

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
Governador: Jarbas de Andrade Vasconcelos

SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE
Secretário: Cláudio José Marinho Lúcio

AGENCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
Presidente: Tito Lívio de Barros e Souza

Diretoria de Recursos Hídricos e Florestais
Diretor: Aldir Pitt Mesquita Pimentel

Diretoria de Descentralização, Programas e Projetos Especiais
Diretora: Berenice Vilanova de Andrade Lima

Diretoria de Controle Ambiental
Diretor: Geraldo Miranda Cavalcante

Supervisão de Gestão de Recursos Hídricos
Supervisor: Clênio de Oliveira Torres

Supervisão de Licenciamento, Fiscalização e Monitoramento de Recursos Hídricos
Supervisor: Ruy de Azevedo Parahyba Filho

Supervisão de Laboratório
Supervisora: Maria Cândida Portela Ferreira da Costa

Agencia Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH
Rua de Santana, 367, Casa Forte, Recife – PE
Fone: (081) 3267-1800 – Fax: (081) 3441-6088
Disque-Ecologia (081) 3267-1923
cprhacs@fisepe.pe.gov.br
www.cprh.pe.gov.br

Copyright © 2005 by CPRH

É permitida a reprodução parcial da presente obra, desde que citada a fonte.

Equipe Técnica:

SUPERVISÃO DE LABORATÓRIO

Abraão Carlos Pereira
Ana Cristina Marques Bandeira Santiago
Andréa Gonçalves da Cruz Gouveia Lima
Elza Tavares de Souza
Givanilda Honório Silva
Heleno José Vieira de Miranda
Izabel Antonia Félix Vitalino
José Clímaco Ribeiro
José Gilmar Correia dos Santos
Jussara Moscoso de Araújo
Lindalva Félix dos Santos
Lindomar de Oliveira Maciel
Maria do Carmo Silva Ferreira
Magdala Braga de Farias
Mayelbe Brandão Barbosa
Sandra Friedman Ghazuini Bertão
Sandra Maria Ferreira Félix da Silva
Silvana de Oliveira
Vilalba Soares de Mendonça

SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Joana Teresa Aureliano
Diogo Falcão Pereira de Mendonça

CONSELHO EDITORIAL

Francicleide Palhano de Oliveira
Maria Madalena Barbosa de Albuquerque

REVISÃO

Francicleide Palhano de Oliveira
Maria Madalena Barbosa de Albuquerque

A265r AGENCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS.

Relatório de monitoramento de bacias hidrográficas do Estado de Pernambuco – 2004. Recife, 2005.95p.

1.Bacias Hidrográficas 2.Monitoramento 3.Rios litorâneos 4. Rio São Francisco 5. Qualidade da água. I. Autor II. Título

Agencia Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH
Rua de Santana, 367, Casa Forte, Recife – PE
Fone: (081) 3267-1800 – Fax: (081) 3441-6088
Disque-Ecologia (081) 3267-1923
cprhacs@fisepe.pe.gov.br
www.cprh.pe.gov.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	04
1. INTRODUÇÃO.....	05
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	05
3. BACIAS MONITORADAS.....	09
3.1. Goiana.....	09
3.2. GLI (Grupo de pequenos rios litorâneos).....	16
3.2.1. Canal de Santa Cruz.....	17
3.2.2. Botafogo.....	20
3.2.3. Igarassu.....	23
3.2.4. Timbó.....	28
3.2.5. Paratibe.....	32
3.2.6. Beberibe.....	36
3.3. Capibaribe.....	41
3.4. GL2 (Grupo de pequenos rios litorâneos).....	51
3.4.1. Jaboatão.....	52
3.4.2. Pirapama.....	58
3.5. Ipojuca.....	67
3.6. Sirinhaém.....	77
3.7. Una.....	82
3.8. São Francisco.....	88
4. CONCLUSÃO.....	92
5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	93
ANEXOS	
Anexo 1 Figuras das bacias hidrográficas	
Anexo 2 Significado ambiental dos parâmetros monitorados	
Anexo 3 Tabela dos limites de classe dos parâmetros monitorados pela CPRH, de acordo com a Resolução CONAMA 20/86	

APRESENTAÇÃO

O Monitoramento da Qualidade das Águas nas Bacias Hidrográficas Litorâneas e de uma estação no Rio São Francisco, no Estado de Pernambuco, é efetuado pela CPRH, com o objetivo de avaliar a qualidade da água, através de setenta e seis estações de amostragem.

O monitoramento, como instrumento de controle ambiental, vem sendo disponibilizado ao público, através de relatórios anuais, desde 1995. Trata-se de importante ferramenta para a gestão ambiental e, em especial, dos recursos hídricos. Os resultados desse Monitoramento são utilizados em pesquisas, consultorias, projetos de desenvolvimento estadual e municipal, controle de fontes potencialmente poluidoras e educação ambiental.

O presente relatório, resultado do monitoramento realizado no ano de 2004, consolida as informações obtidas sobre a qualidade das águas dos corpos d'água e constitui-se em uma importante ferramenta de informação a todos aqueles que buscam o uso sustentável dos recursos ambientais e, em particular, dos recursos hídricos e a melhoria da qualidade das águas em Pernambuco.

ALDIR PITT MESQUITA PIMENTEL
Diretor de Recursos Hídricos e Florestais

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório disponibiliza o resultado do monitoramento da qualidade das águas nas Bacias Hidrográficas Litorâneas e de uma estação no Rio São Francisco, realizado pela Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH, no ano de 2004.

Os resultados do monitoramento são apresentados, neste documento, em formato de fácil acesso ao público e aos tomadores de decisão, com o objetivo, entre outros, de ser utilizado como instrumento de controle de fontes potencialmente poluidoras, educação ambiental e gestão dos recursos hídricos.

Neste documento, tem-se por bacia, uma visão geral de sua formação hídrica, localização das estações de amostragem, identificação de zonas homogêneas de qualidade da água, resultados laboratoriais, gráficos, unifilar, informações sobre uso do solo e usos da água, fontes potencialmente poluidoras e significado ambiental dos parâmetros.

As bacias monitoradas são as seguintes:

- Goiana
- GL 1 (Grupo de Pequenos Rios Litorâneos)
 - Canal de Santa Cruz Botafogo Igarassu
 - Timbó Paratibe Beberibe
- Capibaribe
- GL 2 (Grupo de Pequenos Rios Litorâneos)
 - Jaboatão Pirapama
- Ipojuca
- Sirinhaém
- Una
- São Francisco

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No Estado de Pernambuco, a classificação dos corpos d'água superficiais é estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Para este documento foi considerada a Resolução Nº 20/86, pois os dados obtidos foram gerados durante a vigência da citada Resolução. No Art. 20, letra f da citada Resolução, encontra-se a citação “enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas Classe 5 e as salobras classe 7”. É neste contexto que está baseado este documento.

Na Resolução 20/86 do CONAMA, as águas doces, salobras e salinas são classificadas segundo os usos preponderantes a que se destinam, em nove classes, com os respectivos padrões de qualidade. As águas doces são distribuídas nas classes: especial e classes um a quatro. As águas salobras, nas classes cinco e seis e as salinas, nas classes sete e oito.

A bacia hidrográfica é a unidade de referencia adotada para o monitoramento da qualidade das águas superficiais, pois é nela que ocorrem os processos naturais e antrópicos ao longo do tempo e é onde se observam as respostas às intervenções efetuadas.

Em 2004 foi implantada uma nova proposta de monitoramento da qualidade das águas tendo como exemplo a bacia hidrográfica do Rio Ipojuca e o reservatório de Tapacurá. Nestes ambientes, a partir do zoneamento da bacia do rio Ipojuca, adotou-se como unidade de análise trechos do corpo de água e cada zona homogênea, foi caracterizada por pelo menos uma estação de amostragem para indicar a qualidade do corpo de água.

Nesta proposta exemplar, foi adotados a integração dos dados de qualidade da água com os resultados de capacidade de acumulação dos reservatórios, fornecidos pela SECTMA, fluviometria, utilizando os dados da Rede Hidrometeorológica Nacional ANA/CPRM e pluviometria, fornecidos pelo ITEP/LAMEPE.

Ainda neste estudo, foram implantados os seguintes índices de qualidade:

- Índice de Qualidade da Água - IQA – CETESB - Avaliação limitada para água bruta a ser utilizada no abastecimento público após tratamento.
- Percentual do Oxigênio de Saturação – Avaliação adotada para todas as estações.
- Índice do Estado Trófico -IET - Avaliação limitada para reservatório.
- Avaliação da Ecotoxicidade - efetuada a partir do fator de diluição para *Daphnia magna*, considerando $FD=1$, não tóxico e $FD>1$ tóxico e para bactéria luminescente *Vibrio fischeri*, adotando $FDf=1$, não tóxico e $FDf>1$ tóxico.
- Avaliação no estuário e no mar – definidos a partir dos resultados do Projeto REVIZEE/SCORE-NE (Macedo 1996; Niencheski & Baumgarten 1999). A situação de baixa ação antrópica corresponde ao padrão típico de águas costeiras do Estado, indicados na tabela 2.1.

Tabela 2.1-Padrões Típicos de Águas Costeiras.

PARÂMETRO	AMBIENTE	
	ESTUÁRIO	MAR
Temperatura (°C)	26,0 – 31,0	26,0 – 31,0
Salinidade (ups)	15,0 – 35,0	32,0 – 35,0
OD (mg.l ⁻¹)	3,0 – 6,0	3,0 – 6,0
DBO _{5,20} (mg.l ⁻¹)	5,0 – 7,0	5,0 – 7,0
Coliformes Fecais (NMP/100ml)	<1000	<100
Clorofila_a (ug.l ⁻¹)	10,0 – 20,0	5,0
Nitrato NO ₃ (ug.l ⁻¹)	0,01 – 0,3	0,01 – 0,10
Nitrito NO ₂ (ug.l ⁻¹)	<0,02	<0,001
Amônia NH ₄ ⁺ (ug.l ⁻¹)	<0,03	<0,001
Ortofosfato PO ₄ (ug.l ⁻¹)	0,01 – 0,05	<0,02
Turbidez (UNT)	<100	<75

Fonte: Projeto REVIZEE/SCORE-RE

- Classificação da Qualidade - Avaliação efetuada a partir da comparação dos resultados do monitoramento com os padrões definidos na Resolução 20/86 do CONAMA, de acordo com o quadro 2.2. Aos corpos de água que não se enquadram em nenhuma das classes acima, convencionou-se classificar como “Muito poluída”.

No processo de internalização da experiência de monitoramento obtida com a bacia do rio Ipojuca e no reservatório de Tapacurá, foi acrescida a informação sobre a pluviometria, percentual do oxigênio de saturação e classificação de qualidade em todas as bacias monitoradas em 2004.

De uma maneira geral, a locação das estações de amostragem da água nos corpos d'água foi estabelecida em função das zonas homogêneas de qualidade da água, presença de fontes potencialmente poluidoras, com lançamento de efluentes nos cursos d'água, corpos d'água afluentes, reservatórios, entre outros.

Quadro 2.2 – Classificação das águas e seus usos preponderantes

CLASSIFICAÇÃO	CLASSE	USOS PREPONDERANTES
Não comprometida	Especial	Águas destinadas ao abastecimento, sem prévia ou com simples desinfecção e à prevenção do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
	1	Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película e à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
Pouco comprometida	2	Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
Moderadamente comprometida	3	Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e a dessedentação de animais.
Poluída	4	Águas destinadas à navegação; à harmonia paisagística e aos usos menos exigentes.
Pouco comprometida	5	Águas destinadas à recreação de contato primário; à proteção das comunidades aquáticas e à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
Moderadamente comprometida	6	Águas destinadas à navegação comercial; à harmonia paisagística e à recreação de contato secundário.
Pouco comprometida	7	Águas destinadas à recreação de contato primário; à proteção das comunidades aquáticas e à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
Moderadamente comprometida	8	Águas destinadas à navegação comercial; à harmonia paisagística e a recreação de contato secundário.

FONTE: RESOLUÇÃO CONAMA Nº 20, DE 18 DE JUNHO DE 1986.

A tabela 2.3 mostra o número de estações atualmente monitoradas pela CPRH, por bacia hidrográfica.

Tabela 2.3 - Estações monitoradas por bacia hidrográfica

BACIA HIDROGRÁFICA	ESTAÇÕES MONITORADAS
Goiana	07
Canal de Santa Cruz	01
Botafogo	02
Igarassu	03
Timbó	02
Paratibe	03
Beberibe	05
Capibaribe	10
Jaboatão	06
Pirapama	11
Ipojuca	16
Sirinhaém	04
Una	05
São Francisco	01
TOTAL	76

Na realização das atividades de amostragem, a CPRH vem efetuando coletas com frequência mensal, bimensal e semestral. A bacia hidrográfica do rio Pirapama, devido aos estudos desenvolvidos para implantação da barragem do Pirapama, foi monitorada mensalmente durante a safra canavieira e bimensalmente na entressafra. A estação localizada no rio São Francisco, em Ibó, foi monitorada semestralmente, conforme definido no GEMS – Global Environmental Monitoring System. A bacia do rio Ipojuca foi monitorada no trecho intermitente com uma amostra no período chuvoso e frequência bimensal no trecho perene. Nas estações representativas de reservatórios, nascente, estuário e mar a frequência adotada foi uma coleta no período chuvoso e outra no seco e as demais bacias hidrográficas foram monitoradas com frequência bimensal.

O planejamento das análises laboratoriais foi definido por equipe multidisciplinar da CPRH, considerando um conjunto básico de parâmetros físico-químicos, que é realizado em todas as estações de amostragem e complementado com a determinação de coliforme fecal, conjunto de metais e parâmetros específicos, conforme a característica do recurso hídrico ou projeto em desenvolvimento.

No conjunto básico, são analisados os parâmetros: Temperatura, pH, Condutividade Elétrica (substituído por Cor), Cloreto (substituído por Turbidez), OD, DBO e Fósforo. O conjunto de metais integra as seguintes determinações: Cádmiio, Chumbo, Cromo, Zinco, Manganês e Níquel.

As atividades de coleta, análises físico-química e bacteriológica e emissão de certificado, são executadas pela Supervisão de Laboratório da Diretoria de Controle Ambiental, envolvendo a Amostragem, análises de Hidro-Biologia e Físico-Química. O método de ensaio adotado pelo laboratório é o descrito no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 19th Ed. -1995. O tratamento dos dados e a sua disponibilização foram capitaneados pela Supervisão de Licenciamento, Fiscalização e Monitoramento de Recursos Hídricos.

A informação sobre as fontes potencialmente poluidoras foi elaborada a partir de pesquisa ao Cadastro da CPRH, administrado pela Diretoria de Descentralização, Programas e Projetos Especiais, e das informações dos técnicos da Diretoria de Controle Ambiental.

Para uma melhor visualização da qualidade da água das bacias hidrográficas, os resultados das análises laboratoriais receberam tratamentos estatísticos, que são representados através de gráficos de caixa (parâmetro versus estações de amostragem), utilizando o programa *Statistica 5.5*. Os gráficos de caixas mostram o comportamento dos diversos parâmetros monitorados nas bacias hidrográficas, através da variação dos parâmetros ao longo do corpo d'água, uma vez que a numeração das estações cresce da nascente para o estuário.

Nos gráficos de caixa são representadas: a amplitude (indicada pelos valores mínimo e máximo), a mediana como representante da tendência central (ponto que separa os 50% dos valores inferiores do conjunto de dados dos 50% dos valores superiores), esta escolha da mediana se deve a assimetria de alguns conjuntos de valores.

Para cada estação, por bacia hidrográfica, foi elaborada uma tabela com os resultados das análises laboratoriais e observações de campo. O enquadramento dos corpos de água foi efetuado a partir da salinidade adotando a classificação contida na Resolução CONAMA 20/86, artigo 20. Este enquadramento permite-nos comparar os resultados obtidos com os padrões definidos na citada Resolução (anexo 3).

O comentário final consta de apresentação resumida das estações de amostragem, os e comentário sobre a qualidade das águas por bacia hidrográfica e indicação de medidas mitigadoras. Na conclusão, apresenta-se uma visão geral da qualidade da água relacionando as bacias hidrográficas monitoradas.

Os anexos são compostos de figuras das bacias hidrográficas, com a representação das estações de amostragem, o significado ambiental dos parâmetros monitorados e a tabela-resumo dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 20/86.