

1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório disponibiliza o resultado do monitoramento da qualidade das águas nas Bacias Hidrográficas Litorâneas, das captações para abastecimento, e de uma estação no Rio São Francisco realizado pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), no ano de 2016.

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 serem utilizados como instrumentos 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, diagrama 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
- GL 3 (Grupo de Pequenos Rios Litorâneos): Maracaípe
- 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) Nº 357 de 17 de março de 2005. No Art. 42 da Resolução, encontra-se a citação "Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas e salobras classe 1". É neste contexto que está baseado este documento.

Na Resolução do CONAMA nº357/05 as águas doces, salobras e salinas são classificadas segundo os usos preponderantes a que se destinam, em 13 classes, com os respectivos padrões de qualidade. As águas doces são distribuídas nas classes: especial e classes um a quatro, e as águas salinas e salobras, em especial e classes um a três.

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

O processo de reestruturação do monitoramento da qualidade das águas teve início em 2004 na bacia hidrográfica do Rio Ipojuca. Em continuidade a esse processo, outras bacias também foram reestruturadas, a saber: as bacias do rio Beberibe e Igarassu, em 2005; a bacia do rio Botafogo em 2007 e a bacia do rio Jaboatão em 2008. Nestes ambientes, a partir do zoneamento da bacia hidrográfica, 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.

Neste relatório adotou-se a integração dos dados de qualidade da água com a pluviometria, fornecida pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), além dos seguintes índices e indicadores de qualidade:

- Índice de Qualidade da Água - IQA – Avaliação limitada para água bruta a ser utilizada no abastecimento público após tratamento. Adaptado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.
- Percentual do Oxigênio de Saturação – Avaliação adotada para todas as estações.
- Índice do Estado Trófico -IET - Avaliação adotada para todas as estações de água doce.
- Avaliação da Ecotoxicidade - efetuada a partir do fator de diluição para *Daphnia magna*, considerando FD=1, não tóxico e FD>1 tóxico.
- Avaliação no estuário e no mar – definidos a partir dos resultados de diversos Projetos. A situação de baixa ação antrópica corresponde ao padrão típico estadual de águas costeiras, 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 – 30,0
Salinidade (ups)	15,0 – 35,0	32,0 – 35,0
OD (mg.L ⁻¹)	3,0 – 7,0	4,0 – 7,0
DBO _{5,20} (mg.L ⁻¹)	<6,0	<2,0
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	<1000	<100
Clorofila_a (µg.L ⁻¹)	3,0 – 20,0	<3,0
Nitrato NO ₃ (mg.L ⁻¹)	0,01 – 0,1	0,01 – 0,05
Nitrito NO ₂ (mg.L ⁻¹)	<0,015	<0,005
Amônia NH ₄ ⁺ (mg.L ⁻¹)	<0,015	<0,001
Fósforo Total (mg.L ⁻¹)	0,01 – 0,1	<0,08
Turbidez (UNT)	<100	<75

Fontes: Projeto REVIZEE/SCORE-RE; Projeto Instituto do Milênio - “Uso e apropriação de Recursos Costeiros – RECOS” – Qualidade Ambiental e Hidroquímica; Projeto “A influência dos manguezais na produtividade costeira do Nordeste Brasileiro”; Projeto “O efeito das Zonas de Convergência Estuarinas sobre o Fluxo dinâmico do Plâncton, Seston e Nutrientes no Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil”.

- Avaliação da Qualidade - Avaliação efetuada a partir da comparação dos resultados do monitoramento com os padrões definidos na Resolução 357/05 do CONAMA, de acordo com o Quadro 2.2. Aos corpos de água que não se enquadram em nenhuma das classes da Resolução, convencionou-se qualificar como “Muito poluída”.

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 a reservatórios, entre outros.

A informação sobre as fontes potencialmente poluidoras foi elaborada a partir de pesquisa ao Cadastro da CPRH, administrado pela Diretoria Técnica Ambiental (DTA), e das informações dos técnicos da Diretoria de Controle de Fontes Poluidoras (DCFP).

Para cada estação foi elaborada uma tabela com os resultados das análises laboratoriais por Bacia Hidrográfica. O enquadramento dos corpos de água foi efetuado a partir da salinidade adotando a classificação contida na Resolução CONAMA 357/05, artigo 42. Este enquadramento permite 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 aspectos sobre a qualidade das águas por bacia hidrográfica e indicação de medidas mitigadoras. Nas considerações finais, apresenta-se uma visão geral da qualidade da água relacionada às 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, tabela-resumo dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05 e tabela dos limites máximos e mínimos das metodologias.

Quadro 2.2 – Classificação das águas e seus usos preponderantes segundo a Resolução do CONAMA Nº 357/05

ÁGUAS DOÇES

QUALIFICAÇÃO	CLASSE	USOS PREPONDERANTES
Não comprometida	Especial	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
	1	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e sejam ingeridas cruas sem remoção de película e à proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.
Pouco comprometida	2	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário tais como natação, esqui aquático e mergulho; à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; à aquicultura e à atividade de pesca.
Moderadamente comprometida	3	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.
Poluída	4	Águas destinadas à navegação e à harmonia paisagística.

ÁGUAS SALINAS

QUALIFICAÇÃO	CLASSE	USOS PREPONDERANTES
Não comprometida	Especial	Águas destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
Pouco comprometida	1	Águas destinadas à recreação de contato primário; à proteção das comunidades aquáticas; à aquicultura e à atividade de pesca.
Moderadamente comprometida	2	Águas destinadas à pesca amadora e à recreação de contato secundário.
Poluída	3	Águas destinadas à navegação e à harmonia paisagística.

ÁGUAS SALOBRAS

QUALIFICAÇÃO	CLASSE	USOS PREPONDERANTES
Não comprometida	Especial	Águas destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
Pouco comprometida	1	Águas destinadas à recreação de contato primário; à proteção das comunidades aquáticas; à aquicultura e à atividade de pesca; ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.
Moderadamente comprometida	2	Águas destinadas à pesca amadora e à recreação de contato secundário.
Poluída	3	Águas destinadas à navegação e à harmonia paisagística.

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

Tabela 2.3 - Estações monitoradas por bacia hidrográfica

BACIA HIDROGRÁFICA	ESTAÇÕES MONITORADAS
Goiana	07
Canal de Santa Cruz	01
Botafogo	05
Igarassu	08
Timbó	02
Paratibe	03
Beberibe	05
Capibaribe	10
Jaboatão	09
Pirapama	07
Maracáipe	01
Ipojuca	14
Sirinhaém	05
Una	06
São Francisco	01
TOTAL	84

Devido a problemas técnicos no laboratório da CPRH, não houve um padrão de frequência para o monitoramento dos rios no ano de 2016. Apenas os rios Ipojuca (trecho perene) e Capibaribe foram monitorados bimestralmente, os demais apresentaram uma irregularidade na frequência do monitoramento. Contudo, procurou-se contemplar as variações sazonais com amostragens no período seco e chuvoso para as bacias monitoradas.

O trecho intermitente do rio Ipojuca foi monitorado no período chuvoso. Nas estações representativas de nascente de brejo de altitude, montante de reservatório, estuário e mar, a frequência adotada foi uma coleta no período chuvoso e outra no seco.

O planejamento das análises laboratoriais foi definido por equipe multidisciplinar da CPRH, considerando parâmetros físico-químicos e complementado com a determinação de Coliformes Termotolerantes, conjunto de metais e parâmetros específicos, conforme a característica do recurso hídrico.

As atividades de coleta, análises físico-química e bacteriológica e emissão de certificado, foram executadas pela Unidade de Análises Laboratoriais (ULAB). O método de ensaio adotado pelo laboratório é o descrito no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 22th Ed. – 2012. O tratamento dos dados e a sua disponibilização foram capitaneados pela Equipe de Monitoramento de Recursos Hídricos.

Os resultados dos principais parâmetros receberam tratamentos estatísticos e foram representados em gráficos de caixa (parâmetro versus estações de amostragem), utilizando o programa *Statistica 6*. 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) e 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.