

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS BACIAS DOS RIOS PIRANHAS-AÇU E APODI-MOSSORÓ/RN-BRASIL

Melo, H.N.S ; Melo, J.L.S; Dantas, M.A. R.; Dantas, J.M e Lucas Filho, M¹

A preservação de recursos hídricos representa um fator de grande importância no desenvolvimento de uma região, haja visto que a degradação de sua qualidade gera custos sociais e econômicos, modificando a matriz de gerenciamento desses recursos. Neste contexto, o presente trabalho tem como finalidade a caracterização das condições de qualidade das águas das Bacias Hidrográficas Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró, localizadas a noroeste do Estado do Rio Grande do Norte, na Zona Homogênea Mossoroense, no período de janeiro a dezembro/96, no que diz respeito a presença de matéria orgânica. Para compor este diagnóstico foram analisados os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido (OD), demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), temperatura, pH, cloretos, sólidos totais, sólidos suspensos e sólidos dissolvidos. Foram selecionados quatro estações de amostragem no Rio Piranhas-Açu e cinco no Rio Apodi-Mossoró e coletadas amostras fortuitas no ponto representativo de cada estação, em contracorrente, no sentido foz-nascente com frequência mensal e os métodos analíticos utilizados foram preconizados pelo Standard Methods for Water and Wastewater (1995). Os resultados analíticos permitiram concluir que os rios estudados apresentaram oxigenação suficiente para que a concentração de oxigênio dissolvido não alcance valores críticos para se estabelecer condições de anaerobiose. Os teores de matéria orgânica na forma de DBO mostram a alta capacidade de autodepuração de ambos os rios, principalmente, quanto à assimilação de cargas orgânicas de origem antropogênica. No aspecto geral, todo o fenômeno de poluição não pode ser considerada, exclusivamente, de origem difusa, mas de efeito temporário e pode-se afirmar que os Rios Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró encontram-se em equilíbrio ecológico, com exceção de casos estritamente pontuais, onde a influência antrópica é marcante, como no caso de áreas urbanizadas.

1 - INTRODUÇÃO

O aumento populacional, acompanhado do desenvolvimento industrial e agrícola e da intensificação de outras atividades humanas, resultou em uma utilização cada vez mais intensa dos recursos hídricos, assim como também a degradação de sua qualidade. Desta maneira, o uso desenfreado da água e do solo vem causando modificações nas propriedades físicas, químicas, organolépticas e biológicas dos cursos d'água e aquíferos subterrâneos, originando a sua poluição.

O monitoramento da poluição e controle de qualidade da água envolve diversos parâmetros na sua caracterização, indicando a necessidade ou a dispensabilidade de um tratamento corretivo. A escolha e a importância de cada parâmetro é função de seu uso previsto.

Dentro desta visão, o presente trabalho teve como finalidade a caracterização das condições de qualidade das Bacias Hidrográficas Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró, localizadas a noroeste do Estado do Rio Grande do Norte, na Zona Homogênea Mossoroense, no período de janeiro/96 a dezembro/96.

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

A Zona Homogênea Mossoroense localiza-se a noroeste do Estado do Rio Grande do Norte, abrange 21 municípios, com superfície total de 14.994 Km², correspondendo a 28% do território estadual. Dispõe de um elevado número de reservatórios d'água superficiais e subterrâneos. Por se encontrar no semi-árido, as águas desta região freqüentemente concentrações elevadas e variáveis de sais em solução.

A água superficial da Zona Homogênea Mossoroense é representada, principalmente, por duas importantes Bacias: a leste a Bacia do Piranhas – Açu, perenizada em todo o trecho e, a oeste, a Bacia do Apodi-Mossoró, cujo rio principal é perene no seu curso inferior. Registram-se ainda, a noroeste a sudeste, pequenas bacias independentes que deságuam no litoral norte.

Nas margens do Rio Piranhas-Açu encontram-se localizadas áreas de várzeas (21.780 há), utilizadas em parte, com cultura de subsistência, fruteiras e forrageiras irrigada e que o manejo inadequado do solo e da água nesta agricultura irrigada vem provocando, em determinados locais, problemas de salinização (IDEC, 1987). Os recursos hídricos disponíveis da bacia do Apodi-Mossoró destinam-se ao atendimento das demandas rurais difusas e concentradas, bem como ao abastecimento humano e industrial.

¹ UFRN / DEQ – Campus Universitário S/N 59072-970 Natal/RN – Brasil henio@.digi.com.br

3 - METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente trabalho no que concerne às análises químicas, obedeceu ao Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995), tendo sido determinado os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvidos (OD), demanda química de oxigênio(DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), temperatura, pH, cloretos, sólidos totais (ST), sólidos suspensos (SS) e sólidos dissolvidos (SD).

O monitoramento foi efetuado por um período de doze meses, com frequência mensal, de forma a abranger as variações sazonais típicas do Nordeste Brasileiro, ou seja, período seco e chuvosos.

3.1 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Foram coletadas amostras fortuitas no ponto representativo, em contracorrente, sempre no sentido foz-nascente, em quatro estações de amostragem no Piranhas-Açu e cinco estações no Rio Apodi-Mossoró, cujas localidades estão descritas a seguir:

3.1.1 - RIO PIRANHAS-AÇU

- . Ponto 2 A (Bomba d'água): Comunidade de Tabatinga (Alto do Rodrigues)
- . Ponto 3 A (estreito da Ponte): Localidade de Estreito (Carnaubais)
- . Ponto 3 A (Entre Rios): Açú
- . Ponto 5 A (BR-304): Açú

3.1.2 - RIO APODI-MOSSORÖ

- . Ponto 1 M (Canto do Amaro): Mossoró
- . Ponto 2 M (Cajazeira): Comunidade de Cajazeira (Mossoró)
- . Ponto 3 M (Alto doe São Manoel): Mossoró
- . Ponto 4 M (Sujeito): Mossoró
- . Ponto 5 M (Ausente) : Comunidade de Passagem do Rio (Mossoró)

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos resultados médios experimentais dos parâmetros químicos determinados no períodos investigado, foi efetuada a interpretação da qualidade de água das bacias hidrográficas estudadas, apresentados nas tabelas 1 e 2 e nos gráficos 1, 2 ,3 ,4 , 5 e 6.

4.1 - OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)

Em termos ecológicos, a repercussão mais nociva da poluição de um corpo d'água por matéria orgânica é a queda dos níveis de oxigênio dissolvido(SPERLING, 1995).

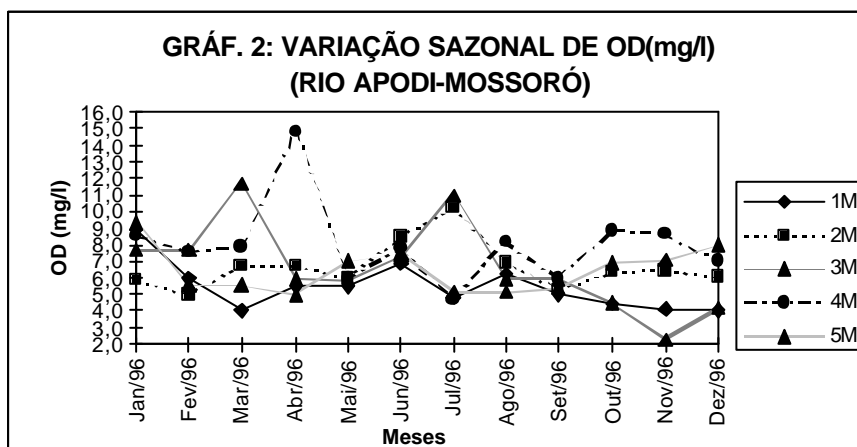
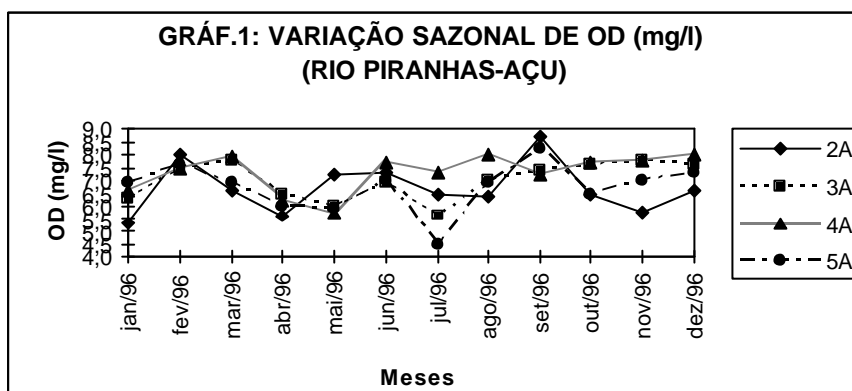
DATA	T (°C)	pH	Turbidez (NTU)	ST (mg/l)	SS (mg/l)	SD (mg/l)	Salinid. (mg/l)
Jan/96	30,3	6,6	6,0	796,0	19,5	776,9	126,1
Fev/96	32,3	6,5	6,8	642,0	27,3	614,8	123,6
Mar/96	29,3	6,7	16,3	572,0	76,3	495,8	139,0
Abr/96	30,9	8,7	26,3	1633,0	74,5	1558,5	108,6
Mai/96	31,4	8,1	14,8	1134,5	59,5	1075,0	117,2
Jun/96	29,1	7,9	5,0	689,5	19,5	670,0	113,1
Jul/96	29,3	8,6	5,3	697,0	32,0	665,0	149,5
Ago/96	29,6	9,3	4,5	1854,0	23,8	1830,3	123,8
Set/96	28,2	8,7	10,0	678,0	34,0	664,0	110,0
Out/96	29,8	8,7	7,9	471,0	26,8	444,3	131,0
Nov/96	30,4	8,6	7,1	456,5	31,0	425,5	127,3
Dez/96	28,1	8,5	7,8	520,0	24,8	495,3	112,5

Tabela 1- Parâmetros de Qualidade do Rio Piranhas-Açu

DATA	T (°C)	pH	Turbidez (NTU)	ST (mg/l)	SS (mg/l)	SD (mg/l)	Salinid. (mg/l)
Jan/96	32,6	8,4	165,00	5758,4	126,8	5087,5	2816,4
Fev/96	31,9	7,1	190,50	4945,0	122,2	3780,8	2581,3
Mar/96	31,6	8,6	32,82	2439,2	89,4	2150,3	550,1
Abr/96	31,3	7,8	147,35	2070,4	97,8	2199,8	625,4
Mai/96	30,9	8,0	99,65	1646,8	72,0	1178,5	300,3
Jun/96	28,6	8,2	185,00	3044,8	57,6	1089,3	804,4
Jul/96	27,9	8,4	166,35	3344,0	69,6	2625,0	1221,0
Ago/96	28,8	8,3	181,25	3691,6	40,0	3492,5	1620,2
Set/96	27,7	8,0	163,00	4946,2	73,6	4038,5	2255,8
Out/96	28,0	8,3	137,50	6018,8	84,8	4471,5	3153,6
Nov/96	28,4	8,5	123,25	6621,0	115,4	5203,3	3313,6
Dez/96	27,6	8,4	122,25	4881,0	126,4	4769,5	2490,0

Tabela 2- Parâmetros de Qualidade do Rio Apodi-Mossoró

No período estudado, os valores mensais de OD no Rio Piranhas-Açu apresentaram uma baixa dispersão ($s = 0,8$), com valores médio anual de 7,0 mg/l e amplitude anual em torno de 2,5 mg/l. O mesmo fato não se verificou no Rio Apodi-Mossoró com valores médios anual de OD, que oscilaram de 5,2 a 8,0 mg/l, confirmado pelo cálculo do desvio padrão ($s = 1,8$) em cada ponto amostrado.



Nos gráficos 1 e 2, pode-se observar a variação sazonal de oxigênio dissolvido nos Rios Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró, respectivamente. Os menores valores de OD ao longo do Rio Piranhas-Açu (gráfico 1) são relativos ao mês de abril, em conformidade com os mais elevados valores de turbidez registrados nos período. As maiores concentrações de OD foram no mês de setembro, coincidindo com os menores valores de temperatura registrados.

No Rio Apodi-Mossoró (Gráfico 2), as menores concentrações de OD foram observadas no período de março a maio (com exceção do ponto 3M em março e 4 M em abril), coincidindo com a

época em que a temperatura apresentou os seus valores mais elevados, bem como a maioria dos resultados de turbidez, DBO, e DQO. No mês de setembro ocorreu uma outra redução neste parâmetro, aliado aos maiores valores de DQO e DBO.

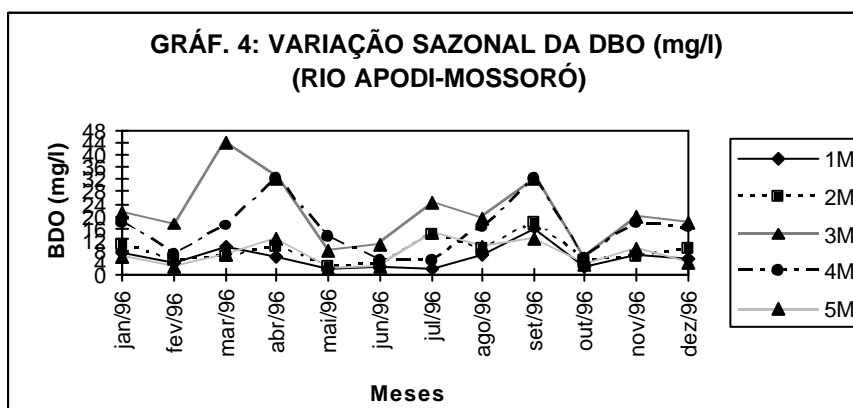
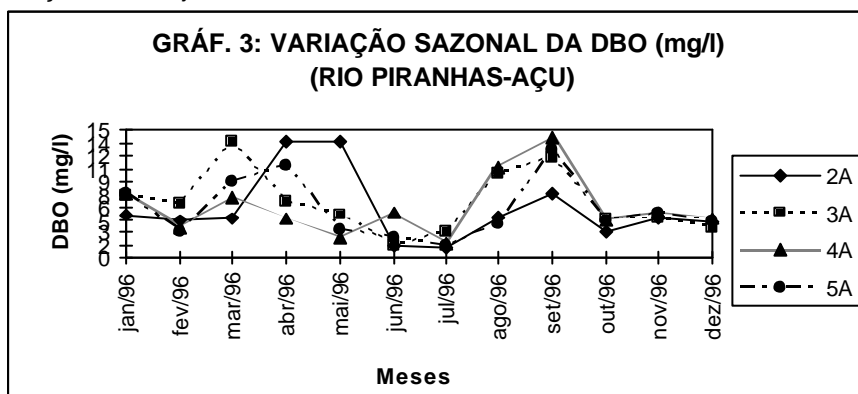
Dentre todos os locais de coleta no Rio Apodi-Mossoró, o ponto 3M foi o que apresentou uma maior dispersão em relação as concentrações de OD, com amplitude máxima de 9,4 mg/l e desvio padrão de 2,7. Este fato reflete a estagnação de suas águas com a construção de uma estrada de terra, além da sua localização no centro da cidade de Mossoró, acarretando uma maior contribuição antropogênica neste trecho amostrado. A menor concentração de OD, neste ponto ocorreu em novembro, associada a um dos maiores valores de turbidez (30 NTU) e sólidos em suspensão (128 mg/l).

4.2 - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)

Durante todos o período estudado, os valores de matéria orgânica biodegradável no Rio Piranhas-Açu (gráfico 3) foram sempre superiores aos registrados no Rio Apodi-Mossoró (gráfico 4). No primeiro, a concentração mensal de DBO foi de 7,9 mg/l. O mesmo não aconteceu no Rio Apodi-Mossoró, onde a variação mensal oscilou de 6,8 mg/l a 20,9 mg/l, com diferentes valores mensais de amplitude e desvio padrão.

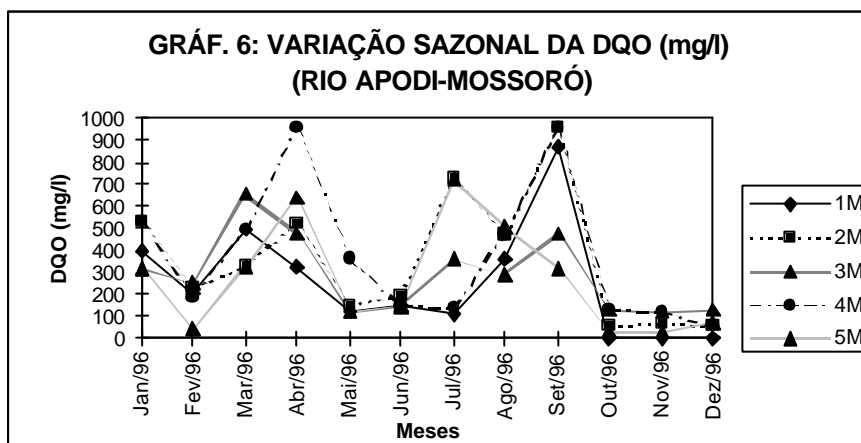
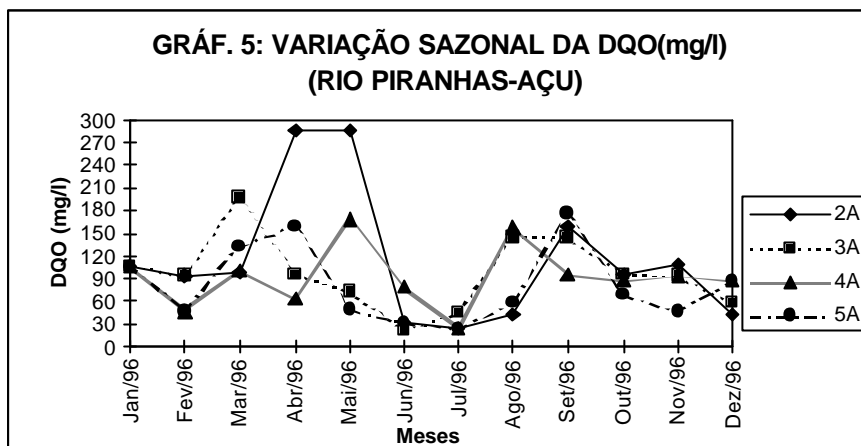
Registrou-se no mês de fevereiro e entre outubro e dezembro, no Rio Piranhas-Açu (gráfico 3) uma redução da concentração de DBO, em consonância com o decréscimo nos valores de DQO e sólidos totais, neste mesmos intervalo de estudo. Os maiores valores de DBO ocorreram no intervalo de março a setembro associados aos máximos valores de DQO no mesmo período (exceção feita nos meses de junho e julho, onde as concentrações de DQO foram baixas), além das altas concentrações de sólidos suspensos (de março a maio) e sólidos dissolvidos (de abril a julho).

Para o Rio Apodi-Mossoró os maiores valores de DBO foram registrados nos meses de março a abril e julho a setembro, coincidentes com os intervalos de maiores concentrações de DQO.



4.3 - DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)

O teste da DQO mede o consumo de oxigênio ocorrido durante a oxidação química da matéria orgânica. O valor obtido é, portanto, uma indicação indireta do teor de matéria orgânica presente (SPERLING, 1995).



No período estudado, as concentrações de DQO no Rio Piranhas-Açu excederam as registradas no Rio Apodi-Mossoró, ocorrendo, assim, um comportamento diretamente proporcional aos resultados de DBO. O valor anual médio de DQO no Rio Piranhas – Açú (gráfico 5) oscilou de 288,0 mg/l a 22,0 mg/l, com amplitude de 145,5 a 265,5. O ponto 1 M, na maioria dos meses estudados, a concentração de sais dissolvidos apresentou-se bastante elevada (em média 8500 mg/l), aumentando os níveis de cloretos, causando problemas de interferência na determinação da DQO, e gerando resultados erroneamente altos.

No Rio Piranhas – Açú (gráfico 5), as maiores concentrações de DQO foram evidenciadas nos meses de março, abril, e setembro, com um máximo de 288 mg/l no ponto 2 A, em abril e maio, 197,8 mg/l no ponto 3 A em março e, em média, um máximo de 144 mg/l em setembro para todos os pontos amostrados.

No Rio Apodi-Mossoró (gráfico 6), a maior concentração de DQO (960 mg/l) registrou-se no ponto 2M, em setembro, em sincronia com o maior valor de DBO para este mesmo ponto. Os menores valores (inferior a 135 mg/l) foram registrados nos meses de outubro a novembro, para todos os pontos amostrados, em paralelo às baixas concentrações de DBO para o mesmo intervalo de tempo.

5 - CONCLUSÕES

Os resultados analisados permitiram concluir que, de um modo geral, os rios estudados apresentaram uma oxigenação suficiente para que a concentração de oxigênio dissolvido não atingisse valores críticos para se estabelecer condições de anaerobiose e por se tratar de corpos lóticos, evidentemente, contribuiu de forma preponderante para a oxigenação dos mesmos.

As conseqüências da salinidade, que poderiam reduzir a solubilidade do oxigênio, devido ao efeito da água de hidratação dos sais dissolvidos, não foram suficientes para sobrepujar a absorção do oxigênio do ar na interface gás-líquido,

A variação da temperatura também não foi significativa, de modo a reduzir a concentração de oxigênio a ponto de prejudicar a flora e a fauna aquática.

Os teores de matéria orgânica, sob a forma de DBO, mostram a alta capacidade de auto depuração de ambos os rios, principalmente quanto à assimilação de cargas orgânicas de origem antropogênica. As maiores contribuições foram oriundas de esgotos domésticos lançados através de sistema de drenagem urbana da cidade de Mossoró. No aspecto geral, todo o fenômeno de poluição não pode ser considerado, exclusivamente, como de origem difusa, mas de efeitos temporários e pode-se afirmar que os Rios Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró encontram-se em equilíbrio ecológico, com exceção de casos estritamente pontuais, onde a influência antrópica é marcante, como no caso de áreas urbanas.

6 - BIBLIOGRAFIA

APHA – American Public Health Association (1995) – Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. Washington, D.C., 19 th ed.

IDECA (1987) – Estado do Rio Grande do Norte – Plano de Ação Regional: Região Mossoroense. Natal, RN,

VON SPERLING, M. (1995) – Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. DESA-UFMG, Belo Horizonte, MG.