

I-286 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLOGICA DA ÁGUA, EM UM TRECHO DO RIO CARIÚS, NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO CARIRI, CEARÁ

Enéas Nogueira Neto

Tecnólogo em Saneamento ambiental (CENTEC Cariri)

Germário Marcos Araújo⁽¹⁾

Tecnólogo em Saneamento ambiental (CENTEC Cariri). Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Doutorando em Saneamento Ambiental na UFC. Professor do IFCE Campus Sobral.

Endereço⁽¹⁾: Rua Joaquim Marques, 15 – Apto 104 - Fortaleza - CE - CEP: 60356-030 - Brasil - Tel: (88) 8844-3433 - e-mail: germariomarcos@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho foi realizado no Rio Cariús, que compõe a Bacia do alto Jaguaribe, na cidade de Santana do Cariri, entre os meses de maio a junho de 2005. Tendo como objetivo avaliar o grau de poluição do rio Cariús no município de Santana do Cariri, através de análises da qualidade físico-químicas e bacteriológicas da água, comparando os resultados obtidos das análises como os que estão estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05. Foram realizadas análises dos seguintes parâmetros: Potencial Hidrogeniônico, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Turbidez, Fósforo Total, Cloretos, Coliformes Fecais. Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, observou-se que o ponto 3 (a jusante do lançamento de esgoto da cidade), é o ponto mais crítico. Os pontos a jusante deste ponto, o rio apresentaram melhor qualidade, no entanto em alguns parâmetros, apresentaram valores fora da faixa estabelecida pela Resolução acima citada.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, Resolução 357/05, Rio Cariús.

INTRODUÇÃO

Dos recursos naturais que o homem dispõe, a água é um dos mais importantes, tendo em vista que é indispensável para sua sobrevivência (MOTA, 1995).

A água da superfície terrestre abrange quase 4/5 da superfície terrestre. Sendo que deste total 97% referem-se aos mares e os 3% restantes às águas doces. Mas apenas 0,3% do volume total de água da terra pode ser aproveitada para o consumo humano, sendo que 0,01% encontra-se em fontes de superfície (Rios, Lagos) e o restante, 0,29% em fontes subterrâneas (Poços, nascentes) (VON SPERLING, 1999).

A partir de 1970, a população urbana brasileira começa a crescer, em relação à população rural. Sendo que em 1991, 75,5% dos habitantes do Brasil residiam nas áreas urbanas e apenas 24,5% moravam na zona rural (MOTA, 1999).

Com esse crescimento populacional urbano, acompanhado do desenvolvimento industrial, as cidades não estavam preparadas com uma infra-estrutura adequada, resultando numa série de problemas, tanto para as pessoas como para o meio ambiente, como por exemplos: Condições precárias de habitação falta de alimentação e de água potável, poluição ambiental e etc.

Os recursos hídricos superficiais são a soma de toda a água que precipita e escoar em uma determinada área geográfica, formando as chamadas Bacias Hidrográficas.

A poluição de um determinado corpo aquático consiste em qualquer alteração nas suas características físicas, químicas e biológicas, de modo a torná-lo prejudicial às formas de vida que nele existia. Como por exemplo, o despejo de esgoto doméstico ou industrial, em um determinado rio sem nenhum tratamento.

Diante disso, a pesquisa objetivou avaliar a qualidade físico-químicas e bacteriológicas das águas do Rio Cariús no município de Santana do Cariri.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada entre os meses de abril a junho de 2005, em um trecho do Rio Cariús, na Cidade de Santana do Cariri, CE. O município está localizado na região Sul do Estado do Ceará, ao sopé Ocidental da Chapada do Araripe. Abrange uma área territorial de 923 Km². A cidade situa-se a 480 metros acima do nível do mar, com as seguintes coordenadas geográficas: 7°11'20'' de latitude Sul e 39°42'06'' de longitude a W de Greenwich.

PONTOS DE AMOSTRAGEM

Os pontos de coletas das amostras de água foram determinados, a partir de visitas de campo, no Rio Cariús, no município de Santana do Cariri.

Foram demarcados quatro pontos de amostragem em locais estratégicos, ao longo do rio Cariús, os quais foram assim denominados:

- PONTO 1- Junção das nascentes (Sítio Palmeiras);
- PONTO 2 – Ponte sobre o Rio Cariús (Sítio Disterro);
- PONTO 3 – A jusante do lançamento do esgoto da cidade;
- PONTO 4 – Passagem molhada (Sítio Oites).

PERÍODO E FREQUENCIA DE AMOSTRAGEM

As coletas de amostragem foram realizadas no período de Maio a Julho de 2005, no Rio Cariús, no município de Santana do Cariri. Todas as amostras foram coletadas no período matutino, no horário de 8:00h às 11:30min.

PROCEDIMENTO DE COLETAS E CONSERVAÇÃO DAS AMOSTRAS E PARÂMETROS ANALISADOS

As técnicas de coletas forma diferenciadas conforme o tipo de análise e a metodologia que foi submetida. As amostras para análise físico-química foram realizadas em frascos de polietileno (garrafas pet), limpas e secas, com capacidade de armazenar um litro, com exceção das análises de oxigênio dissolvido, que foi coletado em frascos padrão de DBO, conforme a técnica de Winkler, com a modificação de azida. Também a análise do fósforo total era coletada em frasco de polietileno com capacidade de 300ml, previamente levado ao ácido clorídrico, para evitar contaminação por resíduos de detergentes, evitando assim que a amostra fosse mascarada.

Nas coletas para as análises bacteriológicas, foram utilizados frascos de vidro neutro com capacidade de 250ml e autoclavados, com boca larga e tampa a prova de vazamento. Todas as amostras eram mantidas em isopor com gelo.

As amostras eram coletadas e trazidas para os laboratórios de Análises de Água e Efluentes e o laboratório de Análise Microbiológica da Água e Efluentes, do curso de saneamento ambiental, no CENTEC Cariri, em Juazeiro do Norte.

Foram analisados 10 parâmetros durante o período da pesquisa e estão listados na Tabela 1, abaixo.

Tabela 1 – Parâmetros, métodos e referências.

PARÂMETROS	MÉTODOS	REFERÊNCIAS
Potencial Hidrogeniônico	Potenciométrico	APHA, 1995
Turbidez	Fotométrico	APHA, 1995
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Frascos Padrões	APHA, 1995
Oxigênio Dissolvido	Winkler	APHA, 1995
Cloretos	Volumétrico de Mohr	APHA, 1995
Fósforo Total	Espectrofotométrico	APHA, 1995
Nitrogênio Amoniacal	Nesslerização Direta	APHA, 1995
Coliformes Fecais	Tubos múltiplos	APHA, 1995

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa, coletados no período de Maio a Junho de 2005, no Rio Cariús estão descritas nas tabelas abaixo.

Como não foi feito um estudo para enquadramento do referido rio, seguimos as recomendações citadas na Resolução 357/05 do CONAMA no que relata “Art. 42. Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente”.

Nas Tabelas 2 a 5, encontram-se dispostos os resultados obtidos (Valores médios, mínimos e máximos) nos 04 pontos amostrais do Rio Cariús.

Tabela 2- Valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros analisados no ponto 1, do Rio Cariús.

PARÂMETROS	Média	Faixa de Variação	
		Mínimo	Máximo
pH	6,60	6,52	6,68
Turbidez (UNT)	17,4	8,14	27,4
DBO (mgO ₂ /L)	40,9	13,9	55,9
OD (mgO ₂ /L)	6,46	5,6	7,32
Cloretos (mg/L)	26,2	24,5	28,12
Fósforo Total (mg/L)	0	0	0
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	5,19	0	12,33
Coliformes Fecais (NMP/100ml)	1550	930	4300

Tabela 3- Valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros analisados no ponto 2, do Rio Cariús

PARÂMETROS	Média	Faixa de Variação	
		Mínimo	Máximo
pH	7,2	7,1	7,5
Turbidez (UNT)	10,1	7,87	13,7
DBO (mgO ₂ /L)	42,2	11,5	59,0
OD (mgO ₂ /L)	6,5	6,0	6,8
Cloretos (mg/L)	31,1	26,13	33,6
Fósforo Total (mg/L)	0,1	0	0,3
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	4,8	0	11,0
Coliformes Fecais (NMP/100ml)	6000	430	240000

Tabela 4- Valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros analisados no ponto 3, do Rio Cariús

PARÂMETROS	Média	Faixa de Variação	
		Mínimo	Máximo
pH	7,25	7,15	7,3
Turbidez (UNT)	3,68	2,33	5,7
DBO (mgO ₂ /L)	57,64	14,5	80,4
OD (mgO ₂ /L)	2,44	1,35	3,6
Cloretos (mg/L)	45,0	36,80	53,9
Fósforo Total (mg/L)	0	0	0
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	15,2	0	37,0
Coliformes Fecais (NMP/100ml)	7960	2800	24000

Tabela 5 - Valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros analisados no ponto 4, do Rio Cariús

PARÂMETROS	Média	Faixa de Variação	
		Mínimo	Máximo
pH	7,76	7,65	7,90
Turbidez (UNT)	2,91	2,56	3,17
DBO (mgO ₂ /L)	33,36	19,39	41,68
OD (mgO ₂ /L)	6,07	5,58	6,64
Cloretos (mg/L)	50,67	43,27	58,00
Fósforo Total (mg/L)	0,04	0,00	0,11
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	6,62	0,00	17,50
Coliformes Fecais (NMP/100ml)	1370	230	15000

POTENCIAL HIDROGÊNIONICO (pH)

Os valores médios encontrados de pH nos pontos analisados no Rio Cariús, não apresentam grandes variações, com valores de 6,60 no ponto 1, a 7,76 no ponto 4. A Resolução do CONAMA 357/05 estabelece uma faixa de pH de 6 a 9, para corpos aquáticos de classe 2.

TURBIDEZ

Os valores médios da Turbidez obtidos no Rio Cariús variaram entre 2,91, no ponto 4, a 17,4 no ponto 1. Mas todos os valores médios encontrados da turbidez estão dentro da faixa estabelecida pelo CONAMA 357/05 que é um valor máximo de 100 UNT, para corpos de água de classe 2. No período chuvoso a turbidez tende a aumentar devido o arraste do material do solo para dentro do corpo aquático.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)

As concentrações médias de DBO variaram de 33,36 mg/l no ponto 4, a 57,64 mg/l no ponto 3. Vale salientar, que o ponto 3, é o ponto de encontro do Rio Cariús com o esgoto doméstico da cidade. Os valores médios de DBO encontrados estão muito acima dos estabelecidos pelo CONAMA 357/05 que é de 5 mg/l de oxigênio, para corpos aquáticos de classe 2. Isto é atribuído a presença de atividades antrópicas próximos aos pontos de coleta.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)

A concentração estabelecida pela Resolução do CONAMA 357/05 fixa um valor máximo de maior ou igual a 5 mg/L de oxigênio, para corpos aquáticos de classe 2. Sendo que, concentrações de oxigênio dissolvido entre 4 e 5 mg/L, morrem os peixes mais exigentes, quando se atinge os 2 mg/L, todos os peixes morrem e se chegar a 0 mg/L, há então condições de anaerobiose (BORGES, 2002 apud VON SPERLING, 1995). As concentrações médias de oxigênio dissolvido, encontradas no Rio Cariús, nos pontos 1, 2 e 4 ficaram dentro da faixa estabelecida pelo CONAMA 357/05. Porém no ponto 3, apresentou-se um valor médio de 2,44 mg/L. Isto pode ser justificado, pelo ponto está localizado próximo ao lançamento de esgotos da cidade no rio.

CLORETOS

O cloreto na forma de Cl^- é um dos principais ânions encontrados nos esgotos domésticos, sendo que o cloreto de sódio está presente na urina. Os cloretos são compostos que podem estar presentes na água naturalmente, ou como consequência da poluição por esgotos sanitários ou industriais. É de fundamental importância a análise de cloretos, pois em determinadas concentrações, causa sabor salgado a água, e também aumenta a corrosividade da água. Os valores médios obtidos de cloretos variaram entre 26,2 mg/L no ponto 1, a 50,67 mg/l no ponto 4. Todos os valores médios encontrados de cloretos estão dentro do limite máximo estabelecido pelo CONAMA 357/05 que é de 250 mg/L.

FÓSFORO TOTAL

A faixa de variação de fósforo total de 0 mg/L, nos pontos 1 e 3, e 0,04 mg/L no ponto 4. Sendo que, o CONAMA 357/05 estabelece um valor máximo de 0,050 mg/L de fósforo total para ambientes intermediário, de classe 2. A criação de animais nas proximidade do leito do rio pode ter contribuído para presença no P4.

NITROGÊNIO AMONIACAL

O nitrogênio segue um ciclo, podendo estar presente em diversas formas (amônia, nitritos e nitratos). Os processos bioquímicos da conversão da amônia em nitrito e deste a nitrato irá implicar no consumo de oxigênio dissolvido no meio. A amônia é uma substância tóxica. Em elevadas concentrações podem causar a mortandade de peixes e outros organismos aquáticos. Os valores médios encontrados, ao longo dos trechos analisados, variaram entre 4,8 mg/L no ponto 2, a 15,2 mg/L, no ponto 3. Todos os valores médios encontrados estão

acima dos padrões estabelecidos pela Resolução do CONAMA 357/05, que fixa um valor máximo de 2 mg/L para $pH \leq 8,0$. O ponto 3 apresentou um valor médio bem elevado, em virtude dos despejos domésticos.

COLIFORMES FECAIS

Os organismos indicadores de contaminação fecal dão uma satisfatória indicação de quando uma água apresenta contaminação por fezes humanas ou de animais de sangue quente, e conseqüentemente, a sua potencialidade para transmitir doenças.

As concentrações médias de coliformes fecais variaram entre 1.370 NMP/ 100ml no ponto 4 a 7.960 NMP/ 100ml no ponto 3. Todos estes valores estão acima dos estabelecidos pelo CONAMA 357/05, que é de 1.000 NMP/ 100ml.

CONCLUSÕES

Percebe-se que o Rio Cariús, em alguns de seus pontos estudados, apresentou resultados fora da faixa recomendada pela Resolução do CONAMA 357/05, o mesmo está sendo alvo de agressões pela comunidade.

De acordo com esta pesquisa, foi possível constatar que a principal fonte de poluição do Rio Cariús, são os lançamentos de despejos domésticos sem tratamento prévio. E também os maus hábitos das populações ribeirinhas, que usufrui do mesmo, para a prática de atividades de lazer, domésticas e agropastoril.

Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, observou-se que o ponto 3 (a jusante do lançamento de esgoto da cidade), é o ponto mais crítico. Os demais pontos apresentaram melhores resultados, mas alguns ainda ficaram fora da faixa recomendada para rios de classe 02.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA – AWWA- WEF (1995). Standard methods for water and wastewater, 19ª ed.; 1995.
2. BORGES, Rui Emmanuel Silva. “**Análises da qualidade da água dos rios Granjeiro e Batateiras, durante o período das chuvas, Crato – CE**”, 2002.
3. CIDRÃO, Raimundo Sandro. **Ainda Resgatando**. S,n; Santana do Cariri, 2001.
4. ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
5. FERNANDES, Gesiel Belém. **Avaliação da qualidade sanitária das águas de abastecimento das escolas municipais de Mauriti / Região do Cariri/ Ceará, 2003**.
6. MOTA, Suetônio. Preservação e conservação dos recursos hídricos. – 2ª edição; e atualizada-Rio de Janeiro: ABES, 1995.
7. MOTA, Suetônio. Urbanização e meio ambiente. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
8. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes e dá outras providências.
9. von SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias – Vol. 1; Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 3ª Ed. 2005.