



XI SILUBESA

Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

IV-013 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DO RIO SALAMANCA, MUNICÍPIO DE BARBALHA - CEARÁ

Maria Aelinalda Nunes da Silva¹

Técologa em Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC. Pesquisadora cadastrada no CNPq. Laboratorista do Curso de Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental do Instituto Centro de Ensino Tecnológico-CENTEC.

Marcelo Mendes Pedroza - Msc. Em Engenharia Civil, área de concentração Engenharia Sanitária pela Universidade Federal da Paraíba. Professor e Coordenador do Laboratório de Águas e Efluentes do Curso Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC – Unidade do Cariri.

Maria Gorethe de Sousa Lima – Msc. Em Engenharia Civil, área de concentração Engenharia Sanitária pela Universidade Federal da Paraíba. Professora e Coordenadora do Curso de Recursos Hídricos/Saneamento Ambientais do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC – Unidade do Cariri.

Camilo Sobreira de Santana – Msc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará. Professor do Curso Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC – Unidade do Cariri.

Claire Anne Viana de Sousa: Msc. Em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará. Professora do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, Unidade CENTEC do Cariri

Endereço⁽¹⁾: Rua Pinto Madeira, 351 - Centro - Barbalha - CE - CEP: 63180-000 - Brasil - Tel: (88) 532 - 0573

 aelinaldanunes@ig.com.br

RESUMO

Com o crescimento acelerado da população humana, a água além de essencial à vida, hoje pode ser considerada um bem escasso e precioso. Tanto a quantidade como a qualidade dos Recursos Hídricos disponíveis estão gravemente comprometidos devido a sua utilização crescente e desordenada, a poluição e a contaminação dos seus mananciais, fazendo-se necessárias medidas que visem a preservação e a conservação dos mesmos, que são imprescindíveis à sobrevivência humana. Diante dessa preocupação, é urgente que estudos sejam feitos para caracterizar, avaliar e proteger os recursos hídricos. A região do Cariri, como boa parte do Ceará e do Brasil, sofre as consequências com a poluição e contaminação das suas águas, em decorrência da falta de um gerenciamento correto dos recursos hídricos. O município de Barbalha, um dos mais importantes da região, está localizado no sul do Ceará, rico em fontes de água cristalina e conta com seu principal rio, o Salamanca, responsável por diversas atividades no município, pesca, pecuária, produção agrícola, entre outros. Porém, o rio sofre com os impactos gerados a partir das atividades industriais, de mineração, lançamento de esgotos domésticos e resíduos sólidos. Essa pesquisa é de grande importância pois, visou caracterizar a real situação em que se encontra o rio Salamanca, analisou-se um trecho do rio, avaliando a qualidade da água, seu estado de autodepuração, e o processo de assoreamento, apontando sugestões para minimizar os problemas. O trabalho teve como objetivos: Caracterizar a qualidade da água do Rio Salamanca, localizado no município de Barbalha, região do Cariri, Estado do Ceará; Identificar os principais impactos causados no trecho estudado do rio; Apontar medidas mitigadoras para a preservação do rio Salamanca. Verificou-se que a qualidade da água do rio Salamanca encontra-se comprometida, prejudicando os seus diversos usos. Constatou-se que o trecho estudado do rio apresenta-se assoreado em diversos pontos, ocasionados pelo arraste de partículas de solo devido a retirada da mata ciliar e a prática da agricultura nas margens e até mesmo nos taludes do rio.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos Hídricos, Agenda 21, Qualidade da água, Impactos gerados.

INTRODUÇÃO

A caracterização da água começa a se compor ainda em seu trajeto atmosférico. As partículas sólidas e os gases atmosféricos de várias origens são dissolvidos pelas águas que caem sobre a superfície da Terra em forma de chuva, neblina ou neve. Contudo, muitas destas características são alteradas mesmo que inconscientemente pelo homem.

O uso intensivo de insumos químicos na agricultura, as poluições geradas pelas indústrias e pelos grandes centros urbanos concentram alguns gases na água das chuvas, resultando na chamada chuva ácida, causadora de danos ao ambiente natural e antrópico. Isso ocasiona também a escassez de água para consumo, fazendo com que os aspectos qualitativos da água sejam cada vez mais preocupantes nas regiões mais povoadas.

O conhecimento das variações de tempo, espaço das chuvas, descargas dos rios, lançamentos de efluentes, de fatores ambientais, sócio-culturais, condições de uso e conservação dos recursos naturais, permitem planejar, evitar ou atenuar os efeitos do excesso ou da falta de água. Portanto, faz-se necessário que sejam realizado periodicamente estudos e monitoramento da qualidade da água dos mananciais para assegurar à população o uso de água de qualidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi feito em nove pontos localizados ao longo de um trecho delimitado do Rio Salamanca. As amostras foram coletadas entre os meses de julho a novembro de 2002, a cada vinte dias, no período da manhã, com a realização das seguintes análises físico-químicas e bacteriológicas: pH, Temperatura, Turbidez, Nitrato, Oxigênio Dissolvido, Sólidos totais dissolvidos, Nitrogênio Amoniacal, Coliformes Totais e Fecais. Para a realização dos ensaios foram seguidos as diretrizes gerais da Resolução 20/86 do CONAMA e os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater*.

A escolha dos pontos foi feita através de uma pesquisa de campo, onde foram observados pontos mais sujeitos a contaminação. Dessa forma foram escolhidos 9 (nove) pontos, demarcados com GPS os quais estão descritos na **Tabela 1**.

Tabela 1: Pontos amostrais do Rio Salamanca, localizado no município de Barbalha, Ceará.

Pontos	LOCALIZAÇÃO
P1	Ponto amostral localizado a montante do lançamento in natura de esgoto
P2	Esgoto Bruto (lançamento)
P3	Ponto amostral localizado a jusante do lançamento in natura de esgoto
P4	Ponto amostral localizado a montante de lançamento de esgoto do canal
P5	Esgoto bruto (canal)
P6	Ponto amostral localizado a jusante de lançamento de esgoto do canal
P7	Ponto amostral localizado a montante da lagoa de estabilização
P8	Ponto amostral localizado a jusante da lagoa de estabilização
P9	Ponto amostral localizado próximo à bomba elevatória para irrigação de melões

Resultados e Discussões das Análises Físico-químicas e bacteriológicas

As **Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7** e apresentam as variações espaço – temporal obtidas através das médias dos resultados dos parâmetros físico – químicos e bacteriológicos determinados nos pontos estudados (ver Tabela 1).

De acordo com os resultados obtidos, com exceção dos Sólidos Totais Dissolvidos, Nitrogênio Amônia e Oxigênio Dissolvido, Nitrato e Coliformes Totais e Fecais, os demais parâmetros apresentaram valores que se enquadram nos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 20, 18/06/86, para qualidade dos corpos d' água das diversas classes (água doce), conforme mostra a Tabela 2.

PARÂMETROS	MÉDIA DOS VALORES									Valores Máximos Permitidos para Corpos Aquáticos Classe 2
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	
Temperatura	23,5	30,5	29,5	34	30,4	30,2	28,8	31,1	28,9	-
pH	7,0	7,1	7,2	7,4	7,0	7,0	7,2	7,2	7,1	6,0 – 9,0
Turbidez	42	93	3,4	305	231	70	12,4	38,4	58	100UNT
Cloretos	129	129	122	135	231	234	55,6	55	60	250
S.T.D	338	942	260	546	1782	340	386	270	340	500
Nitrato	3,3	3,7	15,3	2,8	5,2	1,2	0,7	3,1	0,9	10
OD	4,6	0,0	3,4	4,9	0,0	0,0	3,5	4,0	3,6	= 5
Amônia (NH ₃)	32,2	20,4	53	31,1	22,9	13,5	15	13,4	27,5	-
Coliformes Totais	23.000	24.000	23.000	23.000	24.000	24.000	23.000	23.000	23.000	5.000 NMP/100ml
Coliformes Fecais	23.000	24.000	23.000	7.000	24.000	24.000	23.000	23.000	23.000	1.000 NMP/100ml

Tabela 2 – Médias dos valores dos parâmetros físico – químicos e bacteriológicos obtidos nas águas do Rio Salamanca localizado no município de Barbalha - CE e os valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA nº 20, 18/06/86, para os corpos d' água classe 2 , para tais parâmetros.

As médias de temperatura obtidas no trecho do rio estudado, situaram-se entre 23,5 a 34°C. Essa variação pode ser atribuída aos diferentes horários de coleta, favorecido pela insolação. Os valores médios de pH não apresentaram diferenças significativas, variando de 7,0 a 7,4, ou seja, próximo da neutralidade.

Quanto aos valores obtidos de Turbidez , o ponto P7 apresentou a menor média, 3,4 UNT, e os pontos P5 e P4 as maiores, 231 e 305 UNT , conforme ilustra a Figura 1. Verificou-se portanto valores elevados de turbidez, os quais podem ser atribuídos principalmente, as partículas sólidas em suspensão devido a presença de matéria orgânica e inorgânica.

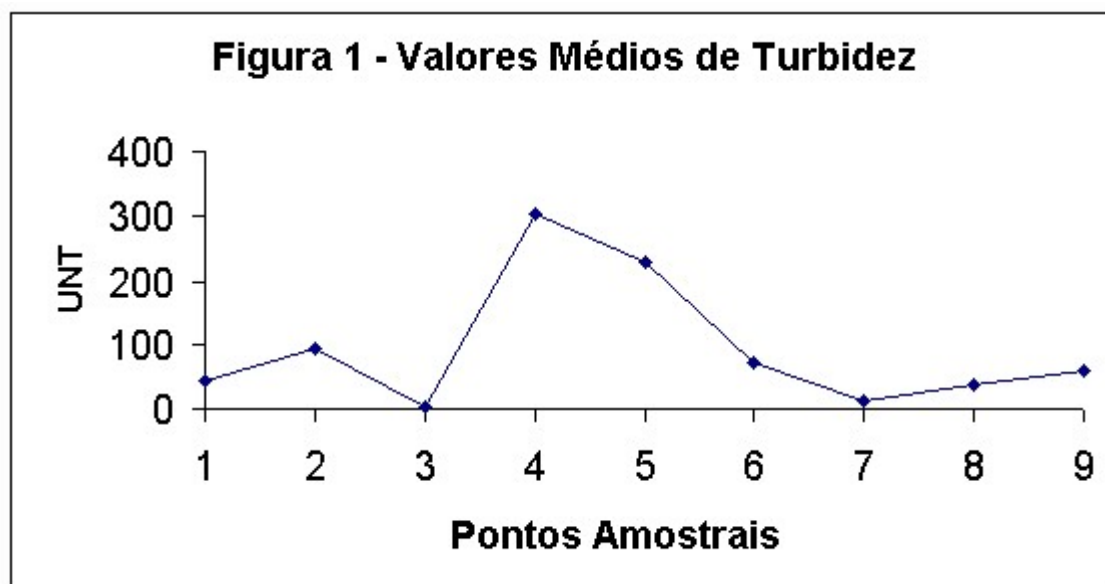


Figura 1 – Valores médios de Turbidez obtidos na avaliação da qualidade físico-química e bacteriológica da água do rio Salamanca, município de Barbalha – Ceará.

A Figura 2 mostra os valores médios encontrados para o oxigênio dissolvido onde, a menor média, foi no ponto P3 , 3,4 mg/L e a maior no ponto P4 , 4,9 mg/L . Os pontos P2, P5 e P6 não apresentaram teor de oxigênio. Este fato é atribuído ao lançamento de esgoto bruto nestes pontos.

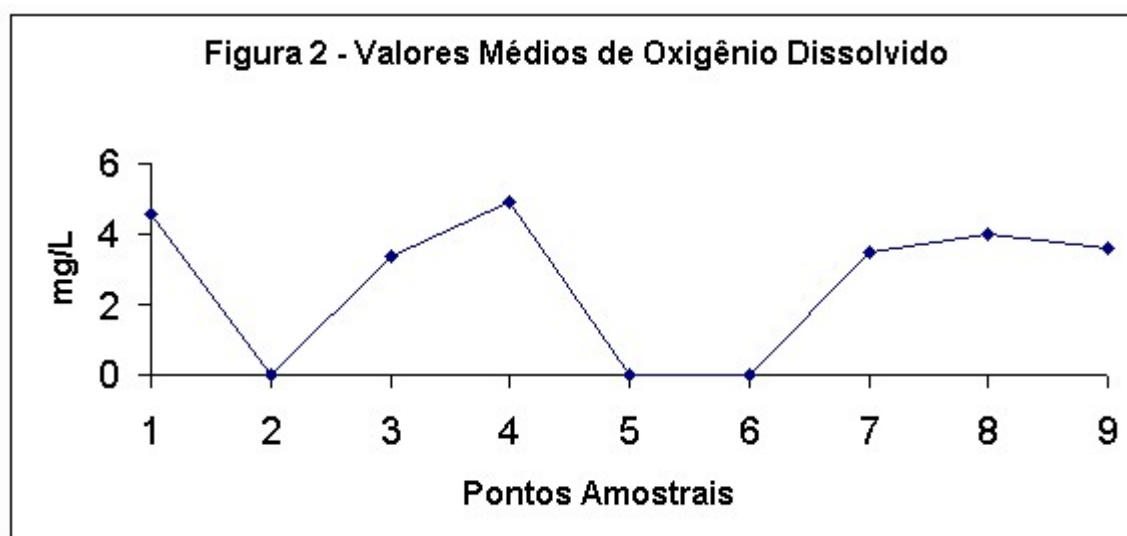


Figura 2 – Valores médios de Oxigênio Dissolvido obtidos na avaliação da qualidade físico-química e bacteriológica da água do rio Salamanca, município de Barbalha – Ceará.

Quanto aos valores médios obtidos de Sólidos Totais Dissolvidos ilustrados na Figura 3, o ponto P3 apresentou a menor média, 260mg/L, e os pontos P2 , P4 e P5 as maiores médias, 942 mg/L, 546 mg/L e 1782 mg/L. Verificou-se portanto valores elevados de sólidos totais dissolvidos, atribuídos a presença de matéria sólida transportada pelas águas, como partículas de solo e matéria orgânica.

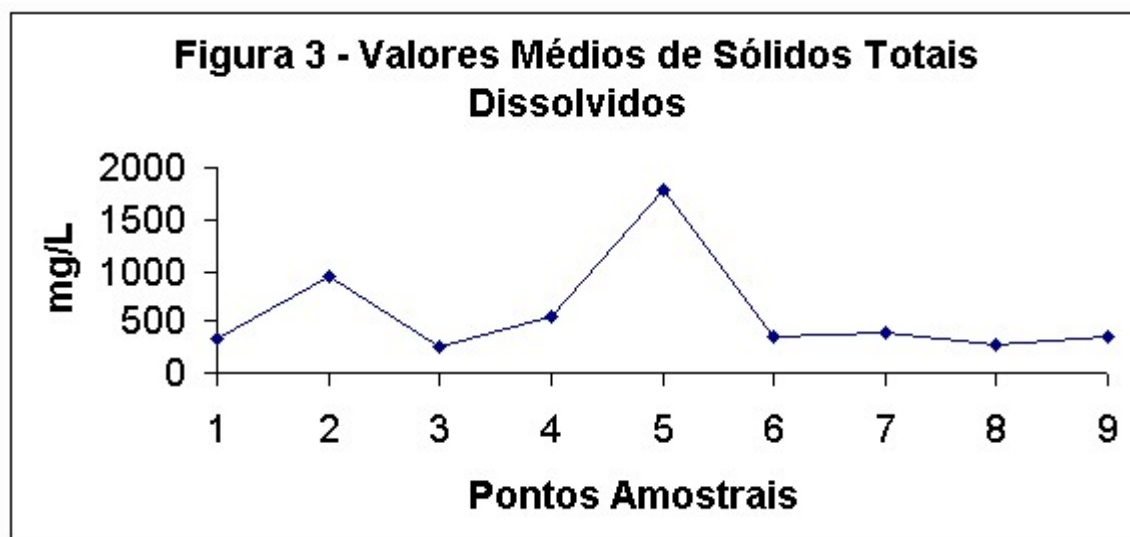


Figura 3 – Valores médios de Sólidos Totais Dissolvidos obtidos na avaliação da qualidade físico-química e bacteriológica da água do rio Salamanca, município de Barbalha – Ceará.

Em relação aos valores encontrados de Nitrogênio Amoniacal nas águas de um trecho do rio Salamanca (Figura 4), o ponto P8 apresentou a menor média, 13,4 mgN/L e o ponto P3 a maior média, 53 mgN/L. Verificou-se portanto valores elevados de Amônia, atribuída a presença de esgotos. Segundo a resolução CONAMA 20/86, o valor máximo permitido para o lançamento em corpos aquáticos classe 2 é de 5mg/L.

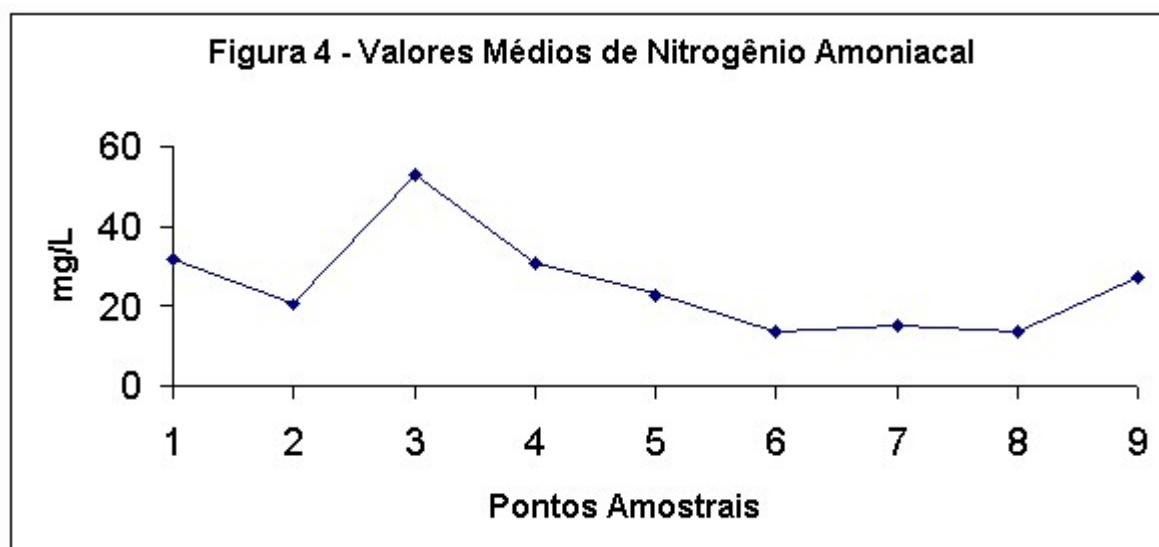


Figura 4 – Valores médios de Nitrogênio Amoniacal obtidos na avaliação da qualidade físico-química e bacteriológica da água do rio Salamanca, município de Barbalha – Ceará.

Em relação aos valores encontrados para o nitrato, os pontos que apresentaram menores médias foram, respectivamente, os pontos P9 (0,9 mg/L), P6 (1,2 mg/L) P10 (3,1 mg/L). Os demais pontos apresentaram valores elevados, sendo a maior média no ponto P3 (15,3mg/L). Portanto, esses valores elevados podem ser atribuídos a presença de esgotos. Figura 5.

Os valores encontrados de Cloretos, a menor média foi no ponto P7 (2,5mg/L) e a maior no ponto P5

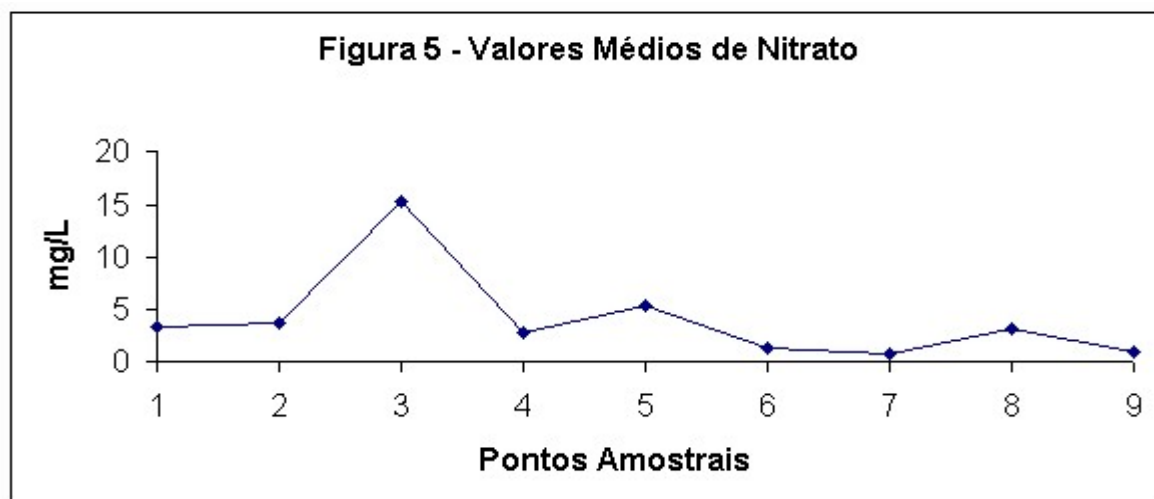


Figura 5 – Valores médios de Nitrato obtidos na avaliação da qualidade físico-química e bacteriológica da água do rio Salamanca, município de Barbalha – Ceará.

Em relação aos valores encontrados de Coliformes Totais, ilustrados na Figura 6, a menor média foi obtida no ponto P4 (23.000 NMP/100mL) e a maior nos pontos P2, P5 e P6 (24.000 NMP/100mL), os quais estão acima do valor máximo permitido para corpos d'água de classe 2, que é, segundo a resolução CONAMA 20/86, de 5000 NMP/100mL.

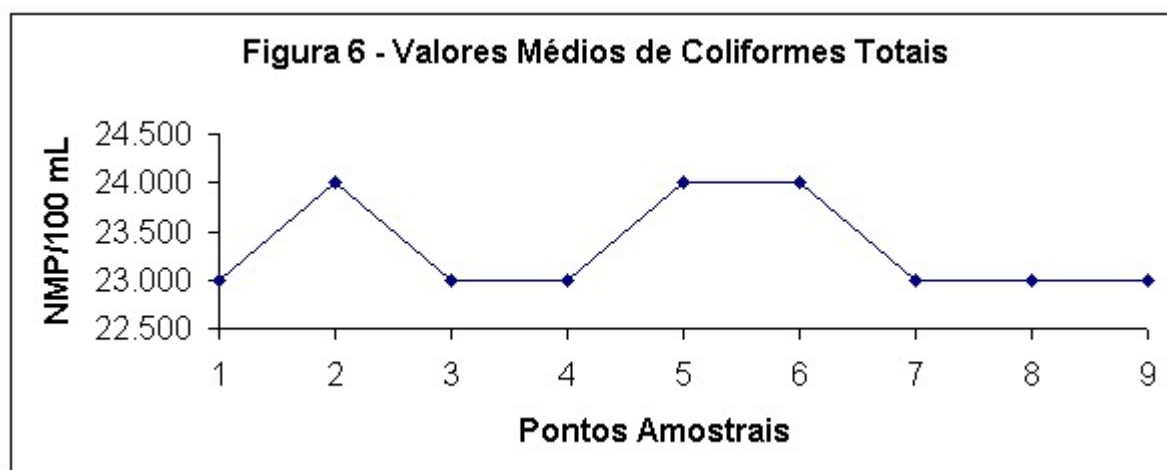


Figura 6 – Valores médios de Coliformes Totais obtidos na avaliação da qualidade físico-química e bacteriológica da água do rio Salamanca, município de Barbalha – Ceará.

Em relação aos valores encontrados de Coliformes Fecais, a menor média foi obtida no ponto P4 (7.000 NMP/100mL) e a maior nos pontos P2, P5 e P6 (2.400 NMP/100mL). Portanto, os valores obtidos não estão em conformação com a resolução, verificando portanto, em todos os pontos amostrais, possível foco de contaminação por material fecal. (Figura 7).

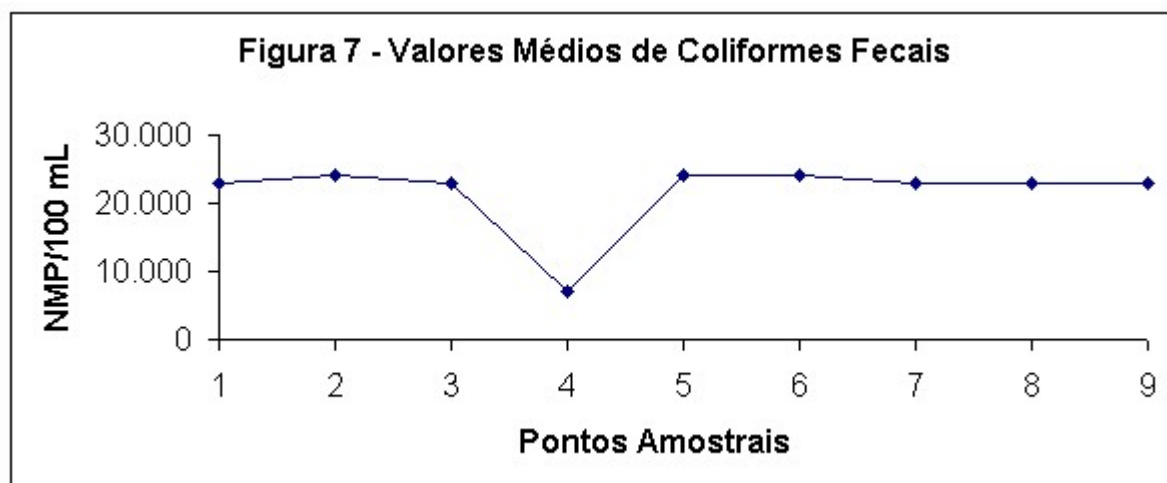


Figura 7 – Valores médios de Coliformes Fecais obtidos na avaliação da qualidade físico-química e bacteriológica da água do rio Salamanca, município de Barbalha – Ceará.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Verificou-se que a qualidade da água do rio Salamanca encontra-se comprometida, prejudicando os seus diversos usos. Constatou-se que o trecho estudado do rio apresenta-se assoreado em diversos pontos, ocasionados pelo arraste de partículas de solo devido a retirada da mata ciliar e a prática da agricultura nas margens e até mesmo nos taludes do rio. Outro problema verificado foi o barramento parcial e até mesmo total do rio por parte de produtores de cana-de-açúcar e agricultores com o objetivo de aumentar a profundidade da coluna d'água para bombear água para irrigação, ocasionando a intermitência do rio, afetando a vida aquática do mesmo.

Contribuindo para melhoramento da qualidade do rio Salamanca sugerimos as seguintes recomendações:

- Promover a retirada de pontos de lançamentos de esgoto bruto;
- Proteção e recuperação da mata ciliar;
- Educação Ambiental junto à população quanto ao barramento total do rio e as consequências desta atitude e quanto ao lançamento de resíduos líquidos e sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA – AWWA – WEF(1992) – *STANDARD methods for the examination of water and wastewater*. 18th edition. American Public Health Association, American Water Works Association and the Environmental Federation, Washington, D. C.
2. MOTA, S. *Introdução à Engenharia Ambiental*. Rio de Janeiro: ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental); 1997; 1^a Edição; 292p.
3. VON. SPERLING, M. *Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. In: *Princípios do Tratamento Biológico de águas residuárias*. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG; 1995 Vol 1. 240p.