



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO GRAMAME - PB

Tamires de Queiroz VIEIRA¹, Isaura Macedo ALVES¹, Jaqueline Pereira SALGADO¹

¹ Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: tataqv@gmail.com. Telefone: (83) 8822 2999.

RESUMO

A água é um bem que é utilizada para diversas finalidades, como, o abastecimento de cidades, a geração de energia, irrigação, navegação e agricultura. Mas a população mesmo ciente da importância agride esse recurso ao lançar cargas poluidoras. A respeito dessa realidade, é necessária a implantação de um programa de monitoramento, a fim de atestar que a qualidade da água encontra-se dentro dos padrões permitidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente. Um estudo feito com dados de 2006 consta que o Rio Gramame, apresenta algumas alterações nos parâmetros de qualidade, como cor, salinidade, sólidos dissolvidos totais, oxigênio dissolvidos e coliformes. Isso se deve devido ao lançamento dos efluentes, sem nenhum tipo de tratamento, causados por um intenso número de indústrias ao redor, comprometendo assim a saúde e trabalho dos moradores que tinham a pesca como sua fonte de renda. Portanto, com a adoção de um programa de monitoramento, servirá de subsídio para posteriores medidas de mitigação e controle dos impactos negativos. Cada indústria deverá ser responsável pelo tratamento de seus efluente líquidos, e para ressarcir as comunidades que sofreram danos, seria adequado refazer o plantio das matas ciliares, fazer coletas e despejos de dejetos no rio e oferecer curso de capacitação para inserir no mercado de trabalho aqueles que perderam sua fonte de renda.

PALAVRAS CHAVE: Qualidade da Água, Monitoramento, Rio Gramame.

1 INTRODUÇÃO

A água é um bem que é utilizada para diversas finalidades como, o abastecimento de cidades, a geração de energia, a irrigação, a navegação e a agricultura. A população, mesmo ciente da importância da água para a sobrevivência dos seres vivos, agride esse recurso, ao lançar cargas poluidoras oriundo das indústrias e esgotos domésticos nos corpos hídricos, modificando assim a qualidade da água, afetando indiretamente e diretamente a vida aquática e o homem.

A despeito dessa realidade, a quantidade do recurso água sempre foi priorizada pelas políticas estaduais de recursos hídricos e os aspectos qualitativos ainda dependem da análise incipiente de dados sem consistência histórica,



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

originados de trabalhos acadêmicos isolados e programas de monitoramento não sistemáticos já implantados no Estado.

A avaliação da qualidade da água, bem como sua evolução no tempo-espaço, só será possível através da implementação de programas sistemáticos de monitoramento, resultando em séries históricas que, futuramente, possam ser analisadas a fim de estabelecerem-se padrões de distribuição sazonais e espaciais para indicadores bióticos e abióticos. O conhecimento destas variações poderá ser manipulada e utilizada para a previsão da qualidade da água durante o ano hidrológico, além de subsidiar parâmetros de operação dos reservatórios (Freire, 2000).

A área objeto deste estudo é o rio Gramame, situada no litoral Sul do estado da Paraíba. O qual possui um curso d'água com 54,3 km de extensão, onde os seus principais afluentes são os rios Mumbaba e Água Boa. Nasce na região do Oratório, em Pedras de Fogo, desaguando na Barra de Gramame, limite entre João Pessoa e Conde.

A vegetação característica é de Mata Atlântica, contudo, longos trechos desta vegetação já foram retirados, dando lugar a uma vegetação do tipo capoeira/capoeirão ou campo sujo. Em alguns lugares, observa-se manchas de solos expostos, vulneráveis à erosão hídrica. A retirada da mata ciliar coloca em risco todo o sistema hídrico, pelo favorecimento da erosão das margens abruptas dos rios, com a formação de profundas voçorocas e pelo carregamento deste material erodido para dentro do rio Gramame, em épocas de chuvas fortes, comprometendo, ao longo dos anos, a capacidade de armazenamento de água do rio.

Os recursos hídricos desse rio são usados para: irrigação, representando o maior consumo de água, e tendo como principais culturas a cana-de-açúcar e o abacaxi; consumo industrial, concentrado principalmente no Distrito Industrial de



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

João Pessoa, contando com 83 indústrias de pequeno, médio e grande porte e de diversos gêneros.

O intenso número de indústrias próximo ao rio e o lançamento dos seus efluentes e componentes químicos, dentre eles metais pesados, somados aos domésticos, foram os responsáveis pela degradação daquele ecossistema e pelos quadros clínicos de saúde/doença da população ribeirinha, desde os anos 80. O perfil dos moradores próximos ao rio é composto por analfabetos ou semi-letrados, católicos, pescadores e lavadeiras, adultos ou idosos, que tinham aquele local como um espaço de recreação, além de servir como fonte de renda, através da pesca. A eliminação do lixo é feita a céu aberto, principalmente em terrenos baldios e nas margens do Rio Gramame, onde a população é mais densa, mesmo com a coleta três vezes por semana nas comunidades. A maioria das casas possui fossa séptica, porém, em alguns pontos, observa-se a eliminação dos esgotos domésticos.

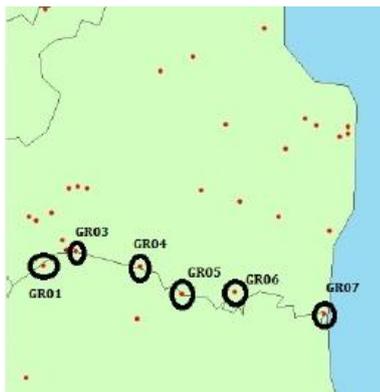
Portanto, o presente trabalho tem como objetivo em fazer um estudo sobre a qualidade da água do rio Gramame – PB, através de parâmetros de qualidade que foram obtidos por meio de um programa de monitoramento da água, onde os dados encontrados foram comparados com a legislação vigente e o Índice de Qualidade da Água (IQA).

2 METODOLOGIA

As amostras para análise dos parâmetros físico-químicos foram coletadas mensalmente, em águas de superfície, de janeiro a dezembro de 2006, em seis locais ao longo do rio Gramame, onde os pontos de amostragens foram denominados de GR01, GR03, GR04, GR05, GR06, GR07.



FIGURA 1 – Pontos de amostragem



Fonte: Agência Nacional de Águas – AESA (2012)

Os parâmetros de qualidade de água selecionados para análise foram a Cor, Turbidez, pH, Condutividade Elétrica, Salinidade, Sólido Dissolvido Total (SDT), Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Coliformes, visto que estes são parâmetros de monitoramento bastante representativos dos corpos d'água, onde os métodos escolhidos para cada parâmetro estão descritos na tabela 1. Dessa forma pôde-se observar o comportamento da qualidade da água nos períodos chuvosos e secos, qualidade esta que está por muitas vezes abaixo dos limites aceitáveis da legislação do CONAMA 357/2005.

Tabela 1 – Métodos utilizados.

PARÂMETRO	MÉTODO
Temperatura	Utilizou-se um termômetro de mercúrio, com 0,5° C de precisão, obtendo assim uma temperatura variando de 27° a 28°.
pH	Medido através de um potenciômetro.
Oxigênio Dissolvido	Titrimetria.
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Determinada segundo o Standard Methods (APHA, 1976). As amostras foram incubadas numa estufa incubadora, no escuro a 20°C, durante



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

	cinco dias, onde é medida a diferença da concentração de oxigênio, antes e após a incubação.
Cor	A água coletada foi introduzida no tubo de Nessler do colorímetro; esse foi comparado com um padrão. Dessa maneira foi determinada a cor aparente da amostra, a partir o disco de cor do aparelho.
Turbidez	A técnica para determinação da turbidez é a <i>nefelometria</i> e o princípio básico de funcionamento consiste em um defletor disposto a um determinado ângulo em relação ao raio de luz incidente, que mede a reflexão da luz pelas partículas, através do turbidímetro.
Salinidade e Condutividade	Como há uma proporcionalidade entre o teor de sais dissolvidos e a condutividade elétrica, pode estimar o teor de sais pela medida da condutividade elétrica. A medida é feita através de condutivímetro.
Coliformes	A detecção de coliformes totais e fecais, é realizada por meio da contagem em membrana filtrante e em substrato cromogênico. Obtendo um tempo de resposta de 24 horas, uma vez que realiza a determinação simultânea de E.coli e coliformes totais, prescindindo de ensaios confirmatórios.

Fonte: própria (2012)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das análises podemos encontrar os seguintes valores para os parâmetros adotados para GR01, GR03, GR04, GR05, GR06, GR07, que serão mostrados abaixo nas tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7:



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Tabela 2 – Amostragem GR01

Mês da coleta	Cor	Turbidez	pH	Condutividade	Salinidade	SDT	OD	DBO	CF
Janeiro	28	8	6,78	97	0	66	5,0		6,00E+01
Fevereiro	27	8	6,97	104	0	71	4,8	0,4	6,00E+01
Março	44	11	7,14	100	0	68	4,6	1,0	5,80E+02
Abril	139	60	6,71	142	0	97	5,8	1,2	1,05E+03
Maio	80	30	7,26	94	0	64	4,6	0,8	4,40E+02
Junho	101	24	6,61	93	0	63	5,6	1,6	2,00E+02
Julho	83	26	6,76	93	0	63	6,3	0,6	1,50E+02
Agosto	38	12	6,81	90	0	61	6,6	0,6	2,60E+02
Setembro	29	9	6,69	95	0	65	5,9	0,7	6,00E+02
Outubro	28	9	6,61	94	0	64	5,8	1,2	8,50E+02
Novembro	30	12	6,54	99	0	67	4,9	1,3	7,00E+02
Dezembro	31	14	6,43	98	0	67	5,7	1,0	0,00E+00

Fonte: SUDEMA (2012)

Tabela 3 – Amostragem GR03

Mês da coleta	Cor	Turbidez	pH	Condutividade	Salinidade	SDT	OD	DBO	CF
Janeiro	28	8	6,52	108	0,0	73	6,4		4,90E+02
Fevereiro	26	8	6,72	129	0,0	88	3,6	3,8	1,10E+02
Março	40	12	7,17	118	0,0	80	4,2	1,2	1,59E+03
Abril	142	63	6,65	137	0,0	93	5,0	2,0	3,90E+03
Maio	96	37	7,25	105	0,0	71	4,6	1,0	1,16E+03
Junho	68	23	6,47	99	0	67	6,0	1,0	3,20E+02
Julho	83	24	6,72	94	0	64	6,3	1,2	1,10E+02
Agosto	44	18	6,73	115	0	78	6,4	4,6	2,20E+02
Setembro	29	29	6,51	103	0	70	5,9	2,7	5,70E+02
Outubro	31	10	6,50	135	0	92	4,9	1,5	1,03E+03
Novembro	30	10	6,36	120	0,0	82	4,4	2,1	5,50E+02
Dezembro	32	14	6,39	149	0,0	101	4,1	2,5	9,00E+01

Fonte: SUDEMA (2012)

Tabela 4 – Amostragem GR04

Mês da coleta	Cor	Turbidez	pH	Condutividade	Salinidade	SDT	OD	DBO	CF
Janeiro	60	28	6,67	379	0,0	258	3,8		0,00E+00
Fevereiro	42	17	7,02	530	0,0	360	3,8	1,4	4,40E+02
Março	56	16	7,18	361	0,0	245	3,0	1,4	6,60E+02
Abril	132	44	6,61	179	0,0	122	2,4	2,0	3,10E+03



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Maio	98	39	7,05	320	0,0	218	3,8	2,0	1,34E+03
Junho	75	23	6,51	198	0	135	4,4	1,6	6,60E+02
Julho	105	33	6,67	209	0	142	4,7	0,2	1,00E+01
Agosto	54	17	6,77	224	0	152	4,4	2,4	5,40E+02
Setembro	40	13	6,71	358	0	243	4,1	0,5	3,30E+02
Outubro	41	9	6,66	316	0	215	3,9	1,5	2,50E+02
Novembro	35	12	6,63	418	0,0	284	3,4	2,1	7,00E+02
Dezembro	31	12	6,68	545	0,0	371	3,5	3,0	3,27E+03

Fonte: SUDEMA (2012)

Tabela 5 – Amostragem GR05

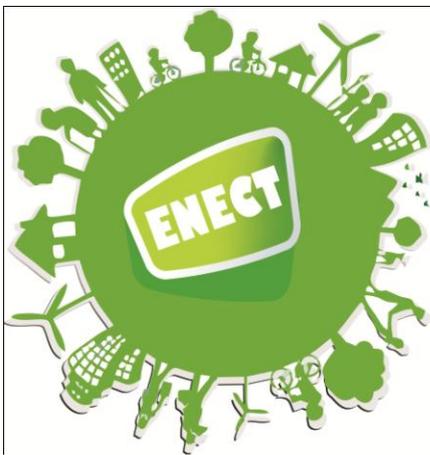
Mês da coleta	Cor	Turbidez	pH	Condutividade	Salinidade	SDT	OD	DBO	CF
Janeiro	61	31,0	6,80	450	0,0	306	2,0		1,90E+02
Fevereiro	44	18	7,01	560	0,0	381	2,0	0,6	1,70E+02
Março	72	15	6,84	348	0,0	237	1,6	1,0	1,74E+03
Abril	151	57	6,62	178	0,0	121	2,0	2,0	2,50E+02
Maio	77	20	6,87	269	0,0	183	3,0	1,8	2,72E+03
Junho	109	49	6,53	269	0	183	4,0	1,6	1,54E+03
Julho	147	64	6,68	181	0	123	3,9	0,8	1,80E+02
Agosto	81	30	6,83	222	0	151	4,2	0,2	3,31E+03
Setembro	39	13	6,66	317	0	216	2,7	2,0	5,40E+02
Outubro	51	13	6,63	375	0	255	2,7	0,7	0,00E+00
Novembro	30	9	6,65	451	0,0	307	1,5	1,7	3,60E+02
Dezembro	36	19	6,82	450	0,0	306	2,4	0,8	1,28E+03

Fonte: SUDEMA (2012)

Tabela 6 – Amostragem GR06

Mês da coleta	Cor	Turbidez	pH	Condutividade	Salinidade	SDT	OD	DBO	CF
Janeiro	33	9	6,77	337	0,0	229	2,0		1,20E+02
Fevereiro	34	9	6,94	479	0,0	326	1,0	1,4	8,00E+01
Março	60	14	6,85	1708	0,7	1281	1,8	1,2	4,20E+02
Abril	115	35	6,63	169	0,0	115	2,2	1,4	8,60E+02
Maio	66	14	6,88	251	0,0	171	2,0	1,4	1,20E+02
Junho	48	12	6,54	531	0	361	2,8	1,6	1,80E+02
Julho	60	17	6,73	216	0	147	2,7	0,4	7,80E+02
Agosto	44	17	6,63	218	0	148	2,8	1,2	6,00E+01
Setembro	29	7	6,67	245	0	167	6,3	0,5	4,00E+01
Outubro	35	8	6,78	5450	0	4469	3,1	1,2	4,00E+01
Novembro	30	7	6,70	382	0	260	5,9	0,4	1,30E+02
Dezembro	34	8	6,77	418	0	284	1,0	1,0	7,00E+01

Fonte: SUDEMA (2012)



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Tabela 7 – Amostragem GR07

Mês da coleta	Cor	Turbidez	pH	Condutividade	Salinidade	SDT	OD	DBO	CF
Janeiro	14	6	7,88	36900	23,4	30258	5,6		0,00E+00
Fevereiro	12	5	8,04	42700	27,3	35014	4,6	0,2	1,00E+01
Março	19	10	7,93	47000	30,7	38540	4,6	0,8	2,00E+01
Abril	101	36	7,46	4480	2,3	3674	3,2	0,6	7,20E+02
Maio	9	15	8,18	53300	35,1	43706	5,8	1,2	3,00E+01
Junho	17	13	7,92	42700	27,3	35014	5,6	0,8	6,20E+02
Julho	17	8	7,85	42000	26,8	34440	5,7	0,6	1,61E+03
Agosto	13	26	8,04	51900	33,8	42558	6,8	0,4	1,00E+02
Setembro	16	21	8,15	49900	32,0	40918	8,6	1,5	0,00E+00
Outubro	9	12	8,10	54300	35,8	44526	6,2	0,4	2,00E+01
Novembro	15	13	8,00	46000	29,8	37720	0,4	1,4	5,40E+02
Dezembro	9	10	8,18	53400	35,2	43788	6,9	0,6	3,00E+01

Fonte: SUDEMA (2012)

Com base nas tabelas obtidas, os parâmetros turbidez, pH, condutividade e DBO, no ano de 2006, encontram-se dentro dos valores exigidos pela legislação vigente, enquanto Oxigênio Dissolvido, cor, coliformes, salinidade e SDT apresentaram algumas irregularidades.

Essa alteração de cor presente na água do rio Gramame, deve-se a grande quantidade e variedade de indústrias ao redor, onde os efluentes de tinturarias e usinas de papel, por exemplo, são depositados nos corpos d'água fora do padrão permitido, fazendo com que a água apresente uma grande quantidade de sólidos dissolvidos, conferindo assim uma coloração, odor e sabor, tornando assim a água com uma confiabilidade questionável, apesar de não apresentar risco direto à saúde.

Nos dados encontrados no monitoramento do rio Gramame, o OD em todos os pontos de amostragem apresentam alguns valores muito abaixo do que é permitido pela legislação (5mg/L e 4mg/l para classes 2 e 3, respectivamente). Isso se deve ao fato que as bactérias consomem oxigênio nos seus processos



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

respiratórios, podendo vir a causar uma redução de sua concentração no meio, acarretando assim algumas consequências como a mortandade de peixes e outros organismos e a geração de maus odores.

Os coliformes é um parâmetro indicativo da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos nos corpos d'água, podendo assim transmitir doenças de veiculação hídrica para a comunidade ribeirinha que utiliza dessa água contaminada.

Nas amostragens GR06 e GR07, o parâmetro salinidade nas águas do rio é tão alto que não permite que os peixes, a flora e outros seres vivam nele. Esse fenômeno se dá pela pouca chuva no local aliada a evaporação intensa (clima quente e seco) e corte ou a diminuição do escoamento do rio. Com isso, os moradores ribeirinhos tornam-se os mais prejudicados com o aumento desse parâmetro, pois tinham como fonte de renda a pesca.

Outro parâmetro é o SDT, o qual está diretamente relacionado com a concentração de minerais como cálcio, magnésio, enxofre, sódio e cloretos na água.

4 CONCLUSÃO

A adoção de um programa de monitoramento da qualidade da água de rios e açudes será capaz de subsidiar posteriores medidas de mitigação e controle dos impactos negativos sobre a qualidade da água armazenada nos corpos d'água do Estado resultantes de fontes de poluição pontuais e difusas ao longo das respectivas bacias hidrográficas.

Portanto, cada indústria deveria ser responsável pelo tratamento de seus efluentes líquidos, evitando assim que poluem o curso d'água, o que a grande maioria das indústrias instaladas no Distrito de João Pessoa não conta com o tratamento adequado e eficiente dos seus efluentes gerados para não onerar o custo do produto final, sendo então desconhecidas as características do rio. Além disso, ocorrem diversos lançamentos clandestinos de esgoto doméstico no rio,



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

principalmente nos primeiros quilômetros de seu curso, o que contribui para o aumento dos teores de matéria orgânica na água.

Para ressarcir as comunidades que sofreram danos devido ao intenso número de indústrias próximas ao rio, seria adequado refazer o plantio das matas ciliares e realizar a coleta de dejetos no rio. Oferecer também cursos de capacitação para inserir no mercado de trabalho aqueles que perderam a fonte de trabalho, dentro de projetos de agroecologia e turismo rural, promovendo a navegação no rio e trilhas ecológicas, garantindo assim um meio de vida sustentável.

REFERÊNCIAS

AESA: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br>. Acessado em 29 de setembro de 2012.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente.

FREIRE, R. H. F., PAULINO, W. D. e Almeida, M. M. M. *Monitoramento qualitativo como ferramenta de gestão dos corpos d'água*. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2001, Aracaju/ SE.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. 2. ed. Belo Horizonte, 1996.

SUDEMA: Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.sudema.pb.gov.br>. Acessado em 29 de setembro de 2012.

WINKLER, L. W. (1888). The determination of dissolved oxygen in water. **Ber. Deut. Chem. Ges.**, 2:2843-2854.