

Eixo Temático ET-05-018 - Recursos Hídricos

MONITORAMENTO DO RIO CABOCÓ, SANTA RITA – PB: UM ESTUDO COMPARATIVO DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS AO SEU ENTORNO

Hellen Carneiro Alves¹, Elaine Costa Almeida Barbosa², Gláucio de Sales Barbosa³

¹Engenheira Ambiental.

²Geógrafa, Aluna da Pós graduação em Energias Alternativas e Renováveis CEAR/UFPB/Professora da Faculdade Internacional da Paraíba.

³Professor da Faculdade Internacional da Paraíba - FPB

RESUMO

Água sendo um bem essencial para a vida, As constantes avaliações e monitoramentos da qualidade dos rios que atravessam as cidades bem como seus afluentes, são fundamentais. Esses rios sofrem os impactos do desenvolvimento urbano devido às instalações das indústrias ao longo do seu curso, lançando seus efluentes de maneira inapropriada e causando danos para à qualidade da água e às comunidades circunvizinhas. No município de Santa Rita-Paraíba, localizada na região metropolitana de João Pessoa, o Rio Cabocó encontra-se por cercado de canaviais em quase toda suas margens, não possuindo no seu entorno à mata ciliar. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo monitorar e realizar uma análise comparar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água do rio Cabocó, bem como observar se há uma influência de lançamento de usina de cana-de-açúcar ao longo do seu percurso. A partir da interpretação dos dados coletados foi possível definir que o rio sofre influência das plantações de cana-de-açúcar instaladas no entorno do curso do rio. Isso é resultado do lançamento da vinhaça sem os devidos cuidados necessários, e aumentando a carga de matéria orgânica no corpo hídrico. Outro fator determinante foi à influência sofrida pela comunidade que vive no entorno do rio que devido à falta estrutura de saneamento básico lançam efluentes domésticos de maneira inadequada comprometendo a qualidade da água.

Palavra-chave: Corpo Hídrico; Qualidade da Água; Interpretação.

INTRODUÇÃO

A água sustenta a existência dos ecossistemas naturais e as atividades humanas. Dentre estas, ela sustenta os três setores da economia propulsores do desenvolvimento, quais sejam os setores Primários, Secundário e Terciário (JACINTO JUNIOR; BARBOSA, 2016).

A qualidade da água depende de vários fatores dentre estes, substâncias presentes que podem afetar seu uso. Outros fatores que podem ser citados são: o clima, a geologia, os solos e as vegetações das bacias hidrográficas. Todos são exemplos que influenciam a qualidade d'água. Tais substâncias são possíveis de serem identificadas através de medidas de qualidades. Essas medidas estão classificadas como: categorias físicas, químicas e biológicas. Essas classificações indicam a relevância dos efeitos dos impactos na qualidade dos corpos hídricos (CARVALHO et al., 2016).

Sendo assim, são necessárias constantes avaliações na qualidade da água através de monitoramento e avaliação, bem como o constante planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. Sendo a água, um recurso renovável, porém finito, em caso de escassez ou impropriedade, esta limitaria o próprio desenvolvimento (SILVA et al., 2002).

Enfrentamos uma crise hídrica e os rios sofrem fortes consequências por conta das Usinas Sucroalcooleiras e Indústrias que se instalam perto de corpo hídrico, sendo à água fundamental no desenvolvimento desses empreendimentos. Como exemplo desse impacto cerca

de 70% do total do consumo de água doce é utilizado pela agricultura. Na maioria dos países subdesenvolvidos, esse índice chega a 90% (UNICEF, 2015).

Assim, para realizar o controle da poluição das águas de rios e reservatórios, utilizam-se os padrões de qualidade que definem os limites de concentrações a que cada substância das águas deve atender. Esses padrões dependem da classificação das águas interiores, que são estabelecidas segundo seus usos preponderantes, conforme CONAMA 2005, variando da Classe especial, até a Classe 4.

De acordo Brasil (1997), Lei Federal 9433/97 (leis das águas), fala a respeito da política e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, citando as diretrizes da gestão dos recursos hídricos e ressaltando a plena efetivação através dos seguintes pontos:

- Os planos de recursos hídricos;
- O enquadramento dos corpos de água em classes de uso preponderante;
- A outorga de direitos de uso dos recursos hídricos;
- A cobrança pelo uso dos recursos hídricos e o sistema de informações sobre recursos hídricos (BRASIL, 1997).

Para alguns autores como Lopes et al. (2007), a ocupação urbana desordenada, ausência de políticas apropriadas ao planejamento ambiental e urbano, carência de recursos e serviços, são fatores que induzem à degradação do ambiente.

Reforçando tais diretrizes, Lanna (1999) ressalta que, são necessários: realização do planejamento dos recursos hídricos, diagnóstico da situação dos recursos hídricos; análises de alternativas de crescimento demográfico; análise da evolução das atividades produtivas; análise das modificações dos padrões de ocupação dos solos; um balanço entre disponibilidade e demandas dos recursos hídricos; metas de racionalização do uso da água; entre outros.

Desta forma, o gerenciamento dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas se faz necessário de forma urgente, pois o mau uso da água cresce rapidamente causando sérios problemas para a população.

O uso e a ocupação do solo em uma bacia hidrográfica influenciam diretamente nas condições ambientais da bacia. Neste sentido, ao se estudar o planejamento, uso e gestão dos recursos hídricos, deve-se considerar as principais atividades desenvolvidas na bacia hidrográfica, devido estas influenciarem diretamente nos processos naturais que ocorrem no ambiente, além de influenciar na disponibilidade qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos (SILVEIRA, 2010).

O processo de eliminação de florestas na ocupação territorial do país resultou num conjunto de problemas ambientais, como: a extinção de várias espécies da fauna e da flora; as mudanças climáticas locais; a erosão dos solos e o assoreamento dos cursos d'água (MARTINS, 2001).

Segundo o INPE (2012), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, embora nosso planeta possua água em abundância, a maior parte está nos oceanos e não pode ser consumida. Apenas de 2,5% da água disponível é potável e a maior parte está nas calotas polares, geleiras e no subsolo. O percentual acessível, ou seja, que está nos rios e lagos do planeta é de 0,3%, que devem ser distribuídos entre todos os seres vivos terrestres e de água doce.

No entanto, essa pequena porção vem sofrendo perdas significativas por processos erosivos, pelo uso excessivo e pela contaminação por lançamentos de esgotos não tratados e resíduos tóxicos, principalmente agrotóxicos.

A deterioração da qualidade das águas dos corpos receptores foi um testemunho do fato de que a legislação ambiental, emanada do setor público, não conseguiu alavancar desse mesmo setor público, por recursos necessários para a melhoria ambiental. O ônus maior tem recaído sobre poluidores privados, como as indústrias que, pressionados pelos órgãos ambientais por um lado, e a deficiência dos órgãos estatais tem convivido com a inadimplência ambiental, ou com o risco da suspensão ou fechamento das atividades (SPERLING, 1998).

OBJETIVO

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo monitorar e comparar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água do rio Cabocó que está inserido no município de Santa Rita, bem como observar os impactos ambientais do seu entorno.

METODOLOGIA

O Rio Cobocó nasce da junção do Rio Una, com o Rio Engenho Novo que está situado no município de Sapé. O mesmo corta o litoral do estado da Paraíba que está localizado no município de Santa Rita. É cercado por canaviais em quase todo o seu leito e, não possui uma boa parte da mata ciliar. Como o município é um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do estado, ele tem muitas usinas possuem grande número de trabalhadores. Com isso, acelera o processo de degradação da área e o aumento do lançamento de efluente da usina e lançamentos de efluentes domésticos.

Conforme CONAMA N°357/2005, o enquadramento dos corpos de água deve ser baseado não necessariamente no estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade. Com isso, o rio Cabocó está enquadrado na classe de número três, que destina as águas deste para:

- Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- Pesca amadora;
- Recreação de contato secundário; e
- Dessedentação de animais.

O Rio Cobocó é vistoriado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), onde os técnicos realizam coletas em cinco pontos. Estes pontos são nomeados de CC00, CC01, CC01A, CC02 e CC03 (Fig.1) e as coletas são realizadas a cada três meses, deste os anos de 2013,2014 e 2015.



Figura 1. Localização dos Pontos do Rio Cabocó. Fonte: Google Maps (2016).

Assim, todos os rios que cortam o estado da Paraíba são monitorados pela SUDEMA, que é responsável pela realização de todos os monitoramentos.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental utilizando acervo do laboratório da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA). Também foram realizadas pesquisas em matérias científicos para demonstrar a importância dos corpos hídricos. Também foram feitas pesquisas experimental seguindo o manual do Standard Methods para

análises de Temperatura, Cor, Turbidez, pH, Condutividade Elétrica, Sólidos Dissolvidos Totais, DBO, Oxigênio Dissolvidos e Coliformes Termotolerantes.

Coletaram-se, no presente trabalho, amostras de água de um corpo hídrico da zona rural do município de Santa Rita-PB. Foram coletadas cinco amostras, ao longo do leito do rio Cabocó.

As informações sobre o detalhamento dos cinco pontos, como os dados do rio Cabocó, foram cedidas pela SUDEMA, através a ida a campo a cada local de amostragem aonde foram tiradas registros fotográficos de cada local, também foram retiradas as coordenadas geográficas dos cinco pontos de amostragem (Tab.1).

Tabela 1- Localização das Amostras.

Pontos	Descrições	Coordenadas
CC00	Nas proximidades da Usina de Cana-de-Açúcar	S 07°05'21,9'' / W 034°58'58,7''
CC01	Próximo ao Antigo Aterro do Municipal de Santa Rita.	S 07°05'11,4'' / W 034°58'30,4''
CC01A	No começo da Comunidade da Rua de Baixo que pertence à Usina.	S 07°05'39,6'' / W 034°58'25,7''
CC02	Este ponto de coleta está localizado próximo à Ponte da BR 101.	S 07°05'42,3'' / W 034°58'09,5''
CC03	Realizada nas Proximidades da Fábrica de Cerâmica.	S 07°05'35,2'' / W 034°57'18,5''

Fonte: Autores (2017).

Depois de ter realizado todas as coletas nos cinco pontos, todas as amostras foram enviadas para o laboratório da Coordenação de Medições Ambientais (CMA) da SUDEMA para ser realizados análises de pH, Condutividade, Turbidez, Cor, Temperatura, Sólidos Dissolvidos Totais, Oxigênio Dissolvido, DBO₅ e Coliformes Termotolerantes. Cada ponto coletado foi analisado por procedimento que segue a metodologia do Standard Methods (SMEWW 22^a Ed. Método(s): 5210B, SMEWW 22^o ED. Método(s): 4500H+B).

As amostras foram coletadas em garrafas próprias pra este tipo de coleta, devidamente esterilizados e são mantidas em depósitos com gelo até o momento a ser analisadas.

Para realizar o procedimento da medição dos parâmetros de Turbidez, Sólidos Dissolvidos Totais, Cor, Oxigênio Dissolvido e pH são realizados em equipamentos próprios para cada tipo de parâmetro. Para a realização do ensaio bacteriológico, segundo o que está descrito no Standard Methods (APHA; AWWA; WEF, 1995), o de Filtração de Membranas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Rio Cabocó tem em seu curso um grande número de plantação de cana-de-açúcar e também possui um grande número de moradias e usina localizadas próximo ao rio.

Este rio recebe efluentes de esgoto doméstico dos moradores que vivem nas proximidades da usina e efluentes provenientes da produção da cana-de-açúcar, e agrotóxicos que são utilizados nas plantações.

Os pontos de amostragem estão localizadas em áreas enquadradas como Classe 3, segundo o DZS 205 (SUDEMA, 1988), que classifica os corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, sendo parte do Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras-SELAP. Com isso fornece auxílio para o acompanhamento das análises laboratoriais trimestrais realizadas nos meses de Março, Junho e Outubro do ano de 2014, nos meses de Junho, Setembro e Novembro do ano de 2015 e nos meses de Março, Julho, Setembro e Novembro do

ano de 2013, com os parâmetros estabelecidos na Resolução N° 357, de 17 de março de 2005.

Monitoramento do Ponto CC00

Nos anos de 2013, 2014, 2015 foram realizadas análise no período dos meses de Março, Julho, Setembro, Outubro e Novembro. A estação de amostragem CC00 no parâmetros: Oxigênio Dissolvido, o valor permitido é maior que 4mg/L, com destaque para o mês de setembro de 2015 que está em conformidade o limite estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357/2005 (Tab.2).

A Demanda Bioquímica (DBO₅) cujo valor aceitável é de até 10mg/LO₂ e o Coliforme Termotolerantes é permitido até 4000 UFC/100ml não apresentou um padrão uniforme de acordo com a Resolução. Os outros parâmetros como Turbidez, Sólidos Dissolvidos Totais, Temperatura, pH e Condutividade estão de acordo à legislação vigentes.

O rio que vem também passando pelo processo de assoreamento e diminuiu consideravelmente o seu nível de água. Uma das principais causa e o desmatamento para implantação da área, a exposição do solo no período da retirada da cana.

Tabela 2- Análises do ponto CC00 do Rio Cabocó nos anos 2013, 2014 e 2015.

ESTAÇÃO	DATA DAS COLETAS	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (UNT)	pH	COND. (µS cm ⁻¹)	SDT (mg/L)	OD (mg/L O ₂)	DBO (mg/L O ₂)	CF UFC/100ml)
CC00	13/03/2013	28	45	5,31	48	36	3,0	1,0	5500
	04/07/2013	27	11	3,15	135	100	1,6	3,0	530
	18/09/2013	29	7	5,69	48	35	1,4	2,8	1020
	28/11/2013	30	10	6,03	51	40	0,0	4,0	1500
	27/03/2014	27	14,8	6,16	57,7	43	0,8	1,6	12000
	05/06/2014	26	10	6,12	49	36	0,8	1,6	7000
	09/10/2014	29	33,9	5,60	55	41	1,3	12,0	82000
	11/06/2015	25	5,79	6,00	97,2	74	0,7	1,6	90
	07/09/2015	27	7,03	6,42	60	49	6,9	5,3	1060
	12/11/2015	27	5,41	5,93	71,6	55	2,0	11,0	3100

Fonte: Autores (2017).

Monitoramento do Ponto CC01

A Tabela 3 traz os valores obtidos para o ponto CC01. No caso do Oxigênio Dissolvido nos anos de 2013, 2014 e 2015 apresentaram valores que não estão de acordo com os permitidos pela legislação. Nos meses de Março, Setembro e Novembro de 2013, houve um valor significativo, é por causa da influência do lançamento do efluente proveniente da cana-de-açúcar. Nos anos de 2014 e 2015, os resultados apresentou um déficit nos parâmetros citados na Tabela 3 por causa da influência do clima. Nos meses de Março de 2013, Junho de 2013, Julho de 2014 e 2015 e no mês de Setembro de 2015, os dados apresentaram conformidade com o valor descrito pela Resolução CONAMA 357/2005.

Tabela 3. Análises do Rio Cabocó no ponto CC01 nos anos 2013, 2014 e 2015.

ESTAÇÃO	DATA DAS COLETAS	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (UNT)	pH	COND. ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	SDT (mg/L)	OD (mg/L O ₂)	DBO (mg/L O ₂)	CF (UFC/100ml)
CC01	13/03/2013	30	22	5,21	140	104	0,0	10,0	15000
	04/07/2013	27	10	4,70	174	128	3,6	2,0	980
	18/09/2013	30	25	5,07	114	85	0,0	56,0	0
	28/11/2013	33	47	5,16	122	90	0,0	60,0	21000
	23/03/2014	27	10	6,19	99,4	73	0,8	9,6	2020
	05/06/2014	26	10	6,14	50	37	0,4	1,6	350
	09/10/2014	29	32	4,33	102	75	0,0	65,0	13160
	11/06/2015	26	4,54	5,62	71,2	54	1,7	2,4	270
	07/09/2015	27	30,9	4,70	172	139	4,2	10,0	8400
	12/11/2015	36	16,5	4,98	120,3	92	1,5	76,0	2960

Fonte: Autores (2017).

Monitoramento do Ponto CC01A

De acordo com a Tabela 4, os valores que estão em destaque, apresentaram significância, por influência principalmente da colheita e moagem da cana-de-açúcar, e por conta da quantidade de planta que fica no entorno do leito do rio interferindo no aumento desses valores. Estação se localiza próximo ao lançamento do efluente e também está próxima a captação do efluente o que pode influenciar na oscilação de acordo com os valores permitidos em lei. Porém, nos outros meses indicado pela Tabela 4, nota-se que no período da coleta das amostras, o fator principal para estes valores foi o clima.

No ponto CC01A, quase não visualizamos o rio, Estes vegetais contribuem para que o rio não tenha capacidade de se auto depurar e por isso que a um índice alto de Oxigênio. Também neste ponto, foi observado que ele fica próximo aonde a usina lança seus efluentes e a sua temperatura está acima do permitido pela Resolução CONAMA de N° 357 de 2005 são um dos fatores que indica que este trecho do rio não tem condições de se recuperar.

Tabela 4. Análises do Rio Cabocó no ponto CC01A em 2013, 2014, 2015.

ESTAÇÃO	DATA DAS COLETAS	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (UNT)	pH	COND. ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	SDT (mg/L)	OD (mg/L O ₂)	DBO (mg/L O ₂)	CF (UFC/100ml)
CC01A	13/03/2013	30	19	5,02	68	51	0,0	4,0	10300
	04/07/2013	27	35	4,40	196	145	1,6	3,0	1100
	18/09/2013	30	15	5,24	164	122	0,0	52,0	20100
	28/11/2013	33	12	6,04	145	108	0,0	58,0	8400
	27/03/2014	27	11,9	6,24	107	79	0,8	2,6	1,76
	05/06/2014	26	12,2	6,15	66	49	0,8	4,8	1080
	09/10/2014	29	46,2	4,61	99	73	0,0	44,0	11620
	11/06/2015	26	6,68	6,25	84,1	64	0,9	2,4	780
	07/09/2015	29	16,3	4,01	114	88	5,2	64,0	13000
	12/11/2015	34	17,4	5,09	127,3	99	0,6	84,0	10700

Fonte: Autores (2017).

Monitoramento do Ponto CC02

A Tabela 5 apresentou no mês de Novembro de 2015, um acréscimo significativo no parâmetro de Coliformes Termotolerantes, em desacordo com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. A causa de esse aumento dar-se pelo motivo é de uma grande quantidade matéria orgânica que se encontra no trecho deste ponto, como indicando na Tabela 5 com isso ajudando o desenvolvimento de bactérias que está presente neste local.

Outra influência para o aumento desse valor é a diminuição do Oxigênio Dissolvido e o aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅) que contribui muito para o aumento do parâmetro de Coliformes termotolerantes que também é influenciada pela temperatura que é outro fator que ajuda nesse desenvolvimento.

Neste ponto CC02, a água vem sendo retirada pelo sistemas de bombas, para ser utilizada para irrigar a plantação de cana-de-açúcar e também pra uso da comunidade que fica entorno.

Tabela 5- Análises do Rio Cabocó no ponto CC02 em 2013,2014, 2015.

ESTAÇÃO	DATA DAS COLETAS	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (UNT)	pH	COND. (µS cm ⁻¹)	SDT (mg/L)	OD (mg/L O ₂)	DBO (mg/L O ₂)	CF (UFC/100ml)
CC02	13/03/2013	30	22	4,96	66	49	0,0	4,0	3000
	04/07/2013	28	31	4,20	125	92	1,6	4,6	7250
	18/09/2013	30	37	5,42	136	101	0,0	50,0	2850
	28/11/2013	31	27	5,99	104	77	0,0	30,0	5100
	27/03/2014	27	15	6,23	103	77	0,8	12,0	1,3
	05/06/2014	26	10	6,71	63	46	0,4	1,6	6400
	09/10/2014	29	34	4,33	97	72	0,0	49,0	7760
	11/06/2015	27	9,2	6,65	101	77	1,3	0,6	240
	07/09/2015	27	22,4	4,08	112	97	3,3	53,0	19800
	12/11/2015	33	30,9	5,07	134	104	0,7	46,0	28000

Fonte: Autores (2017).

Monitoramento do Ponto CC03

A Tabela 6 mostra o mesmo déficit encontrado nas últimas tabelas citadas. A estação de amostragem CC03 está localizada próxima da comunidade que está ao entorno do rio.

Com isso os valores que são apresentado pela Tabela 6 dar-se pelo mau uso da água como o lançamento de efluentes domésticos e os efluentes que são depositados pela usina no seu leito, gerando alterações nos parâmetros principais que indicam a qualidade do corpo hídrico.

A Tabela 6 mostra outro ponto onde vem sendo retirada a água pelo sistema de bomba para abastecer a produção da usina sucroalcooleira e a comunidade que se localiza próximo ao rio. Nesse ponto pode-se observar que o curso estava totalmente assoreado e alguns pontos não tinha água suficiente para alimentar o resto do seu percurso, também existia criações bovinas no entorno do ponte de amostragem, com isso contribuindo para degradação do corpo hídrico.

Tabela 6. Ponto CC03.

ESTAÇÃO	DATA DAS COLETAS	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (UNT)	pH	COND. (µS cm ⁻¹)	SDT (mg/L)	OD (mg/L O ₂)	DBO (mg/L O ₂)	CF (UFC/100ml)
CC03	13/03/2013	30	16	3,82	210	155	0,0	18,0	3200
	04/07/2013	28	16	4,40	123	91	3,0	3,0	7250
	18/09/2013	30	17	5,42	144	107	0,0	56,0	2020
	28/11/2013	30	22	6,16	140	104	0,0	22,0	5250
	27/03/2014	27	13	6,27	109	81	0,8	20,8	1420
	05/06/2014	26	10	6,45	71	51	1,2	1,6	7200
	09/10/2014	29	26,4	4,66	97	72	0,0	21,0	6210
	11/06/2015	27	6,12	6,18	78	59	2,4	1,6	40
	07/09/2015	27	22,1	4,57	122	97	2,6	13,5	9750
	12/11/2015	30	36,2	5,24	218	169	0,5	56,0	21000

Fonte: Autores (2017).

CONCLUSÃO

O estudo permitiu observar que o monitoramento realizado pela SUDEMA, mostra que o corpo hídrico apresenta um nível de impacto ambiental proveniente das atividades humanas presente ao longo do seu percurso. Por isso que os principais parâmetros que definem a qualidade da água do rio não estão em conformidade com as leis, com isso os outros parâmetros estão nos limites estabelecidos. Os parâmetros que indicam a qualidade de um corpo hídrico que estão em não conformidade se dar por conta da remoção das matas ciliares, construção de usina sucroalcooleira, assoreamento dos cursos de água, construções de barragem para ser utilizadas

nos plantios de canas-de-açúcar. Outros motivos que causa esse agravamento são os lançamentos dos efluentes domésticos e das usinas, bem como o uso e ocupações do solo próximas ao leito são apenas algumas das atividades que alteram as condições naturais do ambiente, por meio da contaminação por substâncias nocivas ao corpo receptor.

Ainda segundo os autores, no Brasil, o regime de chuvas apresenta de acordo com a localidade, grande diferença entre estação seca e chuvosa em diferente épocas do ano. Esta destinação entre a estações do ano interferem na qualidade da água, em razão das condições climáticas e da eventual sazonalidade de lançamentos poluidores e das vazões.

O rio Cabocó necessita de um monitoramento mais constante para pode analisar e acompanhar a sua evolução e os órgãos ambientais deveriam monitorar as usinas e seus lançamentos no corpo receptor. O rio Cabocó Também se encontra em condições críticas, com vários tipos de impactos ambientais, tais como o assoreamento, a retirada da mata ciliar no entorno do leito do rio, também podemos observar a construção de usinas e um grande plantio de cana-de-açúcar. Observamos também comunidades que vivem no entorno do rio os principais moradores dessas comunidades são trabalhadores que trabalham na usina e com esses impactos citados aceleram cada vez mais o processo de degradação do rio Cabocó.

Ao longo do percurso de cada ponto foi observado mudança no seu curso natural, pois onde está situada este corpo hídrico apresenta grandes plantações de cana-de-açúcar, comunidade no entorno do seu percurso e, constatamos o lançamento de Vinhaça produzido pela indústria canavieira que fica próxima ao leito do rio.

Diante dos resultados apresentados nesta pesquisa, podem ser ressaltada a necessidade de aprofundamento no tema estudado, como por exemplo: Um monitoramento da nascente para analisar o impacto causado pelo plantio de cana-de-açúcar para um possível mitigação dos danos no corpo hídrico; O desassoreamento removendo matérias de sedimentação acumulados no curso do rio; Outro ponto importante para pesquisas futuras que visam a recuperação do rio Cabocó é o reflorestamento da mata ciliar para que haja proteção do seu leito e do solo.

Os benefícios para a comunidade circunvizinhas do rio Cabocó, com a mitigação dos impactos ambientais causados pelas usinas sucroalcooleiras são entre outras o aumento da qualidade de vida, melhor uso do recurso do rio para atividades diversas ligadas a subsistência no combate a pobreza e as ameaças geradas pela poluição das águas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Lei Federal 9.433/97 leis das águas Síntese executiva.
- CARVALHO, A.P.; B.F. ALDUINO, A.R.; MACIEL,G.F.; PICANÇO, A.P. Avaliação da poluição em rios utilizando índices de qualidade da água: um estudo de caso no Ribeirão São João em Porto Nacional-To. **Geociências**, v. 35, n. 3, p. 472-484, 2016. Disponível em: <http://www.revistageociencias.com.br/35/volume35_3_files/35-3-artigo-11.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- CONAMA. **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 lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterado pela Resolução CONAMA 397/2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 10 maio 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Pegada Ecológica: Qual a sua?* São José dos Campos. 2012.
- JACINTO JUNIOR, J. J. F.; BARBOSA, E. C. A.. Avaliação da qualidade da água do rio Gramame ao longo do seu percurso no Município de João Pessoa/PB. **Revista Ambiental**, p. 97-105, 2016. Disponível em: <http://www.fpb.edu.br/revista/index.php/eng_amb>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- LANNA, A. E. **Aspectos conceituais da gestão das águas**. 1999. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/posgrad/disciplinas/hip78/1.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2016.
- LOPES, L. N. A. et al. Avaliação das águas superficiais do Igarapé Mata Fome - Distrito do Benguí, Município de Belém (PA). Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, Belo Horizonte, Set. 2007.

MARTINS, S.V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2001.

SILVA, T. C.; SILANS, A.M.B.P.; PEDROZA FILHO, L.A.; PAIVA, A.E.D.B.; BILLIB, M.; BOOCHS, P. Planejamento dos Recursos Hídricos Na Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, uma bacia litorânea do nordeste brasileiro. **Rbrh - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n. 4, p. 121-134, 2002.

SILVEIRA, A. **Rio Coxipó: aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos da bacia hidrográfica**. Cuiabá: Gráfica Print Indústria e Editora Ltda, 2010.

SPERLING, M.. Análise dos padrões brasileiros de qualidade dos corpos d'água e de lançamento de efluentes líquidos. **Rbrh - Revista Brasileira De Recursos Hídricos**, v. 3, n. 1, p. 111-132, 1998.

SUDEMA. DZS 208: **Enquadramento dos corpos d'água da bacia hidrográfica do litoral e zona da mata**. Paraíba, 1988.

UNICEF. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**. 2015.