

Meio Ambiente e Sustentabilidade: conceitos e aplicações

ISBN: 978-65-88884-17-1

Capítulo 02

Diagnóstico visual do rio Mamanguape no município de Rio Tinto – PB

Juliana Gomes da Silva

Graduada em Ecologia, Universidade Federal da Paraíba. Av. Santa Elisabete, s/n, Centro.
Rio Tinto - PB. CEP 58297-000.

Évio Eduardo Chaves de Melo*

Departamento de Engenharia e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba. Av. Santa
Elisabete, s/n, Centro. Rio Tinto - PB. CEP 58297-000.

*Autor correspondente: Doutor em Ciência do Solo, Av. Santa Elisabete, s/n, Centro. Rio Tinto - PB.
CEP 58297-000. Telefone de contato: (81) 995252308; E-mail: evio.eduardo@academico.ufpb.br.

Data de submissão: 28-04-2022

Data de aceite: 06-05-2022

Data de publicação: 01-06-2022



10.51161/editoraime/108/33



RESUMO

Introdução: A água é um bem essencial para a sobrevivência dos seres vivos e o seu uso vem acontecendo de forma desenfreada pela sociedade. A partir disso, faz-se necessário estudos voltados a gestão e conservação que mudem a forma de atuação de forma mais sustentável. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo a avaliação do grau de preservação das margens do rio Mamanguape através da análise visual dos aspectos físicos do seu entorno no perímetro do município de Rio Tinto - PB. **Material e Métodos:** Foi realizado um levantamento de informações macroscópicas para o diagnóstico visual ambiental em seis pontos escolhidos de forma estratégica através de visitas no local, com registros fotográficos e pontos georreferenciados. **Resultados:** O trecho analisado está em situação de elevada degradação ambiental. A falta de proteção adequada, a área de inserção e o desmatamento da mata ciliar são os principais aspectos que influenciam negativamente nos impactos evidenciados nesse estudo. **Conclusão:** Espera-se que este trabalho possa contribuir para futuras pesquisas e projetos que envolvam a área, para que haja uma mitigação dos impactos ambientais causados aos corpos hídricos e mananciais.

Palavras-chave: Água; Degradação; Meio Ambiente; Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Á água é um recurso natural de extrema importância para os seres vivos do nosso planeta. Por ser um recurso finito, o uso inconsciente pela sociedade e a distribuição naturalmente desproporcional da água poderá favorecer sua escassez, possibilitando futuros conflitos entre as nações por esse bem tão primordial (DIAS, 2002). Deste modo, se faz necessário o desenvolvimento de estudos e ações voltadas a gestão e conservação dos recursos hídricos, para sensibilizar e impor a sociedade uma forma que entendam a necessidade de implantar e manter a sustentabilidade ambiental (PONTES & SHRAMM, 2004).

O diagnóstico visual consiste no levantamento de informações para chegar a uma conclusão quanto ao grau de preservação do local, relacionando os aspectos que influenciam diretamente e indiretamente o ambiente, e que pode afetar as condições adversas da qualidade da água (BERTOSSO *et al.*, 2013). Observando o entorno da área de estudo e seus componentes, juntamente com dados coletados com a visita *in loco*, é realizado o levantamento para elaboração de planilhas e gráficos que nos permitem analisar o grau de preservação da área. Com o resultado desse diagnóstico visual, tenta-se propor práticas voltadas a gestão ambiental para garantir a sustentabilidade e conservação dos recursos naturais, a fim de proporcionar qualidade de vida para as gerações presentes e futuras.

O crescimento das cidades sem um plano de uso e ocupação do solo causam sérios problemas de degradação ambiental. O uso e ocupação irregular no entorno de uma bacia hidrográfica pode ocasionar desmatamentos de matas ciliares e ocupação de áreas de preservação permanente, potencializa a degradação da qualidade ambiental e exaustão do corpo hídrico (GOMES, 2015). Com isso, a qualidade das águas superficiais de um rio pode sofrer alterações físico-químicas que modifica sua disponibilidade de uso para determinado fim, tais como o abastecimento humano, recreação, produção de alimentos e indústria (BRASIL, 2017).

O rio Mamanguape é o principal rio de uma das principais bacias hidrográficas do estado da Paraíba e como principal responsável pelo desenvolvimento socioeconômico da região canavieira do Estado (SANTOS *et al.*, 2015). Segundo os autores, essa bacia agrega diversas atividades econômicas da região e necessita de mais estudos relacionados ao seu desenvolvimento versus sua sustentabilidade ambiental. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico visual ambiental do rio Mamanguape através de uma análise macroscópica do seu entorno.

2 MATERIAL E MÉTODOS

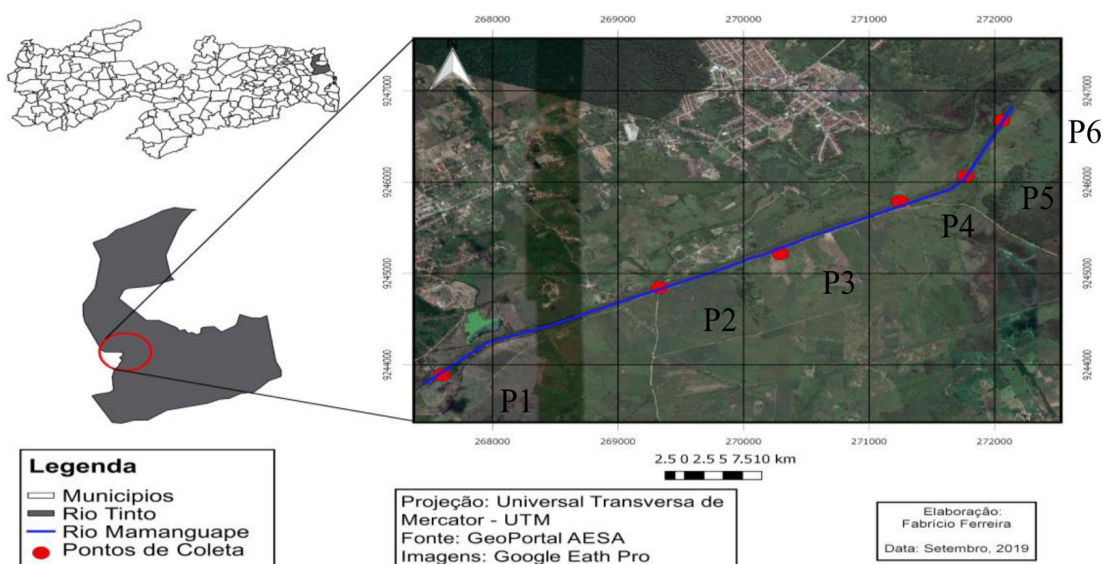
O estudo foi realizado nas margens do rio Mamanguape, no perímetro do município de Rio Tinto – PB. O rio nasce na microrregião do agreste da Borborema e recebe cursos d'água de outros rios como o de Guariba, Guandu, Araçagi, Saquaiba e o riacho Bloqueio. No baixo curso do rio Mamanguape e de seus tributários localizam-se quatro municípios como segue: Baía da Traição, Mamanguape, Marcação e Rio Tinto (CERHPB, 2004). A Bacia do Rio Mamanguape drena uma área de aproximadamente 3.522,69 km (AESAs, 2006).

O município de Rio Tinto está localizado no Litoral Norte do estado da Paraíba uma

distância de 80 km de João Pessoa. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2012 sua população era estimada em 23.431 habitantes, com área territorial de 466,4 km².

As análises macroscópicas para o diagnóstico visual foram realizadas em uma área da zona rural onde localiza-se o rio Mamanguape, iniciando na divisa dos municípios de Mamanguape e Rio Tinto, até a comunidade do Veloso no município de Rio Tinto (Figura 1 e 2).

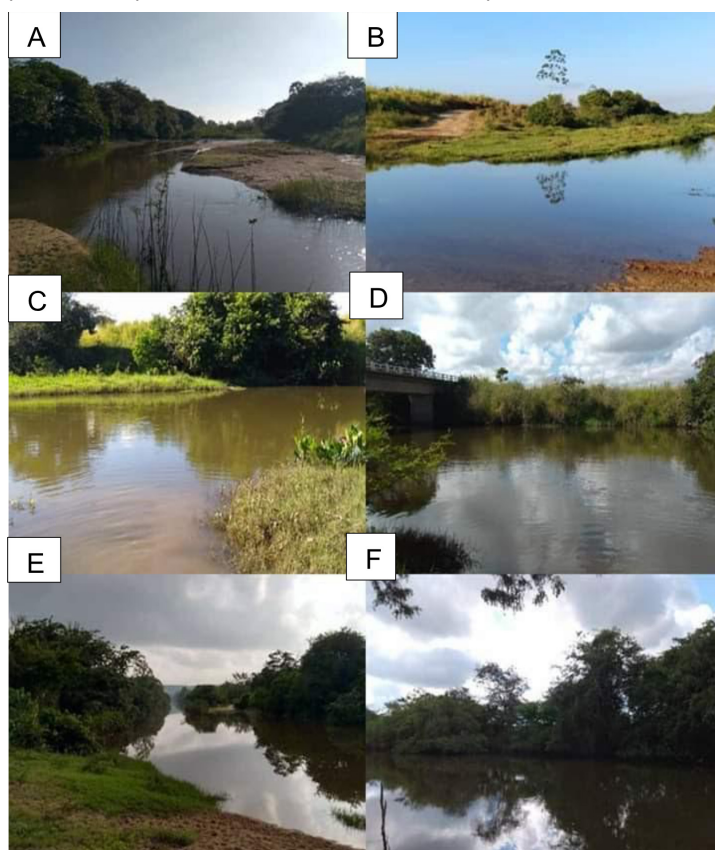
Figura 1. Mapa de localização dos pontos no município de Rio Tinto - PB



Fonte: GeoPortalAESAs, 2019

Elaboração: Fabricio Ferreira, 2019.

Figura 2. Pontos analisados macroscopicamente do rio Mamanguape no perímetro do município de Rio Tinto - PB. (A) Ponto 1 (S06°50.151'; W035°06.177'); (B) Ponto 2 (S06°49.603'; W035°06.180'); (C) Ponto 3 (S06°49.382'; W035°04.715'); (D) Ponto 4 (S06°49.129'; W035°04.193'); (E) Ponto 5 (S06°48.981'; W035°03.907'); (F) Ponto 6 (S06°48.650'; W035°03.751').



Fonte: Juliana Gomes, 2019.

Na análise macroscópica de cada ponto amostral foram avaliados os seguintes aspectos mediante adaptações dos trabalhos de Dias (1998), Guia de Avaliação da Qualidade das Águas (2004) e Gomes *et al.* (2005):

- Coloração aparente da água: vista em recipiente transparente e verificação da cor;
- Odor da água: analisado com as amostras coletadas *in loco*;
- Lixo ao redor: presença ou ausência de lixo nas margens do rio;
- Materiais Flutuantes: materiais suspensos na água;
- Espumas e óleo: presença na superfície da água;
- Esgoto: presença de emissários e sua distância das margens do rio;
- Vegetação: verificação de presença e ausência da vegetação no entorno e margem da área e classificação de preservação (alto grau de degradação, baixo grau de degradação, preservado);
- Uso por animais: indícios de uso por animais, como presença, pegadas, fezes, tocas e esqueletos;
- Uso antrópico: indicativos de utilização do rio por humanos, percurso nas margens do rio, presença de bombas de sucção e irrigação na área ao entorno do rio;
- Proteção: presença de proteção na área ao redor do rio, por barreiras naturais ou artificiais e sua caracterização;

-Residências: dimensionar a distância das residências, comércios e indústrias até as margens do rio;

-Tipo de área de inserção: Se as margens do rio encontram-se uma área de preservação, espaço público ou propriedade privada.

Finalizado o diagnóstico local e as anotações dos impactos nos pontos de georreferenciados nas margens do rio Mamanguape, os parâmetros macroscópicos foram tabulados em padrões para quantificação, através dos somatórios dos pontos obtidos (Tabela 1).

Tabela 1. Quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos

Indicadores	Parâmetros macroscópicos		
Cor da água	(1) Escura	(2) Clara	(3) Transparente
Odor	(1) Cheiro forte	(2) Cheiro fraco	(3) Sem cheiro
Lixo ao redor	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Sem lixo
Materiais flutuantes	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Sem materiais flutuantes
Espumas	(1) Muita	(2) Pouca	(3) Sem espumas
Óleos	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Sem óleos
Esgoto	(1) Esgoto doméstico	(2) Fluxo Superficial	(3) Sem esgoto
Vegetação (preservação)	(1) Alta degradação	(2) Baixa degradação	(3) Preservada
Uso por animais	(1) Presença	(2) Apenas marcas	(3) Não detectado
Uso por humanos	(1) Presença	(2) Apenas marcas	(3) Não detectado
Proteção do local	(1) sem proteção (acesso livre)	(2) Com proteção (mas com acesso)	(3) Com proteção (sem acesso)
Proximidade com residência ou estabelecimento	(1) Menos de 50 metros	(2) Entre 50 e 100 metros	(3) Mais de 100 metros
Tipo de área de inserção	(1) Espaço público	(2) Propriedade privada	(3) Parques ou áreas protegidas

Fonte: adaptação de Gomes *et al.* (2005)

Em seguida, foi utilizada uma tabela classificatória (Tabela 2) que indica o grau de preservação e a classe que cada ponto está enquadrado. Esta classificação foi baseada no trabalho de Gomes *et al.* (2005), que fez uma adaptação da Classificação do Grau de Impactos de Nascentes (2004) e do Guia de Avaliação da Qualidade das Águas (2004).

Tabela 2. Classificação dos pontos amostrais quanto ao grau de preservação

Classe	Grau de Preservação	Pontuação Final*
A	Ótima	Entre 37 e 39 pontos
B	Boa	Entre 34 e 36 pontos
C	Razoável	Entre 31 e 33 pontos
D	Ruim	Entre 28 e 30 pontos
E	Péssimo	abaixo de 28 pontos

*Notas para os treze parâmetros observados (através da somatória dos pontos obtidos na quantificação da análise macroscópica).

Os dados analisados macroscopicamente foram armazenados e tabulados em tabelas e gráficos para verificação das condições das áreas para diagnóstico visual ambiental.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa utilizou o método da avaliação visual para analisar as condições ambientais e o grau de preservação das margens do rio Mamanguape. Cada ponto amostral foi avaliado individualmente e o grau de proteção foi calculado utilizando os trezes (13) parâmetros macroscópicos, adaptado do trabalho de Gomes *et al.* (2005). As descrições de cada ponto estão relatadas abaixo:

Ponto 1. Divisa do município Rio Tinto/Mamanguape: (S06°50.151'; W035°06.177')

O primeiro ponto é na divisa do município de Rio Tinto e Mamanguape. Foi observado que a água se apresentou em um tom marrom claro, odor com cheiro fraco, ausência de espumas e óleos na superfície. Também não foi detectado a presença de esgotos domésticos. Apesar de ter uma área ampla com monocultura no entorno do rio, não foi detectado a presença de lixo. A vegetação está com alta degradação, pois foi desmatada em boa parte da área, ocasionando assoreamento na parte do meio no rio. Atualmente, o entorno deste ponto é ocupado pela monocultura da cana-de-açúcar. Há utilização das águas do rio para irrigação, para pescar e para dessedentação por animais pois foi visto apenas pegadas de patas de animais. Esse ponto amostral fica próximo a uma propriedade particular na área rural e não tem proteção, ou seja, acesso livre de pessoas e animais no local, com distância superior a 100 metros das residências.

Ponto 2. Comunidade Veloso de Cima (Passagem para outras comunidades) (S06°49.603'; W035°06.180')

A água apresentou-se com uma tonalidade marrom claro, com odor fraco, sem espumas e nem óleos na superfície. Também não foi visto esgotos domésticos no entorno e nem lixo, mesmo estando em uma área de passagem para outras comunidades. Com relação a vegetação, foi considerada como degradação alta, tendo uma parte que foi desmatada para formar uma pastagem. Não foi detectado o uso nesse ponto do rio por humanos. Área bastante assoreada e pouco mais de 50 metros de distância tem-se também a monocultura da cana-de-açúcar. Foi observado a utilização do rio para a irrigação para a monocultura e a pastagem. Área aberta sem proteção e de fácil acesso, e a distância das residências para as margens do rio é pequena (entre 50 e 100 metros).

Ponto 3. Comunidade Veloso (canavial) (S06°49.382'; W035°04.715')

O terceiro ponto é localizado em uma área que tem plantação de cana de açúcar em ambos os lados da margem do rio. A água apresentou-se em tonalidade marrom claro e manteve seu odor fraco, sem espumas na superfície e ausência de óleos no corpo hídrico. Devido a monocultura intensa, as moradias ficam distantes não tendo assim lançamento de esgotos domésticos, entretanto foi observado pouco lixo nas margens do rio. É nítido o alto índice de degradação desta área, mas observa-se algumas espécies vegetais nas margens e dentro do rio, ou seja, na parte assoreada. Nas proximidades deste ponto estão instaladas bombas para irrigação da monocultura. Observou-se a utilização dessa parte do rio para a pesca pelos moradores locais e a presença de animais de pequeno e grande porte. Este

ponto está entre áreas particulares, com cercas de arame farpado em ambos os lados que separam o rio das propriedades, mas ainda oferece acesso livre ao local, e a distância entre a área e as residências da comunidade ficam superior a 100 metros.

Ponto 4. Ponte de acesso à praia de Campina/Barra de Mamanguape (S06°49.129'; W035°04.193')

No quarto ponto, a água apresentou sua coloração marrom claro, odor fraco, pouca presença de espumas e ausência de óleos na sua superfície. Não tem lançamento de esgotos domésticos no rio, no entanto, foi detectado lixo nas margens, como plásticos, vidros e alguns utensílios domésticos. A vegetação é altamente degradada, visto que é uma área de monocultura e tendo pouquíssimas espécies arbóreas nas margens do rio. Este ponto é próximo da estrada e bem acessível a população, tendo frequentes atividades de pesca e utilização por animais, por ser uma área aberta e sem proteção. A localização deste ponto é mais precisamente ao lado da ponte que dá acesso ao interior do município de Rio Tinto, próximo das propriedades privadas com suas cercas de proteção, não impedindo acesso ao rio. A área tem uma distância superior a 100 metros das residências.

Ponto 5. Área próximo ao manguezal (S06°48.981'; W035°03.907')

Neste ponto a água apresentava um tom marrom claro e o odor fraco, com presença de espumas e ausência de óleo na parte da superfície do corpo hídrico. Não foi observado lançamento de esgotos domésticos e nem lixo no entorno desse ponto. A vegetação é de baixa degradação, tendo uma maior quantidade de espécies arbóreas, visto que o local está inserido em área próximo ao manguezal. Foi observado também o plantio com monocultura apenas em um lado da margem do rio, diferente dos pontos anteriores. O caminho da estrada e das residências até a área não é de fácil acesso. Existem atividades de pesca com frequência pela comunidade, além da presença de bomba para irrigação e as residências ficam mais de 100 metros de distância do rio.

Ponto 6. Área de manguezal (S06°48.650'; W035°03.751')

Neste ponto a água manteve-se com sua coloração marrom claro. Por se localizar em uma área mais fechada e próximo ao manguezal, a água apresentou odor fraco, ausência de espumas e de óleos na água. Como se trata de uma área bem restrita, não tem lançamento de esgotos domésticos e nem lixo. A vegetação da área apresentou-se com baixa degradação, com bastante espécies arbóreas e não há monocultura no entorno. Não foi visto nesse ponto do rio bombas para irrigação, mas é uma área usada para atividade pesqueira. Foi visto animais as margens do rio. O local é de difícil acesso, ficando as residências com uma distância superior a 100 metros do leito do rio.

Ao analisar cada ponto nas margens do rio Mamanguape e usar a quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos, podemos enquadrá-los em três classes diferentes (Tabela 3) de acordo com o grau de preservação (Tabela 2), mediante o índice de impacto ambiental macroscópico que se encontram cada ponto.

Tabela 3. Quantificação das análises dos parâmetros macroscópicos

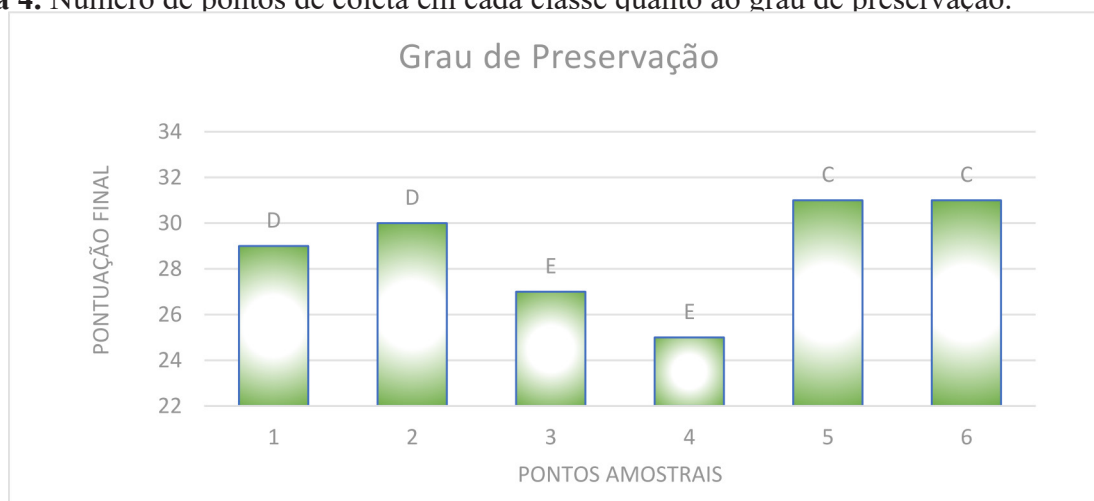
Ponto de Coleta	1	2	3	4	5	6	Somatório
Cor da água	2	2	2	2	2	2	12
Odor	2	2	2	2	2	2	12
Lixo ao redor	3	3	2	2	3	3	16
Material Flutuante	3	3	3	2	3	3	17
Espumas	3	3	2	2	2	3	15
Óleos	3	3	3	3	3	3	18
Esgoto	3	3	3	3	3	3	18
Vegetação	1	1	1	1	2	2	8*
Uso por animais	2	3	1	1	3	1	11
Uso por humanos	1	3	2	2	1	1	10
Proteção do local	1	1	1	1	2	2	8**
Proximidades com residências ou estabelecimentos	3	2	3	3	3	3	17
Área de inserção	2	1	2	1	2	3	11***
TOTAL	29	30	27	25	31	31	
CLASSIFICAÇÃO	D	D	E	E	C	C	

(*) Vegetação pouco preservada (risco de impacto ambiental quanto a preservação)

(**) Não tem proteção adequada (área não é cercada corretamente para evitar interferência humana ou animal)

(***) A inserção do local não é uma área que visam preservação.

É possível observar na figura 4 que dos seis pontos de coletas de água, dois pontos (5 e 6) apresentaram grau de preservação local razoável (classe C), dois pontos (1 e 2) ficaram na classe D (preservação ruim) e dois pontos (3 e 4) apresentaram os menores valores, sendo agrupados na classe E (preservação péssima).

Figura 4. Número de pontos de coleta em cada classe quanto ao grau de preservação.

A partir da quantificação das análises dos parâmetros macroscópicos (Tabela 3), podemos observar as porcentagens de cada parâmetro analisado aconteceu com as seguintes constâncias:

- Cor da água: 100% apresentaram água com a coloração marrom claro (6 pontos);
- Odor: 100% dos pontos analisados apresentaram cheiro fraco (6 pontos);
- Lixo ao redor: 66,66% dos pontos tinham ausência de lixo ao redor (4 pontos), 33,34% dos pontos apresentaram lixo ao redor (2 pontos);
- Material flutuante: 83,33% dos pontos tinham ausência de materiais flutuantes (5 pontos) e apenas 16,67% apresentaram a presença de material (1 ponto);
- Espumas: 50% apresentaram poucas espumas (3 pontos) e 50% apresentaram ausência de espumas (3 pontos);
- Óleos: 100% dos pontos não apresentaram óleos na superfície do corpo hídrico.
- Esgotos: 100% dos pontos analisados visualmente não tinha lançamentos de esgotos;
- Vegetação: 66,64% dos pontos foram classificados como alta degradação (4 pontos) e 33,34% apresentaram pouca degradação (2 pontos);
- Uso por animais: 50% apresentaram presença do uso por animais (3 pontos), 33,3% não foi detectado o uso por animais (2 pontos) e 16,7% apresentaram apenas pegadas de uso por animais (1 ponto).
- Uso por humanos: 50% dos pontos analisados visualmente apresentaram uso por humanos (3 pontos), 33,3% foram detectados apenas marcas de uso (2 pontos) e 16,7% não foi detectado marcas de uso (1 ponto).
- Proteção do local: 66,6% não apresentaram proteção (4 pontos) e 33,4% apresentaram proteção, mais que dão acesso a área (2 pontos).
- Proximidades com residências ou estabelecimentos: 83,3% dos pontos apresentaram mais de 100 metros de distância (5 pontos) e apenas um ponto amostral (16,7%) apresentou distância com pouco mais de 50 metros.
- Área de inserção: 50% têm inserção em propriedades privadas (3 pontos), 33,3% não está inserido em áreas privadas nem áreas de proteção (2 pontos) e 16,7% está inserido em áreas protegidas (1 ponto).

Os parâmetros utilizados na pesquisa que podem ser apontados como pontos negativos às condições ambientais da área de estudo são a vegetação pouco preservada, não tem proteção adequada e a inserção do local não é uma área que visam preservação, pois é muito distante da Área de Proteção Ambiental da Barra do rio Mamanguape e da Área de Relevante Interesse Ecológico de Manguezais da Foz do rio Mamanguape.

As margens estudadas do rio Mamanguape encontram-se com seus entornos ocupadas principalmente com culturas agrícolas anuais e/ou vegetação degradadas, e com solos expostos em grande parte da área. Essa alta degradação da mata ciliar é devido principalmente as plantações da monocultura da cana-de-açúcar, que causam impactos ambientais na área de estudo, destacado o assoreamento do rio Mamanguape.

O assoreamento em rios ocorre na sua grande maioria por atividades antrópicas, através de ações como desmatamento das matas ciliares, processos erosivos pluvial, por práticas agrícolas impróprias e construções inadequadas nas margens dos corpos hídricos (PASSOS *et al.*, 2019). Além das alterações na quantidade e a qualidade das águas e da navegabilidade do rio, o assoreamento causa outros desequilíbrios ao ecossistema. Erfte-

meijer & Lewis (2006) relatam aumento na turbidez da água e redução das concentrações de oxigênio dissolvido devido presença da matéria orgânica do sedimento depositado. Essas alterações físico-químicas da água reduzem a luminosidade nos corpos hídricos, reduzindo assim a fotossíntese da biota aquática (ERFTEMEIJER *et al.*, 2012).

4 CONCLUSÃO

O trecho analisado do rio Mamanguape no município de Rio Tinto – PB está em situação de elevada degradação ambiental. A falta de proteção adequada, a área de inserção e o desmatamento da mata ciliar são os principais aspectos que influenciam negativamente nos impactos evidenciados nesse trecho do rio. É de grande importância realizar estudos e trabalhos de educação ambiental com a população, proprietários das áreas com plantações de cana-de-açúcar e as prefeituras locais para mostrar os impactos ambientais e implementar ações de recuperação e preservação das margens e matas ciliares do entorno do rio Mamanguape.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para futuras pesquisas e projetos que envolvam a área, para que haja uma mitigação dos impactos ambientais causados aos corpos hídricos e mananciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno / Agência Nacional de Águas**. -- Brasília: ANA, 2017. Disponível em: http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conj2017_rel-1.pdf. Acesso em: 11/03/2020

BERTOSSI, A. P. A. *et al.* Qualidade da água em microbacias hidrográficas com diferentes coberturas do solo no sul do Espírito Santo. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.37, n.1, p.107-117, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/488/48825658012.pdf>. Acesso em: 23/03/2020.

CERHPB - Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. Proposta de instituição do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. João Pessoa, 2004. Mimeo.

DIAS, Genebaldo Freire. 1998. Educação Ambiental: princípios e práticas. Editora Gaia, São Paulo. 5ª edição. 400 p.

DIAS, Genebaldo Freire. 2002. Pegada ecológica e sustentabilidade humana. Editora Gaia, São Paulo. 257p.

ERFTEMEIJER, P. L. A.; LEWIS, R. R. R. Environmental impacts of dredging on sea grasses: A review. *Marine Pollution Bulletin*, v. 52, p. 1553 - 1572, 2006.

ERFTEMEIJER, P. L. A.; RIEGL, B.; HOEKSEMA, B. W.; TODD, P. Environmental impacts of dredging and other sediment disturbances on corals: A review. *Marine Pollution Bulletin*, v. 64, p. 1737 - 1765, 2012.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: Análise Macroscópica. Instituto de biologia da universidade Federal de Uberlândia, 2005.

GOMES, E. R. Diagnóstico e avaliação ambiental das nascentes da Serra dos Matões, município de Pedro II, Piauí / Érico Rodrigues Gomes. Rio Claro, 2015. Tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

Guia de avaliação de qualidade das águas. 2004. In: http://www.rededasaguas.org.br/observando/guia_de_avaliacao_de_qual_agua.doc. Acesso em: 03 de março, de 2019.

PARAÍBA. Governo do Estado. Secretária de Recursos Hídricos. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA. Portal on line (website). Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/DZS_04.pdf>. Acesso em 11/03/2020.

PASSOS, H. F. F.; CARNEIRO, V. A.; OLIVEIRA, A. L. R. A identificação de áreas de assoreamento no córrego vaca brava em Goiânia (GO) via trabalho de campo. *Revista Mirante*, Anápolis (GO), v. 12, n. 2, dez. 2019.

PONTES, C. A. A.; SCHRAMM, F. R. Bioética da proteção e papel do Estado: problemas morais no acesso desigual à água potável. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, 2004, v. 20, n. 5, p. 1319-1327.

SANTOS, E. C. A.; ARAÚJO, L. E.; MARCELINO, A. S. Análise climática da Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2015.