



**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO PREGUIÇAS NO MUNICÍPIO DE  
 BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL**

**EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF RIO PREGUIÇAS IN THE  
 MUNICIPALITY OF BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRAZIL**

**EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL RÍO PREGUIÇAS EN EL MUNICIPIO  
 DE BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL**

Breno Nunes Costa<sup>1</sup>, Bruno Nunes Costa<sup>2</sup>, Adriana de Mendonça Marques<sup>3</sup>

Submetido em: 28/05/2021

e25339

Aprovado em: 18/06/2021

**RESUMO**

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições ambientais do Rio Preguiças em Barreirinhas, Maranhão, Brasil, através de análises ambientais feitas a partir da aplicação do instrumento conhecido como Protocolo de Avaliação Rápida. A ferramenta intitulada "Protocolo de Avaliação Rápida" consistiu-se de um instrumento avaliador das condições ambientais de corpos hídricos, tendo por características variáveis e pontuações (0, 1, 2 e 4 pontos) para cada aspecto avaliado. Esta pesquisa teve por objeto de estudo três pontos principais do rio problematizado: Porto da Avenida Beira Rio (Ponto - 1), o Porto do Amapá (Ponto - 2) e Porto do São Domingos (Ponto - 3), onde, de acordo com as pontuações alcançadas ao final da aplicação do formulário de avaliação, pode-se fazer as classificações dos trechos estudados como: Trecho impactado: 0 a 11 pontos; Trecho alterado: 12 a 22 pontos e Trecho natural: 23 a 44 pontos. No que se refere aos resultados levantados, o ponto 1 pode ser classificado como "Trecho com alteração ambiental", por apresentar pontuações negativas em grande parte dos aspectos estudados. As outras áreas avaliadas receberam o *status* de Trecho Natural, apesar de possuírem alguns aspectos negativos em certos momentos. O ponto 1 apresentou características, que apesar de já impulsionarem certas preocupações, ainda é possível reverter. No que diz respeito às demais localidades estudadas, elas não manifestaram grandes aspectos que levam a imediata degradação ao corpo hídrico aqui enfatizado, porém, caso as variantes se agravarem, pode ser que haja comprometimento maior do meio ambiente aquático apontado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação. Impactos Ambientais. Rio Preguiças.

**ABSTRACT**

*This study aimed to evaluate the environmental conditions of the Preguiças River in Barreirinhas, Maranhão, Brazil, through environmental analyzes carried out through the application of the instrument known as the Rapid Assessment Protocol. The tool entitled "Rapid Assessment Protocol" consisted of an instrument to assess the environmental conditions of water bodies, with variable characteristics and scores (0, 1, 2 and 4 points) for each aspect assessed. This research had as object of study three main points of the problematized river: Porto da Avenida Beira Rio (Point - 1), Porto do Amapá (Point - 2) and Porto do São Domingos (Point - 3), where, according to the scores reached at the end of the application of the evaluation form, you can make the classifications of the excerpts studies as: Impacted section: 0 to 11 points; Altered stretch: 12 to 22 points and Natural stretch: 23 to 44 points. With regard to the results raised, point 1 can be classified as "Excerpt with environmental change", as it presents negative scores in most aspects studied. The other areas*

<sup>1</sup> Graduando do curso de Ciências Biológicas, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Barreirinhas.

<sup>2</sup> Graduado em Ciências Biológicas, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Barreirinhas.

<sup>3</sup> Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia, pela Universidade Federal do Maranhão.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO PREGUIÇAS NO MUNICÍPIO DE  
BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL  
Breno Nunes Costa, Bruno Nunes Costa, Adriana de Mendonça Marques

*evaluated received the status of Natural Stretch, despite having some negative aspects at certain times. Point 1 presented characteristics that, despite having already driven certain concerns, it is still possible to reverse. With regard to the other studied locations, they did not show major aspects that lead to immediate degradation of the water body emphasized here, however, if the variants worsen, it may be that there is a greater commitment to the mentioned aquatic environment.*

**KEYWORDS:** *Evaluation. Environmental impacts. Sloth River.*

### RESUMEN

*Este estudio tuvo como objetivo evaluar las condiciones ambientales del río Preguiças en Barreirinhas, Maranhão, Brasil, a través de análisis ambientales realizados mediante la aplicación del instrumento conocido como Protocolo de Evaluación Rápida. La herramienta denominada "Protocolo de Evaluación Rápida" consistió en un instrumento para evaluar las condiciones ambientales de los cuerpos de agua, con características y puntajes variables (0, 1, 2 y 4 puntos) para cada aspecto evaluado. Esta investigación tuvo como objeto de estudio tres puntos principales del río problematizado: Puerto de Avenida Beira Rio (Punto - 1), Porto do Amapá (Punto - 2) y Porto do São Domingos (Punto - 3), donde según el puntajes alcanzados al finalizar la aplicación del formulario de evaluación, se pueden realizar las clasificaciones de los extractos de estudios como: Sección impactada: 0 a 11 puntos; Estiramiento alterado: 12 a 22 puntos y Estiramiento natural: 23 a 44 puntos. En cuanto a los resultados planteados, el punto 1 se puede clasificar como "Extracto con cambio ambiental", ya que presenta puntuaciones negativas en la mayoría de los aspectos estudiados. Las otras áreas evaluadas recibieron el estatus de Estiramiento Natural, a pesar de tener algunos aspectos negativos en determinados momentos. El punto 1 presentó características que, a pesar de haber motivado ya ciertas preocupaciones, aún es posible revertir. Con respecto a las otras localizaciones estudiadas, no mostraron aspectos mayores que conduzcan a la degradación inmediata del cuerpo de agua aquí enfatizado, sin embargo, si las variantes empeoran, puede ser que exista un mayor compromiso con el medio acuático mencionado.*

**PALABRAS CLAVE:** *Evaluación. Impactos ambientales. Sloth River.*

### 1. Introdução

O Rio Preguiças é um dos recursos hídricos que fazem parte da chamada Bacia do Preguiças, tendo uma extensão de 135 km, indo desde Santana do Maranhão até o Oceano Atlântico no município de Barreirinhas. Em terras barreirinhenses o recurso em questão apresenta diversas utilidades para a população e empresas, sendo utilizado para o abastecimento de casas, fabricação de gelo, via fluvial para diversos transportes aquáticos, bem como para a irrigação de plantações (MARANHÃO, 2009).

Nos últimos anos, o Rio Preguiças, mais precisamente a parte existente no município de Barreirinhas, tem passado por grande exploração antrópica, uma vez que suas margens começaram a dar lugar a restaurantes, bares, hotéis e casas, além de apresentar um grande fluxo de lanchas, proveniente do setor turístico, sobre seu leito, a saber que Barreirinhas é conhecida como "Portal de Entrada para os Lençóis Maranhenses".

O Rio Preguiças apresenta grande importância para a comunidade de Barreirinhas, o que torna relevante a discussão sobre as questões de preservação e conservação do recurso hídrico em destaque, principalmente porque as margens do preguiças já apresentam certas alterações



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO PREGUIÇAS NO MUNICÍPIO DE  
BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL  
Breno Nunes Costa, Bruno Nunes Costa, Adriana de Mendonça Marques

significativas na sua própria morfologia, provocada pelas as ocupações indevidas/irregulares ocorridas e ainda corriqueiras, além do despejo de esgoto doméstico sobre o leito do corpo d'água.

A Bacia do Preguiças, especialmente a parte que percorre o município de Barreirinhas (MA), apresenta significativas alterações humanas, principalmente após a expansão da atividade turística e residencial ocorrida nas últimas décadas. Assim, mediante o exposto, faz-se pertinente a seguinte indagação: quais as condições ambientais atuais do Rio Preguiças no município de Barreirinhas, Maranhão?

Mediante o problema levantado, o presente estudo propôs as seguintes hipóteses a seguir:

I - As margens do rio apresentam significativas alterações, provocadas pelas ocupações de casas, hotéis e restaurantes; II – O recurso hídrico problematizado apresenta alterações significativas apontadas no protocolo de avaliação rápidas (PAR).

Em virtude da importância do tema, uma vez que o rio problematizado neste estudo é o principal recurso hídrico dentro da jurisdição do município de Barreirinhas, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições ambientais do Rio Preguiças no município de Barreirinhas, a partir da aplicação de protocolo de avaliação rápidas em pontos específicos do referido corpo d'água.

## 2. Métodos e Materiais

### 2.1. Área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida na área urbana do município de Barreirinhas (MA), localizado a 272 quilômetros a leste da capital maranhense, São Luís, e a aproximadamente 30 quilômetros da costa, sob as seguintes coordenadas geográficas: latitude 2°45'12" S e longitude 42°49'33" O, mais precisamente sobre o leito do Rio Preguiças, tendo três pontos de estudo problematizado: o Porto da Avenida Beira Rio (Ponto - 1), o Porto do Amapá (Ponto - 2) e Porto do São Domingos (Ponto - 3).

### 2.2. Protocolo de avaliação rápida

A ferramenta "Protocolo de Avaliação Rápida" consistiu-se de um instrumento avaliador das condições ambientais de corpos hídricos, tendo por características variáveis e pontuações (0, 1, 2 e 4 pontos) para cada aspecto avaliado. Assim, a nota 0 representa impactos e/ou características vistos com extremamente negativos para o corpo d'água. De 1 a 2 situação moderada, mas com alterações relevantes e 4 com sendo espaço natural sem estresses.

Ao final da pontuação sobre cada aspecto avaliado, soma-se as notas (pontos) e classifica-se as áreas estudadas como Trecho impactado: 0 a 11 pontos; Trecho alterado: 12 a 22 pontos e Trecho natural: 23 a 44 pontos. O presente procedimento metodológico é uma metodologia de Callisto et al. (2002), sendo este uma adaptação do protocolo da Agência Ambiental de Ohio, dos Estados Unidos da América.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO PREGUIÇAS NO MUNICÍPIO DE  
BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL  
Breno Nunes Costa, Bruno Nunes Costa, Adriana de Mendonça Marques

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados deste trabalho são oriundos de pesquisa de campo, tendo três pontos do Rio Preguiças, principal recurso hídrico dentro da região do Lençóis Maranhenses, como com áreas de estudo. Todos os espaços estudados possuem intensa atividade turística e residencial. Dessa forma, as informações a serem apresentadas a seguir buscam apresentar um panorama atual sobre as condições ambientais do corpo d'água enfatizado.

Os pontos 1,2 e 3, respectivamente, no requisito ocupação das margens do corpo d'água, receberam valores 1,2 e 4, sendo que pelo menos uma das margens impactadas apresentaram aspectos negativos por ações antrópicas e/ou naturais. No quesito erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito, as pontuações foram 4, 2 e 0, para os espaços avaliados (Tabela – 1).

**Tabela 1 – Avaliação das condições ambientais do Rio Preguiças**

Variável	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Tipo de ocupação das margens do corpo d'água.	1	2	4
Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em leito.	4	2	0

Fonte: autores do artigo, 2021.

Segundo Sobrinho et al. (2017), as atividades antrópicas, mais precisamente as ocupações exercidas às margens dos recursos hídricos, impactam e prejudicam todos os elementos compositores do recurso hídrico, como flora e fauna. Sobre as erosões e assoreamentos dos rios, Zellhuber e Siqueira (2007) afirmam que este fenômeno apresenta vários fatores de causa, mas o desmatamento irregular se apresenta como o principal.

No que se diz respeito ao despejo de esgoto, os pontos 1, 2 e 3, respectivamente, receberam pontuações 0, 2 e 4. Na variável resíduos sólidos, as notas tenderam em 0, 2 e 2 para os três locais observados. No ponto de cobertura vegetal das margens, os valores foram de 1, 2 e 2 e 2,4,2 para odor na água, além de 0,4,2 para o tópico oleosidade da água (Tabela – 2).

**Tabela 2 – Avaliação das condições ambientais do Rio Preguiças**

Variável	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Despejo de Esgoto	0	2	4
Resíduos Sólidos	0	2	2
Cobertura vegetal nas margens	1	2	2
Odor na água	2	4	2



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO PREGUIÇAS NO MUNICÍPIO DE  
BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL  
Breno Nunes Costa, Bruno Nunes Costa, Adriana de Mendonça Marques

---

Oleosidade da água

0

4

2

---

Fonte: autores do artigo, 2021.

Em um estudo realizado por Andrade e Felchak (2009), tendo objetivo identificar os impactos ambientais urbanos causados ao rio das Antas, no município de Irati-PR, os pesquisadores verificaram que a contaminação por esgoto doméstico sem tratamento, advindos de residências/restaurantes, se deu com o principal problema detectado, visto que os efluentes da cidade eram lançados *in natura* sobre corpo hídrico avaliado.

Segundo Oliveira e Molica (2017), além dos esgotos lançados sobre os rios, outro fator que compromete em cheio a qualidade da água dos rios são os descartes irregulares de lixo, jogados diariamente nos leitos hídricos, o que proporcionam contaminações que impedem a disponibilidade da água para tratamento e consumo das pessoas.

No que se diz respeito a cobertura vegetal das margens dos rios, o Código Florestal de 2012 reconhece esta questão como Áreas de Preservação Permanente (APPs), sendo consideráveis locais frágeis, que devem ser protegidas de desmatados, a fim de que sejam evitadas erosões, deslizamentos e prejuízos sobre a biodiversidade dos recursos hídricos. Vale destacar que as APPs são espaços com rígidos limites, onde não é permitido construir ou explorar economicamente (Brasil, 2012).

Pode-se compreender que a água apresenta odor devido a diversos fatores, entre eles presença de compostos orgânicos (fontes antropogênicas), aromáticos (tetracloro de carbono, tetracloroetileno), orgânicos originários de fontes biogênicas e constituintes inorgânicos em concentrações elevadas provocadas por rejeitos domésticos lançados de forma indiscriminada nos leitos de rios, lagos, lagoas e outros ambientes aquáticos (American Water Works Associa, 1987; Ferreira Filho, 1996).

Na visão de Perez et al. (2014) a oleosidade encontrada nas superfícies das lâminas de um corpo hídrico acaba constituindo uma espécie de camada insolúvel, impedindo que as moléculas de oxigênio da atmosfera sejam transferidas para a água, o que gera aumento de matéria orgânica nos leitos hídricos, ocasionando o surgimento de fenômenos prejudiciais ao ambiente.

As últimas variáveis avaliadas também apresentaram resultados significativos para o presente estudo. Dessa forma, o aspecto odor do sedimento, referente aos três pontos estudados, obtiveram notas 2, 2 e 4 para quesito. No item intitulado "oleosidade do fundo", as notas ficaram em 4,4 e 4, nos espaços analisados e 4,4 e 0 para a presença de macrófitas aquáticas (Tabela – 3).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO PREGUIÇAS NO MUNICÍPIO DE  
BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL  
Breno Nunes Costa, Bruno Nunes Costa, Adriana de Mendonça Marques

**Tabela 3 – Avaliação das condições ambientais do Rio Preguiças**

Variável	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Odor do sedimento.	2	2	4
Oleosidade do fundo.	4	4	4
Presença de macrófitas aquáticas.	4	4	0

Fonte: autores do artigo, 2021.

As primeiras camadas dos sedimentos do fundo de um rio se apresentam como importantes para os estudos ambientais, visto que muitas análises já realizadas mostraram a influência da contaminação do sedimento de fundo sobre a qualidade da água (BURTON JR., 2002; PEREIRA et al., 2007). Os contaminantes acumulados sob a lâmina d'água podem afetar diretamente os organismos vivos que vivem nos ambientes aquáticos (SOARES et al., 1999).

No que se diz respeito as macrófitas aquáticas, estas se apresentam como bioindicadores da qualidade ambiental de um rio ou córrego, uma vez que elas desenvolvem importantes funções nos ecossistemas hídricos, participando da ciclagem e estocagem de nutrientes, bem como da formação de detritos orgânicos, do controle da poluição e da eutrofização das águas (ESTEVES & CAMARGO, 1986; POTT & POTT, 2000).

As pontuações feitas, a partir da avaliação feita pelo protocolo de avaliação rápida, apresentaram uma somatória significativa para esta presente pesquisa sobre a situação ambiental do Rio Preguiças no Município de Barreirinhas, estado do Maranhão. Dessa forma, o porto da Beira Rio totalizou 18 pontos. Já o porto do Amapá somou 28 pontos e o conhecido porto de São Domingos recebeu nota 24 (Tabela – 4).

**Tabela 4 – Somatória da pontuação dos aspectos avaliados por cada ponto estudado**

Ponto	1	2	3
<b>Total</b>	18	28	24
<b>Classificação de impacto</b>	Trecho alterado	Trecho natural	Trecho Natural

Fonte: autores do artigo, 2021.

Para Castro, Malafaia e Rodrigues (2008), o protocolo de avaliação rápida se apresenta como um instrumento complementar de grande importância para as avaliações das condições ecológicas de ambientes lóticos, vez que se mostra uma ferramenta metodológica simplificada que pode envolver desde pessoas com conhecimentos técnicos-científicos até indivíduos sem grandes estudos, apresentando resultados significativos.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO PREGUIÇAS NO MUNICÍPIO DE  
BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL  
Breno Nunes Costa, Bruno Nunes Costa, Adriana de Mendonça Marques

### 4. Considerações finais

Percebe-se que, de fato, o Rio Preguiças, importante recurso hídrico do município de Barreirinhas, Maranhão, já apresenta algumas características consideradas negativas para sua naturalidade, como é o caso dos aspectos desfavoráveis apontados para o porto da Beira Rio (Ponto 1), classificado, por este presente estudo, como trecho alterado. Além disso, as demais áreas avaliadas, apesar de apontadas como ainda “Trechos Naturais”, também possuem pontos de negatividade.

Tornam-se necessárias, de forma mais concretas e constantes, fiscalizações e punições sobre bares, restaurantes, hotéis, casas, condomínios e outros estabelecimentos que estão próximos ao leito do Rio Preguiças e que ainda tratam a natureza sem princípios de sustentabilidade ou preservação. Outrossim, recomenda-se que o Poder Público desenvolva políticas públicas voltadas para uma melhor sensibilização daqueles que têm o recurso hídrico em foco como forma de sustento (exemplo dos trabalhadores de embarcações) de suas famílias.

### REFERÊNCIAS

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. **Identification and treatment of taste and odors in drinking water**. Denver: AWWARF, 1987. 1292 p.

ANDRADE, A. R.; FELCHAK, Ivo Marcelo. A poluição urbana e o impacto na qualidade da água do Rio das Antas - IRATI/PR. **Geo-Ambiente On-line**, Jatai-GO, n. 12, p. 100-132, 2009.

BRASIL. **Lei nº LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a medida provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Nnnjn. [S. l.], 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: 18 out. 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAs**. Brasília: FUNASA, 2014. 116 p.

BRASIL. **Portaria nº Portaria MS n.º 518/2004, de 25 de março de 2004**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. *E-book*.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **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 das outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 17 ago. 2019.

BURTON Jr., G. A. Sediment quality criteria in use around the world. **Limnology**, v. 3, p. 65-75, 2002.

CASTRO, P. T. A.; MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté-SP, v. 3, n. 3, 2008.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO PREGUIÇAS NO MUNICÍPIO DE  
BARREIRINHAS, MARANHÃO, BRASIL  
Breno Nunes Costa, Bruno Nunes Costa, Adriana de Mendonça Marques

CALLITO, M.; et. al. Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida de diversidade de habitats em atividade de ensino e pesquisa (MG, RJ). **Acta Limnologia Brasiliensis**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

ESTEVES, F. A.; CAMARGO, A. F. M. Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes. **Acta Limnologia Brasiliensis**, v. 1, p. 273-298, 1986.

FERREIRA FILHO S.S. Otimização da Aplicação do CAP no Tratamento de Água Visando a Redução de Compostos Orgânicos Causadores de Odor e Sabor em Águas de Abastecimento. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 1, n. 4, p. 131-43, out./dez. 1996.

OLIVEIRA, E. J. A.; MOLICA, R. J. R. **A poluição das águas e cianobactérias**. Recife: IFPE, 2017. 33 p.

NUGEO. **Regiões hidrográficas do Maranhão**. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, 2009. Disponível em: [https://www.nugeo.uema.br/?page\\_id=233#:~:text=O%20rio%20Pregui%C3%A7as%2C%20chamado%20tamb%C3%A9m,Atl%C3%A2ntico%20no%20munic%C3%ADpio%20de%20Barreirinhas](https://www.nugeo.uema.br/?page_id=233#:~:text=O%20rio%20Pregui%C3%A7as%2C%20chamado%20tamb%C3%A9m,Atl%C3%A2ntico%20no%20munic%C3%ADpio%20de%20Barreirinhas). Acesso em: 26 mar. 2021.

PEREIRA, J. C.; GUIMARÃES-SILVA, A. K.; NALINI JÚNIOR, H. A.; PACHECO-SILVA, E.; LENA, J. C. Distribuição, fracionamento e mobilidade de elementos-traço em sedimentos superficiais. **Química Nova**, v. 30, n. 5, p. 1249- 1255, 2007.

PEREZ, I. C. *et al.* **Oficinas mecânicas e lava a jato**: Orientações para o controle ambiental. Rio de Janeiro: [s. n.], 2014. 52 p. ISBN 21784353.

POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa, 2000.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

SOARES, H. M. V. M.; BOAVENTURA, R. A. R.; MACHADO, A. A. S. C.; ESTEVES da SILVA, J. C. G. Sediments as monitors of heavy metal contamination in the Ave River Basin (Portugal): multivariate analysis of data. **Environmental Pollution**, v. 105, p. 311-323, 1999.

TADEU SOBRINHO, M. *et al.* Conflitos decorrentes da ocupação do solo nas margens da represa Guarapiranga, no município de Embu Guaçu, em consonância com a legislação ambiental vigente. Divulgação científica e tecnológica do IFPB. **Revista Principia**, João Pessoa, n. 33, maio. 2017.

U.S.EPA – U.S. Environmental Protection Agency. **Surface Water monitoring**: a framework for change. Washington. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Office of Policy Planning and Evaluation. 1987.

WHIRL-PAK (org.). **Manual Whirl-Pak**. [S. l.]: Whirl-Pak, 2018. 36 p.

ZULLHUBER, A.; SIQUEIRA, R. Rio São Francisco em descaminho: degradação e revitalização. **Revista Crítica de Humanidades**, n. 227, p. 3 - 24, 2007.