



Levantamento e diagnóstico ambiental simplificado de nascentes do Rio da Prata, localizadas no IFMA - campus Maracanã, São Luís-MA

Survey and simplified environmental diagnosis of sources of the River Plate, located in the IFMA - campus Maracanã, São Luís-MA

Valdenia Cristina Mendes Mendonça

Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - campus São Luís

Endereço: Av. dos Curiós, s/n, Vila Esperança, São Luís - MA, CEP: 65095-460

E-mail: valdenia.mendonca@ifma.edu.br

Alisson Barroso Freitas

Graduando em Gastronomia

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - campus São Luís

Endereço: Av. dos Curiós, s/n, Vila Esperança, São Luís - MA, CEP: 65095-460

E-mail: alissonf@acad.ifma.edu.br

Regina Helena Bernardes

Mestra em Agroecologia

Instituição: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus São João dos Patos

Endereço: Rua Padre Santiago, 100, Santiago, Sao Joao dos Patos - MA, CEP: 65665-000

E-mail: regina.bernardes@ifma.edu.br

RESUMO

Os impactos ambientais são considerados os principais fatores que influenciam no desvanecimento do ambiente natural. Quando ocorrem nas nascentes ou nos cursos dos rios tornam-se ameaças à saúde pública e contribuem para a perda de biodiversidade. Assim, o objetivo deste trabalho consistiu no levantamento das nascentes do Rio Prata situadas dentro do IFMA - Campus Maracanã e na avaliação da qualidade ambiental das mesmas, visando fornecer subsídios necessários para as ações voltadas a sua manutenção e recuperação, além de contribuir para o planejamento de sua utilização. Logo, realizou-se levantamento e revisão das informações e dos tipos de uso e ocupação atuais do Rio da Prata, a seleção de indicadores de impacto ambiental (lixo, processos erosivos, preservação da vegetação; turbidez e odor da água), além da avaliação destes parâmetros em campo. Foram localizadas e demarcadas duas nascentes do Rio da Prata, que se encontram dentro do IFMA - Campus Maracanã. As nascentes foram consideradas com mínima ou pouca presença de impacto ambiental. No



entanto, para os impactos identificados foram propostas algumas estratégias de manejo para amenizar ou eliminá-los nas nascentes estudadas, como o cumprimento legal e conservação das áreas de preservação permanente. As nascentes analisadas estão longe de residências e/ou indústrias além de não possuir atividades turísticas frequentes, ou seja, é certo concluir que as nascentes estão sem presença de impactos ambientais significativos.

Palavras-chave: avaliação ambiental, impactos ambientais, recursos hídricos.

ABSTRACT

Environmental impacts are considered the main factors influencing the fading of the natural environment. When they occur at the sources or in the courses of rivers, they become threats to public health and contribute to the loss of biodiversity. Thus, the objective of this work was to survey the headwaters of the River Plata located within the IFMA - Maracanã Campus and to assess the environmental quality of these, aiming to provide necessary subsidies for actions aimed at its maintenance and recovery, besides contributing to the planning of its use. Soon, a survey was carried out and a review of the information and the types of current use and occupation of the Prata River, the selection of indicators of environmental impact (garbage, erosive processes, preservation of vegetation; turbidity and odor of water), besides the evaluation of these parameters in the field. Two sources of the Río de la Plata were located and demarcated, which are within the IFMA - Maracanã Campus. The springs were considered to have little or no environmental impact. However, for the identified impacts, some management strategies were proposed to mitigate or eliminate them in the studied sources, such as legal compliance and conservation of areas of permanent preservation. The analyzed springs are far from homes and/or industries and do not have frequent tourist activities, that is, it is certain to conclude that the springs are without presence of significant environmental impacts.

Keywords: environmental assessment, environmental impacts, water resources.

1 INTRODUÇÃO

Marquezini, Spatti Júnior e Pancher (2014) relatam que as atividades humanas destinadas à produção industrial, agrícola, ao abastecimento ou moradia, vêm causando grave deterioração e impactos nos mais diversos ambientes. A urbanização concentrou essas atividades em espaços densamente modificados, que associados ao crescimento demográfico e à industrialização, desencadearam processos muito rápidos de alteração na qualidade ambiental e de vida nos ambientes naturais e urbanizados.



Sachs (2008) afirma que o desafio de pensar a conservação de uma determinada região passa pela operacionalização de projetos elaborados para esta localidade com equidade social, sustentabilidade ambiental em todas as suas dimensões: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, políticas nacional e internacional. Sendo que, para que tais projetos sejam viabilizados de forma eficaz, para criar oportunidades no enfrentamento dos problemas, faz-se necessário conhecer o ambiente onde estão instalados, a fim de identificar os impactos ambientais na região.

O processo de urbanização concentrou atividades como a produção industrial, agrícola, abastecimento ou moradia em espaços densamente modificados, que quando se associam ao crescimento populacional e à industrialização, desencadeiam processos que alteram a qualidade ambiental nos ambientes naturais e urbanizados (Marquezini, Spatti Júnior, Pancher, 2014).

Neste aspecto, Almeida et al. (2014) destacam o Rio da Prata, no município de São Luís (MA), afirmando que ao longo dos anos, muitas espécies foram destruídas pela ação humana, causando problemas graves, como aumento da erosão com redução da vegetação e recursos de água superficial e subterrânea sofrendo, ao longo dos anos, uma considerável diminuição.

As atividades humanas destinadas à produção industrial, agrícola, ao abastecimento ou moradia, vêm causando grave deterioração e impactos nos mais diversos ambientes. A urbanização concentrou essas atividades em espaços densamente modificados, que associados ao crescimento demográfico e à industrialização, desencadearam processos muito rápidos de alteração na qualidade ambiental e de vida nos ambientes naturais e urbanizados (Soares et al., 2016).

No caso dos recursos hídricos essa interação se dá de forma mais intensa, pois a cidade ocupa as áreas de escoamento e infiltração, quando não avançam para áreas inundáveis (Marquezini, Spatti Júnior, Pancher, 2014).

O avanço desenfreado da população sem uma organização prévia e sem estar de acordo com a legislação ambiental agride todo o ecossistema, trazendo



ao meio uma série de impactos, que vem pondo fim a imensos cenários verdes. De acordo com a norma internacional NBR ISO 14.001, que estabelece as diretrizes para um sistema de gestão ambiental, o conceito de impacto ambiental apresenta-se como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” (ABNT, 2004).

Como exemplo mais atual de impacto ambiental no Brasil, podemos citar o rompimento das barragens de Mariana (2015) e Brumadinho (2019), ambas cidades do estado de Minas Gerais. A barragem de Mariana foi criada para contenção de rejeitos da Mineradora Samarco, já a barragem de Brumadinho pertencia à mineradora Vale. O resultado de ambos os rompimentos foi muito impactante provocando acentuados danos socioambientais, sendo a bacia do rio Doce extremamente afetada devido a alta poluição com resíduos de lodo e argila, perdendo várias espécies de peixe que habitavam tanto no rio Doce como afluentes próximos (Gomes et al., 2019).

Um grave impacto ambiental que ocorre com frequência é o assoreamento de rios e seus afluentes como consequência da supressão da vegetação envoltória, denominada mata ciliar ou Área de Preservação Permanente (APP), protegida pela legislação ambiental. A remoção da vegetação pode comprometer o terreno, erodindo ou assoreando rios e fundos de vale, causando prejuízos à paisagem (SMA/SP, 2000).

Atualmente, existem centenas de Unidades de Conservação (UC) no Brasil, divididas em dois grandes grupos, os quais se subdividem em diversas categorias. O uso e manejo de seus recursos naturais são determinados de acordo com a categoria a que pertencem (Câmara e Lima, 2015).

Para trabalhos que visam estudar os impactos ambientais de uma dada área em função de sua ocupação, torna-se necessário estudar a unidade análise, pois esta abarca variados elementos da paisagem (litosfera, hidrosfera, atmosfera, biosfera), além de contemplar as mais diversas formas da ocupação humana, funcionando também como unidade de planejamento e gerenciamento da qualidade ambiental (SPATTI JUNIOR et al., 2012).



A Área de Proteção Ambiental (APA) da Região do Maracanã pertence ao grupo de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e se encontra a 18 km do centro de São Luís/MA, com área total de 1.831ha. Ressalva-se que esta área é uma categoria de UC que permite a ocupação humana de forma compatível com o uso sustentável dos seus recursos naturais (MARQUEZINI, SPATTI Júnior e Pancher, 2014).

Embora seja uma área de preservação ambiental, parte desta é ocupada com residências que produzem algum tipo de ação antrópica. Nesta encontram-se os bairros do Maracanã, Alegria, Vila Sarney, Bacanguinha, Ferventa, Alto Alegre, Rio Grande e parte das vilas Esperança e Maranhão.

A APA do Maracanã abriga em seu território uma vegetação própria de Mata de Galeria (Pinheiro, Araújo e Arouche, 2010)), ou seja, inundada por períodos curtos e frequentes, sob a influência da maré. Farias Filho (2010) destaca que o clima da área é tropical quente e úmido, com estações chuvosas e de seca. A temperatura média é de 26°C, com amplitude térmica de até 7°C por ano, diretamente influenciada pela maré e pela concentração de nuvens que deixam o tempo nublado e abafado, além da influência da própria vegetação dos brejais.

Oficialmente, a região tornou-se uma APA em 1991, sob o Decreto Estadual nº12.103 de 01º de outubro, intencionando a preservação da fauna e flora locais, devido à extração de recursos naturais do local, em especial a extração de solo, madeiras e recursos hídricos, facilitadas pela carência de fiscalização em uma área de grande extensão.

Assim, o objetivo deste trabalho consistiu em mapear e realizar avaliação simplificada de impactos ambientais, a fim de verificar nas nascentes do Rio Prata – que se encontram no IFMA - Campus Maracanã, quais são as áreas degradadas, viabilizando assim ações necessárias à sua recuperação, para manutenção da qualidade da água e, por extensão, da vida.



2 METODOLOGIA

Para a demarcação da localização das nascentes do rio da prata, situadas no ífma - campus maracanã, em são luís-ma, fez-se uso de um aparelho de gps (global position system) marca e modelo garmin map 76x.

Após a localização das nascentes, procedeu-se a avaliação ambiental simplificada (aas) das mesmas.

A avaliação ambiental simplificada das nascentes do Rio da Prata foi desenvolvida em sete etapas. Na primeira e segunda etapa foram feitos o levantamento e revisão de literatura através de livros, revistas e dos objetivos do uso atual dos recursos ambientais das nascentes.

A terceira etapa consistiu na seleção dos indicadores visando a identificação dos problemas de relevância, como também dos fatores que refletem os impactos no ambiente analisado.

Na quarta etapa, foi preenchido um formulário adaptado de Sardinha et al. (2007) com o índice de análise ambiental simplificado com pesos para cada impacto. O formulário auxiliou na identificação de impactos na cobertura vegetal, na fauna e no recurso hídrico que, de uma forma ou de outra, podem afetar o ambiente natural. Após o preenchimento somou-se os pontos de cada questão (mínimo zero e máximo de trinta e três), sendo que quanto maior a pontuação menor o nível de impacto na região estudada. De 24 a 19 pontos indica mínima ou pouca presença de impacto, de 18 a 13 indica moderada presença de impacto, de 12 a 7 pontos tem-se impacto alto ou preocupante e menor ou igual a 6, presença muito alta de impacto.

Nas etapas cinco e seis foram avaliadas as causas, estabelecendo estratégias de manejo para as atividades analisadas, sendo, para isso, adotado o modelo de Pressão-Estado-Resposta (OECD,2004). Esse modelo baseia-se em três frentes, a pressão do homem, o estado do meio e a resposta da sociedade, servindo para identificar as prováveis causas dos impactos ambientais e definir as estratégias de manejo.

Finalmente, a etapa sete, consistiu no monitoramento dos indicadores de impacto fornecendo os dados para uma avaliação contínua de ações de manejo a serem implantados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram localizadas e demarcadas duas nascentes do Rio da Prata, que se encontram dentro do IFMA - Campus Maracanã, na zona rural, no Bairro Vila Esperança, município de São Luís, Maranhão.

Há relatos de servidores mais antigos do IFMA que havia uma nascente intermitente próxima a uma estrada dentro do campus, que dá acesso à Agricultura III, um dos setores de produção da instituição. No entanto, após a construção da referida estrada não foi mais possível verificá-la, devido ao assoreamento que houve no local.

A primeira nascente (Nascente 1) observada está localizada em S 2°36'21,32928" (LAT) | W 44°16'31,4274" (LONG) (Figura 1). O local possui cobertura de vegetação arbórea, sem lixo ou esgoto, erosão, problemas com som e danos às nascentes.

Figura 1 – Imagens do Nascente 1



Fonte: Os autores (2020)



No momento da visita ao local, também verificou-se ausência de animais nativos e danos ao recurso. Provavelmente, a ausência de danos às nascentes deve-se, em grande parte, à dificuldade de acesso de pessoas à mesma, o que contribui para o equilíbrio ecológico da área de estudo.

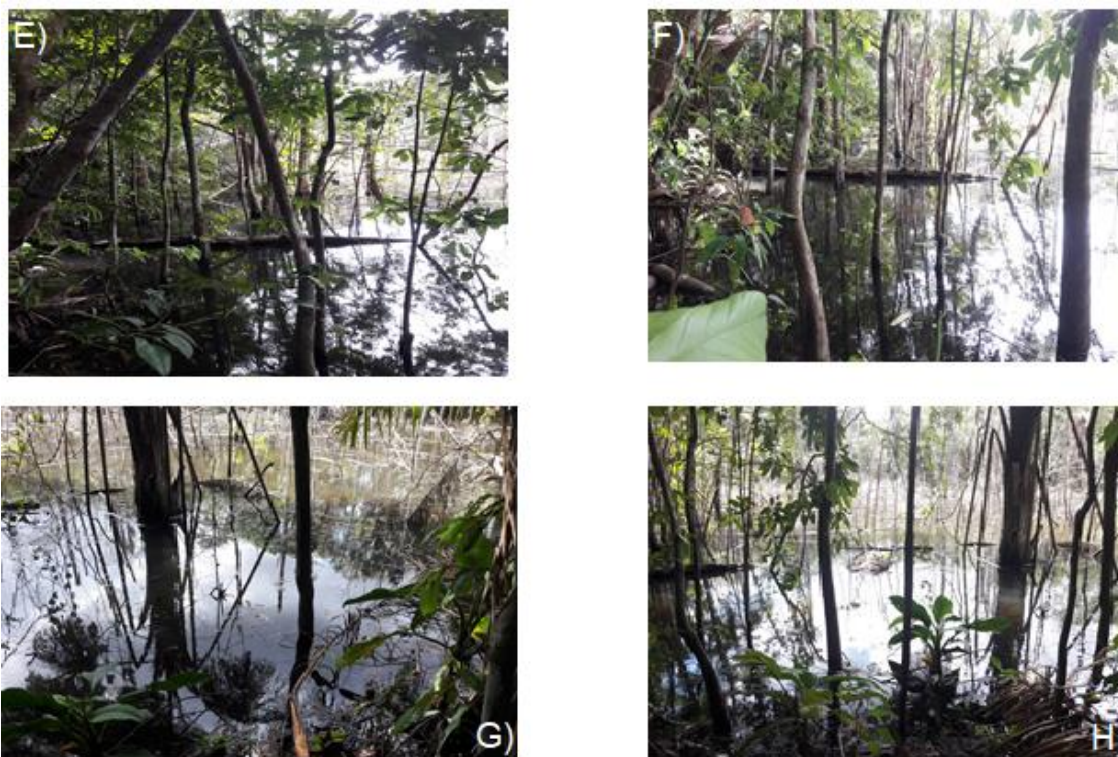
Conforme a legislação brasileira, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são espaços protegidos que podem ter vegetação nativa ou não. Elas possuem a importante função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem local, a estabilidade geológica e a biodiversidade. Além disso, as APPs facilitam o fluxo gênico da fauna e da flora, protegem o solo e asseguram o bem-estar das populações humanas (Brasil, 2012).

Vale salientar que em relação aos riscos à saúde, no local do estudo há possibilidades de escorregar, causando ferimentos traumáticos, devido à área alagada e grande quantidade de matéria orgânica no solo. Logo, após a análise dos dados, a Nascente 1 apresentou o resultado de 19 pontos, sendo considerada com mínima ou pouca presença de impacto ambiental.

A segunda nascente (Nascente 2) está localizada em S 2°36'27,4104" (LAT) | W 44°16'31,4274" (LONG) (Figura 2). O local possui cobertura de vegetação arbórea, sem lixo ou esgoto e erosão. Há pequena quantidade de som, devido à proximidade de um setor de produção do campus, o Setor de Fruticultura, onde há movimentação de funcionários e estudantes.



Figura 2 – Imagens da Nascente 2



Fonte: Os autores (2020)

No momento da visita à Nascente 2, foi observada pouca presença de animais nativos e danos ao recurso. Portanto, mesmo localizando-se nas proximidades de uma plantação em estufa, onde há ação humana, a Nascente 2 apresentou o resultado de 19 pontos, também com mínima ou pouca presença de impacto ambiental.

Santos; Fontenele (2020) ressaltam que a distribuição espacial das nascentes é fundamental para a preservação e conservação dos recursos hídricos. Conhecer essa distribuição é de suma importância ao propor medidas para proteger e conservar esses atributos naturais.

Apesar das nascentes estudadas terem obtido notas que indicam mínima ou pouca presença de impacto ambiental, foram realizadas as Fases 6 e 7 desta pesquisa que são, respectivamente, a identificação das causas prováveis dos impactos e estratégias de manejo. A realização destas fases tem o intuito de contribuir para evitar que os impactos ambientais observados sejam agravados.



Na Nascente 1, os impactos ambientais verificados em indicadores biofísicos foram ausência de animais nativos e riscos de escorregar com ferimentos traumáticos. Isto se deve aos diferentes tipos de usos e ocupações do solo da região. Como mencionado anteriormente, esta se encontra próxima a estradas, que são vias de acesso às unidades de produção do campus, com movimentação de alunos e funcionários, que acabam por afugentar animais nativos maiores, de fácil visualização. Já o risco de escorregar deve-se ao fato de que a área fica alagada a maior parte do ano e concentra grande quantidade de matéria orgânica no solo.

Já em relação aos indicadores biofísicos mais afetados na Nascente 2, além dos citados para a Nascente 1, há também uma pequena quantidade de som, devido a maior proximidade de um setor de produção do campus, o Setor de Fruticultura, onde normalmente há pessoas trabalhando no local.

Desta forma, utilizando-se o modelo de Pressão-Estado-Resposta (OECD, 2004), foi possível identificar algumas estratégias de manejo para amenizar ou eliminar os impactos observados nas nascentes estudadas (Quadro 1).

Quadro 1 – Estratégias de manejo em função dos impactos detectados e suas possíveis causas.

<u>Indicador</u>	<u>Pressão</u>	<u>Estado</u>	<u>Resposta</u>
<u>Fauna</u>	<u>Perda da biodiversidade</u>	<u>Não há presença de animais nativos</u>	<u>Cumprimento legal e conservação das APP's; Controle e planejamento adequados à expansão urbana; Recuperação das áreas degradadas</u>
<u>Riscos à saúde</u>	<u>Acidentes leves até fatalidades</u>	<u>Riscos de ferimento leve</u>	<u>Estrutura adequada a prestação de serviços e sinalização</u>
<u>Impactos sonoros</u>	<u>Perturbação e desequilíbrio do ecossistema</u>	<u>Impactos significantes</u>	<u>Constantes fiscalizações, sinalização adequada e restauração ao máximo do estágio natural e Estudo apropriado revelando a capacidade do meio em relação aos impactos sonoros</u>

Fonte: Os autores (2020)

A utilização dos indicadores como ferramentas padrão auxilia na compreensão de fenômenos complexos, permitindo medir e avaliar as



consequências das atividades humanas no ecossistema. Além disso, esses indicadores desempenham um papel essencial na tomada de decisão e formulação de políticas ambientais, possibilitando o monitoramento das mudanças na qualidade ambiental ao longo do tempo (Probst; STELZENMULLER, 2015).

No entanto, Cometti, Da Silva Cabral, Da Conceição (2019), afirmam que é importante ressaltar que os indicadores não são a solução definitiva para análises, devido à complexidade e incerteza dos ecossistemas. Eles fornecem caminhos para avaliação, discussão e percepção do ambiente, mas cabe aos usuários realizar as demais etapas do processo.

4 CONCLUSÃO

As nascentes localizadas na APA (Área de Proteção Ambiental, situada na área do IFMA - Campus Maracanã), observadas e analisadas estão longe de residências e/ou indústrias, ou seja, é certo concluir que as nascentes estão sem presença de impactos significativos. Não há atividades turísticas frequentes ou mesmo utilização das nascentes por parte de lavadeiras de roupas, que porventura poderiam acumular resíduos químicos nas áreas analisadas.

Logo, diante dos resultados observados, faz-se necessário fortalecer os instrumentos de governança local de modo a potencializar as intervenções, que foram sugeridas nos indicadores de resposta. Ressalta-se também a importância da implementação de medidas que estimulem a participação da população do entorno da APA nos processos decisórios, assim como que promovam a conscientização da população sobre a necessidade de preservação da mesma, para se alcançar melhores condições socioeconômicas e ambientais na região.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Maranhão – IFMA, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, pela concessão de bolsa de estudos.



CUADERNOS DE

EDUCACIÓN

Y DESARROLLO

Europub European Publications

ISSN: 1989-4155

FINANCIAMENTO

PIBIC IFMA



REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001:2004. Sistemas de gestão ambiental: Requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 27p.

Almeida, J. B.; Silva, C. M. S.; Frischkorn, H.; Santiago, M. M. F.; Ação Antrópica sobre as Águas na APA do Maracanã em São Luís/MA. **XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas.** Belo Horizonte, 2014.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Estabelece o Novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 25 maio, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 02 out. 2023.

CÂMARA, R.J.B.; LIMA, R.N. Gestão ambiental: investigação sobre a Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã (MA). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.8, n.5, nov – 2015/jan - 2016, pp.597-613.

COMETTI, J. L. S.; DA SILVA CABRAL, J.J.P.; DA CONCEIÇÃO, T.M. Indicadores de pressão-estado-resposta para avaliação da conservação ambiental de riachos urbanos. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 6, p. 194-205, 2019.

FARIAS FILHO, M. S. Caracterização geoambiental da Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã, São Luís- MA. *In.*: FORTES, R. (Org.). **Área de Proteção Ambiental do Maracanã: Subsídios ao manejo e à Educação Ambiental.** São Luís: FAPEMA, Café & Lápis, 2010. p. 15- 39.

GOMES, L. C. *et al.* Efeitos da genotoxicidade em peixes da espécie *Geophagus brasiliensis* expostos a água do Rio Doce após o desastre ambiental na cidade de Mariana, MG, Brasil. **Brasilian Journal of Biology**, vol.79, nº4. São Carlos, 2019.

MARQUEZINI, L.C.; SPATTI JÚNIOR, E.P.; PANCHER, A.M. Aplicação da avaliação ambiental simplificada (ASS) em função do uso da terra em bacia hidrográfica urbana. *Bol. geogr.*, Maringá, v. 32, n. 3, p. 138-150, set.-dez., 2014.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Environmental data compendium.** Paris: OECD; 2004.

PINHEIRO, C. U. B.; ARAUJO, N. A. de, AROUCHE, G. C. **Plantas Úteis do Maranhão: Região da Baixada Maranhense.** São Luís: Gráfica e Editora Aquarela, 2010.



PROBST, W. N.; STELZENMULLER, V.. A benchmarking and assessment framework to operationalise ecological indicators based on time series analysis. **Ecological Indicators**, v.55, p.94-106, 2015. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.02.035>.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: Incluyente, Sustentável, Sustentado. Rio de Janeiro: Garamond. 2008. 152 p.

SANTOS, C.; FONTENELE, Ô. A. Elaboração de um sistema de informação geográfica para o monitoramento ambiental das áreas de nascentes do IFPE-Campus Barreiros-PE. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

SARDINHA, D. S.; CONCEIÇÃO, F. T.; CARVALHO, D. F.; CUNHA, R.; SOUZA, A. D. G. **Impactos do uso público em atrativos turísticos naturais do município de Altinópolis, SP**. Geociências, 26, 2. p. 161-172, 2007.

SMA SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Áreas de Proteção Ambiental de Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão: documentos ambientais. São Paulo: Secretaria de Estado e Meio Ambiente; CETESB; Prefeituras Municipais de Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí. 2000. 28p. (Caderno Informativo). *In*: ANDRADE, T. O. SOARES, T.S.; CÔRTEZ, M.A.S.; FREITAS, A.D.; VASCONCELOS, F.C.W. Avaliação dos impactos ambientais na área de influência direta do córrego da Estiva, município de Betim, MG, Brasil. **Ciência e Natura**. v.38 n.2, 2016, p. 620 – 636.

SPATTI JUNIOR, E.P., CONCEIÇÃO, F.T., PEREIRA, L.H, PINTO, S.A.F., GUEDES, E., SILVA, F.A.V. Impactos Ambientais na bacia hidrográfica do Ribeirão Monjolo Grande, Ipeúna (SP). **Geografia**, v. 37, n.3, p. 477-491, 2012.