



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

ELISÂNGELA PEREIRA DE SOUSA

ANÁLISE DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS ASSOCIADAS AO PROBLEMA DE
ESCASSEZ HÍDRICA DA LAGOA DE PARNAGUÁ-PI

CORRENTE

2017

ELISÂNGELA PEREIRA DE SOUSA

ANÁLISE DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS ASSOCIADAS AO PROBLEMA DE
ESCASSEZ HÍDRICA DA LAGOA DE PARNAGUÁ-PI

Artigo, apresentado à coordenação do Curso de Tecnologia em
Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente como requisito parcial
para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador (a): Prof. Esp. Antônio Celso de Sousa Leite

Área de concentração: Geoprocessamento e Meio Ambiente

CORRENTE

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Sousa, Elisangela Pereira de

S725a Análise das atividades antrópicas associadas ao problema de escassez hídrica da lagoa de Parnaguá - PI/ Elisangela Pereira de Sousa. -2017.
19 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental)
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2017.

Orientador: Prof Esp. Antônio Celso de Sousa Leite

1. Gestão Ambiental – estudo e ensino. 2. Recursos hídricos.
3. Saude Pública. 4. Sousa, Elisangela Pereira de. I.Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

ELISÂNGELA PEREIRA DE SOUSA

ANÁLISE DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS ASSOCIADO AO PROBLEMA DE
ESCASSEZ HÍDRICA DA LAGOA DE PARNAGUÁ-PI

Artigo submetido à Coordenação do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental. Área de concentração: Geoprocessamento e Meio Ambiente

Aprovada em: __/__/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Antônio Celso de Sousa Leite (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

Prof. Esp. Hélio Soares Freire

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

Prof. Esp. Israel Lobato Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, à Deus por ter me dado saúde e me proporcionar a vitória, não me deixando abater com algumas situações inesperadas.

Agradeço a minha mãe Adelsa pelo amor e pelo apoio incondicional, aos meus familiares e amigos.

Ao meu orientador Antônio Celso pelo suporte, pelas suas correções e incentivos.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo diagnosticar as eventuais causas associadas ao problema de escassez hídrica, além de analisar o panorama da vegetação no entorno da Lagoa de Parnaguá, através das geotecnologias. Para alcançar este objetivo foi realizada visita *in loco* para obtenção dos marcos geográficos por meio de GPS de navegação e a realização do registro fotográfico que atesta a situação nas áreas visitadas durante o estudo, utilizou-se de imagem obtida no *software Google Earth* e tratada no Sistema de Informação Geográfica Quantum Gis, utilizado para mostrar o resultado final do mapeamento nas áreas em torno da lagoa. As principais atividades de uso do solo identificadas ao redor da lagoa foram, o cultivo de culturas agrícolas, criação de bovinos, canteiro comunitário com bomba para irrigação instalada no corpo hídrico, ponto turístico e o local aonde houve retirada de material geológico no período em que a lagoa se encontrava seca, sendo estas atividades inseridas na área de APP da lagoa. E ainda com a visita *in loco* não se percebeu presença da vegetação que compreende o entorno da lagoa no perímetro urbano da cidade. Através do diagnóstico pode-se constatar, que as atividades realizadas nas margens da lagoa têm potencial para a contribuição da escassez hídrica, como também a má distribuição das chuvas na região, sendo este é um fenômeno natural, onde a precipitação média dos últimos cinco anos no município foi em média 700,252 mm, considerando os anos de 2012 a 2016.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Atividades Antrópicas. Geotecnologia.

ABSTRACT

The objective of this work was to diagnose the possible causes associated to the problem of water scarcity, besides analyzing the panorama of vegetation around the Lagoon of Parnaguá, through geotechnologies. To achieve this objective, an on-site visit was carried out to obtain the geographical landmarks by means of GPS navigation and the photographic record that certifies the situation in the areas visited during the study was used, using an image obtained in the Google Earth software and treated in the Quantum GIS Geographic Information System, used to show the final result of the mapping in the areas around the lagoon. The main land use activities identified around the lagoon were crop cultivation, cattle breeding, community site with irrigation pump installed in the water body, tourist point and the place where geological material was removed during the period when The lagoon was dry, being these activities inserted in the APP area of lagoa. And still with the visit in loco not noticed the presence of the vegetation that comprises the surroundings of the lagoon in the urban perimeter of the city. Through the diagnosis, it can be observed that the activities carried out on the banks of the lagoa have potential for the contribution of water scarcity, as well as the poor distribution of rainfall in the region, which is a natural phenomenon, where the average precipitation of the last five years In the municipality was on average 700, 252 mm, considering the years 2012 to 2016.

Keywords: Water Resources. Anthropic Activities. Geotechnology.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a sociedade vem enfrentando problemas gravíssimos com a redução dos recursos naturais, atribuindo esse fato as diversas atividades antrópicas, sendo consideradas as principais causas da degradação dos recursos naturais, a exemplo, construção de casas em áreas de preservação, desmatamento para agricultura e pastagens, entre outros. Estas atividades quando desenvolvidas de maneira inadequada contribui significativamente para o comprometimento da fauna e flora em geral, facilitando para que ocorra a poluição do ar, água e solo, afetando a saúde pública e a qualidade de vida, além de desencadear outros problemas. O uso sustentável destes recursos é indispensável para preservação e manutenção do ambiente, essa medida irá diminuir os impactos negativos, sendo necessário para isso planejamento para sua exploração.

Araújo et al. (2012) ressalta que a ausência ou ineficácia de planejamento para exploração de recursos naturais pode causar inúmeras problemáticas ambientais: super-exploração de recursos, destruição de habitat, desequilíbrio ecológico entre outros.

Os recursos naturais são muito importantes para a sobrevivência de todos os seres vivos, sendo indispensáveis para a realização de diversas atividades antrópicas, como a exemplo dos recursos hídricos (água subterrânea ou superficial), aonde em alguns lugares ainda se encontra em abundância, mas que vem sofrendo com as ações antrópicas, principalmente nos problemas relacionados com uso e ocupação humana nas margens de corpos d'águas superficiais.

Em se tratando do Piauí, os corpos d'água vêm sendo ameaçados, devido ao desmatamento acelerado no estado, sendo registrado em 2013 a 2014 5.626 hectares de áreas desmatadas, caindo em 2016 para 2.926 ha (INPE, 2016) e também em decorrência da predominância da seca que ocorre nessa Unidade da Federação.

A prática do desmatamento é um fator preocupante, pois a maioria ocorre nas margens dos cursos d'água e nas nascentes, prejudicando as funções desenvolvidas pela vegetação, sendo estas a proteção do solo, dos corpos d'água, inibir o assoreamento dos rios, melhoramento do microclima entre outros, influenciando diretamente sobre os recursos naturais.

O novo código florestal através da Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012 em seu artigo 3, inciso II, destaca a funcionalidade da vegetação no entorno dos recursos hídricos, sendo nomeada como a Área de Preservação Permanente (APP), conforme a descrição abaixo:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

As APP's desempenham importante papel na proteção dos recursos hídricos, sendo indispensável para a recarga do lençol freático, impede que sejam carreados sedimentos para os cursos d'água, contribui para diminuição de substâncias poluidoras, a exemplo dos agrotóxicos, que possam contaminar a água, proporciona a valorização da paisagem, serve de área para o lazer, entre outros benefícios. Por essas funções já se percebe que as APPs, em especial as existentes nas áreas urbanas, desempenham um importante papel, para manter a qualidade de vida e minimizar as consequências nocivas a sociedade (RICETO, 2010).

As ocupações das APP's além de desencadear desequilíbrio ecológico também são proibidas por lei, como consta no Código Florestal Brasileiro, que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação nas Áreas de Preservação Permanente (APP) (no meio urbano ou rural), como também nas Áreas de Reserva Legal. Nesta lei é estabelecido no seu Artigo 4º que as APP's no entorno de lagos ou lagoas naturais inseridas no meio urbano deve ter no mínimo 30 metros de largura de vegetação protegida.

No município de Parnaguá, tal situação é diferente daquilo que consta na lei do Código Florestal Brasileiro em relação a preservação das áreas de APP's, aonde na área urbana existe uma lagoa de mesmo nome do município, sendo que através da visita *in loco* e do mapeamento realizado por meio do *software* Quantum Gis, verificou-se algumas atividades que infringem a lei no que tange a ocupação e proteção dentro da área de vegetação legalmente preservada no entorno da lagoa.

No ano de 2015 a lagoa passou por uma escassez hídrica, onde os habitantes do município passaram por muitos problemas na época, devido à importância social daquele manancial, pois serve como fonte de abastecimento hídrico para a zona urbana municipal e geração de emprego e renda, por meio das atividades pesqueira e turística, tendo a lagoa como uma importante fonte de economia para o desenvolvimento do município.

Estudos em recursos naturais, a exemplo da Lagoa de Parnaguá é dificultado, devido a remota localização por conta da existência de propriedades particulares no entorno, além da vegetação densa, o que inibe o acesso a alguns locais.

No entanto, estudos dessa natureza têm sido facilitados com o uso das técnicas e ferramentas de Geotecnologias, alcançando resultados satisfatórios, onde está possibilita a aquisição e manipulação de informações espaciais sendo relevante para o levantamento, monitoramento e mapeamento de recursos naturais (MIRANDA, 2005).

As Geotecnologias também são conhecidas como Geoprocessamento, na qual tem a finalidade de coletar, processar, analisar e oferta de informações com referência geográfica (ROSA, 2005).

As Geotecnologias são consideradas um instrumento de grande potencial para o estabelecimento de planos integrados de conservação do solo e da água, apresentando custo relativamente baixo e os conhecimentos são gerados e adquiridos localmente, proporcionando mapeamento, inserção de registros aos bancos de dados, realização de estudos para planejamento urbano e regional, monitoramento relacionado ao uso e eficiência dos recursos naturais, além de aplicações para conservação do meio ambiente (FLAUZINO et al., 2010; BOLFE, 2006).

Assim este trabalho teve como objetivo diagnosticar as eventuais causas associadas ao problema de escassez hídrica, além de analisar o estado de conservação da vegetação no entorno da Lagoa de Parnaguá, através das geotecnologias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010), o município de Parnaguá tem uma população de 10.276 habitantes, correspondendo uma área de 3.429,28 km² e situa-se cerca de 823 km da capital Teresina, tendo no seu perímetro urbano a maior lagoa do estado do Piauí e a 5.º maior do Brasil, objeto do estudo, que apresenta uma extensão de 12 Quilômetros de largura por 6 Quilômetros de comprimento (Figura 01).

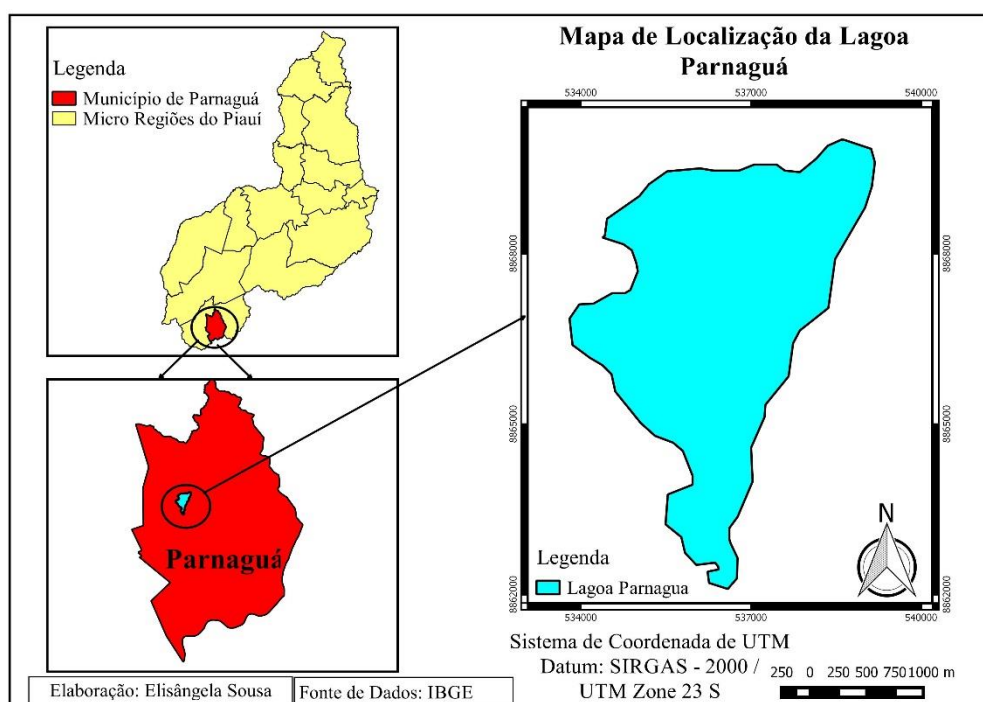


Figura 1 - Mapa de localização da Lagoa de Parnaguá. Fonte: IBGE, 2016.

Segundo Aguiar (2014), a cidade situa-se geograficamente entre as coordenadas de Latitude 10°13'39''S e Longitude 44°38'21''O, localizando-se na Microrregião das Chapadas do Extremo Sul Piauiense, sedo o clima considerado tropical semiúmido quente (IBGE, 2002) e a vegetação é composta de Campo Cerrado, Cerradão e manchas de Caatinga Arbórea e Arbustiva.

2.2 Procedimentos metodológicos

Para o levantamento das atividades desenvolvidas na margem da Lagoa de Parnaguá, foi realizada visita *in loco* para obtenção dos marcos geográficos por meio de GPS – Global Positioning System de navegação e a realização do registro fotográfico que atesta a situação nas áreas visitadas durante o estudo.

Além disso, a confecção e validação do mapa temático do uso e ocupação do solo, foi norteada com base em pesquisas bibliográficas e utilização de imagem obtida no *software Google Earth* e tratada no Sistema de Informação Geográfica Quantum Gis, no qual esse é de acesso livre e gratuito, utilizado para tratar os dados adquiridos *in loco*, por meio do mapeamento abordando os tipos de usos e ocupações existentes na área, e através da aplicação da ferramenta *buffer*, na qual está gerou automaticamente a área de APP de 30 metros da lagoa, baseado naquilo que o Código Florestal estabelece. Vale destacar que para o tratamento dos dados foi utilizado o Sistema de Coordenadas Universal Transverso de Mercator (UTM) e Datum Horizontal Sirgas 2000 correspondendo a Zona 23 Sul.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das observações *in loco*, pode-se constatar a ocorrência de fatores que tem potencial para a contribuição da escassez hídrica ocorrida na Lagoa de Parnaguá, aonde foi levado em consideração para à análise, as atividades desenvolvidas nas margens da lagoa, a situação das APP's, como também o comportamento da precipitação pluviométrica nos últimos cinco anos no município.

Dentre as atividades de uso do solo identificadas ao redor da lagoa, se destacaram como as principais, o cultivo de culturas agrícolas, criação de bovinos, canteiro comunitário com bomba para irrigação instalada no corpo hídrico, ponto turístico e o local aonde houve retirada de material geológico no período em que a lagoa se encontrava seca, vale ressaltar que estas atividades são inseridas na área de APP da lagoa (Figura 2).

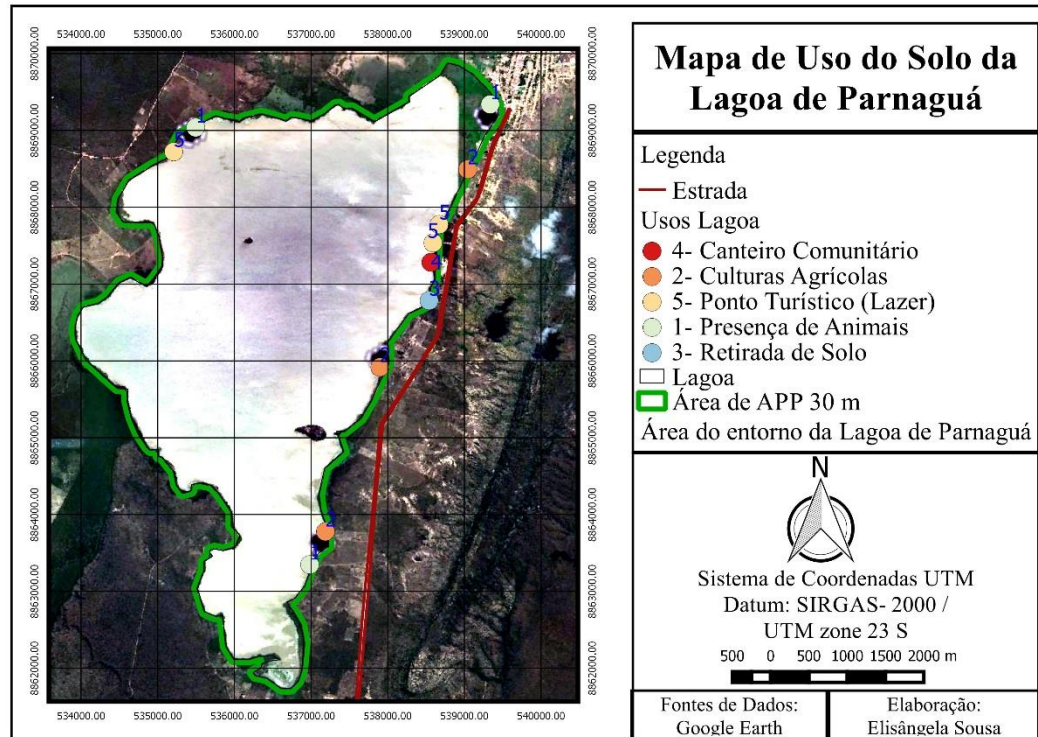


Figura 2 - Mapa de uso do solo na Lagoa de Parnaguá. Fonte: Original, 2016.

As atividades desenvolvidas na margem da lagoa têm como principal ponto negativo o desmatamento, sendo esta considerada uma das práticas mais prejudiciais ao meio no qual é realizada.

Dentre os prejuízos ambientais decorrentes do desmatamento tem a perda da biodiversidade e de nutrientes do solo, aterramento da lagoa devido ao acúmulo de sedimentos ocasionados em função da retirada da cobertura vegetal, que consequentemente sem essa proteção o solo é degradado que surge os sedimentos que são carregados ocasionando assoreamento dos recursos hídricos, redução do regime chuvoso que consequentemente vai influenciar no microclima local e provocar o comprometimento da qualidade e quantidade da água através da ação da chuva sob o solo que fica exposto sendo escoado para o corpo hídrico, deixando a água mais turva e imprópria para o consumo.

Na área ao redor da lagoa foram encontradas três bombas instaladas, sendo duas utilizadas para irrigação de culturas de feijão e melancia em propriedades particulares, e uma utilizada para diversas atividades pelo poder público do município, tendo como principal atividade o fornecimento de água para a horta comunitária (Figura 3).



Figura 3: Horta comunitária na margem da Lagoa. Fonte: Original, 2016.

Nos pontos visitados nas margens da lagoa, não se observou presença de vegetação, aonde se percebeu que os proprietários dos imóveis que se localizam às margens da lagoa foram invadindo a área do leito, à medida que esta ia secando, e agora por se encontrar cheia novamente, as cercas se encontram dentro da lâmina d'água da lagoa (Figura 4).



Figura 4: Cerca dentro da lâmina d'água da Lagoa. Fonte: Original, 2016.

A vegetação que compreende o entorno da lagoa no perímetro urbano da cidade foi afetada com o incêndio que ocorreu no ano de 2015, facilitando que aquelas terras em volta fossem ocupadas com as culturas agrícola e pastagens, impedindo assim, que houvesse a regeneração da vegetação nativa, não significando que aquelas terras não eram ocupadas antes do incêndio (Figura 5).

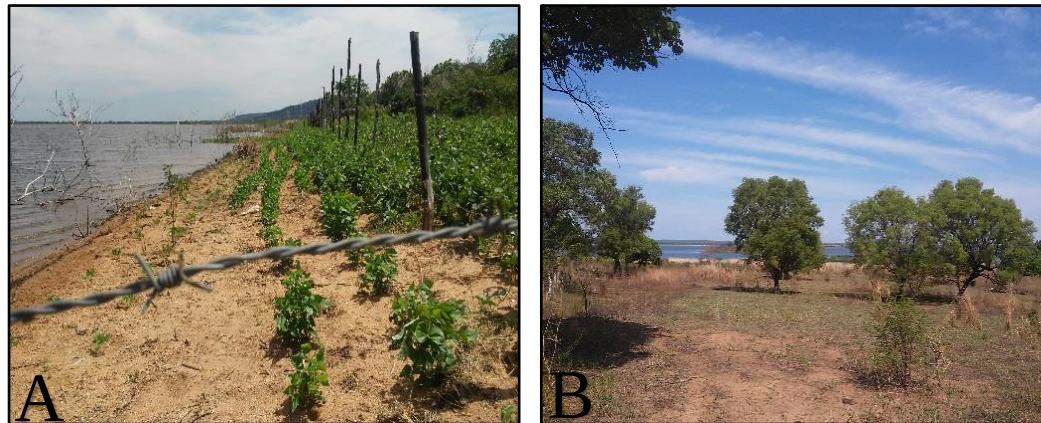


Figura 5: A. culturas agrícolas e B. Pastagens. Fonte: Original, 2016.

Vale destacar que as atividades agrícolas em torno da lagoa são realizadas por pequenos produtores e com mão-de-obra familiar, como também a criação de animais, sendo essas atividades que proporcionam a fonte de renda para algumas famílias da região.

Diante disso, é visto que os impactos destas atividades no meio ambiente é relativamente pequeno, desde que realizada em pequena escala. Porém, conforme a realidade vista *in loco*, a maioria dos proprietários dos terrenos que a lagoa engloba tem algum tipo de uso, o que torna atividades prejudiciais para conservar o recurso natural, que é a lagoa.

Com relação ao local identificado com retirada de material geológico, se deu com a motivação de extração de matéria prima para ser utilizada em produção de tijolos, telhas e outros (Figura 6).

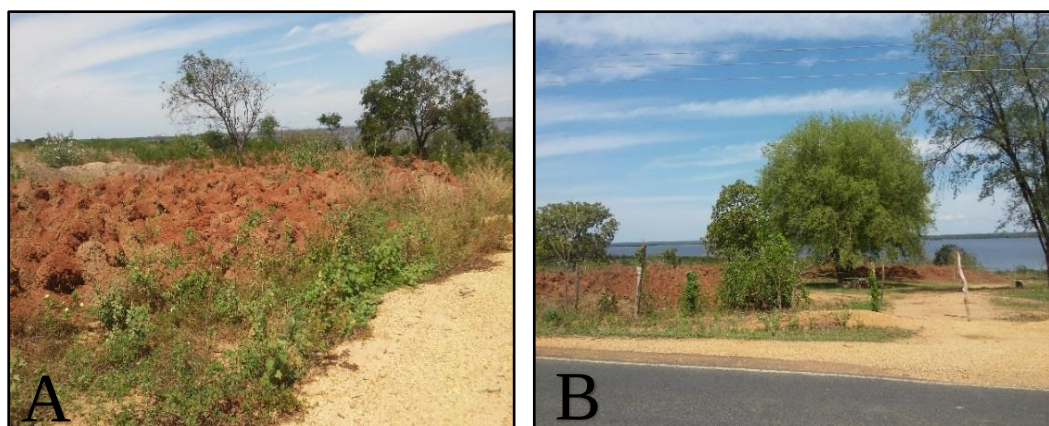


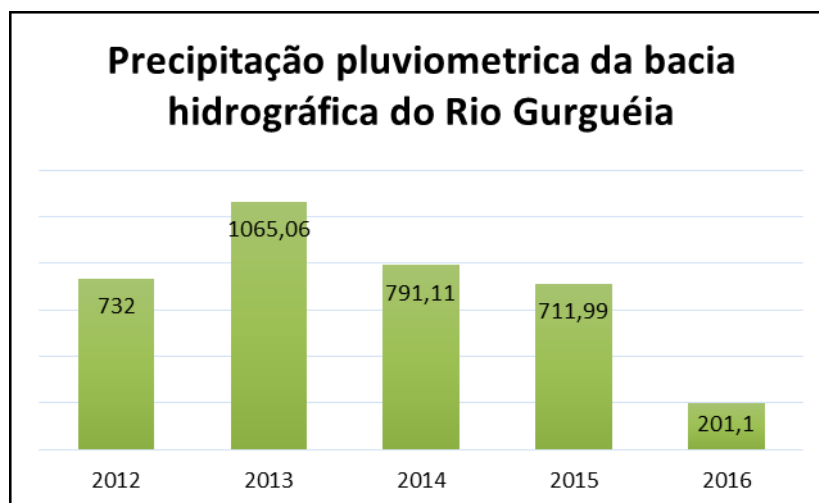
Figura 6: a e b Material geológico retirado da Lagoa de Parnaguá. Fonte: Original, 2016.

A extração de material geológico independentemente do local onde está ocorrendo, é responsável por desencadear impactos negativos, principalmente quando ocorre em um curso d'água, aonde estará alterando o seu leito, ocorrendo a contaminação do solo, em decorrência do uso das máquinas utilizada para a extração do material geológico e ainda fazendo buracos no leito.

Por fim, tem o clima e a má distribuição das chuvas na região, sendo esse uma causa natural, aonde o clima predominante na região do estudo caracteriza-se por dois períodos bem definidos, sendo um seco e um chuvoso, na qual a precipitação média anual na bacia hidrográfica do rio Gurguéia entre 2012 a 2016 foi de 700, 252 mm, onde, a Lagoa de Parnaguá faz parte.

A precipitação do ano de 2012 com 732 mm (Tabela 1) foi baixa, tendo uma elevação considerável em 2013, registrando 1.065,06 mm, no entanto, entre o ano de 2014 a 2016 teve uma redução significativa, mostrando que a precipitação pluviométrica da bacia hidrográfica do Rio Gurguéia não é estável, variando ano após ano.

Tabela 1: Dados anuais da precipitação pluviométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Gurgueia.



Fonte: Agritempo, 2017.

O ano de 2016 é o de menor precipitação devido não ter dados de todos os meses, os dados utilizados para ter a média deste ano foram apenas da metade do ano.

Estes dados demonstram a irregularidade das chuvas ocorrentes no município de Parnaguá, e ainda mostra ser um forte contribuinte para a ocorrência de seca da lagoa dados os períodos acima.

Além dos fatores citados acima que contribuíram para a escassez hídrica da lagoa de Parnaguá, ocorre também a falta de fiscalização das atividades desenvolvidas ao longo do percurso que os rios levam até chegarem na lagoa, pois durante o trajeto são carreados sedimentos que aos poucos vão assoreando a lagoa e também, sem contar que existem desvios de água, impedindo assim o seu percurso normal.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da realização da visita *in loco* e do mapeamento executado, pode-se constatar que as atividades realizadas nas margens da lagoa têm potencial para a contribuição da escassez hídrica, como também a má distribuição das chuvas na região, sendo este um fenômeno natural, aonde a precipitação média dos últimos cinco anos da bacia hidrográfica do Rio Gurguéia foi em média 700,252 mm, considerando os anos de 2012 a 2016.

As principais atividades desenvolvidas na área de APP da Lagoa de Parnaguá são: criação de bovinos, plantação de culturas agrícolas, hortaliças, pontos de lazer e local aonde houve retirada de material geológico no período em que a lagoa se encontrava seca. Conforme a realidade vista, a maioria dos proprietários dos terrenos que a lagoa engloba tem algum tipo de uso, o que torna atividades prejudiciais para conservar o recurso natural, que é a lagoa.

E ainda, nos locais visitados não se percebeu presença da vegetação que compreende o entorno da lagoa no perímetro urbano da cidade, onde foi afetada com o incêndio que ocorreu no ano de 2015, facilitando que aquelas terras em volta fossem ocupadas com as culturas agrícola e pastagens, impedindo assim, que houvesse a regeneração da vegetação nativa, não significando dizer que aquelas terras não eram ocupadas antes do incêndio.

As geotecnologias se mostraram um instrumento indispensável para a realização de estudos e de conservação dos recursos naturais, através de imagens espaciais e do Sistema de Informação Geográfica Quantum Gis, onde este foi essencial para mostrar o resultado final do mapeamento nas áreas em torno da lagoa, abordando os tipos de usos e ocupações existentes na área da APP gerada pelo *software*.

Para mudar o cenário na qual se encontra as margens da maior lagoa natural do estado do Piauí é sugerido que tome algumas medidas, tipo: recuperar a vegetação que envolve a lagoa; ensinar aos proprietários das terras na margem da lagoa fazer uso sustentável da mesma; e criar políticas públicas que visem à preservação desse importante corpo hídrico.

Sendo assim espera-se que este trabalho possa servir de ferramenta para auxiliar nas tomadas de decisões que visem a preservação e recuperação da vegetação na área de APP da lagoa, como também incentivar a utilização das geotecnologias, logo essa foi eficiente na identificação dos pontos de atividades impactantes, além de ser uma ferramenta importante no que diz a respeito à fiscalização naquilo que se refere aos temas ambientais.

REFERÊNCIAS

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico**. Disponível em: <<https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estatisticas/index.jsp?siglaUF=PI>>. Acesso em: 19 de jan. 2017.

AGUIAR, R. B. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnostico do município de Parnaguá**. (Org.). Robério Boto de Aguiar e Jose Roberto de Carvalho Gomes. Fortaleza: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2014. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/16351>>. Acesso em: 04 de nov. 2016.

ARAÚJO, B. F. de; LAGES, D. V.; AGUIAR, G. A. Degradação Ambiental em Área de Preservação Permanente: Um Estudo de Caso no Parque Cascavel em Goiânia – GO. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Anais...** Goiânia – GO, 2012.

BOLFE, E. L. **Geotecnologias aplicadas à gestão de recursos naturais**. III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, v. 3. **Anais...** Cidade, 2006.

Brasil. Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal Brasileiro). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 maio. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 10 de out. 2016.

CORREIA, Thomaz et al. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v. 20, n. 1, p. 129-135, 1996.

COSTA, T. C. C.; SOUZA, M. G.; BRITES, R. S. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais...** Salvador, Brasil, 14-19 abril 1996, INPE, p. 121-127

EUGENIO, Fernando Coelho et al. **Identificação das áreas de preservação permanente no município de Alegre utilizando geotecnologia.** 2011. <www.cerne.ufra.br/ojs/index.php/CERNE/article/download/689/571> Acesso em: 23 out. 2016.

FLAUZINO, Fabrício Silvério et al. Geotecnologias aplicadas à gestão dos recursos naturais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba no cerrado mineiro. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 1, p. 75-91, 2010.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010.** Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 04 out. 2016.

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.** Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4192> acesso em: 04 de out. 2016.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas/** Miranda, José Iguelmar. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 425p. Disponível em: <http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00083790.pdf>. Acesso em: 04 de nov. 2016.

RICETO, Álisson. As Áreas de Preservação Permanente (APP) Urbanas: Sua importância para a qualidade ambiental nas cidades e suas regulamentações. **Revista da Católica: ensino, pesquisa e extensão**, v. 2, n. 4, p. 01-10, 2010.

ROSA, R. **Geotecnologias na Geografia aplicada.** Revista do Departamento de Geografia, 16(2005):81-90. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_16/Roberto_Rosa.pdf> Acesso em: 30 out. 2016.

SCHAFFER, W. B.; MARCOS, R. R.; AQUINO, L. C. S.; MEDEIROS, J. D. de. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro, Brasília-DF,** 2011.96 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/relatoriotragediarj_182.pdf>. Acesso em: 30 out. 2016.