

Water Quality Analysis at Goiana-PE Basin

Alícyia I. M. Bessone de Almeida*, Emanuel F. Fernandes**, Guilherme H. S. de Melo***, Victor J. A. da Silva****, Josicleda D. Galvincto*****

*Graduanda de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. E-mail: alicya.bessone@ufpe.br

**Graduando de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. E-mail: emanuel.felix@ufpe.br

***Graduando de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. E-mail:

guilherme.henriquemelo@ufpe.br

****Graduando de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. E-mail: victor.julio@ufpe.br

*****Prof^a. Dr^a. UFPE. E-mail: josicleda.galvincto@ufpe.br

Received 03 October 2021; accepted 28 October 2021

Abstract

Water resources are used in various sectors of society such as industry, generating impacts on natural systems and biological processes. This article seeks to analyze the water quality in the Goiana River Basin - Pernambuco, considering variables such as temperature and the concentration of elements such as Nitrate and Phosphorus, in addition to the climatological analysis. The Hydrological Response Unit System for Pernambuco-SUPER was used. The results showed that there is a considerable increase in pollution in the basin due to anthropic action.

Keywords: Water quality, Water resources, Pollution.

Avaliação da qualidade de água na bacia do Goiana - PE

Resumo

Recursos hídricos são utilizados em diversos setores da sociedade como na indústria, gerando impactos nos sistemas naturais e processos biológicos. O presente artigo busca analisar a qualidade da água na Bacia do Rio Goiana - Pernambuco, levando em consideração variáveis como temperatura e a concentração de elementos como Nitrato e Fósforo, além da análise climatológica. Foi usado o Sistema de Unidades de Respostas Hidrológicas para Pernambuco. Os resultados mostraram que há um considerável aumento na poluição da bacia devido às ações antrópicas.

Palavras-Chave: Qualidade da água, Recursos hídricos, Poluição.

1. Introdução

A escassez hídrica é um problema preocupante para o mundo. A ONU-Organização das Nações Unidas, preocupada com a disponibilidade hídrica colocou como meta 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, sendo que 14 deles de alguma forma se relacionam com a disponibilidade hídrica.

O estado de Pernambuco sofre com a escassez hídrica do litoral ao sertão. Na área litorânea, a escassez está relacionada a má distribuição e a qualidade da água que está diretamente relacionada à falta de políticas públicas eficientes.

Dentre os rios que estão na região úmida de Pernambuco, encontra-se o Goiana. A bacia hidrográfica

do Rio Goiana passa por constantes transformações de desenvolvimento econômico.

Diante do exposto, em meio ao contexto ambiental por meio do possibilismo geográfico (La Blache, 1872), pretende-se buscar fenômenos antrópicos da dinâmica socioeconômica local, hábitos e formas de contatos dos seres humanos diretamente com o meio que permitam entender a modificação da paisagem e do espaço geográfico, na busca de entender quais as repercussões sobre os recursos hídricos.

O conhecimento sobre as pressões de caráter econômico para o uso das bacias hidrográficas do litoral leste brasileiro é de grande importância para suprir uma gama diversificada de atividades humanas, assim como

as de caráter puramente econômico, como a agricultura, pecuária e indústria (ANA, 2013).

Tal conhecimento sobre a influência humana sobre este meio com fins exploratórios leva a academia científica, mídia jornalística, ambientalistas e interessados das variadas camadas demográficas da sociedade civil a se interessar sobre quais são os impactos imediatos e futuros das atividades antrópicas e das mudanças climáticas nos recursos hídricos.

A respeito dessa imaginação sociológica (Giddens, 2017) e do raciocínio geográfico, o propósito de tal texto é compreender a organização de fenômenos econômicos, situados em uma escala local, auxiliado por uma meta narrativa advinda de Paul Vidal de La Blache que existe uma relação dialética do ser com o seu meio.

Estudo este que cruza fronteiras dentro do pensamento geográfico, uma vez que se utiliza da descrição da paisagem e suas características naturais, porém explora a dinâmica da população instalada em uma escala regional. Este estudo tem uma tendência a existir devido ao programa de monitoramento da qualidade das águas de bacias hidrográficas, que existe há quatro décadas e fornece informações a respeito dos efeitos poluentes e qualidade do estado da água (CPRH, 2015).

Uma dentre as bacias que são monitoradas, encontra-se a do Rio Goiana, situada na Zona da Mata Norte do estado de Pernambuco, numa área limítrofe da fronteira política com o estado da Paraíba (CPRH, 2015), porém, a maior parte da sua drenagem encontra-

se em Pernambuco, onde existe a responsabilidade civil e administrativa dos cuidados desta bacia.

Esta bacia vem a desaguar em um estuário, ambiente aquático de transição entre um rio e o mar, que abriga uma Reserva Extrativista Marinha, a qual demonstra condições de preservação ambiental de florestas alagadas do manguezal (Costa e Barletta, 2018). Esta Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Goiana, localizada no município de Goiana, tem uma dimensão de uma área total de 4776 hectares (CPRH, 2021).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade de água na bacia hidrográfica do rio Goiana-PE.

2. Material e métodos

Caracterização e Localização da Área de Estudo

A bacia hidrográfica estudada trata-se da Bacia do Rio Goiana (Figura 1), localizada no litoral do estado de Pernambuco (Figura 2) e abrange, segundo a APAC-Agência Pernambucana de Água e Clima, 26 municípios, dentre os quais 9: estão totalmente inseridos na bacia (Aliança, Buenos Aires, Camutanga, Condado, Ferreiros, Machados, Nazaré da Mata, Timbaúba e Vicência); 11 possuem sede na bacia (Bom Jardim, Carpina, Goiana, Itambé, Itaquitanga, João Alfredo, Lagoa do Carro, Macaparana e Tracunhaém); e 6 estão parcialmente inseridos (Araçoiaba, Casinhas, Igarassu, Limoeiro, Paudalho e Salgadinho)

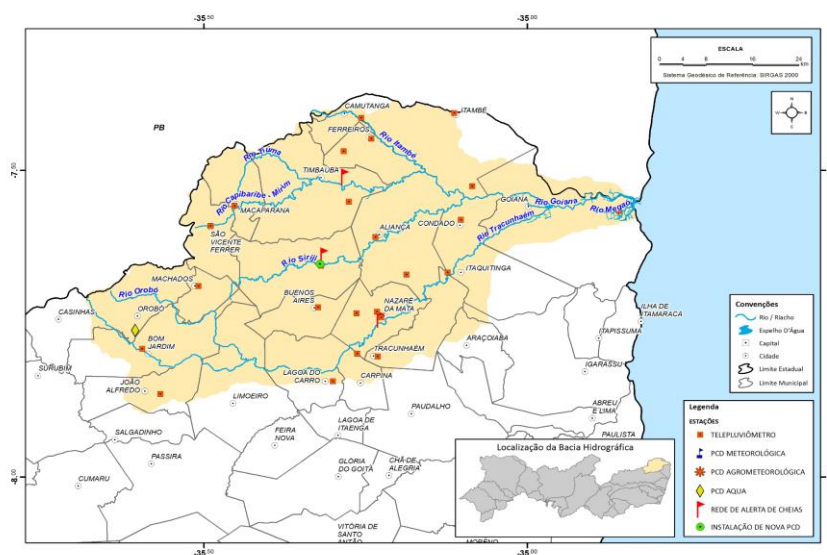


Figura 1: Bacia do Rio Goiana. Fonte: APAC.

A bacia apresenta uma área de 2.847,53km², segundo a APAC, tendo sua nascente em São Vicente

Férrer e sua foz no Oceano Atlântico. Além disso, ao norte da bacia localiza-se o Estado da Paraíba.



Figura 2: Mapa das Bacias Hidrográficas do Estado de Pernambuco. Fonte: Agência CONDEPE, 2005.

Métodos

Para o desenvolvimento do artigo buscou-se, como primeira etapa, analisar a Bacia do Rio Goiana numa perspectiva hidrográfica, de modo a observar de forma mais aprofundada os impactos climáticos advindos de ações antrópicas. Para isso, utilizou-se o método de pesquisa bibliográfica e documental, através da realização de pesquisas sobre a bacia em questão em instituições como APAC (Agência Pernambucana de Águas e Climas), CPRH (Agência Estadual de Meio Ambiente), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), ANA (Agência Nacional de Águas) e boletins do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). Além de informações presentes em artigos acadêmicos e trabalhos de conclusão de curso disponíveis no Google Acadêmico, contextualizando o local a ser objeto de estudo.

Após a finalização da primeira etapa, foram descritas as questões antrópicas causadoras dos problemas ambientais e a dimensão do problema, delimitando-os na segunda etapa.

Para uma terceira etapa de análise da qualidade da água, foi utilizada uma pesquisa realizada entre 1990 – 1998 por Aprile e Farias (2001) que analisaram os parâmetros seguintes: temperatura, pH, cor, turbidez, condutividade, cloreto, oxigênio, dissolvido, DBO, coliformes fecais, fósforo total, nitrato, e sólidos totais.

Segundo os autores coletas mensais foram realizadas em onze pontos de amostragem diferentes ao longo de 1990 a 1998. Pontos estes que foram escolhidos estrategicamente por estarem posicionados a montante e jusante dos despejos urbanos e industriais mais relevantes da bacia, Figura 3.

Neste estudo, comparamos essa pesquisa com os resultados do SUPER e escolhemos os seguintes parâmetros para comparação: temperatura da água (C°), oxigênio dissolvido(mg/l), nitrato total (mg/l) e fósforo total(mg/l).

Em seguida, foram feitas análises climatológicas para que fosse possível relacionar as variações climáticas com os dados observados por Aprile e Farias (2001).

valor financeiro da produção agrícola vem do cultivo da cana-de-açúcar e essa produção agrícola corresponde a

5,1% na participação do PIB do município (Pernambuco, 2012).

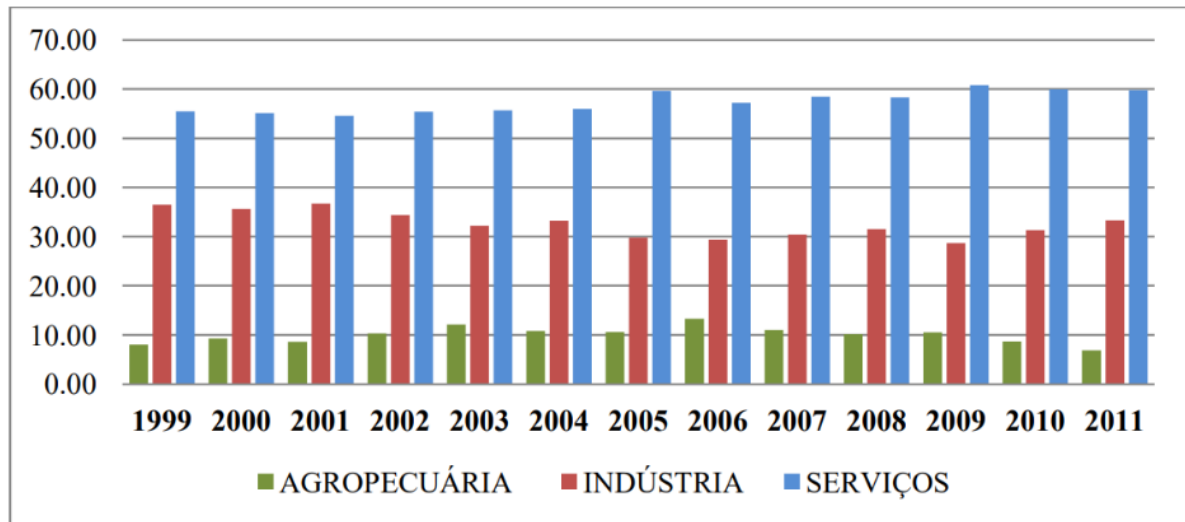


Figura 5- Principais usos na bacia hidrográfica do Rio Goiana-PE. Fonte: IBGE.

Comparação da qualidade de água da bacia do Goiana por Aprile, F.M.; Farias (2001) e o SUPER

A concentração de oxigênio dissolvido na água no SUPER variou de 3 a 8 mg/l e Aprile, F.M.; Farias (2001) variou entre 2 a 7 mg/l, Figura 6. Ou seja, as estimativas de oxigênio dissolvido na água na bacia de Goiana, no SUPER, estiveram com um acerto de 90% do valor observado por Aprile, F.M.; Farias (2001).

Comparando a temperatura da água, o SUPER estimou uma temperatura variando entre 23 e 26 C, Figura 7 e obteve um acerto de aproximadamente 90%. As estimativas de fósforo (P) também estiveram bem coerentes com valores entre 0 a 0,5 mg/l, Figura 8. A concentração de Nitrato estiveram entre 0 a 5 mg/l,

Figura 9, um acerto acima de 90% quando comparado com Aprile, F.M.; Farias (2001).

Sabendo que as estimativas do SUPER estão bem coerentes com dados observados, é possível usar o SUPER para avaliar as mudanças temporais da qualidade de água na bacia de Goiana. Nota-se que há uma tendência de aumento da temperatura da água na bacia do Goiana, Figura 7. Esse resultado é preocupante, uma vez que a temperatura da água pode provocar a mortalidade de muitas espécies aquáticas.

É possível perceber, também, uma leve tendência na diminuição de fósforo, Figura 8, o que pode causar desequilíbrio nos processos biológicos aquáticos, assim como o aumento da temperatura da água.

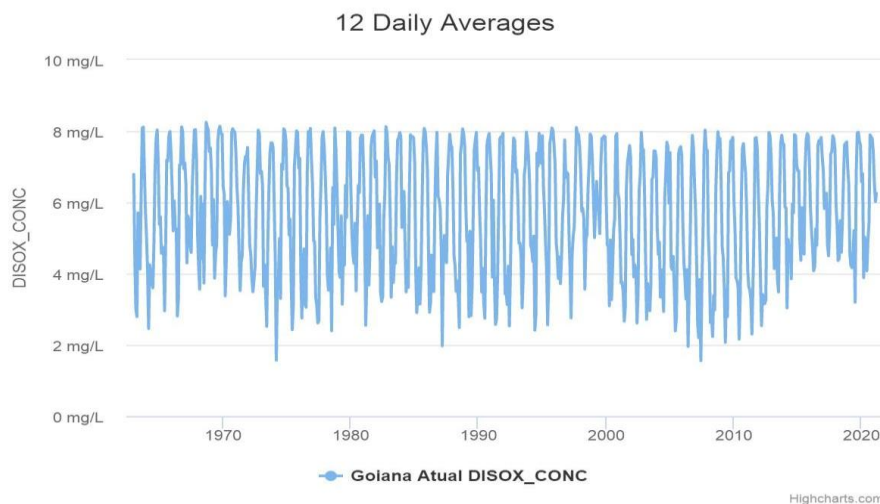


Figura 6- Distribuição temporal do oxigênio dissolvido na bacia do Goiana. Fonte: SUPER, 2021.

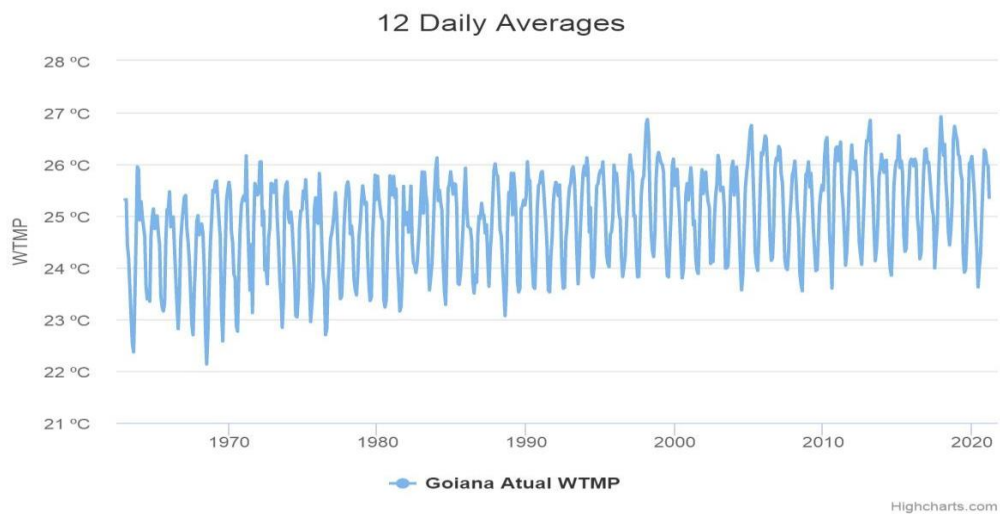


Figura 7- Temperatura da água. Fonte: SUPeR, 2021.

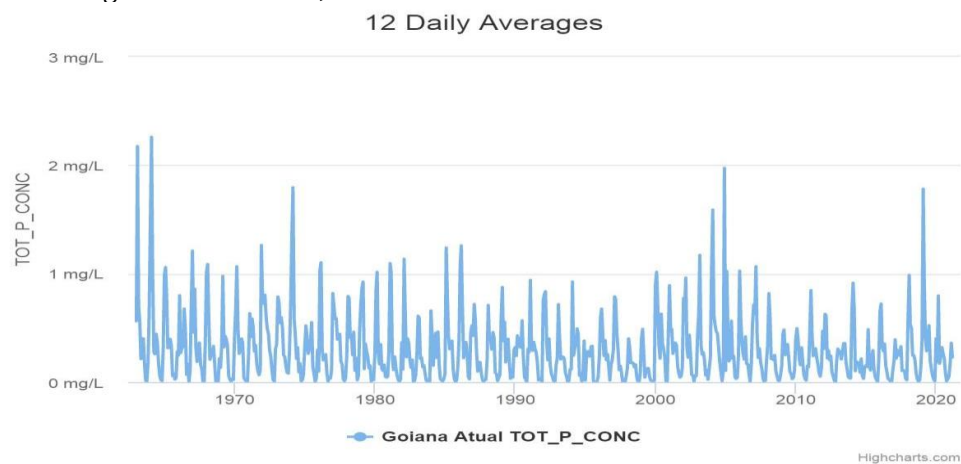


Figura 8- Concentração de fósforo (P). Fonte: SUPeR, 2021.

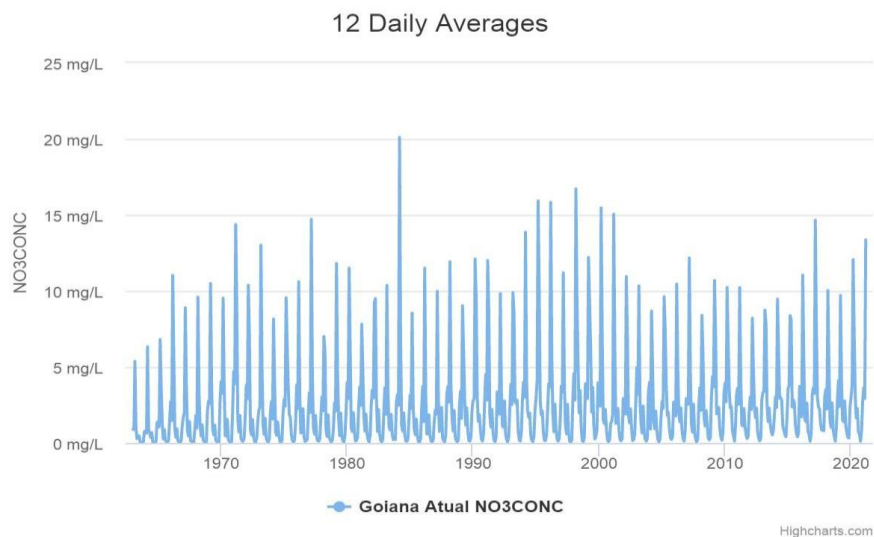


Figura 9- Concentração de Nitrato. Fonte: SUPeR, 2021.

Sabe-se que a variação da qualidade de água de uma bacia hidrográfica depende da variação climatológica da área, portanto uma simples análise das

características climáticas da região facilita a compreensão do funcionamento da bacia.

Análise Climatológica

Analisar o clima da região onde a bacia estudada se localiza (Zona da Mata do estado de Pernambuco) no cenário de expansão industrial e habitacional vivida pela região no início do século XXI de acordo com Lyra (2015) é de extrema importância para compreender e explorar as consequências do avanço socioeconômico nos níveis de evapotranspiração e precipitação da bacia do Rio Goiana.

Para a análise das consequências dessa expansão nas características climáticas, primeiramente cabe a análise do climograma do município (Figura 10). Considerando e interpretando os dados obtidos através de boletins mensais disponibilizados pela APAC, classifica-se como um município presente na região que predomina o clima tropical Aw na classificação climática segundo Alvares et. al (Koppen 2013 p. 711-728), onde as chuvas são mais constantes na estação mais quente e no mês mais frio a temperatura média é superior a 18°C e a média anual de chuvas encontra-se em torno de 1584 mm.

Para Nóbrega et al. (2015) as tendências climáticas negativas que influenciam os dias chuvosos consecutivos na Zona da Mata leste do Estado de Pernambuco levam a entressafas maiores, direcionando a força de trabalho do local a outras atividades, o que possibilita o aumento da área urbana do município e consequentemente o desmatamento que afeta todo o ciclo hidrológico.

Informações confiáveis sobre a cobertura vegetal e sua dinâmica ao longo do tempo são essenciais para a gestão de vidas, recursos hídricos e apoio a políticas públicas, Miranda et al. (2018).

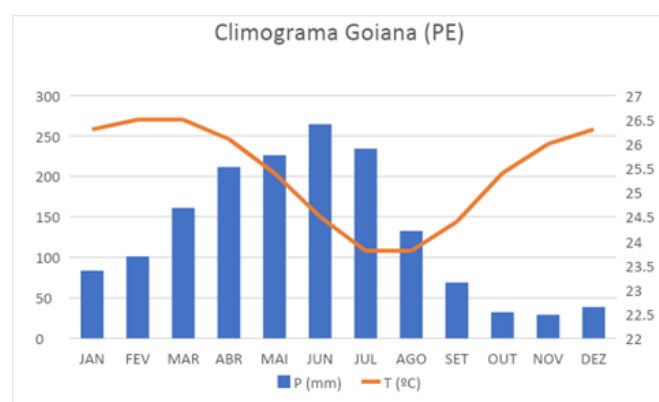


Figura 10. Climograma de Goiana.

Conclusões

Modificações no clima levam a alterações na precipitação, o que provoca uma variação na distribuição dos recursos hídricos em um determinado

período. Essas variações provocam oscilações na qualidade de água. Portanto, as estimativas de qualidade de água do SUPER são coerentes com dados observados e podem ser usadas para avaliação temporal e espacial da bacia do Goiana. Avaliar as oscilações de qualidade de água devido ao clima.

A bacia hidrográfica do Rio Goiana tem apresentado aumento de temperatura da água e esse aumento pode acarretar problemas na biota aquática. E estes resultados indicam cuidados quanto à poluição térmica.

References

- Aprile, F. M.; Farias, V. P. Avaliação da Qualidade da Água da Bacia do Rio Goiana, Pernambuco – Brasil. Bioikos, PUC - Campinas, 15 (2): 109 - 114, 2001.
- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- BACIAS HIDROGRÁFICAS - RIO GOIANA. Apac - Agência Pernambucana de Águas e Climas, [s.d]. Disponível em: <<http://200.238.107.184/bacias-hidrograficas/40-bacias-hidrograficas/194-bacia-do-rio-goiana>>. Acesso em: 10 out. 2021.
- Lyra, T. M., Bezerra, A. C. V., Albuquerque, M. S. V. Os desafios dos Polos de Desenvolvimento na perspectiva dos atores sociais locais de Goiana, Pernambuco. Physis: Revista de Saúde Coletiva. 2015, v. 25, n. , pp. 1117-1139, p.1119, p.1120, p.1121.
- Miranda, R. Q., Galvinctio, J.D. Moraes, Y, C. B., Moura, M. S. B., Jones, C. A., Srinivasan, R. 2018. Dry Forest Deforestation Dynamics In Brazil's Pontal Basin. Rev. Caatinga, 31, 385 – 395.
- Nóbrega, Ranyére, et al. Variabilidade Temporal e Espacial da Precipitação Pluviométrica em Pernambuco Através de Índices de Extremos Climáticos. Revista Brasileira de Meteorologia, V.30. No. 2, 2015, pp.171–180, Disponível em <www.scielo.br/j/rbmet/a/bJ7RXP4t3BGWwTZL6nXhRcR/?lang=pt> format=pdf,10.1590/0102-778620130624>. Acesso em: 14 out. 2021.
- Santos, A. M. 2010. Impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio goiana – Pernambuco – Recife: p.23, p.28.
- Santos, A. M.; Galvinicio, J. D.; Moura, M. S. B. 2013. Mudanças climáticas e o escoamento superficial na bacia hidrográfica do Rio Goiana – Pernambuco – Brasil. Invest. Geog, Ciudad de Mexico, 51-65.