

CAPÍTULO 6



ESTUDO DAS CHUVAS INTENSAS NA MATA SUL DE PERNAMBUCO: estudo de caso dos eventos ocorridos em junho de 2010

Laíza Bianca da Cunha Torres¹

Eduardo Cabral da Silva²

Sebastião de Souza França³

Tácila Mendes Cordeiro⁴

Marcela Camila Brainer Alves⁵

Luciana de Omena Gusmão⁶

RESUMO

A Zona da Mata Sul (ZMS) é composta por 26 municípios, com população estimada de 774.870 habitantes de acordo com o censo 2010, do IBGE dos quais 75% residem em áreas urbanas. Devido às suas características climáticas e geomorfológicas, aliado aos problemas decorrentes da urbanização desordenada, a região está suscetível a vulnerabilidades como processos erosivos, queda de blocos, deslizamentos e enchentes. Diante disso, fica evidente a necessidade de estudos climatológicos dos eventos extremos

¹ laisa-bianca@hotmail.com

² edcs.cabral@gmail.com

³ sebastiaosf13@gmail.com

⁴ tacilamendes35@gmail.com

⁵ camila_jb@hotmail.com

⁶ log.gusmao2010@gmail.com

assim como sua frequência e impactos provocados por estes em determinadas localidades consideradas de risco a fim de minimizar possíveis desastres devido ao fenômeno das chuvas intensas. O presente trabalho objetiva estudar a variabilidade espaço temporal da precipitação pluviométrica e os impactos locais e socioeconômicos ocasionados pelas chuvas intensas. A metodologia incluiu a coleta de dados pluviométricos na Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). O período avaliado no estudo da variabilidade espacial da chuva foi de 15 a 20 de junho de 2010, nessa etapa foram analisados 6 postos da ZMS. Através dos resultados foi possível analisar a grande variabilidade espaço temporal da precipitação pluviométrica na ZMS, que registrou os maiores valores acumulados de precipitação.

Palavras-chave: Urbanização. Precipitação pluviométrica. Danos populacionais.

INTRODUÇÃO

A urbanização e a procura por lugares que, na sociedade atual representem o ideal de bem estar tem ligação direta proporcional ao desenvolvimento, onde o processo de buscar o urbano se dá em virtude, de estar no urbano, uma oportunidade de melhoria de vida (AGRA, 2016).

Desta forma, os impactos ambientais se voltam justamente para as populações atraídas para servir ao sistema produtivo. Para Guimarães (2016), é evidente que esse crescimento populacional descontrolado acarreta impactos indesejados ao ambiente e sinaliza a necessidade de reflexão sobre os seus processos históricos de expansão, que por sua vez acarretam crescente impermeabilização do solo, alteração na distribuição do ar devido às construções, supressão da vegetação e ainda incidências de inundações pela ocupação de áreas alagáveis uma vez que as intensas transformações provenientes das ações humanas potencializam ainda mais as vulnerabilidades às mudanças do clima e do solo (GUIMARÃES, 2016).

Por estar localizado próximo a portos litorâneos, e isto facilitar a logística de transporte de produção, a faixa litorânea do estado de Pernambuco sofre com demasiados

processos de transformações do uso e ocupação do solo desde os tempos coloniais. Inicialmente, esse processo se deu pela extração de pau-brasil e, em seguida, deu lugar ao monocultivo da cana-de-açúcar (RAMOS, 2019).

Esse processo de exploração propiciou uma perda considerável da vegetação nativa e elucidou um cenário com propensão crescente para o aumento da vulnerabilidade ambiental (ROCHA; SANTOS, 2018).

De acordo com Ramos (2019), houve uma redução de mais de 80% da área de cobertura vegetal da região entre os anos de 1989 e 2017. Tendo em vista que a impermeabilização do solo e a retirada da cobertura vegetal causam efeitos diretos e por vezes, indesejáveis sobre o ciclo hidrológico do ecossistema, fica implícita a necessidade que a região apresenta de maiores estudos quanto a sua distribuição espaço-temporal direcionada para a modificação da paisagem, principalmente em relação à fragilidade da região causada pelo seu histórico de exploração e esgotamento do solo.

Sabe-se que, o conjunto desses fatores intensifica a ocorrência das chamadas chuvas intensas. Para Bertoni e Tucci (2015), a precipitação máxima é entendida como uma ocorrência extrema, e que apresenta grande lâmina

precipitada, superando o valor mínimo esperado para determinado intervalo de tempo. Uma vez que são responsáveis pela erosão do solo, as chuvas intensas agem provocando transtornos como deslizamentos e inundações que culminam em mortes e dezenas de desabrigados, além de causar estragos em infraestruturas, por exemplo.

Segundo Duarte; Nóbrega e Coutinho (2015), os cientistas costumam associar a ocorrência desses eventos extremos ao aquecimento global. Nesse sentido, eventos de chuvas intensas, temporais e enchentes podem tornar-se mais frequentes e aumentar a incidência de desastres quando a atmosfera se encontrar mais aquecida. Somado a isso, a Zona da Mata Sul de Pernambuco agrega um conjunto de fatores que a torna vulnerável a ocorrência desses fenômenos, sendo as mudanças climáticas um fator agravante.

Diante desse contexto, estudar a climatologia dos eventos extremos, assim como sua frequência e impactos provocados por estes em determinadas localidades consideradas de risco, seria uma forma de prevenção e mitigação desses desastres? Segundo Raviel (2016), o conhecimento sobre a intensidade e distribuição dessas chuvas é de suma importância para proteção contra cheia, tanto quanto para projetos de engenharia, obras de controle

de erosão, vertedores, entre outros. Além disso, o entendimento da precipitação pluviométrica também é relevante no âmbito dos estudos hidrológicos uma vez que visa reduzir os impactos das chuvas intensas e proporcionar um uso racional dos recursos hídricos.

O presente trabalho busca estudar a distribuição espaço-temporal das chuvas intensas que ocorreram no ano de 2010 na Mata Sul de Pernambuco, buscando ações efetivas que reduzam os impactos negativos ocasionados pelas mesmas.

METODOLOGIA

Área de estudo

Região litorânea, localizada entre a mesorregião metropolitana do Recife e o Agreste pernambucano (Figura 1), a Zona da Mata Sul (ZMS) é composta por 26 municípios, ocupando uma área de 8.432,40 Km², o que corresponde a 8,6% do território do Estado de Pernambuco.

Aspectos climatológicos

Segundo o entendimento do autor Barros (2020), o clima da região é definido como tropical quente e úmido marcado pelo verão seco e pelas chuvas de inverno/outono.

Ainda de acordo com Barros (2020), os meses que compreendem o período chuvoso vão de março a agosto, sendo que junho e julho apresentam um elevado acúmulo de precipitação, enquanto que a temporada “seca” se estende de setembro a fevereiro.

Devido a sua faixa de precipitação ser mais larga, a Zona da Mata Sul possui percentual de chuvas maior em comparação com a área norte da região (EMBRAPA, 2020).

A umidade da região é mantida devido ao volume de chuvas e as precipitações orográficas somado ao Planalto do Borborema, popularmente conhecido por Serra das russas, com índices pluviométricos acima de 1200mm³/ano (BARROS, 2020).

A temperatura média da região varia entre 24 °C e 25 °C, devido a carência de características sazonais decorrentes da baixa latitude e da sua proximidade equatorial que faz com que a região apresente baixas oscilações de temperatura, mesmo no inverno (RIBEIRO FILHO et. al., 2005).

Vegetação

1. De acordo com Lima (2007), na região ZMS prevalecem dois tipos de vegetação:
2. Floresta tipo ombrófila densa: Caracteriza-se por possuir espécies altas (20 a 30 m).
3. Florestas estacionais semidecíduais: Formam-se na transição entre a zona costeira úmida e o semiárido, em ambientes com baixa umidade. O nome se dá pelo fato de perder parte das suas folhas no verão e aparentar aspecto ombrófilo denso nos períodos chuvosos.

Geomorfologia

O Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2010) diz que a geomorfologia da Mata Sul de Pernambuco é caracterizada por colinas que separam a região litoral do Agreste. Devido a sua localização, os ventos litorâneos influenciam diretamente, contribuindo para a ocorrência de processos erosivos (RAMOS, 2019).

Por esse motivo, e pelas características climáticas e geomorfológicas, a região está vulnerável não só a processos

erosivos como também a deslizamentos e enxurradas (CPRM, 2010).

Aquisição dos dados

Método de coleta de dados pluviométricos

Os dados pluviométricos foram obtidos por meio do site eletrônico da Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC com discretização temporal diária dos postos pluviométricos contidos na Tabela 1. O intervalo escolhido para análise foi o de 15 a 20 de junho de 2010, devido a seus maiores acumulados pluviométricos do período chuvoso. Os dias 17, 18 e 19 foram os dias que acumularam os maiores totais, contudo, para um estudo mais detalhado do evento de chuvas intensas, foi considerado um período mais amplo, buscando avaliar as chuvas antecedentes e caracterizar o fim do evento.

Tabela 1 - Postos pluviométricos e seus respectivos dados no período de 15 a 20 de maio de 2010 para municípios da Mata Sul de Pernambuco.

Posto	Código	Latitude	Longitude	15	16	17	18	19	20	Acumulado
Barreiros - PCD	314	-8,824	35,194	1,0	38,5	82,0	79,3	42,0	1,3	244,1
Joaquim Nabuco	285	-8,642	35,417	1,2	18,6	70,8	110,0	93,4	5,5	299,5

Palmares	25	-8,678	35,580	0,0	15,3	55,3	143,2	156,0	0,0	369,8
Ribeirão	543	-8,518	35,376	1,2	15,9	96,5	132,1	30,0	19,6	295,3
Ribeirão (Fazenda)	109	-8,443	35,346	0,0	32,0	104,0	180,0	67,0	0,0	383,0

Sirinhaém	111	-8,619	35,119	72,9	100,7	133,0	56,2	19,0	1,8	152,0
-----------	-----	--------	--------	------	-------	-------	------	------	-----	-------

Fonte: Adaptado da APAC, 2020

Análise e processamento dos dados

Os dados adquiridos foram trabalhados em software de planilha eletrônica afim de gerar dados pluviométricos em escala diária e gráficos que representem a variabilidade temporal. Os dados oriundos do software de planilha eletrônica, foram plotados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica – SIG, utilizando o software QGIS versão 3.10.10, para análise da variabilidade espacial dos eventos de chuvas intensas

Para a geração do mapa de variabilidade espacial da precipitação pluviométrica foi utilizado a ferramenta de processamento do QGIS IDW – Ponderação pelo Inverso da Distância.

Base de dados cartográficos

Os dados cartográficos foram obtidos no portal da Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco – CPRH, por meio do Sistema de Informações Geoambientais de Pernambuco –CABURÉ. O sistema de referência adotado foi o SIRGAS 2000 com projeção UTM 24 sul. As mudanças de coordenadas necessárias foram realizadas por meio do software QGIS, versão 3.10.10.

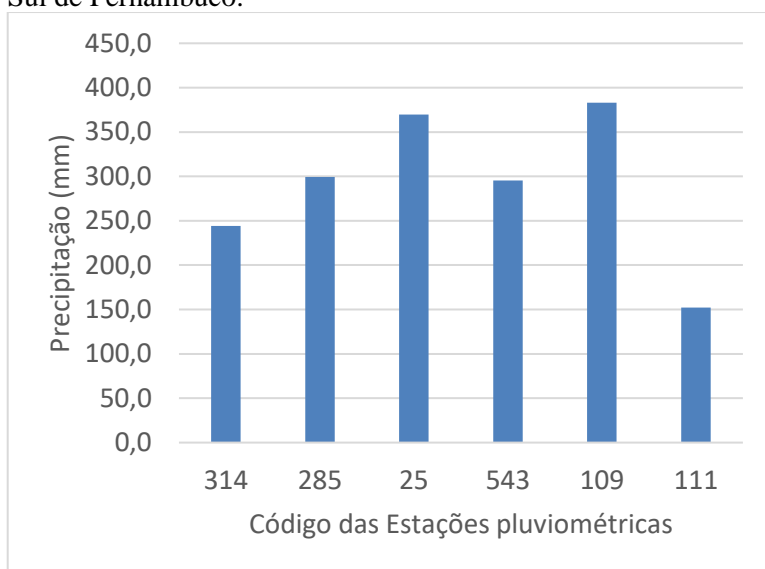
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os eventos de chuvas intensas ocorridos no período chuvoso (março a agosto) do ano de 2010 no estado de Pernambuco trouxeram diversos prejuízos socioeconômicos e perdas de vidas. A Figura 2 mostra a variação do acumulado de precipitação de 6 postos pluviométricos da Mata Sul de Pernambuco para o período analisado na presente pesquisa, que compreende os dias 15 a 20 de junho de 2010. Nesse período, no evento de chuvas intensas, a região teve acumulados que superaram 350,0mm. Os valores máximos se deram nos postos da cidade de Ribeirão (código 109) e Palmares (código 25) registrando acumulados de 383,0mm e 369,8mm, respectivamente. Enquanto que o posto de Sirinhaém (111) apresentou o menor acumulado do período, registrando 152,0mm.

Os acumulados diários para o período (Figura 3), considerando as 6 estações pertencentes a Mata Sul de Pernambuco, comprovam que o dia 18 de junho foi o mais chuvoso (valores superiores a 700,0mm), caracterizando o pico do evento. Contudo, é importante destacar os eventos de chuvas antecedentes, principalmente, o do dia 17 (541,6mm). As chuvas antecedentes ocasionam a saturação do solo e potencializam a ocorrência do escoamento

superficial. Em bacias urbanizadas esses efeitos são ainda mais críticos, haja vista que a impermeabilização é um fator propulsor para as enchentes (REZENDE, 2012); (SILVA, Jr et al. 2011).

Figura 2 - Acumulado de precipitação do período compreendido entre 15 a 20 de junho de 2020 dos postos pluviométricos da Mata Sul de Pernambuco.

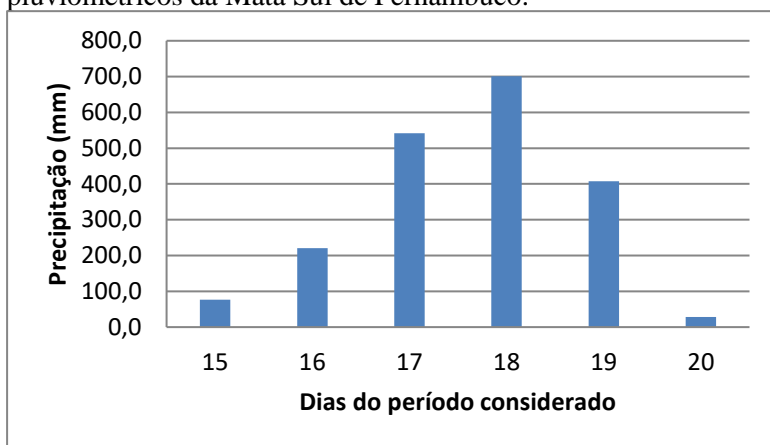


Fonte: Autoria Própria

A variabilidade temporal da precipitação nos postos utilizados no presente estudo, para o período compreendido entre 15 e 20 de junho de 2010 na Mata Sul de Pernambuco, está disposta na Figura 4. O evento de pico varia de acordo

com o posto pluviométrico, caracterizando bem a variabilidade espacial da chuva. No dia 17, por exemplo, o posto pluviométrico com maior acumulado foi o de Sirinhaém (código 111), seguido pelo posto de Ribeirão (código 109); já no dia 18, dia da chuva de pico, o posto com maior acumulado foi o de Ribeirão (código 109), seguido pelo de Palmares (código 25).

Figura 3 - Acumulado diário de precipitação do período compreendido entre 15 a 20 de junho de 2020 dos postos pluviométricos da Mata Sul de Pernambuco.

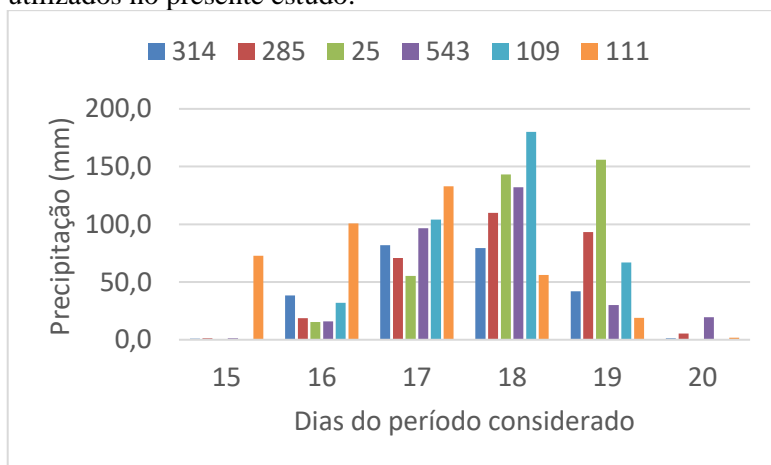


Fonte: Autoria própria.

A distribuição espacial do acumulado de precipitação para o período analisado (Figura 6) mostra que os maiores valores se encontram na porção nordeste, limite entre os municípios de Ribeirão e Escada, com valores em torno de

380,0mm, assim como também, no município de Palmares apresentando registros de 350,0mm em média, o que seria mais do que o esperado para o mês inteiro (APAC, 2016).

Figura 4 - Variabilidade temporal da precipitação diária dos postos utilizados no presente estudo.

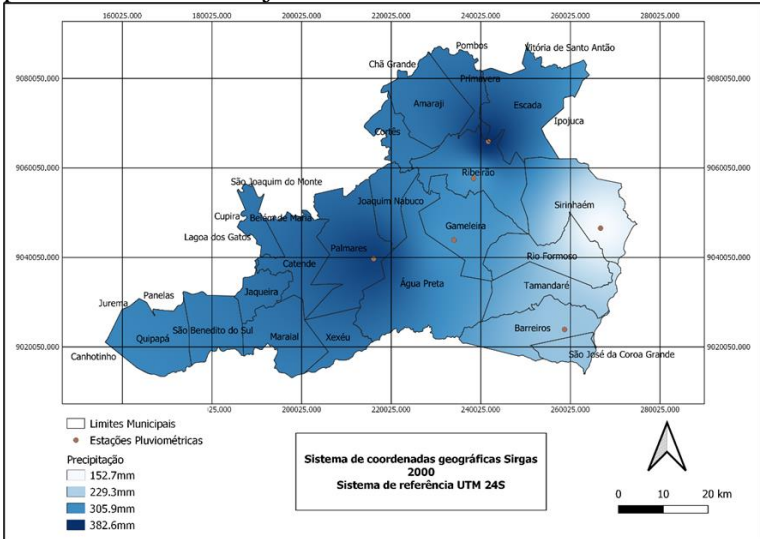


Fonte: Autoria própria.

No que diz respeito a cidade de Palmares, observa-se que no ano de 2010 o mês de junho apresentou grande precipitação pluviométrica (Figura 6), destoando consideravelmente a média histórica do município. No entanto, a grande problemática não diz respeito apenas a quantidade de chuvas e sim a intensidade das mesmas em um curto espaço de tempo. Essa intensidade elevou o nível do

rio, causando uma enorme enxurrada que atingiu cidades ribeirinhas do estado de Pernambuco.

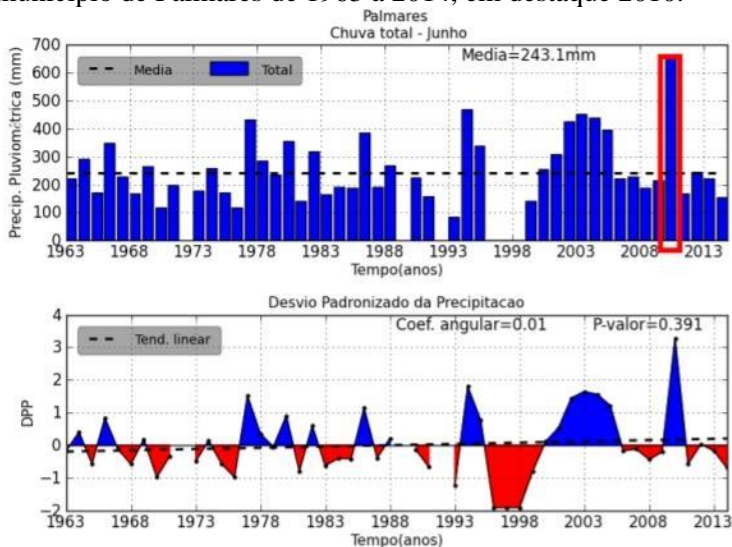
Figura 5 - Distribuição espacial do acumulado de precipitação no período de 15 a 20 de junho.



Fonte: Autoria Própria

Sabe-se que, historicamente o mês que apresenta maior índice pluviométrico é o de junho, contudo, contrariando todo o estudo climatológico, não se esperava algo tão extremo.

Figura 6 - Média histórica de chuvas no mês de junho no município de Palmares de 1963 a 2014, em destaque 2010.



Fonte: APAC (2016)

A previsão de eventos extremos é algo difícil de diagnosticar seja em razão de recursos materiais ou pela intensa dinâmica natural do meio ambiente. Através dos gráficos foi possível verificar a grande variação ocorrida em 5 dias, mais especificamente em 2, que foram os dias 17 e 18 de junho. Constatou-se que realmente foi algo extraordinário e que através de estudos climatológicos não seria possível prever. Não obstante tal cenário, a principal medida de enfrentamento é a prevenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que a precipitação pluviométrica ocorrida no período analisado foi um evento extremo que se diferenciou totalmente dos registros históricos já observados. As mudanças climáticas surgem como um dos principais desafios a serem enfrentados na atualidade seja em razão das suas consequências físicas seja pelos impactos sociais que delas advém. Não obstante tal problemática, a imprevisibilidade dos eventos extremos traz consigo a ideia de prevenção amplamente discutida pelas ciências ambientais, pois através dessa prática as perdas podem ser minimizadas na chamada sociedade do risco.

Em toda a ZMS, principalmente nos municípios de Palmares e Ribeirão, levando em consideração os resultados obtidos nesta pesquisa, sugere-se investir em aprimoramento de projetos e estudos climatológicos que lidem com os totais pluviométricos e chuvas intensas que atingem a região, a fim de auxiliar na identificação de eventos extremos e minimizar possíveis consequências para a sociedade.

REFERÊNCIAS

APAC. **Climatologia da precipitação anual de pernambuco**. Disponível em: <https://www.apac.pe.gov.br/climatologia/519-climatologia>. Acesso em: 22 nov. 2020.

ABREU, Marcel Carvalho. **DESEMPENHO DE MÉTODOS DE DESAGREGAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS**. 2018. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Gestão Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

ALMEIDA, Tamiris Aparecida de. **IMPACTOS DECORRENTES DAS MUDANÇAS OCASIONADAS PELO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA URBANA DA UFJF - CAMPUS JF SOBRE O ESCOAMENTO SUPERFICIAL**. 2016. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitarista, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016

ANA, Agência Nacional de Águas. **Relatório Pleno: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília – DF, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/Hp/Downloads/Conj2017_rel.pdf. Acesso: 05 outubro 2020

ARAÚJO, Lincoln Eloi de *et al.* **BACIAS HIDROGRÁFICAS E IMPACTOS AMBIENTAIS**. 2013. 18 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2013.
Back, A. J.; Oliveira. J. L. R.; Henn, A. Duration-Frequency relationships of heavy rainfall in Santa Catarina,

Brazil. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.36, p.1015-1022, 2012.

Banco de dados do Estado. **Caracterização Geomorfológica**. Disponível em:

http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=308&Cod=1. Acesso em: nov. 2020.

BARBOSA, Wellynne Carla de Sousa. CONSEQUÊNCIAS SOCIOAMBIENTAIS DA EXPANSÃO URBANA DESORDENADA: UM ESTUDO DE CASO DA VILA ALTO DA RESSURREIÇÃO, EM TERESINA – PI. **Revista Equador (UFPI)**, Teresina, v. 5, n. 3, p. 162-180, jun. 2016.

BARROS, Alexandre Hugo César. **ÁRVORE DO CONHECIMENTO Território Mata Sul Pernambucana**. Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000fbz2ztdp02wx5eo0sawqe3h6815n4.html#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20classifica%C3%A7%C3%A3o,s%C3%A3o%20outubro%20%20novembro%20e%20dezembro.. Acesso em: 22 nov. 2020

BASSO, Leandreia *et al.* GERENCIAMENTO DA DRENAGEM URBANA: Um Desafio Multidisciplinar e Multissetorial. **Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, v. 15, n. 1, p. 456-469, maio 2018.

BASSO, Raviel Eurico *et al.* Revisão das isozonas de chuvas intensas do Brasil. **Revista Brasileira de**

Climatologia, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1-14, dez. 2016.

BLANK, Dionis Mauri Penning. O CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AS SUAS VÍTIMAS. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 157-172, jun. 2015.

BERTONI, J. C.; TUCCI, C. E. M. **Precipitação**. In: TUCCI, C. E. M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: ABRH; UFRS, 2015. p.177-241

BOBADILHO, Rosani Sola. **A PROBLEMÁTICA DOS RIOS URBANOS COSTEIROS: ENTRAVES E POSSIBILIDADES PARA A QUALIDADE AMBIENTAL E SOCIAL**. 2014. 210 f. TCC (Graduação) - Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2014. .

BONIS, Alexandre de. **GESTÃO AMBIENTAL DE DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DO RIO DEJANEIRO: APRESENTAÇÃO DO CASO DO RIO DOS MACACOS**. 2005. 164 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015

BRITTO, Marcela; BAPTISTA, Gustavo M. de Mello; LIMA, Erondina Azevedo de. O estudo dos componentes do ciclo hidrológico desde métodos tradicionais até o uso de sensoriamento remoto: uma revisão. **Paranoá**, Brasília, v. 32, n. 2, p. 127-146, jun. 2019.

CARNEIRO, Paulo Roberto Ferreira *et al.* A gestão integrada de recursos hídricos e do uso do solo em bacias

urbano-metropolitanas: o controle de inundações na bacia dos rios Iguaçú/Sarapuí, na Baixada Fluminense. **Revista Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 29-49, jun. 2010

COSTA, Everaldo Batista da; FERREIRA, Tatiane Araújo. PLANEJAMENTO URBANO E GESTÃO DE RISCOS VIDA E MORTE NAS CIDADES BRASILEIRAS. **Olam – Ciência & Tecnologia**, Rio Claro, v. 10, n. 2, p. 171-195, dez. 2010.

CPRM. Mapa de Geodiversidade do Estado de Pernambuco. 2010. Disponível em:

http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade_pernambuco.pdf. Acesso em: 6 nov. 2020.

DECINA, T. G. T. **Análise de medidas de controle de inundações a partir da avaliação de cenários de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Córrego do Gregório.** Dissertação de mestrado, EESC/USP. São Carlos – SP, 2012.

DUARTE, Cristiana Coutinho; NÓBREGA, Ranyére Silva; COUTINHO, Roberto Quental. ANÁLISE CLIMATOLÓGICA E DOS EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA NO MUNICÍPIO DO IPOJUCA, PERNAMBUCO. **Revista de Geografia (Ufpe)**, Pernambuco, v. 32, n. 2, p. 158-176, nov. 2015.

EMBRAPA. Território Mata Sul Pernambucana.

Disponível em:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/Abertura.html. Acesso em: 21 nov. 2020.

EMBRAPA. Território Mata Sul Pernambucana.

Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000fbz2ztdo02wx5eo0sawqe3sgio0t02.html. Acesso em: 21 nov. 2020.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. "Microclima urbano"; *Brasil Escola*. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/microclima-urbano.htm>. Acesso em 22 de novembro de 2020.

GEO Brasil: **recursos hídricos: resumo executivo.** / Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007.

GLOBO. Enchentes que atingiram Palmares completam 10 anos com uma barragem entregue; cinco foram prometidas em 2010. Disponível em:

<https://g1.globo.com/pe/caruaru-regiao/noticia/2020/06/19/enchentes-que-atingiram-palmares-completam-10-anos-com-uma-barragem-entregue-cinco-foram-prometidas-em-2010.ghtml>. Acesso em: 22 nov. 2020.

GUIMARÃES, Leandro da Silva. O modelo de urbanização brasileiro: notas gerais. **Geotextos**, Fluminense, v. 12, n. 1, p. 13-35, jun. 2016.

Instituto Água Sustentável. **Ciclo da Água**. Disponível em: <<https://www.aguasustentavel.org.br/blog/45-ciclo-da-agua#:~:text=Este%20%C3%A9%20o%20fen%C3%B4meno%20denominado,ocorre%20o%20processo%20de%20CONDENSA%C3%87%C3%83O>>. Acesso em: 11 out. 2020.

KLINK, Jeroen; SOUZA, Marcos Barcellos de. Financeirização: conceitos, experiências e a relevância para o campo do planejamento urbano brasileiro. **Caderno Metropolitano de São Paulo**, São Paulo, v. 19, n. 39, p. 379-406, maio 2017.

LIMA, D. A. **Estudos Fitogeográficos de Pernambuco**. Anais da Academia de Ciência Agrônômica. v. 4, p. 243-274, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34635/1/AAPCA-V4-Artigo01.pdf>> Acesso em: 02 de novembro de 2020.

Ministério do Meio Ambiente. **Ciclo Hidrológico**. Disponível em:

<<https://www.mma.gov.br/informma/item/420-ciclo-hidrol%C3%B3gico.html>>. Acesso em: 02 set. 2020.

NASCIMENTO, Guilherme Aguiar. **OCUPAÇÃO DE ÁREAS RIBEIRINHAS E DRENAGEM URBANA, O CICLO DE IMPACTOS NA UNIDADE DE ESGOTAMENTO**. 2017. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Centro de Artes e Comunicação – Cac, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

PETRUCCI, Eduardo; OLIVEIRA, Luiz Antônio. **RELAÇÕES ENTRE INTENSIDADE, DURAÇÃO E FREQUÊNCIA DAS PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS DE 24 HORAS E EQUAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS PARA A CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG**. **Revista Brasileira de Climatologia**, Uberlândia, v. 25, n. 3, p. 337-354, dez. 2019.

RAMOS, Jéssica de Jesus. **VULNERABILIDADE AMBIENTAL ÀS MUDANÇAS DO CLIMA NA ZONA**

DA MATA SUL DE PERNAMBUCO UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE. 2019. 46 f. Tese (Doutorado) - Curso de Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Recife, 2019.

ROCHA, Paulo Cesar; SANTOS, Aline Aparecida dos. **ANÁLISE HIDROLÓGICA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS.** *Mercator, Fortaleza*, Fortaleza, v. 17, n. 1, p. 1-18, dez. 2018.

RIBEIRO FILHO, M. R et al. **Guia de Excursão Pedagógica do XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo: solos da zona da mata de Pernambuco.** Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005.

ROCHA, Mariana Arrabal da. **PAISAGEM URBANA INTEGRADA ÀS TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS DE DRENAGEM: SOLUÇÃO PARA OS ALAGAMENTOS EM BRASÍLIA.** 2019. 196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

RODRIGUES, Rodrigo Silvano Silva; BITTENCOURT, Germana Menescal; FERNANDES, Lindemberg Lima. Escoamento superficial em uma pequena bacia hidrográfica rural da Amazônia. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 70, n. 2, p. 605-628, 2018.

ROSA, Larissa Alves da Silva. **SEGURANÇA HÍDRICA: UM OLHAR SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.** 2019. 190 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Sustentável,
Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

Seneviratne, S.I., N. Nicholls, D. Easterling, C.M. Goodess,
S. Kanae, J. Kossin, Y. Luo, J. Marengo, K. McInnes, M.
Rahimi, M. Reichstein, A.

SIDUOSKI, Cassiano Ricardo; NEGRI, Robison.
MODELAGEM DE EQUAÇÃO DE CHUVAS (I.D.F)
PARA O MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL - SC. In:
SÍMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS,
22., 2017, Florianópolis. **Abrh**. Jaraguá do Sul: Abrh, 2017.
p. 1-8.

SILVA, Camila Bittencourt; OLIVEIRA, Luiz Fernando
Coutinho. RELAÇÃO INTENSIDADE-DURAÇÃO-
FREQUÊNCIA DE CHUVAS EXTREMAS NA REGIÃO
NORDESTE DO BRASIL. **Revista Brasileira de
Climatologia**, Minas Gerais, v. 20, n. 4, p. 267-283, jan.
2017.

SILVA, Rodolfo Dias da. **A DINÂMICA DO USO DA
TERRA E SEU EFEITO NAS ENCHENTES NA
BACIA DO CÓRREGO DO PARQUE, AMERICANA
(SP)**. 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de
Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual
Paulista, Rio Claro, 2016.

SOBRAL, Maria do Carmo *et al.* GESTÃO DE
DESASTRES NATURAIS PROVOCADOS POR
CHUVAS INTENSAS NA ZONA DA MATA SUL DE
PERNAMBUCO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 28., 2015,
Rio de Janeiro. **ABES**. Recife: Abes, 2016. p. 1-11.

SOBRAL, Maria do Carmo *et al.* **IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS RECURSOS HÍDRICOS NO SUBMÉDIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – BRASIL.** *Revista Eletrônica do Prodemá*, Fortaleza, v. 12, n. 3, p. 95-106, nov. 2018.

SOUZA, M. L. **Planejamento urbano e ativismos sociais.** São Paulo: EDUNESP, 2004.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de Inundações Urbanas.** Ministério das Cidades – Global WaterPartnership – World Bank – Unesco, 2005.

TUCCI, C.E.M; SILVEIRA, A. L. L (Org). **Hidrologia: ciência e aplicação.** 4º edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2012. Cap11, p.391-394. Cap 21, p.805-808

TUCCI, Carlos E. M.. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas.** Rio Grande do Su: Global Water Partnership, 2005.

WENDEL, Magno. **Enchentes que atingiram Palmares completam 10 anos com uma barragem entregue; cinco foram prometidas em 2010.** 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/caruaru-regiao/noticia/2020/06/19/enchentes-que-atingiram-palmares-completam-10-anos-com-uma-barragem-entregue-cinco-foram-prometidas-em-2010.ghtml>. Acesso em: 05 out. 2020.

ZANIRATO, S. H. et al. **Sentidos do risco: interpretações teóricas.** *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Barcelona, v.XIII, n.785, p. 1-16, maio. 2008.

Disponível em:

<<http://www.raco.cat/index.php/biblio3w/article/view/90337/115531>>. Acesso em: 22 de out. de 2020.