

**ANÁLISE DA VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA
NO MUNICÍPIO DE UBÁ-MG (2003-2021)**

RAIN VARIABILITY ANALYSIS IN THE MUNICIPALITY OF UBÁ-MG (2003-2021)

Edmilson Virgolino Cruz

Mestrando em Geografia da Universidade Federal de Viçosa
Rua Tem. Caio Xavier, de Castro, s/n, Bairro: Derminas. Cidade: Ubá-MG.
E-mail: edmilson.cruz@ufv.br

Edson Soares Fialho

Professor do Departamento de Geografia, Universidade Federal de Viçosa
Av. P.H. Rolfs, s/n, Campus universitário. Viçosa-MG.
E-mail: fialho@ufv.br

Diogo Antônio da Silva

Licenciado e Bacharelado em Geografia, Universidade Federal de Viçosa
Bolsista de Iniciação Científica - Fapemig
Av. P.H. Rolfs, s/n, Campus universitário. Viçosa-MG.
E-mail: diogo.antonio@ufv.br

Nikolas Gustavo de Oliveira Soares Dias

Licenciando em Geografia, Universidade Federal de Viçosa
Av. P.H. Rolfs, s/n, Campus universitário. Viçosa-MG.
E-mail: nikolas.dias@ufv.br

RESUMO

O presente trabalho objetivou identificar os sistemas atmosféricos produtores das inundações na bacia hidrográfica do ribeirão Ubá, localizado no município do mesmo nome, entre os meses de janeiro e abril de 2020, traçando um paralelo com as informações adquiridas por meio de levantamentos na mídia impressa e da revisão de literatura com o histórico dos eventos de inundação na cidade. Para tanto foram analisadas as cartas sinóticas da Diretoria de Hidrologia e Navegação (DHN) para os dias do eventos (24 de janeiro, 5 de março e 8 de abril). Junto a isso, por meio de técnicas de estatística descritiva foram analisados os dados pluviométricos diários e mensais dos postos pluviométricos de Miraguaia e Peixoto, que pertencem a Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais (COPASA). A partir das análises dos dados fica evidenciado um aumento do número de eventos pluviométricos com repercussões na cidade, porém não se pode afirmar, que esteja relacionado ao aumento de eventos pluviométricos mais intensos. Isto porque a série temporal de dados pluviométricos não permite afirmar. O que fica claro sim, é a forte inter-relação, sítio, forma do canal e a chuva intensa, que somados potencializam os efeitos das inundações, que somados alta vulnerabilidade de Ubá, torna os efeitos dos impactos pluviométricos mais significativos.

Palavras-chave: Pluviosidade, Impacto Pluvial, Desastre, Evento Extremo.

ABSTRACT

The present work aimed to identify the atmospheric systems that produce floods in the hydrographic basin of the ribeirão Ubá, located in the municipality of the same name, between the months of January and April 2020, drawing a parallel with the information acquired through surveys in the printed media and literature review with the history of flooding events in the city. To this end, the synoptic charts of the Directorate of Hydrology and Navigation (DHN) were analysed for the days of the events (24 January, 5 March and 8 April). In addition, using descriptive statistical techniques, daily and monthly rainfall data from the Miraguaia and Peixoto rainfall stations, which belong to the Basic Sanitation Company of Minas Gerais (COPASA), were analysed. The analysis of the data shows an increase in the number of rainfall events with repercussions in the city, but it cannot be said to be related to the increase in more intense rainfall events. This is because the time series of rainfall data does not allow us to say. What is clear, however, is the strong interrelation between the site, the shape of the channel and heavy rainfall, which together potentiate the effects of flooding and, added to Ubá's high vulnerability, make the effects of rainfall impacts more significant.

Keywords: Rain, Storm, Disaster, Extreme Event.

1. Introdução

A ciência geográfica ao buscar compreender as relações estabelecidas sobre a superfície, utilizando-se da paisagem com o conceito norteador para a investigação das implicações das transformações impingidas pelas atividades humanas. Isto porque, o ser humano ao imprimir sua marca sobre a natureza, conforme afirma Berque (1998), expressa suas formas de vivência e suas relações desiguais sobre o espaço geográfico.

E na cidade, onde as modificações sobre a superfície alcançam o seu auge de alteração, que segundo nas palavras de Santos (2006), a natureza é artificializada, o que eleva ou iguala ser humano a categoria de fator geográfico, indutor de desastres, em razão dos efeitos cumulativos sobre o ambiente urbano.

Tal perspectiva, permite respaldar a ideia de espaço híbrido, cunhado por Latour (1994). Nesse sentido, uma questão se coloca. Como a Geografia Física lida com este novo mundo complexo? E mais, como a Climatologia, no âmbito da ciência geográfica incorpora essas novas preocupações epistemológicas.

As inundações ocasionam impactos no meio ambiente, na sociedade e na economia das regiões atingidas. O interesse da sociedade em mitigar os impactos das enchentes refere-se basicamente em buscar reduzir as perdas materiais humanas e os prejuízos provocados.

Os danos estão ligados a vários fatores, que podem variar desde áreas atingidas ou inundadas, à duração dos eventos e à velocidade do escoamento das águas superficiais. As enchentes podem afetar toda a infraestrutura de um município, ocasionando impactos em diversos setores tanto de cunho ambiental, social e econômico, comprometendo todo o seu desenvolvimento.

O processo das inundações inicia-se com a retirada da vegetação, aumentando o volume de escoamento das águas, sendo necessária a implantação de um sistema de drenagem urbana. Comuns são as mudanças nos canais (canalização, tamponamento) dos rios visando os múltiplos usos urbanos. A drenagem de meandros, bem como a construção de avenidas de fundos de vales, provoca a diminuição da capacidade de armazenamento das águas subterrâneas, e aumento do fluxo de água para os rios (CUSTÓDIO, 2005, p. 198).

Segundo Oliveira *et al.* (2020) compreender os mecanismos que influenciam na dinâmica, variabilidade, intensidade e frequência das chuvas, torna possível obter a previsibilidade das chuvas. Tais informações auxiliam na agricultura, evitando a perda da

plantação devido à ausência ou abundância de chuvas, devido a ação de modos de variabilidade que podem intensificar eventos de seca ou intensas precipitações, a fim de auxiliar nos estudos do potencial dos recursos hídricos, como afirma Tucci (2006), com intuito de torna possível a formulação de estratégias e de táticas de otimização do uso e manejo mais adequados da função e operação, no tempo e no espaço.

Além disso, o conhecimento sobre a variabilidade da pluviosidade de um dado lugar, auxilia no processo de construção de políticas públicas voltadas para os espaços terrestres transformados pelo processo de urbanização, que ao impermeabilizar a superfície, intensifica os problemas das inundações e alagamentos, que são produzidos até por eventos pluviais não tão volumosos, conforme Brandão (1992, 1997, 2001 e 2009) e Fialho e Brandão (2000) observaram na cidade do Rio de Janeiro.

Na Zona da Mata Mineira, eventos pluviais causadores de desastres são comuns, como se identifica no breve levantamento histórico de estudos realizados pelo Laboratório de Biogeografia e Climatologia (BIOCLIMA) da Universidade Federal de Viçosa (FIALHO, 2021a), onde alguns estudos de caso foram desenvolvidos para as cidades de Teixeira (ROCHA; FIALHO, 2008 e FIALHO *et al.*, 2021), Viçosa (RODRIGUES *et al.*, 2009), Ponte Nova (SILVA, 2009), Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (FIALHO *et al.*, 2010), Guaraciaba (ROCHA; FIALHO, 2010), Guidoal (SILVA; FIALHO, 2012) Piranga (NASCIMENTO, 2012), Ubá (SANTOS; FIALHO, 2016) e Cataguases (MENDONÇA, 2022).

Recentemente, no ano de 2020¹, a cidade de Ubá foi atingida por eventos pluviais intensos de maneira sequencial entre janeiro e abril causando sérios impactos no meio urbano. Por conta disso, o presente trabalho busca compreender a variabilidade da pluviosidade do município de Ubá-MG, bem como analisar as situações sinóticas que produziram chuvas intensas e compreender a relação entre esses sistemas e o sítio urbano.

2. Área de estudo

O município de Ubá (Figura 1) localiza-se na mesorregião da Zona da Mata Mineira. E faz limite com os municípios de Divinésia, Dolores do Turvo, Senador Firmino, ao norte; Rodeiro, Visconde do Rio Branco e Guidoal, a leste; com Astolfo Dutra e Piraúba ao sul e com o município de Tocantins a oeste.

¹G1. Maior enchente da história de Ubá¹, diz Prefeitura após forte chuva que atingiu a cidade
Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2020/03/05/maior-enchente-da-historia-de-uba-diz-prefeitura-apos-forte-chuva-que-atingiu-a-cidade.ghtml>

O município possui uma área de 407,50 km² e está à uma distância de, aproximadamente 290 km de Belo Horizonte, 300 km da cidade do Rio de Janeiro e 580 km da cidade de São Paulo. Além disso, o mesmo faz parte da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, mais precisamente, na microbacia do rio Xopotó (Figura 2).

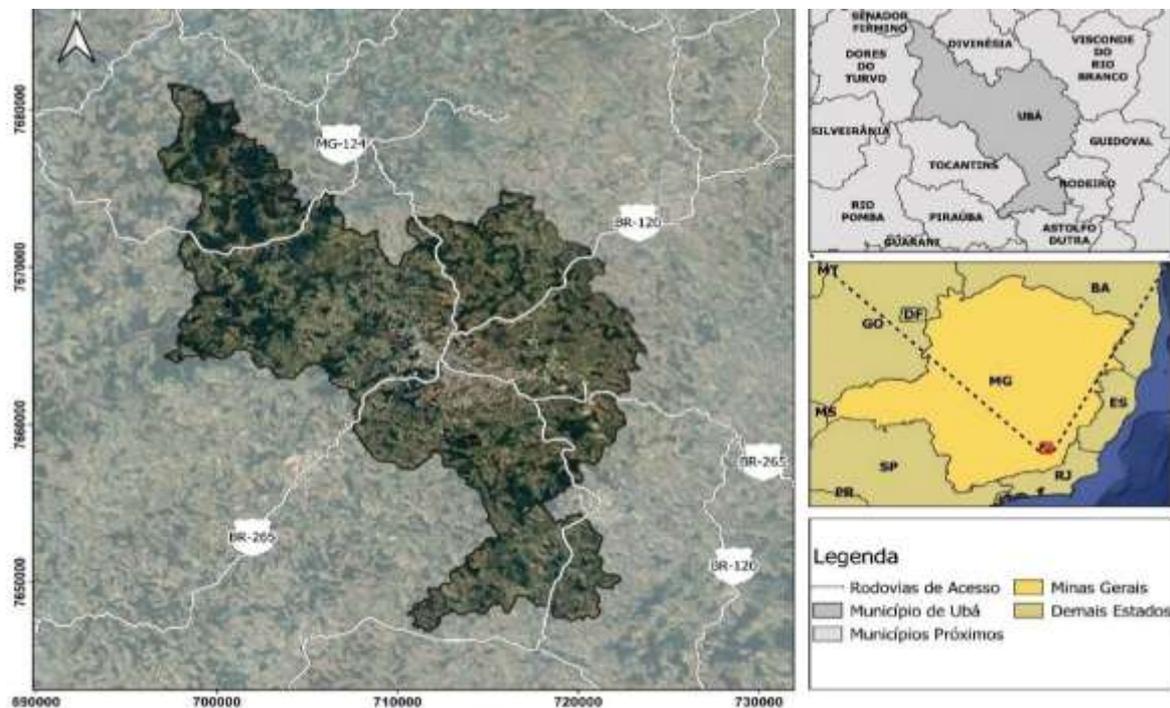


Figura 1. Localização do município de Ubá-MG, na Zona da Mata. **Fonte:** Autores (2022).

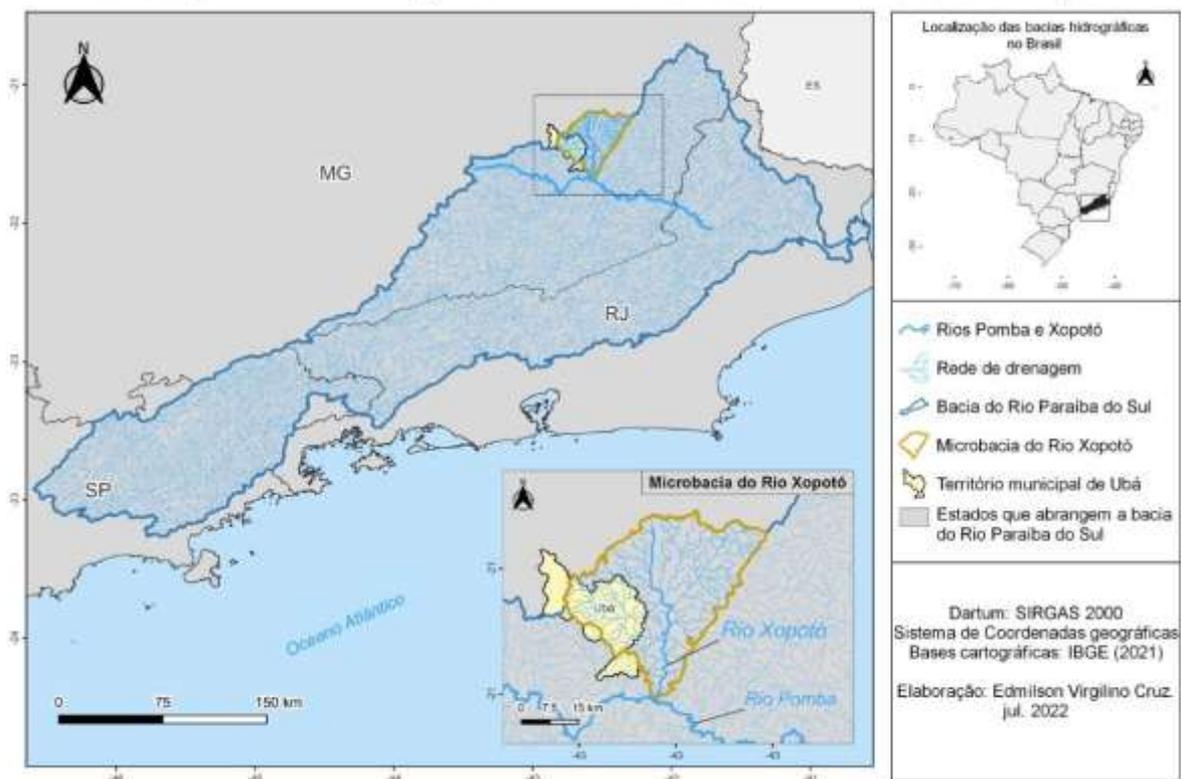


Figura 2. Localização do município de Ubá-MG, no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e da microbacia do rio Xopotó. **Fonte:** Autores (2022).

Tal localização, coloca a área de estudo inserida na Zona Climática Intertropical. Por sua posição latitudinal, o município acaba recebendo influência de fenômenos meteorológicos de latitudes médias e tropicais, caracterizando um clima de transição, o que acarreta elevados volumes de chuvas principalmente durante as estações do ano da primavera e verão, conforme pode ser visto na Figura 3, que demonstra a variabilidade pluvial dos postos pluviométricos de Miraguaia e Peixoto.

Ainda sobre o clima, a região não apresenta registros meteorológicos de temperatura do ar, mas segundo os experimentos de campo, realizados por Fialho et al (2018), Paulo e Fialho (2021) e Fialho (2021b) para o período de 2013 a 2016, a planície de Ubá, ao longo do *transect* Ponte Nova-Ubá, apresenta as maiores médias de temperatura do ar (24,9°C), comparada ao planalto de Viçosa (21,4°C) e a Depressão de Ponte Nova (23,0°C).

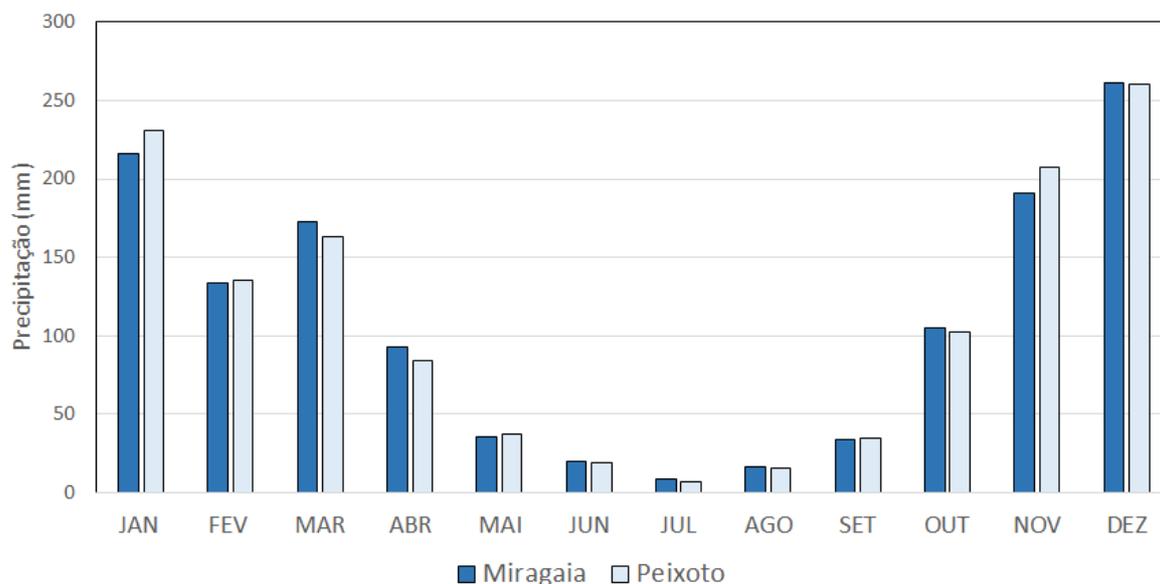


Figura 3. Localização do município de Ubá-MG, no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e da microbacia do rio Xopotó. **Fonte:** COPASA/Ubá. Elaborado pelos autores (2022).

Em relação as temperaturas máximas, a planície de Ubá e a Depressão de Ponte Nova, apresentaram registros superiores a 40,0°C, sendo que o maior registro foi no Sopé da Serra de São Geraldo com 46,0°C, seguido de 44,0°C em Visconde do Rio Branco e 43,6°C em Ubá. Esses valores geram um grande desconforto térmico para toda a planície de Ubá, como investigado por Pacheco et al. (2021).

Em relação a morfologia da área de pesquisa Silva (2010), identifica que a região tem sua gênese marcada por intensa remobilização e dobramentos, vinculados à formação do orógeno Araçuai-Congo ocidental, responsável pela diversidade de paisagens, que apresenta uma presença de relevo mamelonar (Figura 4). Segundo Silva (2020) tal configuração se deve aos compartimentos morfológicos, que evidenciam um grau elevado de dissecação e retrabalhamento, reunindo a mais forte decomposição de rochas do complexo cristalino e convexização em níveis intermontanos para o contexto do planalto atlântico brasileiro. Este cenário, por sua vez, compõe do domínio de mar de morros, que segundo Ab'Saber (2003, p. 17) é “meio físico, ecológico e paisagístico de maior complexidade para um planejamento ambiental adequado”



Figura 4. Vista parcial da planície de Ubá-MG com a presença de relevos mamelonares. Crédito: Maria Luzia Silva Paulo. Coimbra-MG, 25 de agosto de 2014.

Apesar da complexidade do sítio, a cidade de Ubá apresentou um forte crescimento populacional e um grande dinamismo socioeconômico, em razão do desenvolvimento da atividade moveleira. Conforme Vieira e Tiradentes (2017) Ubá é o maior polo moveleiro do estado de Minas Gerais e o terceiro do país, além de se firmar também como polo regional de confecção, contando com um importante centro comercial e prestador de serviços que não se restringe somente à sua microrregião.

Atualmente se destacam no comércio da cidade, as lojas de móveis, de eletroeletrônicos, de vestuários, de calçados, armarinhos e papelarias, que acabam atraindo um grande fluxo populacional para a cidade (SANTOS; MACHADO, 2019).

O município, com base nos dados do censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possui mais de 96,0% de sua população reside na área urbana. Porém nem sempre foi assim, após a crise do café na década de 1920, a população diminuiu significativamente, voltando a crescer, na década de 1970, quando segundo Oliveira *et al.* (2010) ocorreram grandes mudanças o município, deixando de ser predominantemente agrário, juntamente com a estruturação da indústria moveleira, a

área urbana da cidade cresceu de forma considerável, assim como sua demografia, conforme pode ser observado na Figura 5.

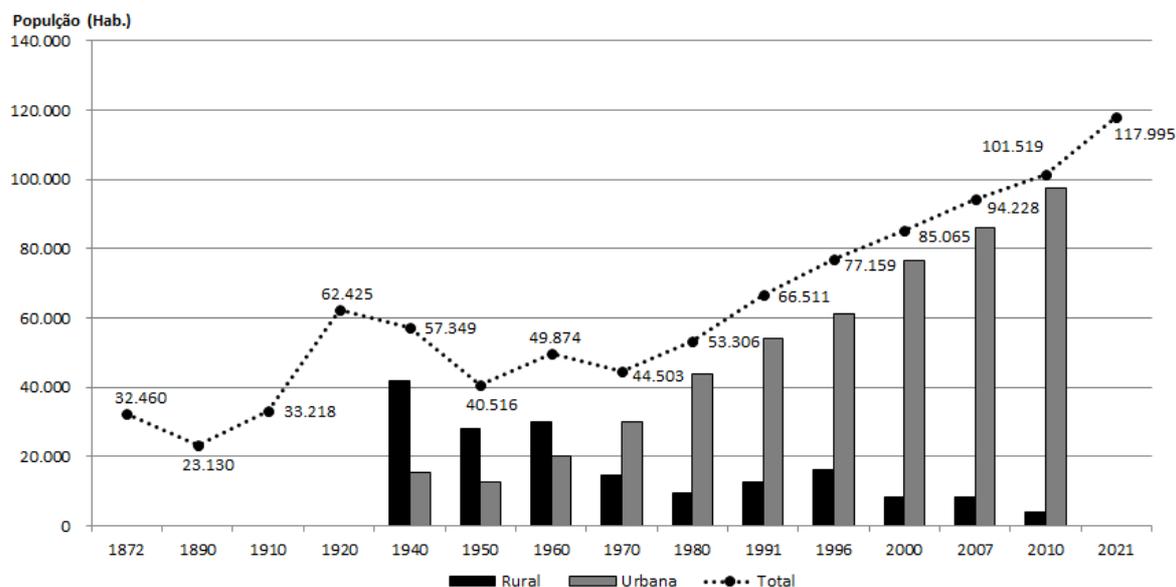


Figura 5. Evolução da População Total e Urbana-Rural do município de Ubá-MG. **Fonte:** IPEA-DATA. *2021 – Valor estimado pelo IBGE-cidades. Elaborado pelos autores (2022).

O impacto disso na transformação da paisagem foi significativo, pois entre 1987 e 2013 (26 anos), Teixeira et al. (2015) verificaram uma expansão da malha urbana de Ubá, com a utilização das imagens dos sensores orbitais TM/Landsat 5 e OLI/Landsat 8 um crescimento de 351% da área urbana.

Somado ao fato de que a ampliação da ocupação em grande parte acompanhou as margens do Ribeirão Teixeiras, que tem sua nascente, na região de Miraguaia, local onde o relevo apresenta um patamar mais elevado, como pode ser observado na Figura 6, muito próximo da perímetro urbano do município, o mesmo canal apresenta um acréscimo de energia cinética, o que aumenta seu potencial erosivo e aumento de volume repentino. Como se identifica, o local de pesquisa é complexo e necessita de maior compreensão dos fenômenos naturais e sua relação com os objetos humanos, a fim de melhor gerir o espaço urbano.

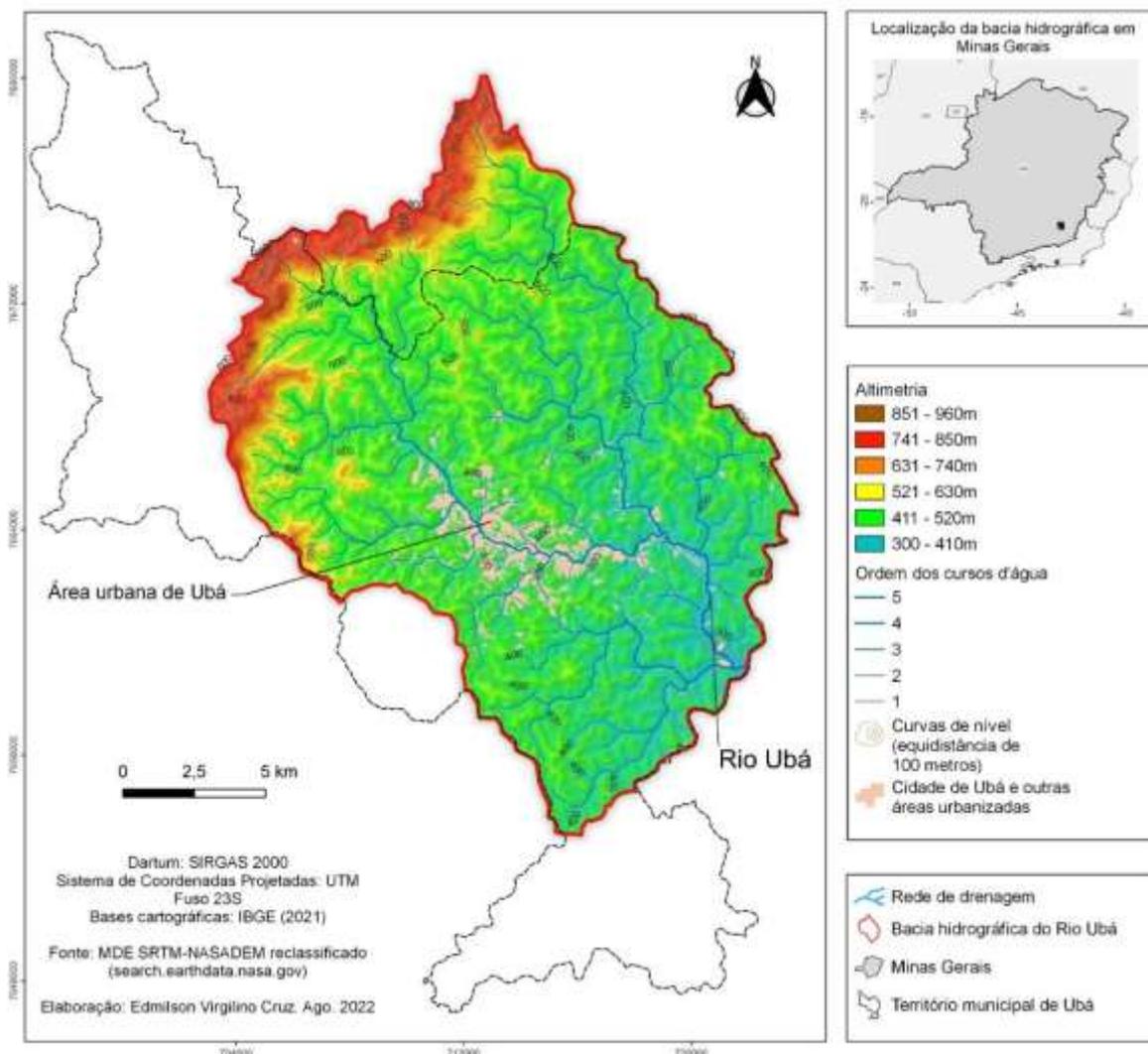


Figura 6. Altimetria e a Rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Ubá. Fonte: Autores (2022).

3. Material e métodos

Elegeram-se o município de Ubá, situado na mesorregião da Zona da Mata Mineira para a análise da chuva, em função dos eventos pluviométricos causadores de inundações, principalmente, afetando o core da área urbana da cidade.

Os resultados foram obtidos a partir da coleta dos dados mensais de chuva do posto pluviométrico Peixoto (2003-2021) e Miraguaia (2010-2021) pertencentes a COPASA, que se localizam na bacia do Ribeirão Ubá, conforme demonstrado na Figura 7. Com a obtenção destes dados pluviométricos desses dois postos foi possível visualizar a variação temporal e o regime mensal da pluviosidade.

Após este movimento, procurou-se analisar os eventos pluviais intensos de 2022, na escala diária. E para isso, utilizamos a proposta do Ritmo proposta por Monteiro (1971) e para conseguir identificar a dinâmica e os sistemas atmosféricos produtores de tempo para os dias 24 de janeiro, 5 de março e 8 de abril, interpretamos as cartas sinóticas da Diretoria de Hidrologia e Navegação (DHN) da marinha do Brasil.

4. Resultados e discussões

A série histórica das coletas pluviométricas realizada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), (Figura 8), de 2003 até 2021 verificou-se ao longo de 18 anos o regime de chuvas caracterizam-se por uma estação chuvosa que se estende de novembro a março e por uma estação seca, que compreende de abril a outubro. O total pluvial anual é de 1.284 para o posto pluviométrico de Miragaia (2010-2021), enquanto no posto Peixoto é de 1.297mm para o período de 2003 a 2021.

Considerando que a variabilidade da pluviosidade é semelhante para ambos os postos de observação pluviométrica, conforme visto na Figura 9, pode-se observar, que o mês de dezembro é o mais chuvoso com um maior total pluvial médio (260,9 mm e 290,5 mm em Peixoto e Miragaia, respectivamente), enquanto julho se apresentou como o mais seco (6,6 e 8,6 mm em com 19,4 mm em Peixoto e Miragaia, respectivamente).

Os maiores totais pluviais ocorrerem na primavera e no verão. Os totais pluviais mensais médios nos meses de verão estão vinculadas aos estados sinóticos típicos destas estações.

As precipitações que ocorrem principalmente nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março são de origem ciclônicas devido à penetração do anticiclone polar atlântico na região sudeste do Brasil, que entra em contato com a Massa Equatorial Continental-MEC, Massa Tropical Atlântica - MTA do norte e leste e o avanço da Massa de Ar Polar Atlântica, que promovem perturbações ciclônicas nos Estados da Região Sudeste.

Santos (2013) enfatiza que outros sistemas como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), as linhas de instabilidade tropical e os Complexos Convectivos de Meso-Escala (CCM's) também são responsáveis por perturbações e instabilidades, influenciando de maneira considerável o regime pluviométrico da Região Sudeste.

Os baixos índices de precipitação nos meses de junho, julho e agosto, estão relacionados ao avanço da frente fria e da Massa de Ar Polar Atlântica para as latitudes mais baixas.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2003	28,66%	3,89%	15,17%	4,16%	1,77%	0,00%	1,18%	1,87%	5,70%	5,67%	17,72%	14,22%	100,00%
2004	15,33%	16,38%	14,15%	6,91%	2,21%	2,50%	2,37%	0,00%	1,76%	5,36%	8,24%	24,80%	100,00%
2005	13,25%	10,05%	12,82%	4,20%	4,01%	2,06%	1,27%	0,82%	3,85%	4,27%	14,00%	29,43%	100,00%
2006	6,58%	13,56%	12,32%	8,01%	5,07%	0,63%	0,15%	0,86%	2,46%	9,67%	21,09%	19,61%	100,00%
2007	39,92%	7,72%	2,73%	9,19%	1,81%	0,00%	0,05%	0,00%	0,08%	14,76%	8,85%	14,89%	100,00%
2008	9,90%	12,86%	9,57%	9,18%	0,17%	1,65%	0,00%	0,00%	4,70%	2,50%	12,47%	37,00%	100,00%
2009	11,81%	6,93%	13,64%	9,69%	1,46%	3,97%	0,64%	3,48%	5,55%	16,65%	9,81%	16,37%	100,00%
2010	4,76%	8,84%	15,20%	6,35%	1,81%	0,16%	0,14%	0,00%	1,10%	9,91%	28,62%	23,12%	100,00%
2011	12,93%	7,92%	15,50%	7,69%	0,92%	1,71%	0,00%	1,49%	0,01%	11,62%	22,82%	17,39%	100,00%
2012	50,36%	0,83%	10,13%	7,11%	6,47%	2,41%	0,85%	0,12%	0,32%	4,74%	12,96%	3,71%	100,00%
2013	11,82%	8,41%	15,13%	2,70%	4,33%	1,19%	0,26%	0,91%	3,63%	8,46%	7,73%	35,43%	100,00%
2014	9,86%	0,91%	28,76%	10,10%	0,65%	0,00%	0,00%	1,58%	0,47%	7,79%	33,54%	6,33%	100,00%
2015	8,79%	7,30%	7,75%	10,83%	7,50%	1,48%	0,00%	0,00%	8,54%	4,41%	19,45%	23,95%	100,00%
2016	25,65%	5,03%	9,68%	3,39%	6,24%	2,47%	0,00%	0,74%	4,35%	2,61%	20,80%	19,04%	100,00%
2017	7,72%	12,53%	10,05%	5,29%	4,95%	3,85%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	17,22%	38,23%	100,00%
2018	16,06%	10,76%	17,62%	2,28%	1,70%	0,71%	1,41%	5,65%	2,49%	3,25%	15,83%	22,24%	100,00%
2019	4,18%	10,42%	16,03%	7,33%	1,85%	2,21%	0,00%	2,78%	6,55%	5,31%	25,89%	17,45%	100,00%
2020	25,03%	23,84%	12,84%	7,30%	2,49%	0,25%	0,26%	0,70%	0,42%	7,73%	10,11%	9,02%	100,00%
2021	14,65%	18,60%	7,04%	4,48%	0,09%	1,27%	0,00%	1,62%	1,24%	18,87%	16,79%	15,35%	100,00%

LEGENDA

< 3,1%		12,8% a 15,9%		25,6% a 28,7%	
3,2% a 6,3%		16% a 19,1%		28,8% a 31,9%	
6,4% a 9,5%		19,2% a 22,3%		32,0% <	
9,6% a 12,7%		22,4% a 25,5%			

Figura 8. Pluviograma de Schröder do posto Peixoto. **Fonte:** Dados obtidos da COPASA. Elaborado pelos Autores (2022).

Corroborando Valverde (1958) e Santos e Fialho (2012) a Zona da Mata Mineira apresenta duas estações do ano bem definidas. Uma apresentando períodos chuvosos com temperaturas elevadas nos meses de primavera e verão.

As formações de nuvens predominantes durante o período são as estratos-cúmulos e cúmulos com a elevação da temperatura que ocorrem nas tardes promovem condições propícias para a formação das *cumulus-nimbus*, sendo geralmente

acompanhadas por descargas elétricas, raios e trovões, caracterizando-se como chuvas de origem convectivas conhecidas popularmente como chuvas de verão (MOREIRA, 1999).

Também, neste período, ocorrem as chuvas de origem frontal que apresentam características distintas das anteriores são períodos mais longos com precipitações generalizadas que ocorrem na região.

As chuvas frontais apresentam uma duração extensa ou moderada e sua intensidade é baixa com volume de água suave e contínuo. Sua duração pode durar algumas horas até a alguns dias e possui relação direta com a velocidade de deslocamento da frente fria ou quente. (VIANELLO; ALVES, 2000).

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2010	4,80%	8,92%	15,35%	6,37%	0,99%	0,08%	0,23%	0,07%	1,44%	7,42%	29,96%	24,36%	100%
2011	11,01%	5,72%	20,88%	7,49%	0,50%	0,39%	0,35%	0,52%	0,01%	10,42%	23,91%	18,82%	100%
2012	40,63%	3,26%	8,25%	8,21%	7,51%	3,04%	1,15%	0,23%	0,78%	4,99%	17,25%	4,70%	100%
2013	13,06%	10,12%	18,65%	3,64%	4,38%	2,34%	0,26%	0,71%	6,23%	7,58%	10,19%	22,85%	100%
2014	9,80%	1,50%	23,77%	10,49%	0,25%	0,61%	2,42%	3,53%	0,78%	4,66%	27,25%	14,94%	100%
2015	3,09%	6,02%	13,66%	9,30%	7,38%	1,17%	0,03%	1,45%	8,48%	4,99%	18,04%	26,40%	100%
2016	33,46%	6,31%	11,27%	6,49%	5,02%	3,31%	0,00%	0,93%	3,10%	3,86%	4,28%	21,96%	100%
2017	7,66%	9,55%	8,32%	7,23%	7,28%	3,64%	0,32%	0,02%	0,11%	4,43%	19,47%	31,96%	100%
2018	13,99%	12,14%	22,21%	5,39%	0,69%	0,71%	1,20%	6,19%	2,53%	4,37%	1,57%	29,00%	100%
2019	5,11%	9,30%	15,25%	11,17%	2,06%	2,25%	0,00%	2,00%	5,71%	5,33%	25,10%	16,72%	100%
2020	25,04%	23,84%	12,84%	7,30%	2,49%	0,25%	0,26%	0,70%	0,42%	7,73%	10,12%	9,02%	100%
2021	13,92%	17,67%	6,69%	4,25%	0,08%	1,21%	0,00%	1,54%	1,26%	20,36%	15,64%	17,38%	100%

LEGENDA

< 3,1%		12,8% a 15,9%		25,6% a 28,7%	
3,2% a 6,3%		16% a 19,1%		28,8% a 31,9%	
6,4% a 9,5%		19,2% a 22,3%		32,0% <	
9,6% a 12,7%		22,4% a 25,5%			

Figura 9. Pluviograma de Schröder do posto Miragaia. **Fonte:** Dados obtidos da COPASA. Elaborado pelos Autores (2022).

Apesar de não apresentarem grande intensidade as chuvas frontais geralmente apresentam efeitos mais danosos, pois caem durante dias seguidos, aumentando a umidade e saturação do solo, devido principalmente à falta de cobertura vegetal que apresenta na região, as podem provocar enchentes, erosão nos lençóis freáticos,

deslizamento de encostas e ravinamento, promovendo danos ambientais e impactos sociais e econômicos.

Segundo Jardim (2012, p. 42) as precipitações que ocorrem no território mineiro e no município de Ubá têm uma origem bastante complexa e deve ser interpretada pela ação dos sistemas frontais (Frente Polar Atlântica - FPA), no estabelecimento de Linhas de Instabilidade - LI, na formação de sistemas convectivos associados à influência da Massa Equatorial Continental e ao forte aquecimento basal das massas de ar (atividade convectiva), seguidas pelo estabelecimento ocasional (durante a primavera e principalmente no verão) da Zona de Convergência de Umidade – ZCOU e da Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS, caracterizadas por vários dias seguidos de chuva.

Pallotta e Nakazato (2010, p. 2) salientam que uma ZCOU se assemelha à ZCAS em vários aspectos como o fato de serem zonas de convergência de umidade assinaladas por nebulosidade e precipitação intensas.

Ao analisar a variabilidade do total pluvial anual da série temporal das estações pluviométricas (Figura 10), constatou-se que os desvios percentuais em relação total pluvial médio do período de análise o ano de 2014 foi considerado como muito seco, com desvio negativo compreendido entre 25,1 e 55,0% para Peixoto e Miragaia. Em Peixoto o ano de 2015 e 2017 foram secos, enquanto 2019 ficou dentro do intervalo de um ano normal, com desvio negativo inferior a 25,0%.

Por sua vez em Miragaia, apenas o ano de 2015 registrou com seco além de 2014. Os demais anos de 2016, 2017 e 2019, oscilaram dentro do intervalo mínimo e máximo de um ano normal. O ano de 2014 por apresentar totais inferiores à média histórica, principalmente para o período de verão, causou uma forte estiagem com sérios impactos sociais e ambientais no município.

Segundo a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), os reservatórios operaram com uma capacidade reduzida em 30,0% no município do valor demandado pelo município que é de cerca de 280 litros/segundo (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ, 2020). A severa estiagem que assolou a toda região, atingiu a nascente do Rio Ubá que passou a produzir, no período, aproximadamente 120 litros de água por segundo, menos da metade que demanda o município.

Em compensação, o ano de 2020 se destaca como sendo um ano muito chuvoso (1.885,4 mm), com desvio positivo superior a 50,0% nos dois postos pluviométrico utilizados par ao estudo (Peixoto – 58,0% e Miragaia 62,0%).

O ano de 2004, por sua vez, destaca-se na segunda posição da série história com

um volume pluviométrico de 1708,6mm representando um desvio positivo de 47,0% acima de média. Já o ano de 2009 encontra-se na terceira posição da série por apresentar um volume pluviométrico de 295,3 mm representando um desvio de 22,0% acima da média. O fato interessante é que neste anos não ocorreram eventos pluviais causadores de transtorno a cidade, como pode ser visto no pluviograma de Peixoto.

Agora, com base nesta informação, não se pode imaginar que temos apenas eventos intensos de chuva nos anos chuvosos, muito pelo contrário. Em estudo realizado por Santos e Fialho (2016) os autores identificaram que o ano de 2012 foi extremamente danoso para a cidade de Ubá, onde o mês de janeiro concentrou 50,0% do total pluvial anual (1.467,2mm) no posto Peixoto (Figura 10A) e 40,6% em Miragaia (Figura 10 B), com total pluvial anual: de 1.205,5mm.

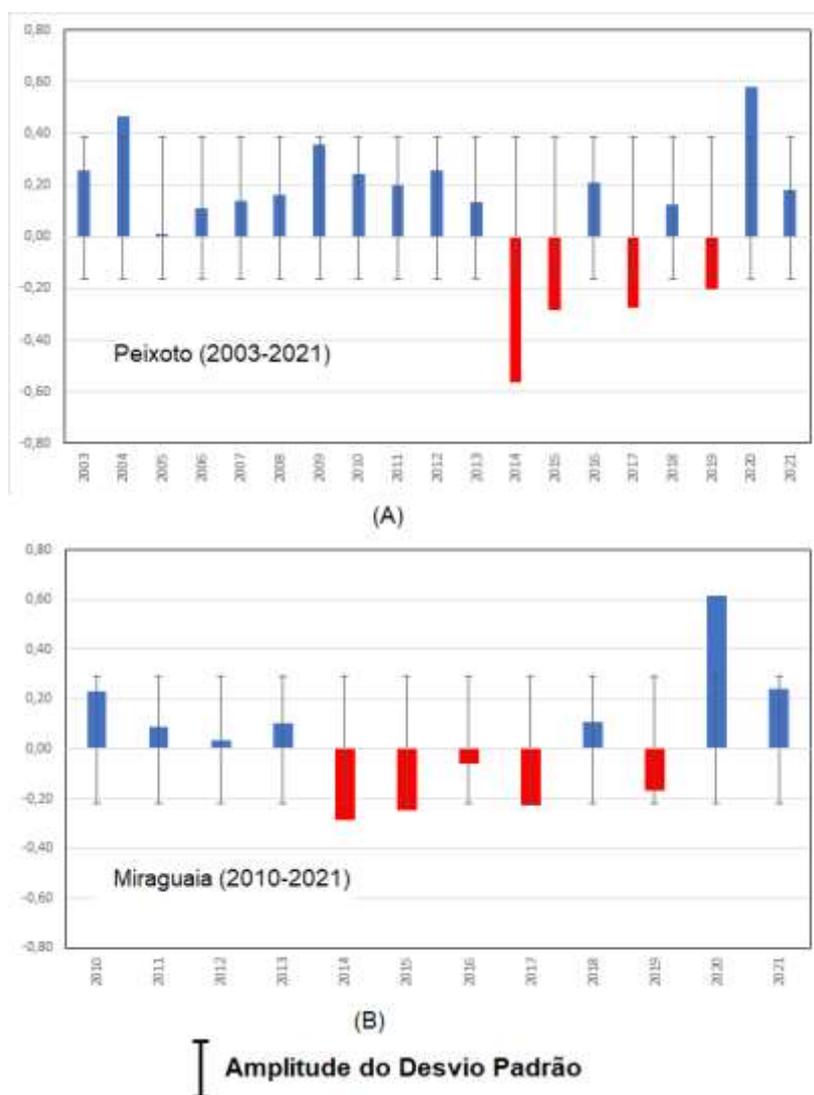


Figura 10. Desvios (%) em relação a Precipitação anual acumulada do período em (A) Peixoto -Total pluvial médio: 1.297mm e (B) Miragaia – Total pluvial médio: 1.284mm. **Fonte:** Dados obtidos da COPASA. Organizado pelo Autores (2022).

Diferentemente do ano de 2020, onde a precipitação mensal ao longo do ano, embora não ultrapassasse o valor de 25,0% do total pluvial anual para os meses de verão. Isso invisibiliza os registros diários, que apresnetaram grande intensidade, como verificado nos eventos de 24 de janeiro, 5 de março e 8 de abril, conforme a Figura 11. No primeiro episódio, a Marinha do Brasil, por meio do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) e em colaboração com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) e o Centro Integrado de Meteorologia Aeronáutica da Força Aérea Brasileira (CIMAER/FAB), lançaram uma nota técnica (<https://portal.inmet.gov.br/notasTecnicas#>), no dia 23 de janeiro de 2020, onde foi notificado:

“...a observação de ventos de 65 km/h (35 nós) associados à Depressão Subtropical em alto-mar às 22:00h do dia 23. Por superar 63 km/h (34 nós), o fenômeno foi reclassificado e nomeado como Tempestade Subtropical Kurumí, expressão em Tupi-Guarani que significa “menino”, com centro a 700 km (377 milhas náuticas) a Sudeste de Arraial do Cabo (RJ) e deslocamento para Sul. São esperadas condições adversas de mar e vento no litoral brasileiro entre as cidades de Tramandaí (SC) e Santos (SP) e, também, entre as cidades de Arraial do Cabo (RJ) e Ilhéus (BA), além de grandes acumulados de chuva sobre o litoral e sobre a área marítima de atuação do fenômeno...”.

No dia 23, ainda o Cemaden (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) em seu boletim de alerta avisa que o:

“...O padrão atmosférico mostra grande convergência de umidade nas áreas em alerta, devido ao alinhamento do escoamento próximo a superfície favorecido por uma depressão tropical que potencialmente terá grande chance de se tornar um ciclone subtropical no oceano durante o dia de hoje. Além disso, o deslocamento de cavados em médios e altos níveis combinado com a convergência de umidade em baixos níveis contribuirão para a formação de um canal de umidade denominado Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS...”.

Esse sistema, ainda segundo o Cemaden em sua previsão de riscos geohidrológicos, atingiria grande parte da porção sul e sudeste de Minas Gerais, O Estado do Rio de Janeiro, Espírito Santo e o norte do Estado de São Paulo.

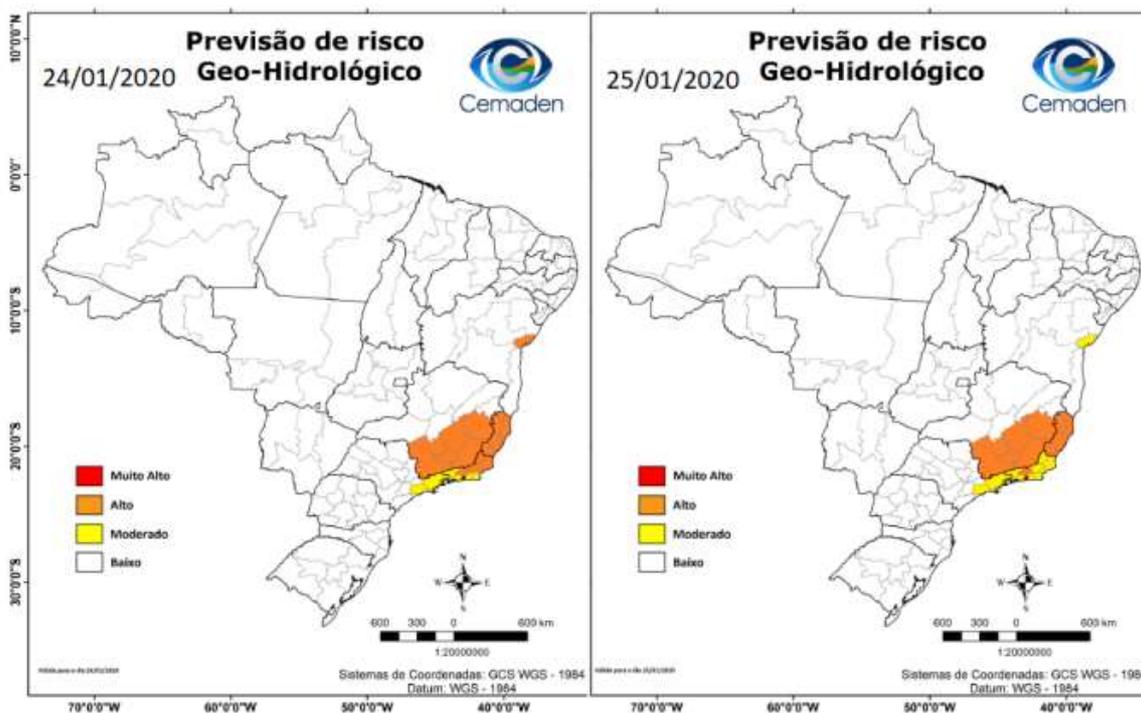


Figura 11. Mapa de previsão riscos Geo-hidrológicos. **Fonte:** Dados obtidos no CEMADEN. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br>. Organizado pelo Autores (2022).

O evento em janeiro, teve início no final da noite do dia 24 de janeiro e, segundo os dados pluviométricos fornecidos pela estação pluviométrica da COPASA, no Distrito de Miragaia, o município na mesma data registrou em vinte quatro horas cerca de 137,6 mm de chuva.

As fortes chuvas afetaram a Estação de Tratamento de Água de Miragaia da COPASA, comprometendo o fornecimento de água potável para a população, pois a mesma é responsável por 40,0% do abastecimento no município. No mesmo período, foram registrados focos de alagamentos nos bairros centrais e periféricos da cidade, como os bairros Jardim Glória, Centro, Waldemar de Castro, Eldorado, Santa Edwiges e San Rafael.

Na carta sinótica da Marinha (Figura 12) a passagem da tempestade Subtropical denominada Kurumíum, com escoamento anticiclônico associado à Alta da Bolívia (AB) com eixo entre o Chile e o norte da Argentina, com um cavado de atuação desde o sul de São Paulo que foi se estendendo até Goiás, contribuíram para a formação de uma intensa chuva convectiva que atingiu o município no final da noite do dia 24 e início da madrugada do dia 25.

Após 40 dias o município de Ubá, a cidade foi novamente atingida por chuvas intensas e severas, novamente na região da cabeceira do Rio Ubá no Distrito de Miragaia,

no início da noite do dia 5 de março. Por volta das 20h20min, foram registrados diversos pontos de alagamentos no perímetro urbano do município, além de um novo extravasamento da calha do Rio Ubá na Av. Comendador Jacinto S. S. Lima (Beira-Rio), causando focos de inundações em toda a avenida, suas pontes e afundamentos da pista.

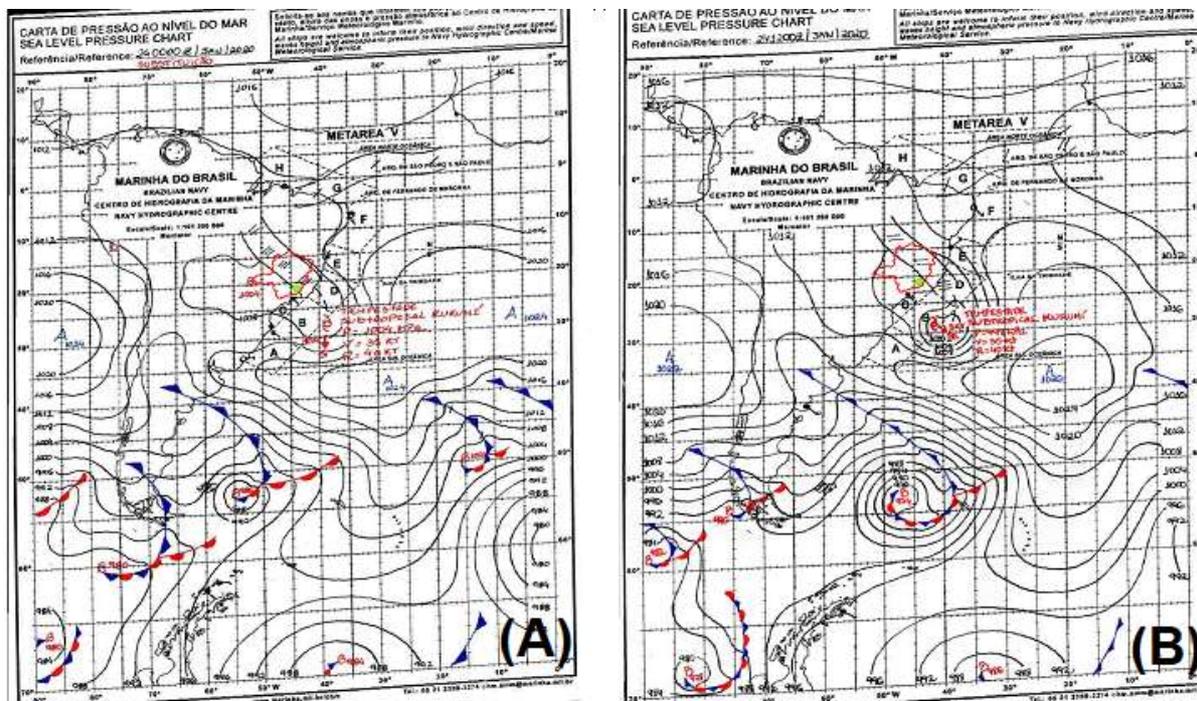


Figura 12. Passagem da Tempestade Subtropical Kurumi, no Município de Ubá. (A) Dia 24 de Janeiro de 2020 às 00 GMT (B) Dia 24 de Janeiro de 2020 às 12 GMT. **Fonte:** Dados obtidos junto ao DHN. Elaborado pelos Autores (2022).

Segundo o Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, foram registradas 21 ocorrências de socorro, totalizando 18 pessoas resgatadas em situação de risco em áreas alagadas. A tempestade promoveu a interdição da ponte na rua Nossa Senhora Aparecida (bairro Industrial), estradas da zona rural do município que interligam os Distritos de Miragaia e Ubari, que se localiza a montante do Rio Ubá, ficaram intransitáveis devido a vários pontos de deslizamentos de encostas.

Um prédio, situado na rua João Grôppo, já interditado anteriormente após as chuvas do dia 24 de janeiro, desabou na manhã do dia seguinte, no bairro Fazendinha; a ponte de acesso sofreu a queda do tabuleiro da ponte, isolando o bairro e interrompendo o fornecimento de energia elétrica. Um novo decreto de emergência foi publicado pelo prefeito².

² <https://www.uba.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/nota-oficial-05---acoes-de-resposta-as-chuvas-em-26-01-2020/153587>

Neste dia, na Carta da Marinha é possível identificar a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que proporcionou um alinhamento da nebulosidade entre o sudeste do AM, MG, RJ e ES (Figura 13). Contribuiu com a formação de uma intensa chuva convectiva que durou cerca de duas horas, provocando sérios impactos socioambientais na cidade. Durante o evento, a Estação pluviométrica da COPASA, no Distrito de Miragaia a montante, registrou cerca de 52,0 mm de chuvas, enquanto a Estação de Distrito Carlos Peixoto Filho, a jusante, registrou apenas 25,4 mm.

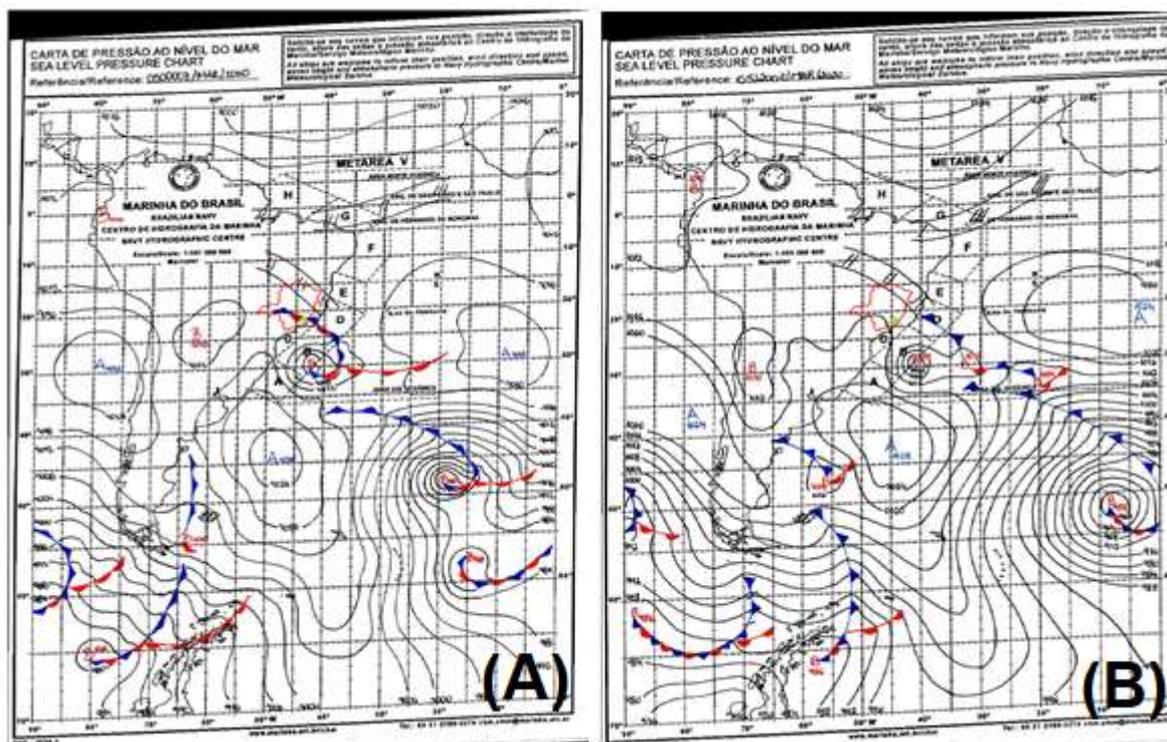


Figura 13. Atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) em Ubá dia 05/03/2020. (A) Dia 5 de março de 2020 às 00 GMT (B) Dia 5 de março de 2020 às 12 GMT. **Fonte:** Dados obtidos junto ao DHN. Elaborado pelos Autores (2022).

A expansão da área malha urbana em direção a montante, ocupação dos topos de morros e áreas de várzeas e a intensificação do desmatamento e impermeabilização do solo, associados aos eventos climatológicos abordados anteriormente intensificaram a proporção do evento ocorrido no dia 5 de março no município.

Após o término do verão, ocorreu entre a noite de terça-feira e a madrugada do dia 8 de abril, o município registrou sua maior cota de nível no Rio Ubá, com oito metros acima de sua calha, que afetou 60 mil pessoas e deixando centenas desalojadas (Fonte: G1, 2020).

Segundo a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil³ do município, choveu na área urbana cerca de 128,0 mm em apenas duas horas. A contribuição da chuva entorno da cabeceira do Rio Ubá também foi rápida para elevação da calha do nível do rio. Os distritos de Miragaia e Ubari novamente ficaram intransitáveis devido a vários deslizamentos e a queda de uma ponte, a passarela improvisada para o acesso dos moradores do bairro Fazendinha foi levada pela força das águas (ESTADO DE MINAS, 2020).

Diversos problemas já decorrentes das enchentes anteriores foram agravados, como danos em cabeceiras de pontes e erosões ao longo das margens do Rio Ubá. Dois imóveis desabaram em consequência das chuvas no bairro Waldemar de Castro, e na rua Rio Grande do Sul (bairro Triângulo). Os locais mais afetados pelas chuvas foram o Centro, os bairros Waldemar de Castro, Solar de Ubá, Santa Edwiges, Travessa Perim, Paulino Fernandes, Triângulo, entre outros, além de diversas comunidades rurais. (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ, 2022).

O Corpo de Bombeiros, em razão das fortes chuvas que atingiram o município, recebeu 17 chamados⁴, a maioria relacionado a pessoas que ficaram ilhadas em veículos, residências e estabelecimentos comerciantes e locais, pela terceira vez consecutiva no ano, os comerciantes ubaenses contabilizaram perdas expressivas de mercadorias.

Ao observar a Figura 14, a carta sinótica permite identificar sobre o Oceano Atlântico, a presença de um Vórtice Ciclônico que está associado ao sistema frontal que estende um cavado em direção a porção sul do Brasil e parte do Mato Grosso do Sul.

³ <https://ubaenseam.com/noticia/687059/uba-mg-nota-01-resposta-a-enchente-de-07042020>

⁴ Disponível em: <https://ubaenseam.com/noticia/687059/uba-mg-nota-01-resposta-a-enchente-de-07042020>

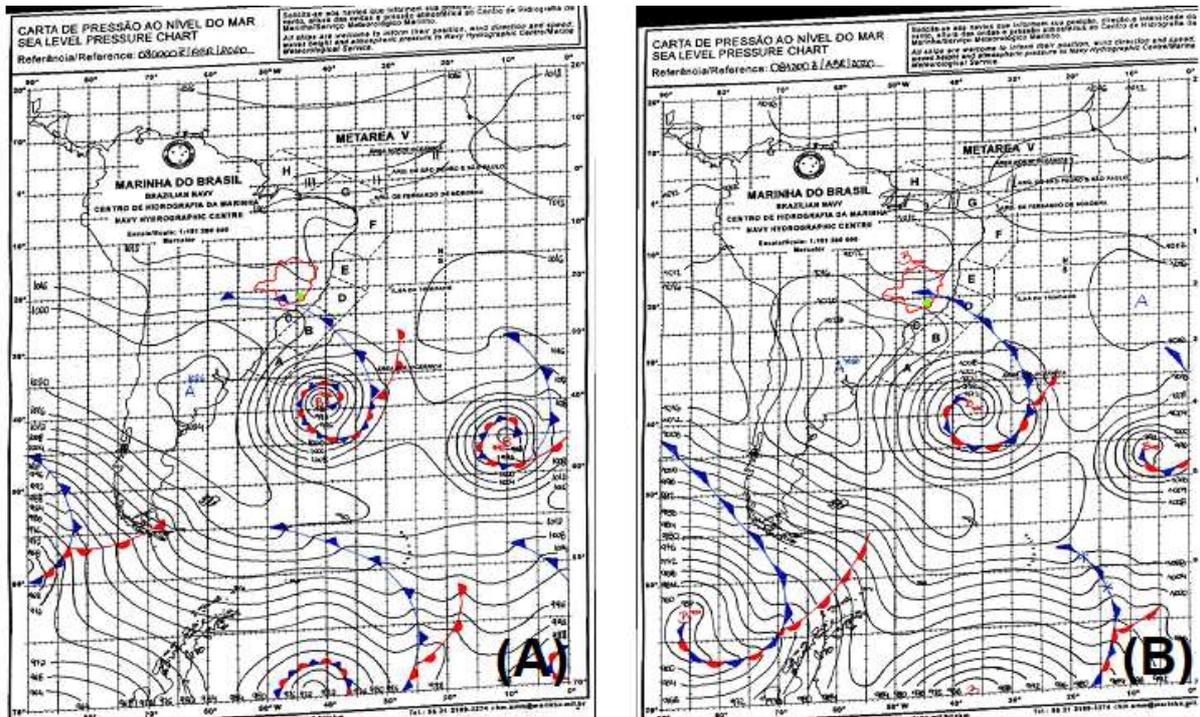


Figura 14. Atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) em Ubá dia 08/04/2020. (A) Dia 8 de abril de 2020 às 00 GMT (B) Dia 8 de abril de 2020 às 12 GMT. **Fonte:** Dados obtidos junto ao DHN. (A) 00GMT e (B) 12GMT. Elaborado pelos Autores (2022).

Com isso, houve a formação de um alinhamento e formação de uma zona de instabilidades que atingiu partes da Região Sudeste e interior do país.

O avanço desses sistemas frontais da Massa de Ar Polar Atlântica (MPA), promoveu a formação de uma nebulosidade sobre parte do leste de MG, ES e norte do RJ proporcionando condições climáticas necessárias para ocorrência de pancadas de chuva e temporais na região no dia. Conforme os totais pluviométricos localizados no centro urbano, em duas horas de chuva o perímetro urbano foi castigado com 104,2 mm Miragaia e 105,0mm em Peixoto (Figura 15).

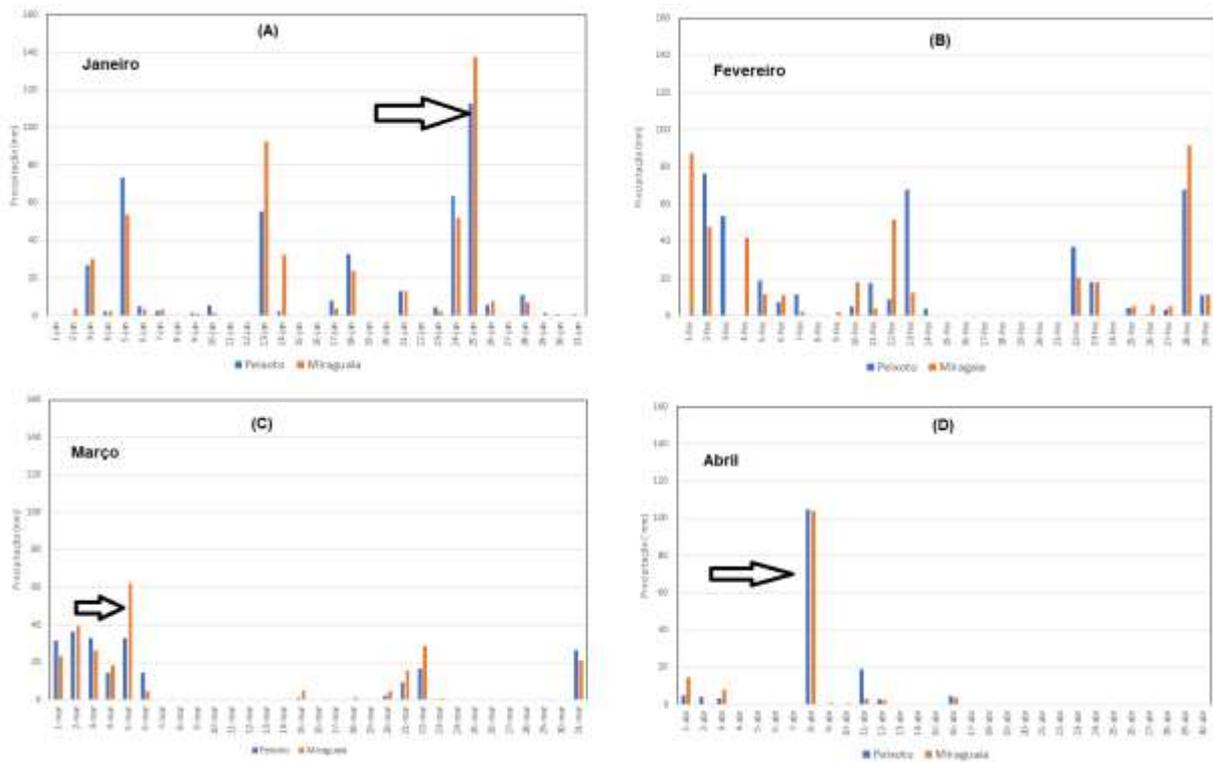


Figura 15. Distribuição da precipitação diária para os postos de Peixoto e Miragaia entre Janeiro e Abril de 2020. **Fonte:** Dados obtidos da COPASA. Elaborado pelos Autores (2022).

Considerando os eventos acima relatados, pode-se dizer que não foram isolados. A região Sudeste como um todo foi atingida por sistemas sinóticos produtores de chuva. E dentre eles a ZCAS, conforme estudo de Lott *et al.* (2021), representou mais de 60,0% de contribuição das chuvas na região de Minas Gerais, conforme observado na Figura 16.

E para corroborar a constatação de Lott *et al.* (2021), Silva *et al.* (2020) ao analisarem as características sinóticas da atmosfera, quando da ocorrência de eventos extremos de precipitação, na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, constataram que dos 15 casos de chuvas extremas relacionados com episódios de ZCAS, foi observada uma convergência dos ventos a 850 hPa, se estendendo desde a Amazônia até o Oceano Atlântico, que além de registrar valores mais altos de umidade específica em baixos níveis relacionados à posição da ZCAS; também ocorreu divergência de massa em altos níveis.



Figura 16. Distribuição percentual dos sistemas produtores de chuva em Minas Gerais entre janeiro e março de 2020. **Fonte:** Lott *et al.* (2021. *Adaptado*). Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210906068.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

Com a ocorrência dos três eventos pluviais intensos, pode-se dizer que aquele que causou o maior prejuízo social e econômica à cidade, bem como o ribeirão Ubá atingiu a maior área de expansão lateral de suas águas, foi o episódio de 8 de abril, como pode ser encontrado na descrição da Tabela 2, onde se encontram o sistema produtor do episódio, os valores dos totais diários do evento, bem como uma síntese da descrição dos impactos.

Os problemas decorrentes, exigiram do poder executivo local, uma habilidade de obtenção de recursos para sanar os problemas decorrentes das cheias do ribeirão Ubá. Nesse sentido, o município já março de 2020, apresentou um levantamento da necessidade de 16 obras, a um custo estimado de R\$ 15 milhões.

A Defesa Civil Nacional aprovou 12 delas, sendo quatro de enfrentamento emergencial e oito de recuperação, num total de cerca de R\$ 7,6 milhões. Para sete dessas intervenções, foram estimados e liberados R\$ 7,1 milhões (ESTADO DE MINAS GERAIS, 2020). Em 2021, segundo levantamento do G1 – Zona da Mata, a Prefeitura de Ubá concluiu as obras (<https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2021/05/18/prefeitura-conclui-obras-de-recuperacao-de-locais-danificados-pelas-chuvas-em-uba.ghtml>).

Ao todo, foram construídos 13 gabiões para recuperação das áreas afetadas, sendo 10 com recursos federais e 3 com recursos orçamentários municipais. Além disso, o foram realizadas ações de urbanização como aterro, recuperação de passeio, recapeamento asfáltico das vias, plantio de mudas e paisagismo e instalação de guarda-corpo. As obras foram iniciadas em março de 2020 ano, após repasse do Governo Federal de R\$ 4,6 milhões para minimizar impactos dos desastres naturais no município (<https://www.jornalonoticiario.com.br/noticia/730/prefeitura-conclui-gabioes-para-recuperacao-das-areas-afetadas-pelas-chuvas>).

Mas, apesar dos esforços emergenciais, a questão da vulnerabilidade do município frente a outros eventos intensos, é alta. E que avaliou foi a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) publicizou no ano de 2014 a ferramenta *Clima na Prática*, instrumento adaptado de experiência francesa para suporte à elaboração e à implementação de políticas públicas, planos e ações municipais de combate às mudanças climáticas (<https://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>).

A ferramenta *Clima na Prática* é um dispositivo que vem acompanhado de um conjunto de documentos que trazem as ações e as etapas a serem seguidas para cada uma de oito temáticas com potencial para reduzir os impactos relacionados à mudança do clima.

Tal iniciativa do Governo de Minas Gerais, faz parte de uma Política Nacional de Combate as Mudanças Climáticas, que objetiva elaborar uma agenda de adaptação, por sua proximidade com os problemas locais e maior facilidade de articulação onde, de fato, a ação de adaptação ocorre. De acordo com esta perspectiva a Feam (2014) publicou um mapa de espacialização das vulnerabilidades frente as mudanças climáticas ao nível das mesorregiões e municípios. E no caso de Ubá, como pode ser visto na Figura 17. O índice é formado por três componentes principais: a sensibilidade, exposição e capacidade de adaptação. E segundo a Feam (2014), Ubá apresenta uma alta vulnerabilidade, que se confirmou em 2020.

As ações preventivas não forem sendo desenvolvidas, poderemos ter a repetição de novos eventos, como ocorrido, bem como o aumento mais intenso da ocorrência de mais eventos de inundação, que segundo Santos (2013) e Santos e Fialho (2016) já se tem verificado ao longo do processo de urbanização de Ubá, com pode ser identificado na Tabela 3, onde se percebe-se uma intensificação na frequência e na intensidade dos eventos relacionados aos fenômenos climáticos de precipitação em decorrência de diferentes fatores associados como: o desmatamento da vegetação nativa original, a ocupação de áreas de riscos, vulnerabilidade, como fundos de vales o aumento da intensificação da impermeabilização do solo e principalmente da falta de planejamento e organização do espaço urbano do município.

Observa-se que a associação desses fatores aos fenômenos climáticos naturais, podem contribuir para o aumento da vazão dos cursos de água, acarretando uma série de impactos socioambientais no município.

Tabela 2. Impactos decorrentes das chuvas em Ubá entre janeiro e abril de 2020.

Data	Sistema Sinótico	Total Pluvial (mm) do evento	Impacto
24/1/20	Tempestade Subtropical Kurumíum.	Total acumulado coletado no dia 25. 137,6mm – Miragaia 113,0mm - Peixoto	No fim da tarde, após mais de 12 horas de chuvas, foram registrados diversos pontos de alagamentos pela cidade, além do extravasamento da calha do Ribeirão Ubá na Av. Comendador Jacinto S. S.Lima (Beira-Rio), causando a inundação de toda a avenida e suas pontes foram cobertas e danificadas. Três imóveis foram interditados (nos bairros Inês Grôppo, Industrial e na rua Antônio Batista – Centro). Vinte pessoas ficaram desalojadas e foram encaminhadas para casas de familiares. Trinta e oito chamadas foram recebidas pelo Corpo de Bombeiros até às 20h30, as mesmas relacionadas, a pessoas ilhadas e de risco de deslizamento de barrancos. A Copasa informou que a Estação de Tratamento de Água de Miragaia, responsável pelo abastecimento de cerca de 40% de água da cidade, está fora de operação em razão de estragos causados pelas chuvas. Segundo dados da Defesa Civil Municipal, coletados às 20h30, choveu em Ubá cerca de 124,1 milímetros em 24 horas.
5/3/20	Zona de Convergência do Atlântico Sul associado a um cavado em 500 hPa e aproximação de frente fria.	Total acumulado coletado no dia 6. 62,2mm – Miragaia 33,0mm - Peixoto	A Prefeitura de Ubá decretou situação de emergência após a cidade ter sido atingida. Foram registrados alagamentos, quedas de pontes e um prédio que estava interditado desabou. De acordo com o Executivo, uma equipe da Defesa Civil Estadual chegou no município, na noite desta quinta-feira, e vai realizar o levantamento dos estragos e demandas. No dia 25 de janeiro, o G1 mostrou que a Prefeitura também tinha declarado estado de emergência em razão das chuvas do início do ano. Cerca de 30 pessoas ficaram desalojadas e nove imóveis foram fechados no Centro e nos bairros Inês Grôppo, Industrial, Meu Sonho e São Domingos. O município de Ubá , ainda se recuperava da maior enchente registrada na história, como classificou a prefeitura em uma publicação no Facebook. Na noite passada, uma chuva torrencial fez o rio que leva o nome da cidade transbordar, deixando um rastro de destruição. Segundo o Corpo de Bombeiros, nesta quinta-feira ainda há comunidades isoladas e outras cidades atendidas pelos militares também estão com problemas. A chuva começou por volta das 19h e às 20h o Rio Ubá transbordou. A área comercial do município foi a mais atingida. Vídeos e fotos de moradores mostram a força da correnteza nas ruas e os estragos.
8/4/20	Zona de Convergência do Atlântico Sul	Total acumulado coletado no dia 9. 104,2mm – Miragaia 105,0mm - Peixoto	Levantamento preliminar realizado até o momento aponta que pelo menos 60 mil pessoas foram afetadas pelo evento. Pelo menos 432 pessoas ficaram desalojadas. O distrito de Miragaia ficou sem acesso, devido à queda de uma ponte. Entre a noite de terça-feira e a madrugada desta quarta (8), o município 60 mil pessoas atingidas, deixando centenas desalojadas. De acordo com a administração pública, em duas horas choveu cerca de 128 milímetros – essa é terceira vez no ano que a cidade convive com esse problema. De acordo com a prefeitura, 432 pessoas ficaram desalojadas e tiveram que ir para casas de parentes e amigos. Além disso, os bombeiros receberam 17 chamadas de socorro, principalmente de pessoas ilhadas. Não foram contabilizadas mortes.

Fonte: Estado de Minas, G1 – Zona da Mata. Organizado pelo Autores (2022).

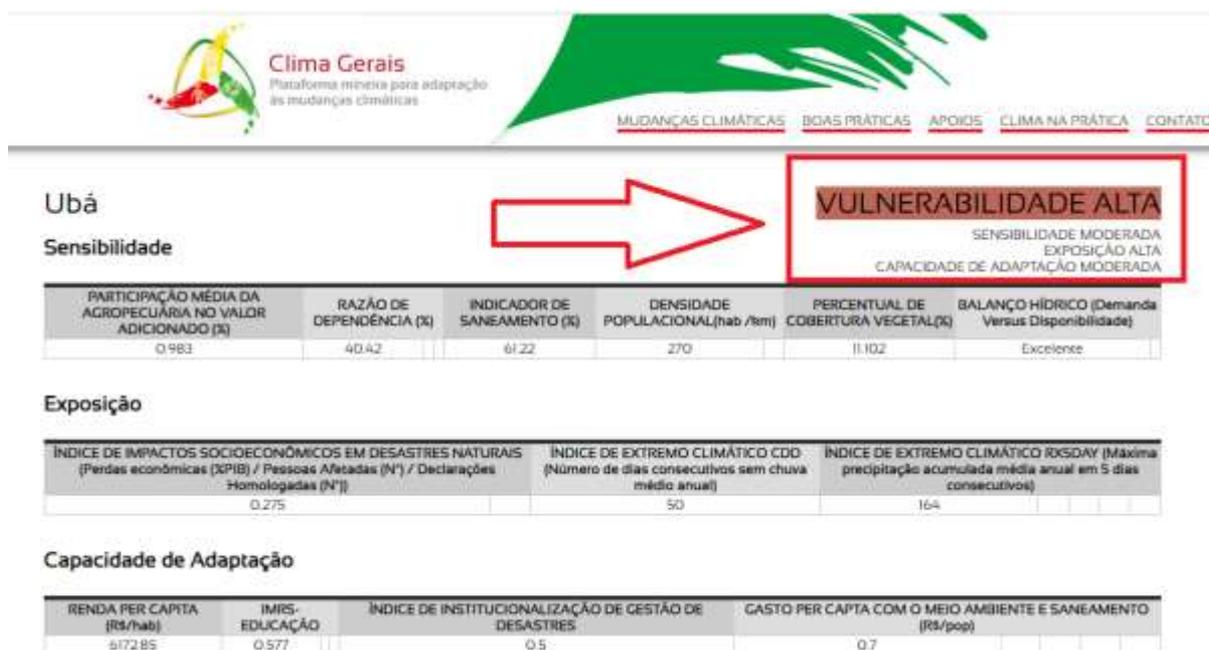


Figura 17. Quadro da situação de Vulnerabilidade em Ubá. **Fonte:** Feam (2014). Disponível em: <https://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>. Acesso em 28 out. 2022.

Na Tabela 3, se verifica que não ocorreu um crescimento de número de casos, como poderia se supor. Mas, um elemento chama a atenção, na 1970, o número de eventos comparados a década de 2011 são iguais. Na década de 1970, Gontijo e Assis (1997) analisaram as fortes chuvas que atingiram e muito impactaram a bacia do rio Doce entre dezembro de 1978 e janeiro de 1979, além da região da bacia do Rio São Francisco e os Estados do Nordeste, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Figura 18).

Tabela 3. Série histórica de ocorrências de inundações no município de Ubá.

Décadas	Nº de Casos
1870-1900	1
1901-1920	1
1921-1940	1
1941-1950	1
1951-1960	5
1961-1970	2
1971-1980	7
1981-1990	4
1991-2000	1
2001-2010	4
2011-2020	7

2021- até o outubro de 2022.

Fonte:-Sistema integrado de informações de desastres-Defesa Civil da prefeitura Municipal de Ubá. Santos (2013) e Jornal da cidade de Ubá-Folha do Povo e Noticiário. Elaborado pelos Autores (2022).

Mas um fato que nos chama atenção, é o fato de se registrarem chuvas contínuas por mais de 30 dias. Diferentemente da década de 2010, em que eventos intensos foram

marcantes e de maneira sucessivas, causando uma sequência de estragos e desorganização da estrutura econômica e social da cidade.

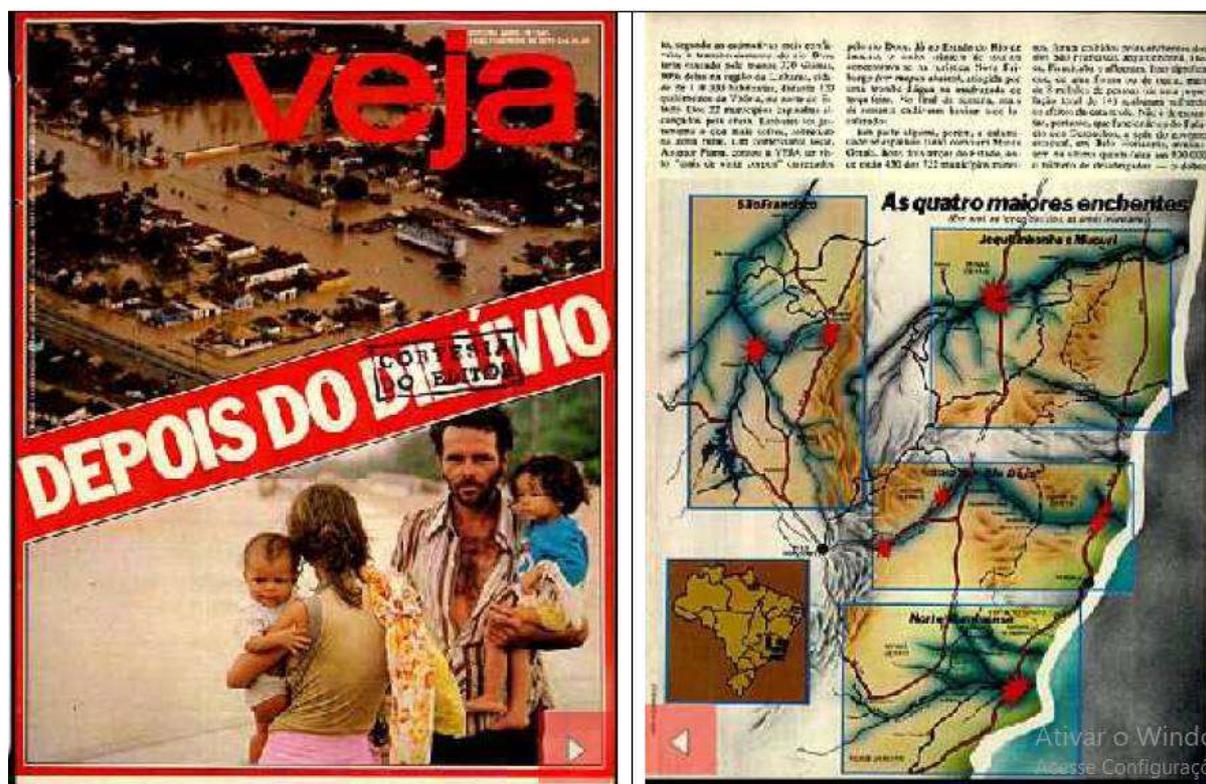


Figura 18. O Dilúvio no Litoral Leste do Brasil. Fonte: Revista Veja. Edição 545 de 14 de Fevereiro de 1979.

5. Considerações finais

Muito embora os eventos de inundação tenham sido recorrentes, na cidade de Ubá, sobretudo a partir de meados do século XX até o tempo presente. Não é possível com base na série de dados obtidos, que perfaz 18 anos, dizer que há uma intensificação dos eventos pluviométricos em Ubá.

Porém considerando a análise realizada por Sanches *et al.* (2017) para a espaço meteorológica de Viçosa, que dista cerca de 70km de distância, existe uma mudança na distribuição sazonal, com a redução do período chuvoso e ampliação do período de estiagem. Mas, que não há alteração no padrão de variação dos totais anuais.

Mas, não podemos deixar de evidenciar a relação entre as características do canal fluvial Ribeirão Ubá, demonstrado por Silva (2020), que associado com as transformações de suas margens, estrangulando o canal, e as condições do sítio, que favorece a maior capacidade de energia erosiva do canal, somado aos eventos pluviais intensos tem

ocasionado uma maior frequência dos desastres e prejuízos aos moradores da cidade.

Com base nas técnicas de análise dos dados pluviométricos foi possível identificar a marcante variabilidade da pluviosidade, que apresenta uma concentração das chuvas na primavera (OND) e verão (JFM), com valores de cerca de 42,0% e 45,0% respectivamente, enquanto o outono (AMJ) e o inverno (JJA), com 10,0 e 3,0% em média. Além de identificar o ano de 2014, como ano seco e 2020, muito chuvoso.

Por fim, esta pesquisa, buscou avançar na perspectiva do desenvolvimento de estudos sobre a variabilidade das chuvas na Zona da Mata Mineira, bem como e na compreensão da relação entre os processos de ocupação e a condição natural do sítio, que demonstrou a influência não apenas dos eventos pluviométricos intenso, mas sua correção com o processo de urbanização, que implica o poder executivo desenvolver políticas continuadas de prevenção e execução de obras e ações preventivas, além de ações educativas, junto a população residente no município de Ubá.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Biogeografia e Climatologia (BIOCLIMA), lotado no Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), onde se desenvolveu o projeto de mestrado do primeiro autor, intitulado: Análise espaço-temporal e impactos socioambientais decorrentes das inundações no centro urbano do município de Ubá (MG). Número do Registro no SISPPGG: 10708277398, no Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Viçosa.

Referências

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editora, 2003. 159p.

ANDRADE, Manuel Correia de. **Aspectos Geográficos da Região de Ubá**. Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros, São Paulo, avulso n. 1, 1961

ALLOCCA, R. A.; MOREIRA, J. S.; J.; SILVA, M. A. S.; MARINHO, M, R.; SILVA, W. M. Proposta de delimitação de unidades climáticas para a região da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista de Ciências Humanas**, Viçosa-MG, v. 21, n. 1. 25p.2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RCH/article/view/12014/6708>. Acesso em: 25 out. 2022.

BERQUE, A. Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z.(orgs.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, p.84-91, 1998, 124p.

BRANDÃO, A. M. P. M. As Alterações Climáticas na Área Metropolitana do Rio de Janeiro: Uma provável influência do crescimento urbano. In: ABREU, M. A. (org.). **Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca, 1992. p. 143-200. 336p.

BRANDÃO, A. M. P. M as chuvas e a ação humana: uma infeliz coincidência. In: ROSA, L. P.;

LACERDA, W. A. (Orgs.): **Tormentas Cariocas**. Rio de Janeiro, Editora COPPE, p. 21-38, 1997. 162p. Disponível em: https://www.coppe.ufrj.br/sites/default/files/tormentas_cariocas.pdf. Acesso em: 22 mar. 2020.

BRANDÃO, A. M. P. M. Clima Urbano e Enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (orgs.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 47-109. 2001. 416p.

BRANDÃO, A. M. P. M. O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro. In: Monteiro, C. A. F. Mendonça, F. (orgs.): **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, p. 93-120, 2009. 192p.

CUSTÓDIO, V. **A persistência das inundações na grande SP**. 2001. 294 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

DALAGNOL, R.; GRAMCIANINOV, C. B.; CRESPO, N. M.; LUIZ, R.; CHIQUETTO, J. B.; MARQUES, M. T. A.; DOLIF NETO, G.; ABREU, R. C.; LI, S.; LOTT, F. C.; ANDERSON, L. O.; SPARROW, S. Extreme rainfall and its impacts in the Brazilian Minas Gerais state in January 2020: Can we blame climate change? **Climate Resilience Sustainability**, v. 1, n. 1, 15p. 2021. Disponível em: <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cli2.15>. Acesso em: 30 out. 2022.

ESTADO DE MINAS GERAIS. Ubá pleiteia, junto ao MDR, aplicação de saldo economizando em licitação. Belo Horizonte, 10 set. 2020. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2020/09/10/interna_gerais,1184340/uba-pleiteia-ao-mdr-aplicacao-de-saldo-economizado-em-licitacao.shtml. Acesso em: 30 out. 2022.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente (2014). **Estudo de vulnerabilidade regional às mudanças climáticas de Minas Gerais**. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Agência Francesa do Meio Ambiente e da Gestão de Energia, Conselho Regional de Nord Pas-de-Calais. --- Belo Horizonte: FEAM, 139p. Disponível em: <https://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>. Acesso em: 19 out. 2022.

FIALHO, E. S.; BRANDÃO, A. M. P. M. As Chuvas e a (des)organização do espaço urbano carioca. **Revista GeoUERJ**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 8, p. 39-53, 2000. Disponível em <[https://www.researchgate.net/search.Search.html?type=publication&query=Chuvas%20e%20a%20\(des\)organiza%C3%A7%C3%A3o%20do%20espa%C3%A7o%20urbano%20carioca](https://www.researchgate.net/search.Search.html?type=publication&query=Chuvas%20e%20a%20(des)organiza%C3%A7%C3%A3o%20do%20espa%C3%A7o%20urbano%20carioca)>. Acesso em: 19 out. 2022.

FIALHO, E. S.; NASCIMENTO, R. A.; SILVA, C. H.; SILVA, L. O. Compreendendo a dinâmica das enchentes e suas repercussões no médio e baixo vale da bacia hidrográfica do rio Piranga em dezembro de 2008. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 9, 2010. Ceará, **Anais...**, Fortaleza: ABCLIMA/UFC, 2010. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/276273659_COMPREENDENDO_A_DINAMICA_DAS_ENCHENTES_E_SUAS_REPERCUSSOES_NO_MEDIO_E_BAIXO_VALE_DA_BACIA_HIDROGRAFICA_A_DO_RIO_PIRANGA_EM_DEZEMBRO_DE_2008_1. Acesso em: 19 mar. 2020.

FIALHO, E. S. O clima e a gestão do território: O papel da Defesa Civil no processo de reconstrução das áreas atingidas por eventos atmosféricos extremos. **Revista Entre-Lugar**, Dourados-MS, v. 3, n. 6, p. 85-108, 2012. Disponível em <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/2449/1400>. Acesso em: 28 out. 2022.

FIALHO, E. S.; SANCHES, F. O.; ALVES, R. S. PAULO, M. L. S.; OLIVEIRA, W. D.; FERNANDES, L. A.; PRADO, L. B. Proximidades e contendas: Uma análise das diferenças entre parâmetros climáticos ao longo do Transect Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Climatologia**, Dourados-MS, Volume Especial: Dossiê Climatologia de Minas Gerais, p. 357-368, 2018. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/14076>. Acesso: 27 out. 2022.

FIALHO, E. S. Experimentos climáticos realizados pelo BIOCLIMA da UFV na Zona da Mata Mineira. in: CHRYSOSTOMO, M. I.; FARIA, A. L.; IORIO, G. S. (orgs.): **Espaço, Dinâmicas territoriais e apropriações**. Editora UFV, Viçosa-MG, p. 169-194, 2021a. 280p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351101363_Experimentos_climaticos_realizados_pelo_BIOCLIMA_da_UFV_na_Zona_da_Mata_Mineira. Acesso em: 27 out. 2022.

FIALHO, E. S.; SILVA, W. M.; BORSATO, V. A.; SANTOS, L. G. F. Impacto pluvial em cidade de pequeno porte: estudo de caso em Teixeira-MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 14, Paraíba, **Anais...**, João Pessoa: ABCLIMA/UFPB. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Edson-Fialho/publication/354126452_IMPACTO_PLUVIAL_EM_CIDADE_DE_PEQUENO_PORTE_ESTUDO_DE_CASO_EM_TEIXEIRAS-MG/links/6126478738dec11b8a327b56/IMPACTO-PLUVIAL-EM-CIDADE-DE-PEQUENO-PORTE-ESTUDO-DE-CASO-EM-TEIXEIRAS-MG.pdf. Acesso em: 27 out. 2022.

FIALHO, E. S. Topoclimatologia: Estudo de caso do transect Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira. **Humboldt** - Revista de Geografia Física e Meio Ambiente, Rio de Janeiro-RJ, v. 1, n. 2, 2021b, 34p. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/humboldt/article/view/57374/36819>. Acesso em: 3 set. 2022

FIALHO, E. S. Climatologia e Desastres ambientais: A demanda dos recursos públicos após o espetáculo midiático. **Revista Tamoios**, São Gonçalo-RJ, v. 9, n. 1, p. 42-62. 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/tamoios/article/view/5459/5199>. Acesso em: 18 out. 2022.

G1 – ZONA DA MATA. Prefeitura concluiu obras de recuperação de locais danificados pelas chuvas em Ubá. Juiz d Fora, 18 mai. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2021/05/18/prefeitura-conclui-obras-de-recuperacao-de-locais-danificados-pelas-chuvas-em-uba.ghtml> . Acesso em: 30 out. 2022.

GERADI, L. H. de. O.; SILVA, B. C. **Quantificação em geografia**. São Paulo: DIFEL, 1981. 161p.

GONTIJO, B. M.; ASSIS, W. L. Análise preliminar da sucessão de tipos de tempo no norte de Minas gerais e suas relações com os sistemas atmosféricos atuantes: Períodos chuvosos de 1978/1979 e 1984/1985. **Geonomos**, Belo Horizonte-MG, v. 5, n. 2, p. 59-64, 1997. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11491>. Acesso em: 27 out. 2022.

JARDIM, C. H. “Médias” e “desvios” na análise geográfico-climatológica: o episódio de chuva concentrada do dia 23 de novembro de 2010 e o veranico de janeiro/fevereiro de 2011 em Belo Horizonte - MG. **Geografias**. Belo Horizonte-MG, v, 8, n. 2, p. 35-49, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13328>. Acesso em: 29 out. 2022.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Traduzido por: Carlo Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34. 149p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/845769/mod_resource/content/1/LATOUR_Jamais_Fomos_Modernos.compressed.pdf. Acesso em: 26 out. 2022.

LOTT, B. A.; MAGALHAES, M. E. O. C.; CUNHA, D. M.; PANQUESTOR, E. K.; SILVA, R. V. Chuvas na Bacia Hidrográfica do Rio Doce – MG/ES no primeiro trimestre de 2020. In: PACHECO, C. S. G. R.; SANTOS, R. P. (orgs.): **Sociedade, tecnologia e meio ambiente**: avanços, retrocessos e novas perspectivas. Guarujá-SP: Científica Digital, p. 110-126, 2021. 306p. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210906068.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

MEDEIROS, R. M.; HOLANDA, R. M.; FRANÇA, M. V.; SABOYA, L. M. F.; ROLIM NETO, F. C.; ARAÚJO, W. R. Escassez de água e sua variabilidade pluviométrica nos últimos 20 anos em São Bento do Una – Pernambuco, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba-PR, v.7, n.5, p. 46432-46446, 2021. Disponível em:

<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/29516/23281>. Acesso em: 30 out. 2022.

MENDONÇA, A. T. **Eventos pluviiais intensos e seus impactos**: um estudo de caso da cidade de Cataguases-MG. 96f. Dissertação (Monografia em Geografia. Departamento de Geografia, Viçosa, MG. 2022. Disponível em: <https://www.geo.ufv.br/wp-content/uploads/2022/08/Amanda-Trotta-Mendonca.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

MOREIRA, A.A.M. **A influência da circulação de macro-escala sobre o clima de Belo Horizonte**: estudo sobre as possíveis influências do fenômeno El Niño sobre o clima local. 1999. 186p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/MPBB-7VQH45/1/corpo_do_texto.pdf. Acesso em 29 out. 2022.

NASCIMENTO, R. A. A Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZACAS e os eventos pluviiais intensos no município de Piranga-MG. **Revista Acta Geográfica**, Boa Vista-RR, v. 6, Edição Especial Climatologia Geográfica, p. 61-76, 2012. Disponível em <<https://revista.ufr.br/actageo/article/view/1097>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

OLIVEIRA, A. S. **Interações entre sistemas frontais na América do Sul e a convecção da Amazônia**. 1986. 114 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1986.

OLIVEIRA, T. A., TAVARES, C. DE M. G., SANCHES, F., FERREIRA, C. DE C. M. (2021). Variabilidade pluviométrica no município de Juiz de Fora-MG no período de 1910-2018: investigação a partir da técnica do Box Plot. **Revista Brasileira de Climatologia**, Dourados-MS, v. 26, n. 1, p.457-478, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/abclima.v26i0.70194>. Acesso em: 26 out. 2022.

PACHECO, F. F.; SOUZA, A.; CURTI, S. J. Ubá: Uma cidade quente? Um estudo do clima observado e percebido. **Revista Entre-Lugar**, Dourados-MS, v. 12, n. 23, p. 40-61, 2021 Universidade Federal de Viçosa, MG Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/11205/7906> . Acesso: 15 de out. 2022

PALLOTTA, M., NAKAZATO, R. Y. Caracterização de Episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) em Janeiro e Fevereiro de 2010. Disponível em: http://dca.iag.usp.br/material/ritaynoue/aca-0523/2014_1oS_SIN2/pallotta_nakazato.pdf. Acesso em: 10 de mar. de 2012.

PAULO, M. L. S.; FIALHO, E. S. A dinâmica da temperatura e umidade relativa do ar frente à altitude e aos sistemas sinóticos no percurso Ponte Nova/Ubá, Zona da Mata Mineira. In: FERREIRA, C. C. M.; FIALHO, E. S.; OLIVIERA, T. A. (Orgs.): **Experimentos em climatologia geográfica**. Juiz de Fora: EdUFJF, p. 113-135, 2021. 217p. Disponível em: <http://repositorio.ufjf.br:8080/jspui/handle/ufjf/13818>. Acesso em: 20 out. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBA. <<https://www.uba.mg.gov.br/downloads/categoria/defesa-civil/24>. Acesso 14.de out. 2022.

RODRIGUES JUNIOR, P. H.; LEITE, J. S.; FIALHO, E. S. A construção de uma memória: As repercussões dos eventos pluviiais em Viçosa-MG. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 13, 2009, Viçosa. **Anais...**, Minas Gerais: UFV, 2009, cd-rom. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276273673_A_CONSTRUCAO_DE_UMA_MEMORIA_AS_REPERCUSSOES_DOS_EVENTOS_PLUVIAIS_EM_VICOSA-MG. Acesso em 20 out. 2022.

ROCHA, C. S.; FIALHO, E. S. Modelando a exceção: A cidade de Teixeira-MG e a enchente de 1975. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO E SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNESP-Rio Claro, 1 e 10, 2010, Rio Claro-SP. **Anais...**, São Paulo: Unesp-RC, 2010. Disponível

em

https://www.researchgate.net/profile/Edson_Fialho/publication/273774399_MODELANDO_A_EXCECAO_A_CIDADE_DE_TEIXEIRAS-MG_E_A_ENCHENTE_DE_1975/links/550ca2d30cf2128741617104/MODELANDO-A-EXCECAO-A-CIDADE-DE-TEIXEIRAS-MG-E-A-ENCHENTE-DE-1975.pdf. Acesso em: 22 set. 2022.

ROCHA, C. S.; FIALHO, E. S. Guaraciaba e a enchente de 2008: os impactos e os agentes transformadores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 9, 2010b, Fortaleza, **Anais...**, Ceará: UFC-ABCLIMA, 2010. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/276273815_GUARACIABA_E_A_ENCHENTE_DE_2008_OS_IMPACTOS_E_OS_AGENTES_TRANSFORMADORES. Acesso em 7 out. 2022.

SANCHES, F. O.; FIALHO, E. S; QUINA, R. R. Evidências de mudanças climáticas em Viçosa (MG). **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo-SP, v. 34, p. 122-136, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/138581>. Acesso em: 29 out. 2022.

SANTOS, V. J.; FIALHO, E. S. Percepção de um desastre ambiental climático: O caso de Guidoal-MG. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 12, 2012, Belo Horizonte. **Anais...**, Minas Gerais: UFMG-AGB, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273776581_PERCEPCAO_DE_UM_DESASTRE_AMBIENTAL_CLIMATICO_O_CASO_DE_GUIDOVAL_-_MG_EM_JANEIRO_DE_2012. Acesso em: 7 out. 2022.

SANTOS, M. **A natureza do Espaço**. 4. Ed. São Paulo: Edusp, 2006. 258p. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/1799/A%20natureza%20do%20Espa%C3%A7o.pdf?sequence=1>. Acesso em: 25 out. 2022.

SANTOS, V. J.; FIALHO, E. S. Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Impactos pluviiais intensos: o caso da cidade de Ubá/MG. **Revista Brasileira de Climatologia**, Dourados-MS, ano 12, v. 19, p. 218-238, 2016. Disponível em <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/13909>. Acesso em: 23 out. 2022.

SANTOS, V. J.; MACHADO, P. J. O. Indústria moveleira e dinâmica demográfica de Ubá, Minas Gerais. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia-MG, v. 31, n. 1, p. 1-23, 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadenedureza/article/view/41013/27133>. Acesso em: 30 out. 2022.

SCHRÖDER, R. Distribuição e curso anual das precipitações no estado de São Paulo. **Bragantina**: Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Campinas-SP, n. 18, v.5, p. 193-250, 1956. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/nJYMgQRfMYBzCfnDhZkzFQp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 out. 2022.

SILVA, L. A. O. **A desorganização do espaço urbano em Ponte Nova (MG) frente às grandes enchentes de 1951, 1979, 1997 e 2008**. 66f. Dissertação (Monografia em Geografia. Departamento de Geografia, Viçosa, MG. 2009. Disponível em: <http://www.novoscursos.ufv.br/graduacao/ufv/geo/www/wp-content/uploads/2013/08/Leonardo-Alves-de-Oliveira.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

SILVA, F. P. Interações Geomorfológicas e Ecológicas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Ubá (MG). **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro-RJ, v. 10, n. 2, p. 27-52, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/32495>. Acesso em: 28 out. 2022.

SILVA, C. M. T. **O sistema transcorrente da porção sudeste do orógeno Araçuaí e norte da faixa Ribeira: geometria e significado tectônico**. 2010. 221p. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2202>. Acesso em: 24 out. 2022.

SILVA, P. N.; ESCOBAR, G. C. J.; REBOITA, M. S. (2020). Eventos extremos de precipitação no Estado de Minas Gerais

associados com a ocorrência de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife-PE, v. 13, n. 3, p. 1013-1023, 2020 Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/243557/35291>. Acesso em: 24 out. 2022.

TEIXEIRA, P. H. S.; BARBOSA, H. S. L.; PEREIRA, G. Expansão da malha urbana de Ubá: uma relação com o desenvolvimento e transformação econômica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 17, **Anais...**, INPE. João Pessoa-PB, 2015. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0822.pdf>. Acesso em: 26 out. 2022.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: BRAGA, B., REBOUÇAS, A. e TUNDISI, J. G. (orgs.). **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3.^a ed. São Paulo: Escrituras, p. 399 – 432. 2006.

VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 20, n.1, p. 3-82, 1958. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1958_v20_n1.pdf. Acesso em: 14 out. 2022.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações** Viçosa: UFV, 2000. 448p.

VEYRET, Y. **Os Riscos**: O homem como agressor e vítima do Meio Ambiente. Tradução: Dílson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007.

VIEIRA, L. O.; TIRADENTES, L. A indústria moveleira no espaço urbano de ubá-mg: interações geográficas. **Revista Sobre Tudo**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 71-93, 2017 Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/sobretudo/article/view/2397>. Acesso em: 16 out. 2022.