Volume 23 Issue 16
Originally issued as B2



Global Journal of human-social science: b
Geography, Geo-Sciences, Environmental Science & Disaster Management
Volume 23 Issue 2 Version 1.0 Year 2023
Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal
Publisher: Global Journals
Online ISSN: 2249-460x & Print ISSN: 0975-587X

Extreme Hydrological Events: Reflections on the Cabeça D'água Phenomenon in 2021

By João Vitaliano de Carvalho Rocha
Universidade Católica de Pernambuco

Abstract- *Introduction:* This investigation aims to study the Cabeça D'Água phenomenon, which is characterized by a strong rainfall discharge in a certain region in a short period of time. In the last few decades, worldwide, phenomena of extreme precipitation have been presented, which occur in countries on different continents and which at the same time have been calling the attention of scientists and scholars in relation to the variations observed in the climate.

Methodology: The data presented were carried out through the Google site for the characterization of the event object of study.

Results and Discussion: It was observed that the phenomenon occurred between the months of July, August and September 2021 in countries of all continents.

Conclusion: We concentrated our analysis on the catastrophic events that occurred in China, Belgium, Germany and Saudi Arabia, in an attempt to synthesize the study, which puts in them the greatest disaster.

Keywords: *pluviometric phenomena, water head, pluviometric events.*

GJHSS-B Classification: *FOR Code: 040699*



Strictly as per the compliance and regulations of:



© 2023. João Vitaliano de Carvalho Rocha. This research/review article is distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). You must give appropriate credit to authors and reference this article if parts of the article are reproduced in any manner. Applicable licensing terms are at https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

Extreme Hydrological Events: Reflections on the Cabeça D'água Phenomenon in 2021

Eventos Hidrológicos Extremos: Reflexões Sobre O Fenômeno Cabeça D'água em 2021

Eventos Hidrológicos Extremos: Reflexiones Sobre el Fenómeno Cabeça D'água en 2021

João Vitaliano de Carvalho Rocha

Resumo- Introdução: Essa pesquisa tem como objetivo estudar o fenômeno Cabeça D'Água que se caracteriza por forte descarga de chuva numa determinada região em um curto intervalo de tempo. Nas últimas décadas em nível global tem acontecido fenômenos pluviométricos extremos cuja ocorrência em países de diferentes continentes e na mesma época vem chamando a atenção dos cientistas e estudiosos com relação às variações observadas no clima.

Metodologia: A pesquisa dos dados apresentados foi realizada através do site Google para caracterização do evento em estudo.

Resultados e Discussão: Observou-se que o fenômeno ocorreu entre os meses de julho, agosto e setembro de 2021 em países de todos os continentes.

Conclusão: Concentramos nossa análise nos eventos catastróficos ocorridos na China, Bélgica, Alemanha e Arábia Saudita, na tentativa de sintetizar o estudo, porque neles o desastre foi maior.

Palavras-chave: fenômenos pluviométricos, cabeça d'água, eventos pluviométricos.

Abstract- Introduction: This investigation aims to study the Cabeça D'Água phenomenon, which is characterized by a strong rainfall discharge in a certain region in a short period of time. In the last few decades, worldwide, phenomena of extreme precipitation have been presented, which occur in countries on different continents and which at the same time have been calling the attention of scientists and scholars in relation to the variations observed in the climate.

Methodology: The data presented were carried out through the Google site for the characterization of the event object of study.

Results and Discussion: It was observed that the phenomenon occurred between the months of July, August and September 2021 in countries of all continents.

Conclusion: We concentrated our analysis on the catastrophic events that occurred in China, Belgium, Germany and Saudi Arabia, in an attempt to synthesize the study, which puts in them the greatest disaster.

Keywords: pluviometric phenomena, water head, pluviometric events.

Author: Universidade Católica de Pernambuco – Recife/ PE, Brazil.
e-mail: vitaliano2012@gmail.com

Resumen- Introducción: Esta investigación tiene como objetivo estudiar el fenómeno Cabeça D'Água, que se caracteriza por una fuerte descarga de lluvia en una determinada región en un corto período de tiempo. En las últimas décadas, a nivel mundial, se han presentado fenómenos de precipitaciones extremas cuya ocurrencia en países de diferentes continentes y que al mismo tiempo ha venido llamando la atención de científicos y estudiosos en relación a las variaciones observadas en el clima.

Metodología: Los datos presentados se realizaron a través del sitio de Google para la caracterización del evento objeto de studio.

Resultados y Discusión: Se observó que el fenómeno ocurrió entre los meses de julio, agosto y septiembre de 2021 en países de todos los continentes.

Conclusión: Concentramos nuestro análisis en los eventos catastróficos ocurridos en China, Bélgica, Alemania y Arabia Saudita, en un intento de sintetizar el estudio, pues en ellos el desastre fue mayor.

Palabras clave: fenómenos pluviométricos, cabeza de agua, eventos pluviomét.

I. Introdução

Eventos climáticos extremos têm sido uma das principais consequências das mudanças climáticas em muitos lugares ao redor do mundo. Os eventos extremos de precipitação geralmente são caracterizados por atipicamente valores altos ou baixos registrados dentro de um período de tempo e de observação (SANTOS, 2014).

Na última década ocorreram chuvas recordes em muitos lugares ao redor do mundo, causando graves impactos à sociedade humana e ao meio ambiente, incluindo perdas de vida e agrícolas com as inundações. Cientistas continuam a afirmar que os gases de efeito estufa induzidos pelo homem contribuíram para as mudanças nos eventos de temperatura e precipitação em escala global. Nas últimas três décadas, o número de eventos recordes de precipitação teve significativo aumento em escala global (LEHMANN et al., 2015).

© 2023 Global Journals

No estudo da vulnerabilidade ambiental, uma das principais causas está a ação antrópicas na formação de centros urbanos na base ou próximo de áreas montanhosas, o que favorece o recebimento de descargas anormais de chuva causando perdas materiais e vidas. É importante verificar a tendência de eventos anormais de precipitação e buscar quantifica-los para desenvolver ferramentas e estratégias a fim de realocar as residências para áreas mais afastadas de rios e montanhas (NUNES et al., p.3, 2018).

Levando em consideração a impossibilidade de se obter a duração da precipitação e, consequentemente, estimar a intensidade média dos eventos, Nunes et al., (p.6, 2018) obteve a mediana da precipitação diária, uma medida de tendência central que é menos suscetível à presença de valores atípicos, permitindo definir um limite de 40mm, cujo valor de referência adotado foi checada a pertinência para estudos aplicados à cidade de Belo Horizonte e outros locais foram analisados.

Chaves et al (1985) considera que a precipitação é uma das principais condicionantes ambientais com caráter de agente deflagrador de processos erosivos, sendo que em condições naturais, as perdas de solo crescem com o aumento da precipitação anual, sempre correlacionado a outros fatores, como declividade e cobertura vegetal. No solo das zonas urbanas próximas à base das montanhas deveria ser feita uma análise da percolação, da superfície de escoamento e da infiltração para prevenção de desastres futuros.

Assim, a água e seus diferentes processos de intervenções modificam e modelam a superfície terrestre, juntamente com demais fenômenos naturais que ocorrem ao longo da evolução do relevo, o qual é composto por diferentes feições geomorfológicas que compõem as distintas paisagens da superfície terrestre.

Assevera Freitas (2021) que em distintos pontos do planeta, as precipitações figuram como o meio que mais se destaca na formação do relevo, uma vez que as águas das chuvas resultam em enxurradas, e, em alguns casos, deslizamentos de encostas. Esse último se dá por causa da elevada quantidade de água contida no solo, que o leva a entrar em um estágio de saturação. Quando atinge esse ponto, o solo ganha muito peso, não suporta e rompe, produzindo o deslizamento de uma enorme quantidade de solo nas encostas. Muitas vezes o solo não absorve água em razão do deslocamento rápido das enxurradas, não ocasionando o deslizamento, no entanto, ocorre a formação de fendas ou valetas na superfície. As valetas ganham proporções maiores e se transformam em voçorocas (FREITAS, 2021).

a) Fenômeno Hidrológico Cabeça D'água

Nas últimas décadas, um fenômeno hidrológico tem acontecido em diversos países de vários continentes. No Brasil, esse fenômeno é conhecido como cabeça d'água que se caracteriza por uma descarga acentuada de chuva em um determinado lugar, normalmente, onde o relevo é composto de montanhas rochosas ou não, cobertas com bastante vegetação. Collischonn e Kobiyama, (2019) descrevem este fenômeno como um tipo de enchente em que o aumento da vazão, em um determinado local, não é apenas rápido, mas sim, praticamente instantâneo. Nesse tipo de enchente em que é possível observar, claramente, a chegada da onda como uma descontinuidade visível da vazão e do nível da água podendo surpreender pessoas à beira dos riachos, casas nas encostas de morros, dentro de carros nas ruas, pelas quais os mesmos são arrastados por quilômetros podendo transportar sedimentos rochosos e detritos lenhosos que potencializam ainda mais sua letalidade gerando fluxos de detritos ou escoamento hiper concentrado.

A descarga volumosa de água ao descer as encostas pode transportar sedimentos, detritos rochosos e vegetação de grande, médio e pequeno porte. Azevedo (2021) refere-se à *cabeça d'água,* como um fenômeno meteorológico causado pelo aumento rápido e repentino do nível de água em rios ou áreas secas em virtude de grande quantidade de chuva que cai em uma determinada área. Em análise dos relatos deste tipo de enchente é possível concluir que as cabeças d'água acontecem sobretudo em bacias pequenas, com grande declividade, e com solos de baixa capacidade de infiltração. Além disso, as cabeças d'água ocorrem quando a profundidade inicial do rio, antes da chegada da cheia, é baixa. A distribuição espacial da chuva concentra-se na cabeceira ou nas partes mais altas do relevo sendo capaz de criar uma onda que desce das partes mais elevadas arrastando cascalhos, detritos, árvores, pedras e lama.

As vazões máximas e os níveis da água máximos relatados em cheias do tipo cabeça d'água não são, necessariamente, maiores do que outras enchentes registradas nos mesmos locais. Mesmo assim, as cabeças d'água caracterizam-se por um aumento tão rápido do nível da água e da vazão que podem colocar em perigo de vida as pessoas que estão no leito do rio, como banhistas, animais, escaladores e turistas, pessoas dentro de casa, carros no meio da rua ou em qualquer lugar que esteja no caminho da água. Por este motivo, os maiores impactos associados às cheias do tipo cabeça d'água são as perdas de vidas humanas.

II. Metodologia

a) Procedimento Metodológico

i. *Delimitação do Alcance da Pesquisa*

Esse estudo foi direcionado aos países situados acima da linha do Trópico de Câncer, nas

© 2023 Global Journals

últimas décadas, em virtude da ocorrência de eventos de chuva, nos quais a precipitação chegou a valores extremos que causaram desastres com perda de vidas, como serão observados nos resultados da pesquisa. Para obtenção dos dados foi utilizado como motor de busca, o site Google, do qual foram obtidos documentários, vídeos e imagens dos principais países em que o fenômeno pluviométrico aconteceu.

ii. *Revisão Bibliográfica*

Foram utilizadas matérias de jornais locais para obtenção de informações sem distorção, além de imagens que apresentassem a topografia do relevo onde ocorreu a maior descarga de água causadora da inundação.

iii. *Caracterização do Evento Pluviométrico*

O evento extremo de precipitação, objeto deste estudo, caracteriza-se por uma descarga excessiva de água em um curto intervalo de tempo sobre uma determinada área. Nas regiões, cujo relevo é alto e, sobre o qual, acontece o fenômeno de descarga da água de chuva, inicia-se uma descida com grande velocidade e volume, arrastando a vegetação, pedras e detritos pelo caminho depositando-se nas áreas de planície. Um fato curioso é que esse fenômeno ocorre nas regiões que estão acima da linha do Trópico de Câncer, mais particularmente, China, Bélgica, Alemanha e Arábia Saudita, países mais castigados nesse evento chuvoso.

III. Resultados e Discussão

a) Fenômeno Hidrológico no Ano 2021

i. *Inundações na Bélgica*

Tomando como base para comparação, no ano de 2017 obtido do site theglobaleconomy.com (2021) choveu o equivalente a 847mm. Em 2021, a precipitação foi mais intensa no leste da Bélgica, com 271,5 milímetros (10,69 in) de chuva em 48 horas no município de Jalhay, na província de Liège - um recorde absoluto para a Bélgica, quase três vezes a precipitação média em um mês neste local para julho. Na cidade de Spa, também em Liège, 217 mm (8,5 pol) de chuva caíram ao longo de 48 horas. Em Reifferscheid, 207 mm (8,1 in) caiu dentro de um período de nove horas, enquanto Colônia observou 154 mm (6,1 in) em 24 horas.

Grandes partes da província de Luxemburgo viram entre 150 mm e 200 mm em 48 horas. Na Flandres, a precipitação máxima foi de 77 milímetros (3,0 pol.) Ao longo de 48 horas em Ransberg. Em Dilsen-Stokkem, Limburg, o rio Maas (Meuse) atingiu um fluxo de 3300 m3 / s em 16 de julho, igualando o fluxo máximo que os diques locais foram projetados para suportar (Wikipedia.org, 2021).

A cidade de Esneux na Bélgica está uma das áreas mais elevadas nas quais o volume de chuva acentuado é projetado em grande quantidade durante um curto intervalo de tempo, e isso faz com que ao descer a encosta, arraste a vegetação composta de árvores e arbustos, além dos troncos e galhos secos associados à lama. Esse conjunto de elementos é o responsável por entupir canais, derrubar casas encontradas pelo caminho. Essa descida repentina de grande volume de água denominamos cabeça d'água que recebeu esse nome nos Estados da Região Sudeste por apresentarem áreas montanhosas cobertas de pedras, solos e abundante vegetação.

Em 24 de julho, tempestades excepcionalmente fortes resultaram em quase 25.000 relâmpagos registrados entre meio-dia e 220:00hs, de acordo com a SRF Meteo. Em Appenzell Innerrhoden (Suiça), uma chuva de 33,2 mm caiu em apenas 10 minutos, o que é excepcionalmente forte de acordo com o SRF Meteo. Uma inundação repentina particularmente severa foi relatada na área de Londres, onde 47,8 mm (1,88 pol.) De chuva foram registrados em 12 de julho em Kew, marcando o terceiro dia mais chuvoso registrado para aquela estação meteorológica e o mais chuvoso desde 6 de julho de 1983. Ambos Putney em Londres e Chipstead em Surrey registraram mais de 31 mm (1,2 pol.) de chuva em um período de uma hora, enquanto outras áreas de Londres registraram mais de 76,2 mm (3,00 pol.) de chuva em 90 minutos. O Corpo de Bombeiros de Londres recebeu mais de 1.000 ligações relacionadas a incidentes de enchentes, pois as casas foram evacuadas e os carros submergiram devido ao rápido aumento das enchentes (Wikipedia.org, 2021).

Inundação na França de acordo com a Météo-France, entre segunda-feira 12 de julho, 8:00 e sexta-feira 16 de julho, 12:00, 199 milímetros (7,8 pol.) De chuva caíram em Châtel-de-Joux (Jura), 160 mm em Plainfaing (Vosges), 159 milímetros (6,3 polegadas) em le Fied (Jura) e 158 milímetros (6,2 polegadas) em Villiers-la-Chèvre (Meurthe-et-Moselle) (Wikipedia.org/ 2021).

Embora as chuvas fortes tenham permanecido ocasionais de 7 a 9, as chuvas mais fortes ocorreram de 10 a 12 de agosto, e vários alerta de enchentes foram emitidos pela Direção Geral de Meteorologia. Algumas estações registraram chuvas superiores a 400 milímetros (16 polegadas) ao longo dessas 48 horas, e os modelos numéricos sugeriram a possibilidade de um máximo local de até 1.281 mm (50,4 pol.), com taxas de chuva por hora bem acima de 125 milímetros (5 polegadas) por hora. Isso provavelmente causou inundações severas em Kastamonu, começando cerca de um dia após o segundo período chuvoso, quando um rio próximo rompeu suas margens. Outras regiões também acumularam chuvas consideráveis, como Ayancık, Küre, Pınarbaşı, Azdavay e İnebolu receberam 240 mm (9,4 pol.), 198 mm (7,8 pol.), 167 mm (6,6 pol.), 145 mm (5,7 pol.) E 123 mm (4,8 polegadas de chuva respectivamente, principalmente no intervalo de

© 2023 Global Journals

algumas horas (Wikipedia.org, 2021). Desde 17 de julho de 2021, a província chinesa de Henan foi afetada por severas inundações, causadas por um período de chuvas intensas e prolongadas. Foi observada precipitação máxima recorde de 201,9 milímetros (7,95 in) em uma hora em Zhengzhou, a capital provincial. Dezenove estações meteorológicas na província renovaram seus registros diários de precipitação. Em 2 de agosto de 2021, as autoridades provinciais relataram que 302 pessoas morreram, com mais 50 desaparecidos, 815.000 pessoas foram evacuadas, 1,1 milhão foram realocadas e 9,3 milhões de pessoas foram afetadas. As inundações tornaram-se mais prováveis devido a aumentos nas condições meteorológicas extremas causadas pela mudança climática na China (Wikipedia.org, 2021).

ii. *Zhengzhou*

Em 16 de julho de 2021, Zhengzhou na China começou a sofrer fortes chuvas. Somente em 20 de julho, a precipitação média naquele dia atingiu 253 mm (9,96 in). Das 16h às 17h do dia 20 de julho, a precipitação em uma hora atingiu 201,9 mm (7,95 in); e das 20h00 de 17 de julho às 20h00 de 20 de julho, a precipitação atingiu 617,1 mm (24,30 pol.) ao longo de três dias, (Aljazeera, 2021) próximo à precipitação média anual. (Washington Post, 2021) Surgiram vídeos mostrando que os passageiros do metrô estavam com água até a cintura dentro de suas carruagens e carros flutuando nas ruas (NBC, News, 2021).

Henan foi uma das regiões da China, altamente castigada pelas chuvas que provocaram nos centros urbanos uma catástrofe sem precedentes.

Nos últimos 10 anos, a maior quantidade de chuvas na Alemanha foi observada em 2017, foram 858,7 mm e a menor precipitação pluviométrica foi observada em 2018, totalizando 586,3 mm. Em média na Alemanha, a precipitação total medida para a primavera de 2021 foi de 175,6 mm. De acordo com o serviço meteorológico nacional alemão, DWD, ocorreram cerca de 100 a 150 mm de precipitação em 24 horas entre 14 e 15 de julho. Em um único mês, a estação meteorológica de Rheinbach-Todenfeld (North Rhine-Westphalia) registrou 158 mm seguida por Cologne-Stammheim (North Rhine-Westphalia) com 154 mm, Klein-Altendorf (Rhineland-Palatinate) com 147 mm e Kall-Sistig (North Rhine- Vestfália) com 145 mm.



Fonte: https://www.theguardian.com/world/gallery/2021/jul/16/aftermath

Figura 1: Bad Neuenahr-Ahnweiler/2021

Figura 2: https://www.theatlantic.com

© 2023 Global Journals



Fonte: https://public.wmo.int/2021

Figura 3: Blessen/Erftstadt em julho de 2021



Fonte: https://www.theatlantic.com/

Figura 4: Kreuzberg em 17 de julho de 2021

Observa-se que uma vila de casas foi construída à beira do rio e na porção inferior das montanhas. A seta aponta para áreas, além de montanhosas, cobertas de vegetação. Na Figura 1 e 2 observa-se área montanhosa e coberta com extensa vegetação. Na Figura 3 é possível observar o desgaste no solo provocado pelo volume de chuva que caiu em 24 horas, em Blessen, no Estado da Renânia do Norte-Westfália na Alemanha, na sexta-feira. O volume de água foi tão intenso que abriu uma enorme falha denominada voçoroca que levou ao comprometimento das residências do local. Na Figura 4, a seta indica área montanhosa com grande declividade e coberta de vegetação, cuja imagem podemos vizualizar uma árvore arrancada e projetada na rua. Este relevo característico das montanha favorece o acúmulo de água projetado de uma só vez em um curto intervalo de tempo, caracterizando o fenômeno objeto deste estudo, a cabeça d'água comum em áreas inclinadas sobre as quais caem grande quantidade de chuva.

iii. *Precipitação na Arábia Saudita*

A Arábia Saudita possui o clima do tipo desértico de característica árido e quente. Sua precipitação anual está em torno de 100mm entre os meses de janeiro a abril e nos meses menos chuvosos a precipitação fica em torno de 10mm por mês. A quantidade de dias chuvosos tem uma média anual de 45 dias.

A velocidade com a qual a água desce das regiões mais altas arrasta tudo o que estiver pela frente, como foi o caso dos carros que, inadvertidamente foram posicionados bem próximo ao local de passagem da correnteza levando-os inclusive, junto com as pessoas. Em uma área de deserto, a velocidade das águas arrastou vários camelos.

É comum as pessoas pararem para assistir o fenômeno nas proximidades das montanhas, nas quais grande quantidade de chuva que caiu de uma só vez formando a cabeça d'água. Observa-se na Figura 5 que os carros estão posicionados de frente para o leito no qual a água deslizará, momento em que, todos são pegos de surpresa devido ao volume de água e sua velocidade ao descer das partes mais altas.

© 2023 Global Journals



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=7E57dfGlq4E&t=79s

Figura 5: Gumayjan Abdullah/Chegada Repentina da Cabeça D'Água

IV. Reflexões Conclusivas

O fenômeno que estudamos nesta pesquisa intitulado Cabeça D'água que se caracteriza por uma descarga volumosa de chuva em um curto intervalo de tempo, normalmente, nas áreas de alto relevo, que favorece o carreamento de solo e detritos da vegetação arrastando tudo o que se encontra pela frente. Este fenômeno, objeto deste estudo ocorreu algumas vezes, principalmente, na região Sudeste do Brasil, em virtude de possuir o relevo mais alto, porém, nas três últimas décadas vários autores registraram nas suas pesquisas, um aumento considerável nas descargas de precipitação em nível mundial. Países como Arábia Saudita cuja precipitação anual é muitas vezes, abaixo de 300mm por ano, tiveram valores de precipitação maiores do que este em menos de 48 horas, o que caracteriza uma anomalia que vem se repetindo em diversos países na mesma época. As causas destes eventos climáticos ainda não foram descobertas e, afirmar este ou aquele motivo, não corresponde a um bom senso. Como o fenômeno Cabeça D'Água é repentino, não há evitar sua descarga nos centros urbanos, quando pega o povo de surpresa, como foi apresentado nas Figuras, cuja maioria das imagens foram retiradas de vídeos feitos por moradores e transeuntes. A melhor saída por enquanto seria retirar as pessoas das áreas de risco, ou seja, mais próximas dos rios, mesmo que sejam de pequeno porte e da base de montanhas, na tentativa de evitar desastres como os deslizamentos de terra ou landslides. O fenômeno em estudo vem acontecendo em diversos países, nos quais, há um clima muito variado e, como podemos observar, as Figuras 21 a, b, c, d, e foram colhidas de um vídeo registrado no mar. Qual o fenômeno climático das duas últimas décadas que tem contribuído para a formação da cabeça d' água em países como a Arábia Saudita cuja precipitação anual é muito baixa? Países como Bélgica, Alemanha, Suíça e Itália registraram volumes acentuados de água descendo das partes mais altas e causando o caos nas zonas urbanas. O mesmo pode ser visto nas regiões mais altas da China, Índia, Tibet, Japão enfrentando o mesmo desafio. O que esperar para os próximos anos?

References Références Referencias

1. AZEVEDO, Julia. Entenda o que é Cabeça D'água e como ocorre. Disponível em: https://www.ecycle.com.br/cabeca-dagua/ Acesso: 18:52hs 11/09/2021
2. Bad Neuenahr-Ahrweiler https://www.theatlantic.com/photo/2021/07/photos-catastrophic-flooding-across-western-europe/619473/ em 14/09/2021 as 10:57hs.
3. Carros e Camelos Arrastados por Inundação Repentina na Arábia Saudita/2018 Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=Oh8PCXKwTKg&t=75s 00:06 em 14/09/2021. *Imagem.*
4. Caminhonete acelera para fugir de inundação na Arábia Saudita que atingiu a estrada em King Abdullah em Houta Bani Tamim, na Arábia Saudita. *Imagem*. https://www.youtube.com/watch?v=7E57dfGlq4E&t=79s00:21hs em 14/09/2021
5. CHAVES, Rosane Rodrigues. CAVALCANTI, Iracema Fonseca Albuquerque. Eventos extremos de precipitação sobre o Sul do Nordeste. CPTEC/INPE. Pp.1002 -1008. 1985.
6. COLLISCHONN, Walter. MASATO, Kobiyama. A Hidrologia da Cabeça D'água. Conference: XXIII

© 2023 Global Journals

Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Foz do Iguaçu, Brasil. December, 2019.
7. Floods Across Belgium, Germany and Neether-land/*Imagem* https://www.theguardian.com/environment/2021/jul/16/climate-scientists-shocked-by-scale-of-floods-in-Belgium Em 14/09/2021 as 10:16hs
8. Formação da Cabeça D'água. Disponível em: Formação da Cabeça D'água. Chuva na Arábia Saudita equivalente a 6 anos em poucas horas/ 2021 Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=Br2ufoIN5zM&ab_channel=FANT%C3%81STICO%2CINCR%C3%8DVEL%21%21%21. Acesso em 27/12/2022 as 22:50hs.
9. FREITAS, Eduardo de. "As águas como modeladoras do relevo "; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/as-aguas-como-modeladoras-relevo.htm. Acesso em 16/09/2021 as 00:35hs.
10. GUMAIJAN, Abdullah – Caminhonete Acelera para Fugir da Cabeça D'Água https://www.youtube.com/watch?v=7E57dfGlq4E&t=79s em 14/09/2021 as 11:08hs/*Imagem*
11. LEHMANN, Iascha. COUMOU, Dim. FRIELER, Katia. Increased record-breaking precipitation events under global warming. Climate Change. 132(4), August. 2015. DOI: 10.1007/s10584-015-1466-3
12. NBC News – Germany Floods. https://www.nbcnews.com/news/world/climate-change-made-deadly-germany-floods-9-times-more-likely-n1277506 Acesso em 16/09/2021 as 12:14hs.
13. NUNES, Aline de Araújo. PINTO, Éber José de Andrade. BAPTISTA, Márcio Benedito. Detection of trends for extreme events of precipitation in the Metropolitan Region of Belo Horizonte through statistical methods. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, v.23, e9, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/2318-0331.038170134
14. Public.WMO - Valores de 24 Horas Acumuladas de Precipitação/Alemanha 2021. Disponível em: https://public.wmo.int
15. Public WMO - Heavy rainfall has triggered devastating flooding causing dozens of casualties in Western Europe/*Imagem* https://public.wmo.int/en/media/news/summer-of-extremes-floods-heat-and-fire 09:04hs em 14/09/2021
16. SANTOS, S R Q. BRAGA, C C. SANTOS, A P P, BRITO, J I B. CAMPOS, T L O B. Classificação de eventos extremos de precipitação em múltiplas escalas de tempo em Belém-PA. Revista Brasileira de Geografia Física, 7, 628-635, 2014.
17. SANTOS, Anderson. Canal/youtube/ Disponível em: https://www.youtube.com/shorts/3bXPfdmSrGw. Acesso em 20/03/2022 as 16:09hs.
18. RU-GELDE.DE - Precipitação por Ano e Estação. Disponível em: https://ru-geld.de/en/country/weather-and-climate/precipitation.html#annual Acesso em 03:02 em 13/09/2021
19. TheAtlantic-Schuld Germany. Disponível em: https://www.theatlantic.com/photo/2021/07/photos-catastrophic-flooding-across-western-europe/619473/ em 14/09/2021 as 11:00hs. *Imagem*
20. The Guardian: Flood in Germany. https://www.theguardian.com/environment/2021/jul/16/climate-scientists-shocked-by-scale-of-floods-in-germany, 23: 41hs em 13/09/2021
21. Toda Matéria. Trópicos de Câncer e Capricórnio: Disponível em: https://www.todamateria.com.br/tropicos-de-cancer-e-capricornio/. Acesso em 27/12/2022 as 00:11hs.
22. Wikipedia/Org – Henan Floods Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/2021_Henan_floods#Zhengzhou Acesso em: 12/09/2021 as 02:20hs
23. Wikipedia – 2021 European floods https://en.wikipedia.org/wiki/2021_European_floods em 12/09/2021 as 01:53hs.
24. Wikipedia. 2021 European Floods. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/2021_European_floods em 12/09/2021 as 01:53hs.
25. WWA – World Weather Attribution - Heavy rainfall which led to severe flooding in Western Europe made more likely by climate change. Disponível em: https://www.worldweatherattribution.org/heavy-rainfall-which-led-to-severe-flooding-in-western-europe-made-more-likely-by-climate-change/ as 23:31hs em 13/09/2021.

© 2023 Global Journals