

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização:
SECRETARIA PÓS-GRADUAÇÃO

REDES RECURSOS

Apoio:
Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

Variabilidade da Umidade do ar em dois municípios de Pernambuco aplicando o método da razão de mistura

Maxsuel Bezerra do Nascimento

Doutorando no Programa de Pós-graduação em Ciências Climáticas, Campus 1, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
maxsuel10gba@hotmail.com

Gabriel Victor Silva do Nascimento

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ciências Climáticas, Campus 1, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
nascimento.gabriel@outlook.com.br

Albert Smith Feitosa Suassuna Martins

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ciências Climáticas, Campus 1, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
albert.suassuna.018@ufrn.edu.br

Claudio Moises Santos e Silva

Professor, Doutor do Departamento de Ciências Atmosféricas e Climáticas, Campus 1, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
claudiom8@gmail.com

Resumo: Alterações climáticas locais nos diversos espaços urbanos estão relacionadas às transformações de energia, influenciadas pela morfologia do sítio, pelas propriedades térmicas dos materiais das superfícies construídas e pela produção antropogênica de calor. Diariamente, o serviço de meteorologia divulga a previsão do tempo em que são dados os valores de temperatura e umidade relativa do ar, precipitação e outras variáveis. Neste sentido, realizar estudos sobre a umidade ajuda a compreender a dinâmica de cada município, estado, bacia, ou região do país, facilitando a compreensão dos períodos chuvosos e seco, e assim ajuda na estratégia de gestão desses lugares, levando em consideração outras variáveis ambientais na formação do clima de determinada localidade. Além disso, ajuda a entender como é o comportamento da flora e fauna, e na tomada de decisões para implantação de atividades econômicas promovidas pelo homem. Além disso é possível verificar os fatores comparativos das normais climatológicas, e fazer comparação sobre os fatores de Umidade relativa do ar, Umidade absoluta, Umidade absoluta de saturação, Umidade específica, Umidade específica de saturação, Razão de mistura e a Razão de mistura de

saturação. A área de Estudo são os municípios de Petrolina que é um município brasileiro do interior do estado de Pernambuco, distante 712 km a oeste de Recife, capital estadual. Possui uma extensão territorial de 4 561,872 km², e Recife que é um município brasileiro, capital do estado de Pernambuco, localizado na Região Nordeste do país. Os dados foram obtidos do portal do INMET “<https://portal.inmet.gov.br/normais>”, no qual foi possível coletar as normas climatológicas dos municípios de Petrolina/PE e Recife/PE nos períodos de 1981-2010 e 1991-2020, realizando-se assim as análises dos 30 anos desses municípios, por meio da análise dos dados de Pressão, Umidade e Temperatura. Esses dados foram disponibilizados por meio de planilhas eletrônicas, no qual foi possível verificar os períodos mencionados, e assim realizar as análises temporal desses municípios por meios de cálculos a fim de quantificar a quantidade da razão dessa mistura, de acordo com as equações 1 a 3. Logo, a equação utilizada será a de Razão de mistura (r): massa de vapor d’água contida em uma unidade de massa de ar seco (kg/kg ou g/kg). A razão de mistura no município de Petrolina/PE vem aumentando no decorrer das análises de normais climatológicas. Por fim, com esses resultados pode ajudar a alcançar informações sobre a umidade destes locais, em diversos projetos voltados a saúde humana e a projeção de cenários para atividades do meio ambiente e da agricultura.

Palavras-chave: Recife, Petrolina, Normais climatológicas, razão de mistura, temporal.

INTRODUÇÃO

No decorrer do último século, a humanidade vem utilizando-se de forma predatória os recursos naturais do planeta, modificando a sua configuração, para garantir a própria sobrevivência e lhe proporcionar comodidade. Tais transformações na natureza geram inúmeras consequências no mundo contemporâneo, sendo boa parte delas prejudiciais ao meio ambiente, evento verificado em múltiplos exemplos pelo uso abusivo e descontrolado dos recursos naturais, causadas pelas decisões de ações econômicas, sociais, tecnológicas e políticas [8].

Ao longo das últimas décadas o processo de degradação ambiental se intensificou sobretudo, em diversas regiões do planeta, ocasionando o desmatamento, práticas desordenadas nos cultivos e queimadas, o que de certo modo impacta o clima global, e conseqüente alterações ocorre em pequenas e longas escala, um desses fatores afetados é a umidade do ar.

Alterações climáticas locais nos diversos espaços urbanos estão relacionadas às transformações de energia, influenciadas pela morfologia do sítio, pelas propriedades térmicas dos materiais das superfícies construídas e pela produção antropogênica de calor [1]. Em geral, o ambiente urbano apresenta valores mais elevados de temperaturas e de umidade que o ambiente rural [5].

Diariamente, o serviço de meteorologia divulga a previsão do tempo em que são dados os valores de temperatura e umidade relativa do ar, precipitação e outra variáveis. Assim, uma das variáveis mais utilizadas é a Umidade do ar e segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) no ano de 2012, a umidade relativa do ar (URA) ideal para o organismo humano deve estar entre 60 % e 80 %. Logo, utilizar parâmetros para verificar a umidade de um local, existe diversos métodos um dele é a razão de mistura, que serve para verificar possíveis alterações.

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SUSTENTARE POC-CAMPINAS REPEIS ESCUF

Apoio: Agência das Bacias PCJ COMITÊS PCJ

De acordo com Nogueira [6] em seu trabalho a razão de mistura foi usada para estimar possíveis alterações na umidade do ar, e também porque este é um elemento meteorológico de importante aplicação prática, ou através dessa variável possivelmente possamos detectar se houve alteração na umidade do ar decorrente de uma evapotranspiração diferente entre a vegetação anterior e a soja.

JUSTIFICATIVA

Neste sentido, realizar estudos sobre a umidade ajuda a compreender a dinâmica de cada município, estado, bacia, ou região do país, facilitando a compreensão dos períodos chuvosos e seco, e assim ajuda na estratégia de gestão desses lugares, levando em consideração outras variáveis ambientais na formação do clima de determinada localidade. Além disso, ajuda a entender como é o comportamento da flora e fauna, e na tomada de decisões para implantação de atividades econômicas promovidas pelo homem.

Além disso é possível verificar os fatores comparativos das normais climatológicas, e fazer comparação sobre os fatores de Umidade relativa do ar, Umidade absoluta, Umidade absoluta de saturação, Umidade específica, Umidade específica de saturação, Razão de mistura e a Razão de mistura de saturação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Petrolina é um município brasileiro do interior do estado de Pernambuco, distante 712 km a oeste de Recife, capital estadual. Possui uma extensão territorial de 4 561,872 km², estando 244,8 km² em perímetro urbano e os 4 317,072 km² restantes integrando a zona rural. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2021 sua população foi estimada em 359 372 habitantes. O município é integrante da Região Administrativa Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina e Juazeiro, a maior RIDE/região metropolitana do interior do Nordeste, com 769.544 habitantes [3,7].

Recife é um município brasileiro, capital do estado de Pernambuco, localizado na Região Nordeste do país. Com área territorial de aproximadamente 218 km², localizado na Região intermediária do Recife e a Região imediata do Recife [2], além disso é formada por uma planície aluvial, tendo as ilhas, penínsulas e manguezais como suas principais características geográficas. Cidade nordestina com o melhor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M).

Dados de Temperatura

Os dados foram obtidos do portal do INMET [4] “<https://portal.inmet.gov.br/normais>”, no qual foi possível coletar as normas climatológicas dos municípios de Petrolina/PE e Recife/PE nos períodos de

1981-2010 e 1991-2020, realizando-se assim as análises dos 30 anos desses municípios, por meio da análise dos dados de Pressão, Umidade e Temperatura.

Esses dados foram disponibilizados por meio de planilhas eletrônicas, no qual foi possível verificar os períodos mencionados, e assim realizar as análises temporal desses municípios por meios de cálculos a fim de quantificar a quantidade da razão dessa mistura, de acordo com as equações 1 a 3. Logo, a equação utilizada será a de Razão de mistura (r): massa de vapor d'água contida em uma unidade de massa de ar seco (kg/kg ou g/kg).

$$e_s(t) = 6,1078 * exp = \left[\frac{7,5 * T}{237,3 + T} \right] \quad (\text{Equação 1})$$

$$e = \frac{UR * e_s(t)}{100} \quad (\text{Equação 2})$$

$$r = \frac{m_v}{m_d} = 0,622 * \frac{e}{P - e} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: T é a temperatura, UR é a umidade relativa, 'e' é a pressão de vapor e 'r' é a razão de mistura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Normal climatológica de Petrolina/PE

De acordo com o município de Petrolina/PE (Figura 1), foi possível observar que a distribuição da razão de mistura no decorrer dos meses, comparando as normais climatológicas de 1980-2010 com 1990-2020 nota-se que a um aumento em todos os meses com destaque para os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro que foram um aumento de 0,80 sendo o de maior valor dezembro com 0,88.

Vale destacar, que os meses com maiores valores de razão de mistura em Petrolina, são os meses de fevereiro a abril, com março sendo o mais representativo chegando a 14,88 no período de 1991-2020. Por outro lado, os meses com menores valores da razão de mistura são de agosto a outubro, com destaque para setembro que em ambas as normais não ultrapassam do 11,45.



IV SUSTENTARE & VII WIPIS

WORKSHOP INTERNACIONAL

Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos

de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização:





Apoio:





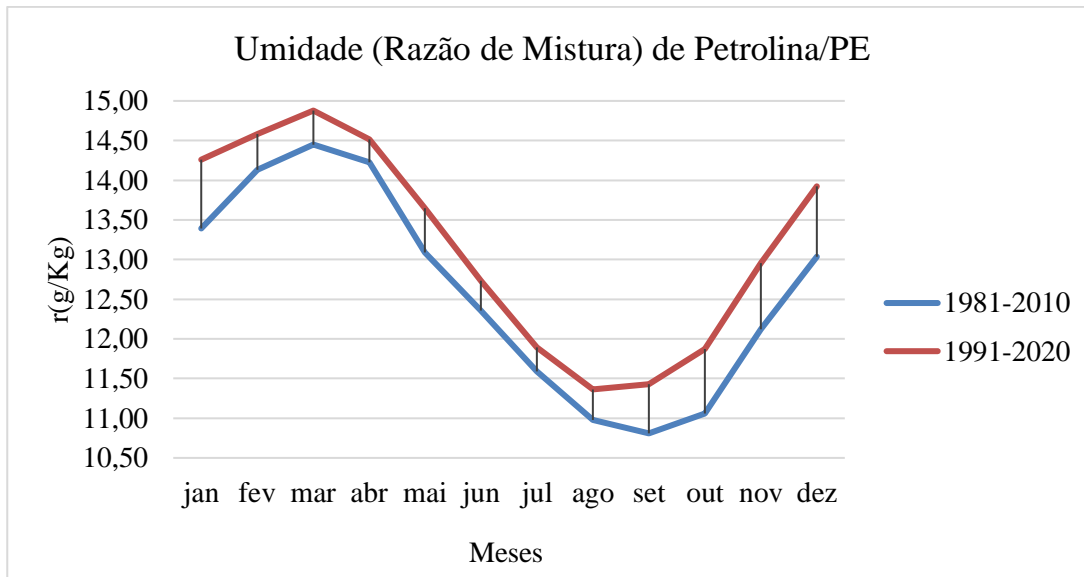


Figura 1. Razão de Mistura (Umidade) das normas climatológicas de Petrolina/PE no período de 1981-2010 e 1991-2020

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Normal climatológica de Recife/PE

Do mesmo modo foi realizado em Recife (Figura 2) a análise da razão de mistura de g/Kg no qual foi possível evidenciar que não segue a mesma normal climatológica de Petrolina/PE. Logo, foi possível verificar que no decorrer de alguns meses se comparando as normais de 1980-2010 e 1990-2020, tem meses que tem uma diminuição e outros um aumento comparando ambas.

Assim nesta comparação os meses que tiveram um aumento nessa razão de mistura foi fevereiro, junho, julho e outubro, com destaque para outubro que aumentou em 0,10. Por outro lado, os outros oito meses obtiveram uma diminuição de 1991-2020 comparado com 1981-2010, sendo eles janeiro, março, abril, maio, agosto, setembro, novembro e dezembro, sendo dezembro com -0,13.

Analisando o gráfico ainda da Figura 2, nota-se que os meses com maiores valores de razão de mistura em ambas as normais climatológicas são março, abril e maio, com abril sendo o de maior razão chegando

a 17,51 g/Kg. Já os meses que têm os menores valores é possível ser visto nos meses de agosto a outubro, com agosto em destaque e com uma diminuição na última normal climatológica atingindo 15,35.

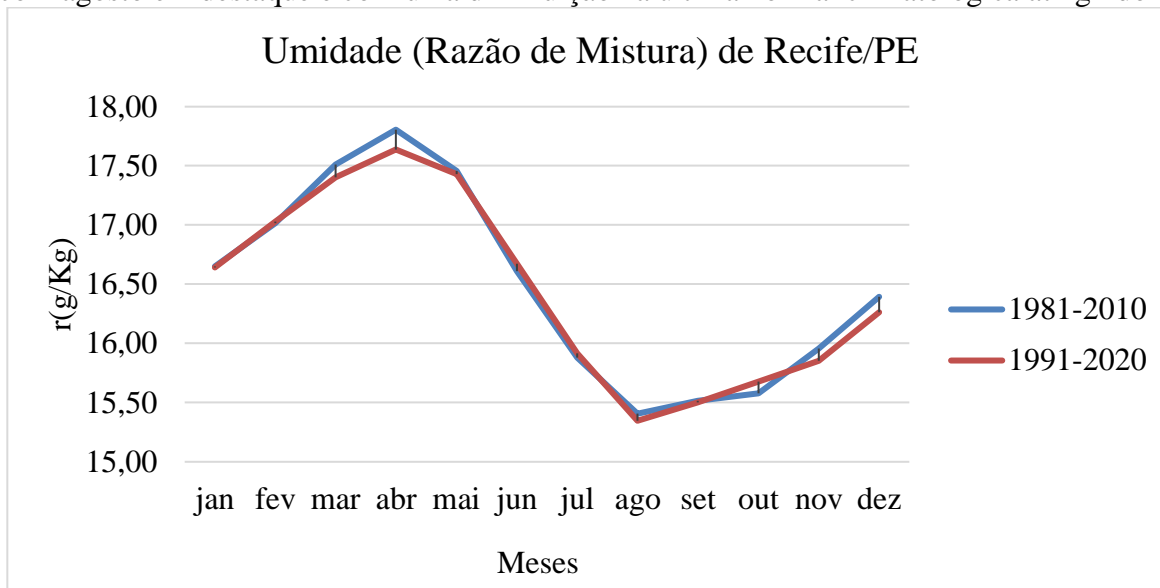


Figura 2. Razão de Mistura (Umidade) das normas climatológicas de Recife/PE no período de 1981-2010 e 1991-2020

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

CONCLUSÕES

A razão de mistura no município de Petrolina/PE vem aumentando no decorrer das análises de normais climatológicas.

Definitivamente em Petrolina/PE foi possível evidenciar que o mês de maior valor de razão de mistura é março e o menor é setembro.

Constatou-se que em Recife/PE as normais climatológicas vêm se modificando ao longo do tempo, possuindo aumento em alguns meses e diminuição em outros.

Conclui-se que o mês de maior valor da razão de mistura em Recife/PE foi abril e o menor foi em agosto.

IV SUSTENTARE & VII WIPIS
WORKSHOP INTERNACIONAL
Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos
 de 16 a 18 de novembro de 2022

EVENTO GRATUITO TOTALMENTE ONLINE

Realização: SECRETARIA POC-CAMPINAS

REDES ESCUF

Apoio: Agência das Bacias PCJ

COMITÊS PCJ

Por fim, com esses resultados pode ajudar a alcançar informações sobre a umidade destes locais, em diversos projetos voltados a saúde humana e a projeção de cenários para atividades do meio ambiente e da agricultura.

REFERÊNCIAS

- [1] Assis, E. S. (2006). Aplicações da Climatologia Urbana no Planejamento da Cidade: revisão dos estudos brasileiros. *Revista de Urbanismo e Arquitetura Rua*, v. 7, n. 1, p. 20-25.
- [2] Divisão regional do *Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias*. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 82p.
- [3] IBGE (2022) – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contagem da população 2021*. Brasília: IBGE, 2021. s.p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadessat/index.php>>. Acesso em: 01 de Maio de 2022.
- [4] INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas do Brasil, 1981 – 2010, Brasília. 2020. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>> Acesso em: 01 mai. 2022
- [5] Masiero, E. et al (2013). Variação de umidade absoluta e temperatura do ar intraurbano nos arredores de um corpo d'água. *Ambiente Construído, Porto Alegre*, v. 13, n. 4, p. 25-39.
- [6] Nogueira, V. F. B. et al (2015). Variabilidade Espaço-Temporal da Razão de Mistura para Estações do Estado do Maranhão Através da Análise Multivariada. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 7, n. 5, p. 978-989.
- [7] Pacheco, T. M. et al (2017). Influência do modelo de fissuração na modelagem em elementos finitos de vigas de concreto armado. *Revista Ciência & Engenharia*. v. 22, n. 2, p. 57–63.
- [8] Silva, C. M. L. F. (2015) *Mudanças climáticas e ambientais: Contextos educacionais e históricos*. Natal: Editora do IFRN, 329p.