

VARIABILIDADE MENSAL DAS PRECIPITAÇÕES NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Jéssica de Oliveira Ribeiro Pereira ¹
Adriana Filgueira Leite ²

INTRODUÇÃO

A pesquisa que aqui se apresenta tem como objetivo analisar a variação mensal das chuvas na região Noroeste Fluminense, levando-se em consideração suas características geomorfológicas. Busca-se identificar a ocorrência de tendências regionais de chuva e possíveis mudanças em seu comportamento ao longo do tempo.

O Noroeste Fluminense, recorte espacial definido como foco do presente trabalho, enfrenta impactos socioambientais causados por enchentes e inundações em períodos úmidos, assim como incêndios e falta de abastecimento d'água para a população e atividade econômicas nos períodos de estiagem e seca. A região apresenta, em geral, baixos índices pluviométricos, porém, também apresenta períodos de chuvas intensas, ocorridas principalmente nos meses de verão, que causam transbordamentos dos rios, afetando áreas urbanas e rurais. Tem-se como consequência diversos prejuízos materiais e, em casos extremos, perdas de vidas. Nota-se, então, que compreender os padrões de chuva é crucial para se desenvolver planejamentos urbanos e rurais adequados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dessa pesquisa foi efetuado um levantamento no banco de dados do portal HidroWeb de responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA). Seis postos pluviométricos foram selecionados (Tabela 1), tendo-se como critérios de escolha, além de suas localizações espaciais, a disponibilidade de dados e a extensão das séries históricas. O recorte temporal escolhido para ser trabalhado engloba os anos de 1967 a 2021 e os postos selecionados abarcam os municípios: Varre-Sai, Porciúncula, Itaperuna, Santo Antônio de Pádua, Itaocara e Cambuci. Tais postos encontra-se em diferentes cotas altimétricas, como pode-se constatar através das

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense – UFF, jessicap@id.uff.com.br;

² Professora Doutora do Curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense - UFF, adrianafilgueiraleite@id.uff.br.

informações contidas na Tabela 1 e também no Mapa Hipsométrico da região (Figura 1). Esse mapa foi elaborado a partir da ferramenta do QGIS.

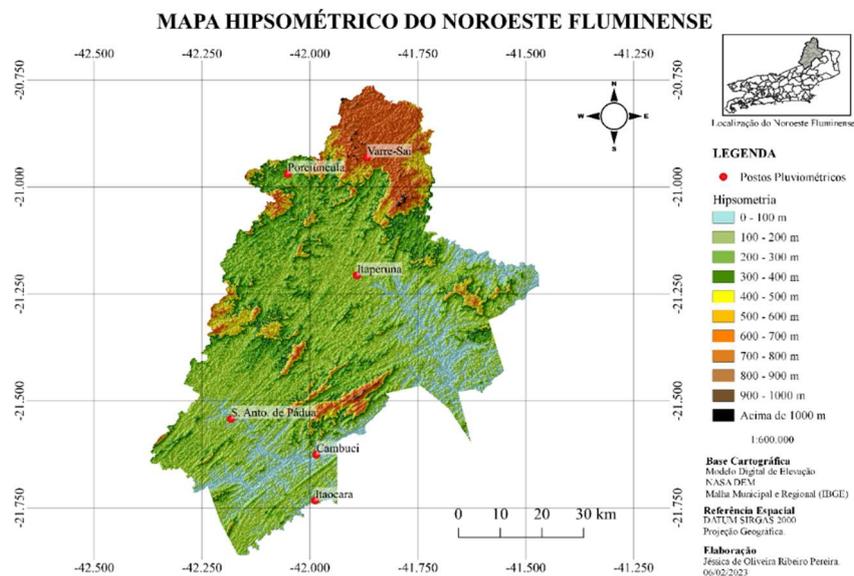
Tabela 1 – Informações sobre os postos pluviométricos localizados no Noroeste Fluminense (1967-2021).

Código do Posto	Postos Pluviométricos	Coordenadas	Altitude
02041046	Varre-Sai	-20.9308, -41.8675	688 m
02042027	Porciúncula	-20.9692, -42.0517	188 m
021411100	Itaperuna	-21.2064, -41.8911	110 m
02142058	Santo Antônio De Pádua	-21.5419, -42.1825	70 m
02141007	Itaocara (Ponto De Pergunta)	-21.7328, -41.9878	61 m
02141007	Cambuci (Três Irmãos)	-21.6253, -41.9853	42 m

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), 2022.

Os dados pluviométricos selecionados foram organizados através de tabelas e gráficos, objetivando facilitar a compreensão da distribuição e frequência das chuvas. O tratamento dos dados foi realizado por meio de análises estatísticas de média, desvio padrão e coeficiente de variação a partir do uso do software Excel. Também foram incluídos os cálculos dos máximos e mínimos de chuva ocorridos mensalmente.

Figura 1 – Mapa Hipsométrico da região Noroeste Fluminense com os seis postos pluviométricos trabalhados.



REFERENCIAL TEÓRICO

Silva e Dereczynski (2014) apontam, em seu estudo, os baixos níveis de chuva na maior parte do Norte-Noroeste Fluminense quando comparado a outras regiões do estado do Rio de Janeiro, alcançando, em média, 1.000 mm/ano (recorte temporal:

1961-2012), resultado que se assemelha ao encontrado por André et al. (2008) (recorte temporal: 1971-2000) que também aponta que 78% da precipitação anual nessas regiões ocorrem ao longo do verão.

Soffiati (2018) afirma que o Noroeste Fluminense sofre com os longos períodos de estiagem, porém, quando chove em uma quantidade maior, a ocorrência de enchentes e inundações atingem a população e causam grandes estragos. Esses impactos, segundo o autor, estão ligados a destruição da vegetação nativa que se deu de forma mais acentuada a partir do século XVIII, causando a supressão da maior parte da cobertura florestal, substituindo-a pela monocultura e ocupando suas áreas com atividades ligadas a pecuária e ao extrativismo mineral. Essas e outras alterações no espaço foram realizadas buscando atender determinados grupos sociais e, em contrapartida, desprivilegiando e expulsando outros - o que colaborou com a ocupação dos leitos dos rios e de outras áreas que expõem a população ao risco.

Essa maior concentração de chuvas ocorre ao longo dos meses de novembro, dezembro e janeiro, ou seja, no período que marca o final da primavera e os meses de verão. Nota-se que há uma distribuição irregular das chuvas, com um período mais úmido (verão) e outro muito seco (inverno). Essa é uma característica que marca o clima Aw, segundo a classificação de Köppen (1948), que possui como características um clima tropical chuvoso e um inverno seco. Nesse período menos chuvoso, as médias pluviométricas não chegam a ultrapassar 60 mm (Martorano et al., 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados mensais de chuva do Noroeste Fluminense, expostos na Tabela 2, nota-se que o mês mais chuvoso, em todas as estações pluviométricas analisadas é dezembro. Esse mês apresentou uma variação média mensal de 267,85 mm, em Varre-Sai, a 200,67 mm, em Itaocara. Analisando os resultados máximos obtidos, nota-se que a máxima apresentada no mês de dezembro ocorre no município de Porciúncula, apresentando 734,1 mm de chuva, resultado esse que corresponde ao ano de 2008. Esse resultado corresponde ao valor máximo de chuva acumulada em um mês para toda a série histórica analisada. Tal resultado é acompanhado pelo município de Varre-Sai, onde há um acúmulo de 662,8 mm de chuva no mesmo mês, porém no ano de 2013. Da mesma forma, esse é o segundo maior acumulado de chuva em um mês registrado dentre os dados que aqui são analisados. Novembro, segundo mês mais úmido, de

acordo com os resultados obtidos, tem os seus máximos registrados em Santo Antônio de Pádua (438,80 mm registrado em 1967) e em Varre-Sai (417,90 mm registrado em 1971). Vale ressaltar que, nesse último caso, acumulados tão altos no mês de novembro no município de Varre-Sai só foram registrados em 1981 (417,60 mm) e em 2006 (403,30 mm).

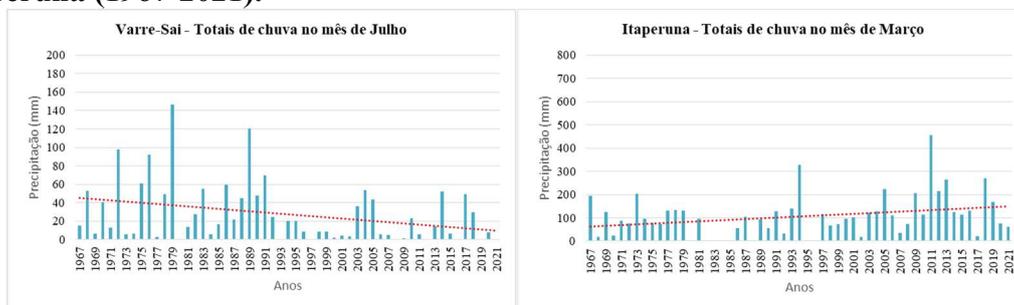
O mês mais seco, na maioria dos postos pluviométricos, foi julho, apresentando médias mensais de 13,93 mm (Porciúncula) a 21,04 mm (Itaperuna). A única estação pluviométrica que difere desse resultado é a de Varre-Sai, em que junho foi o mês mais seco, com 25,41 mm. No que tange os totais mínimos encontrados no período analisado, no período mais seco houve a ocorrência de meses com 0 mm de chuva. Alguns exemplos são abril em Porciúncula (2002) e Itaocara (2002); maio em Porciúncula (1999, 2007, 2009, 2018), Itaperuna (1970), Santo Antônio de Pádua (1999) e Itaocara (2000); junho, em todas as estações; e julho em quase todas, com exceção de Cambuci (que apresentou como resultado mínimo o total de 0,20 mm de chuva). Excluiu-se, nesse caso, os anos que obtiveram como total pluviométrico mensal o total de 0 mm causado pela falha dos dados na estação analisada. Entretanto, chama a atenção o fato de que ao longo de alguns meses considerados úmidos ocorram acumulados tão baixos de chuva. Pode-se exemplificar o mês de janeiro em Varre-Sai (1990). Isso também ocorre em Santo Antônio de Pádua em 1974, contudo, isso se dá em função da falta de dados disponíveis no início desse ano.

De acordo com estudo elaborado por André et al. (2008), são registrados baixos índices pluviométricos nas regiões norte, noroeste e na região dos lagos ao longo da série histórica analisada de 1971 a 2000. Essa é uma região classificada como semi-úmida e parte como seca. Entretanto, haveriam indícios de que tem ocorrido uma diminuição do total pluviométrico nos últimos 40 anos – o que também é apontado por outros autores. Essa situação teve como consequência a criação de um Projeto de Lei (PL) que foi protocolado no início de 2019 na Câmara dos Deputados em Brasília com o objetivo de mudar a classificação climática do Norte e Noroeste Fluminense, incluindo-os no semiárido brasileiro.

Através da pesquisa que está em desenvolvimento, notou-se que alguns meses, ao longo do recorte temporal analisado, apresentam uma tendência de diminuição dos totais pluviométricos no Noroeste Fluminense, enquanto outros apresentaram uma tendência de acréscimo. Dado o número máximo de páginas da presente exposição,

apresenta-se, a seguir, um exemplo de cada uma dessas situações através de gráficos elaborados a partir dos dados pluviométricos estudados.

Figura 2 - Totais mensais do mês de Julho em Varre-Sai e do mês de Março em Itaperuna (1967-2021).



O que pode-se perceber através dos dados analisados, é que os meses de julho, agosto, setembro (com exceção do posto pluviométrico localizado em Itaperuna) e outubro, apresentam tendência de diminuição dos totais de chuvas entre 1967 a 2021, ou seja, os meses mais secos estão se tornando ainda mais secos. O mês de julho, em todas as estações pluviométricas, apresenta uma tendência maior de diminuição. Esse fato chama bastante a atenção por apresentar uma possível tendência de diminuição em um mês que se apresenta como o mais seco na maioria das estações pluviométricas analisadas, apresentando médias mensais de 13,93 mm em Porciúncula, 18,59 mm em Cambuci e 21,04 mm em Itaperuna, por exemplo.

Destaca-se também que os meses de fevereiro, março, maio e novembro, apresentam uma tendência de aumento dos índices pluviométricos no período analisado. Contudo, na maioria dos postos pluviométricos, essa tendência parece mais branda.

Tabela 2 - Médias pluviométricas mensais (mm), desvio padrão e coeficiente de variação dos postos pluviométricos localizados na região Noroeste Fluminense (1967 – 2021).

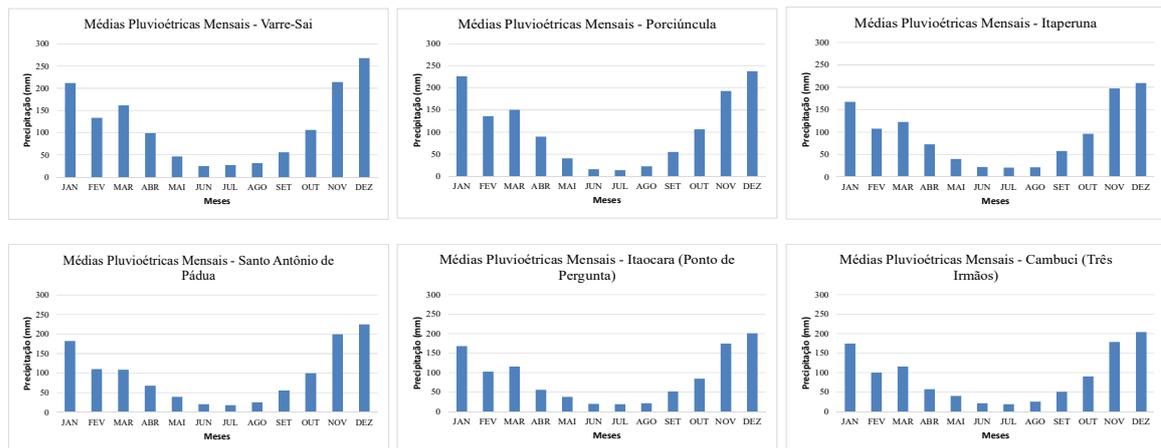
MÉDIAS MENSAIS (mm) 1967-2022		VARRE-SAI	PORCIÚNCULA	ITAPERUNA	SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA	ITAOCARA (PONTO DE PERGUNTA)	CAMBUCCI (TRÊS IRMÃOS)
JAN	MÉDIA	211,73	226,31	167,63	182,10	168,14	174,66
	DP	133,40	131,62	105,13	110,57	92,47	100,91
	CV (%)	63,01	58,16	62,72	60,72	55,00	57,77
	Min	0,00	16,30	10,20	0,00	23,00	10,80
	Max	557,00	603,70	494,80	497,30	407,30	426,40
FEV	MÉDIA	133,46	136,02	107,83	110,47	102,24	99,99
	DP	93,16	81,04	66,36	77,00	65,07	60,24
	CV (%)	69,81	59,58	61,54	69,70	63,65	60,25
	Min	8,60	4,00	0,00	0,00	0,00	2,60
	Max	376,50	324,70	298,60	351,60	322,40	244,20
MAR	MÉDIA	161,83	150,70	123,00	109,24	115,25	115,41
	DP	90,49	80,69	83,53	69,91	67,89	66,26
	CV (%)	55,91	53,54	67,91	64,00	58,91	57,41
	Min	2,50	0,00	17,00	1,10	19,80	15,40
	Max	420,70	372,50	456,20	282,30	303,00	302,70

ABR	MÉDIA	99,21	90,16	72,75	68,35	55,39	57,27
	DP	57,24	63,07	43,96	48,71	33,03	39,47
	CV (%)	57,70	69,95	60,43	71,27	59,64	68,92
	Min	8,20	0,00	7,00	0,90	0,00	0,00
MAI	Max	220,40	306,40	195,60	191,30	179,80	186,20
	MÉDIA	46,78	40,89	39,76	39,22	37,89	39,45
	DP	34,57	36,25	30,06	32,33	28,04	27,53
	CV (%)	73,90	88,65	75,61	82,42	74,02	69,79
JUN	Min	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
	Max	148,70	143,40	125,60	139,00	123,60	139,90
	MÉDIA	25,41	16,14	22,22	20,44	19,97	21,15
	DP	25,60	19,75	22,51	21,94	19,13	20,99
JUL	CV (%)	100,77	122,32	101,27	107,35	95,81	99,24
	Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max	125,70	89,60	89,00	88,40	82,70	90,50
	MÉDIA	27,39	13,93	21,04	17,92	19,01	18,59
AGO	DP	31,83	17,99	24,38	18,21	21,27	18,36
	CV (%)	116,22	129,18	115,89	101,64	111,92	98,74
	Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
	Max	146,10	66,80	117,60	97,00	103,60	93,70
SET	MÉDIA	31,37	22,81	21,75	25,86	20,95	25,16
	DP	24,77	21,02	21,84	26,36	19,17	23,27
	CV (%)	78,96	92,16	100,41	101,92	91,51	92,52
	Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OUT	Max	100,40	79,00	92,00	103,40	80,30	110,40
	MÉDIA	55,89	55,56	57,81	55,56	51,66	50,21
	DP	40,60	43,18	44,50	46,87	42,04	35,45
	CV (%)	72,64	77,71	76,98	84,36	81,37	70,61
NOV	Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max	165,80	161,40	186,40	212,20	202,20	141,40
	MÉDIA	106,06	106,73	96,71	99,64	84,38	89,84
	DP	53,46	58,44	58,85	54,95	50,40	52,16
DEZ	CV (%)	50,41	54,76	60,85	55,15	59,73	58,06
	Min	21,80	5,00	1,40	11,80	0,30	11,50
	Max	216,40	248,00	256,10	256,80	205,10	238,20
	MÉDIA	214,14	193,19	197,44	199,65	174,28	178,48
NOV	DP	87,57	88,49	80,16	73,80	70,23	72,47
	CV (%)	40,89	45,80	40,60	36,96	40,30	40,60
	Min	36,80	31,60	47,40	57,90	43,40	39,60
	Max	417,90	403,10	361,00	438,80	322,80	331,00
DEZ	MÉDIA	267,85	237,89	209,55	224,90	200,67	204,27
	DP	110,24	112,43	77,59	97,25	82,13	87,99
	CV (%)	41,16	47,26	37,03	43,24	40,93	43,07
	Min	119,9	70,1	58,7	32	25,5	31
	Max	662,8	734,1	425,2	484,7	408	463,8

Também estão indicados na Tabela 2 os resultados de Desvio Padrão que são responsáveis por apontar o quão uniformes são os dados analisados. Percebe-se que os meses mais secos (entre abril e outubro) possuem dados mais homogêneos, ou seja, mantêm um quantitativo de chuva mais próximo à média, ao longo dos anos, do que os meses mais úmidos (entre novembro e março). Apesar dos meses com menor concentração de chuvas apresentarem um desvio padrão que pode ser considerado alto, quando comparado com meses mais úmidos, pode-se notar uma grande diferença no que tange ao grau de dispersão das médias de chuva entre esses períodos. Esse resultado sinaliza uma grande desigualdade na distribuição temporal das chuvas ao longo do ano - que está atrelada a um comportamento pluviométrico sazonal na região -, conforme apontado por Sant'Anna Neto (2005), como umas das características climáticas

presentes na região Sudeste do Brasil. Essa distribuição desigual pode ser notada graficamente através da Figura 2 que apresenta as médias pluviométricas mensais (mm) de todas as estações analisadas.

Figura 3 – Gráficos das médias pluviométricas mensais (mm) dos postos localizados na região Noroeste Fluminense (1967 – 2021).



Também é importante citar que segundo caracterização climática trazida por Sant' Anna Neto (2005) em seu trabalho, o Noroeste Fluminense, inclui-se, em sua maior parte, no clima quente semi-úmido (com 4 a 5 meses secos) e em sua porção mais ao norte, em clima quente úmido (com 3 meses secos). Comparando os dados obtidos com o Mapa Hipsométrico (Figura 1), nota-se que as estações que apresentam as maiores médias de chuva ao longo dos meses (principalmente no período úmido) são os postos localizados no norte da região foco da presente pesquisa. Esse fato pode ser associado à distribuição espacial dos postos pluviométricos e as características do relevo ali presentes. Ao norte da região estudada, há a presença de Escarpas Serranas – relevo montanhoso que se caracteriza como sistema transicional entre dois tipos de relevo, possuindo amplitudes topográficas superiores a 500 metros de altitude - e Domínio de Morros Elevados – relevo de morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados, apresentando amplitudes topográficas entre 200 e 400 metros (CPRM, 2001). Essas características influenciam a distribuição espacial pluviométrica, dada a possibilidade da ocorrência de chuvas orográficas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais resultados encontrados para a região Noroeste Fluminense, no que diz respeito à análise mensal das chuvas, apontam para uma distribuição irregular das

chuvas ao longo do ano, com maior concentração das precipitações nos meses de novembro, dezembro e janeiro. Já o mês mais seco, na maioria das estações, foi julho. No que tange a análise dos máximos e mínimos alcançados, percebe-se que o máximo acumulado para um mês, em toda a série histórica do presente trabalho, ocorreu em dezembro na estação pluviométrica localizada em Porciúncula no ano de 2008. Já a mínima é marcada por dias sem chuva (0 mm), principalmente nos meses mais secos. Os baixos índices pluviométricos na região, assim como o fato de uma possível tendência de diminuição das chuvas ao longo do tempo também estão presentes nos resultados, entretanto, o que se constatou através do presente estudo é que alguns meses (como julho, agosto, setembro e outubro), apresentam tendência de diminuição dos totais de chuvas, enquanto outros (como fevereiro, março, maio e novembro) apresentaram uma tendência de aumento dos índices pluviométricos no período analisado, apesar disso ocorrer de forma mais branda.

Palavras-chave: Noroeste Fluminense; Variação Pluviométrica; Análise Mensal.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Romisio Geraldo Bouhid; MARQUES, Valdo da Silva; PINHEIRO, Francisca Maria Alves; FERRAUDO, Antônio Sergio. Identificação de regiões pluviometricamente homogêneas no estado do Rio de Janeiro, utilizando-se valores mensais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 23, p. 501-509, 2008.

CD-ROM. - (Embrapa Solos. Documentos; n. 43).

MARTORANO, Lucieta Guerreiro; ROSSIELLO Roberto Oscar Pereyra; MENEGUELLI, Neli do Amaral; LUMBRERAS, José Francisco; VALLE, Leônidas S. S.; MOTTA, Paulo Emílio Ferreira da; REBELLO, Expedito R. G.; SAID, Ueber Pereira; MARTINS, Gabriel Souza; **Aspectos climáticos do noroeste fluminense, RJ**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003.

MIZUBUTI, Satie. **O processo de urbanização na região Noroeste Fluminense (RJ) pelo viés do estudo da população – 1940-2000**. Encontro de Geógrafos da América Latina, v. 10, 2005. p. 9625-9638.

NETO, João Lima Sant'Anna. **Decálogo da climatologia do sudeste brasileiro**. Revista brasileira de climatologia, v. 1, n. 1, p. 43-60, 2005.

SILVA, Wanderson Luiz; DEREZYNSKI, Claudine Pereira. Caracterização climatológica e tendências observadas em extremos climáticos no estado do Rio de Janeiro. Anuário do Instituto de Geociências, v. 37, n. 2, p. 123-138, 2014.

SOFFIATI, Arthur. **Noroeste Fluminense: registros de um eco-historiador militante**. Autografia, 2018.