



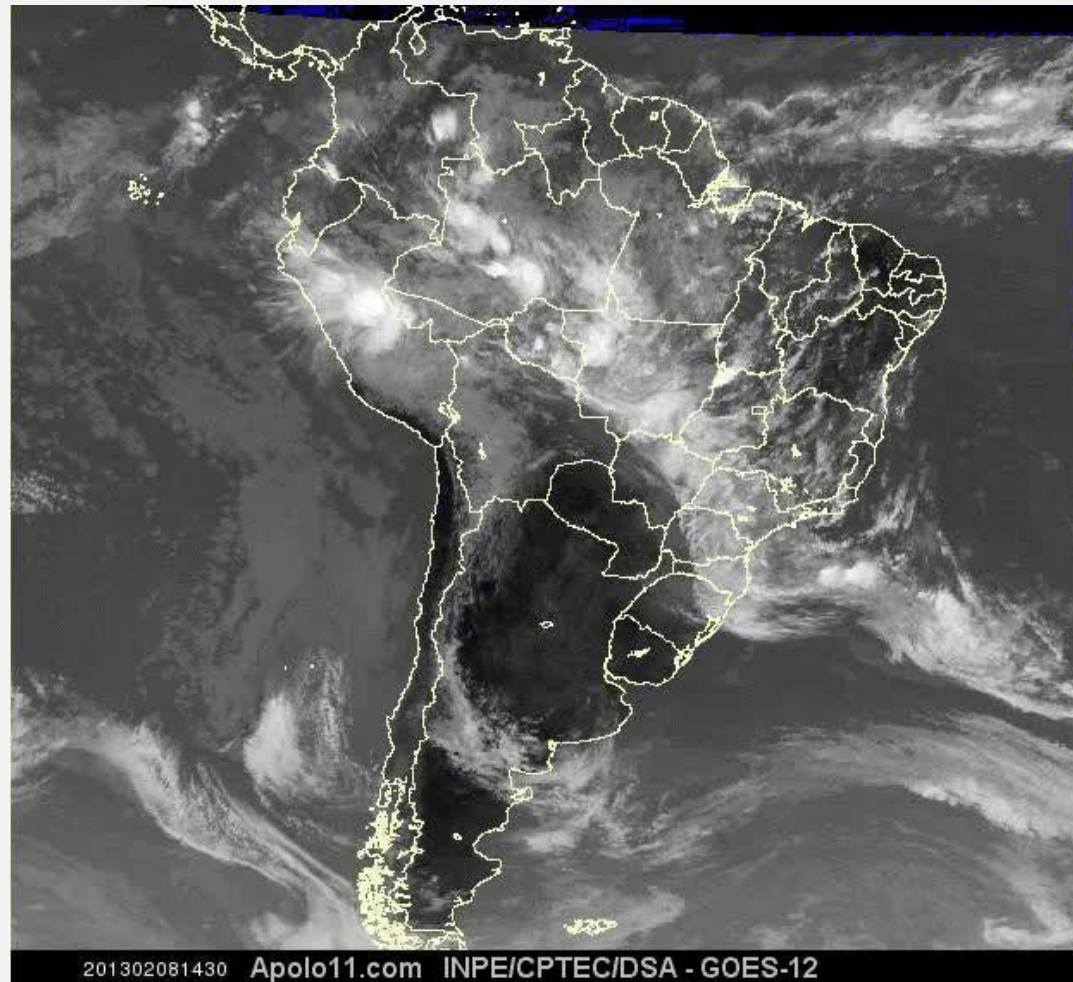
DISTRIBUIÇÃO E IMPACTOS DA CONCENTRAÇÃO DIÁRIA DE CHUVA NAS ÁREAS LITORÂNEAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Vinícius Gonçalves de França Bertho
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Brasil)
viniciusbertho.uerj@gmail.com

23 a 26 de maio de 2023
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
Coimbra, Portugal



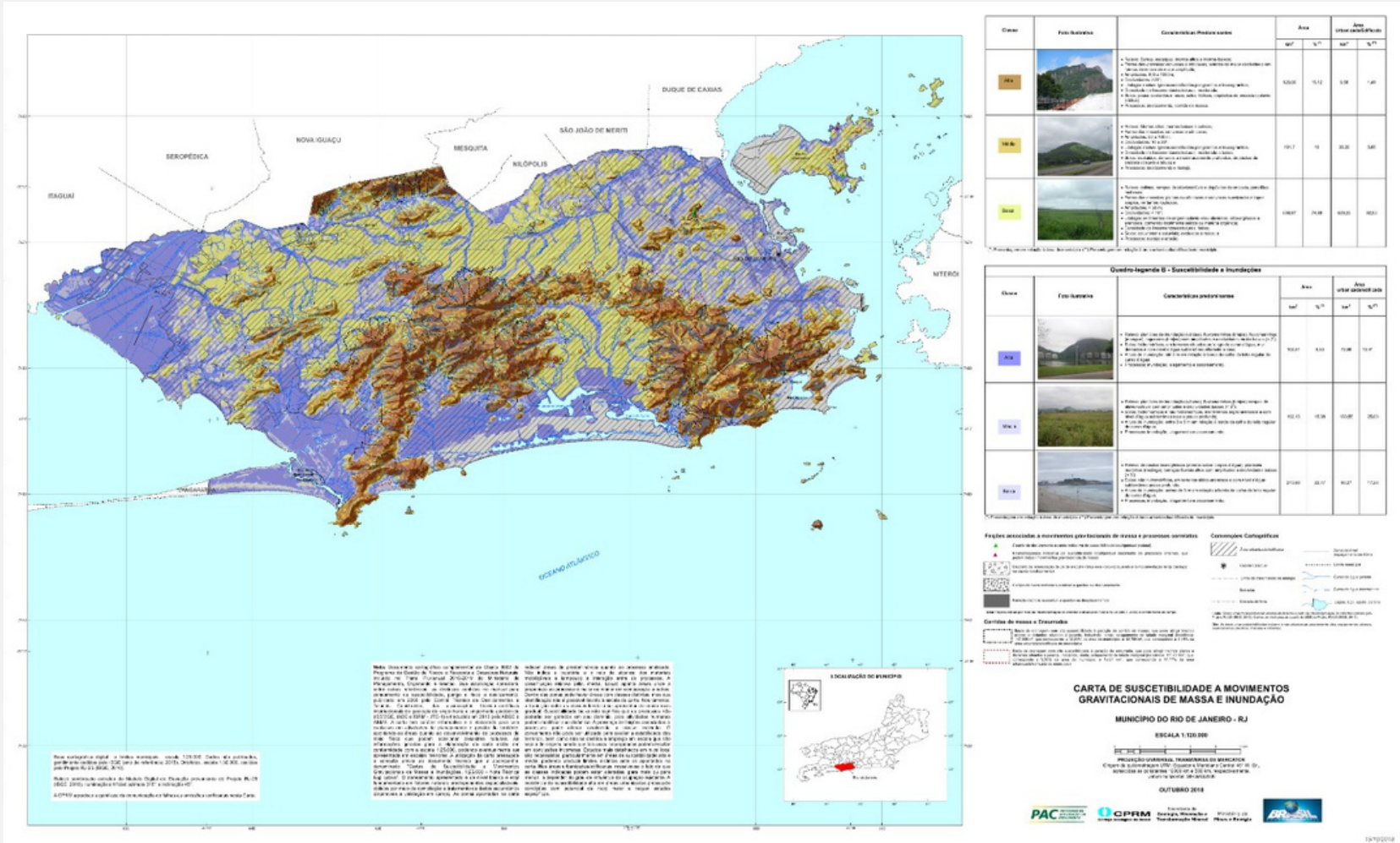
INTRODUÇÃO:



Fonte: INPE

INTRODUÇÃO:

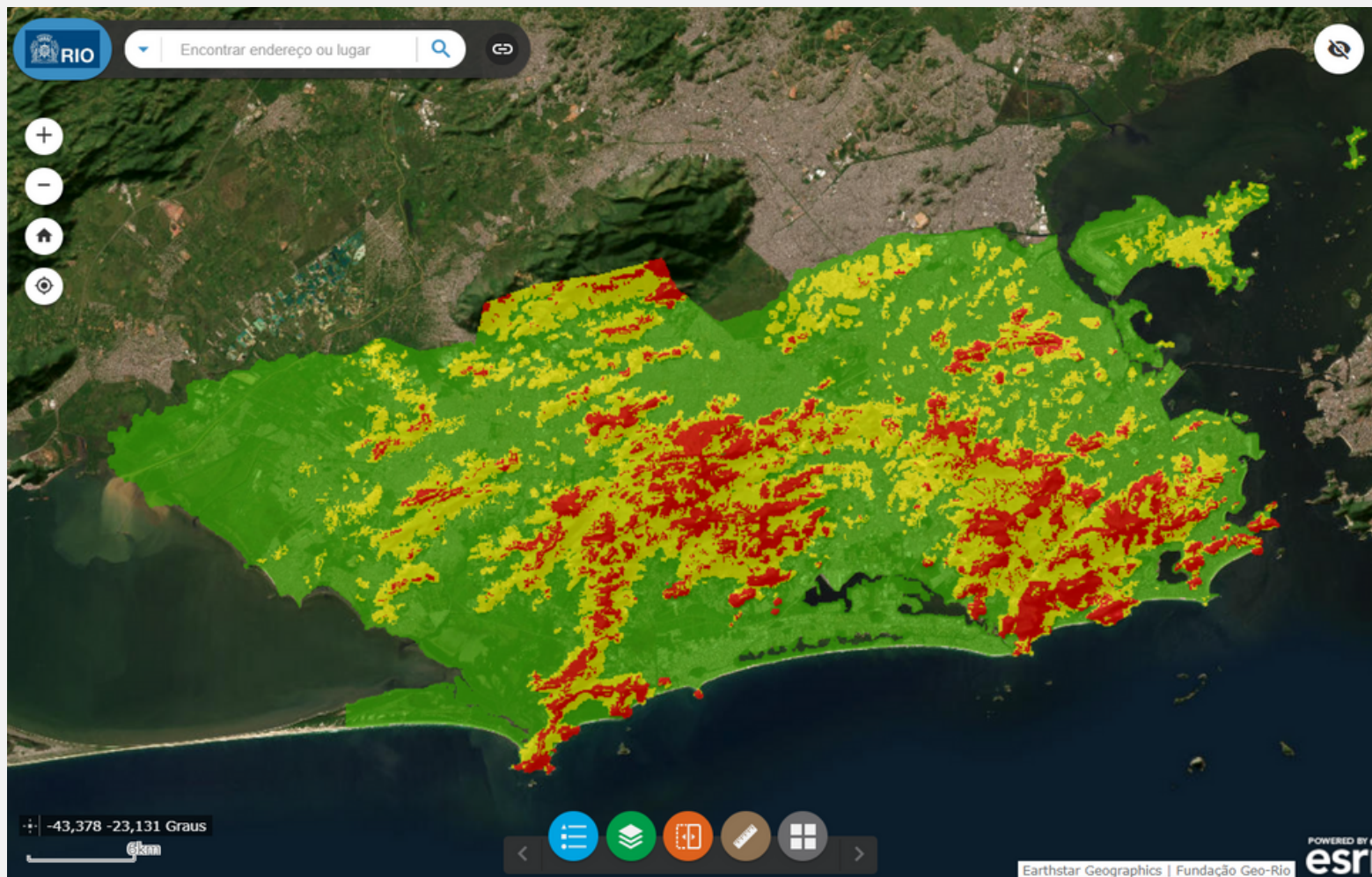
Suscetibilidade a inundações



Fonte: Serviço Geológico do Brasil

INTRODUÇÃO:

Suscetibilidade a deslizamentos



Fonte: DATA.RIO

INTRODUÇÃO

1906 - Praça da Bandeira



Fonte: Arquivo Nacional

1966 - Praça da Bandeira



Fonte: Arquivo Nacional

INTRDUÇÃO

1988 - Rua Jardim Botânico



Fonte: Arquivo O Globo

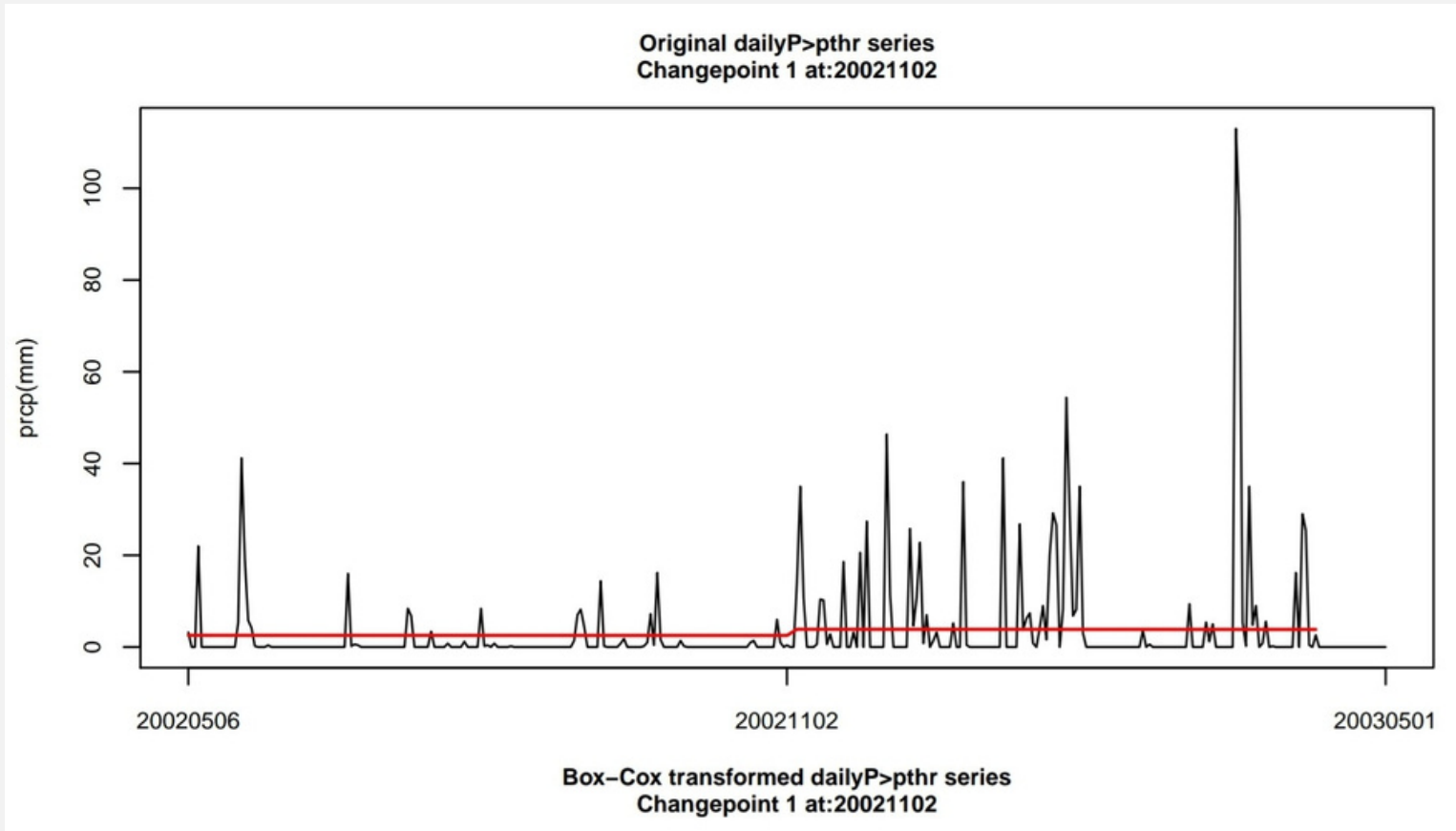
1998 - Rua Jardim Botânico



Fonte: Arquivo O Globo

- Uso do software RHtest (por Wang et al, 2008);
- Uso do método de cálculo do Índice de Concentração - IC (por Mantin-Vide, 2004);
- Geração de produto cartográfico pra análise espacial dos dados de IC.

METODOLOGIA



Fonte: Software RHtest

METODOLOGIA

Mês	Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
jan	1998	0,0	0,0	16,5	2,6	0,2	0,0	13,2	215,4	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	14,7	70,5	0,0	0,0	0,7
fev	1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,7	10,2	0,0	0,7	61,4	39,7	0,5	0,0	2,6	15,3	3,4	2,0	2,9
mar	1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	13,2	10,9	13,5	1,5	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
abr	1998	9,0	5,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	19,2	0,0
mai	1998	0,0	0,0	0,0	14,9	12,3	13,9	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	10,1	5,1	0,5
jun	1998	0,0	0,0	0,2	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
jul	1998	0,0	0,0	2,9	3,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	3,7	2,1	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ago	1998	0,5	2,4	0,7	1,2	2,7	1,0	0,0	0,0	1,2	1,5	1,9	1,9	3,1	1,6	1,9	0,2	0,0	0,0	3,2
set	1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,9	0,0	3,7	8,0	0,0	0,0	0,0	1,1	15,5	12,7	0,0	0,0	0,0
out	1998	19,4	2,1	19,4	36,1	14,9	0,0	78,8	12,4	5,1	0,4	0,8	2,2	1,8	0,0	0,0	0,4	10,6	9,1	3,0
nov	1998	0,0	3,0	1,0	1,2	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	21,8	28,8	1,6	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	8,6	10,9
dez	1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	22,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	48,9	0,0	2,6	0,0	0,0
jan	1999	32,8	7,8	0,0	0,0	2,7	7,2	1,4	4,0	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	37,2	0,0	0,0	0,0	0,0
fev	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	7,0	10,2	1,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	74,6	0,0
mar	1999	0,0	0,2	0,2	2,3	3,4	7,4	0,0	3,3	0,0	0,0	7,2	47,0	7,8	8,4	2,1	0,0	0,0	11,2	0,0
abr	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	8,5	0,9	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0
mai	1999	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	5,2	0,7	0,0	0,0	0,0	4,0	26,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jun	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	18,3	6,8	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	1,7	1,0	0,0	0,9	0,0	0,0
jul	1999	0,0	0,0	0,0	1,4	20,9	0,2	0,0	0,6	1,6	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ago	1999	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	9,2	1,2	0,0	0,0	0,0
set	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,4	1,8	0,4	0,0	4,7	7,3	0,0	0,0	0,0
out	1999	0,0	2,9	7,6	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4
nov	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	4,7	0,0	0,0	6,1	23,3	2,5	0,6	5,8	10,4	12,0	0,0	0,0	0,0	3,4
dez	1999	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	1,5	14,2	26,6	7,9	0,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jan	2000	7,4	65,2	11,1	0,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	2,8
fev	2000	4,4	0,3	0,0	0,0	21,7	1,0	0,0	16,2	4,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	9,8	126,2	4,4	0,9	0,0
mar	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	8,7	0,0	0,0	1,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,9	22,2
abr	2000	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mai	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	4,1	0,7	4,6	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	9,9	0,0
jun	2000	0,4	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jul	2000	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,4	4,8	10,6	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0
ago	2000	0,0	0,0	16,9	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	12,2	6,3	1,1	0,0	0,0	2,6	0,0	4,2	0,0
set	2000	5,8	31,2	64,0	4,8	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	11,6	0,2	0,0	0,0
out	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	6,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
nov	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6	5,4	0,0	0,0	0,6	19,8
dez	2000	38,4	3,6	0,0	0,8	12,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	14,2	3,0

Fonte: Exel

METODOLOGIA

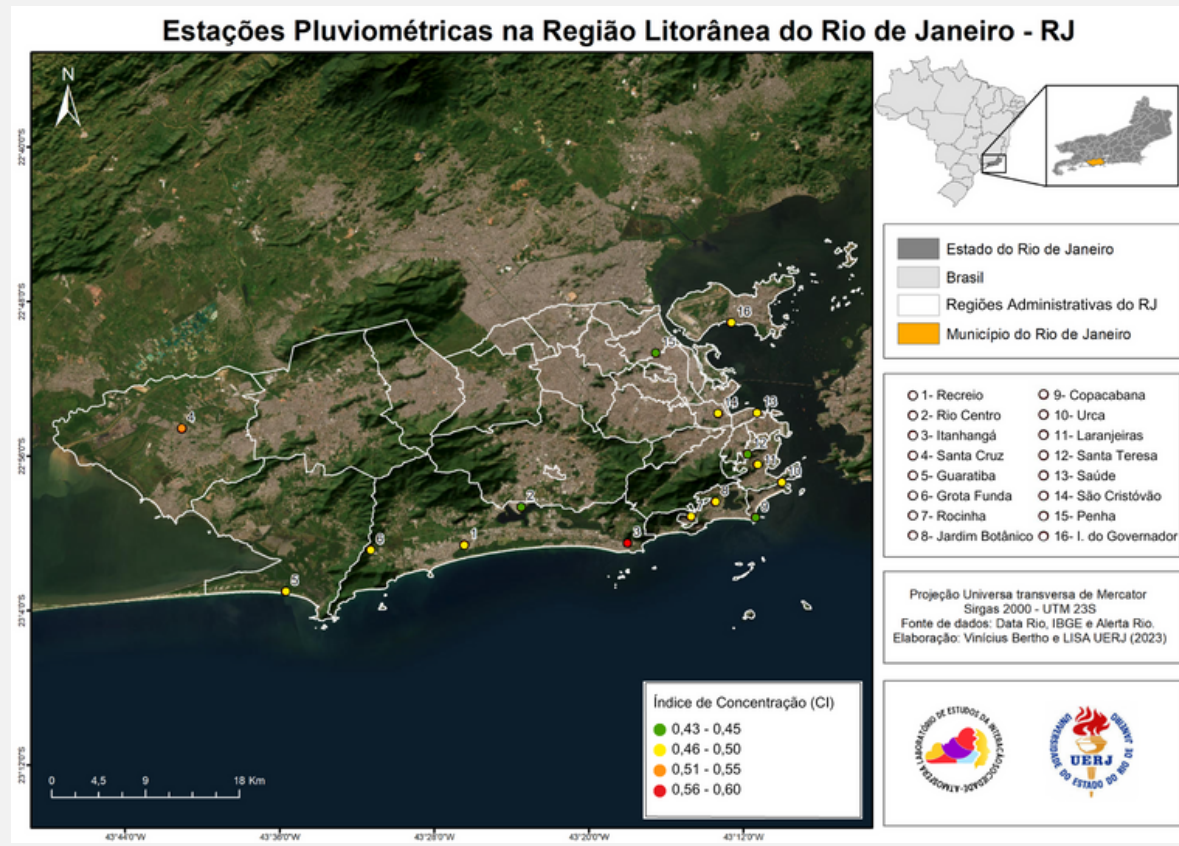
Mês	Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
jan	1998	0,0	0,0	16,5	2,6	0,2	0,0	13,2	215,4	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	14,7	70,5	0,0	0,0	0,7			
fev	1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,7	10,2	0,0	0,7	61,4	39,7	0,5	0,0	2,6	15,3	3,4	2,0	2,9		
mar	1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
abr	1998	9,0	5,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
mai	1998	0,0	0,0	0,0	14,9	12,3	13,9	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
jun	1998	0,0	0,0	0,2	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
jul	1998	0,0	0,0	2,9	3,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
ago	1998	0,5	2,4	0,7	1,2	2,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
set	1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
out	1998	19,4	2,1	19,4	36,1	14,9	0,0	78,8	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
nov	1998	0,0	3,0	1,0	1,2	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
dez	1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
jan	1999	32,8	7,8	0,0	0,0	2,7	7,2	1,4	4,0	337	80,0-80,9	80,5	2	2669	161,00	24239,50	99,66	96,46	4,60	4,57	458,63	455,37	9932,90
fev	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	338	81,0-81,9	81,5	0	2669	0,00	24239,50	99,66	96,46	4,60	4,57	458,63	455,37	9932,90
mar	1999	0,0	0,2	0,2	2,3	3,4	7,4	0,0	3,3	339	82,0-82,9	82,5	0	2669	0,00	24239,50	99,66	96,46	4,60	4,57	458,63	455,37	9932,90
abr	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	340	84,0-84,9	84,5	0	2669	0,00	24239,50	99,66	96,46	4,60	4,57	458,63	455,37	9932,90
mai	1999	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	5,2	0,7	341	85,0-85,9	85,5	1	2670	85,50	24325,00	99,70	96,80	4,60	4,57	458,84	455,90	9940,34
jun	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	342	86,0-86,9	86,5	0	2670	0,00	24325,00	99,70	96,80	4,60	4,57	458,84	455,90	9940,34
jul	1999	0,0	0,0	0,0	3,1	18,3	6,8	0,0	0,6	343	87,0-87,9	87,5	0	2670	0,00	24325,00	99,70	96,80	4,60	4,57	458,84	455,90	9940,34
ago	1999	0,2	0,0	0,0	1,4	20,9	0,2	0,0	0,6	344	88,0-88,9	88,5	1	2671	88,50	24413,50	99,74	97,15	4,60	4,58	459,05	456,43	9947,79
set	1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	345	89,0-89,9	89,5	3	2674	268,50	24682,00	99,85	98,22	4,60	4,59	459,68	458,03	9970,15
out	1999	0,0	2,9	7,6	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	346	91,0-91,9	91,5	0	2674	0,00	24682,00	99,85	98,22	4,60	4,59	459,68	458,03	9970,15
nov	1999	0,0	0,0	0,0	14,3	4,7	0,0	0,0	0,0	347	92,0-92,9	92,5	1	2675	92,50	24774,50	99,89	98,59	4,60	4,59	459,89	458,58	9977,61
dez	1999	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	1,5	348	93,0-93,9	93,5	1	2676	93,50	24868,00	99,93	98,96	4,60	4,59	460,10	459,13	9985,07
jan	2000	7,4	65,2	11,1	0,6	1,7	0,0	0,0	0,0	349	95,0-95,9	95,5	0	2676	0,00	24868,00	99,93	98,96	4,60	4,59	460,10	459,13	9985,07
fev	2000	4,4	0,3	0,0	0,0	21,7	1,0	0,0	16,2	350	96,0-96,9	96,5	1	2677	96,50	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
mar	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	8,7	351	97,0-97,9	97,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
abr	2000	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	352	99,0-99,9	99,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
mai	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	353	101,0-101,9	101,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
jun	2000	0,4	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	354	103,0-103,9	103,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
jul	2000	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	0,0	0,0	0,0	355	111,0-111,9	111,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
ago	2000	0,0	0,0	16,9	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	356	115,0-115,9	115,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
set	2000	5,8	31,2	64,0	4,8	0,0	10,2	0,0	0,0	357	116,0-116,9	116,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
out	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	6,6	0,2	0,0	358	117,0-117,9	117,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
nov	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	359	119,0-119,9	119,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
dez	2000	38,4	3,6	0,0	0,8	12,2	1,4	0,0	0,0	360	120,0-120,9	120,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
										361	122,0-122,9	122,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
										362	131,0-131,9	131,5	0	2677	0,00	24964,50	99,96	99,34	4,60	4,60	460,31	459,68	9992,53
										363	165,0-165,9	165,5	1	2678	165,50	25130,00	100,00	100,00	4,61	4,61	460,52	460,52	10000,00
										364													
										365	106 N (n° classes com dados)				100,00	100,00	476,90	436,95	44032,92	41176,83	911844,41		
										366					acima: ΣX	acima: ΣY	acima: ΣLnX	acima: ΣLnY	acima: ΣW	acima: ΣZ	acima: ΣX ²		
										367													
										368					a	-0,3740							
										369					b	-0,0031							
										370					A	0,6880							
										371					IC	0,4386	0,44						
										372													

Fonte: Excel

Fonte: Excel

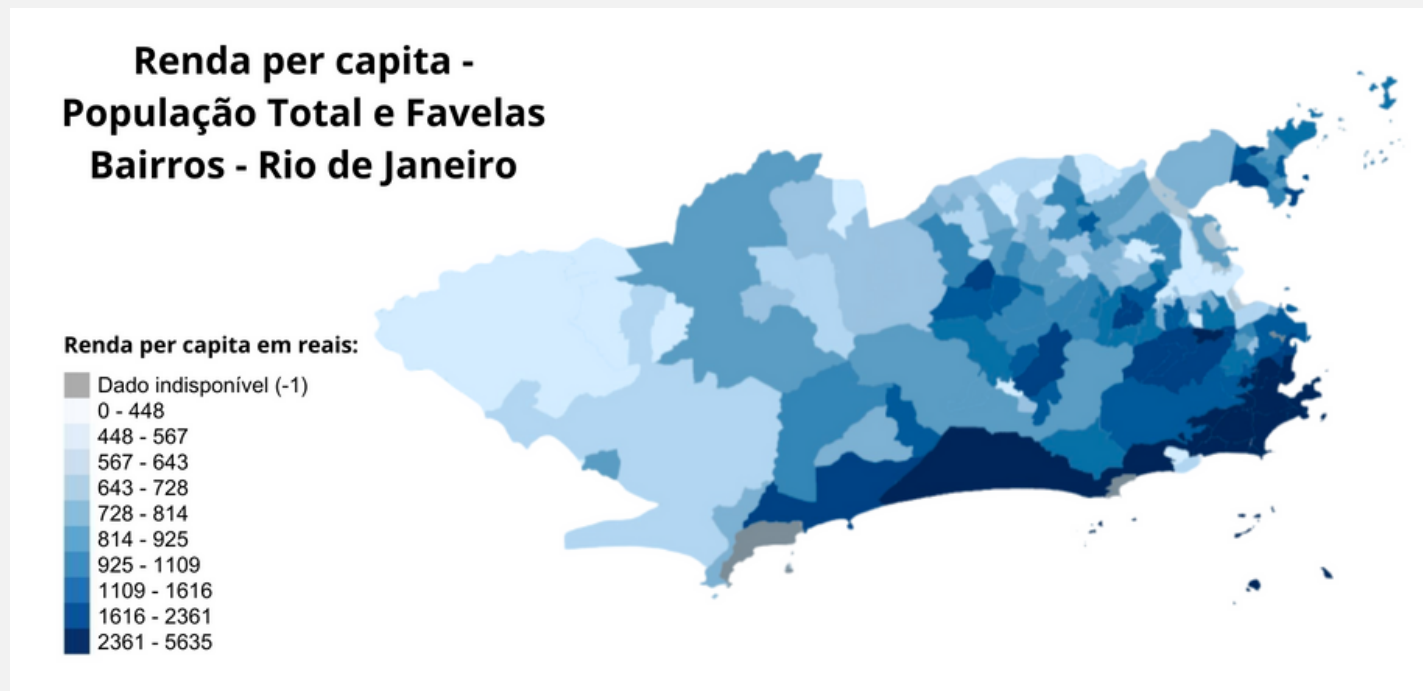
RESULTADOS

- ICs com indicação de média a alta concentração de chuvas;
- Maritimidade/continentalidade, umidade anterior/menor cobertura vegetal e maior influência das frentes frias.



RESULTADOS

- Disparidade nos impactos de extremos pluviométricos entre zonas da cidade;
- Associação dos maiores impactos não a maiores concentrações de chuva, mas a fatores sociais.



Fonte: FGV Social/CPS a partir dos Microdados do Censo 2010

- Histórico de inundações por toda a cidade, sobretudo em áreas menos elitizadas e de maioria negra;
- Necessidade de mais análises na escala diária para elaboração de soluções com base científica;
- Buscar uma análise geográfica e mais completa, e não friamente na natureza estatística dos dados.

BIBLIOGRAFIA:

BRANDÃO, A. M. P. M. Clima Urbano e Enchentes na Cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (orgs). Impactos Ambientais Urbanos no Brasil, p.: 47-109, 5a ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

COELHO NETTO, A.L. Hidrologia de encostas na interface com a Geomorfologia. In: Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos, Cap. 3, GUERRA, A.J.T. & CUNHA,S.B. (organizadores); Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 1994.

LOMBARDO, M. A.; NUNES, L. H. A QUESTÃO DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA: Uma reflexão crítica. Rev. IG. São Paulo, 16 (112), 21-31, jan./dez.,1995.

MARTIN-VIDE, J. Spatial distribution of a daily precipitation concentration index in peninsular Spain. International Journal of Climatology. N°24, p. 959-971, 2004. DOI: 10.1002/joc.1030

OSCAR JUNIOR, A. C. S. HOMOGENEIZAÇÃO DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS DIÁRIOS: UMA CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA. Geo UERJ, Rio de Janeiro, n. 34, e,40957 2019 doi:10.12957/geouerj.2019.40957

RAMPAZO, Núria Aparecida Miatto. APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CONCENTRAÇÃO (IC) PARA AVALIAÇÃO DAS TENDÊNCIAS DA PRECIPITAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Geografia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

WANG, X. L. Penalized maximal F-test for detecting undocumented mean shifts without trend-change. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, v. 25, n. 3, p. 368-384. 2008b.



lisa@uerj.br
viniciusbertho.uerj@gmail.com



@lisa.uerj

