



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CHUVA MENSAL E ANUAL NO TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Francisco Marcuzzo

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Sumário

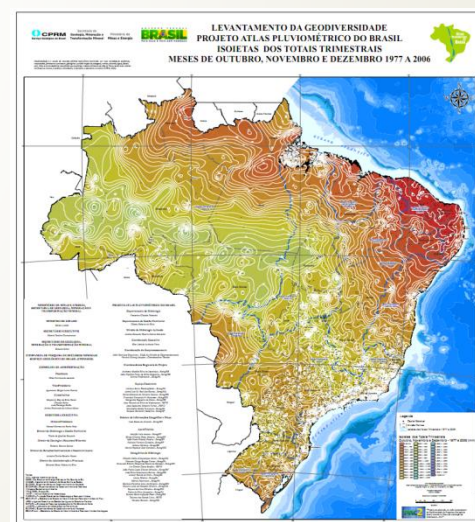
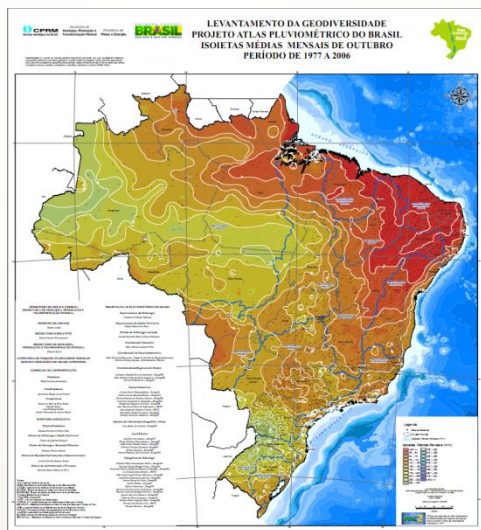
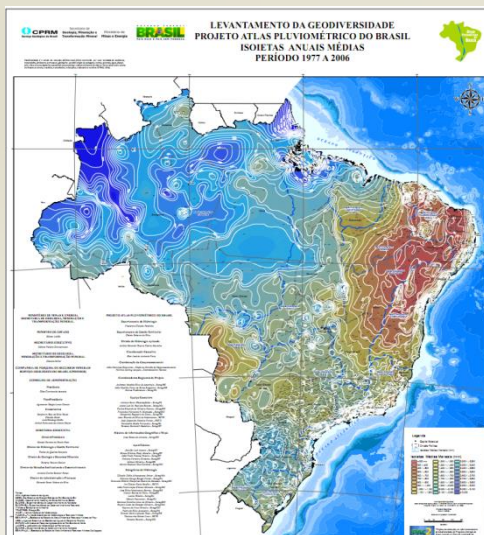
- ❑ 1. INTRODUÇÃO
- ❑ 2. MATERIAL E MÉTODOS
- ❑ 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO
 - ❑ 3.1. Distribuição mensal
 - ❑ 3.2. Distribuição anual
 - ❑ 3.3. Estatística – Ano Hidrológico
- ❑ 4. CONCLUSÃO

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

1. INTRODUÇÃO

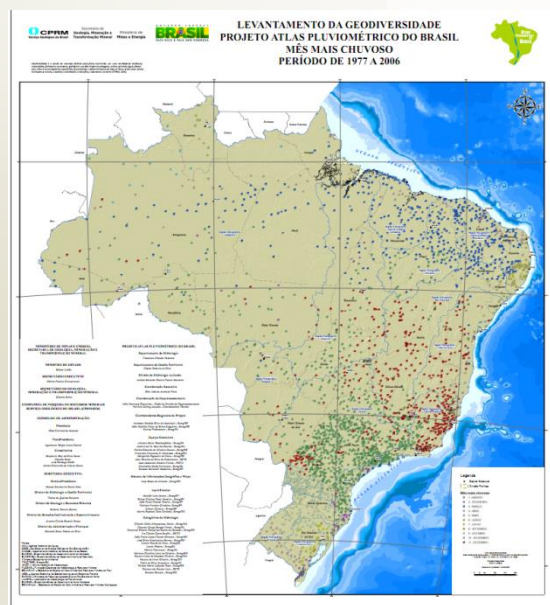
Motivações para o estudo

- O estudo de chuvas no Brasil tem como maior dificuldade a pouca disponibilidade de dados, ou sua inexistência, em algumas áreas do país.
- Dados disponíveis do projeto: Disponibilidade Hídrica do Brasil - Atlas Pluviométrico e Estudo de Chuvas Intensas.



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

1. INTRODUÇÃO



Objetivo do estudo

O objetivo deste estudo foi analisar e descrever a distribuição espacial mensal e anual da precipitação pluviométrica na área territorial do município de São Paulo, utilizando os dados Atlas Pluviométrico do Brasil, publicado pelo Serviço Geológico do Brasil, cujas séries históricas são de 1977 a 2006.

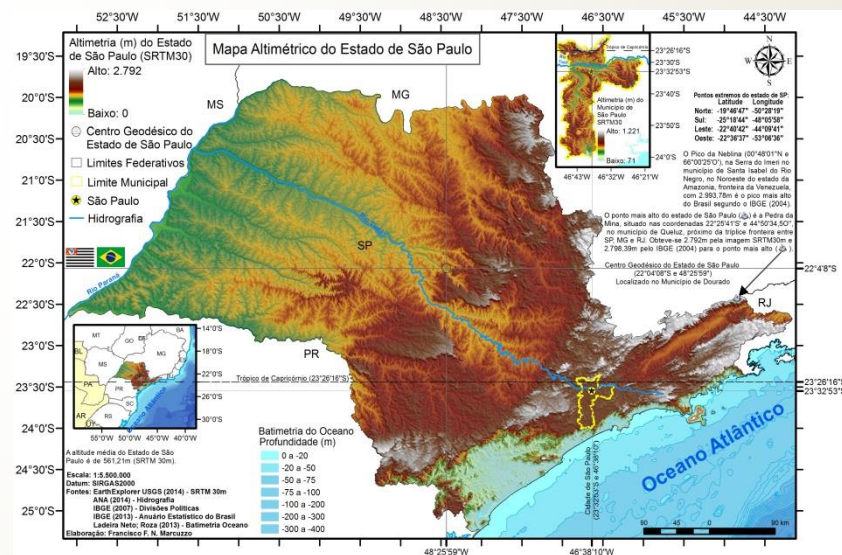
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

O estado de São Paulo possui em sua área o número de 645 municípios, sendo um deles a cidade de São Paulo.

A capital paulista possuía em 2010 uma população aproximada de 11.253.503 habitantes e uma população estimada em 2015 de 11.967.825 habitantes.

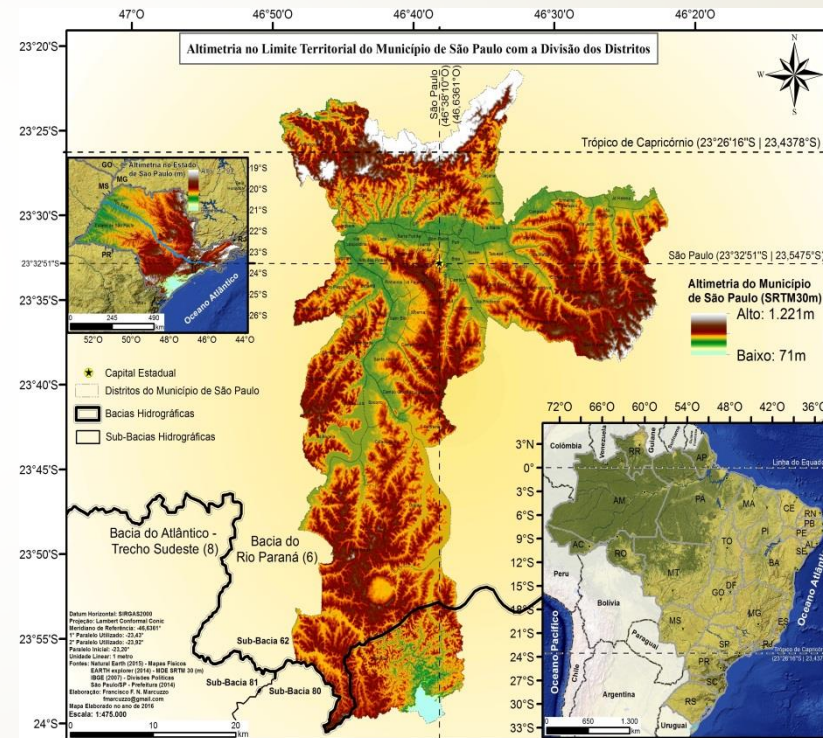


Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

A área territorial do município de São Paulo é de 1.521,11km², o que resulta em uma densidade demográfica de 7.398,3 habitantes por quilometro quadrado em 2010, com um PIB a preços correntes de 2010 de 499.375.401. O município de São Paulo esta todo inserido no território do bioma Mata Atlântica brasileiro.

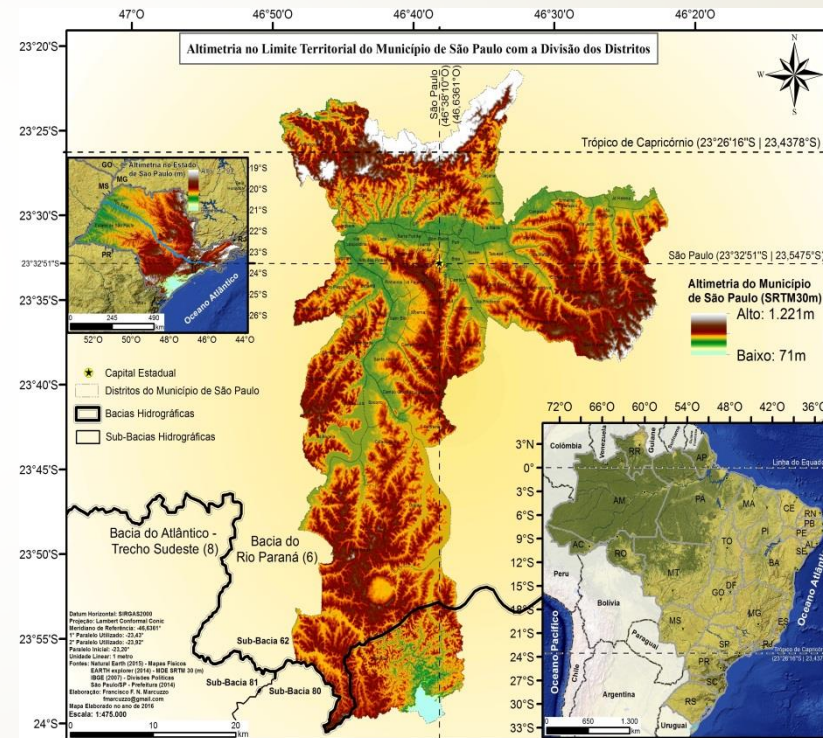


Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

O município de São Paulo possui uma amplitude hipsométrica, segundo os dados do MDE SRTM 30, que vai de 71 metros, em um dos seus extremos da porção Sul, a 1.221 metros, em um dos seus extremos da porção Norte do município.

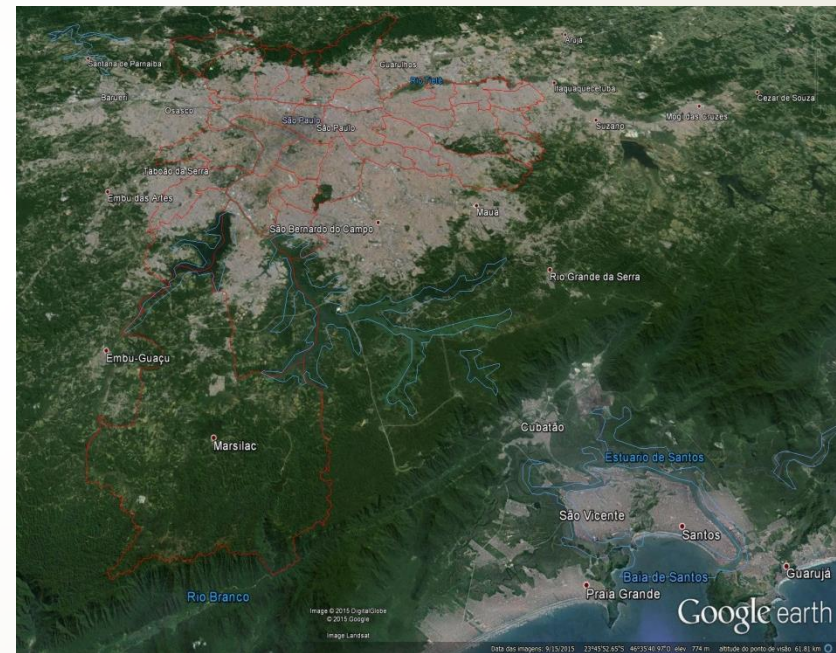


Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

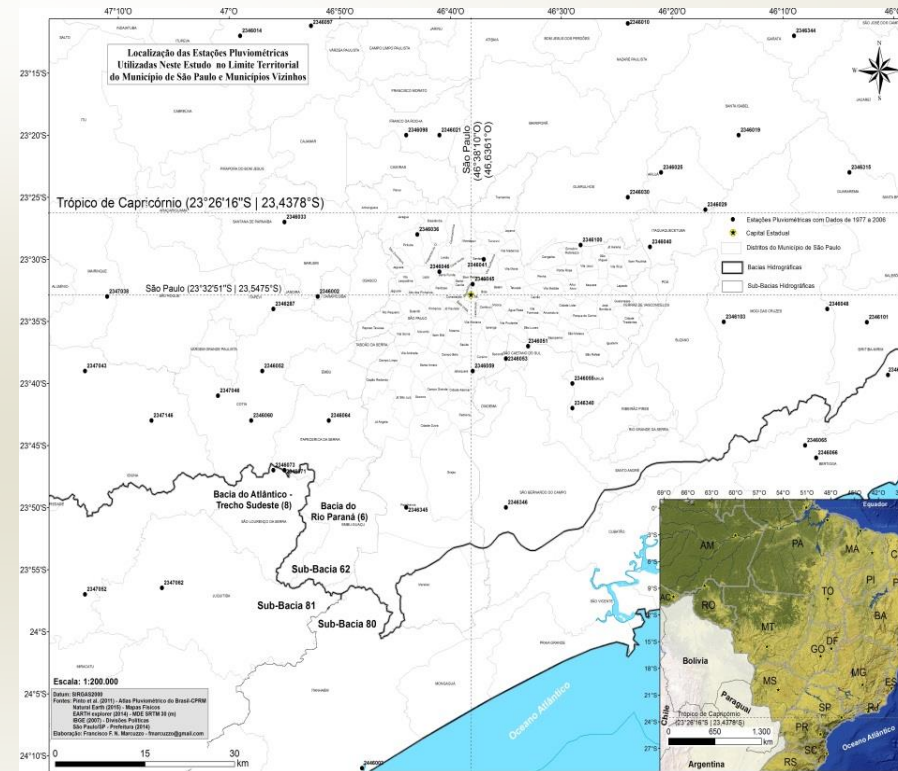
Em divisão territorial datada de 2003 (SÃO PAULO/SP PREFEITURA, 2014), o município de São Paulo é constituído de 97 distritos .



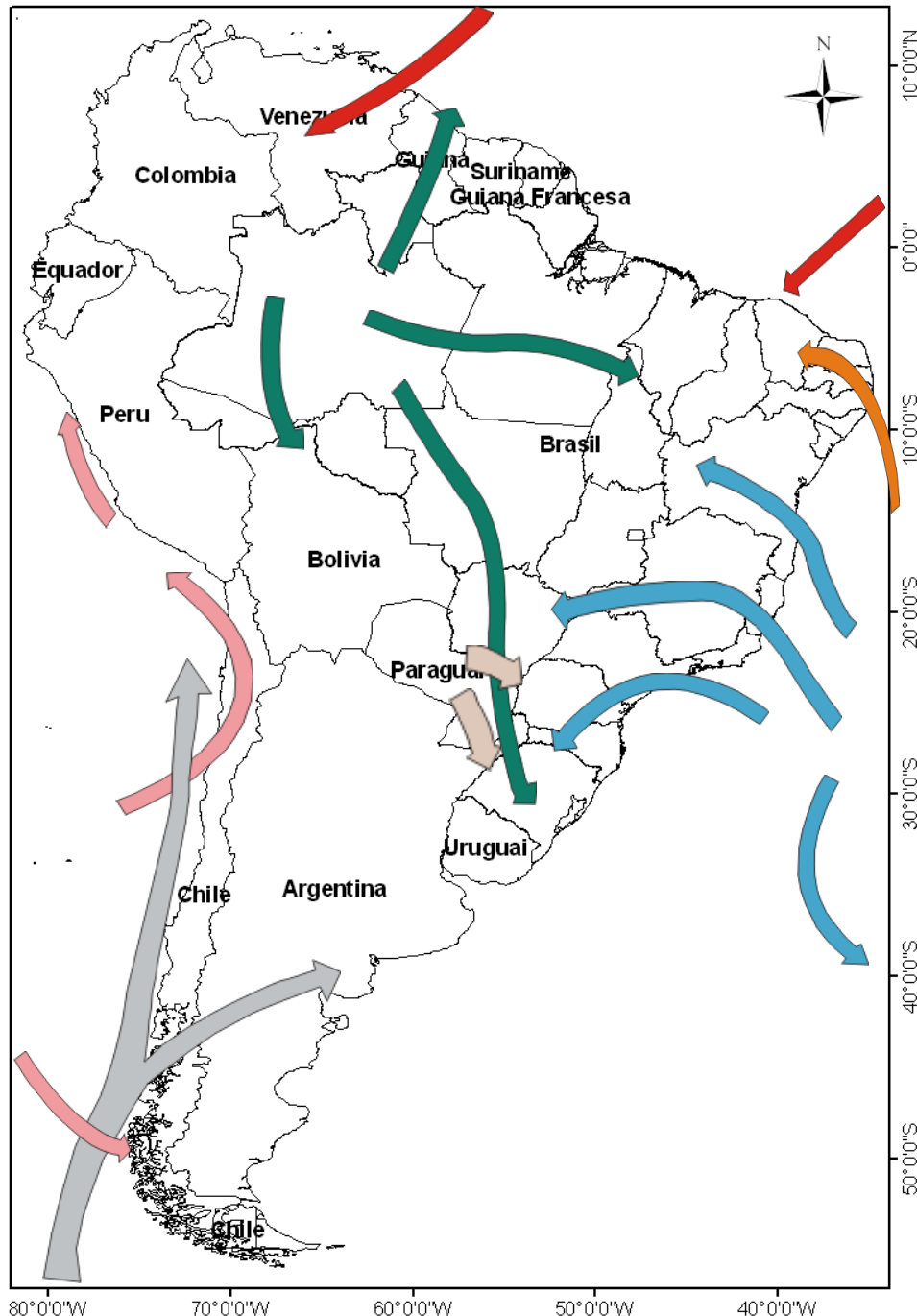
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dados Utilizados e Interpolação Matemática Topo to Raster dos Dados Pontuais (Estações P)



Caracterização Climatológica



Verão
Massas:
Equatorial Continental
Tropical Continental

Inverno
Massas:
Polar Atlântica
Tropical Atlântica

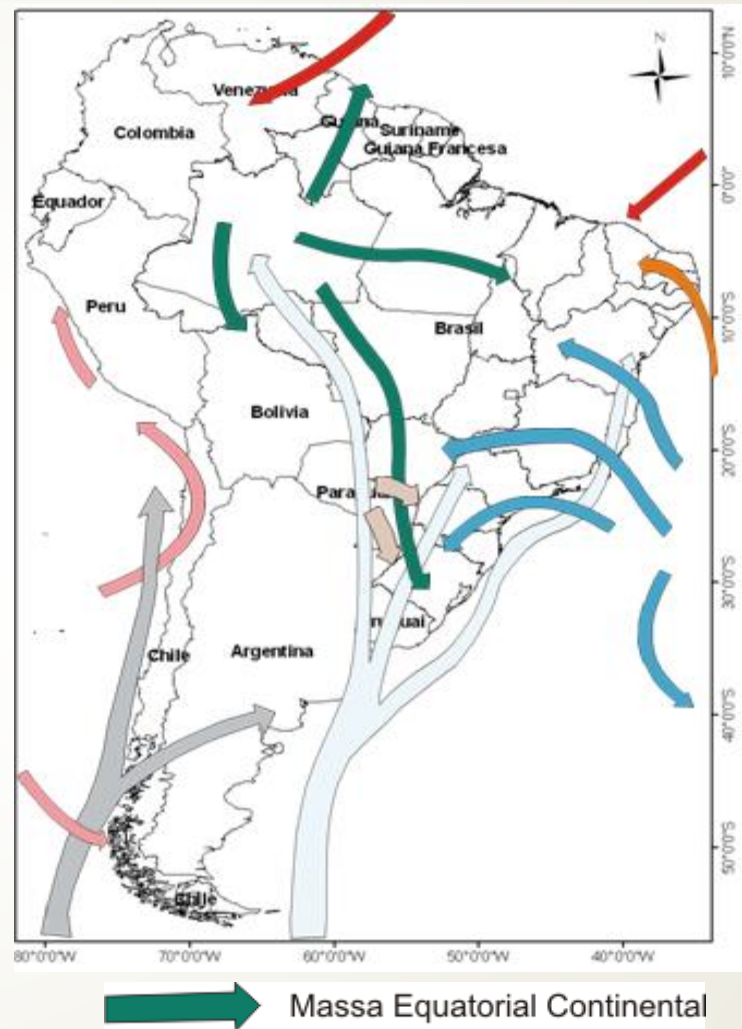
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização Climatológica

Principais mecanismos atmosféricos na região são:

- Massa de ar equatorial continental, presente entre a primavera e o verão, advinda do efeito térmico e da elevada umidade.

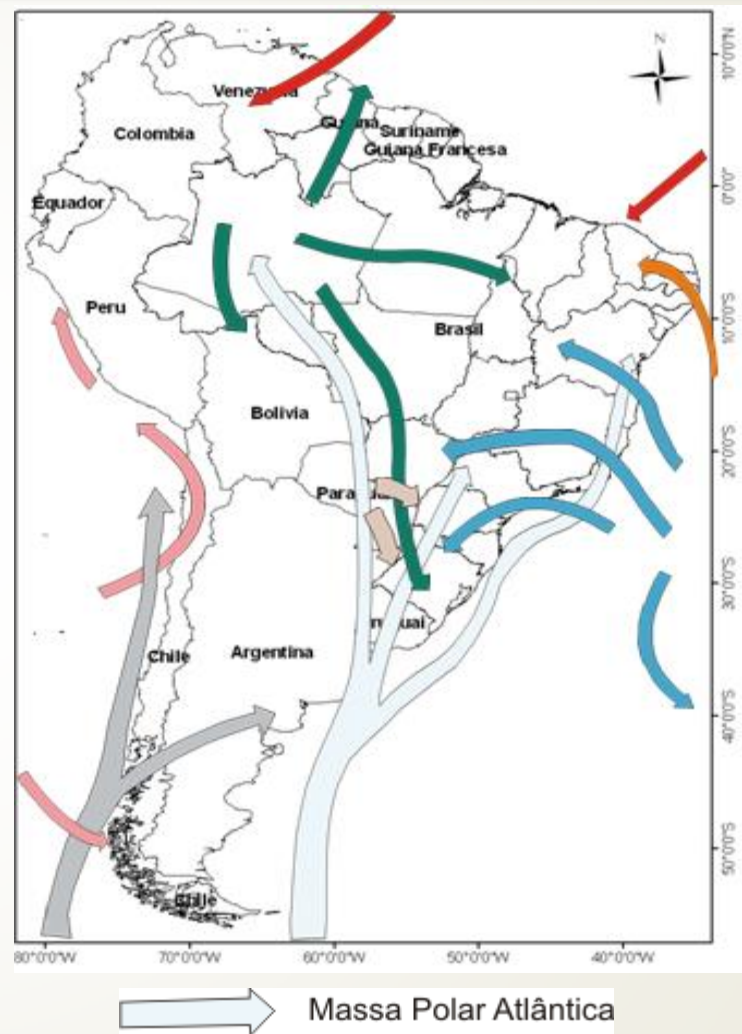


Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização Climatológica

- A massa de ar polar atlântica é caracterizada pelo acúmulo do ar polar e atua com maior frequência no inverno, no sentido sul para o norte, e favorece a queda de temperatura e estiagem por ser uma massa desprovida de umidade.

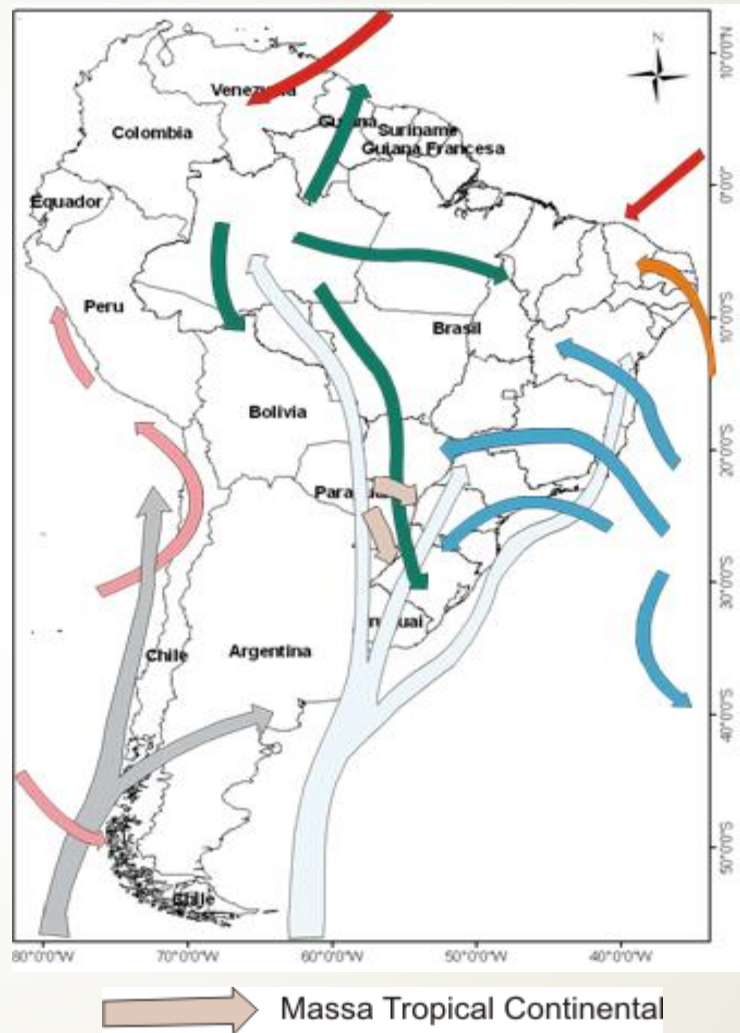


Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização Climatológica

-A massa tropical continental caracterizando um inverno, e início de primavera, quente e seco.

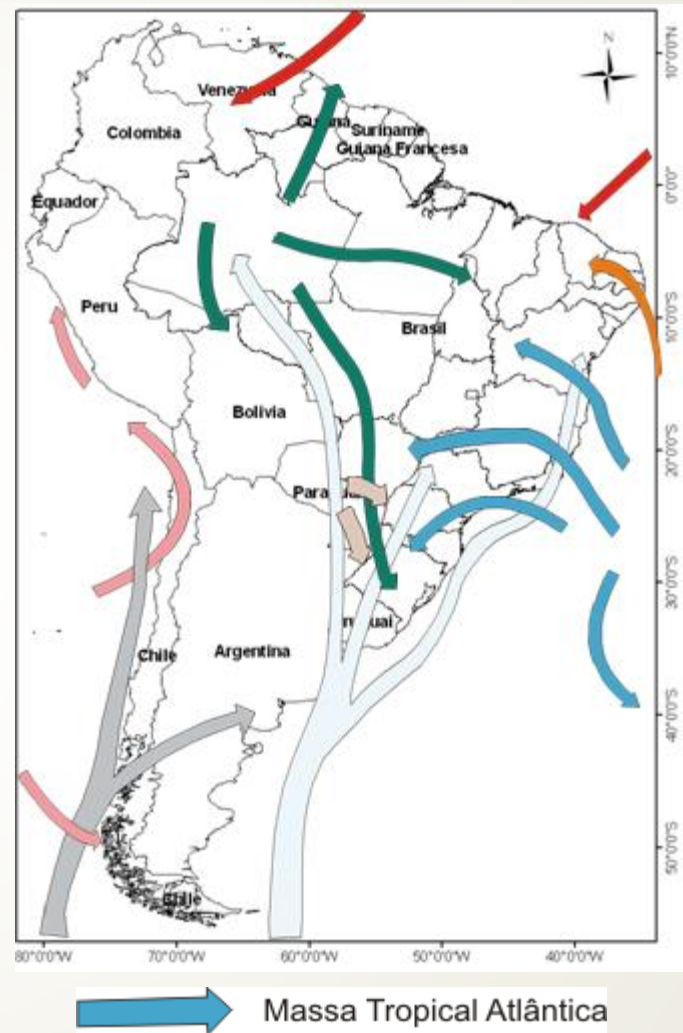


Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização Climatológica

-A massa tropical atlântica caracterizando um verão chuvoso e reforçando características do país tropical.



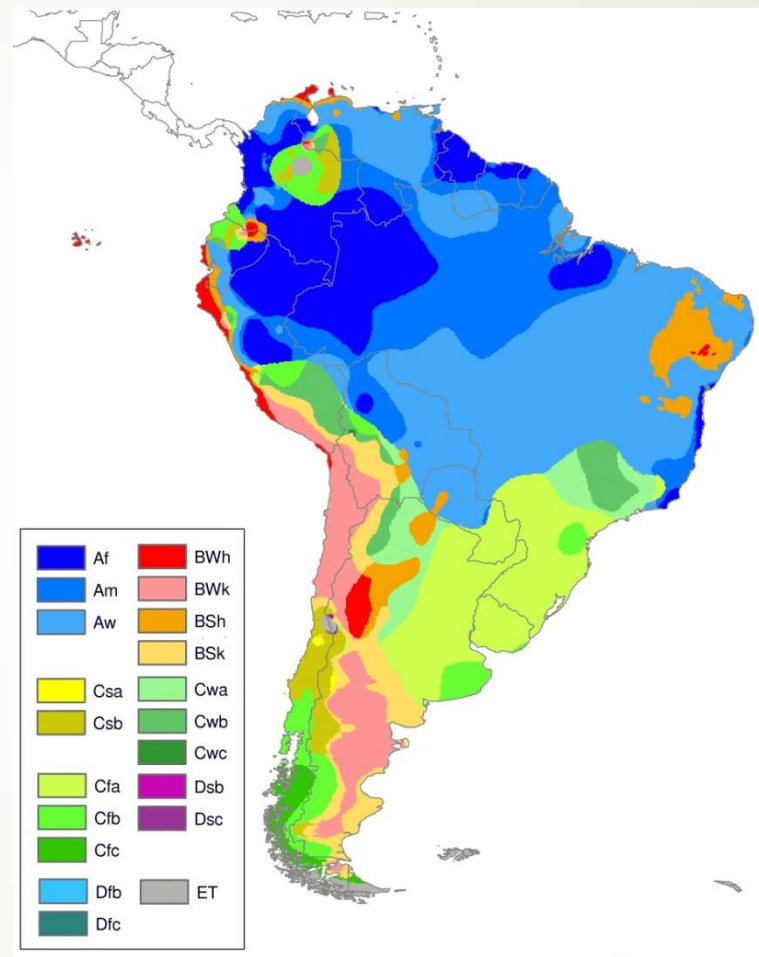
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

2. MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização Climatológica

- A capital paulista é considerada a segunda ou terceira mais fria do Brasil, dependendo da referência utilizada para a classificação. Tomando-se como referência a temperatura média anual, a cidade recebe o título de segunda capital mais fria. Tomando-se como referência a temperatura média do mês mais frio, a cidade recebe o título de terceira mais fria.

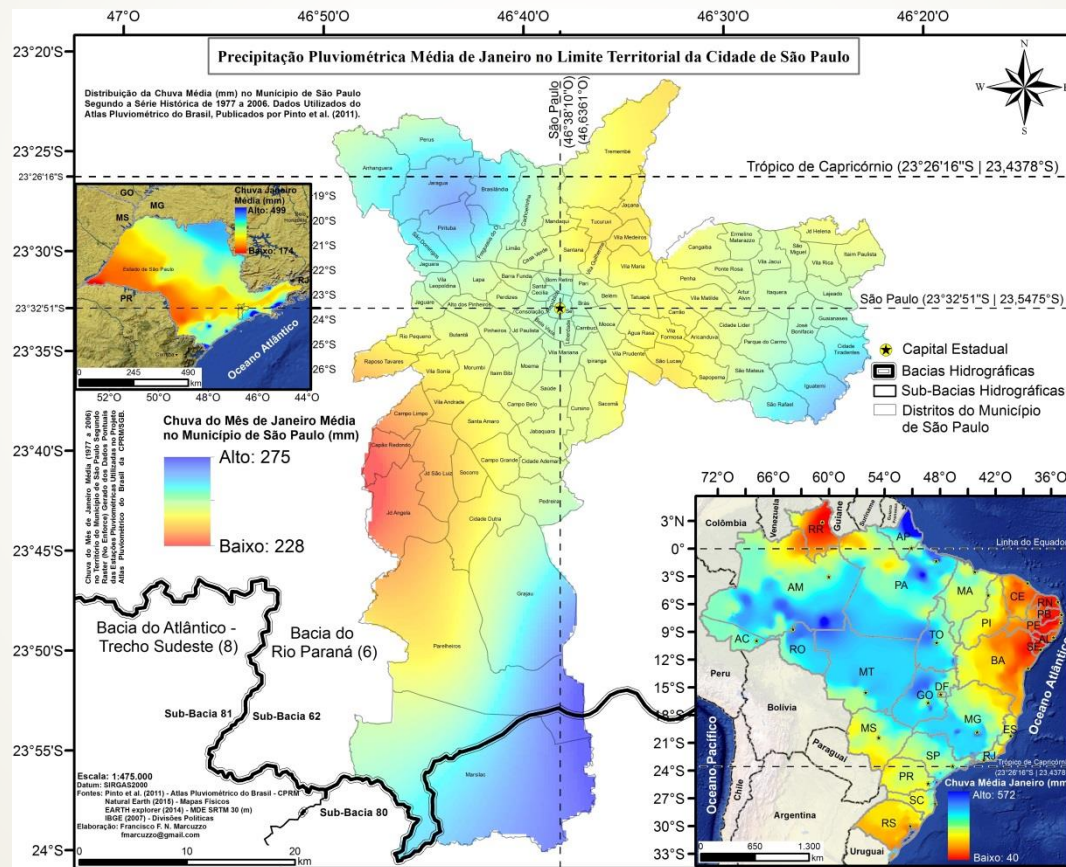
- O clima é tropical de altitude, caracterizado por chuvas de verão e temperatura média anual entre 19º C e 27º C.



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

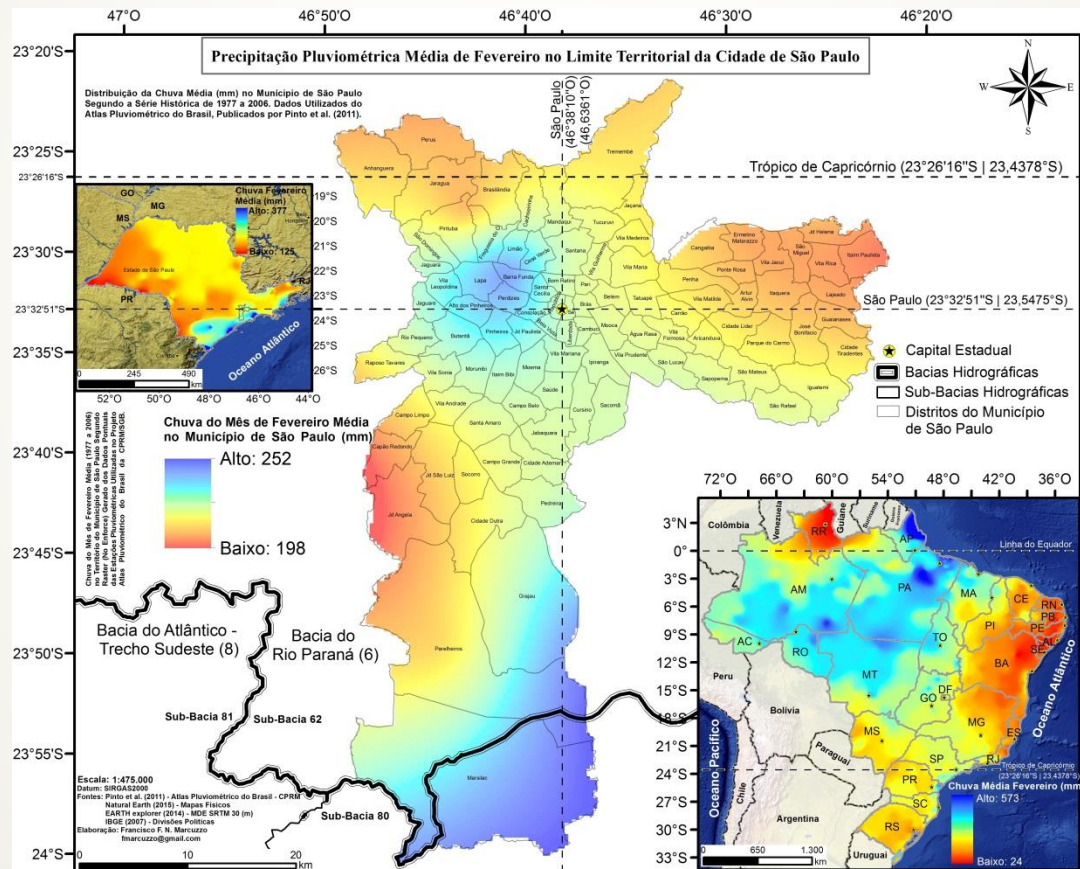
3.1. Distribuição mensal - Janeiro



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

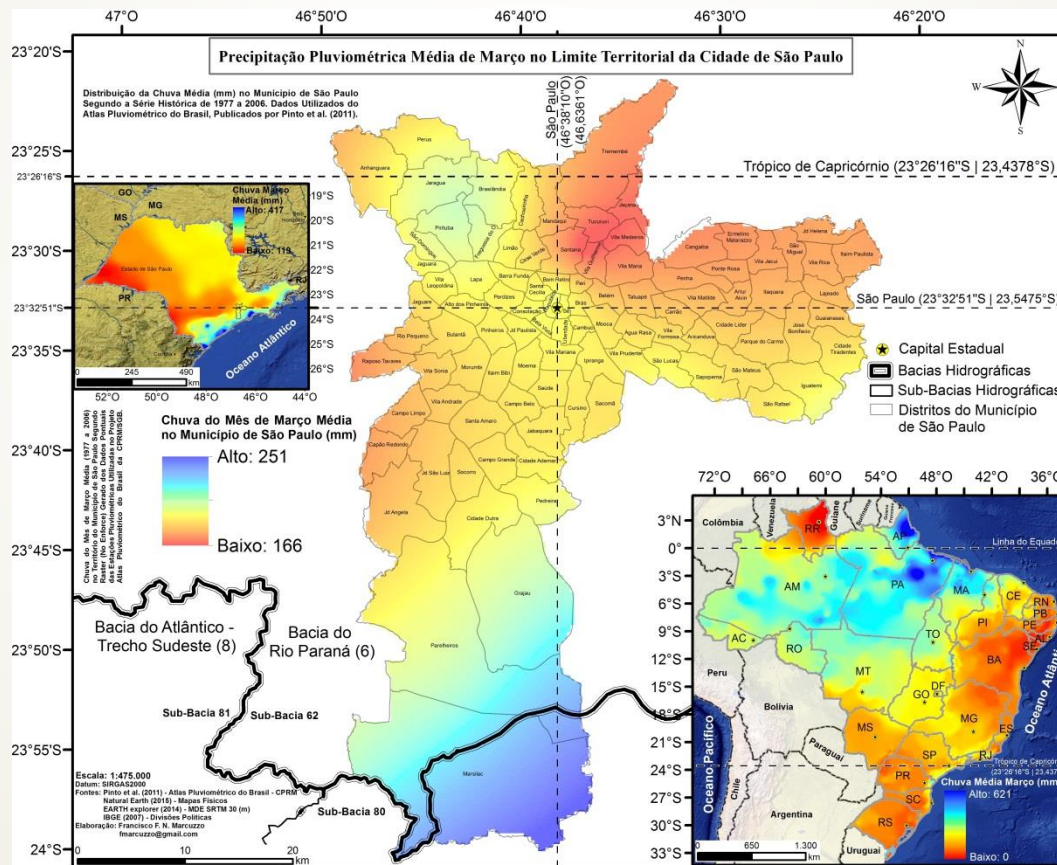
3.1. Distribuição mensal - Fevereiro



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

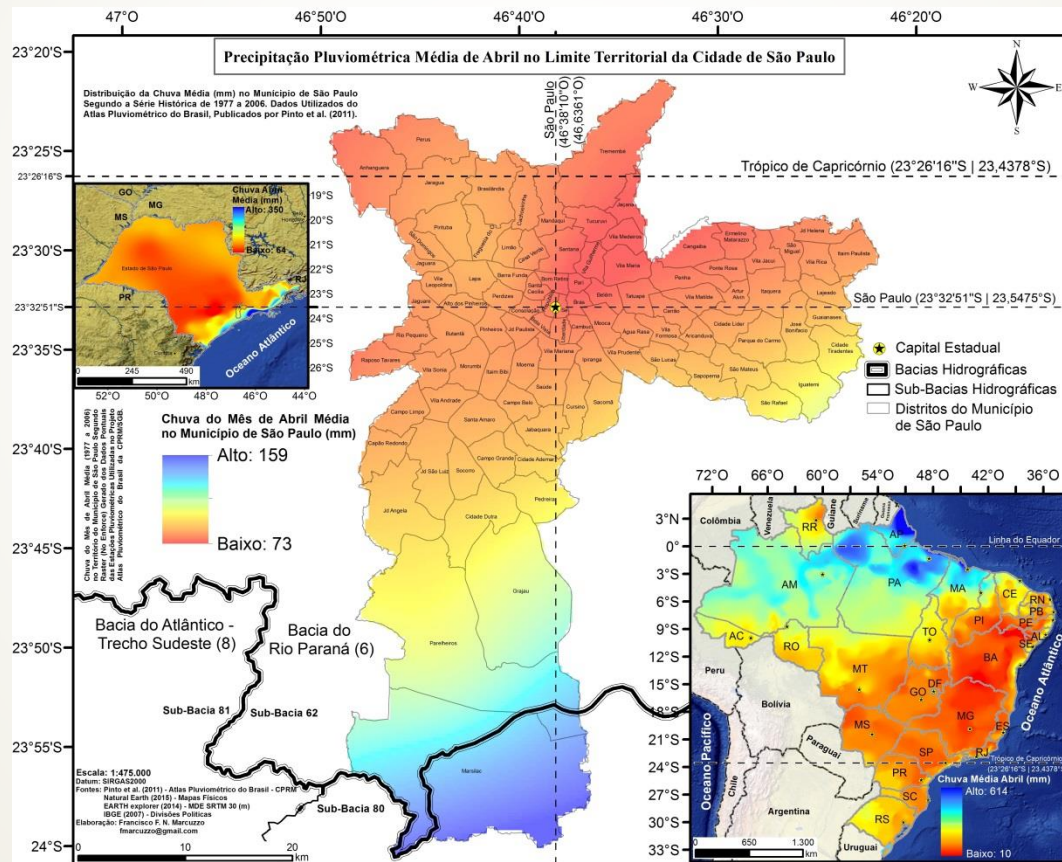
3.1. Distribuição mensal - Março



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

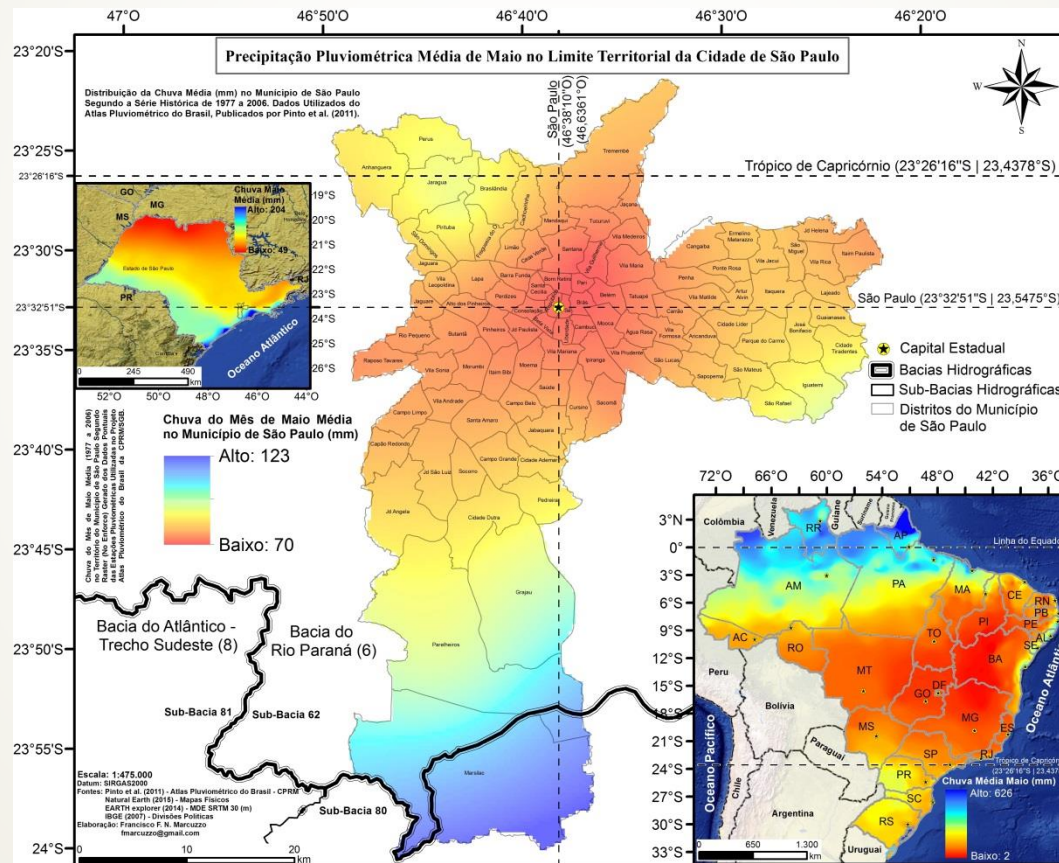
3.1. Distribuição mensal - Abril



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

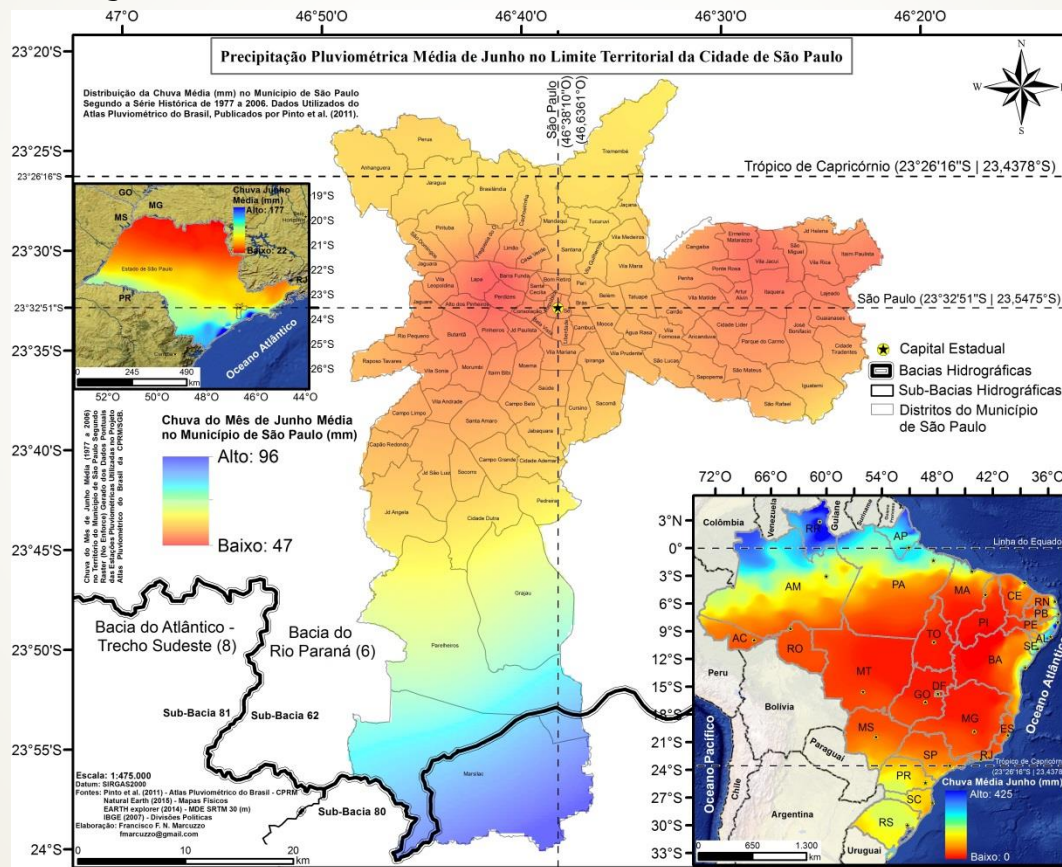
3.1. Distribuição mensal - Maio



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

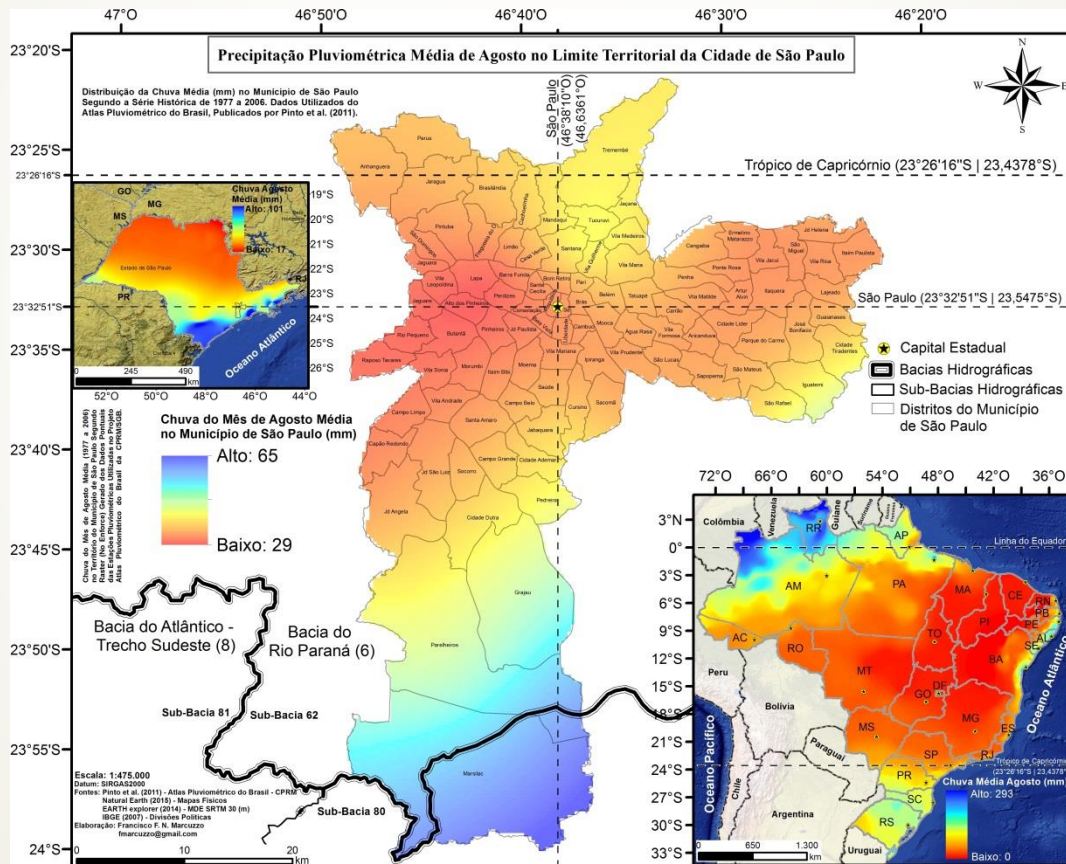
3.1. Distribuição mensal - Junho



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

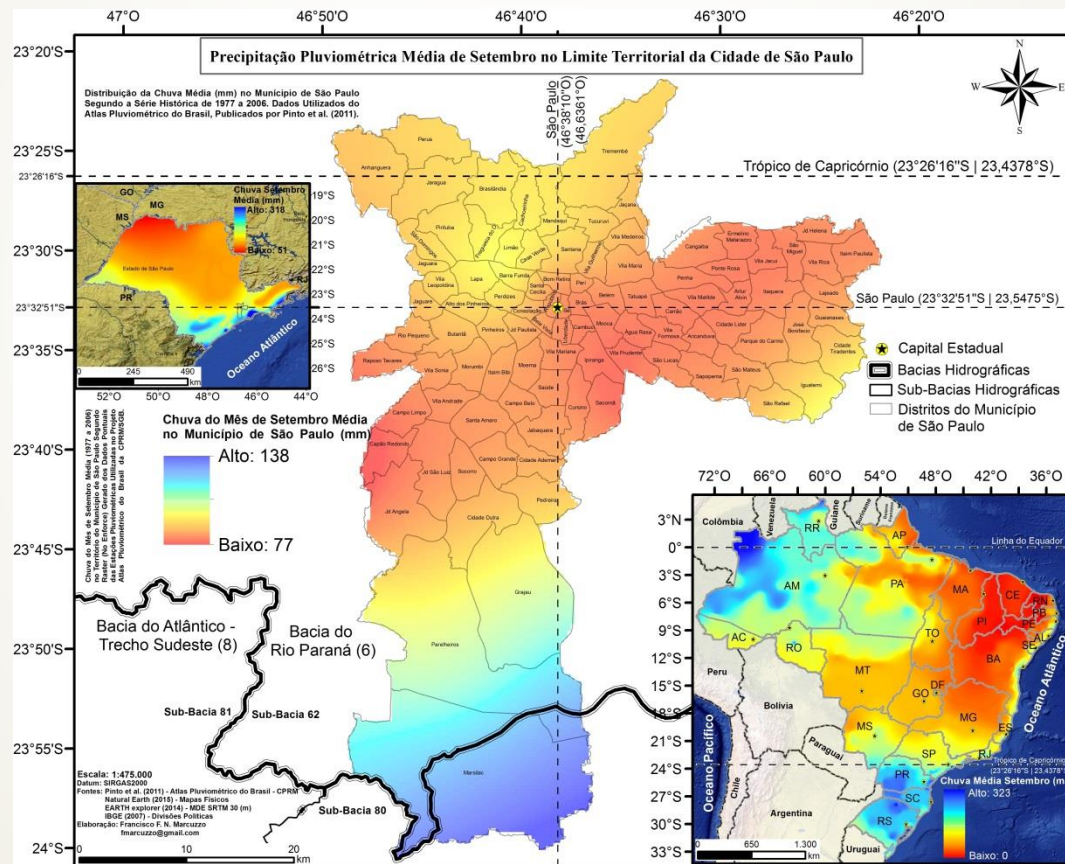
3.1. Distribuição mensal - Agosto



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

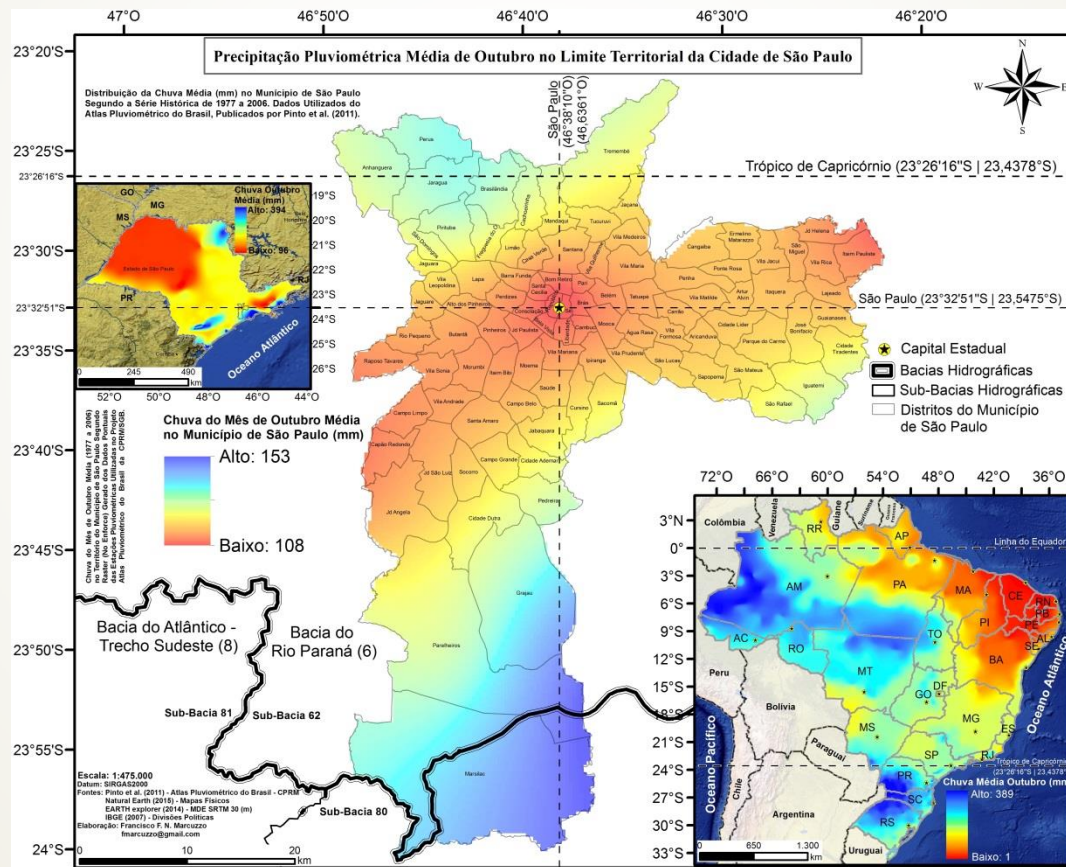
3.1. Distribuição mensal - Setembro



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

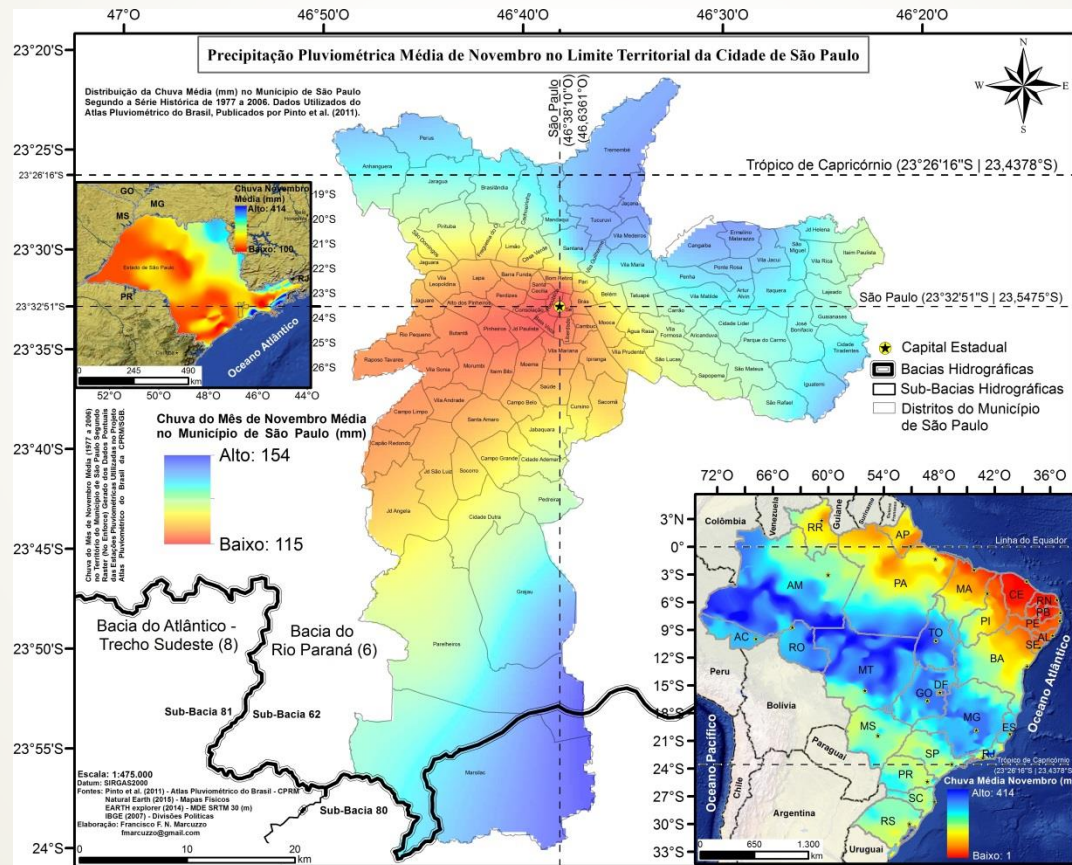
3.1. Distribuição mensal - Outubro



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

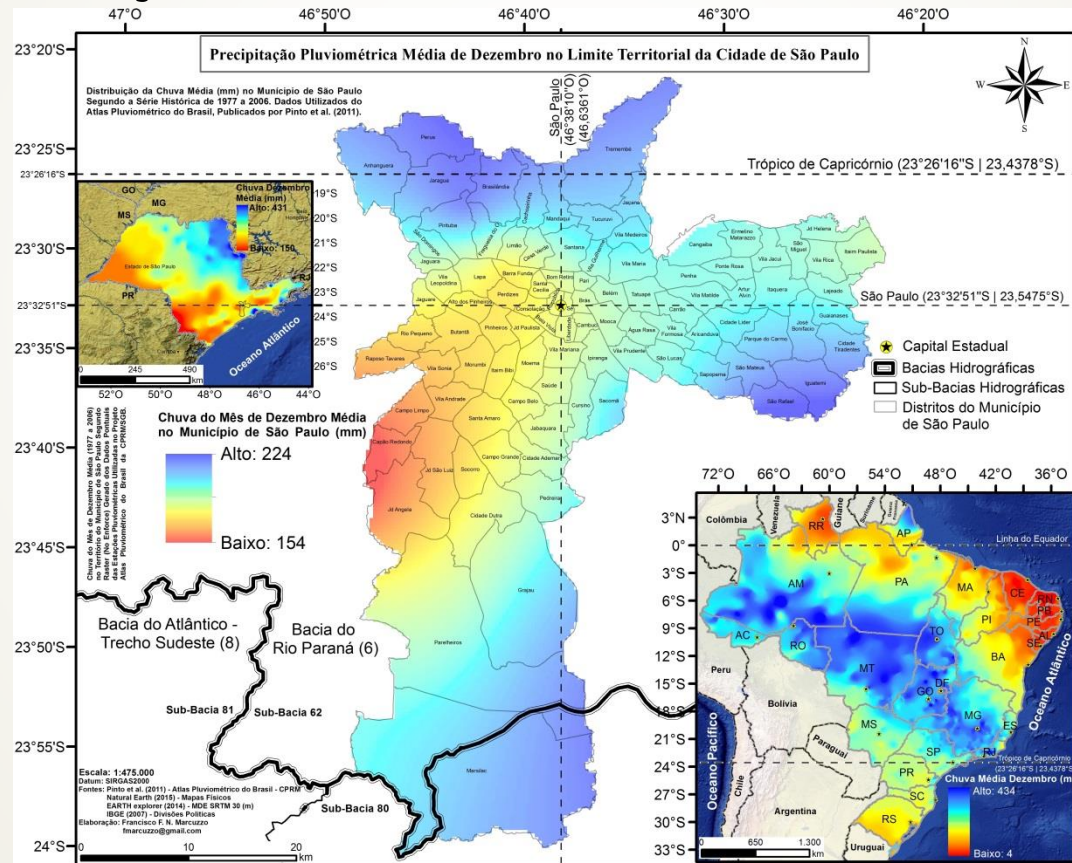
3.1. Distribuição mensal - Novembro



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

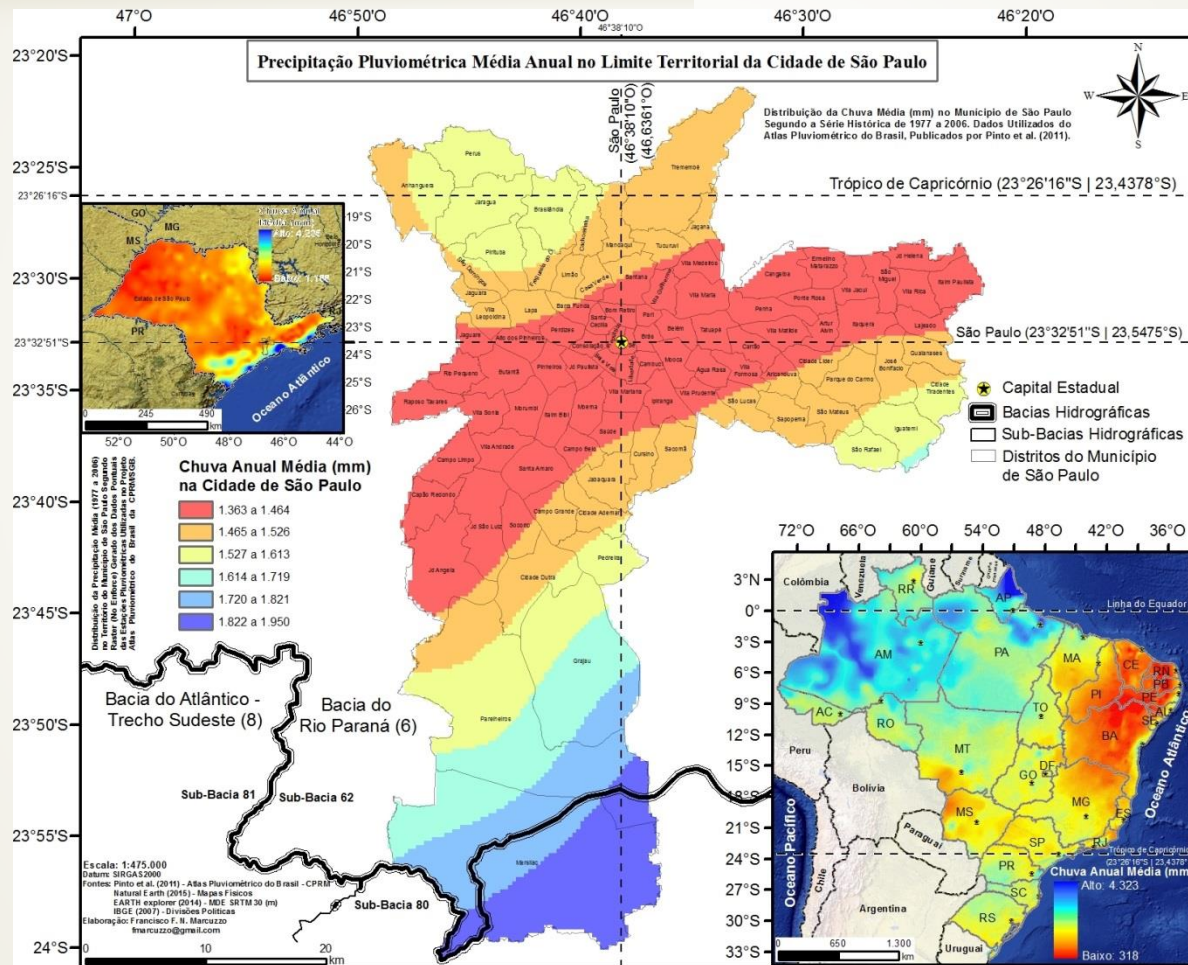
3.1. Distribuição mensal - Dezembro



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

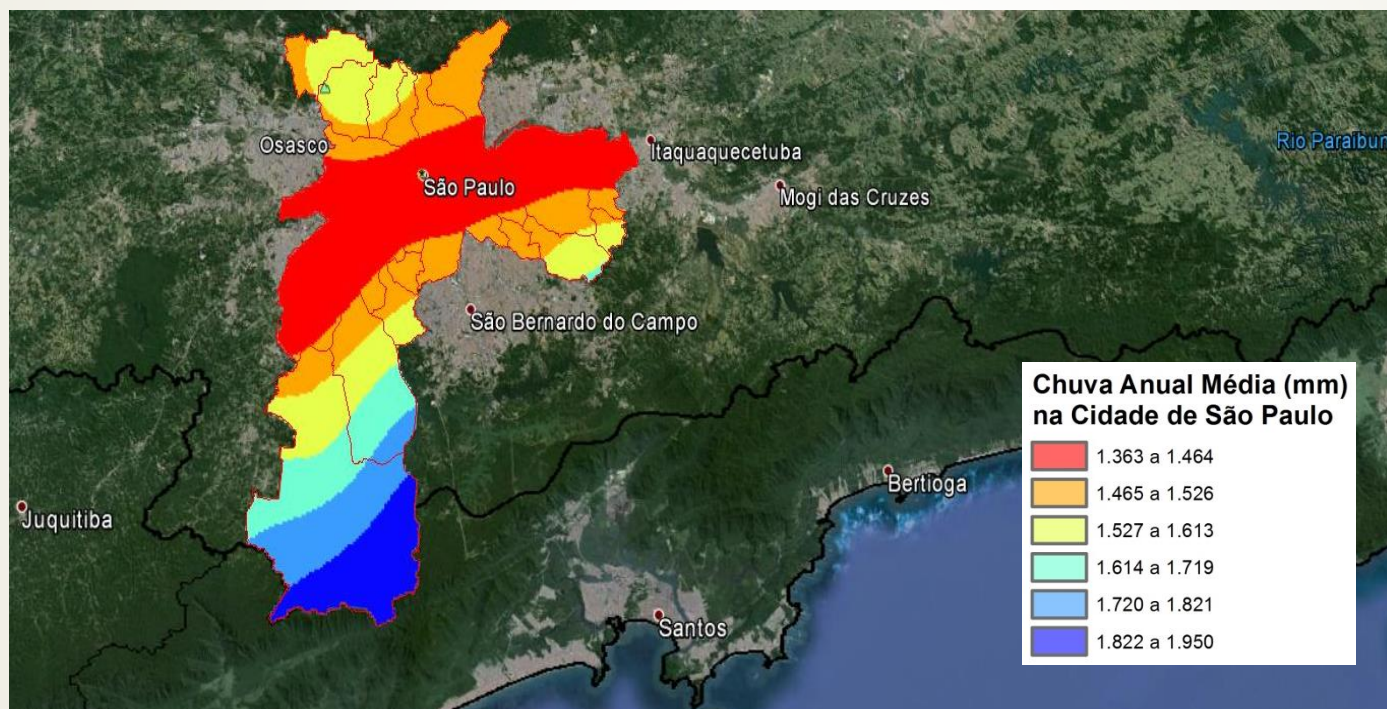
3.2. Distribuição anual



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

3.2. Distribuição anual



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

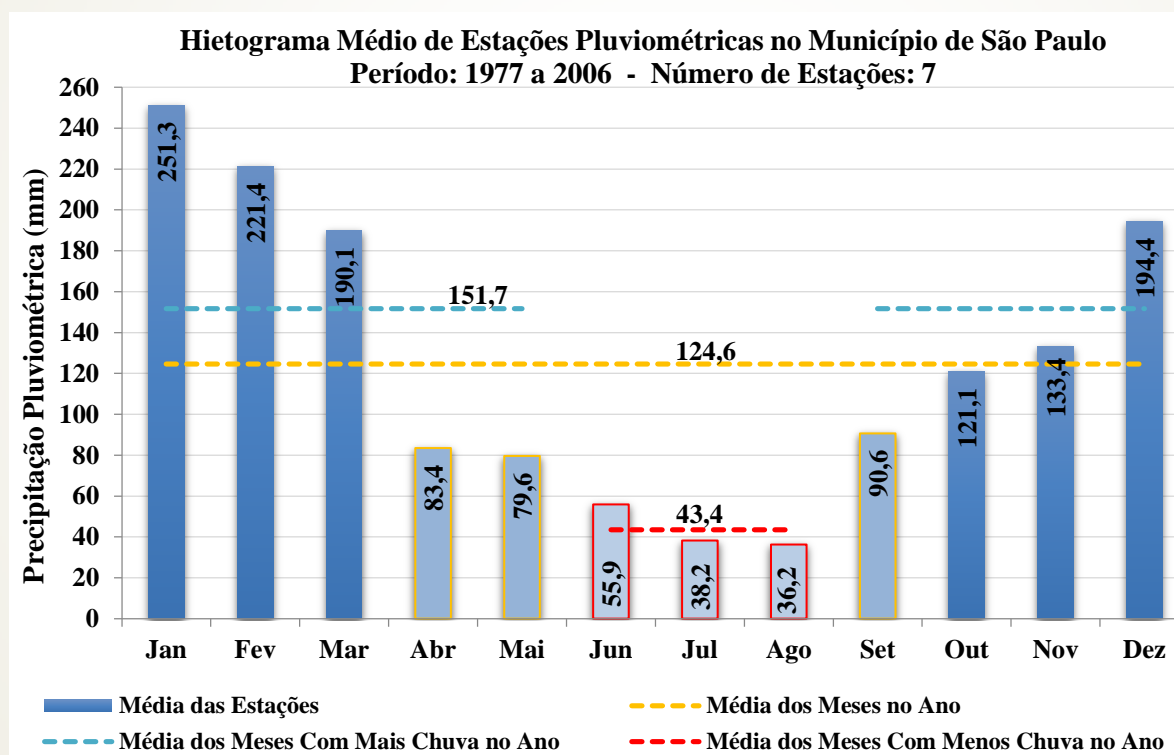
3.3. Estatística - Ano Hidrológico

Código da Estação Pluviométrica	Localização em São Paulo	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Anual
2346036	Pirituba	266,6	210,2	208,5	84,6	89,1	58,1	40,6	34,3	93,4	133,9	136,1	216,1	1.571
2346041	Santana / Vila Guilherme	243,8	223,4	166,7	73,5	70,7	58,0	28,2	40,5	90,5	116,3	145,8	199,4	1.457
2346045	Bom Retiro / República / Sé	255,1	225,0	194,2	73,6	70,5	52,3	33,9	32,9	83,0	109,1	116,3	185,0	1.431
2346046	Barra Funda	249,7	243,9	193,8	84,5	75,4	47,5	35,4	30,4	97,9	117,4	122,1	177,7	1.476
2346059	Jabaquara / Cursino	249,1	224,5	190,3	88,3	79,6	56,9	42,5	37,8	84,1	123,0	129,8	190,1	1.496
2346100	Emerlindo Matarazzo / Vila Jacuí / (Guarulhos)	250,3	207,8	173,7	75,0	80,4	48,9	33,2	32,6	80,9	118,4	148,4	197,1	1.447
2346345	Parelheiros	244,3	214,9	203,1	104,6	91,4	69,4	53,7	45,2	104,6	129,8	135,1	195,3	1.591
Média das Estações		251,3	221,4	190,1	83,4	79,6	55,9	38,2	36,2	90,6	121,1	133,4	194,4	1.496
Máximo das Estações		266,6	243,9	208,5	104,6	91,4	69,4	53,7	45,2	104,6	133,9	148,4	216,1	1.591
Mínimo das Estações		243,8	207,8	166,7	73,5	70,5	47,5	28,2	30,4	80,9	109,1	116,3	177,7	1.431
Média dos Meses no Ano		124,6	124,6	124,6	124,6	124,6	124,6	124,6	124,6	124,6	124,6	124,6	124,6	124,6
Média dos Meses Com Mais Chuva no Ano		151,7	151,7	151,7	151,7	151,7				151,7	151,7	151,7	151,7	151,7
Média dos Meses Com Menos Chuva no Ano							43,4	43,4	43,4					
Mediana		249,7	223,4	193,8	84,5	79,6	56,9	35,4	34,3	90,5	118,4	135,1	195,3	1.476
Desvio Padrão		7,8	12,2	15,0	11,1	8,3	7,4	8,3	5,2	8,7	8,5	11,7	12,2	62,5
Amplitude		22,8	36,2	41,8	31,1	20,9	21,9	25,5	14,8	23,8	24,8	32,0	38,4	160,4
Amplitude (%)		9,3	17,4	25,1	42,4	29,7	46,2	90,5	48,6	29,4	22,7	27,5	21,6	11,2

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

3. Resultados e Discussão

3.3. Estatística - Ano Hidrológico



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

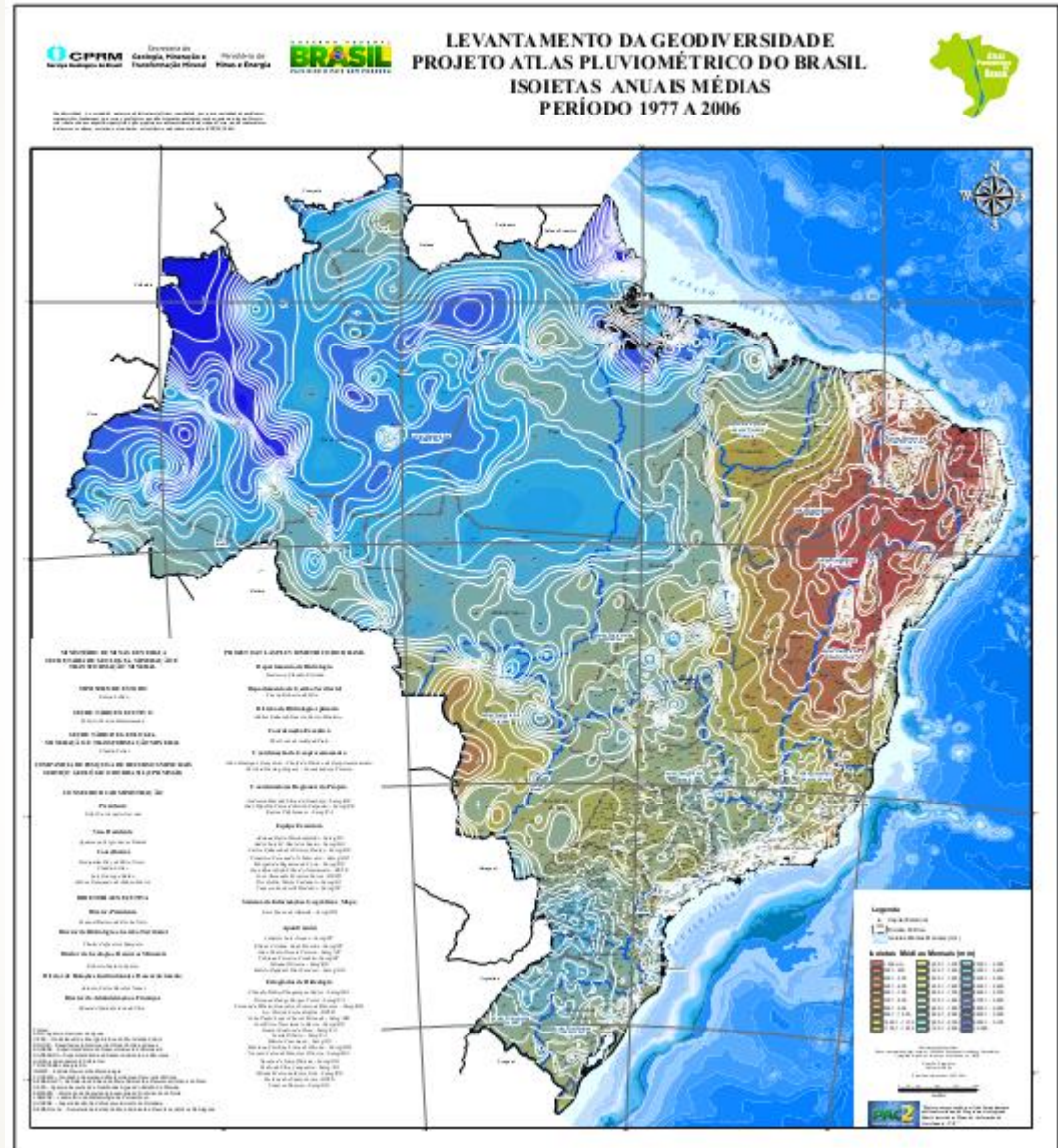
Material	Endereços (“links”) para Baixar Utilizando o Navegador de Internet
	----- Mapas Para Impressão em PDF (Folha A1) -----
Mapas das bacias hidrográficas do Brasil – 100 a 2000dpi	https://drive.google.com/folderview?id=0B5YK_fCaGOyf1FrV1ImSXb3ZUE&usp=sharing
Mapa Altimétrico do Estado de São Paulo – 120dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfNzVvdGltZ1INZTg/view?usp=sharing
Mapa Altimétrico do Estado de São Paulo – 500dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfUTV3b3JISTFKMIE/view?usp=sharing
Mapa Altimétrico do Município de São Paulo – 120dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfNjMtSEtSMEhKtIk/view?usp=sharing
Mapa Altimétrico do Município de São Paulo – 300dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfbGNxdEtteINPUm8/view?usp=sharing
Mapa de Localização das Estações Pluviométricas – 120dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfdXVUQUtXZTBKQ2c/view?usp=sharing
Mapa de Localização das Estações Pluviométricas – 200dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfWkhhMmVyeVhGS1E/view?usp=sharing
Mapa da Chuva Média Anual no Município de São Paulo – 120dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfanp3ZnM2QWF5dzg/view?usp=sharing
Mapa da Chuva Média Anual no Município de São Paulo – 500dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyFy2s3OWZXB3ZINGc/view?usp=sharing
	----- Figuras Deste Trabalho em JPG -----
Figura 1 - Altimetria SP	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfM1FqVWWZuTEI4Vm8/view?usp=sharing
Figura 2 - Altimetria Sampa 500 e 1500dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfWVF4a3V4OXVQaFk/view?usp=sharing https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfa0MONlxcVWxvVzg/view?usp=sharing
Figura 3 - Imagem Sampa	https://www.google.com.br/maps/place/S%C3%A3o+Paulo,+SP/@-23.6821604,-46.8754915,10z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x94ce448183a461d1:0x9ba94b08ff335bae
Figura 4 - Estações P	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfdkN4Sm9lCTR2Ums/view?usp=sharing
Figura 5 - Janeiro	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfXONIdk5rTjEtTHM/view?usp=sharing
Figura 6 - Fevereiro	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfamIqE51WZm9SRlk/view?usp=sharing
Figura 7 - Março	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfQTdnVTIqamFETU0/view?usp=sharing
Figura 8 - Abril	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfME5PbUR0bkVSTUE/view?usp=sharing
Figura 9 - Maio	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfnWoyYkVTbWtGbVE/view?usp=sharing
Figura 10 - Junho	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfalpnVng2SXdEOWs/view?usp=sharing
Figura 11 - Julho	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfYU9pMjFyN3l4cEk/view?usp=sharing
Figura 12 - Agosto	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfN3FzU1FpU1pzRU0/view?usp=sharing
Figura 13 - Setembro	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyFTFZlb0ZodG42T2M/view?usp=sharing
Figura 14 - Outubro	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfNUZCUXVIUkZnZk0/view?usp=sharing
Figura 15 - Novembro	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfrNjXcjN4OV9nNms/view?usp=sharing
Figura 16 - Dezembro	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyFV1JrbkxSVVjVUDQ/view?usp=sharing
Figura 17 – Anual 200 e 600dpi	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfUnNMaU1paTjISUU/view?usp=sharing https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyFllzOV9xOHh0akk/view?usp=sharing
Figura 18 - Anual Imagem	https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyREtUU2xldHBtMEU/view?usp=sharing
Fonte Dados Utilizados	http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=1351&sid=9

Considerações Finais:

Verificou-se que o volume da precipitação pluviométrica no território do município de São Paulo, verificou-se que o mês mais úmido, em média, é janeiro e o mês com menor umidade é agosto. Notou-se também, que sempre os distritos com maior precipitação, normalmente, são Marsilac e Palhereiros, principalmente em suas regiões que ficam no divisor de águas entre as bacias do Atlântico – Trecho Sudeste (8) e do Paraná (6).

Considerando a precipitação média anual na área territorial do município de São Paulo, nota-se que as regiões mais urbanizadas (com mais construções) são as que apresentaram as menores faixas de volume precipitado, considerando a média de 30 anos (1977 a 2006). Nota-se também uma variação em torno de 487mm, da região Sul da cidade de São Paulo, com maior precipitação pluviométrica (1.950mm), com a região central, Oeste e Leste da cidade, com menor precipitação pluviométrica (1.363mm).

Serviço Geológico do Brasil – CPRM



Conheçam o material sobre Recursos Hídricos disponível gratuitamente no sítio da CPRM / SGB:
www.cprm.gov.br

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Francisco Marcuzzo
Pesquisador em Geociências
francisco.marcuzzo@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br