



# ***ESTUDO DE PARÂMETROS CLIMÁTICOS NO ESTADO DO PARANÁ***

---

Painel 2-Metodologia para análise de riscos e para avaliação de catástrofes

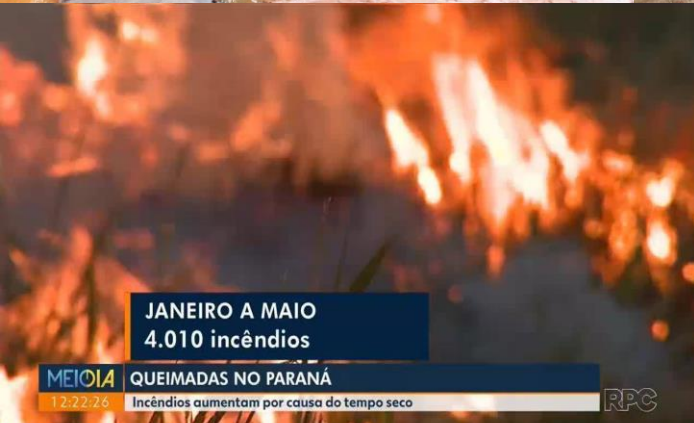
**FERNANDA G ROCHA  
CÉLIA CAMPOS BRAGA  
LÚCIO CUNHA**

# Introdução

- Localizado no sul do Brasil, o Estado do Paraná apresenta uma perigosidade em relação a eventos climáticos extremos que podem configurar situações de risco.
- Fenômenos climáticos diretos ou indiretos como secas prolongadas, incêndios florestais e chuvas intensas determinam as principais ameaças que atingem a região.





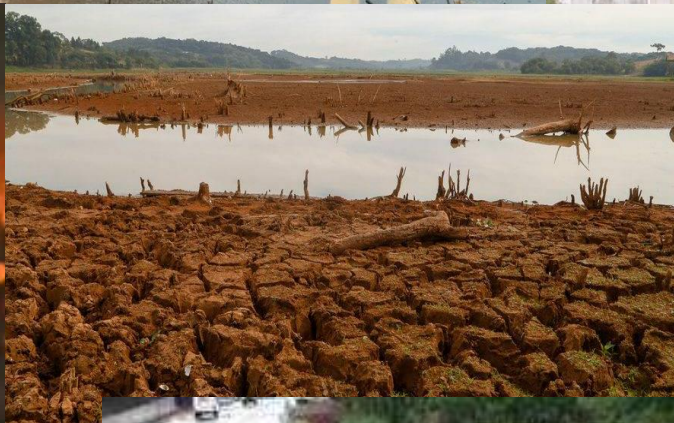


JANEIRO A MAIO  
4.010 incêndios

MEIO DIA QUEIMADAS NO PARANÁ

12:22:26 Incêndios aumentam por causa do tempo seco

RPG



# Riscos Naturais



TRECHO REFORMADO DA PR-445 CEDE COM CHUVA

Local na região de Londrina passou por duplicação recentemente







# Objetivo

- Apresentar um estudo na caracterização de parâmetros climáticos de trinta anos para a região.



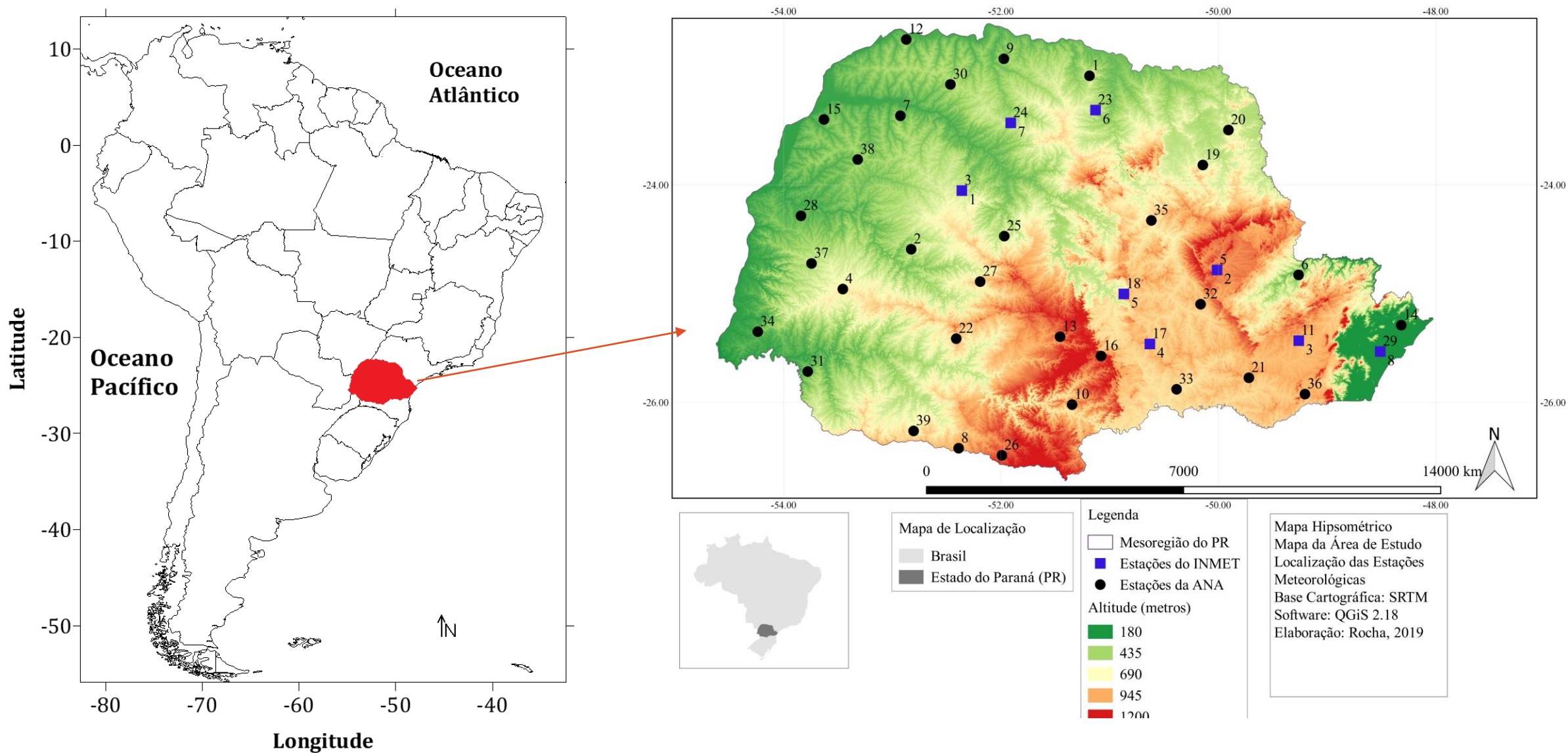
# Metodologia

---

- Área de Estudo: Paraná (PR);
- Análise Multivariada;
- O período de estudo: 1976 a 2006;
- Dados mensais de precipitação e temperatura do ar (Agência Nacional de Águas e do Instituto Nacional de Meteorologia);
- Dados da temperatura da superfície do mar (Earth System Research Laboratory);
- 39 estações meteorológicas do PR;
- *Dados numéricos SRTM (Shuttle Radar Topography Mission);*
- *Software Qgis;*
- *Surfer 8.0.*





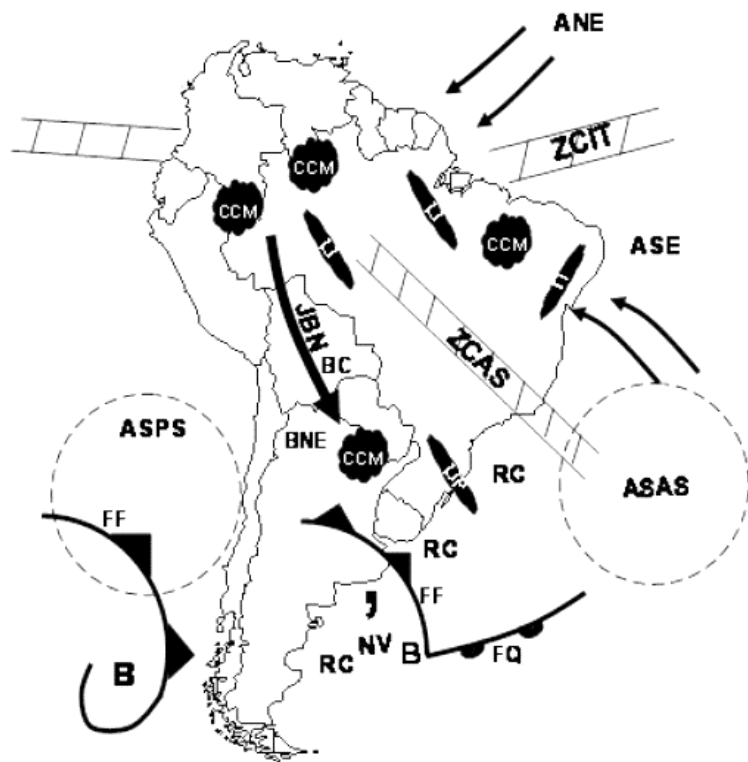


**Figura 1:** Mapa hipsométrico do estado do Paraná e localização das estações meteorológicas. Em preto (azul) as estações de precipitação (temperatura e precipitação)

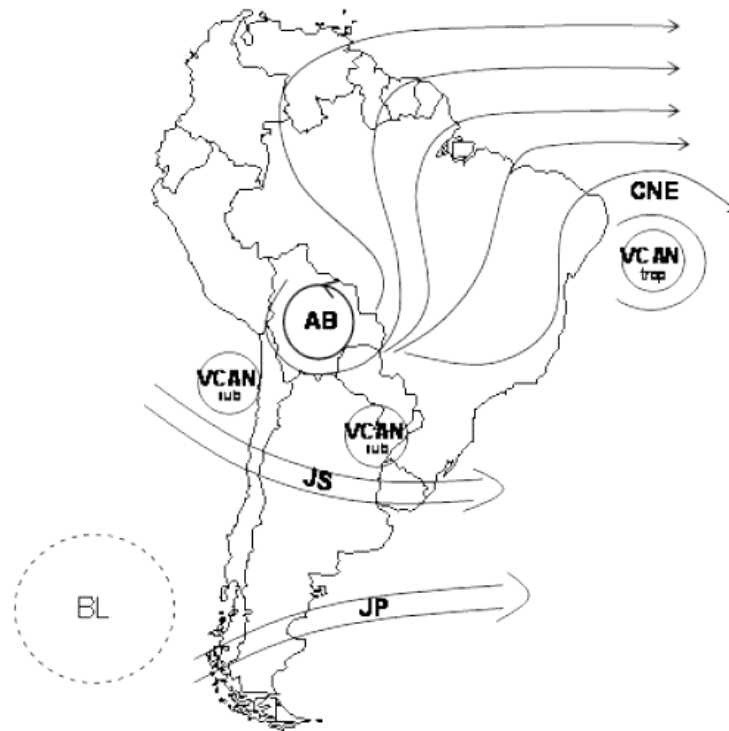
# Fenômenos Atmosféricos da América do Sul

AB – alta da Bolívia  
BL – região de bloqueios atmosféricos  
CNE – cavado do nordeste do Brasil  
JS – jato subtropical  
JP – jato polar  
VCAN sub – vórtices ciclônicos de altos níveis subtropicais  
VCAN trop – vórtices ciclônicos de altos níveis tropicais

Baixa Troposfera



Alta Troposfera

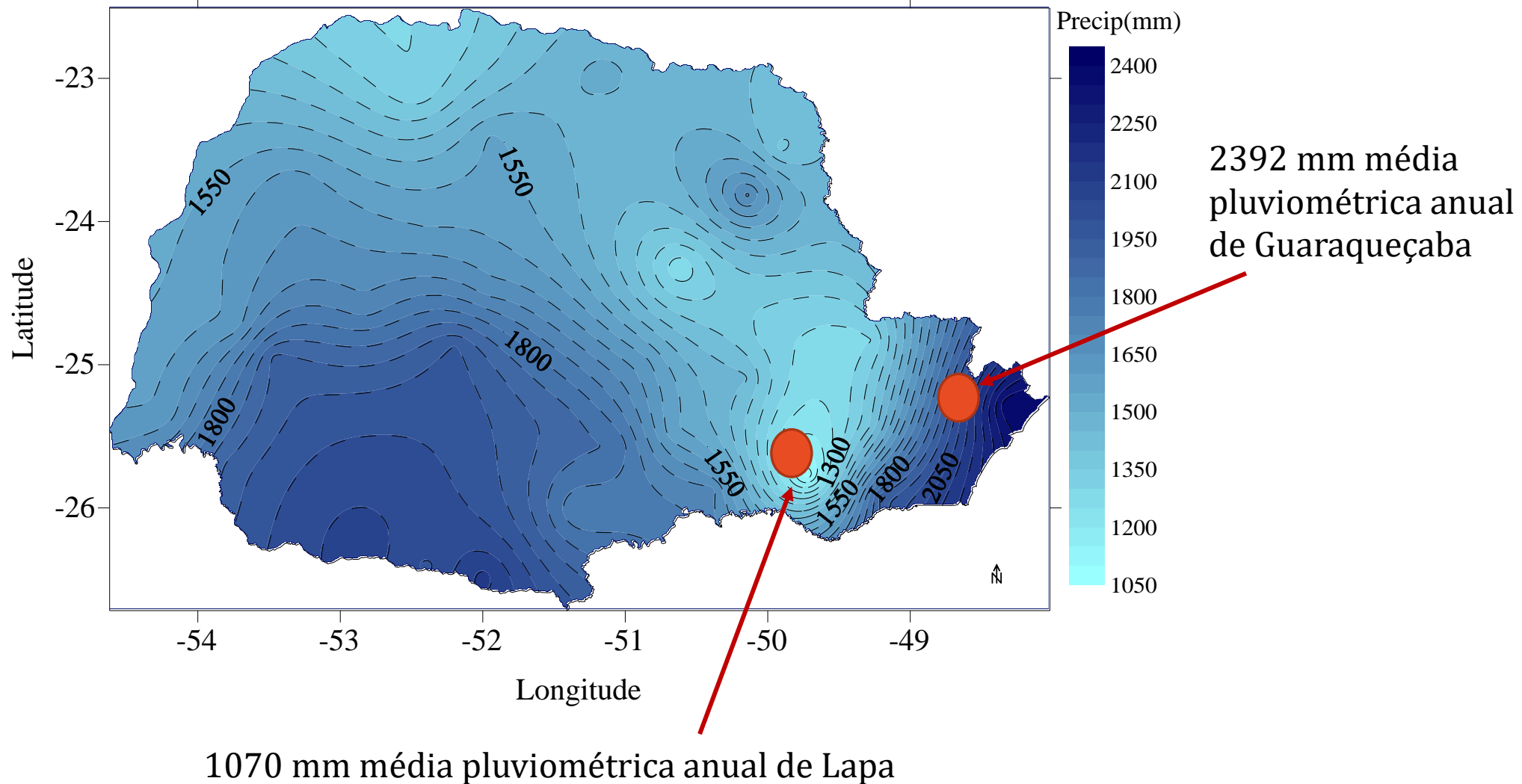


ANE – ventos alísios de nordeste  
ASE – ventos alísios de sudeste  
ASAS – anticiclone subtropical do Atlântico Sul  
ASPS – anticiclone subtropical do Pacífico Sul  
AMP – anticiclone migratório polar  
B – baixa pressão  
BC – baixa do Chaco (região de baixas térmicas)  
BNE – regiões de baixas térmicas no noroeste argentino  
CCM – complexo convectivo de mesoescala  
FF – frente fria  
FQ – frente quente  
JBN – jato de baixos níveis a leste dos Andes  
LI – linha de instabilidade tropical  
LIP – linha de instabilidade pré-frontal  
NV – nuvem vírgula  
RC – regiões ciclogênicas  
ZCAS – zona de convergência do Atlântico Sul  
ZCIT – zona de convergência intertropical





Espacialização do Total Médio Anual de Precipitação  
1976-2006

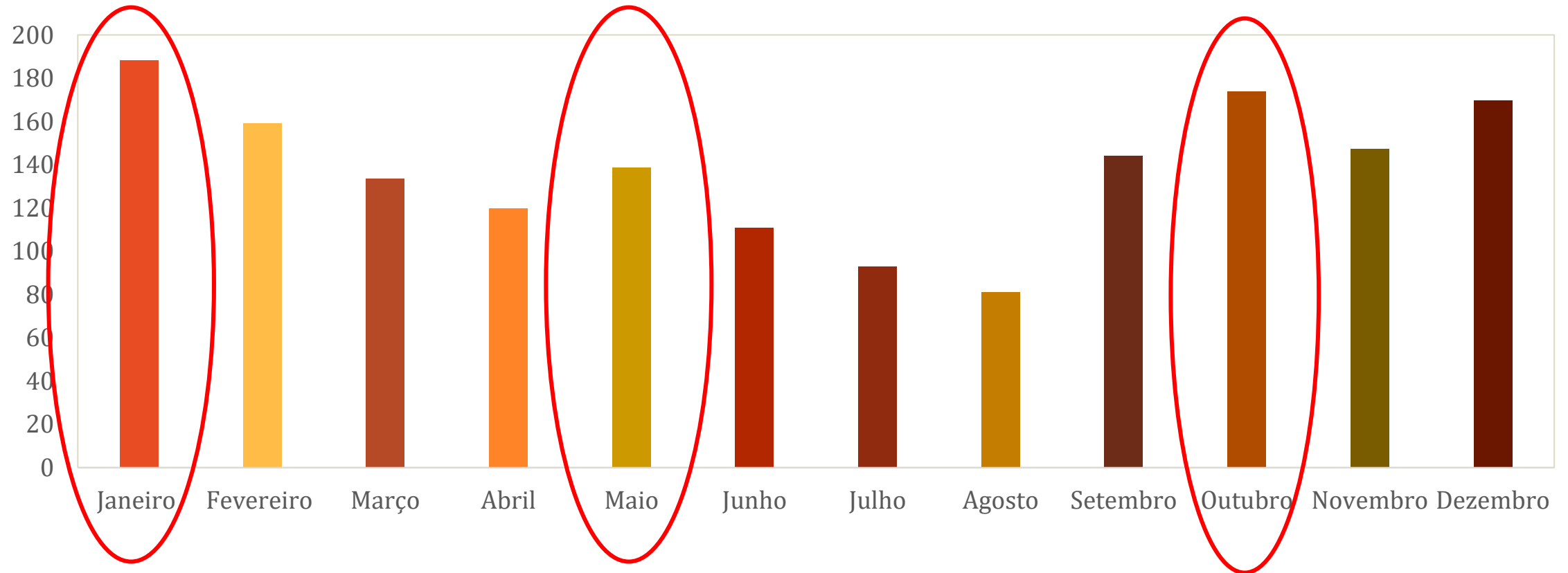


**Figura 2:** Espacialização dos totais médios anuais da precipitação no estado do Paraná (PR) para o período de 1976-2006.

Fonte: Agência Nacional de Águas



Pluviometria média sazonal das estações (1976-2006)



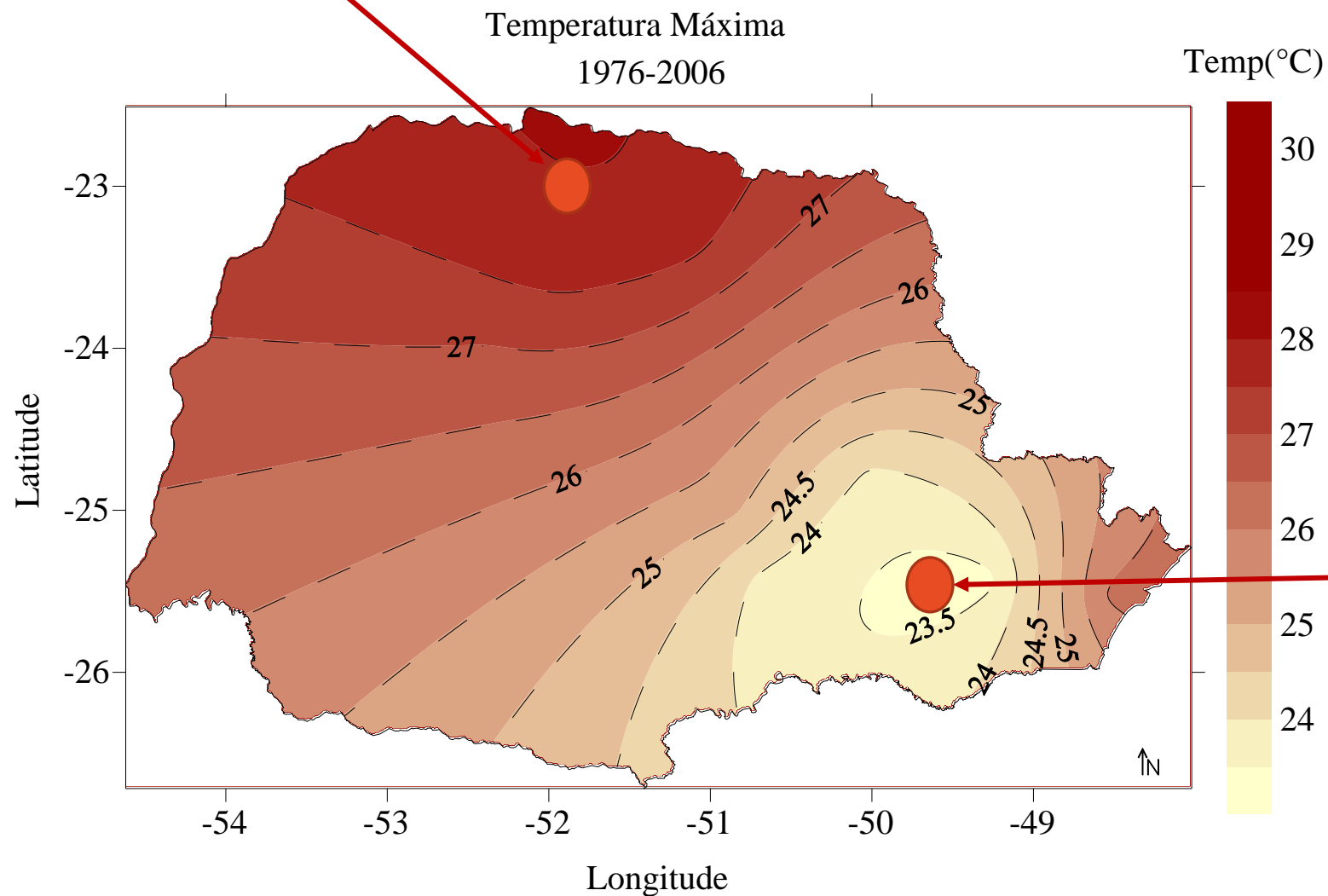


# Resultados

---

- Interação da entre a orografia e fenômenos atmosféricos que atuam na região sudoeste do PR.
- Fenômenos como CCM em interação com o jato subtropical de altos níveis colaboram para os índices pluviométricos da região (LIMA et al., 2018; MORAES e AQUINO, 2018).
- O deslocamento dos CCM's pelo estado no sentido oeste-leste, advindo do Paraguai, dependendo de sua intensidade podem gerar núcleos de formação de tempestade e granizo. Acarretando desastres naturais e prejudicando a população com enchentes e vendavais (CALDANA et al., 2019; SOUSA et al., 2015).
- A influência do posicionamento e a intensidade da Alta Suptropical do Atlântico Sul (ASAS) está associada aos elevados índices observados na planície litorânea.

27,8°C média anual -> Maringá



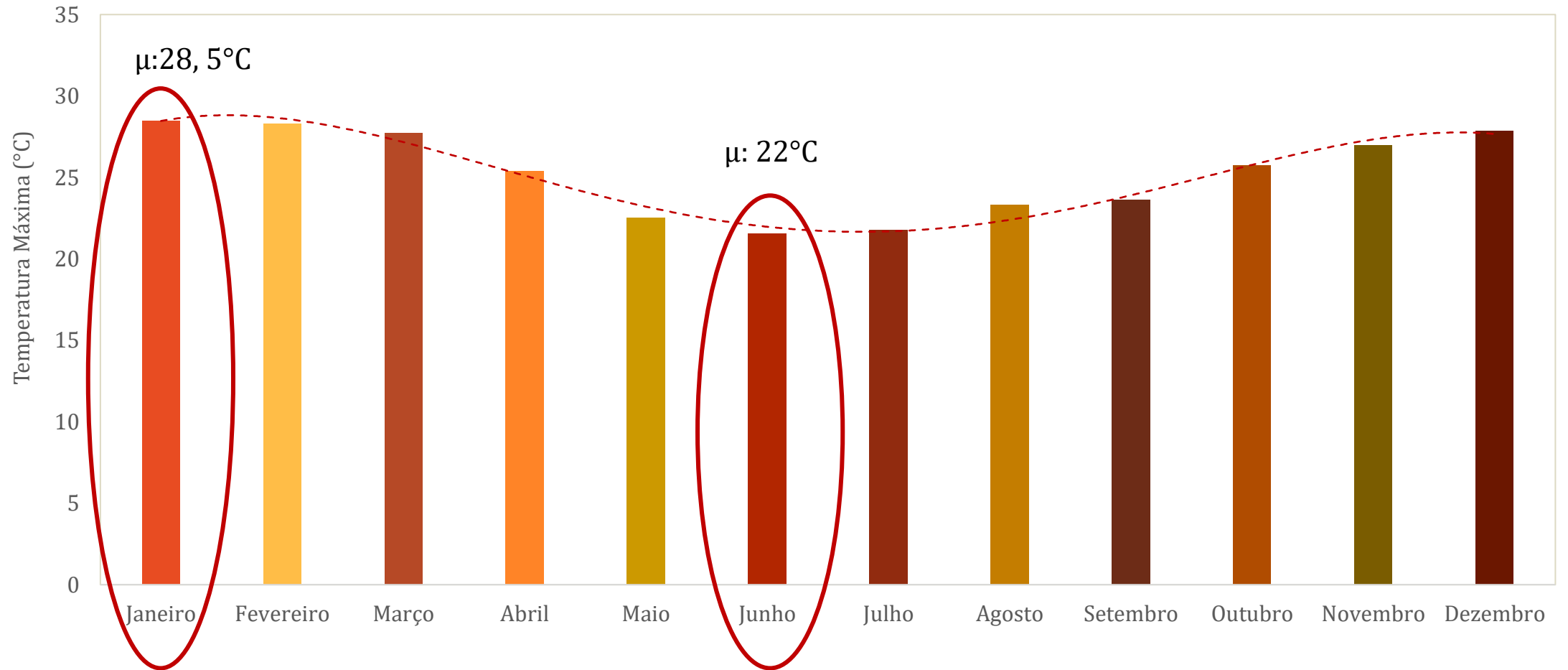
*Um calor histórico em Londrina foi registrado à tarde: pela primeira vez desde 1997 (quando começou a medição na cidade), a temperatura alcançou os 40°C.*

**Figura 3:** Espacialização das médias anuais da temperatura máxima (a) e mínima (b) do estado do Paraná (PR) no período de 1976-2006. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

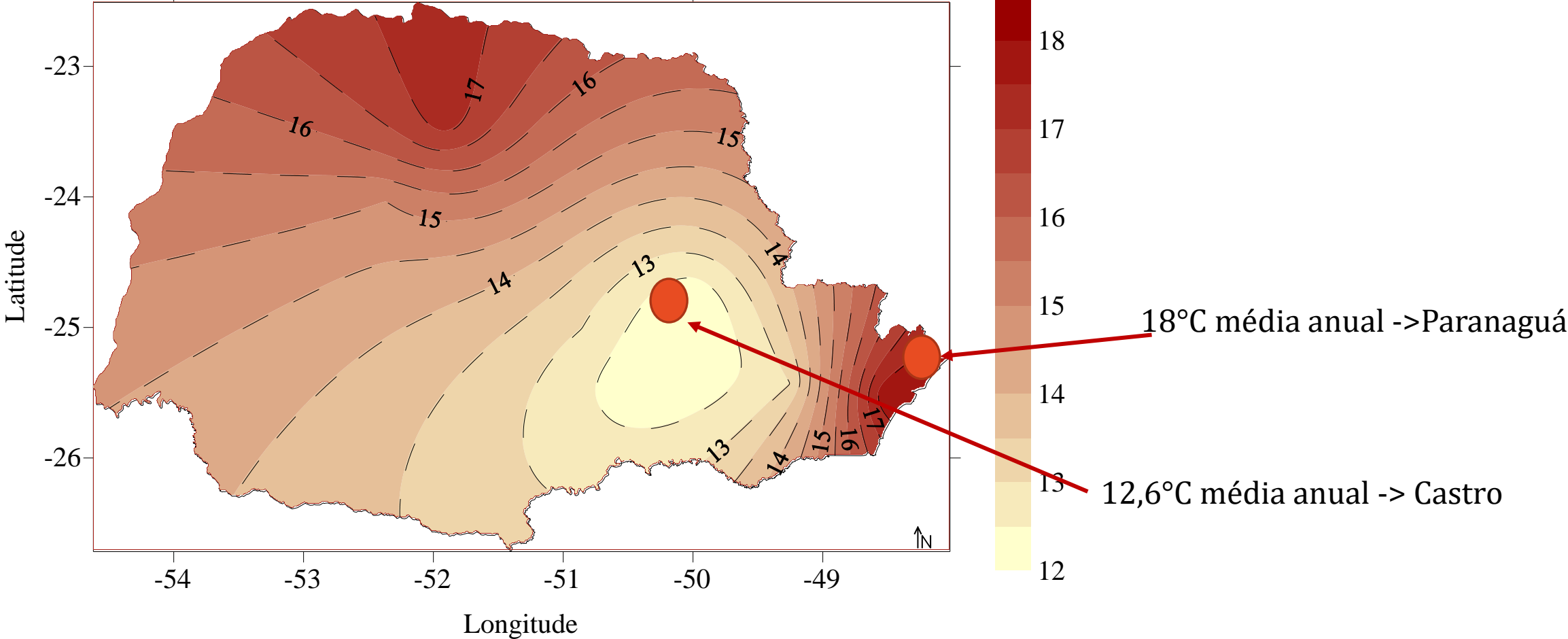




Temperatura Máxima  
(1976-2006)

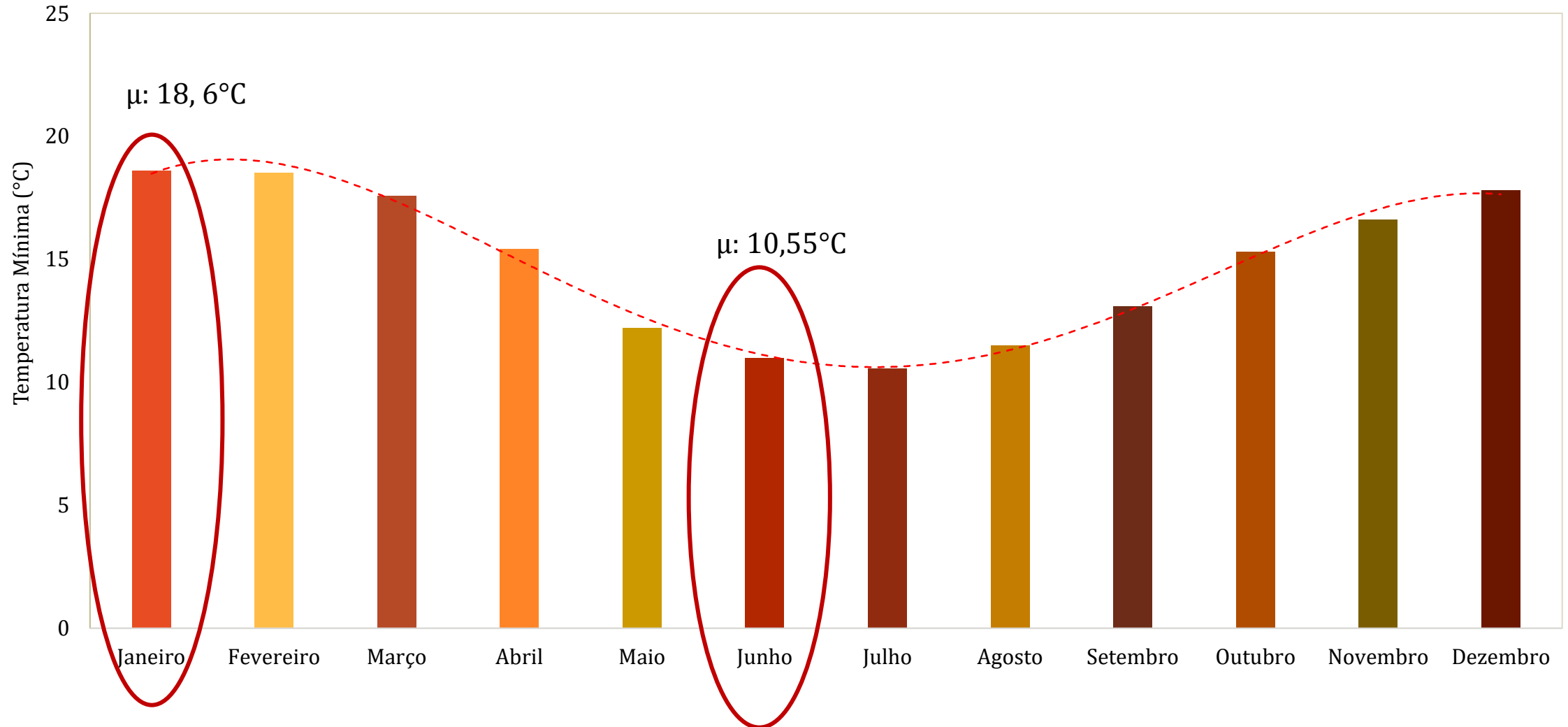


Temperatura Mínima  
1976-2006





## Temperatura Mínima (1976-2006)



# Interação Oceânica

- Flutuações de anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM)
- 



- Caracterizam as variabilidades de baixa frequência (como Oscilação Decadal do Pacífico (ODP)) e de alta frequência (como o ENOS).

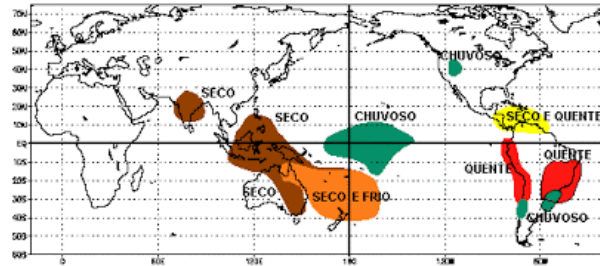
- Pressão ao nível médio do mar

- Grimm *et al.* (2000) verificaram uma associação entre a variabilidade interanual da precipitação e episódios de ENOS. No estado do PR, o efeito de ENOS sobre a precipitação é mais intensa do que a variável de temperatura do ar. A primavera apresentou fortes anomalias positivas de precipitação no ano de El Niño (EN). Os autores associaram as fortes anomalias às piores enchentes na Bacia do Paraná-Prata.
- Em períodos de EL observam-se os maiores eventos de precipitação anual e menor frequência em períodos de La Niña (LN) (CALDANA *et al.*,2019).

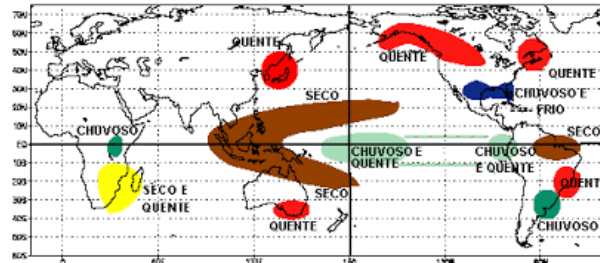




### EL NIÑO - JUNHO - AGOSTO

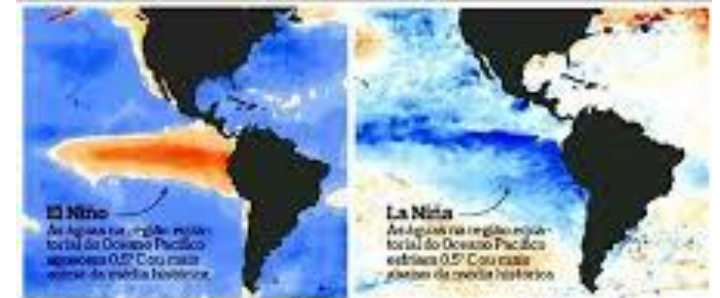
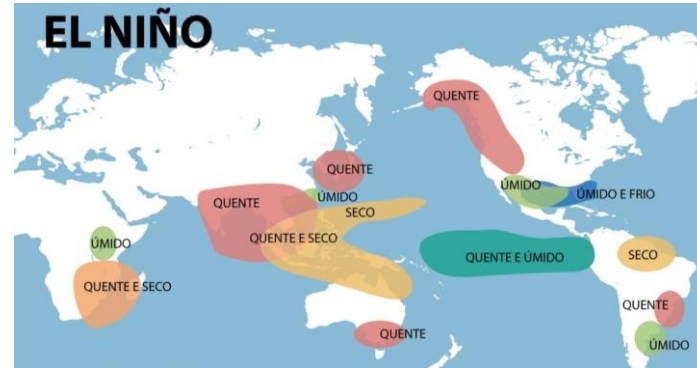


### EL NIÑO - DEZEMBRO - FEVEREIRO

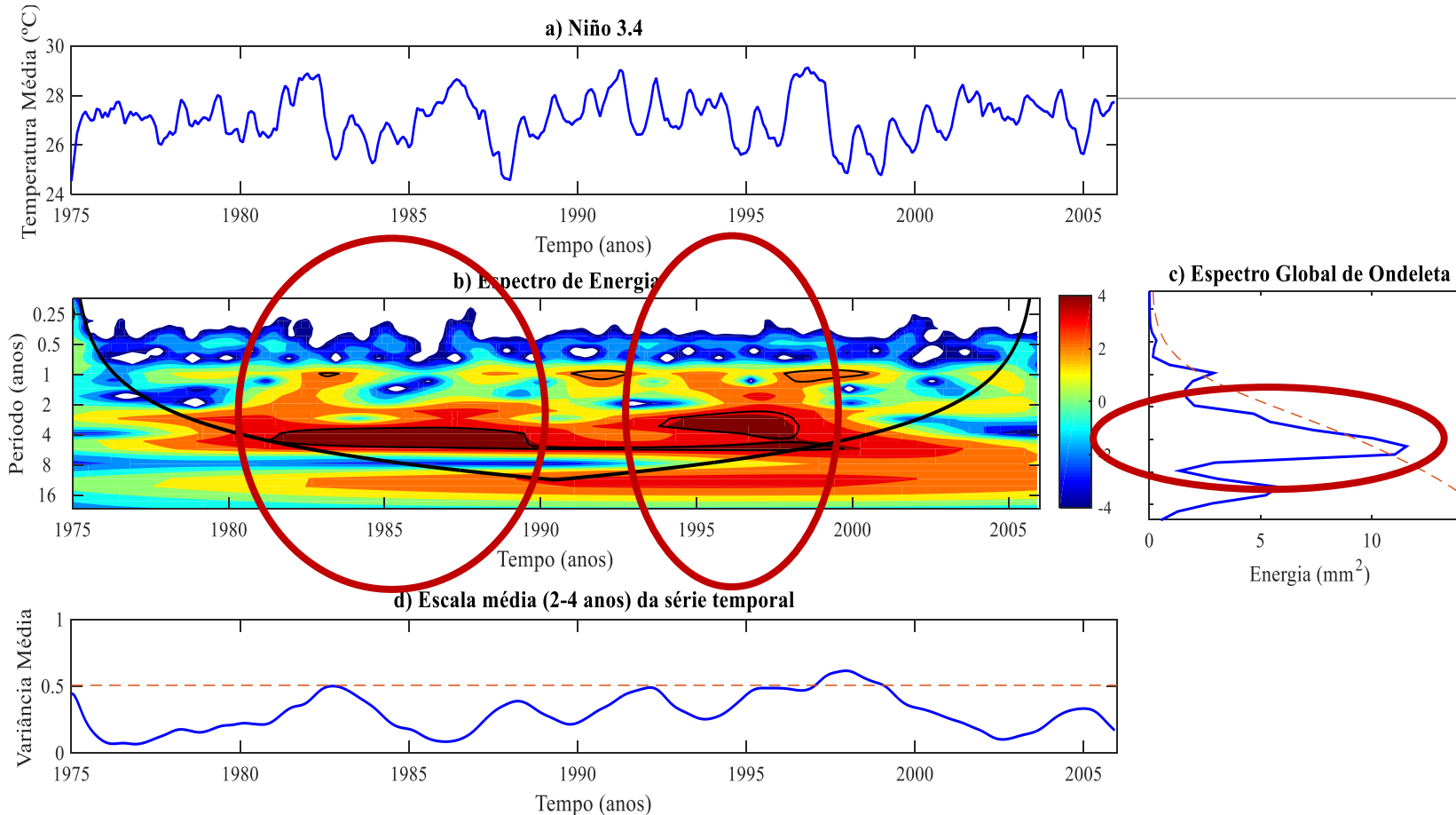


Fonte de dados: NCEP

### EL NIÑO



# Interação Oceânica



➤ Os valores de temperatura acima de 27°C foram verificados nos anos de 1982, 1983, 1986, 1987, 1997 e 2002. Essas elevações correspondem ao período de maior dispersão da série (variância média) entre os anos de 1980-1985, 1990-1995 e 1995-2000 (Fig.4 (d)).

➤ Oscilações interanuais positivas de baixa frequência são consideradas entre os anos 1982-1990 e 1995-2000. Durante esses anos, o fenômeno ENOS (EN) esteve atuando fortemente no Oceano Pacífico.

**Figura 4:** Série temporal da região do ENOS 3.4 para o período de 1976-2006 (a), Escalograma de energia de ondeletas (b); Espectro global de energia (c) e Média por escalas das potências (d)

Fonte: <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/climateindices/list/>



# CONCLUSÃO

---

- O estado do PR é controlado pelo regime pluviométrico de oscilações interanuais, como o El Niño (EL) em associação com Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM) e o acoplamento entre os jatos de baixos níveis e a circulação transversal gerada pelos jatos de altos níveis.
- O aumento de convergência em baixos níveis interage com a orografia da região, acentuando os valores de temperatura.



---

**Fim**  
**Obrigada pela atenção**  
**email: [weatherfgr@gmail.com](mailto:weatherfgr@gmail.com)**