



ESTUDOS DE PROJEÇÕES

DE MUDANÇAS DO CLIMA PARA A REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO – RIDE

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DO DISTRITO FEDERAL

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL



ESTUDOS DE PROJEÇÕES

DE MUDANÇAS DO CLIMA PARA A REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO – RIDE

BRASÍLIA, 2021

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

GOVERNADOR IBANEIS ROCHA

Secretário de Estado do Meio Ambiente

JOSÉ SARNEY FILHO

Secretária-Executiva

MARÍLIA MARRECO CERQUEIRA

Equipe técnica Secex/Sema

ADRIANA MANDARINO

CHARLES ALMEIDA

EDGAR FAGUNDES

LEONEL GENEROSO

NATHALIA TOLENTINO

RODRIGO DE SOUZA

SUZZIE VALLADARES

Coordenação executiva CITinova/CGEE/Sema

NAZARÉ SOARES

ANDRÉ SOUZA

THIAGO DE ARAÚJO MENDES

Consultoria contratada

CENTRO DE GESTÃO DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO – CGPDI

Consultoria contratada: CGPDI**Equipe técnica**

CHOU SIN CHAN – COORDENADORA TÉCNICA

IRACEMA F.A. CAVALCANTI – COORDENADORA RESPONSÁVEL

ANDRÉ DE ARRUDA LYRA – PESQUISADOR COLABORADOR

JORGE LUÍS GOMES – PESQUISADOR COLABORADOR

DRAGAN LATINOVIC – PESQUISADOR

DIEGO CHAGAS – ESPECIALISTA EM DADOS

ELISA GIORNES – ESPECIALISTA EM DADOS

Projeto gráfico, diagramação e revisão

CT COMUNICAÇÃO

SUMÁRIO

1. TENDÊNCIAS OBSERVADAS EM BRASÍLIA	6
1.1 Objetivo	7
1.2 Precipitação total – RCP4.5 w/m ² – 2041 a 2070	8
1.3 Eta 20 km <i>Downscaling</i> Dinâmico – América Latina	9
1.4 <i>Downscaling</i> com o modelo Eta em alta resolução – 5 km	10
1.5 Região de estudo – 33 municípios + DF	11
1.6 Topografia e bacias hidrográficas	12
2. COBERTURA VEGETAL	14
3. CORREÇÃO DE VIÉS	16
3.1 Correção de erros sistemáticos (bias)	18
3.2 Geração de um conjunto de dados com remoção de viés	19
4. PRODUTOS	20
5. MUDANÇAS ANUAIS	22
5.1 Mudança na temperatura média anual 2011-2040	22
5.2 Mudança na precipitação média anual 2011-2040	23
5.3 Temperatura	24
5.4 Precipitação	25
6 MUDANÇAS NA TEMPERATURA POR ESTAÇÃO DO ANO (2011-2040)	26
6.1 Verão (DJF)	26
6.2 Outono (MAM)	27
6.3 Inverno (JJA)	28
6.4 Primavera (SON)	29



7 MUDANÇAS NA PRECIPITAÇÃO POR ESTAÇÃO DO ANO (2011-2040)	30
7.1 Verão (DJF)	30
7.2 Outono (MAM)	31
7.3 Inverno (JJA)	32
7.4 Primavera (SON)	33
8 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA	34
8.1 DF: temperaturas mínima e máxima	35
8.2 DF: temperatura média e umidade relativa	36
8.3 Indicadores de extremos de precipitação	38
9. EXTREMOS CLIMÁTICOS	40
9.1 Tendências das séries temporais	40
9.1.1 RIDE: DF	40
9.1.2 Tendências de temperatura e índices	41
9.1.3 Tendências de precipitação e índices	42
9.1.4 Tendências de umidade, vento, radiação e índices	43
10. APLICAÇÕES	44
10.1 Implicações dos resultados para os setores	45
11. CONCLUSÃO	46
11.1 Disponibilidade dos dados	47
12 PROJETA: PLATAFORMA PROJEÇÕES DO MODELO ETA	48
12.1 Eta 20km <i>Downscaling</i> Dinâmico – América Latina	49
13 INDICADORES	50





1 TENDÊNCIAS OBSERVADAS EM BRASÍLIA

Em **50 anos (1960 a 2010)**, em Brasília:

1. **UR < 30%** aumentou ocorrência de **24 dias/ano** para **50 dias/ano** (com significância estatística).
2. Máximas temperaturas mínimas (**noites quentes**) aumentou em **2.3 °C** (com significância estatística).
3. Precipitação anual aumentou (sem significância estatística).

Por Morgana de Almeida em Menezes et al. (2016)

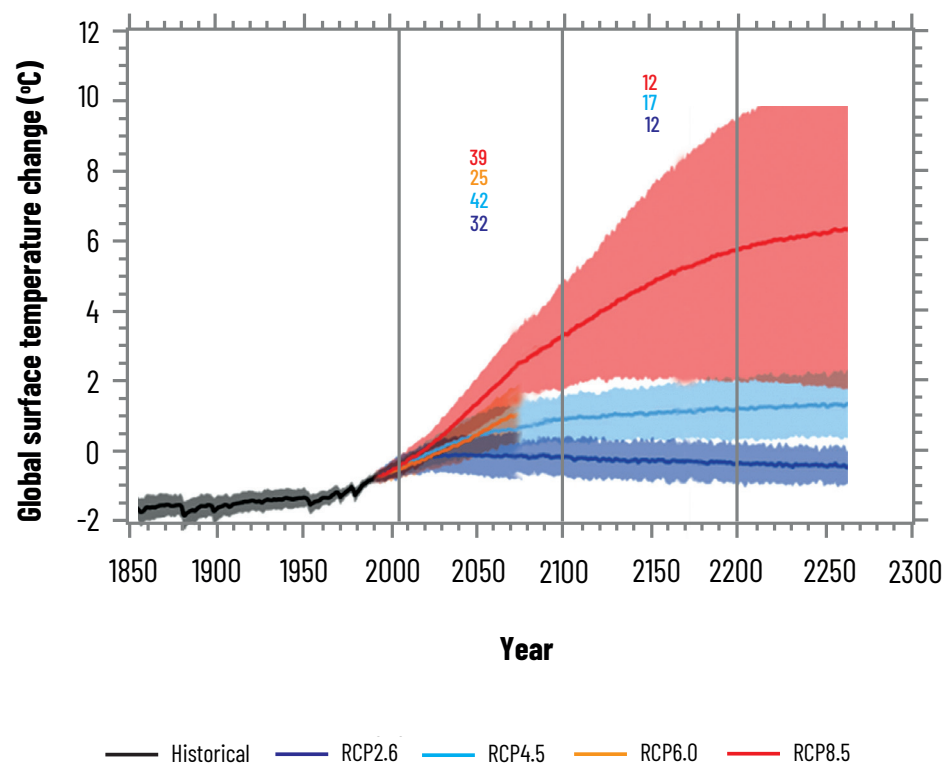


1.1 OBJETIVO

Caracterizar as mudanças do clima na Ride no século 21.

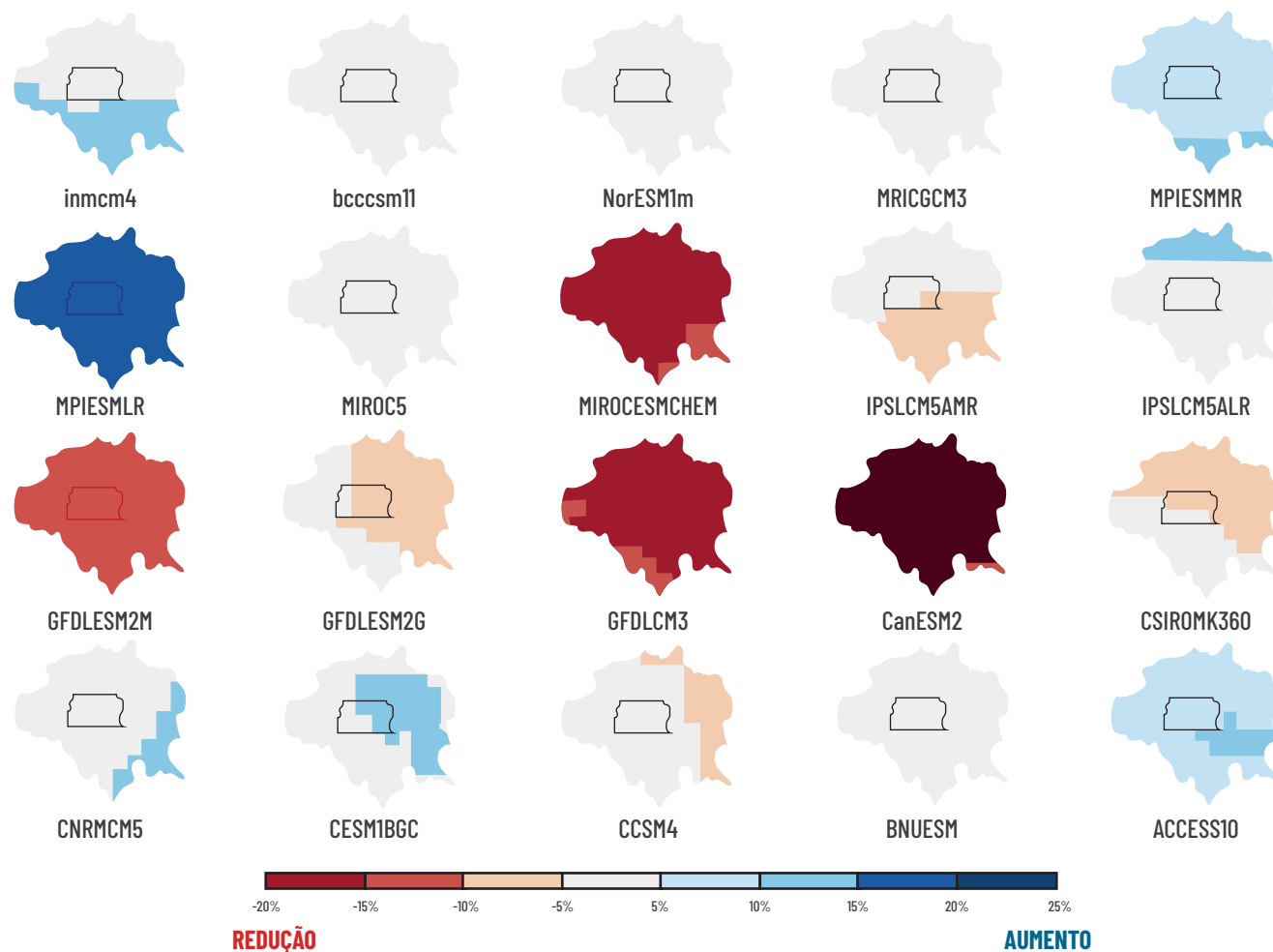
Abordagem

- Regionalização (*downscaling*) de quatro modelos climáticos globais (**MIROC5, HadGEM2-ES, CanESM2 e BESM**), utilizando Modelo Eta do Inpe.
- Dois cenários de emissão de gases do efeito estufa: **RCP 4.5 e RCP8.5**.
- Períodos futuros: **2011 a 2040, 2041 a 2070, 2071 a 2099**, considerando o período histórico de referência: **1961 a 1990**.
- Temperatura do ar, precipitação, vento, umidade relativa e radiação solar à superfície terrestre.



TENDÊNCIAS OBSERVADAS EM BRASÍLIA

1.2 PRECIPITAÇÃO TOTAL - RCP4.5 W/M² - 2041 A 2070



Incertezas nas mudanças do clima para a Ride.

Modelos globais não percebem fenômenos locais devido à baixa resolução espacial adotada.

1.3 ETA 20 KM DOWNSCALING DINÂMICO - AMÉRICA LATINA

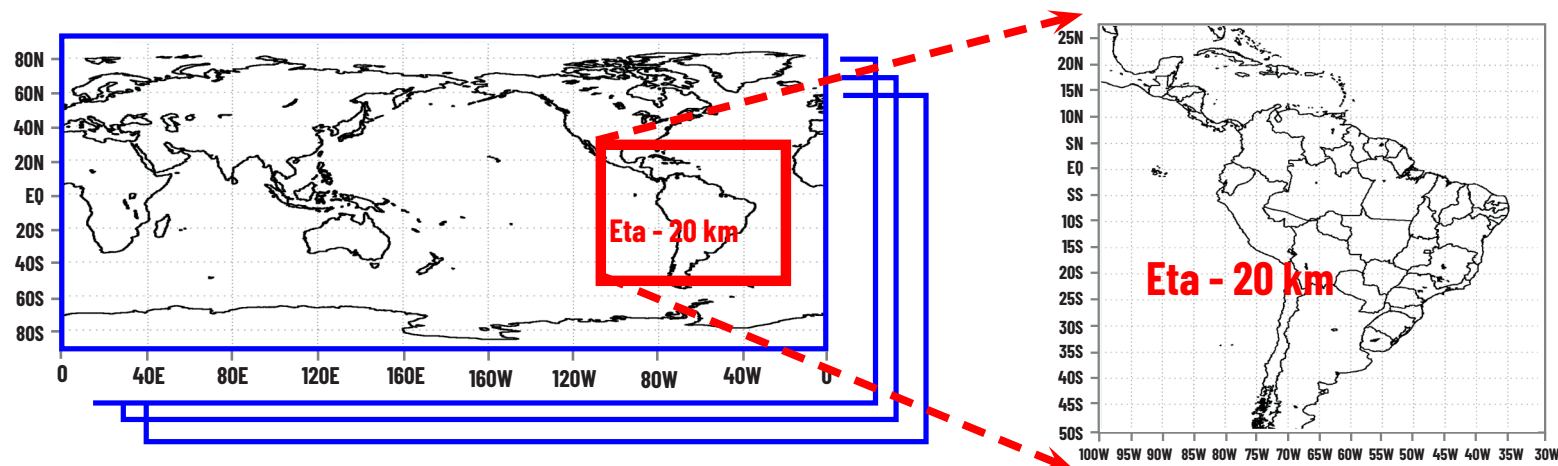
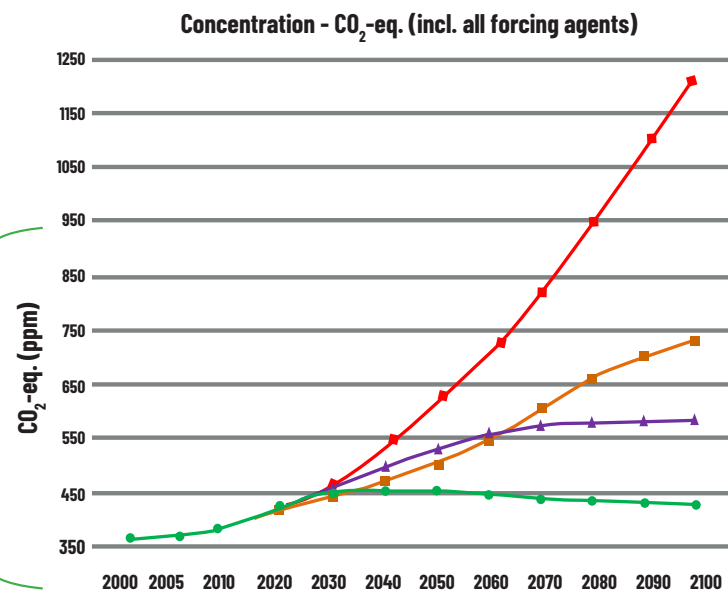
Apoio: da SAE, MMA, do MCTIC via Pnud, CNPq-ANA

4 modelos globais como CC

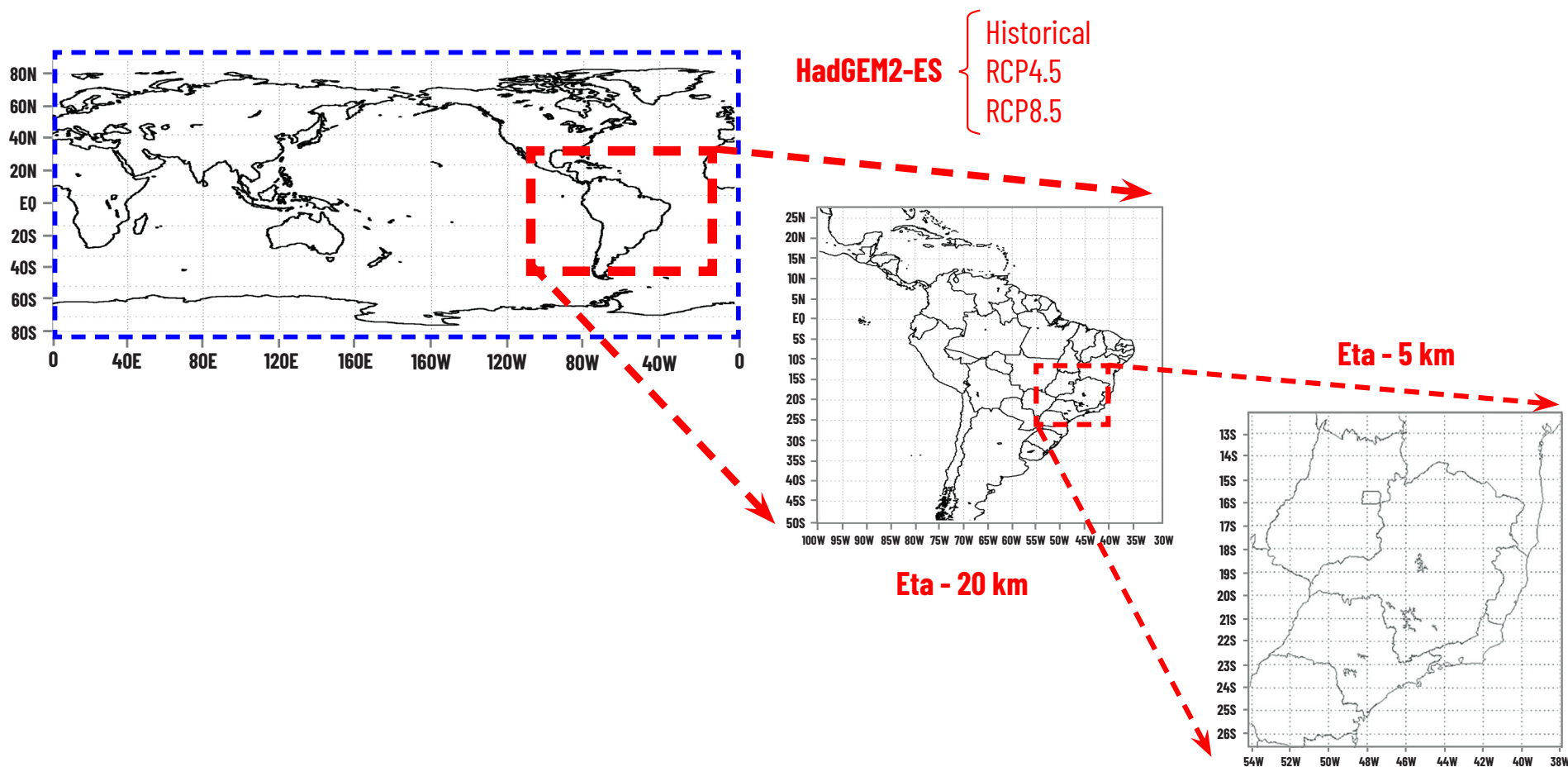
- 1. HadGEM2 - ES
- 2. MIROC5
- 3. BESM
- 4. CanESM2

2 cenários de emissão

- 1. RCP 4.5
- 2. RCP 8.5

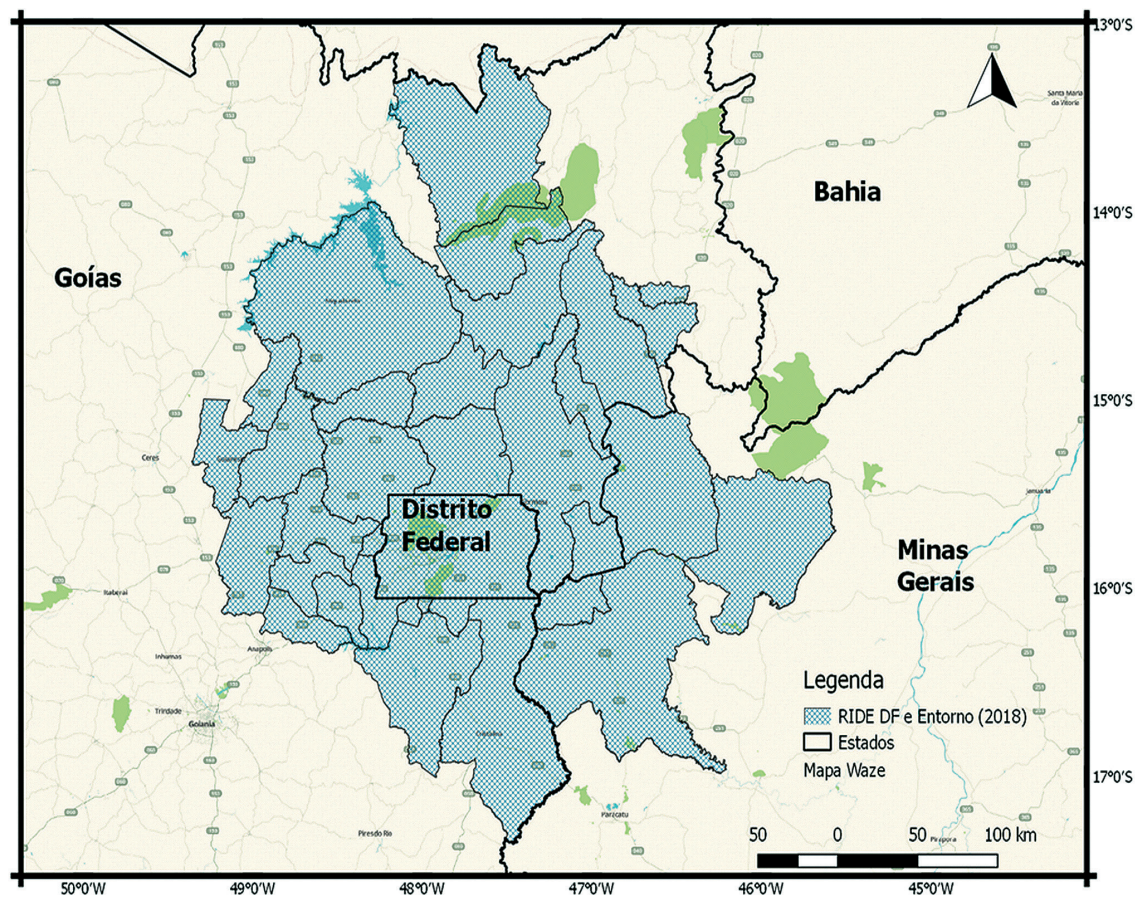


1.4 DOWNSCALING COM O MODELO ETA EM ALTA RESOLUÇÃO - 5 KM



1.5 REGIÃO DE ESTUDO - 33 MUNICÍPIOS + DF

RIDE - Região Integrada de Desenvolvimento do DF e Entorno



Goias/GO

- Abadiânia
- Água Fria de Goiás
- Águas Lindas
- Alexânia
- Alto Paraíso
- Alvorada do Norte
- Barro Alto
- Cabeceiras
- Cavalcante
- Cidade Ocidental
- Cocalzinho de Goiás
- Corumbá de Goiás
- Cristalina
- Flores de Goiás
- Formosa
- Goianésia
- Luziânia
- Mimoso de Goiás
- Niquelândia

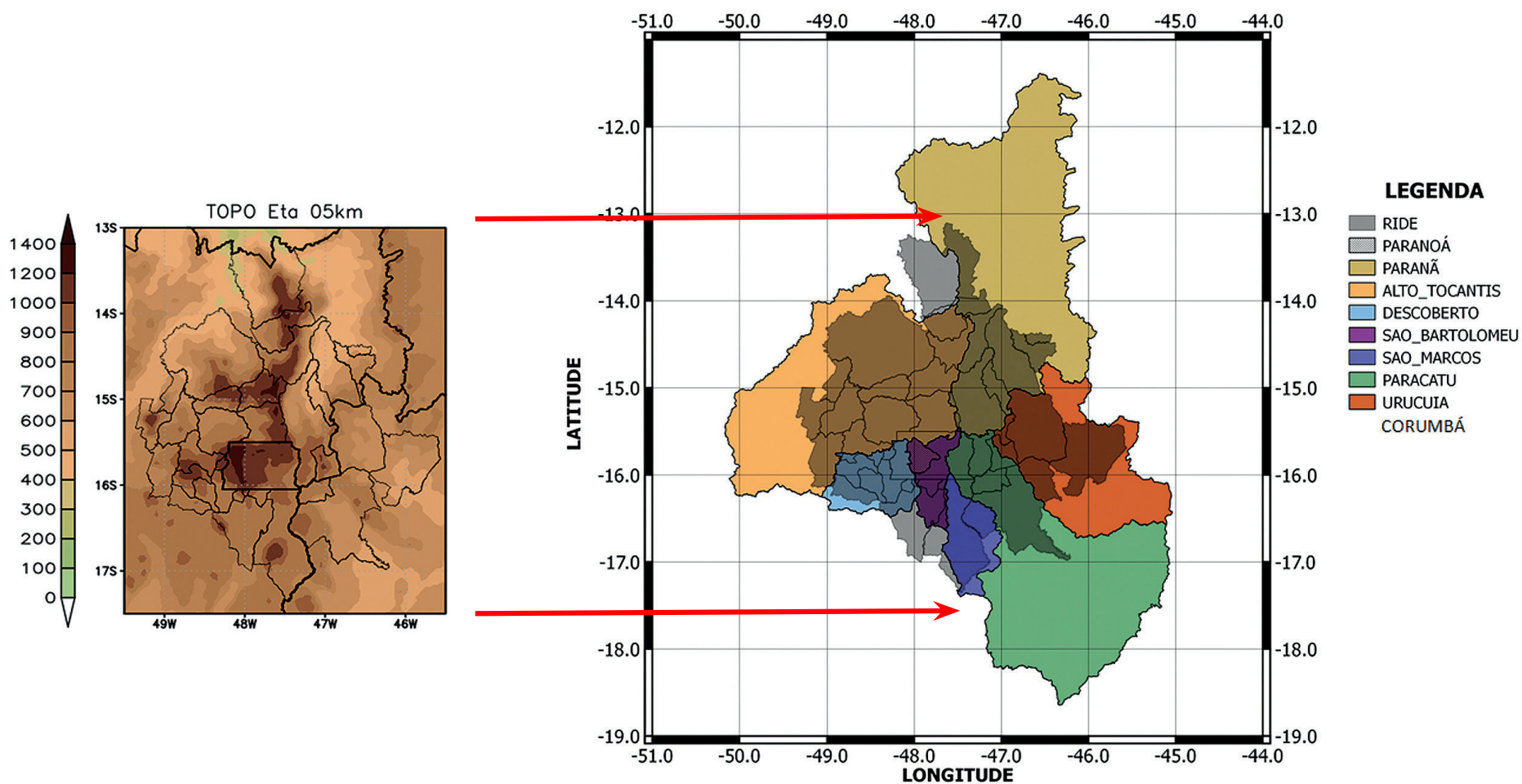
- Novo Gama
- Padre Bernardo
- Pirenópolis
- Planaltina,
- Santo Antônio do Descoberto
- Valparaíso
- Vila Boa
- Vila Propício
- São João d'Aliança
- Simolândia

Minas Gerais/MG

- Arinos
- Buritiz
- Cabeceira Grande
- Unai

Distrito Federal/DF

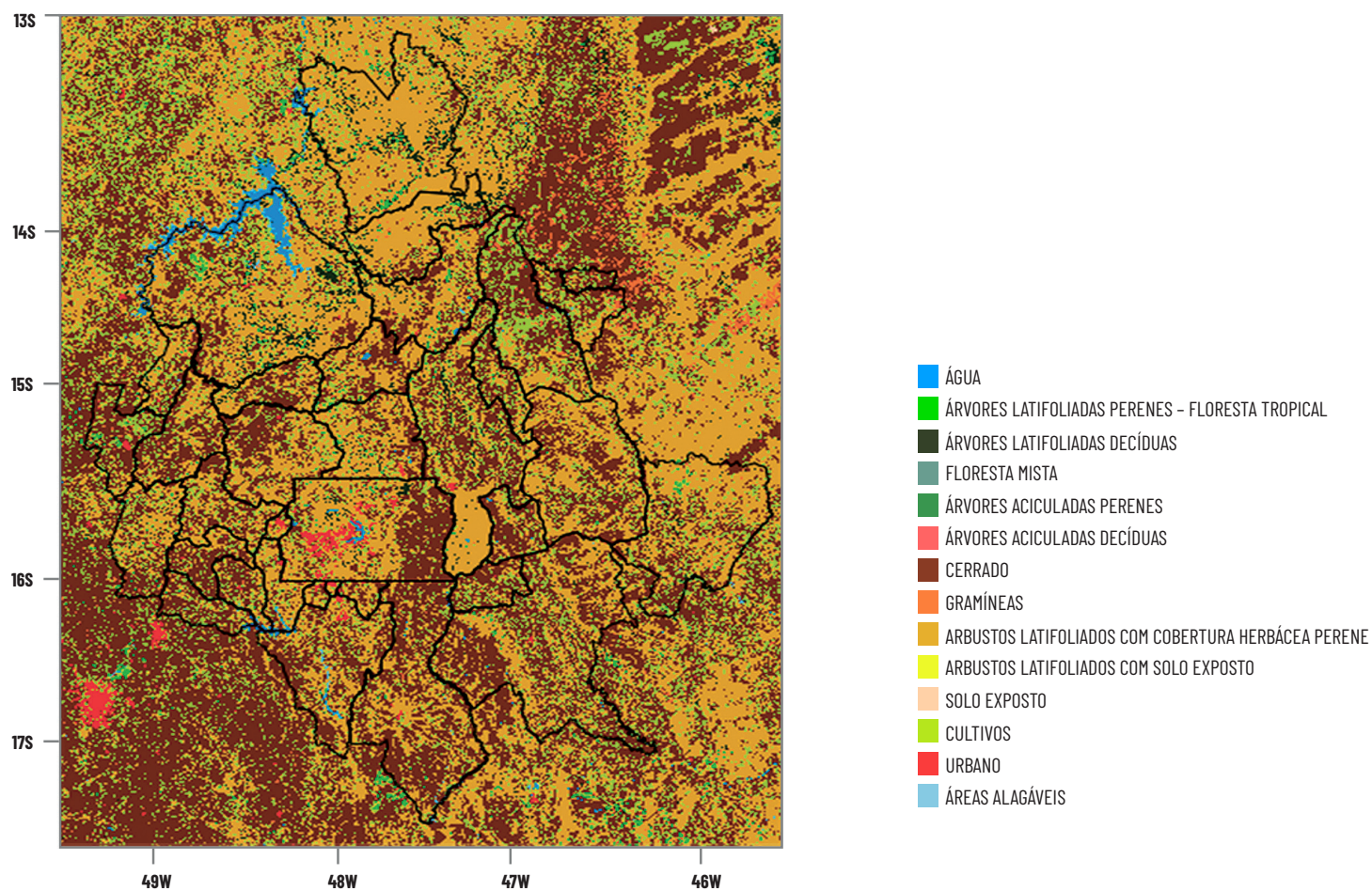
1.6 TOPOGRAFIA E BACIAS HIDROGRÁFICAS



Nove bacias hidrográficas, em três estados Ride-DF, Ride-MG e Ride-GO.



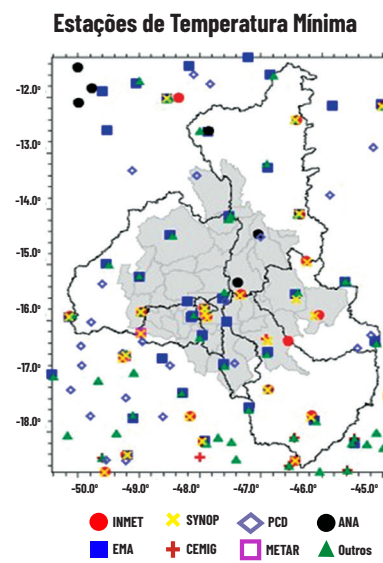
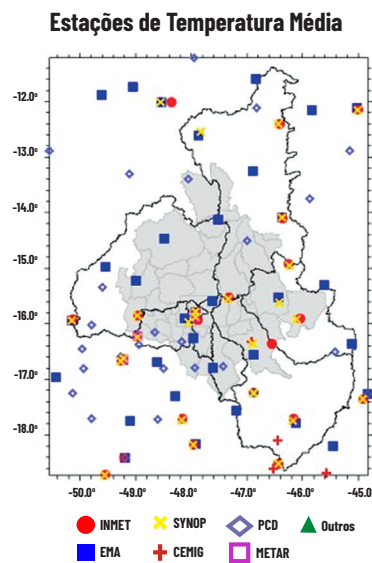
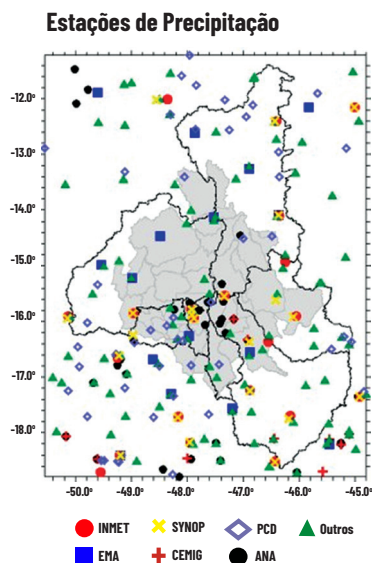
2 COBERTURA VEGETAL





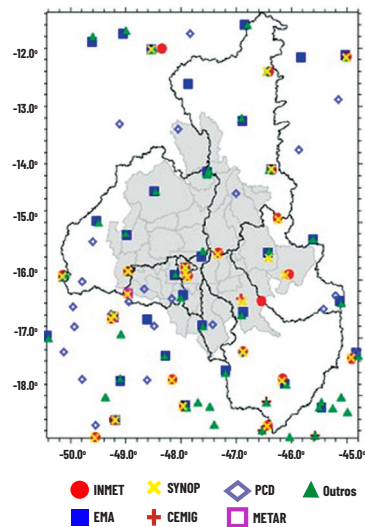
3 CORREÇÃO DE VIÉS

- A fim de reduzir os erros das simulações e das projeções, aplica-se a técnica da correção de erros sistemáticos.
- Dados observacionais das estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) e de outras bases de dados foram utilizados para identificar os erros sistemáticos.
- Essa etapa permite a comparação entre as simulações e as observações de forma que se obtenha o erro sistemático ou o viés das simulações.

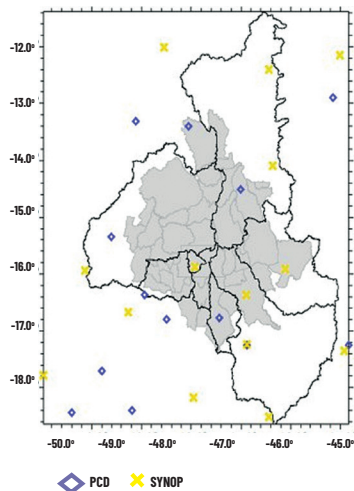




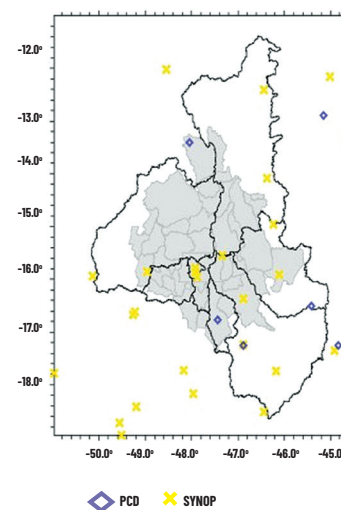
Estações de Temperatura Máxima



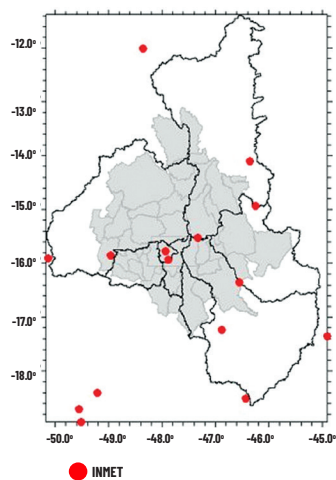
Estações de Umidade Relativa



Estações de Vento a 10 m



Estações de Radiação Solar



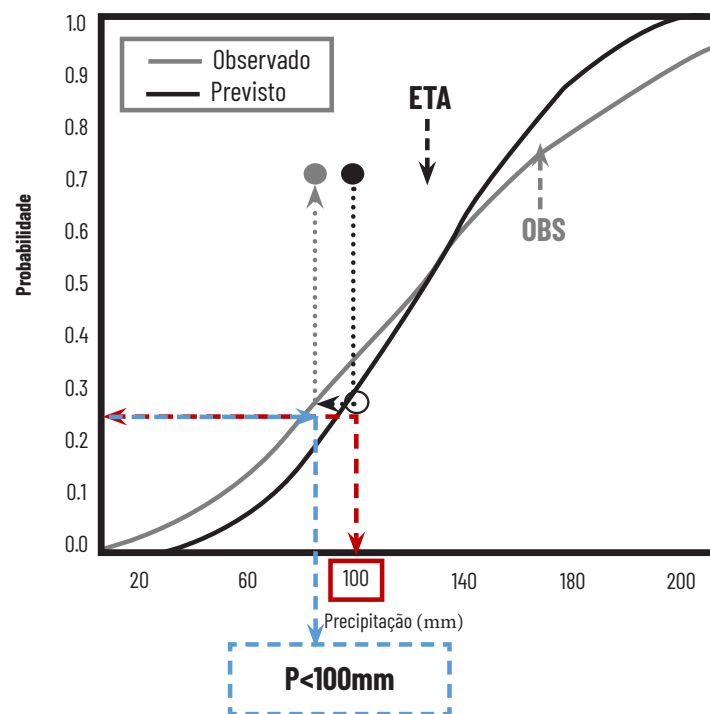
Levantamento da base de dados: precipitação, temperatura, umidade relativa, radiação e vento a 10 m.

3.1 CORREÇÃO DE ERROS SISTEMÁTICOS (BIAS)

PRECIPITAÇÃO

Percentil-Percentil (BÁRDOSSY; PEGRAM, 2011).

Base de dados Inmet+ANA+Cemig+EMA (dados diários).



TEMPERATURAS

Escalonamento Linear (LENDERINK *et al.* 2007).

Base de dados Inmet+ANA+Cemig+EMA (dados diários).

$$T_{Pij}^c = T_{Pij}^{nc} + (\overline{T_{oj}} - \overline{T_{pj}})$$

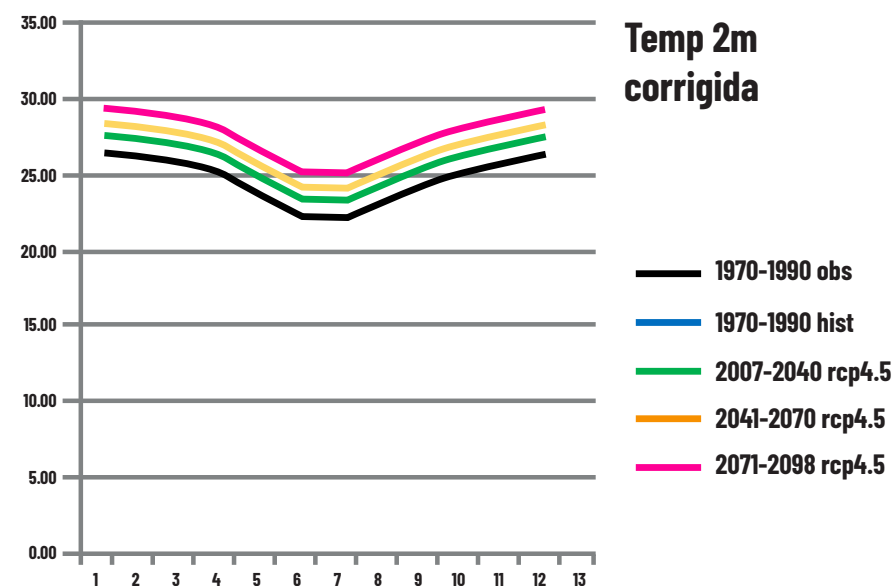
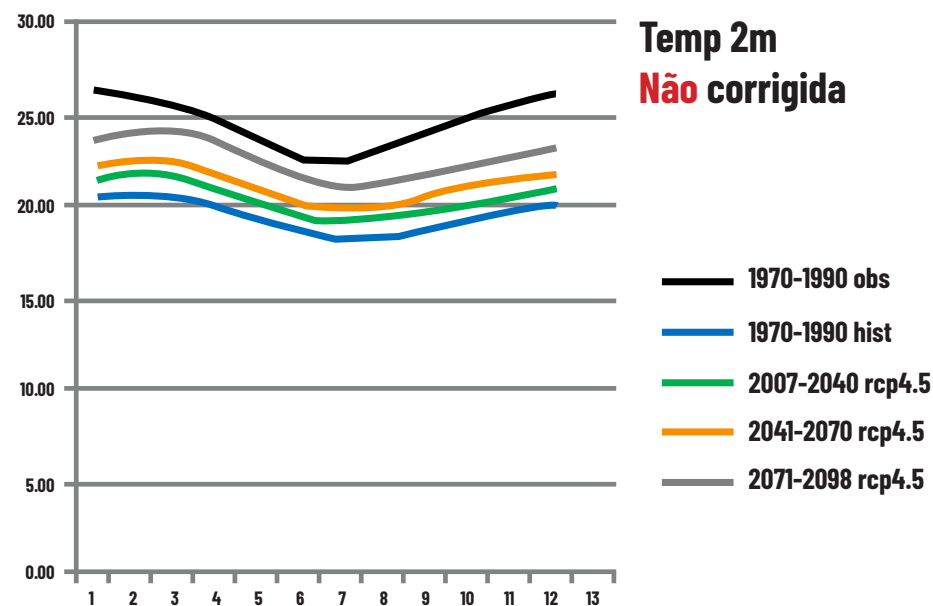
$$T_{Fij}^c = T_{Fij}^{nc} + (\overline{T_{oj}} - \overline{T_{pj}})$$

Adiciona um incremento

Climatologia (OBS_HIST)

3.2 GERAÇÃO DE UM CONJUNTO DE DADOS COM REMOÇÃO DE VIÉS

- Todo modelo numérico gera erros sistemáticos (viés).
- Remoção de viés: T2m, Td2m, Rad. solar, Vento 10 m, Pressão e Precip.
- Eta-20 km, *downscaling* de MI-ROC5 e HadGEM2-ES, de 1961-2100, RCP4.5 e RCP8.5.
- Base da série histórica de observações: Inmet.
- Métodos: Bárdossy e Pegram (2011) para precipitação e Lenderink et al. (2007) para outras variáveis.





4 PRODUTOS

Armazenamento dos dados em HD para GDF e CGEE

- 20 km e 5 km.
- 10 variáveis.
- Frequências temporais: 3 horas, diária, mensal e anual.
- Formato GEOTIFF.
- Sistema de coordenada: SIRGAS 2000 UTM – 23.

Carregamento dos dados na plataforma

PROJETA: <http://projeta.cptec.inpe.br>

Variáveis climáticas armazenadas em HD

NOME	SIGLA	UNIDADE
Precipitação total	PREC	Mm/3h, mm/dia, mm/mês, mm/ano
Temperatura a 2 m	TP2M	°C
Radiação de onda curta incidente à superfície	OCIS	W/m ²
Temperatura máxima a 2 m	MXTP	°C
Temperatura mínima a 2 m	MNTP	°C
Umidade relativa a 2 m	UR2M	%
Vento zonal a 10 metros	U10M	m/s
Vento meridional a 10 metros	V10M	m/s
Vento zonal a 100 metros	U100	m/s
Vento meridional a 100 metros	V100	m/s



Produtos

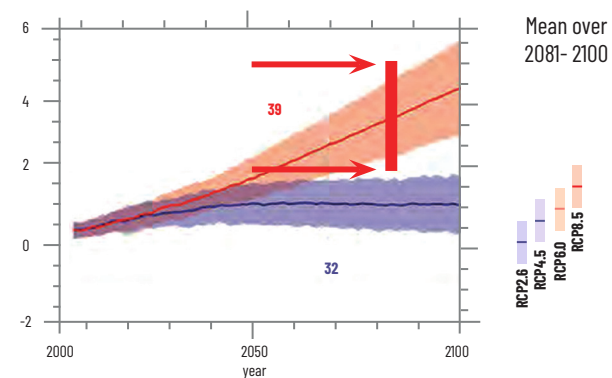
PRODUTO	PERÍODO
Tendências	1961-2100
Temperaturas a 2 m, temperatura máxima e mínima, precipitação	
Mudanças	2011-2040, 2041-2070, 2071-2100
Temperatura a 2 m, temperatura máxima e mínima, precipitação, radiação, umidade relativa, vento a 10 m	
Distribuição de frequência	1961-1990, 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100
Temperaturas a 2 m, temperatura máxima e mínima, precipitação	
Índices extremos	2011-2040, 2041-2070, 2071-2100
Climdex índices: PRCPTOT, R95p, R99p, Rx5day, Rx1day, SDII, R10mm, R20mm, CDD, CWD, TXx, TNx, TXn, TNn, TN10p, TX10p, TN90p, TX90p, WSDI, CSDI, SU, TR, DTR, GSL	

* Figuras (formato PNG) e dados (binário ou TIFF).



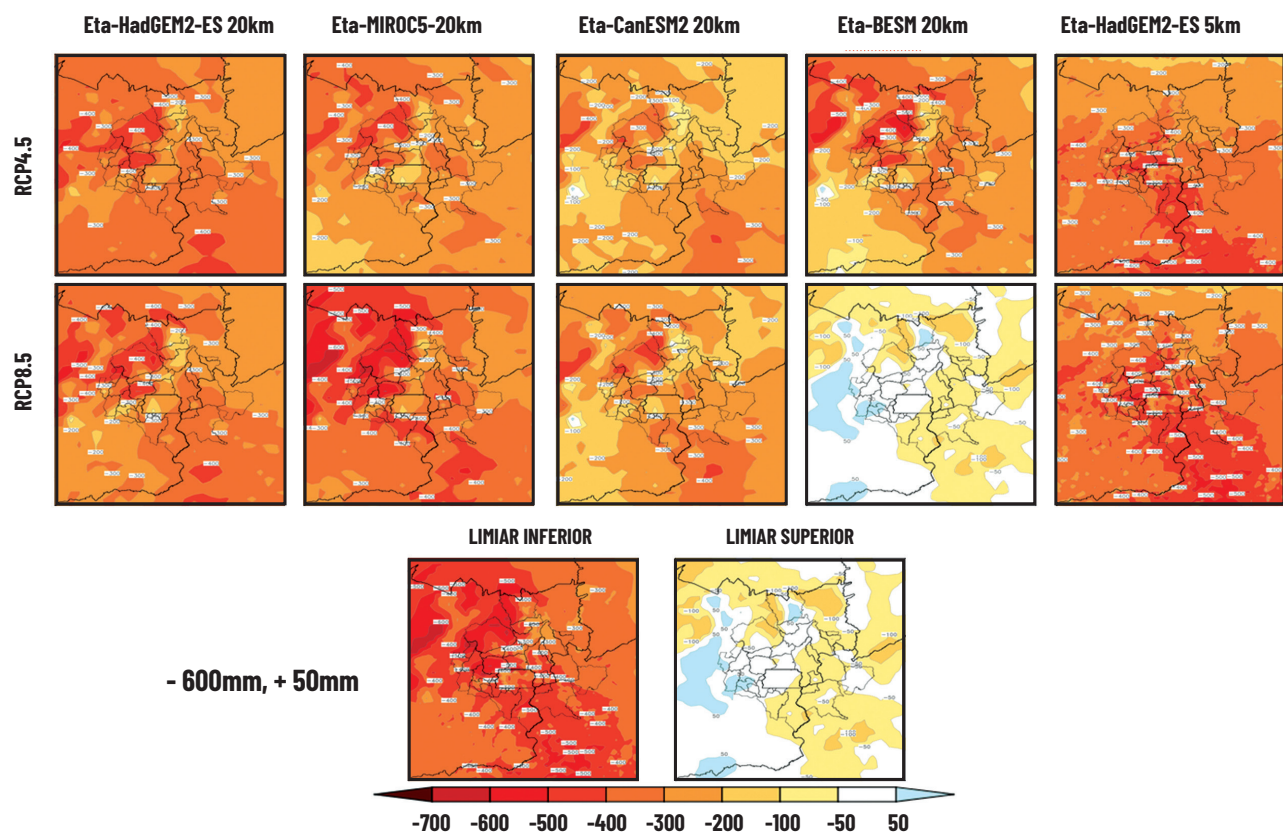


5.1 MUDANÇA NA TEMPERATURA MÉDIA ANUAL 2011-2040

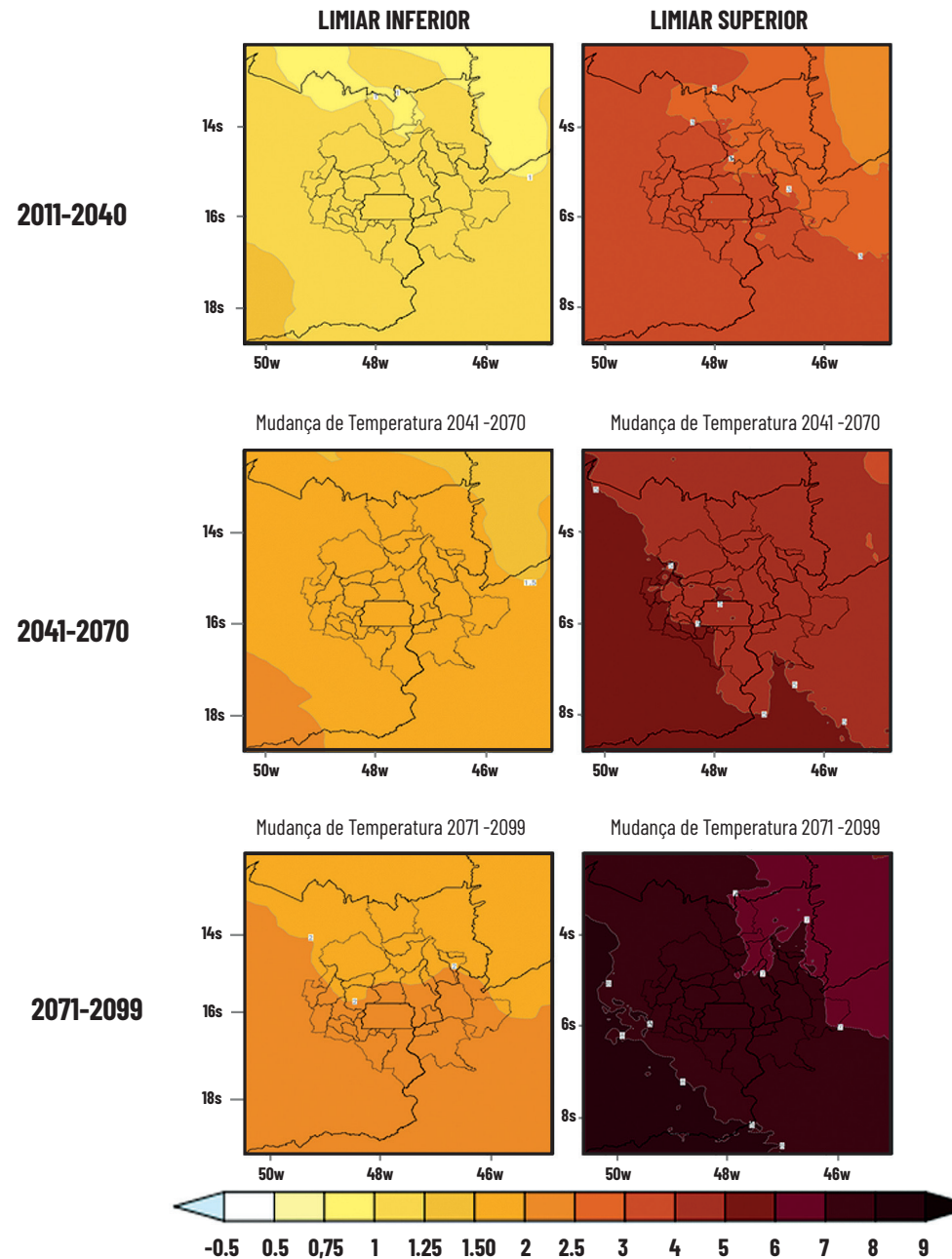




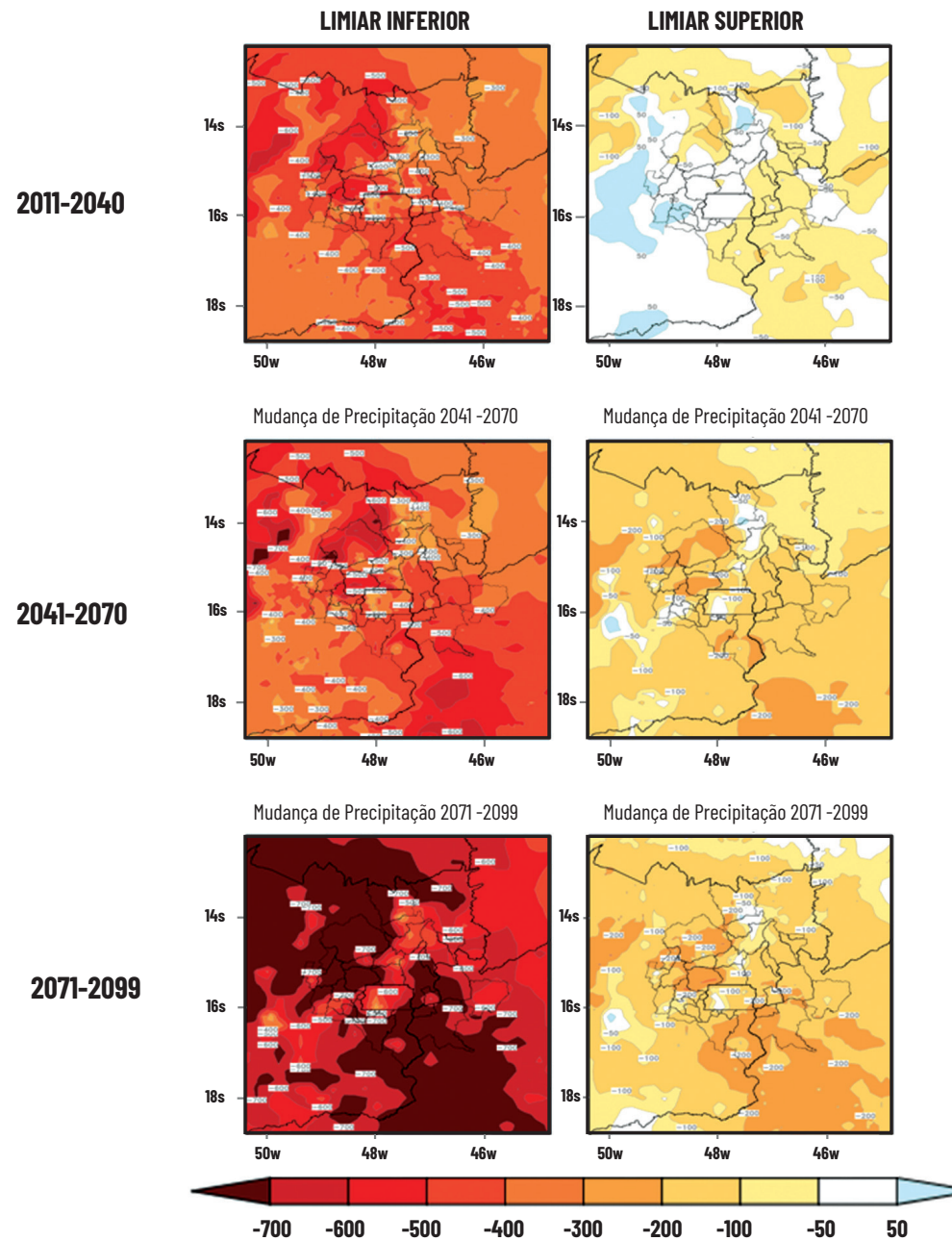
5.2 MUDANÇA NA PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL 2011-2040



5.3 TEMPERATURA



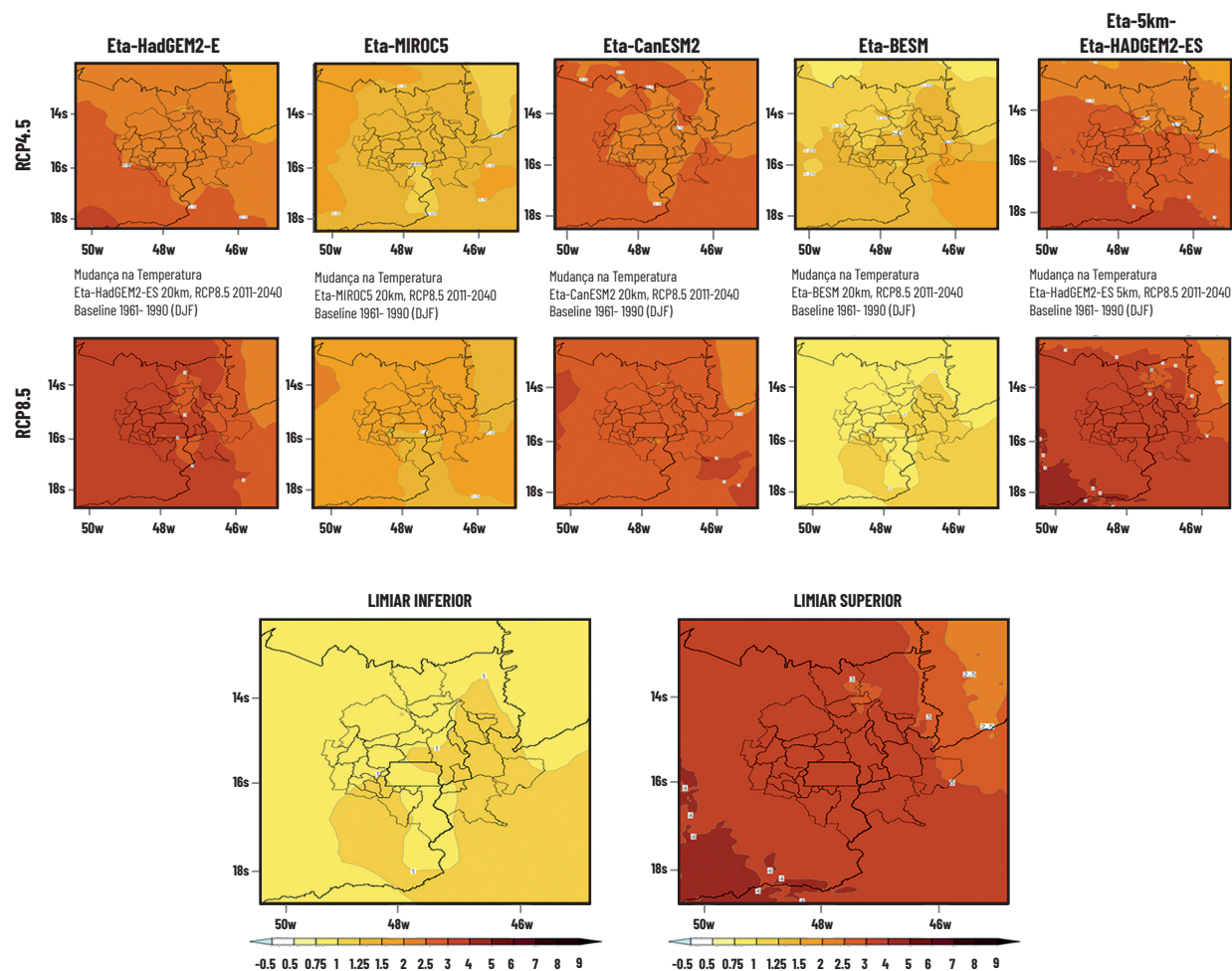
5.4 PRECIPITAÇÃO





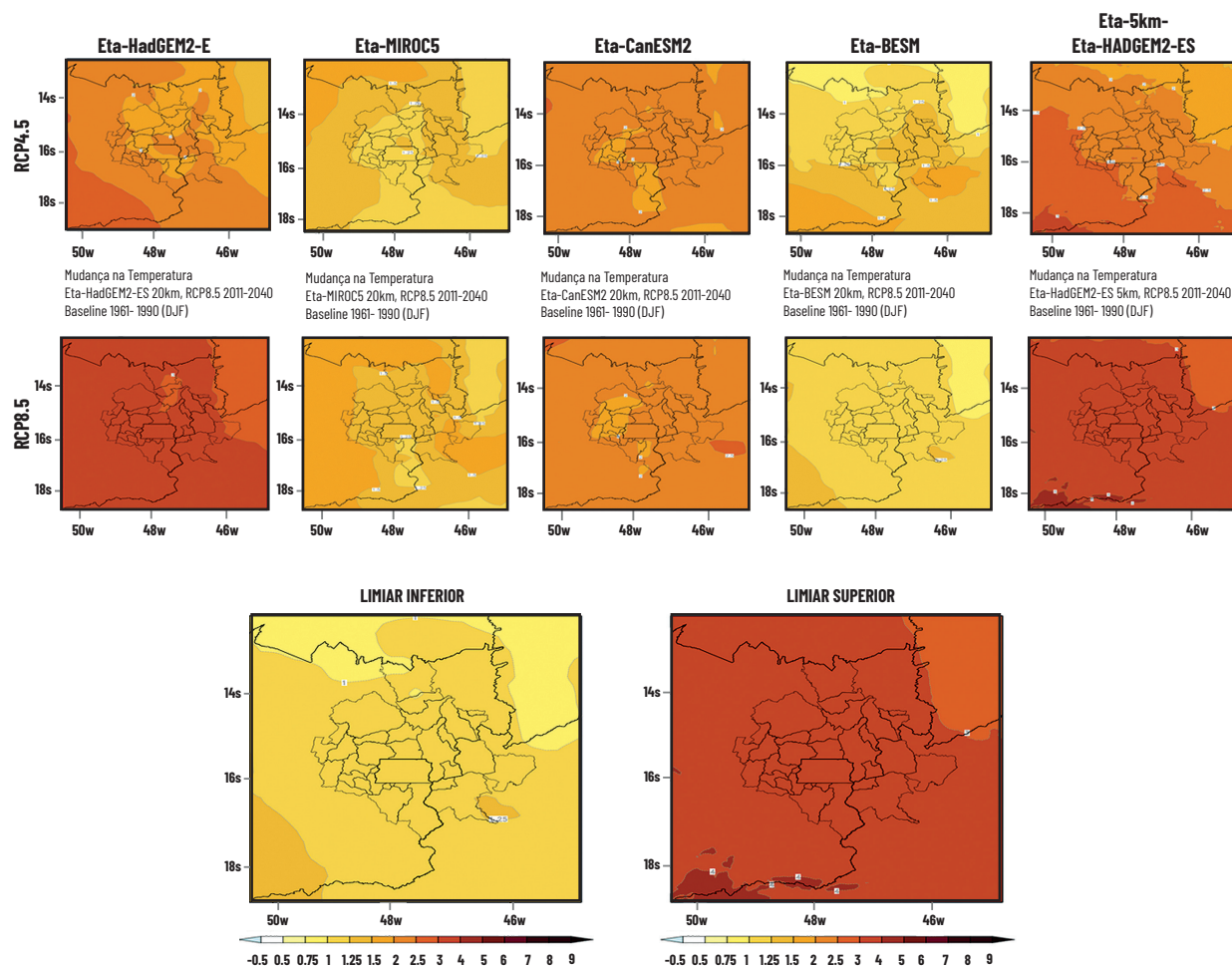
6 MUDANÇAS NA TEMPERATURA POR ESTAÇÃO DO ANO (2011-2040)

6.1 VERÃO (DJF)

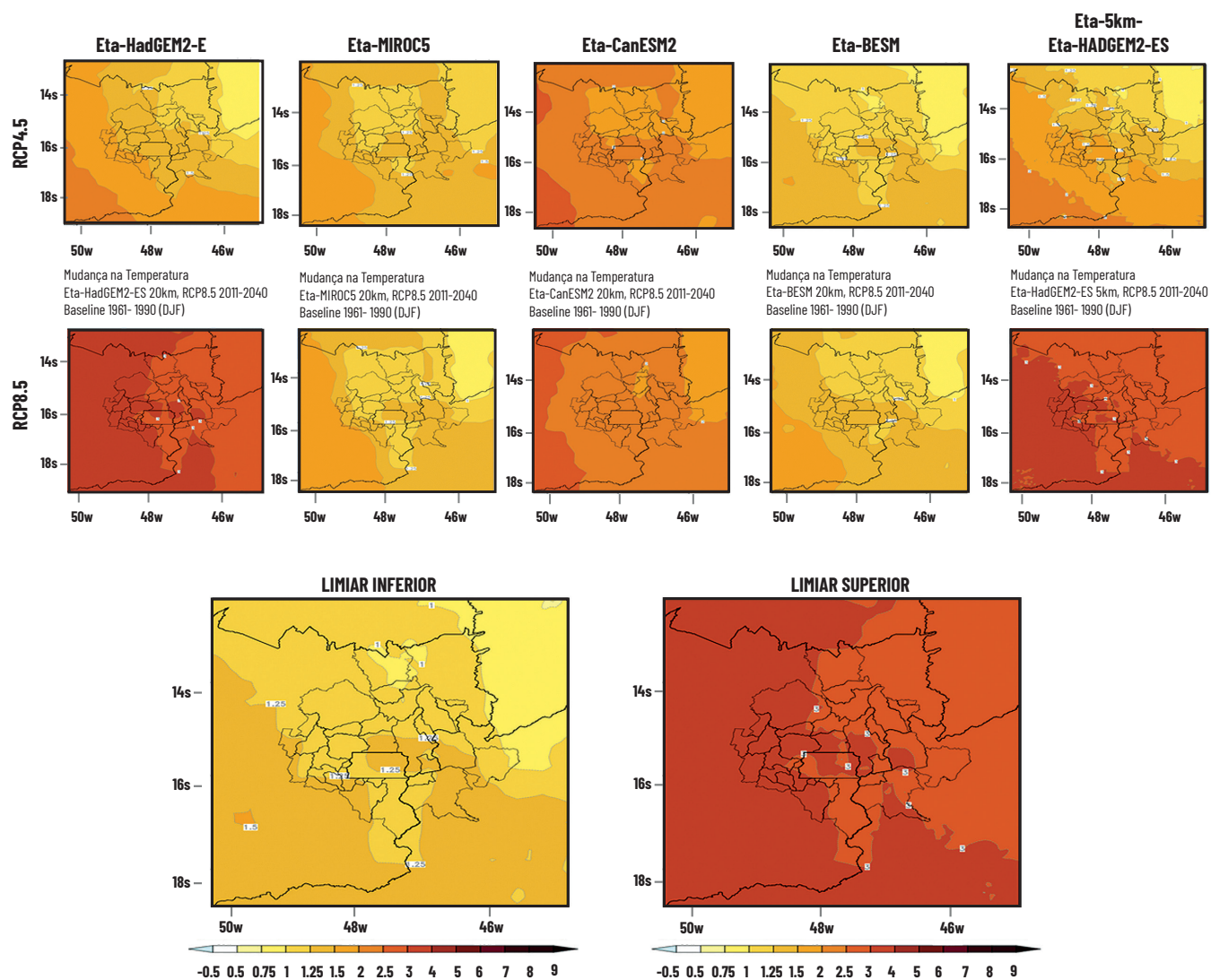




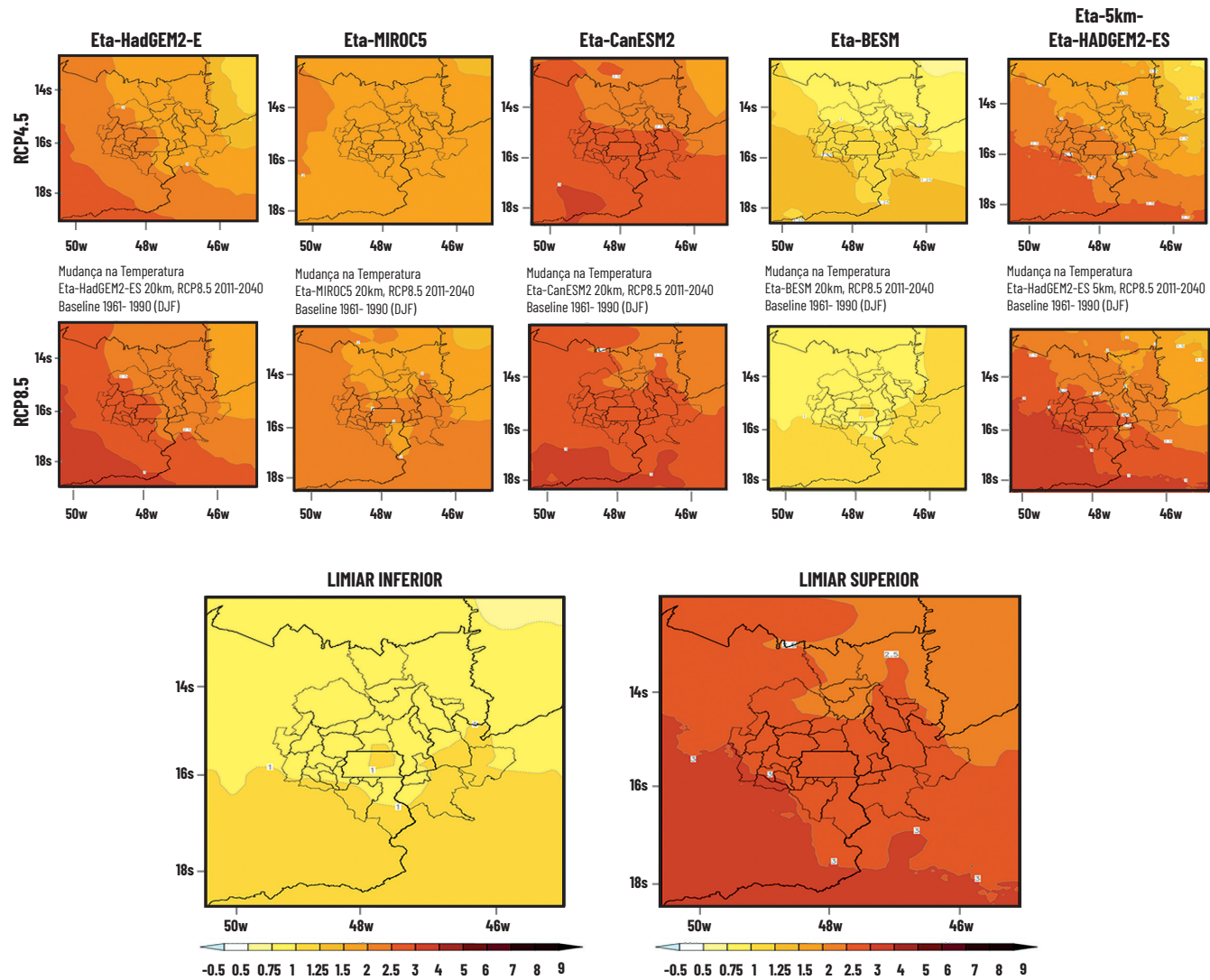
6.2 OUTONO (MAM)



6.3 INVERNO (JJA)

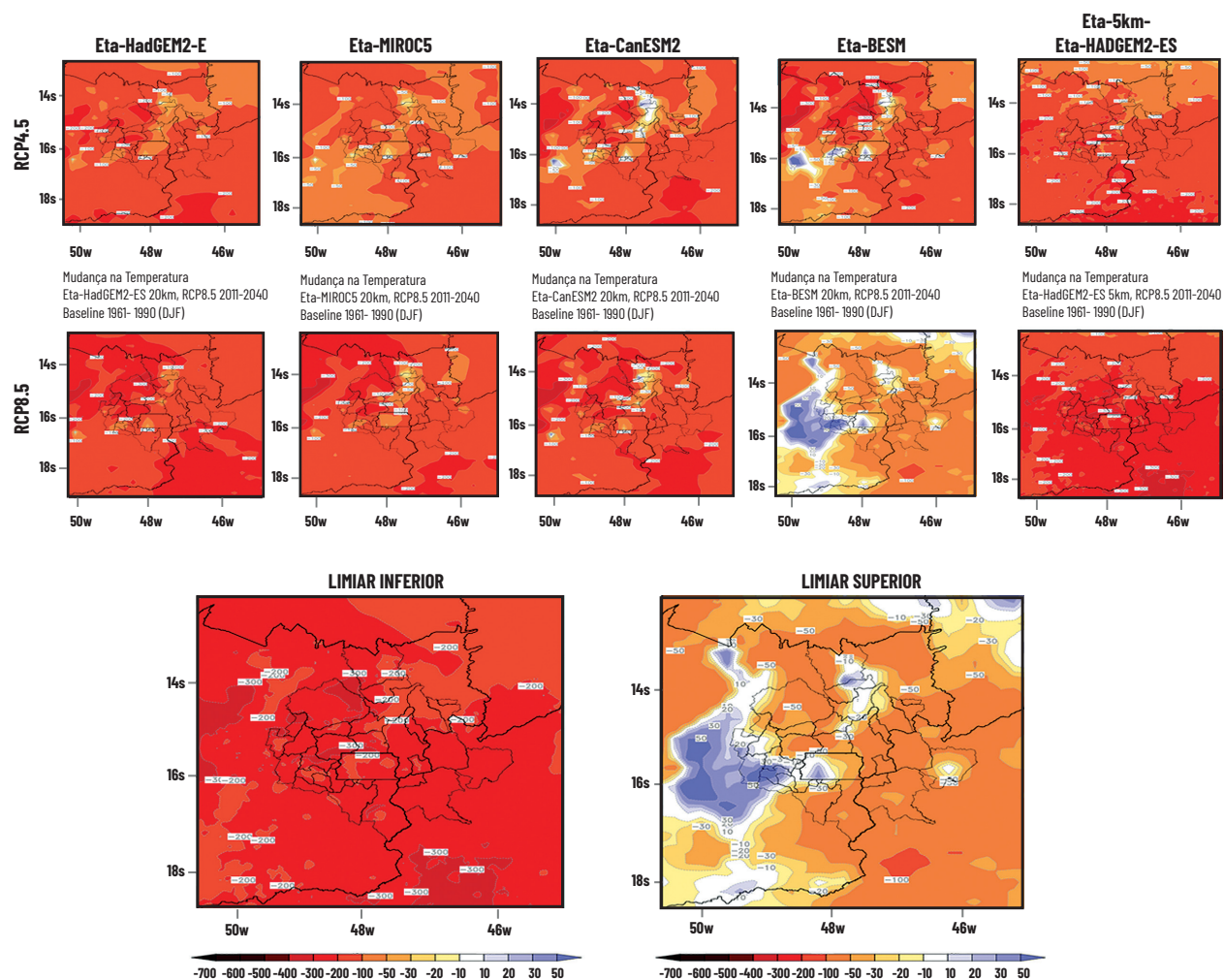


6.4 PRIMAVERA (SON)



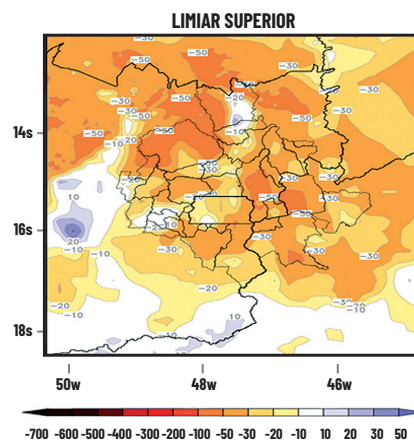
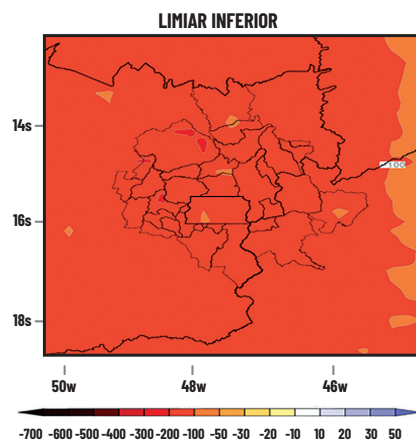
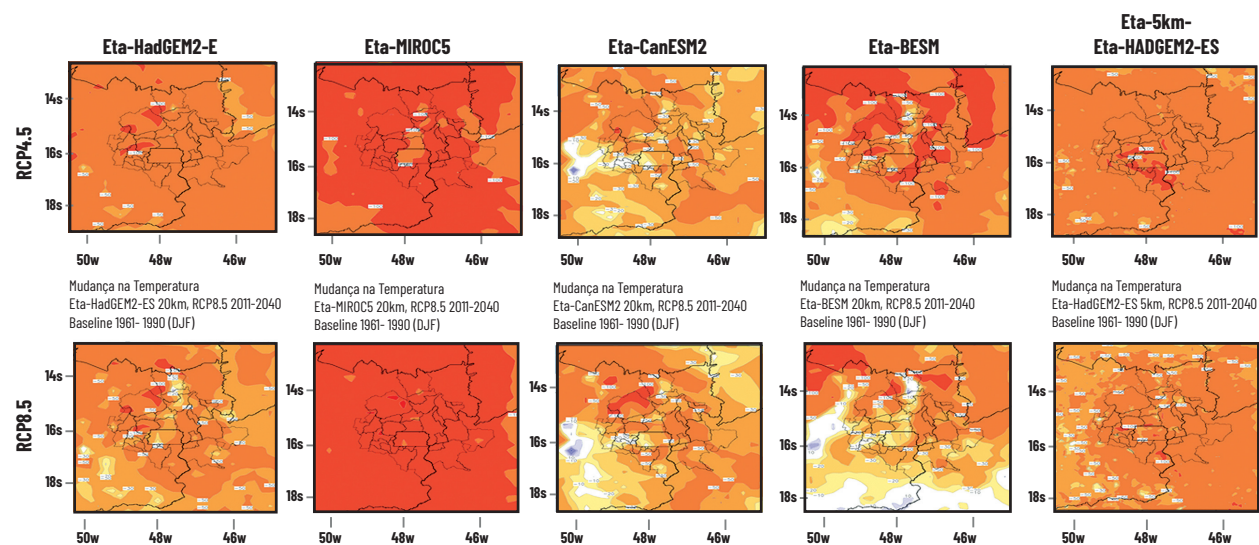
7 MUDANÇAS NA PRECIPITAÇÃO POR ESTAÇÃO DO ANO (2011-2040)

7.1 VERÃO (DJF)

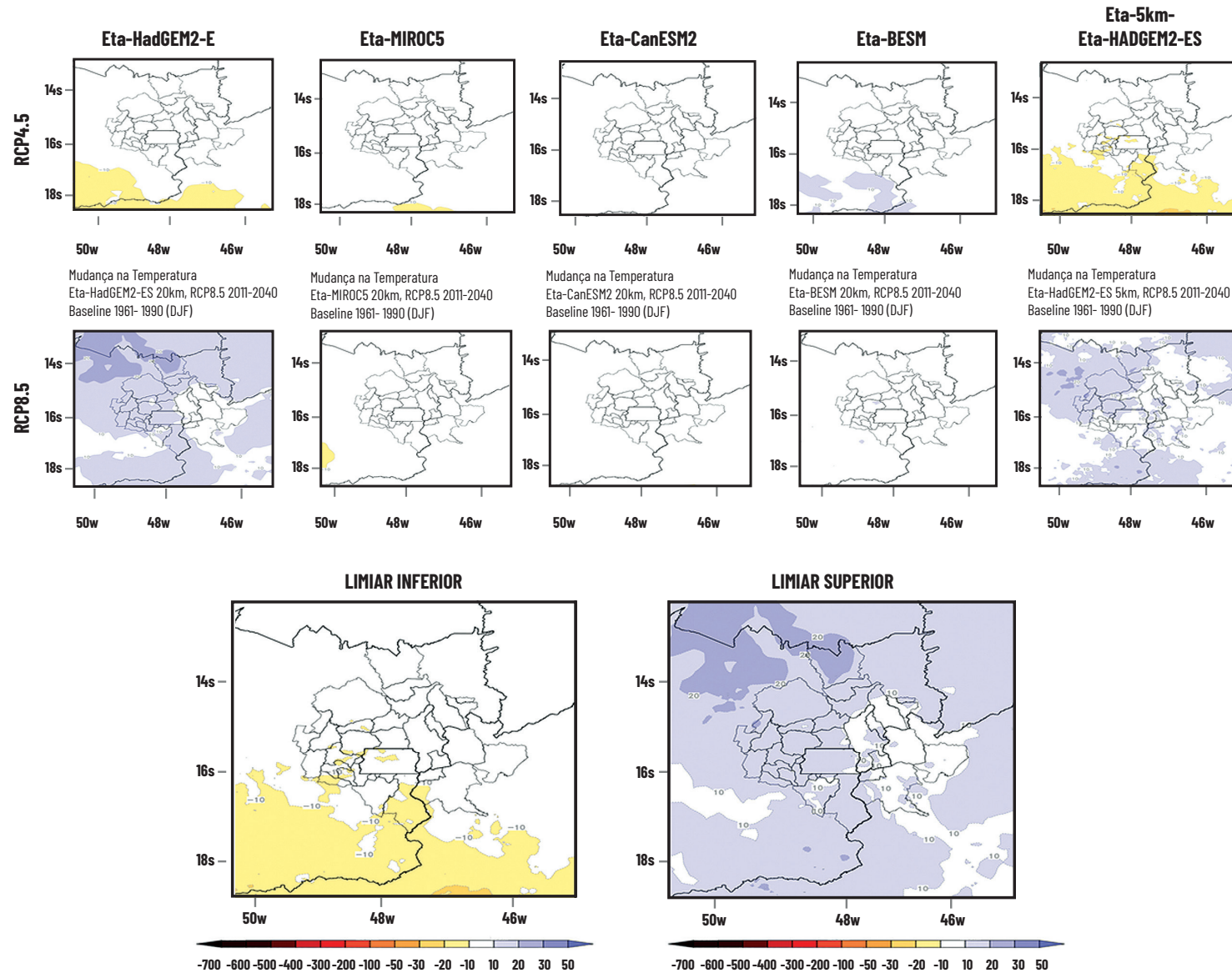




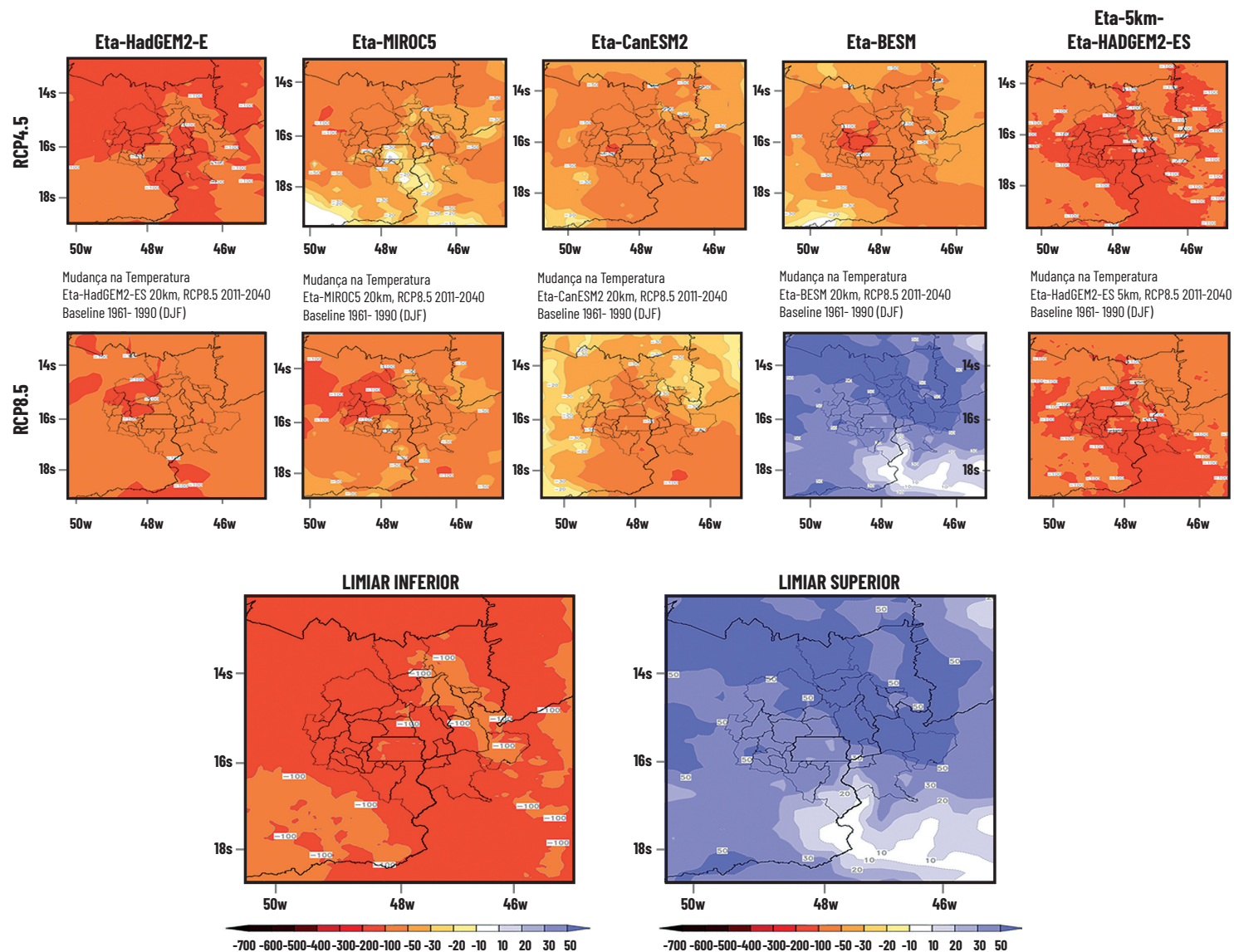
7.2 OUTONO (MAM)



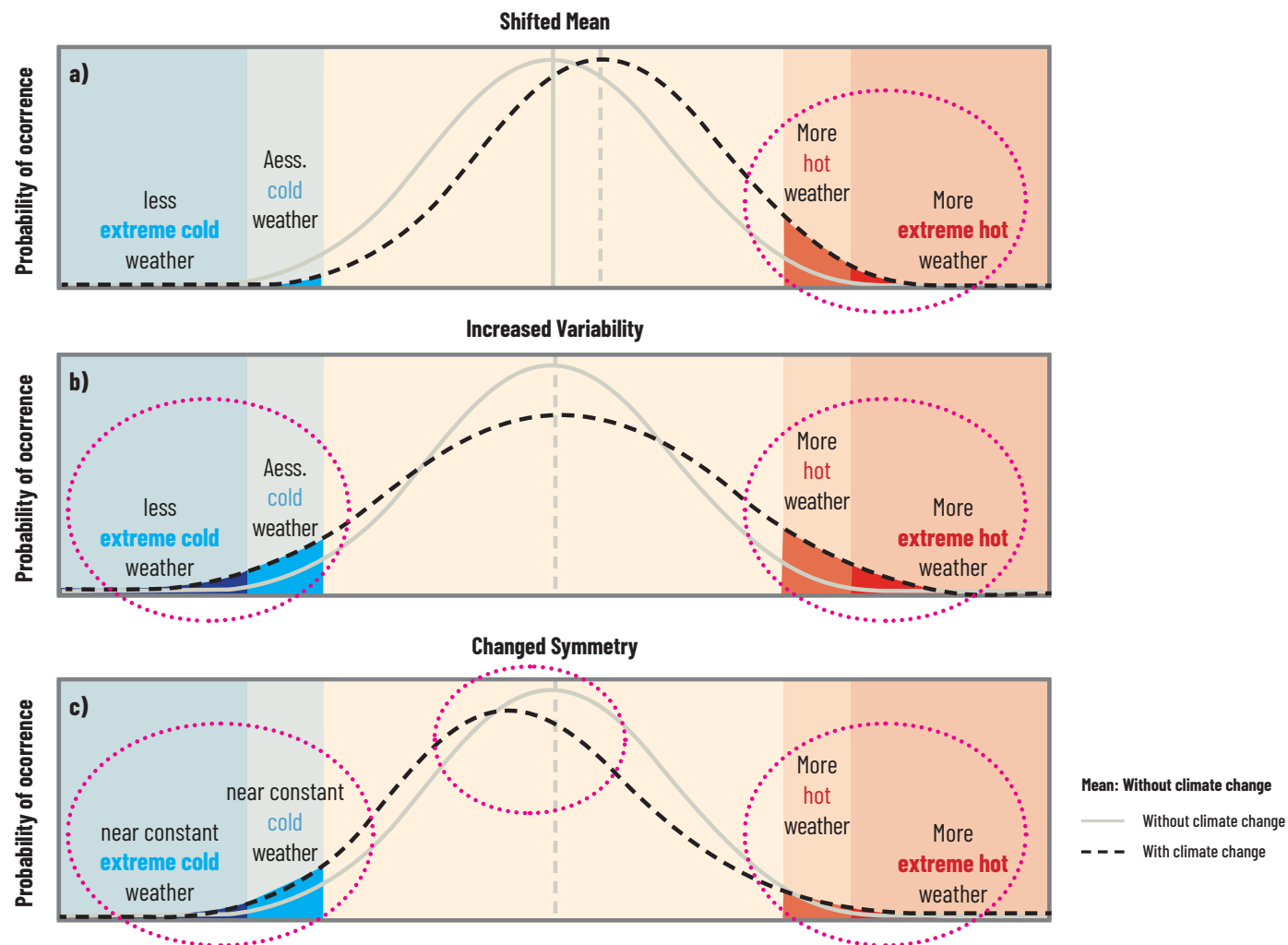
7.3 INVERNO (JJA)



7.4 PRIMAVERA (SON)



8 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA



Dias muito frios tornam-se menos frequentes

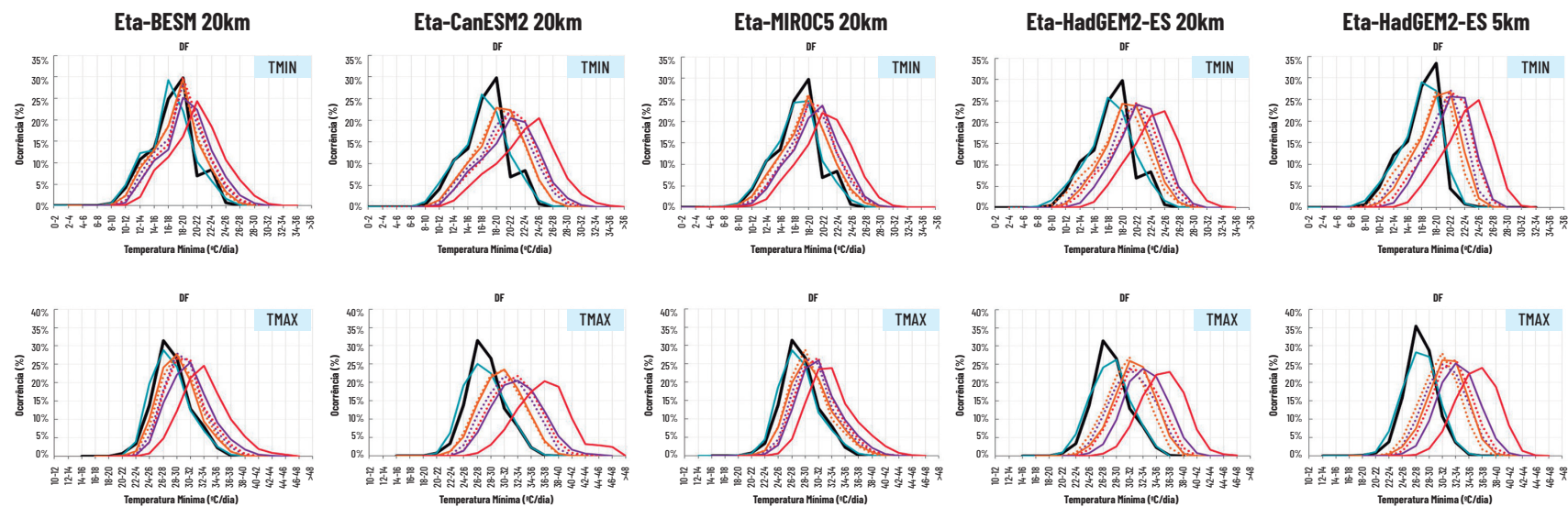
Dias muito quentes tornam-se mais frequentes

Mudanças na distribuição de frequência >>> efeitos sobre os extremos climáticos



8.1 DISTRITO FEDERAL: TEMPERATURAS MÍNIMA E MÁXIMA

TEMPERATURA MÍNIMA

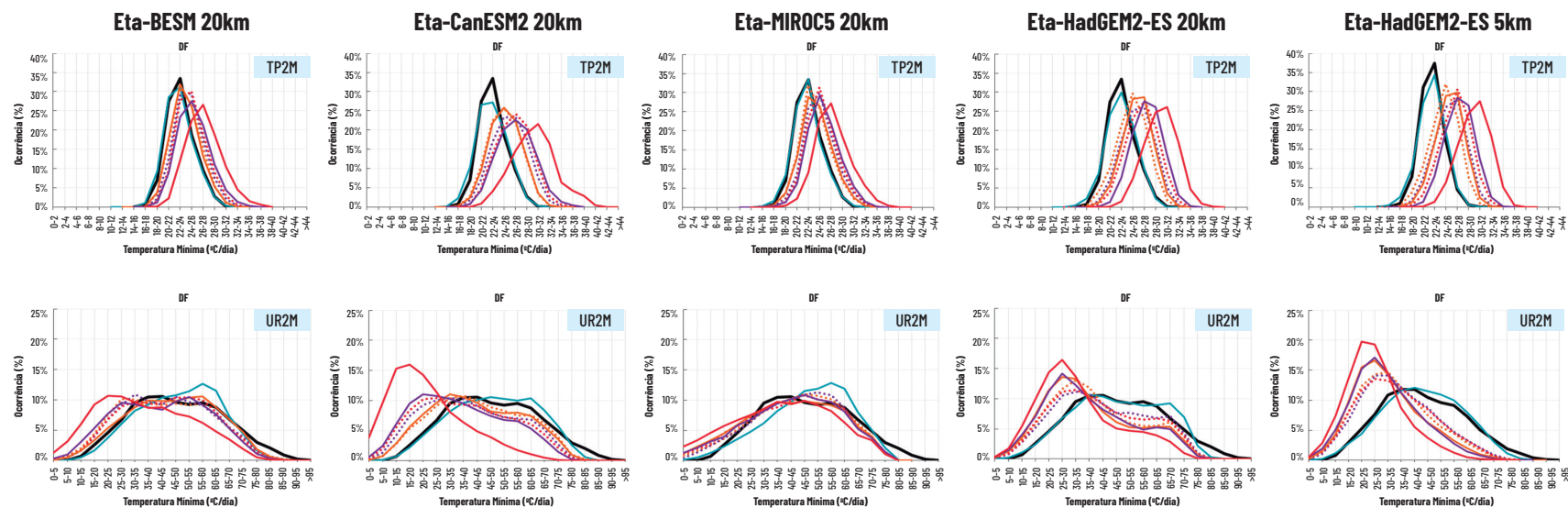


TEMPERATURA MÁXIMA



8.2 DISTRITO FEDERAL: TEMPERATURA MÉDIA E UMIDADE RELATIVA

TEMPERATURA MÉDIA



TEMPERATURA RELATIVA



Há um conjunto para os extremos de temperatura e outro conjunto para os extremos de precipitação. Para detectar os extremos, são utilizados dados diários de temperatura e precipitação.

Os indicadores de extremos climáticos que serão calculados estão listados a seguir. As siglas referem-se aos termos em inglês.

1. CDD (*maximum number of consecutive dry days with $RR < 1\text{mm}$* : Número máximo de dias secos consecutivos com $RR < 1\text{mm}$).
2. CSDI (*annual count of days with at least 6 consecutive days when $TN < 10\text{th percentile}$* : Contagem anual de dias com, pelo menos, seis dias consecutivos quando $TN < 10^{\text{o}}$ percentil).
3. CWD (*maximum number of consecutive days with $RR \geq 1\text{mm}$* : Número máximo de dias consecutivos com $RR \geq 1\text{mm}$).
4. DTR (*daily temperature range*: amplitude térmica diária).
5. FD (*number of frost days*: número de dias de geada).
6. GSL (*growing season length*: duração da estação de crescimento).
7. PRCP TOT (*annual total precipitation in wet days*: precipitação total anual em dias úmidos).
8. R10MM (*annual count of days when $PRCP \geq 10\text{mm}$* : contagem anual de dias quando a precipitação é $\geq 10\text{mm}$).
9. R20MM (*annual count of days when $PRCP \geq 20\text{mm}$* : contagem anual de dias quando a precipitação é $\geq 20\text{mm}$).
10. R25MM (*annual count of days when $PRCP \geq 25\text{mm}$* : contagem anual de dias quando a precipitação é $\geq 25\text{mm}$).
11. R95P (*annual total prcp when $RR > 95\text{p}$* : precipitação total anual quando $RR > 95^{\text{o}}$ percentil).
12. R99P (*annual total PRCP when $RR > 99\text{p}$* : precipitação total anual quando $RR > 99^{\text{o}}$ percentil).
13. RX1DAY (*monthly maximum 1-day precipitation*: Precipitação mensal máxima de 1 dia).
14. RX5DAY (*monthly maximum consecutive 5-day precipitation*: precipitação mensal máxima consecutiva de 5 dias).
15. SDII (*simple precipitation intensity index*: índice simples de intensidade de precipitação).
16. TN10P (*percentage of days when $TN < 10\text{th percentile}$* : percentagem de dias em que a temperatura mínima é $< 10^{\text{o}}$ percentil).
17. TN90P (*percentage of days when $TN > 90\text{th percentile}$* : percentagem de dias em que a temperatura mínima é > 90 percentil).
18. TNN (*monthly minimum value of daily minimum temperature*: valor mínimo mensal da temperatura mínima diária).
19. TNX (*monthly maximum value of daily minimum temperature*: valor máximo mensal da temperatura mínima diária).



- 20. TX10P (*percentage of days when TX < 10th percentile*: percentagem de dias em que temperatura máxima <percentil 10).
- 21. TX90P (*percentage of days when TX > 90th percentile*: percentagem de dias em que TX > 90º percentil).
- 22. TXN (*monthly minimum value of daily maximum temperature*: valor mínimo mensal da temperatura máxima diária).
- 23. TXX (*monthly maximum value of daily maximum temperature*: valor máximo mensal da temperatura máxima diária).
- 24. WSDI (*annual count of days with at least 6 consecutive days when TX > 90th percentile*: contagem anual de dias com pelo menos 6 dias consecutivos quando TX > 90º percentil).

8.3 INDICADORES DE EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO

i) Índices baseados em percentis: ocorrência anual de chuvas fortes (R95p) e chuvas intensas (R99p)

Indicador	Nome	Definição	Unidade
R95p	Chuvas fortes	Precipitação anual total dos dias em que PRCP > percentil 95	mm
R99p	Chuvas intensas	Precipitação anual total dos dias em que PRCP > percentil 99	mm

ii) Indicadores **absolutos** que representam os **valores máximo e mínimo anuais**: máxima precipitação anual em 1 dia (RX1day) e máxima precipitação anual em 5 dias consecutivos (RX5day)

Indicador	Definição	Unidade
RX1day	Máxima precipitação anual em 1 dia	mm
RX5day	Máxima precipitação anual em 5 dias consecutivos	mm

iii) Índices em que os limiares são definidos pelo **número de dias em que a precipitação fica acima de um valor fixo**: ocorrência anual de dias com ano com precipitação acima de 10 mm (R10mm) ou 30 mm (R30mm)

Indicador	Definição	Unidade
R30mm	Número de dias no ano com PRCP $\geq$ 30 mm	dias

iv) Índices com **duração definida por períodos excessivos de chuva ou seca**: períodos úmidos (CDW) e secos (CDD)

Indicador	Definição	Unidade
CDD <i>Consecutive Dry Days</i>	Número máximo de dias secos consecutivos no ano (PRCP < 1 mm)	dias
CWD <i>Consecutive Wet Days</i>	Número máximo de dias úmidos consecutivos no ano (PRCP $\geq$ 1 mm)	dias

v) Outros índices incluem: precipitação anual total (PRCPTOT) e índice de intensidade diária de precipitação (SDII)

Indicador	Definição	Unidade
PRCPTOT	Precipitação anual total nos dias úmidos (PRCP $\geq$ 1 mm)	mm
SDII <i>Simple Daily Intensity Index</i>	PRCPTOT/número de dias úmidos no ano	mm/dia



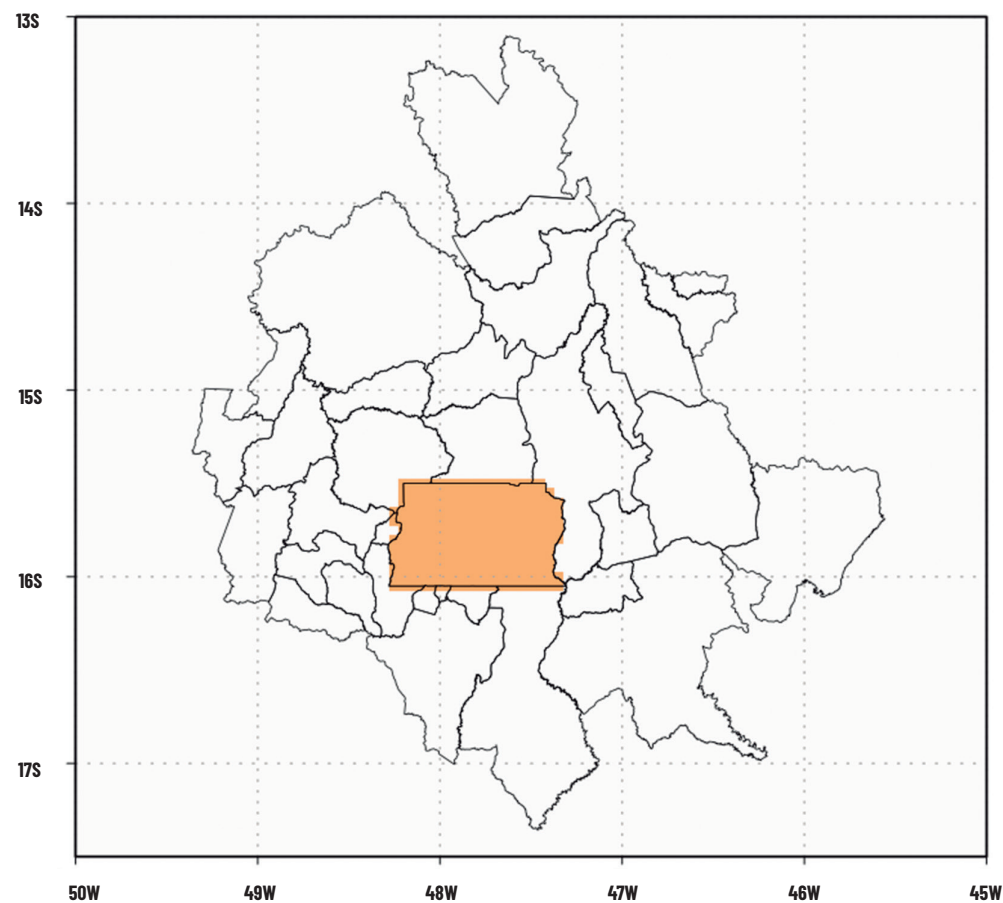


9 EXTREMOS CLIMÁTICOS

Índices de Extremos Climáticos
Recomendados OMM

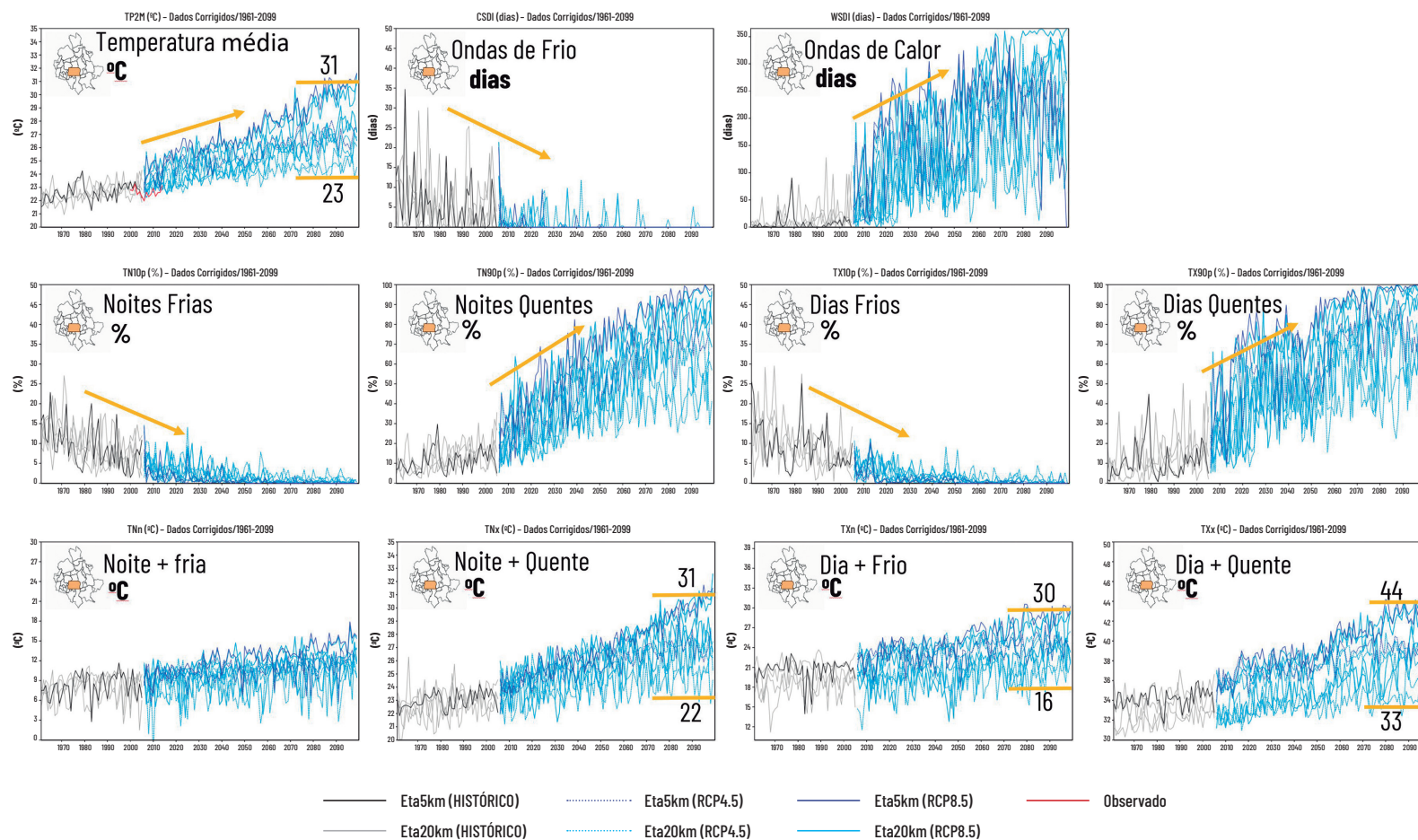
9.1 TENDÊNCIAS DAS SÉRIES TEMPORAIS

9.1.1 RIDE: DF

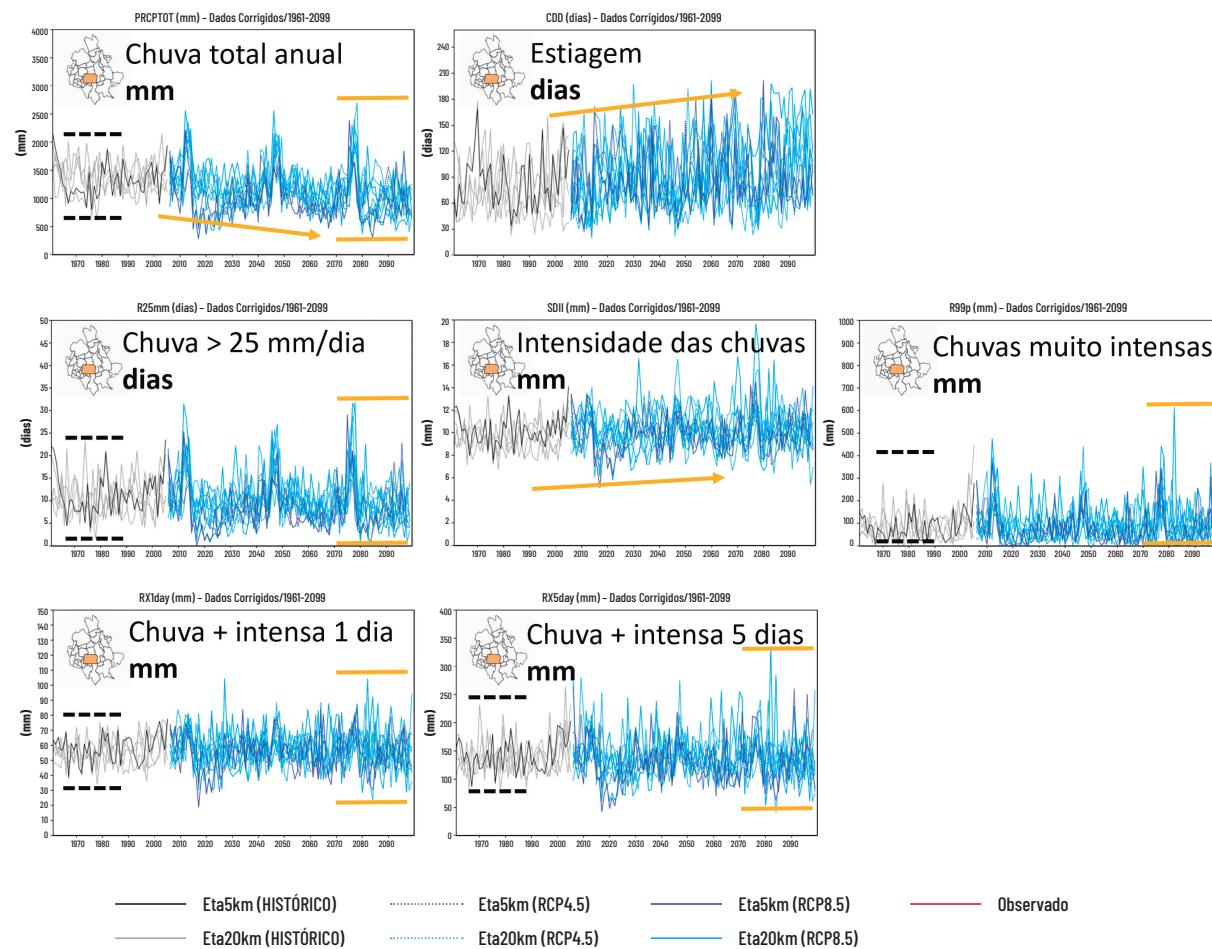




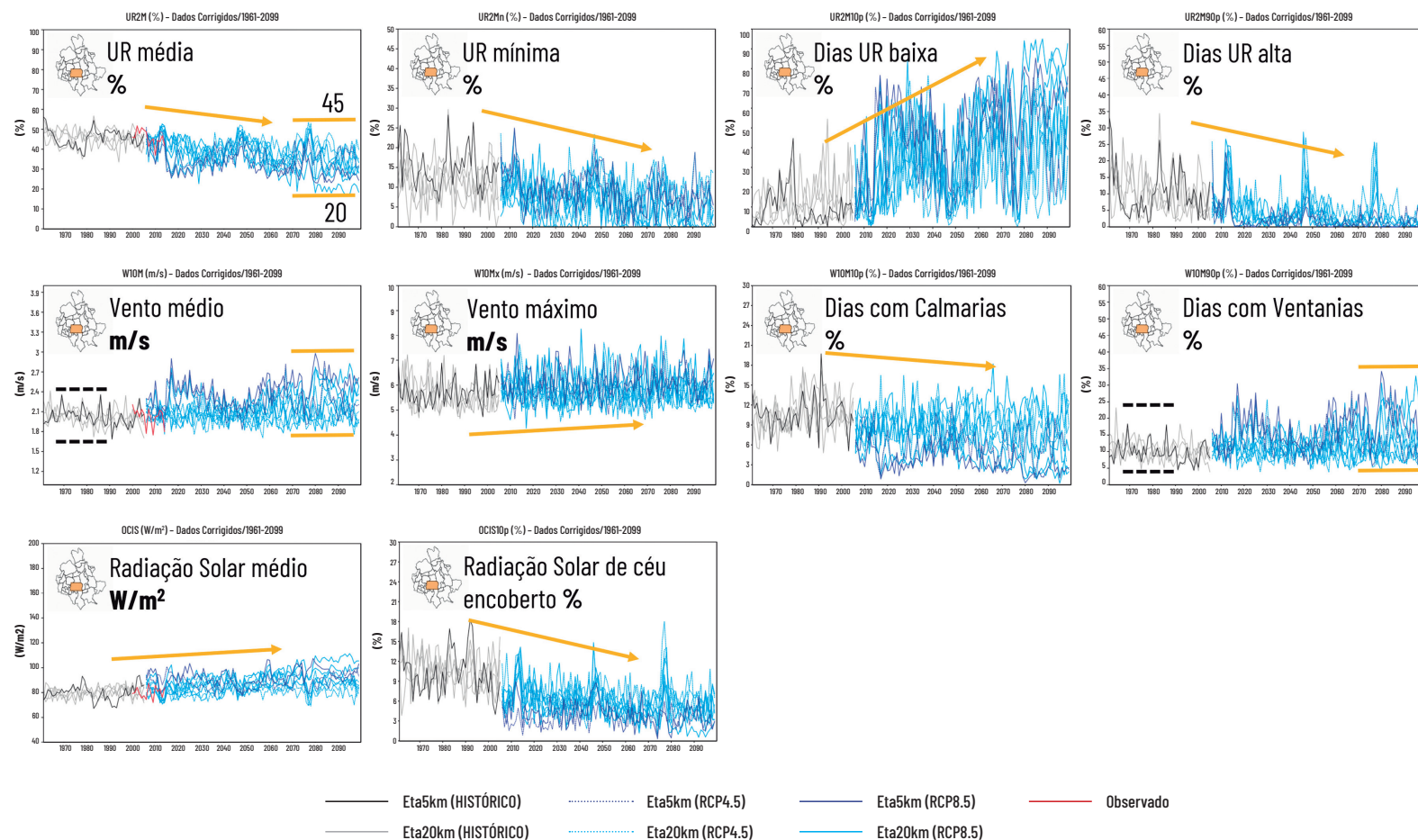
9.1.2 RIDE: DF – TENDÊNCIAS DE TEMPERATURA E ÍNDICES



9.1.3 RIDE: DF – TENDÊNCIAS DE PRECIPITAÇÃO E ÍNDICES



9.1.4 RIDE: DF - TENDÊNCIAS DE UMIDADE, VENTO, RADIAÇÃO E ÍNDICES





10 APLICAÇÕES

1. **Recursos hídricos, disponibilidade hídrica para abastecimento, para irrigação, para indústrias:** chuva, evaporação, vento, temperatura, etc.
2. **Biodiversidade: bioma cerrado, fauna e flora:** temperatura, regime de chuvas, umidade relativa, radiação.
3. **Energia renováveis,** disponibilidade solar e de energia eólica: radiação solar, nuvens e vento.
4. **Saúde, doenças na população mais vulnerável:** UR baixa – saúde das pessoas mais vulneráveis.
5. **Poluição atmosférica:** vento, estabilidade atmosférica.
6. **Mobilidade:** funcionamento de diferentes tipos de transporte de pessoas e de cargas: em temperaturas extremas, em chuvas extremas.



10.1 IMPLICAÇÕES DOS RESULTADOS PARA OS SETORES

- **Recursos hídricos:** menor disponibilidade de água para os reservatórios.
- **Agricultura:** menos chuva durante as quatro estações do ano. Aumento de dias de estiagem e ondas de calor.
- **Energia:**
 - maior consumo de energia – dias mais quentes;
 - menor disponibilidade de energia hidroelétrica; e
 - maior disponibilidade de radiação solar para energia solar.
- **Mobilidade:** temperaturas mais altas e aumento de chuvas fortes.
- **Saúde:** temperaturas mais altas, ondas de calor, umidade baixa.





11 CONCLUSÃO

1. **Tendência de redução de precipitação** nos períodos futuros com relação ao período histórico em todas as áreas da Ride. Há **extremos anuais mais intensos** em alguns anos do período futuro com alguma influência de variabilidade multidecadal.
2. **Tendência de aumento da temperatura** em todas as áreas, de 2 a 5 °C no cenário RCP4.5 e de 6 a 8 °C no cenário RCP8.5, no final do século em relação ao período histórico. Os valores de temperatura mínima e máxima seguem essa mesma tendência.
3. **Tendência de redução de umidade relativa** nas projeções dos períodos futuros, sem muita diferença entre os cenários RCP4.5 e RCP8.5. A umidade relativa passa de 35%-55% no período histórico para 20%- 45 % no final do século.
4. **Pequena tendência na velocidade do vento em 10 metros** até o final do século, em todas as áreas, para os resultados do Eta-20 km. Entretanto os resultados do Eta-5km indicam um aumento na velocidade já no primeiro período futuro.
5. **Pequena tendência de aumento na radiação solar** que chega à superfície em todas as áreas e considerando os dois cenários.
6. Os índices de temperatura indicam, com alta confiabilidade, **redução no número de noites frias, aumento no número de noites quentes, redução no número de dias frios e aumento dos dias quentes**. Os resultados mostram um **aumento da amplitude térmica** nas projeções do clima futuro, aumento das temperaturas mínimas e aumento da menor e maior temperatura máxima do ano. As projeções indicam **redução na duração de ondas de frio e aumento na duração das ondas de calor**.
7. Os índices de precipitação mostram, com confiabilidade média a alta, redução no acumulado de precipitação anual, **aumento do número consecutivo de dias de estiagem e redução do número de dias consecutivos chuvosos**. As projeções mostram **aumento das chuvas intensas em algumas áreas**, como o Distrito federal (DF), e redução de chuvas intensas em outras áreas. Também é projetado **aumento de chuvas muito intensas** e aumento das chuvas máximas diárias em áreas isoladas da Ride. O DF é uma das áreas em que as projeções **mostram um aumento na intensidade das chuvas**.



8. Os índices de radiação mostram alta confiabilidade de ocorrência de **poucos dias com pouca radiação** nas projeções futuras.
9. Para os índices de vento, há alta confiabilidade na projeção de **aumento de ocorrência de ventos fortes na região da Ride**.
10. Os índices de umidade relativa indicam **aumento na porcentagem de dias com baixa umidade** e redução na porcentagem de dias com alta umidade, com alta confiabilidade.

11.1 DISPONIBILIDADE DOS DADOS

O conjunto de dados está sendo disponibilizado por meio da plataforma **PROJETA** do Inpe.

PROJETA

<http://projeta.cptec.inpe.br>



Realização do Programa Políticas sobre Mudança do Clima (PoMuC), iniciativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) em parceria com o Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da Alemanha, com o apoio técnico da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Executado pelo grupo de computação da Universidade de Passo Fundo (UPF) e meteorologia do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) pelo Centro de Gestão de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (CGPDI).

Iniciativa



Por ordem de



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

GOVERNO
FEDERAL



Apoio



12 PROJETA: PLATAFORMA PROJEÇÕES DO MODELO ETA

UPF+INPE

<https://projeta.cptec.inpe.br>

The screenshot displays the PROJETA web application interface. The top navigation bar includes links to Apps, FAPESP, Fundação, Geral - Portal CNPq, CAPES - Coordenação, Linha Direta - CAPES, Google Notícias, INPE Webmail, Viação Sampaio, and Eta Products. The main header features the PROJETA logo and the text "PROJEÇÕES DE MUDANÇA DO CLIMA PARA A AMÉRICA DO SUL REGIONALIZADAS PELO MODELO ETA".

The interface is divided into a left sidebar and a main content area. The sidebar, titled "MENU PRINCIPAL", contains links to REQUISições, MANUAIS, API, REFERÊNCIAS, USO INTERNO, CONTATO, and SOBRE. The main content area shows a progress bar with three steps: 1º Passo (Escolha dos dados), 2º Passo (Visualização da área selecionada), and 3º Passo (Dados cadastrais do usuário). Below the progress bar, the text "Escolha o cenário climático, frequência e demais dados necessários" is displayed.

The "Cenário Climático" section shows a dropdown menu with the selected option "20 km, RCP4.5, continental, MIROC5.". The "Variável" section has a dropdown menu that is open, showing a list of variables: PREC - Precipitação Total, TP2M - Temperatura do ar a 2 m, CAPE - Energia Potencial Disponível para Convecção, EVTP - Evaporação, CLSF - Fluxo de Calor Latente à Superfície, GHFL - Fluxo de Calor no Solo, CSSF - Fluxo de Calor Sensível à Superfície, and HINV - Nebulosidade - Fração de cobertura de nuvens altas. The "Mês Inicial" dropdown is set to "Janeiro", the "Ano Inicial" is "2006", and the "Mês Final" is "Dezembro".

At the bottom of the interface, there are logos for GIZ, UPF, and CCPI.

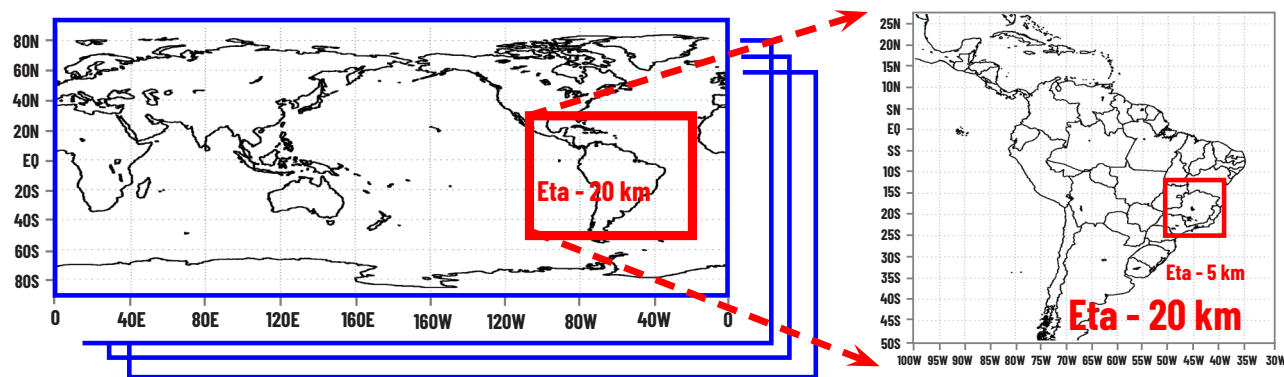
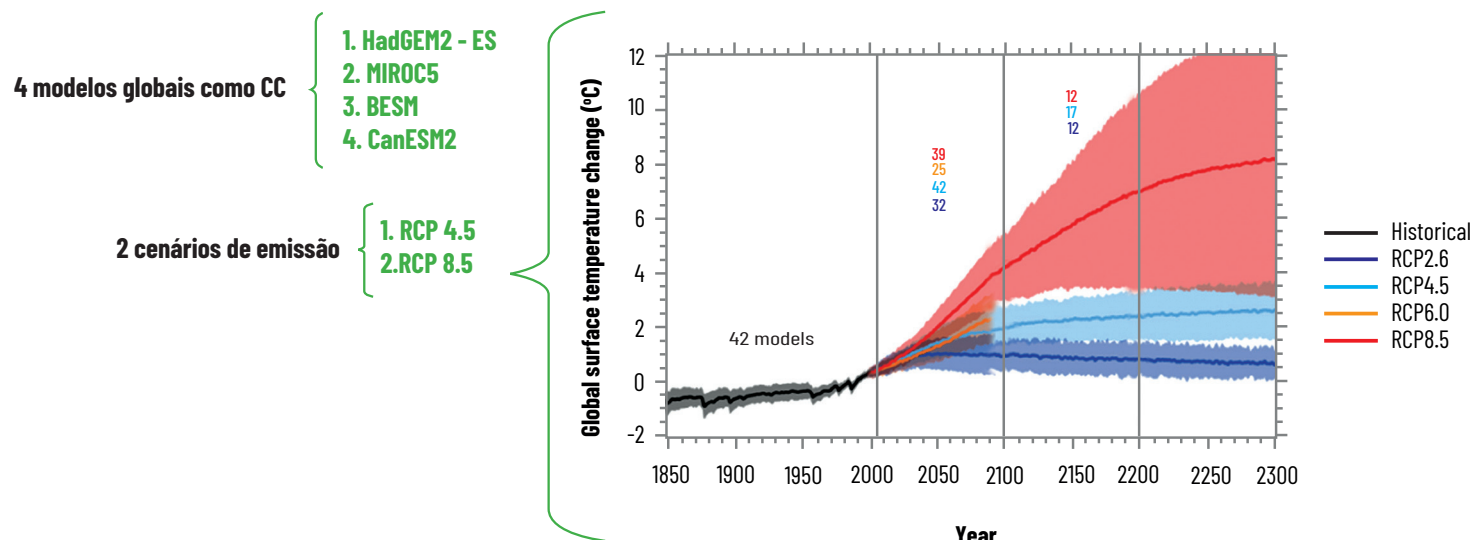
Bolsa DTI-B + MMA/GIZ

ADAPTACLIMA



12.1 ETA 20KM DOWNSCALING DINÂMICO - AMÉRICA LATINA

Apoio: da SAE, MMA, do MCTIC via Pnud, CNPq-ANA



13 INDICADORES

Indicador	Nome do Indicador	Definição	Unidade
OCIS10p	Dias com pouca radiação de onda curta	Porcentagem de dias no ano em que a radiação de onda curta é menor que o percentil 10.	% dias/ano
OCIS90p	Dias com muita radiação de onda curta	Porcentagem de dias no ano em que a radiação de onda curta é maior que o percentil 90.	% dias/ano
W10m10p	Dias com intensidade fraca do vento	Porcentagem anual de dias em que o vento a 10 metros foi inferior ao percentil 10.	% dias/ano
W10m90p	Dias com intensidade forte do vento	Porcentagem anual de dias em que o vento a 10 metros excedeu o percentil 90.	% dias/ano
W10mx	Vento de maior intensidade no ano	Valor máximo anual da intensidade do vento a 10 metros.	m/s
UR2m10p	Dias com umidade relativa baixa	Porcentagem anual de dias em que a umidade relativa a 2 metros foi inferior ao percentil 10.	% dias/ano
UR2m90p	Dias com umidade relativa alta	Porcentagem anual de dias em que a umidade relativa a 2 metros excedeu o percentil 90.	% dias/ano
UR2mn	Menor umidade relativa anual	Valor mínimo anual da umidade relativa a 2 metros.	%



Indicador	Nome do Indicador	Definição	Unidade
TN10p	Noites frias	Porcentagem de dias no ano em que a temperatura mínima (TN) é menor que o percentil 10.	% dias/ano
TN90p	Noites quentes	Porcentagem de dias no ano em que a temperatura mínima (TN) excede o percentil 90.	% dias/ano
TX10p	Dias frios	Porcentagem de dias no ano em que a temperatura máxima (TX) é menor que o percentil 10.	% dias/ano
TX90p	Dias quentes	Porcentagem de dias no ano em que a temperatura máxima (TX) excede o percentil 90.	% dias/ano
DTR	Intervalo da temperatura diurna	Diferença mensal média entre a temperatura máxima e a temperatura mínima.	°C
TNn	Menor temperatura mínima anual	Valor mínimo anual da temperatura mínima diária.	°C
TNx	Maior temperatura mínima anual	Valor máximo anual da temperatura mínima diária.	°C
TXn	Menor temperatura máxima anual	Valor mínimo anual da temperatura máxima diária.	°C
TXx	Maior temperatura máxima anual	Valor máximo anual da temperatura máxima diária.	°C



Indicador	Nome do Indicador	Definição	Unidade
PRCPTOT	Acumulado anual de precipitação	Precipitação anual total dos dias com chuva (dias em que a precipitação diária é maior ou igual a 1 mm).	mm/ano
CDD	Dias secos consecutivos	Número máximo de dias secos consecutivos no ano (precipitação diária é menor que 1 mm).	dias/ano
CWD	Dias úmidos consecutivos	Número máximo de dias úmidos consecutivos no ano (precipitação diária é maior que 1 mm).	dias/ano
CSDI	Duração das ondas de frio	Número máximo de dias consecutivos no ano com temperatura mínima diária menor que percentil 10.	dias/ano
WSDI	Duração das ondas de calor	Número máximo de dias consecutivos no ano com temperatura máxima diária maior que percentil 90.	dias/ano
R95p	Chuvas intensas	Precipitação anual total dos dias em que a precipitação diária excede o percentil 95. O percentil 95 é calculado considerando-se apenas os dias úmidos.	mm/ano
R99p	Chuvas muito intensas	Precipitação anual total dos dias em que a precipitação diária excede o percentil 99. O percentil 99 é calculado considerando-se apenas os dias chuvosos.	mm/ano
RX1day	Maior acumulado de chuva em 1 dia	Máxima precipitação anual em 1 dia.	mm/ano
RX5day	Maior acumulado de chuva em 5 dias	Máxima precipitação anual em 5 dias consecutivos.	mm/ano
R25mm	Dias com chuva intensa	Número de dias no ano com precipitação acima de 25 mm.	dias/ano
SDII	Intensidade média da precipitação durante o ano	Precipitação anual dividida pelo número de dias com chuva maior ou igual a 1 mm.	mm

REALIZAÇÃO

**Secretaria de
Meio Ambiente**



CONSULTORIA CONTRATADA



PARCEIROS COEXECUTORES



FINANCIADOR MULTILATERAL



AGÊNCIA IMPLEMENTADORA



AGÊNCIA EXECUTORA

