

## Previsão numérica de tempo e extremos

Os produtos exibidos nesta área poderão ser alterados de acordo com a época do ano.

### Produto de Probabilidade de Precipitação

Para a confecção da probabilidade de precipitação são utilizados os seguintes modelos:

Modelo	Formato		Resolução km	Horário		Integração Dias
	Regional	Global		00Z	12Z	
<b>WRF</b>			7			7
<b>ETA</b>			8			11
<b>BRAMS</b>			8			7
<b>BAM</b>			20			11
<b>ETA</b>			40			11
<b>SMEC</b>			10			7

#### - Probabilidade diária (até 11 dias)

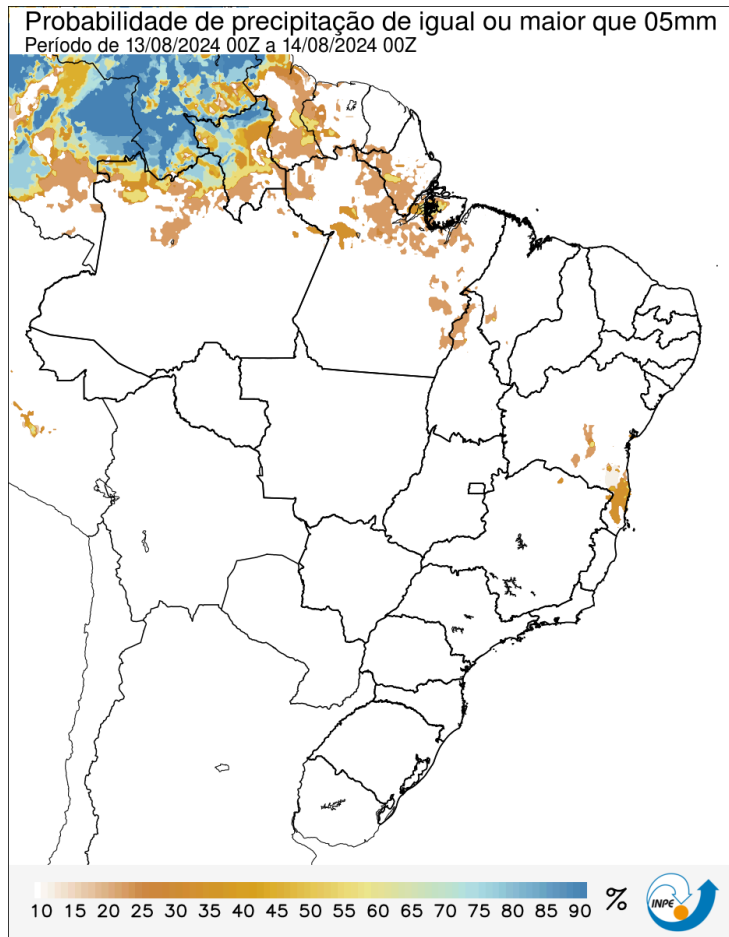
A probabilidade da precipitação diária final é obtida utilizando todos os modelos disponíveis, com pesos diferentes. Os regionais possuem pesos maiores que os globais devido a maior resolução espacial.

A probabilidade é confeccionada para os seguintes limiares de precipitação:

- 1 mm
- 2 mm
- 5 mm
- 10 mm
- 20 mm
- 40 mm
- 60 mm
- 80 mm
- 100 mm
- 150 mm

Para a estimativa da probabilidade até 7 dias são utilizados 6 modelos, e somente 3 para a estimativa de 8 a 11 dias.

### Exemplo de Probabilidade de Precipitação diária



## - Probabilidade acumulada (7 dias)

A probabilidade de precipitação acumulada em 7 dias é obtida com os mesmos modelos relacionados acima.

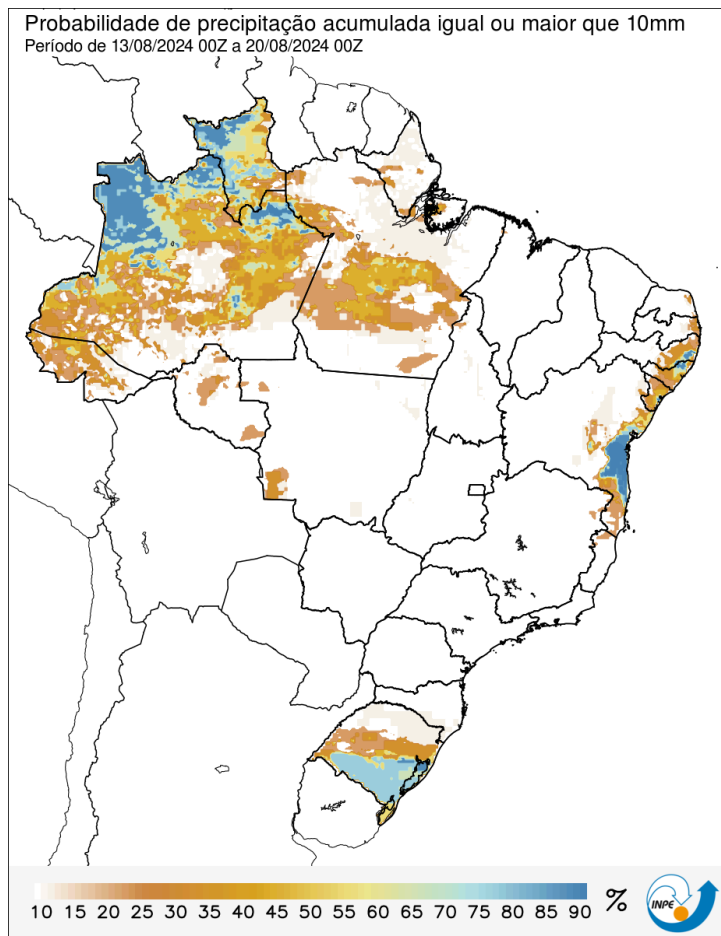
Os modelos regionais possuem pesos maiores que os globais devido a maior resolução espacial.

Para obter a probabilidade, a precipitação prevista é acumulada nos próximos 7 dias e comparada entre os diversos modelos.

Esta é confeccionada para os seguintes limiares de precipitação:

- 10 mm
- 25 mm
- 50 mm
- 75 mm
- 100 mm
- 150 mm

## Exemplo de Probabilidade de Precipitação Acumulada em sete dias



## Produto de temperaturas mínimas e máximas diárias

Para a confecção das temperaturas mínimas e máximas são utilizados os seguintes modelos:

Modelo	Formato		Resolução km	Horário		Integração Dias
	Regional	Global		00Z	12Z	
<b>WRF</b>			7			7
<b>ETA</b>			8			11
<b>BRAMS</b>			8			7
<b>BAM</b>			20			11
<b>ETA</b>			40			11
<b>SMEC</b>			10			7

### - Previsão de temperatura mínima e máxima (até 11 dias)

As temperaturas mínimas e máximas finais são obtidas utilizando todos os modelos disponíveis, com pesos diferentes. Os regionais possuem pesos maiores que os globais devido a maior resolução espacial.

Nas previsões de 7 dias podem ser utilizados até 6 modelos, e até 3 para as previsões de 8 a 11 dias.

A temperatura prevista de cada modelo é ajustada, através da análise dos campos de temperaturas previstas e observadas anteriormente.

A equação utilizada para a estimativa é:

$$tm = \sum_{i=1}^{mod} [(p_i * t_i) / p_i]$$

Em que,

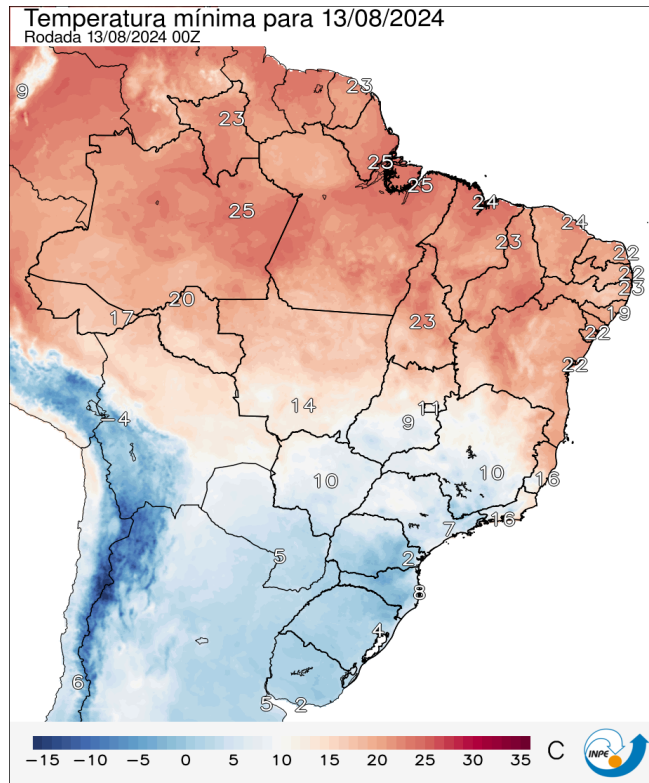
t = temperatura mínima ou máxima (°C)

p = peso correspondente

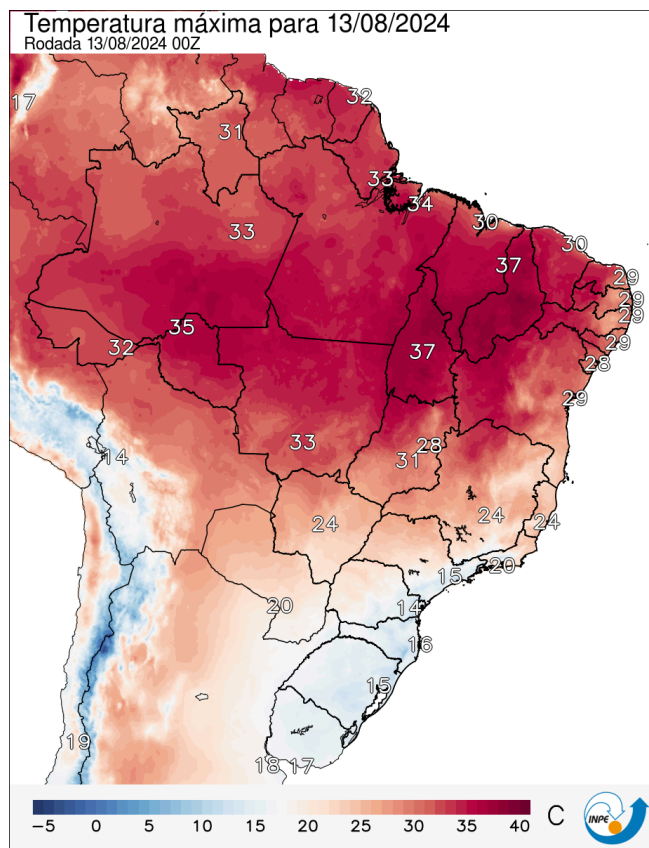
mod = número de modelos disponíveis (até 6)

tm = temperatura média final, mínima ou máxima (°C)

### Exemplo de Temperatura Mínima



### Exemplo de Temperatura Máxima



## Produto de probabilidade de temperaturas extremas

Para a confecção da probabilidade das temperaturas extremas, altas e baixas, são utilizados os seguintes modelos:

Modelo	Formato		Resolução km	Horário		Integração Dias
	Regional	Global		00Z	12Z	
<b>WRF</b>			7			7
<b>ETA</b>			8			11
<b>BRAMS</b>			8			7
<b>BAM</b>			20			11
<b>ETA</b>			40			11
<b>SMEC</b>			10			7

### - Previsão de probabilidade de temperatura extremas baixas e altas diárias (até 11 dias)

As temperaturas em 2m (°C) estimadas pelos modelos, sem ajustes, são utilizadas para obter a probabilidade de ocorrência de valores extremos, baixos e altos, diariamente.

Para os valores baixos, os limiares analisados são:

- $T \leq 0^{\circ}\text{C}$
- $T \leq 5^{\circ}\text{C}$
- $T \leq 10^{\circ}\text{C}$

Para os valores altos, os limiares analisados são:

- $T \geq 30^{\circ}\text{C}$
- $T \geq 35^{\circ}\text{C}$
- $T \geq 40^{\circ}\text{C}$

Desta forma, a probabilidade de ocorrência de um valor extremo que atinge algum dos requisitos acima, baixo ou alto, será obtida na comparação de todos os modelos disponíveis, com pesos maiores para os modelos com maior resolução espacial.

Se a temperatura não atinge nenhum dos limiares, é atribuído o valor zero de peso para o modelo correspondente.

A equação utilizada para a estimativa da probabilidade diária é:

$$Pro = \left\{ \sum_{i=1}^{mod} \left[ \frac{p_i}{pt} \right] \right\} * 100$$

Em que,

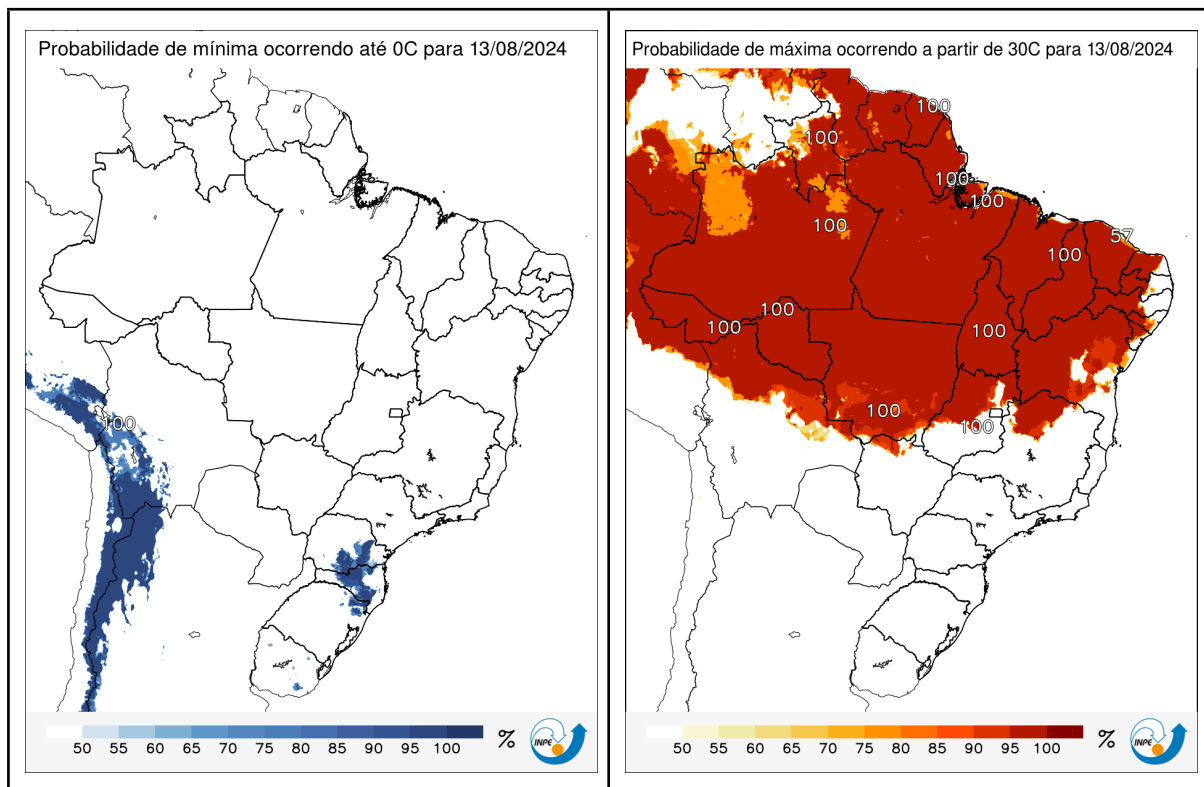
p = peso correspondente

pt = peso total possível

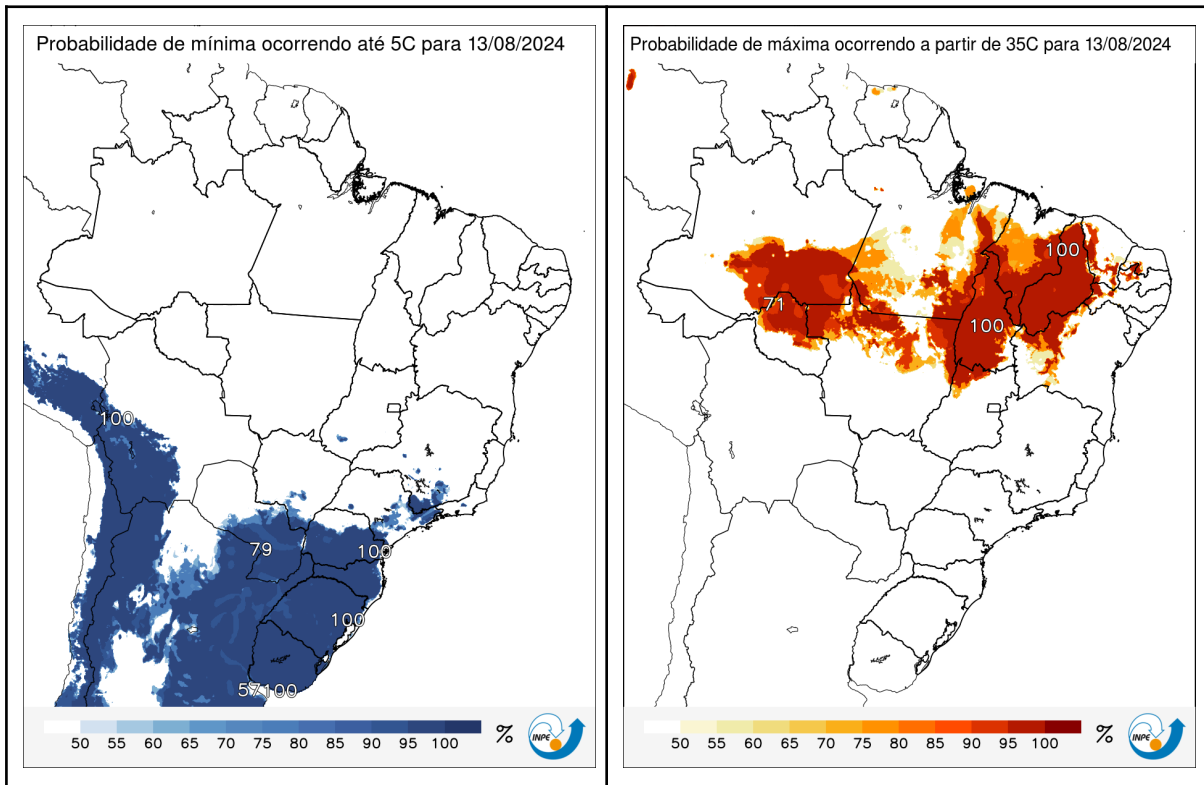
mod = número de modelos disponíveis (até 6)

Pro = probabilidade estimada (%)

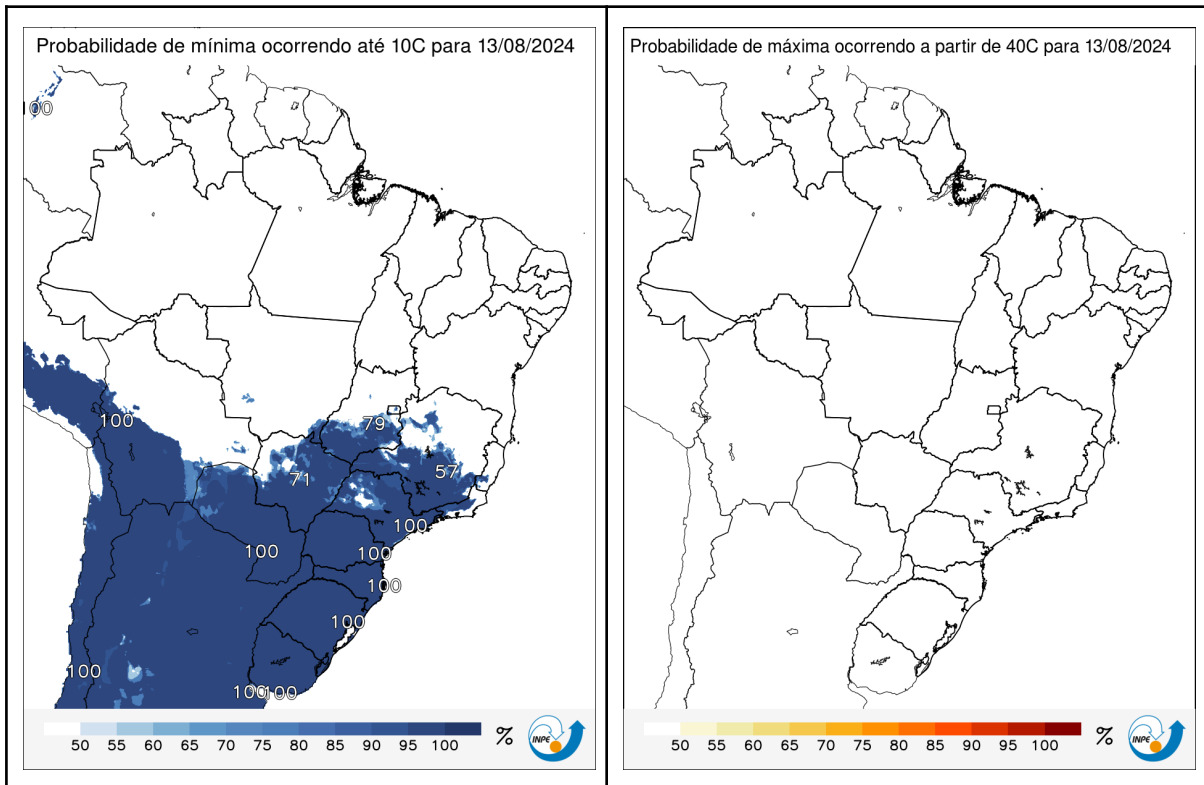
**Exemplo de temperatura mínima inferior ou igual a 0°C e máxima igual ou superior a 30°C**



**Exemplo de temperatura mínima inferior ou igual a 5°C e máxima igual ou superior a 35°C**



**Exemplo de temperatura mínima inferior ou igual a 10°C e máxima igual ou superior a 40°C**





## - Probabilidade de persistência de temperatura extrema (5 dias)

A probabilidade de persistência de valores extremos, altos ou baixos, é obtida através da média aritmética dos cinco dias de previsão da probabilidade diária.

A equação utilizada para a estimativa da probabilidade persistida é:

$$Pro = \left\{ \sum_{i=1}^5 [p_i/5] \right\} * 100$$

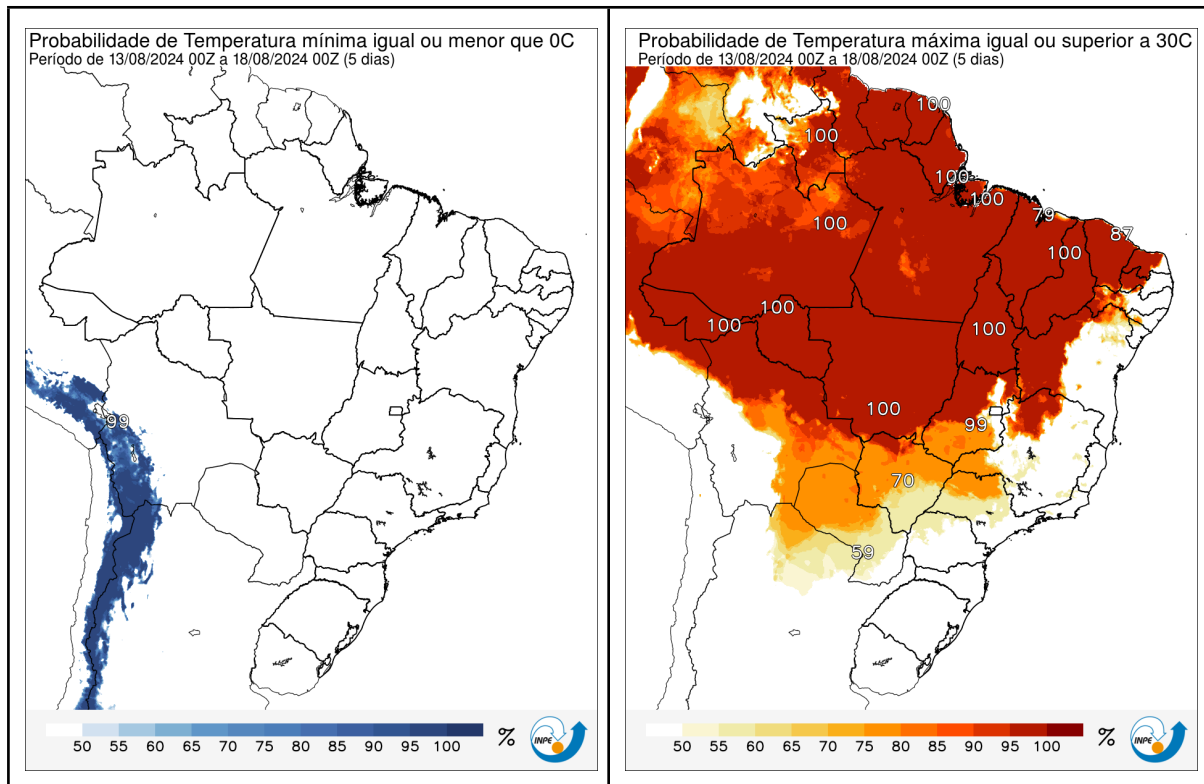
Em que,

i = número de dias

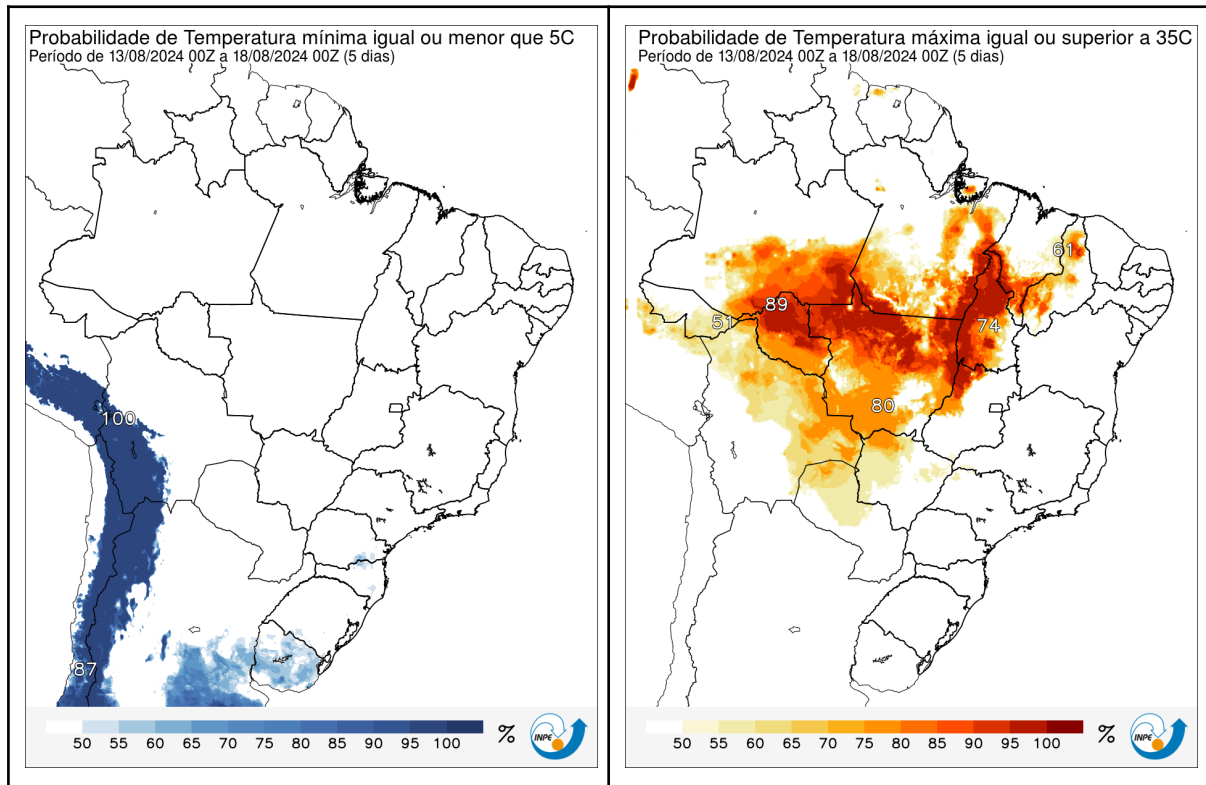
p = probabilidade diária

Pro = probabilidade persistida estimada (%)

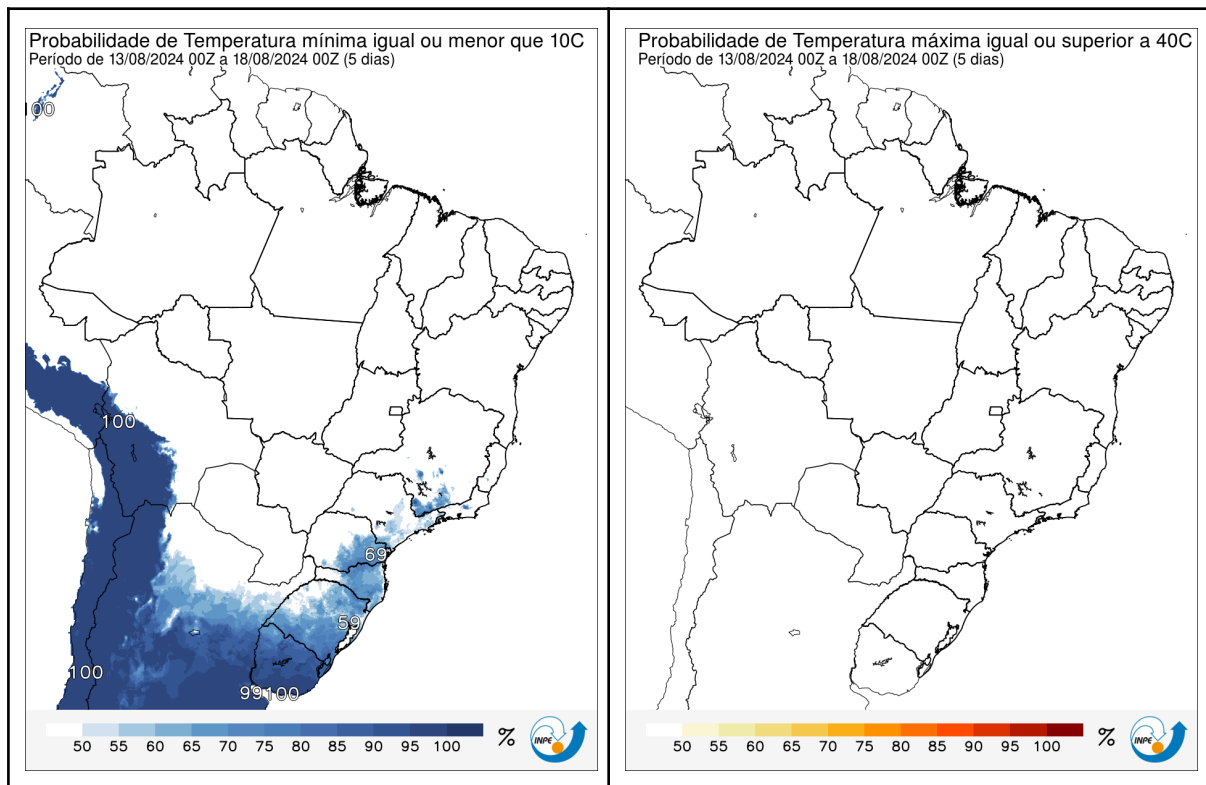
## Exemplo de temperatura mínima inferior o igual a 0°C e máxima igual ou superior a 30°C



### Exemplo de temperatura mínima inferior o igual a 5°C e máxima igual ou superior a 35°C



### Exemplo de temperatura mínima inferior o igual a 10°C e máxima igual ou superior a 40°C



## Produto de probabilidade de onda de calor

Para a confecção da probabilidade de ocorrência de uma onda de calor, são utilizados os seguintes modelos:

Modelo	Formato		Resolução km	Horário		Integração Dias
	Regional	Global		00Z	12Z	
<b>WRF</b>			7			7
<b>ETA</b>			8			11
<b>BRAMS</b>			8			7
<b>BAM</b>			20			11
<b>ETA</b>			40			11
<b>SMEC</b>			10			7

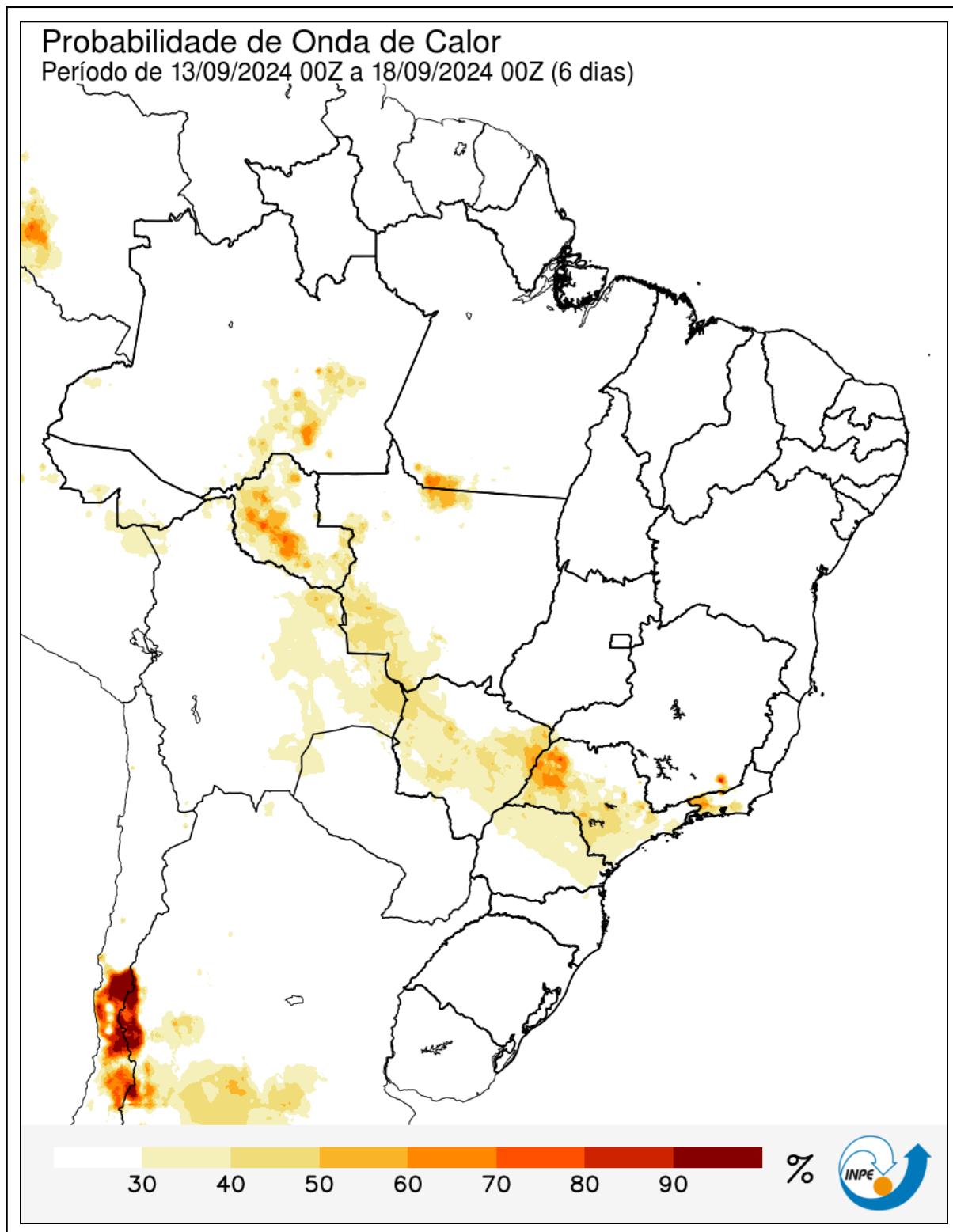
Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM) uma onda de calor é caracterizada quando, em um intervalo de pelo menos seis dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência.

Para a confecção do produto, são contabilizadas as temperaturas máximas estimadas pelos modelos que igualam ou superam o valor de 5°C com relação à climatologia, no mesmo período.

Portanto, se o critério é satisfeito por todos os modelos durante período de previsão de seis dias, a probabilidade de ocorrência de uma onda de calor é de 100%

Para o ajuste das temperaturas previstas pelos modelos, e a estimativa da anomalia, são utilizados os dados diários e a climatologia do SAMeT (South American Mapping of Temperature), cujas informações podem ser obtidas no endereço <https://ftp.cptec.inpe.br/modelos/tempo/SAMeT/Read-me.pdf>

Exemplo de probabilidade de onda de calor nos próximos seis dias



## Produto de umidade relativa mínima e máxima diária

Para a confecção da umidade relativa mínima são utilizados os seguintes modelos:

Modelo	Formato		Resolução km	Horário		Integração Dias
	Regional	Global		00Z	12Z	
<b>WRF</b>			7			7
<b>ETA</b>			8			11
<b>BRAMS</b>			8			7
<b>BAM</b>			20			11
<b>ETA</b>			40			11

### - Previsão da umidade relativa mínima e máxima diária (até 11 dias)

A umidade relativa mínima e máxima é obtida utilizando todos os modelos disponíveis, com pesos diferentes. Os regionais possuem pesos maiores que os globais devido a maior resolução espacial.

Nas previsões de 7 dias podem ser utilizados até 5 modelos, e até 3 para as previsões de 8 a 11 dias.

A equação utilizada para a estimativa é;

$$urm = \sum_{i=1}^{mod} [(p_i * ur_i) / p_i]$$

Em que,

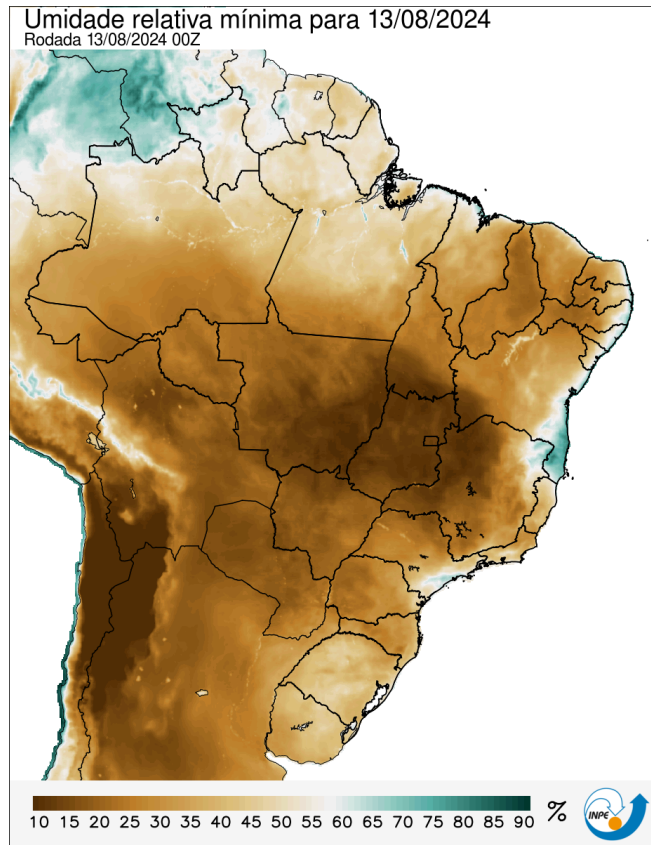
ur = umidade relativa, mínima ou máxima (%)

p = peso correspondente

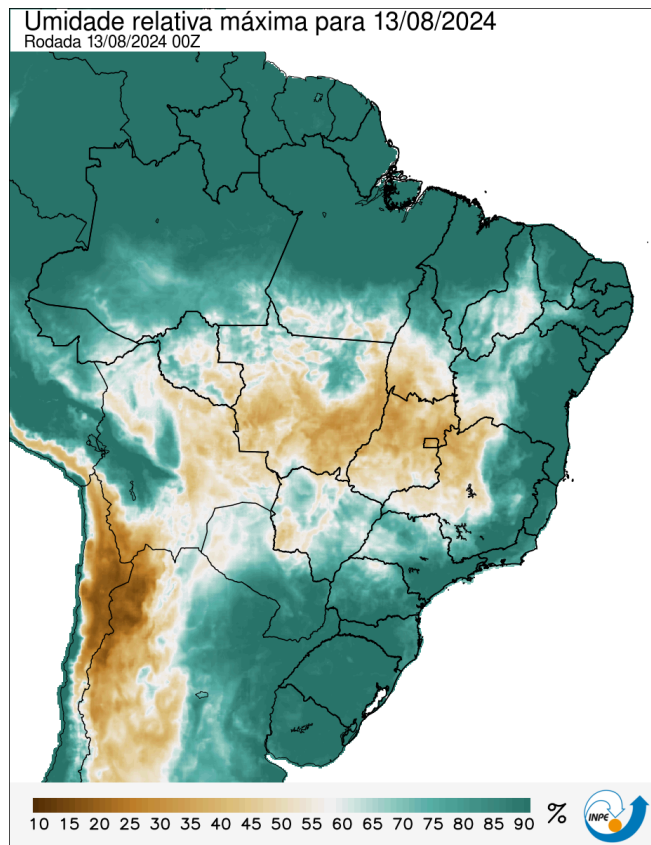
mod = número de modelos disponíveis (até 5)

urm = umidade relativa média final, mínima ou máxima (%)

### Exemplo de Umidade Relativa mínima diária



### Exemplo de Umidade Relativa máxima diária



## - Probabilidade de persistência de umidade relativa extrema (5 e 7 dias)

A probabilidade de persistência de valores baixos extremos, de umidade relativa, é obtida através da média aritmética dos cinco (ou sete) dias de previsão da probabilidade diária.

A probabilidade é confeccionada para os seguintes limiares de umidade relativa diária:

- 15 %
- 30 %
- 40 %
- 50 %
- 60 %

A equação utilizada para a estimativa da probabilidade persistida é:

$$Pro = \left\{ \sum_{i=1}^5 [p_i/5] \right\} * 100$$

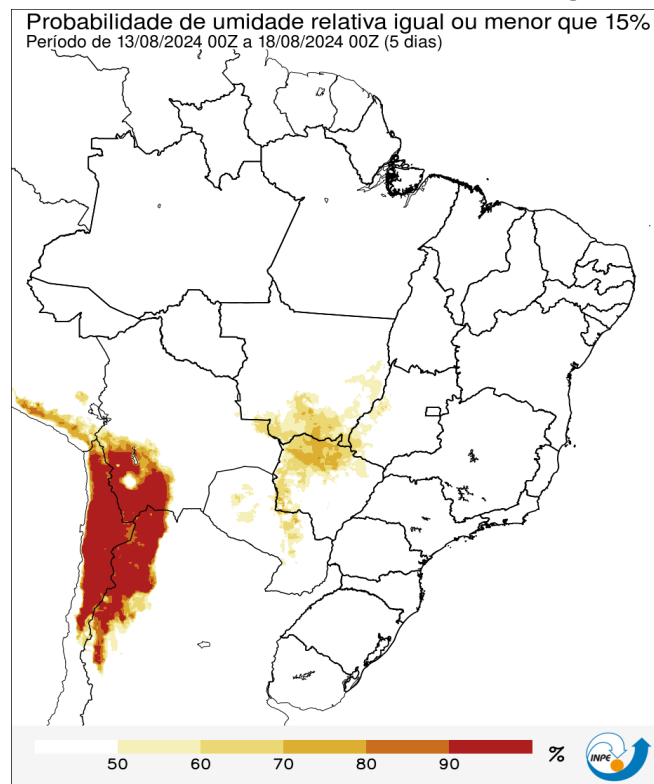
Em que,

i = número de dias

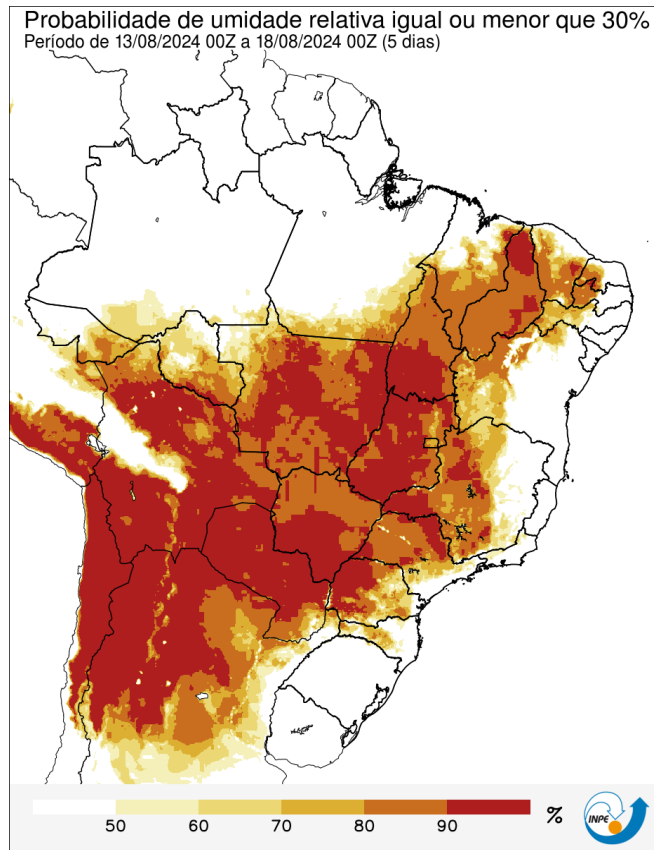
p = probabilidade diária (até o limiar analisado)

Pro = probabilidade persistida estimada da umidade relativa (%)

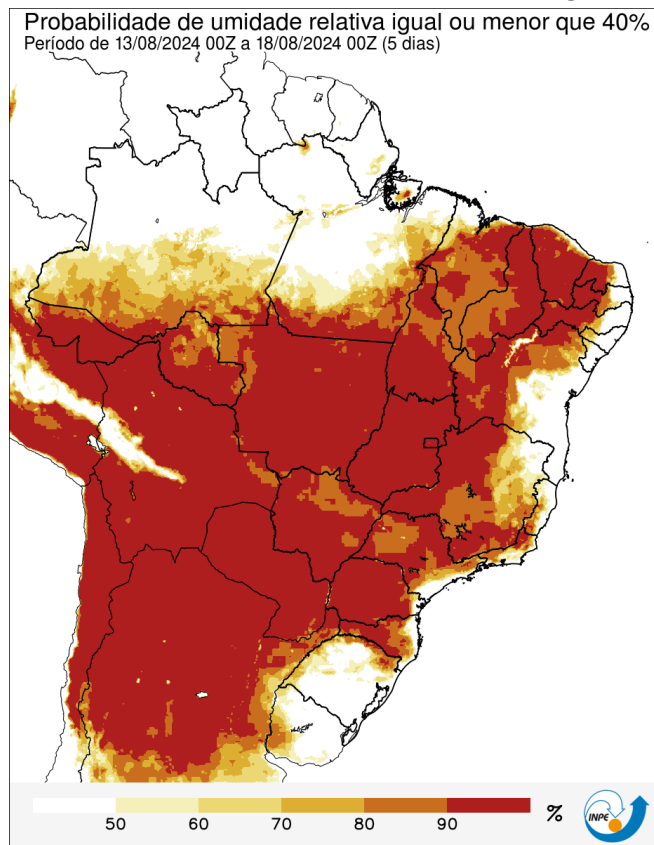
### Exemplo de probabilidade de Umidade Relativa inferior ou igual a 15% em cinco dias



### Exemplo de probabilidade de Umidade Relativa inferior ou igual a 30% em cinco dias

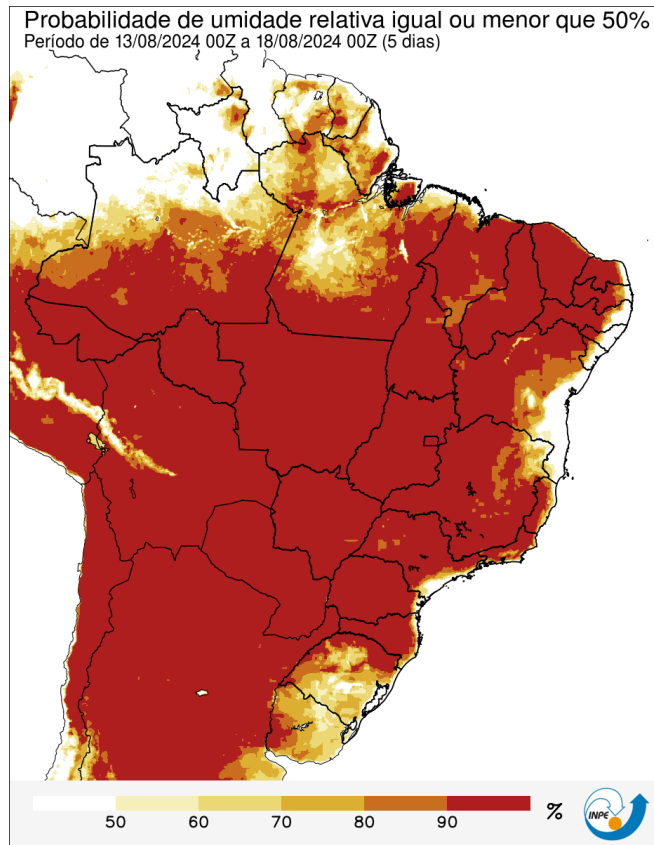


### Exemplo de probabilidade de Umidade Relativa inferior ou igual a 40% em cinco dias

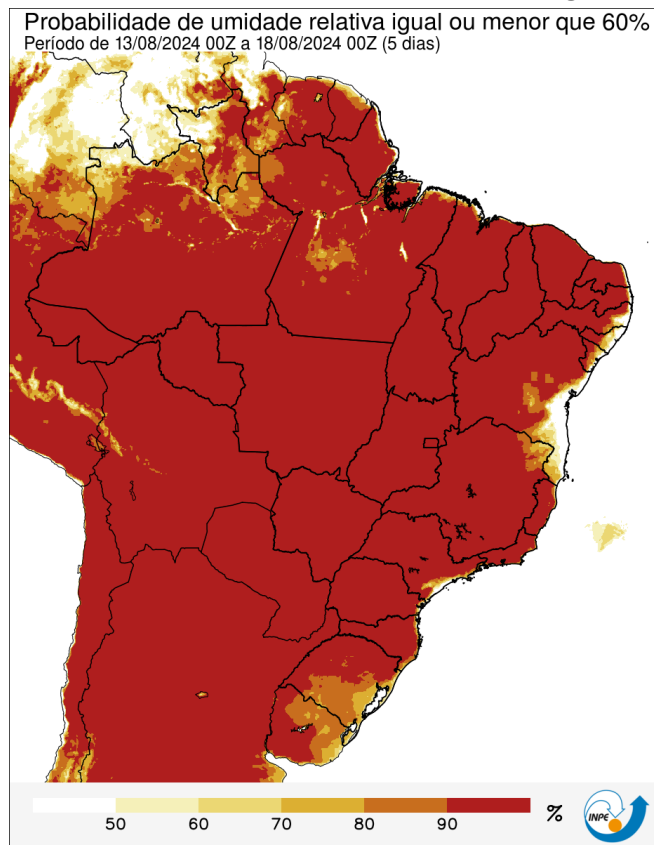




### Exemplo de probabilidade de Umidade Relativa inferior ou igual a 50% em cinco dias



### Exemplo de probabilidade de Umidade Relativa inferior ou igual a 60% em cinco dias



## Produto de probabilidade de frio excessivo diário

Para a confecção da probabilidade de frio são utilizados os seguintes modelos:

Modelo	Formato		Resolução km	Horário		Integração Dias
	Regional	Global		00Z	12Z	
<b>WRF</b>			7			7
<b>ETA</b>			8			11
<b>BRAMS</b>			8			7
<b>BAM</b>			20			11
<b>ETA</b>			40			11

### - Previsão da probabilidade de frio excessivo diário (até 11 dias)

A probabilidade de frio é confeccionada em cada modelo individualmente, normalizando a temperatura em 2m (°C) e a intensidade do vento (m/s). A probabilidade média é obtida através da média ponderada. Os regionais possuem pesos maiores que os globais devido a maior resolução espacial.

Nas previsões de 7 dias podem ser utilizados até 5 modelos, e até 3 para as previsões de 8 a 11 dias.

A equação utilizada para a estimativa é;

$$pm = \sum_{i=1}^{mod} [(p_i * pr_i) / p_i]$$

Em que,

pr = probabilidade de vento frio do modelo (%)

p = peso correspondente do modelo

mod = número de modelos disponíveis (até 5)

pm = probabilidade média final do vento frio (%)

## Exemplo de probabilidade de frio excessivo

