

# **Extremos Meteorológicos e Climatológicos Aplicados a Desastres Naturais e Mudanças Climáticas**

**Pesquisas em parceria com o Reino Unido**

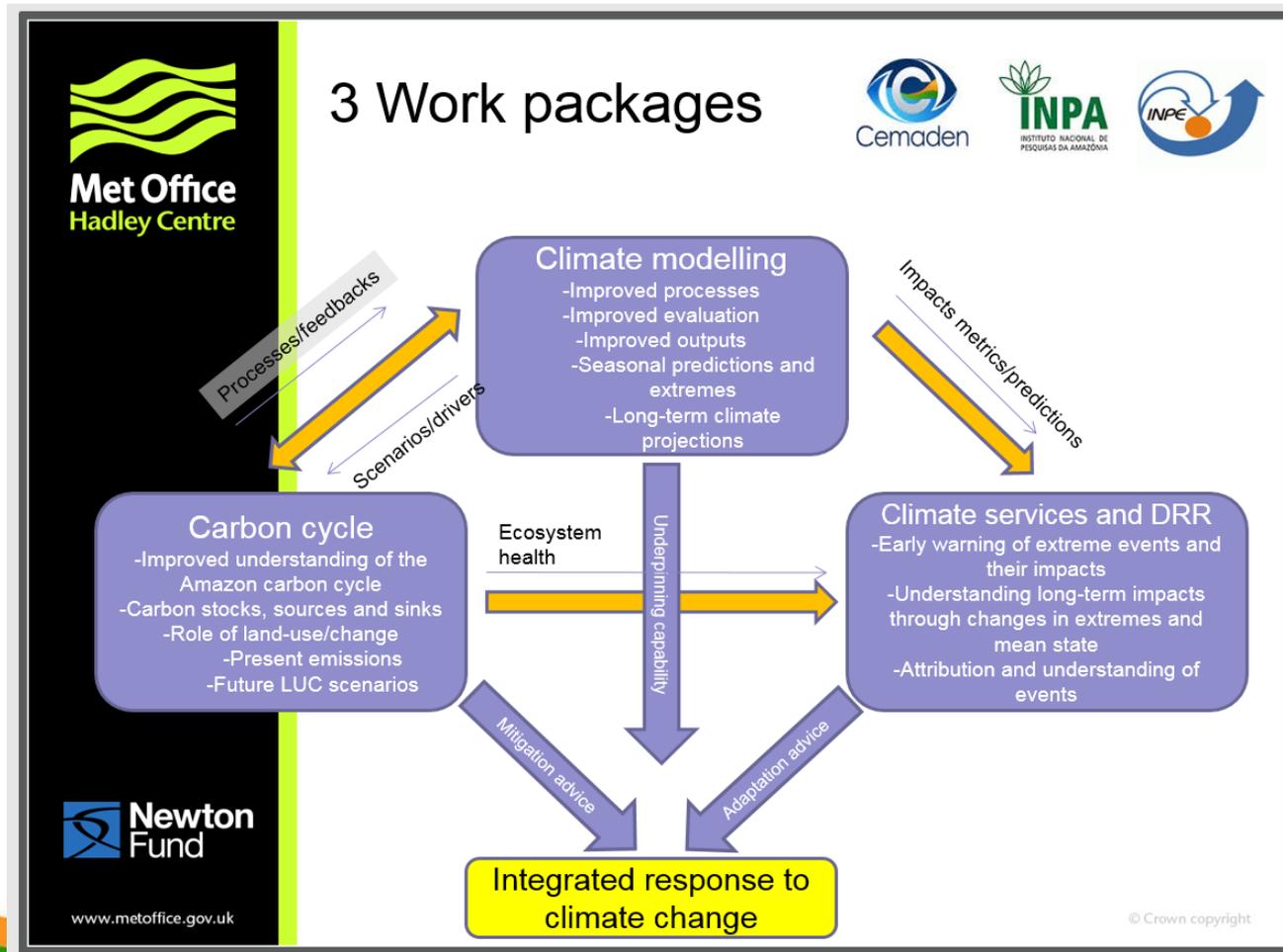
Christopher Cunningham



**Cemaden**  
Centro Nacional de Monitoramento  
e Alertas de Desastres Naturais

# Climate Science for Service Partnership

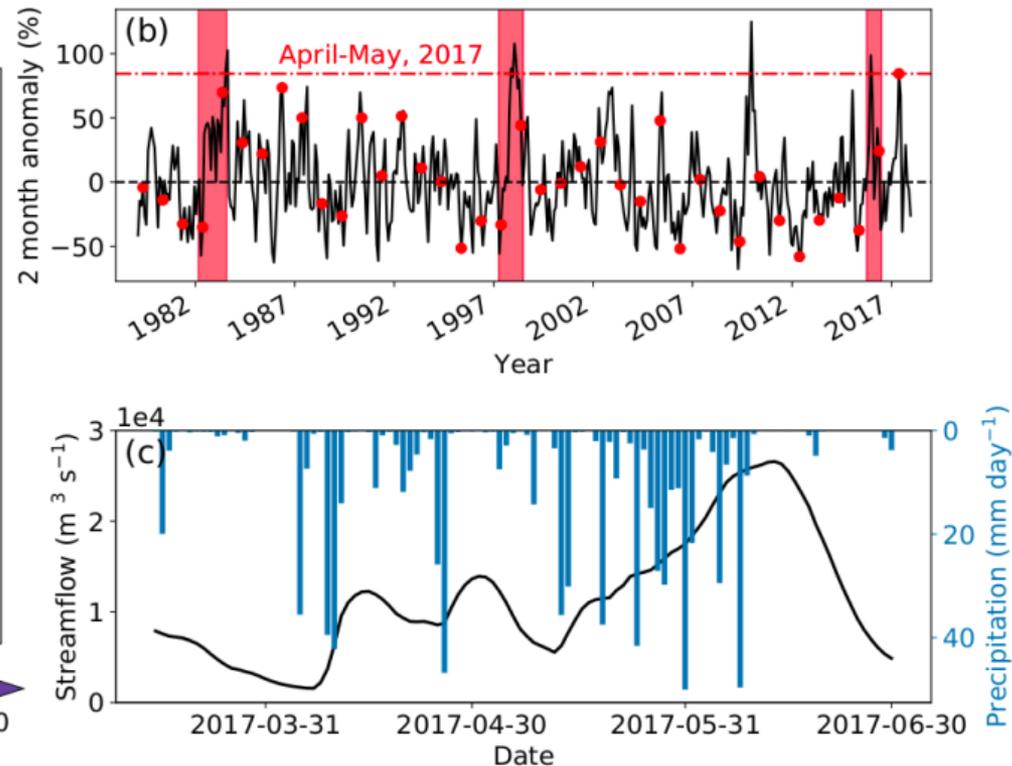
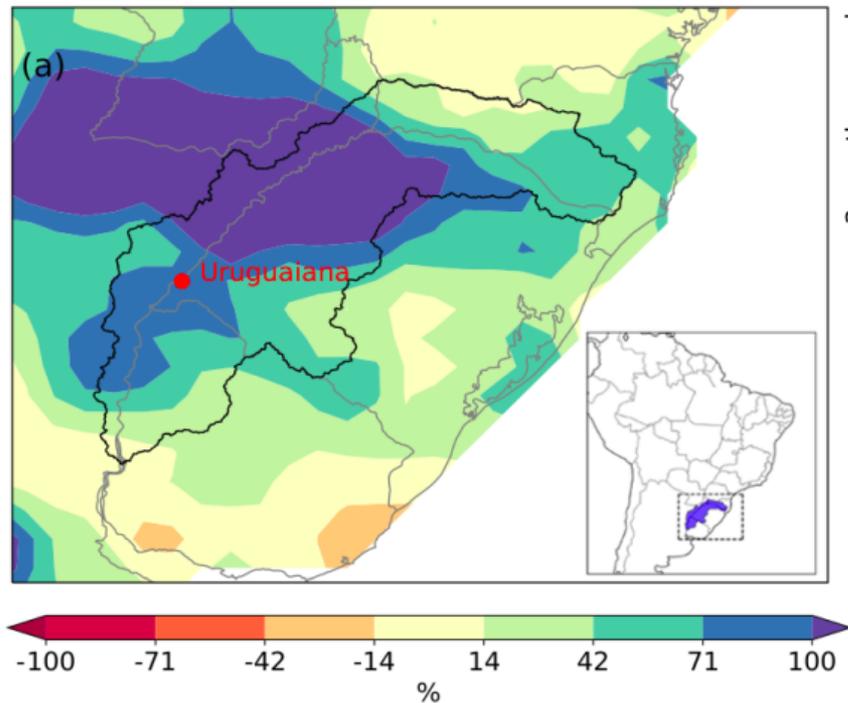
## CSSP-Brazil



# Contribution of anthropogenic climate change to April-May 2017 heavy precipitation over the Uruguay River basin

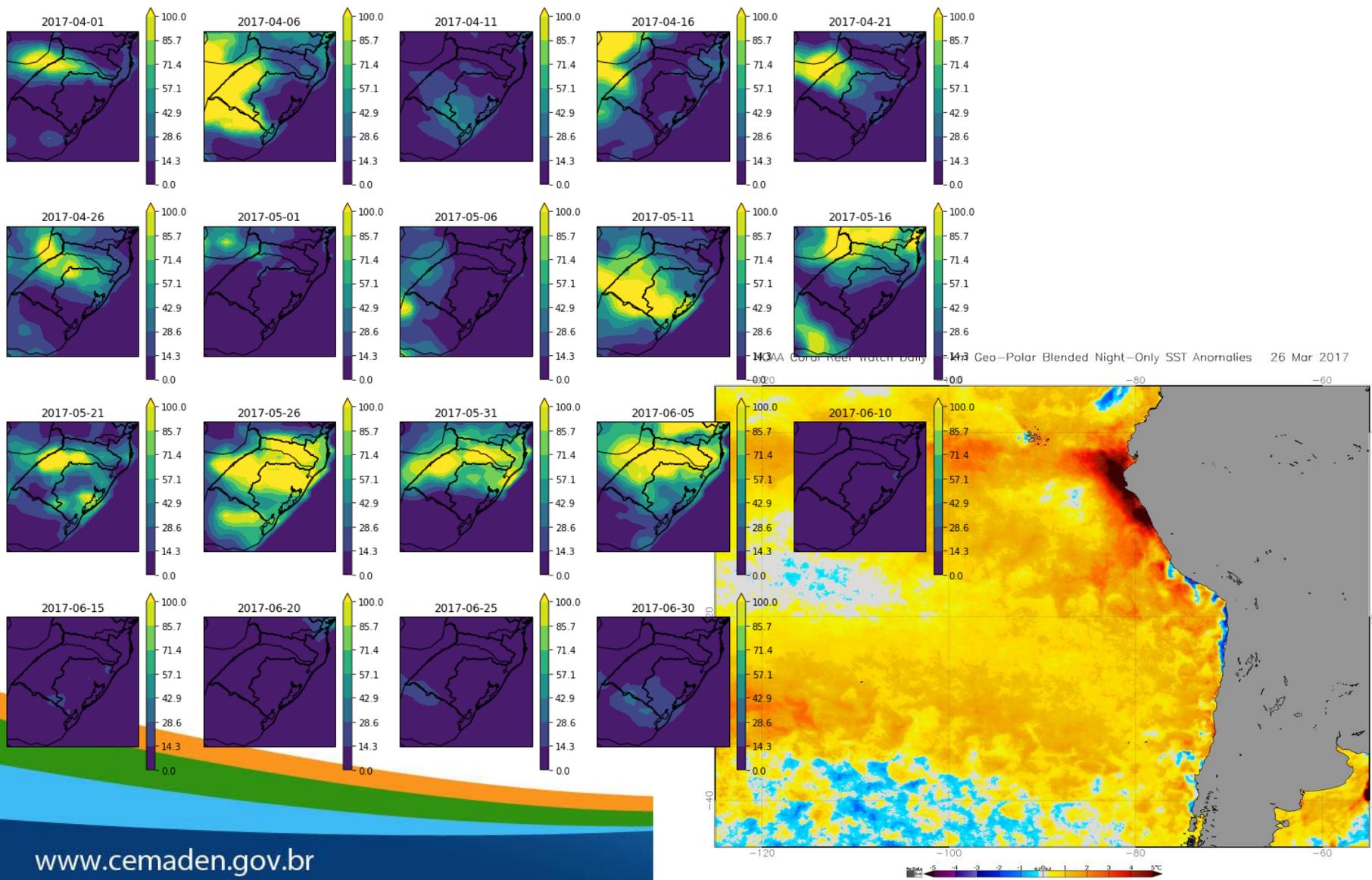
- Chuvas intensas na bacia do Rio Uruguai, durante abril-maio de 2017, levaram a uma enchente que desabrigou mais de 3500 pessoas e custou ~US\$ 102 milhões (FAMURS 2017)
- Evidências de incremento na precipitação e na vazão nesta bacia durante o século vinte (Barros et al. 2008; Pasquini e Depetris, 2007)
- A mudança antropogênica do clima altera a probabilidade de ocorrência de eventos extremos nesta região?

# Contribution of anthropogenic climate change to April-May 2017 heavy precipitation over the Uruguay River basin



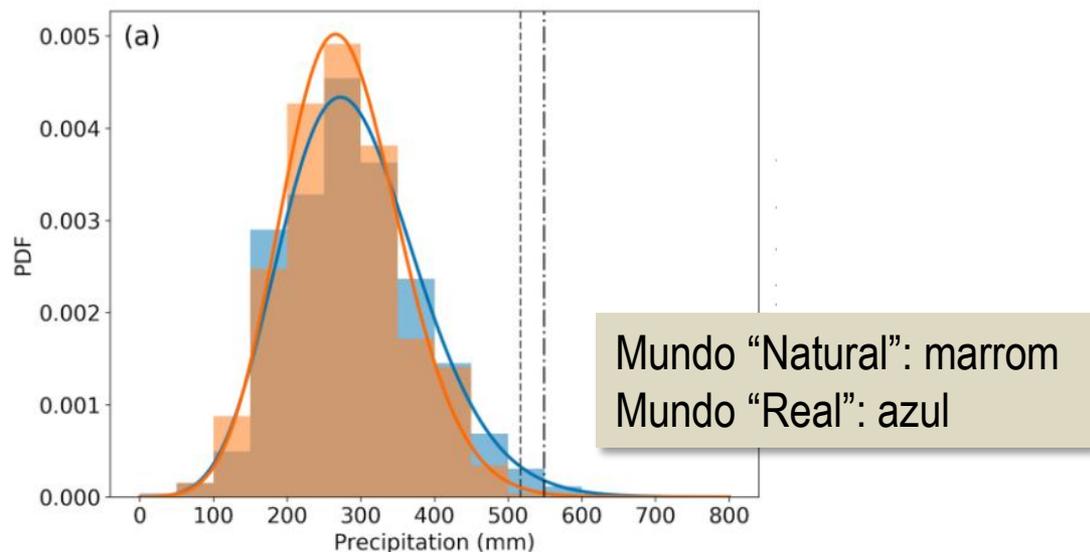
- Foi o maior acumulado durante abril-maio desde 1979 ( $>550$  mm)
- O segundo maior acumulado ocorreu em 1986 (517 mm)

# Contribution of anthropogenic climate change to April-May 2017 heavy precipitation over the Uruguay River basin

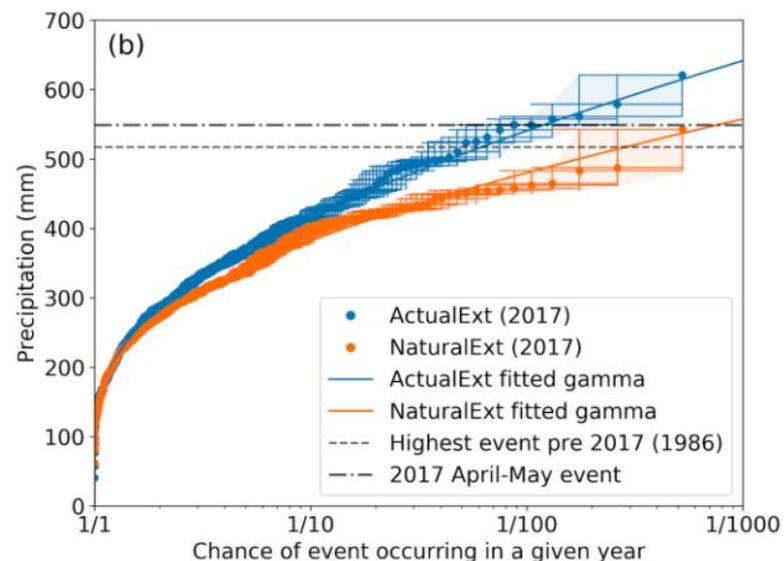


# Contribution of anthropogenic climate change to April-May 2017 heavy precipitation over the Uruguay River basin

## Histogramas e PDF



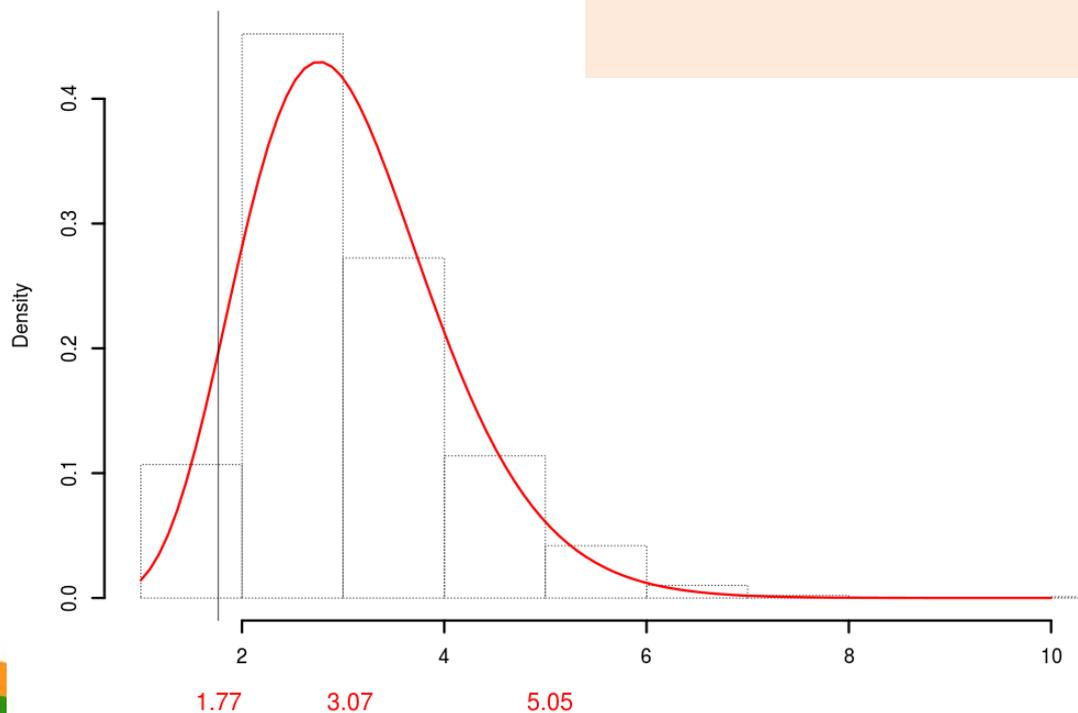
## Tempos de retorno para chuva extrema



- Um teste não paramétrico de K-S (para diferenças entre duas amostras) indicou, com 5% de significância, que o modelo e as observações podem ser considerados como amostras de uma mesma distribuição

# Contribution of anthropogenic climate change to April-May 2017 heavy precipitation over the Uruguay River basin

- Qual a magnitude da mudança nas probabilidades atribuída às forçantes antropogênicas?
- Razão de probabilidades ou fração do risco atribuível



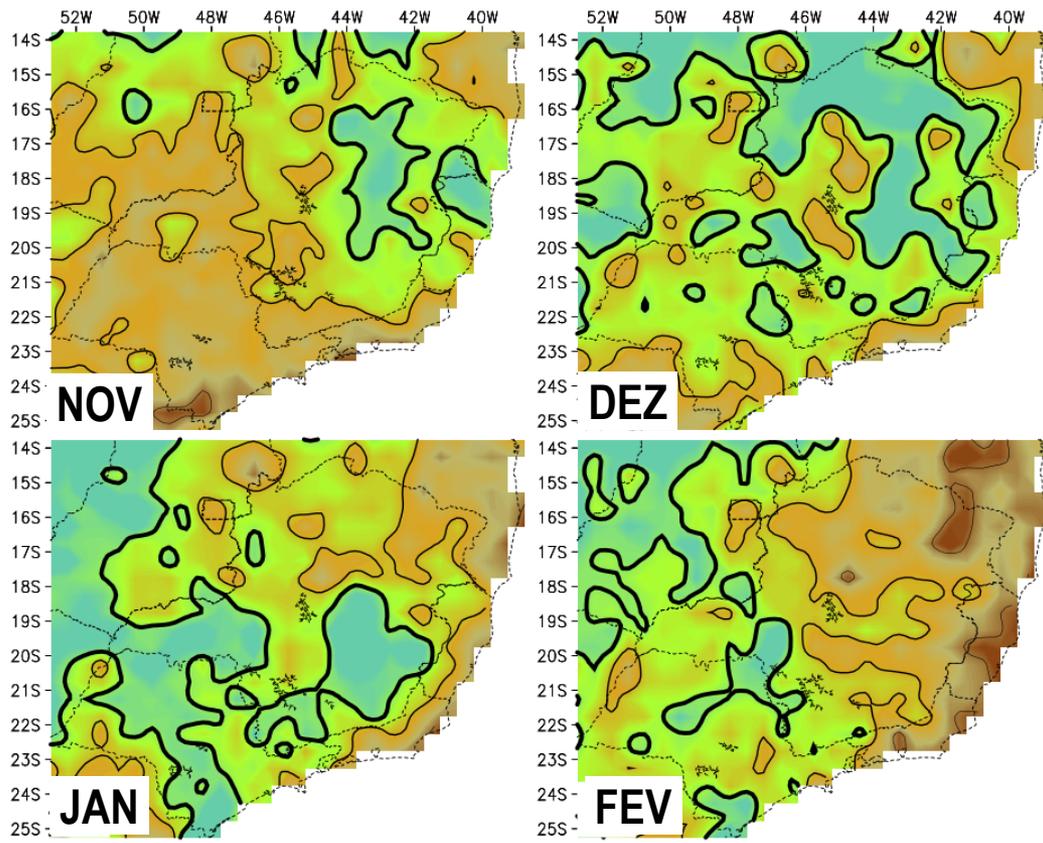
Anthropogenic climate change has increased the risk of the April-May 2017 extreme rainfall in the Uruguay River basin, which has caused extensive flood and major socio-economic impacts, by at least twofold with a most-likely increase of about three.

# Investigação das características dos veranicos na Região Sudeste

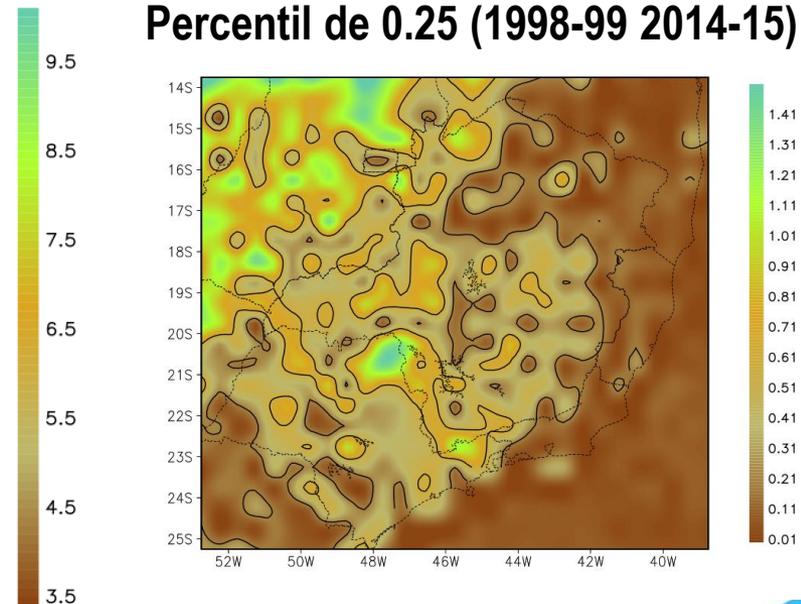
- Presença de veranicos prolongados durante a última grande seca no Sudeste do Brasil(SEB). Interrupção virtual das chuvas por mais de 40 dias (Marengo et al., 2015)
- O SEB é estratégico. É a região mais populosa (41,9%), com as maiores demandas por energia e commodities. Mais da metade do PIB nacional(IBGE, 2015)
- Vulnerabilidade: mais de um terço (37%; EPE, 2013) da energia é gerada no SEB.
- A variabilidade dos veranicos não foi explorada ainda no SEB como um todo

# Investigação das características dos veranicos na Região Sudeste

## Média de Longo Termo (1998-99 a 2014-15)

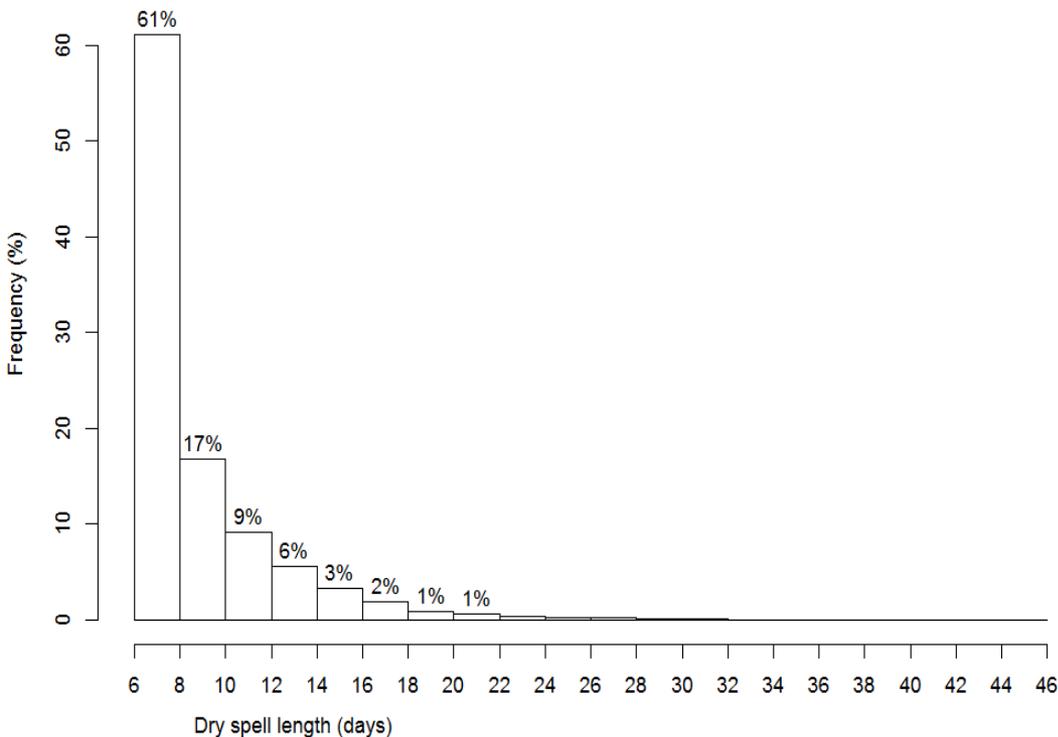


## Percentil de 0.25 (1998-99 a 2014-15)



# Investigação das características dos veranicos na Região Sudeste

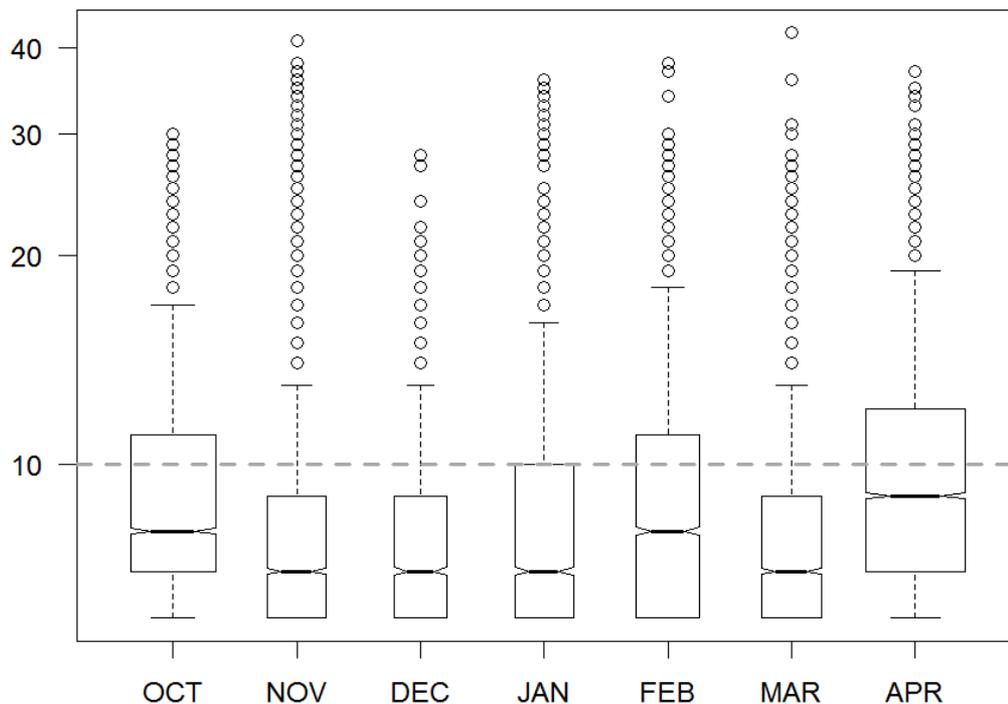
## Histograma dos veranicos no SEB (1998-99 a 2014-15)



## Estatísticas dos veranicos no SEB (1998-99 a 2014-15)

Statistics	Duration (days)
Mean	5.0
Median	4.0
Third Quartile	6.0
Max	41.0

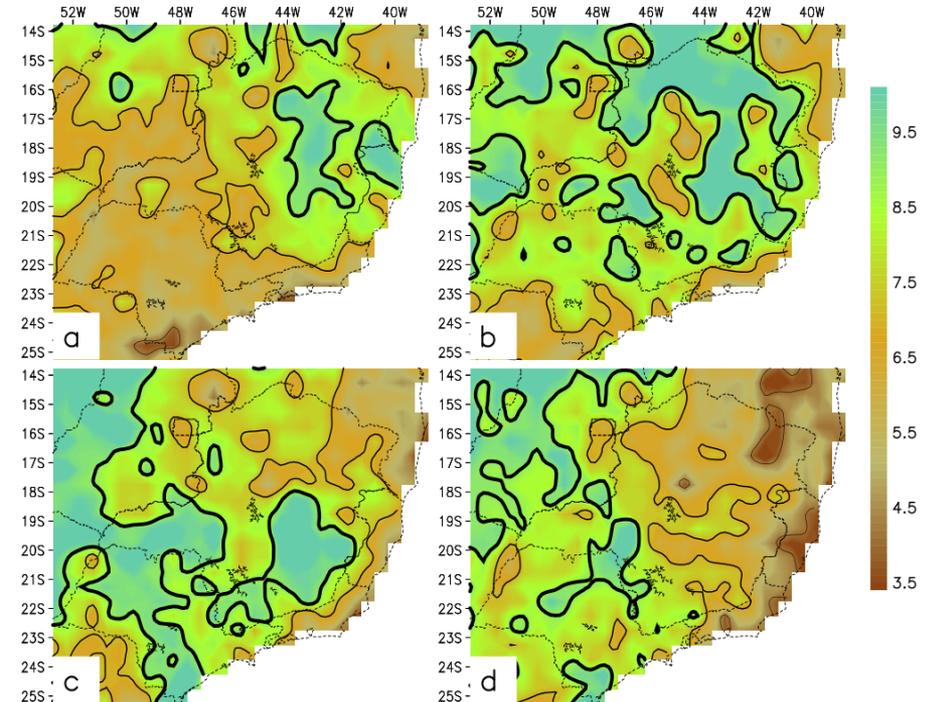
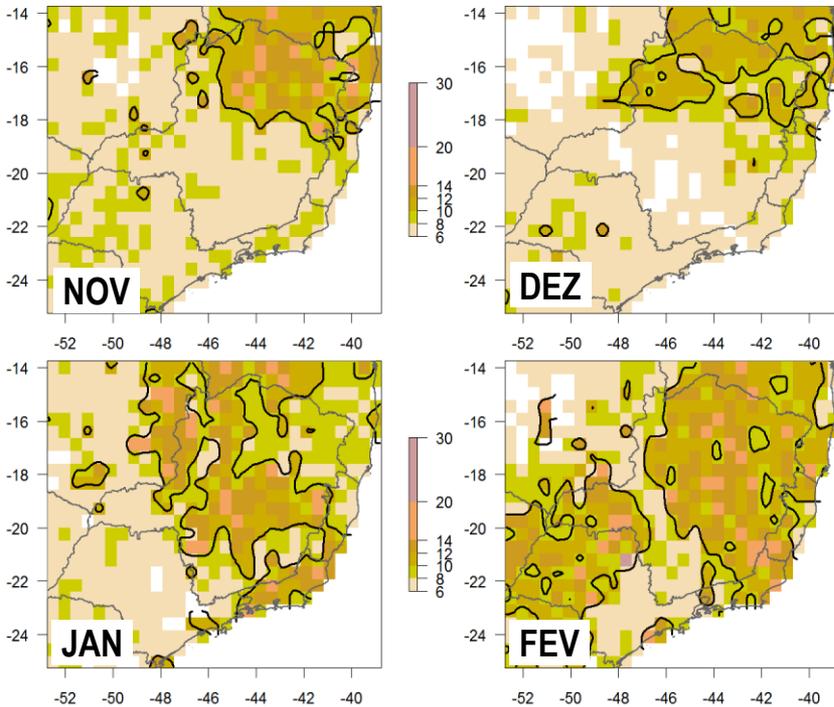
# Investigação das características dos veranicos na Região Sudeste



Box-and-whiskers diagrams of dry spells' duration as function of the month of occurrence. Only dry spells longer than 5 days were considered. Each box plot summarizes the statistics associated with the distribution among different grid point locations and different seasons (years). The boxes contain 50% of the observations (the inter-quartile range) and are drawn with widths proportional to the square-roots of the number of observations in the groups. The horizontal stripe represents the median statistic, and the whiskers represent the minimum or maximum values, up to the limit of 1.5 times the length of the interquartile range. Values that stretch beyond 1.5 times the length of the interquartile range, are represented as open circles, and are considered outliers (extremes).

- Meses de transição OUT e ABR apresentam uma maior contagem de veranicos
- Dezembro é o mês com menor contagem e menores extremos de veranicos
- Apesar de comporem o “pico” da estação chuvosa, JAN e FEV se apresentam como meses com maiores chances de veranicos

# Investigação das características dos veranicos na Região Sudeste



# OBRIGADO.

## Questões? Comentários?

