



A vulnerabilidade climática e ambiental dos recursos hídricos na região sudeste do Brasil: O passado, o presente e o futuro.

Prof. Marcio Cataldi
Coordenador do curso de Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente da UFF

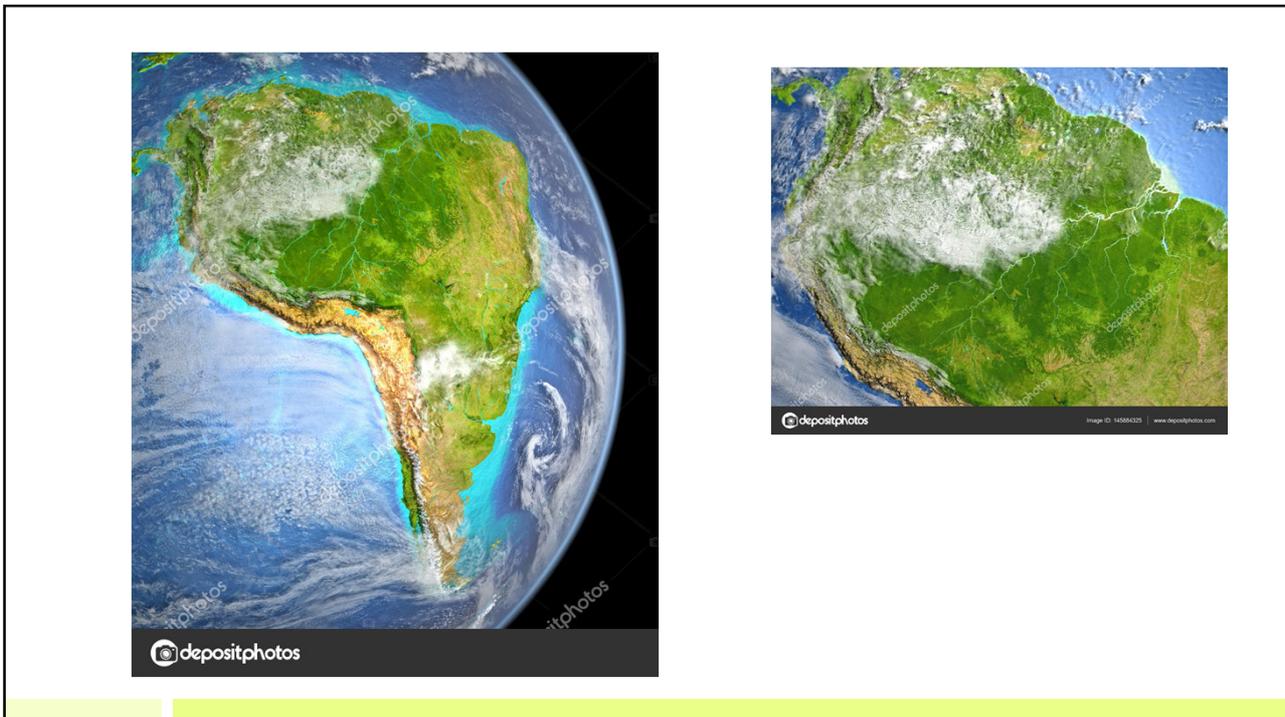
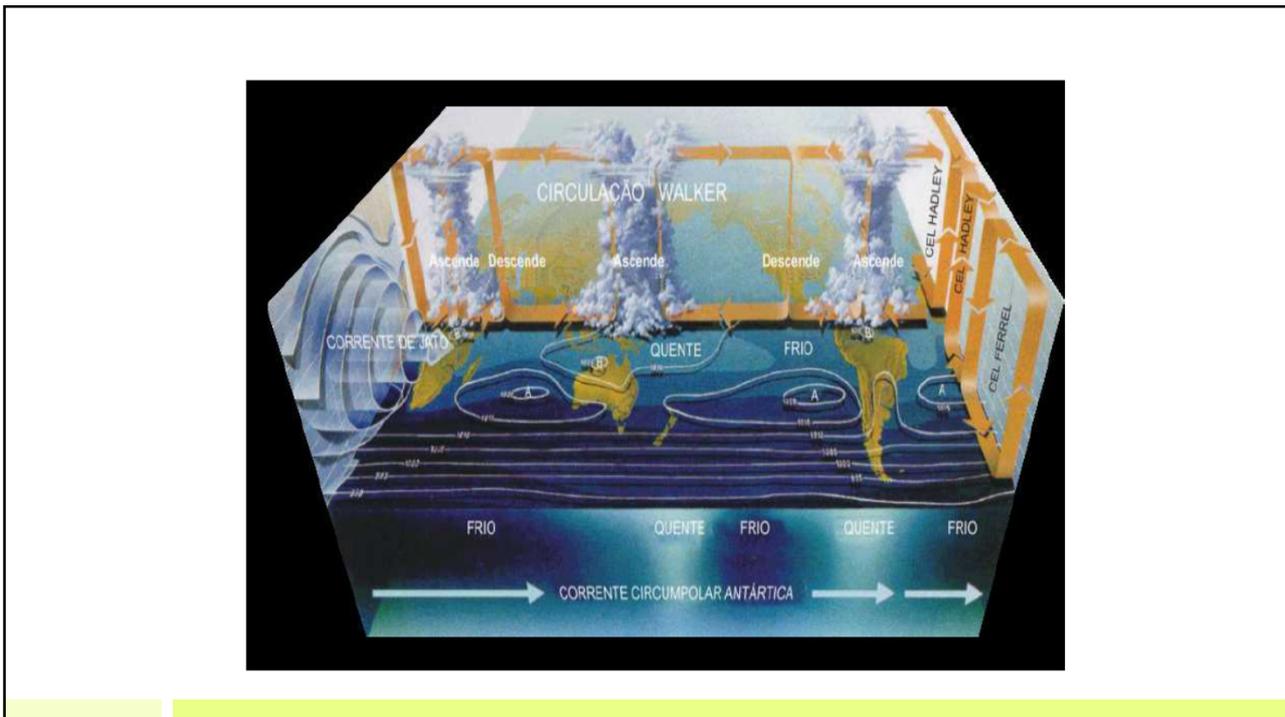


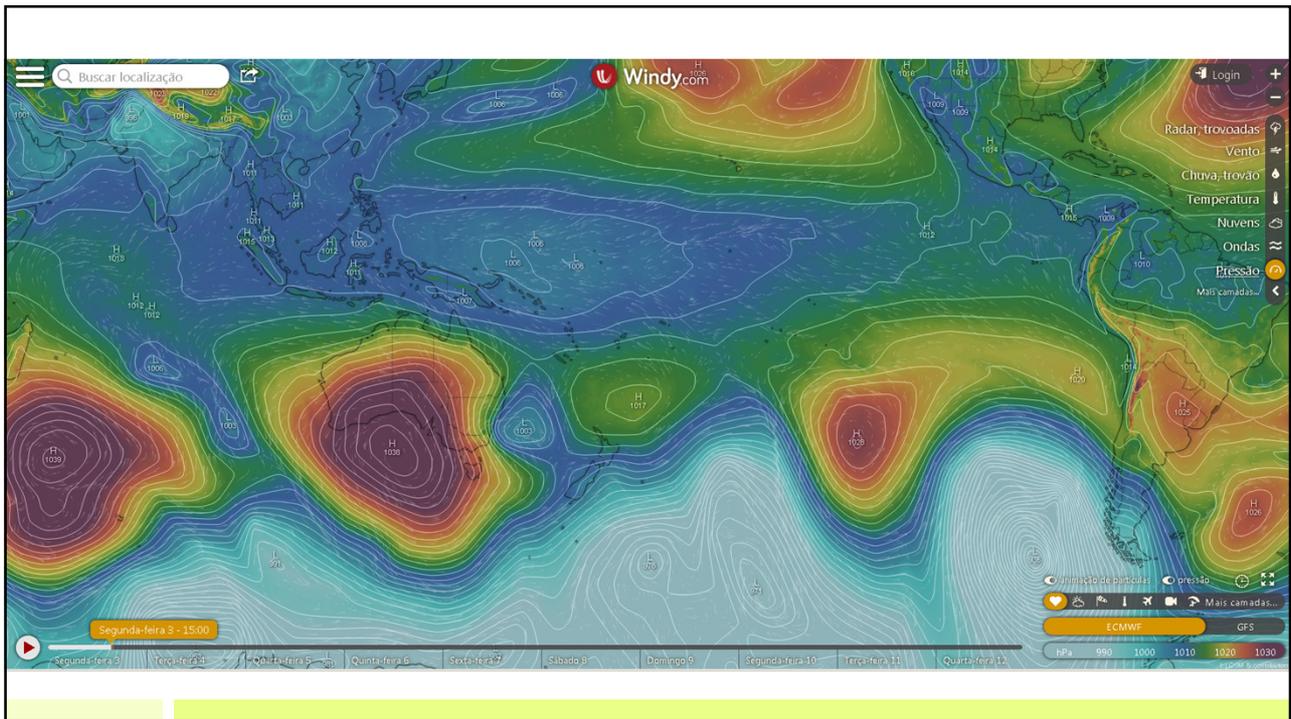
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
Laboratório de Monitoramento e Modelagem de Sistemas Climáticos - LAMMOOC



Contextualização







UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Laboratório de Monitoramento e Modelagem de Sistemas Climáticos - LAMMOC

Passado



Contents lists available at ScienceDirect

Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/palaeo



Holocene climate change in central–eastern Brazil reconstructed using pollen and geochemical records of Pau de Fruta mire (Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais)

Ingrid Horák-Terra ^{a,1}, Antonio Martínez Cortizas ^{b,2}, Cynthia Fernandes Pinto da Luz ^{c,3}, Pedro Rivas López ^{b,2}, Alexandre Christóvão Silva ^{d,4}, Pablo Vidal-Torrado ^{a,*}

^a Departamento de Óleico de Selo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 13418-900 Brazil
^b Departamento de Edafología y Química Agrícola, Universidad de Compostela, USC, Santiago de Compostela, 15782, Spain
^c Instituto de Pesquisa em Paleontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio, São Paulo, SP, 04501-900, Brazil
^d Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Diamantina, MG, 35500-000, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:
 Received 4 April 2014
 Received in revised form 1 July 2015
 Accepted 20 July 2015
 Available online 30 July 2015

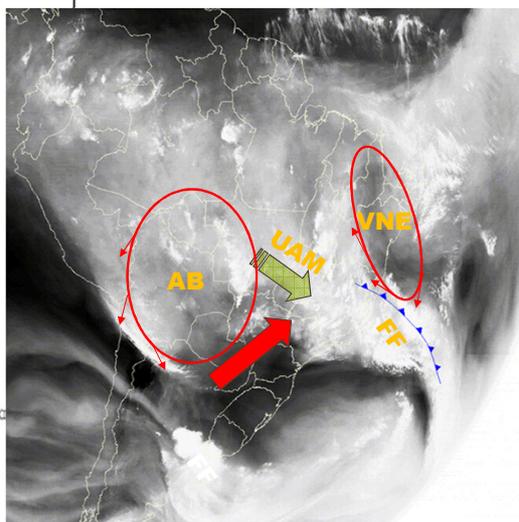
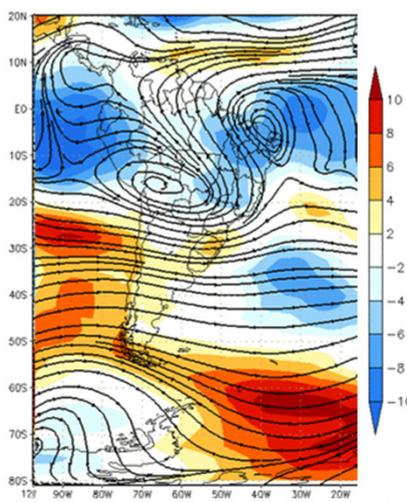
Keywords:
 Peatlands
 Holocene
 South America Monsoon Systems
 Central-southern Brazil
 Pollen
 Geochemistry

ABSTRACT

Studies dealing with the reconstruction of Holocene climate change of tropical areas are scarce. Of these, multi-proxy investigations using peatlands are still absent. In this paper, we present the Holocene record of environmental changes in central-eastern Brazil reconstructed from a core sampled in Pau de Fruta mire (Serra do Espinhaço Meridional, Brazil). We combined palynological and geochemical analyses, supported by core stratigraphy, ¹⁴C dating and multivariate statistics. The location of the mire is ideal because it is in an area which is directly associated with the South Atlantic Convergence Zone (SACZ). Six main phases of change suggested by vegetation and local and regional landscape dynamics were described. In phase I (~10,000–7500 cal yr BP) the climate was very wet and cold and was accompanied by soil instability in the mire catchment (severe local erosion) and the 8.2 ka event was easily recognizable by a large increase in the deposition of regional dust. Phase II (~7500–4200 cal yr BP) was characterized by wet and warm conditions, catchment soil stability and enhanced deposition of regional dust. In phase III (~4200–2200 cal yr BP), climate was dry and warm and soil erosion in the catchment increased again. In phase IV (~2200–1150 cal yr BP) dry and punctuated cooling was reconstructed, together with enhanced deposition of regional dust. Phase V (~1150–400 cal yr BP) reflects sub-humid climatic conditions (like the current climate), the lowest inputs of local and regional dust and the largest accumulation of peat in the mire. While in phase VI (<400 cal yr BP) sub-humid conditions continued but both local and regional erosion significantly increased. Our results demonstrate that the tropical peatlands of Serra do Espinhaço Meridional contain relevant records of Holocene climate changes, and that a multi-proxy approach offers good

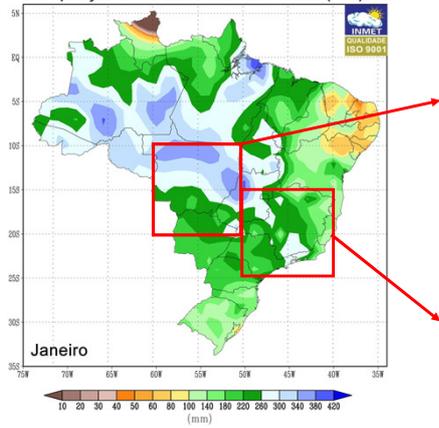
No passado a região Sudeste alternou grandes períodos úmidos (cerca de 2 mil anos) com grandes períodos mais secos (provavelmente com pouca ou nenhuma configuração da ZCAS)

Zona de Convergência do Atlântico Sul

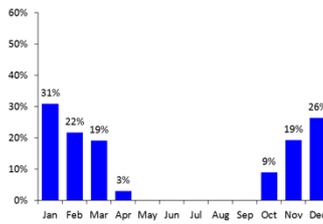


Ocorrência de ZCAS e de Monções da América do Sul

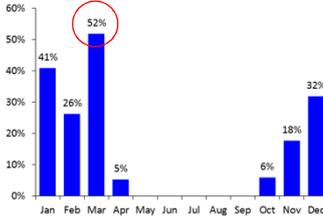
Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990
 Precipitação acumulada mensal e anual (mm)



Proporção de precipitação no Núcleo SMAS em dias de ZCAS



Proporção de precipitação no SE Brasileiro em dias de ZCAS



Precipitação diária: CPC
 Unified Gauge-based analysis
 of Daily Global Precipitation
 NCEP 0.5 x 0.5 grau de
 resolução. Xie et al. (2007)



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
 Laboratório de Monitoramento e Modelagem de Sistemas Climáticos - LAMMOG

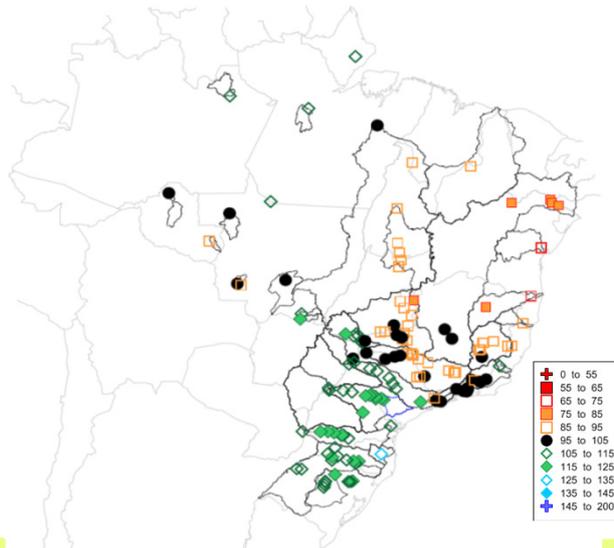


Presente



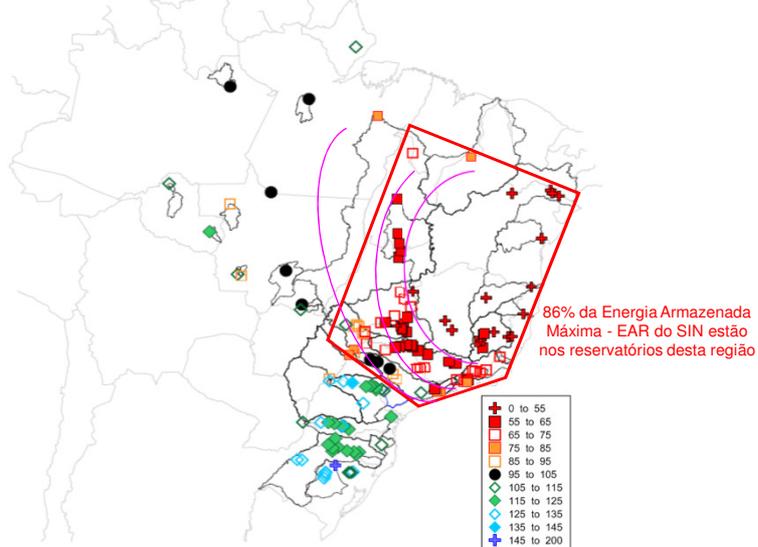
VAZÕES NOS ÚLTIMOS ANOS NO SIN (FONTE:ONS)

Média das vazões naturais observadas no período 1993/2012 (%MLT)
MLT de 1931 a 2017

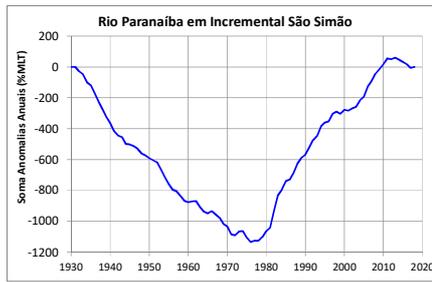
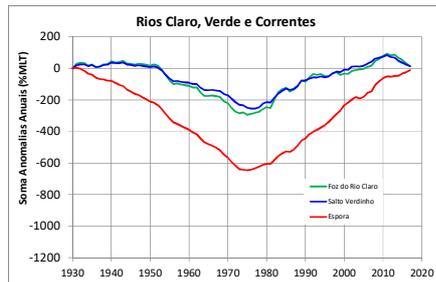
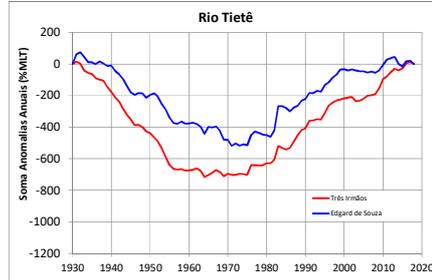
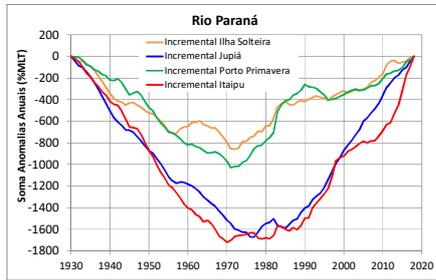


VAZÕES NOS ÚLTIMOS ANOS NO SIN (ONS)

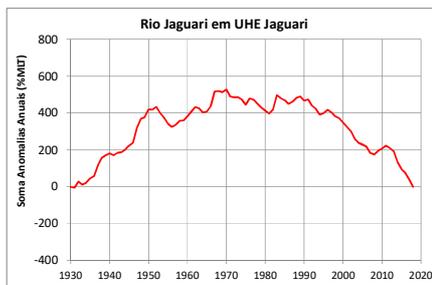
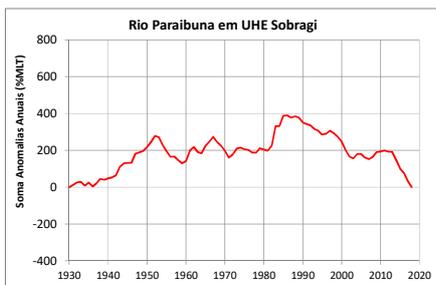
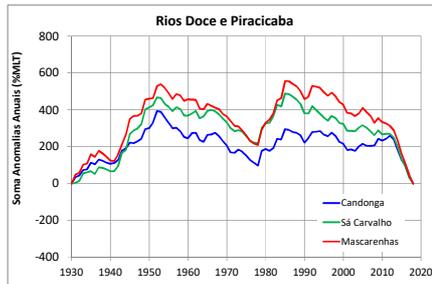
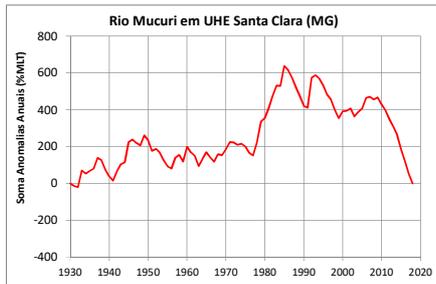
Média das vazões naturais observadas no período 2013/2018 (%MLT)



ANÁLISE COMPLEMENTAR DAS SÉRIES DE VAZÕES
SÉRIES COM TENDÊNCIA CRESCENTE A PARTIR DE MEADOS DA DÉCADA DE 70



ANÁLISE COMPLEMENTAR DAS SÉRIES DE VAZÕES
SÉRIES COM TENDÊNCIA DECRESCENTE A PARTIR DE MEADOS DA DÉCADA DE 90



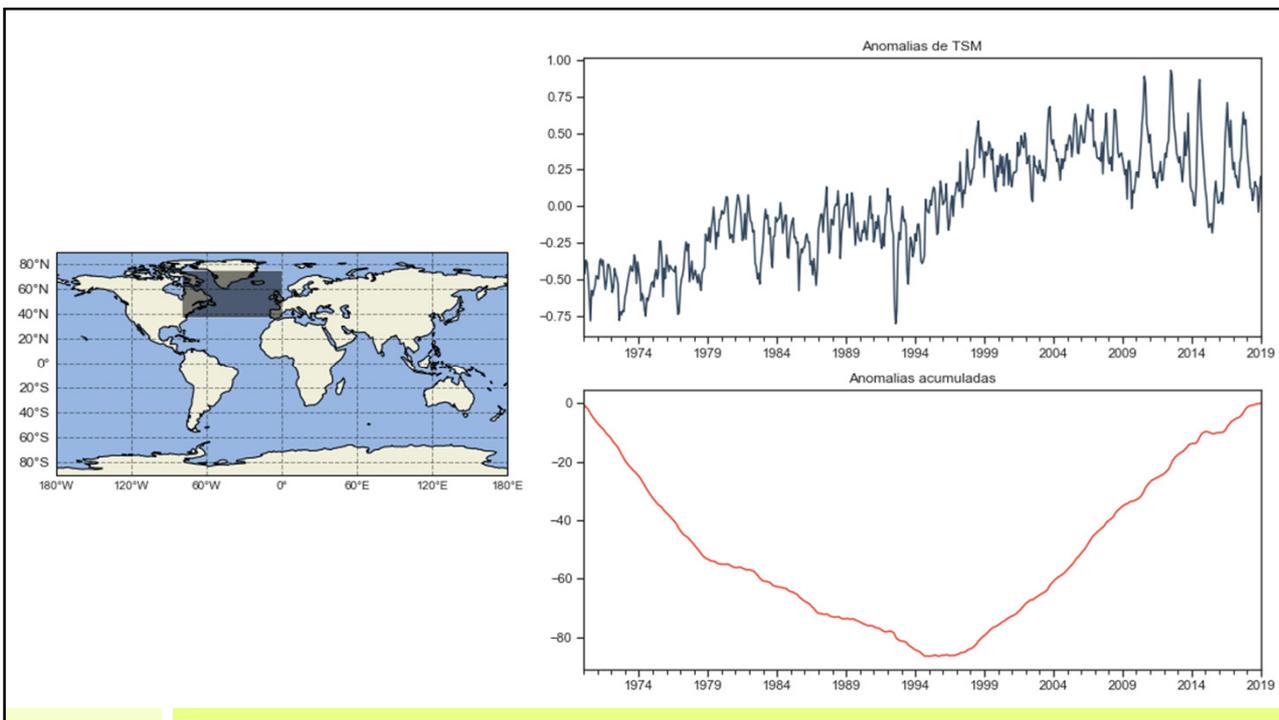
Regiões com Séries de Vazões com Mudanças de Comportamento nas Últimas Décadas

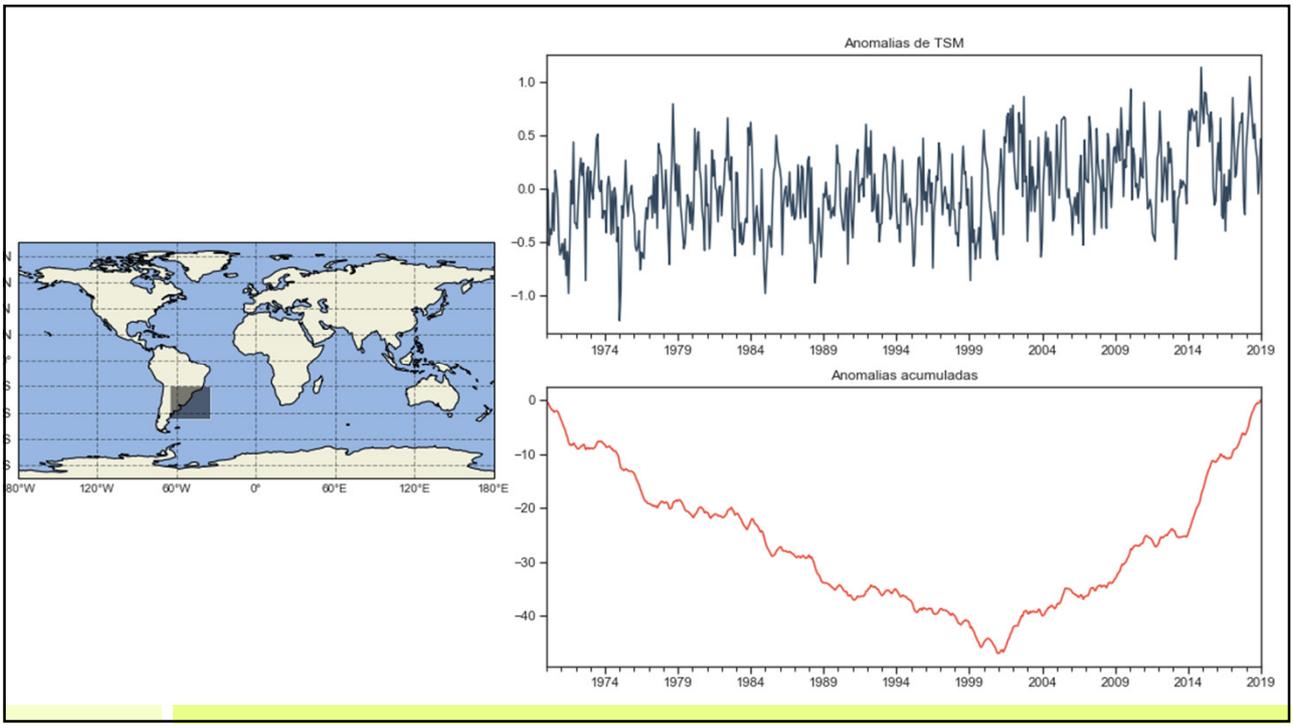
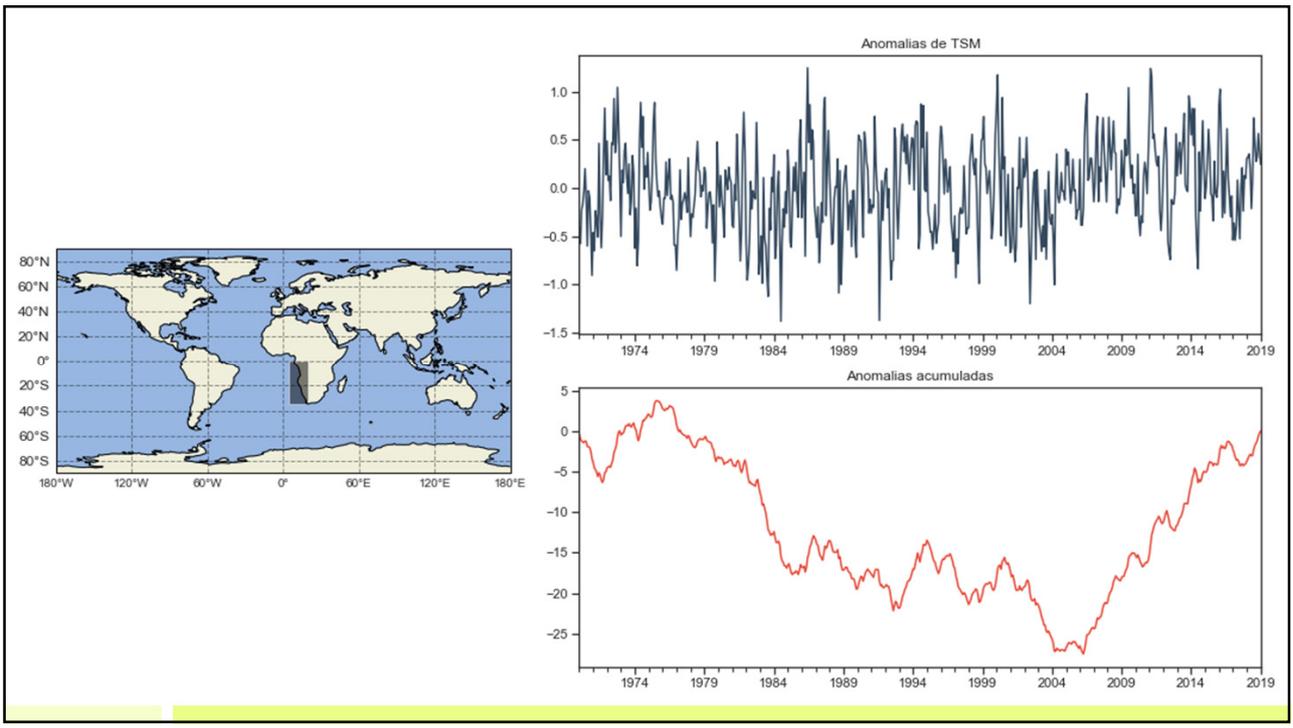
ANÁLISE COMPLEMENTAR DAS SÉRIES DE VAZÕES



Região 1
Mudança de comportamento a partir de meados da década de 90 (Vazões abaixo da média)

Região 2
Mudança de comportamento a partir de meados da década de 70 (Vazões acima da média)







Crise Hídrica SP (2013 a 2015)



Rio de Janeiro – fevereiro 2019

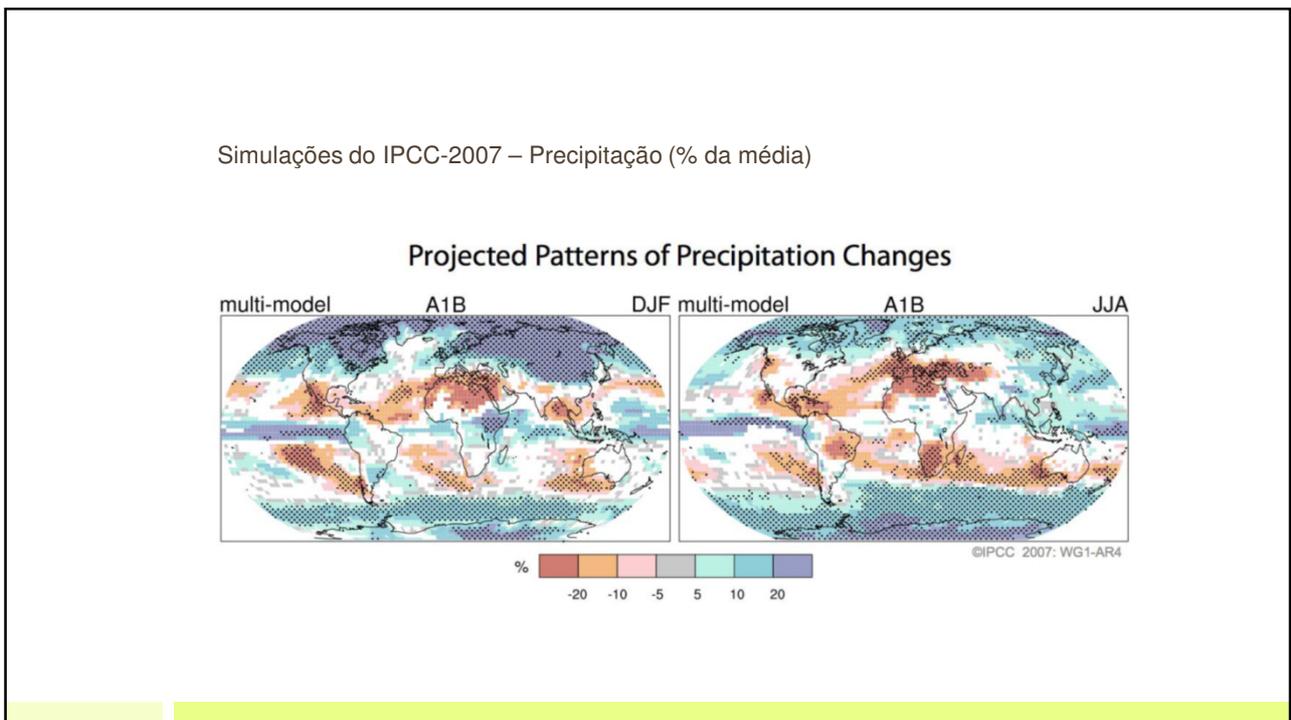
São Paulo – Março 2019

Rio de Janeiro – maio de 2019

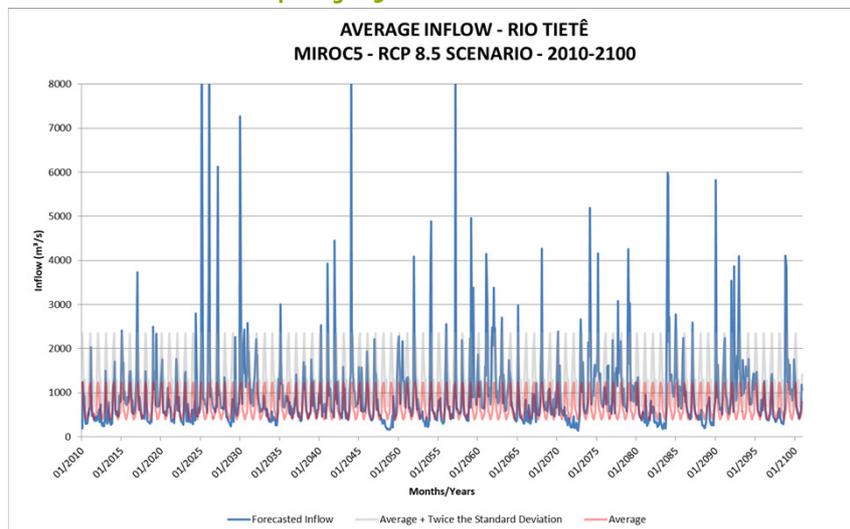
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
Laboratório de Monitoramento e Modelagem de Sistemas Climáticos - LAMMOC



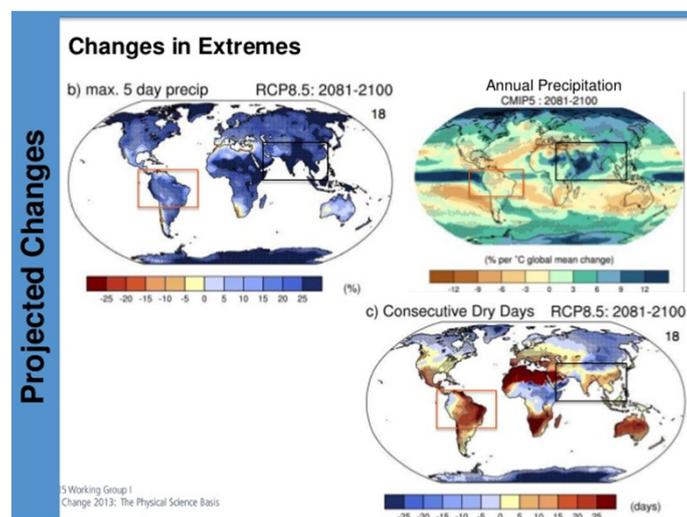
Futuro



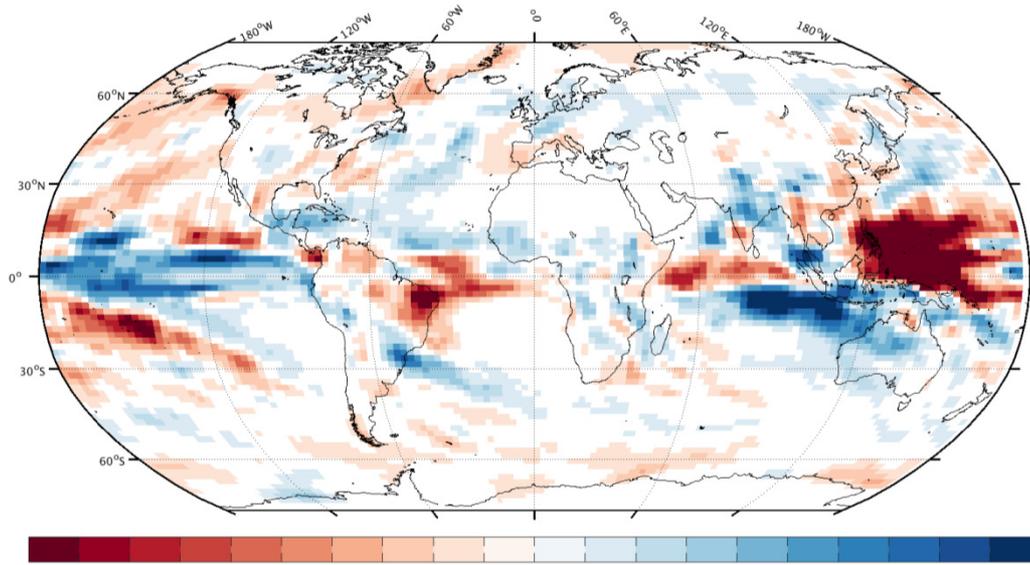
Cenários de vazão na bacia do rio Tietê com base nas projeções do IPCC



Cenários de vazão na bacia do rio Tietê com base nas projeções do IPCC



Simulação com o modelo CESM 2.0 de anomalias de precipitação para uma condição atmosférica com aumento nas emissões de CO₂ (semelhante aos ocorridos após a revolução industrial) e considerando também um mínimo solar como o que aconteceu a 250 mil anos (Fonte: LAMMOC)

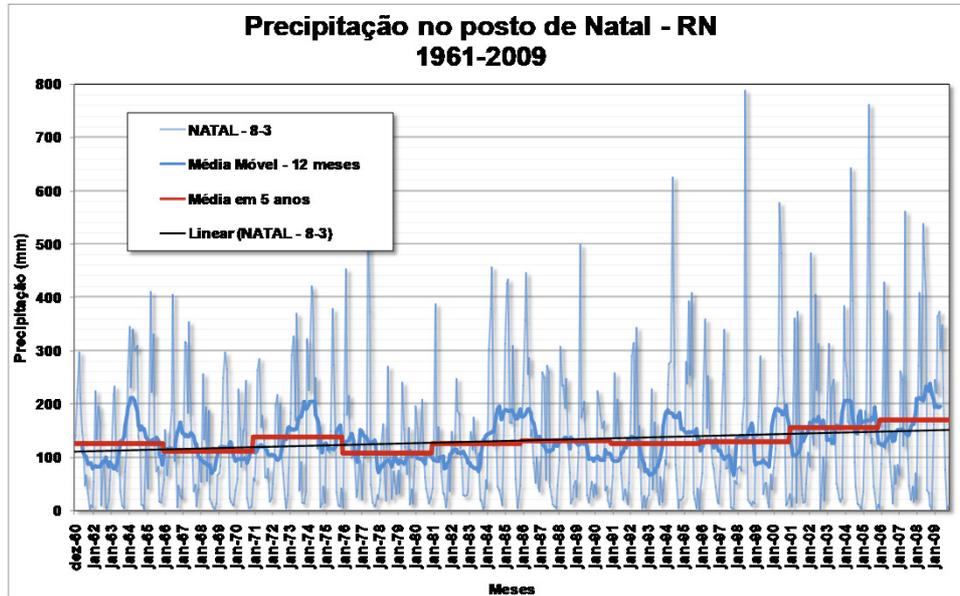


Estamos preparados para viver uma crise hidrometeorológica como a observada nos últimos 20 anos na região Nordeste do país? E uma crise maior ainda do que essa (mais intensa e mais duradoura)?

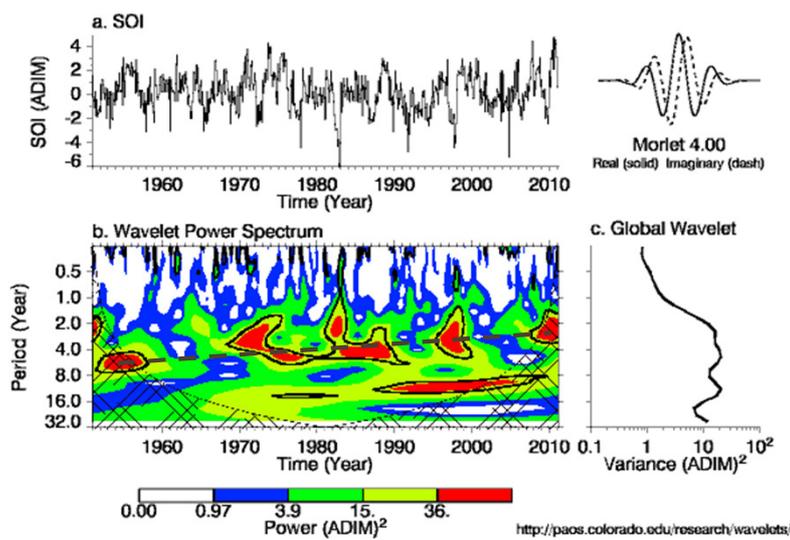
Ou

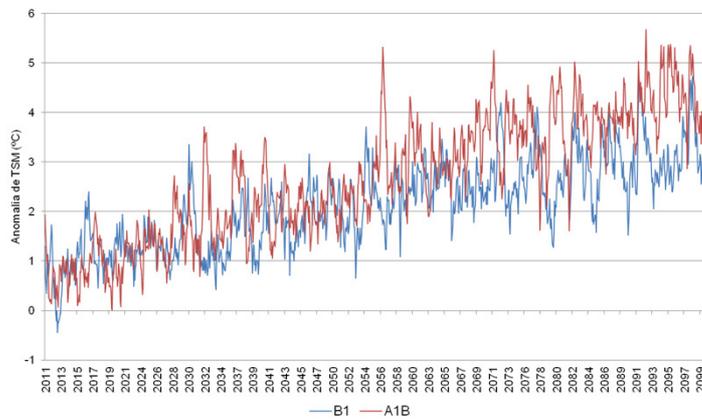
Estamos preparados para conviver com extremos cada vez mais intensos e mais frequentes?

Exemplos



Exemplos





Anomalias de TSM (°C) no Niño 3 previstas pelo MIROC para os cenários B1 e A1B entre 2011 e 2100, com relação ao período do clima presente, entre 1971 e 2000. Cenário B1 em azul e A1B em vermelho

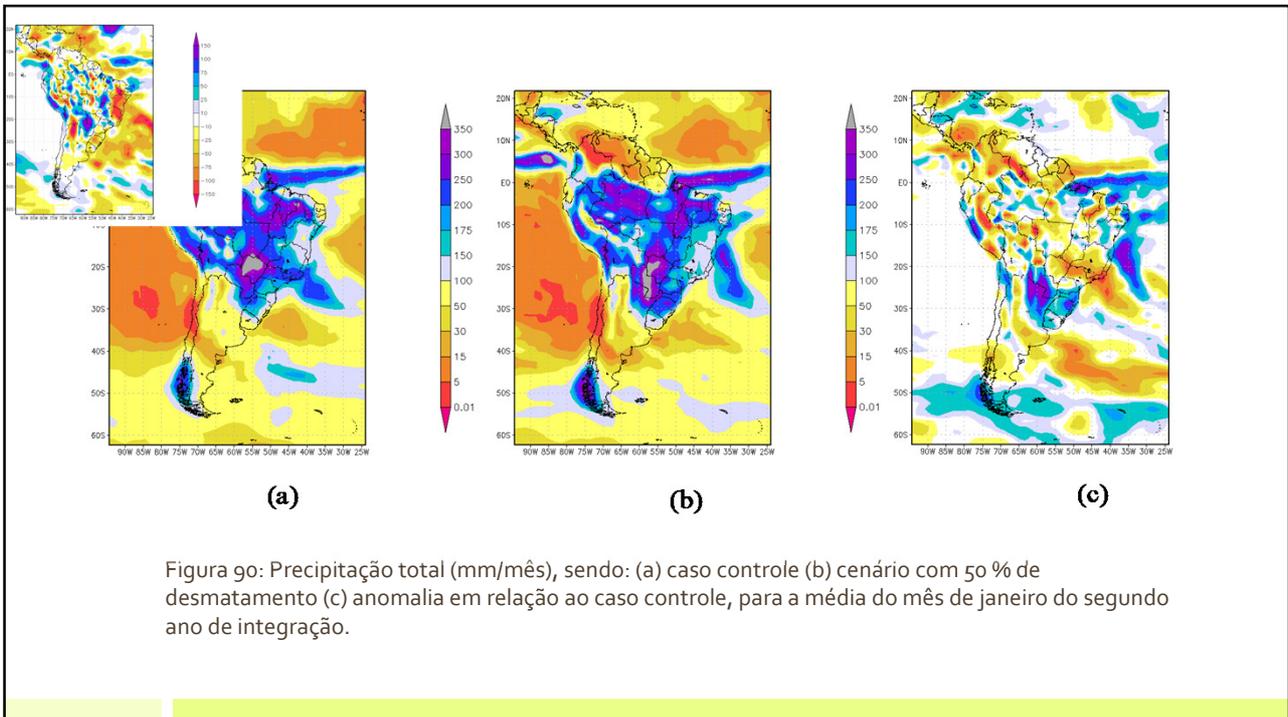
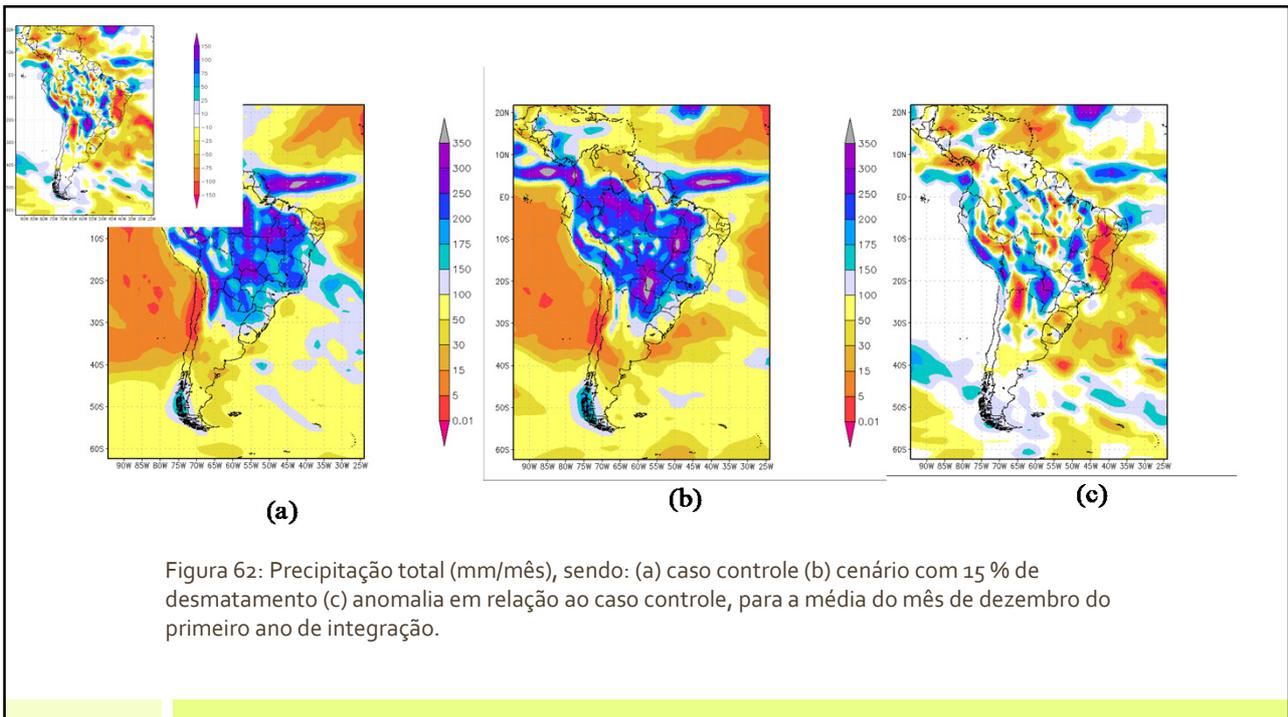


UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
Laboratório de Monitoramento e Modelagem de Sistemas Climáticos - LAMMOG



E a Amazônia ??? (Dissertação de Costa, 2016)







UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
Laboratório de Monitoramento e Modelagem de Sistemas Climáticos - LAMMOG



Obrigado

Marcio Cataldi
mcataldi@id.uff.br

