



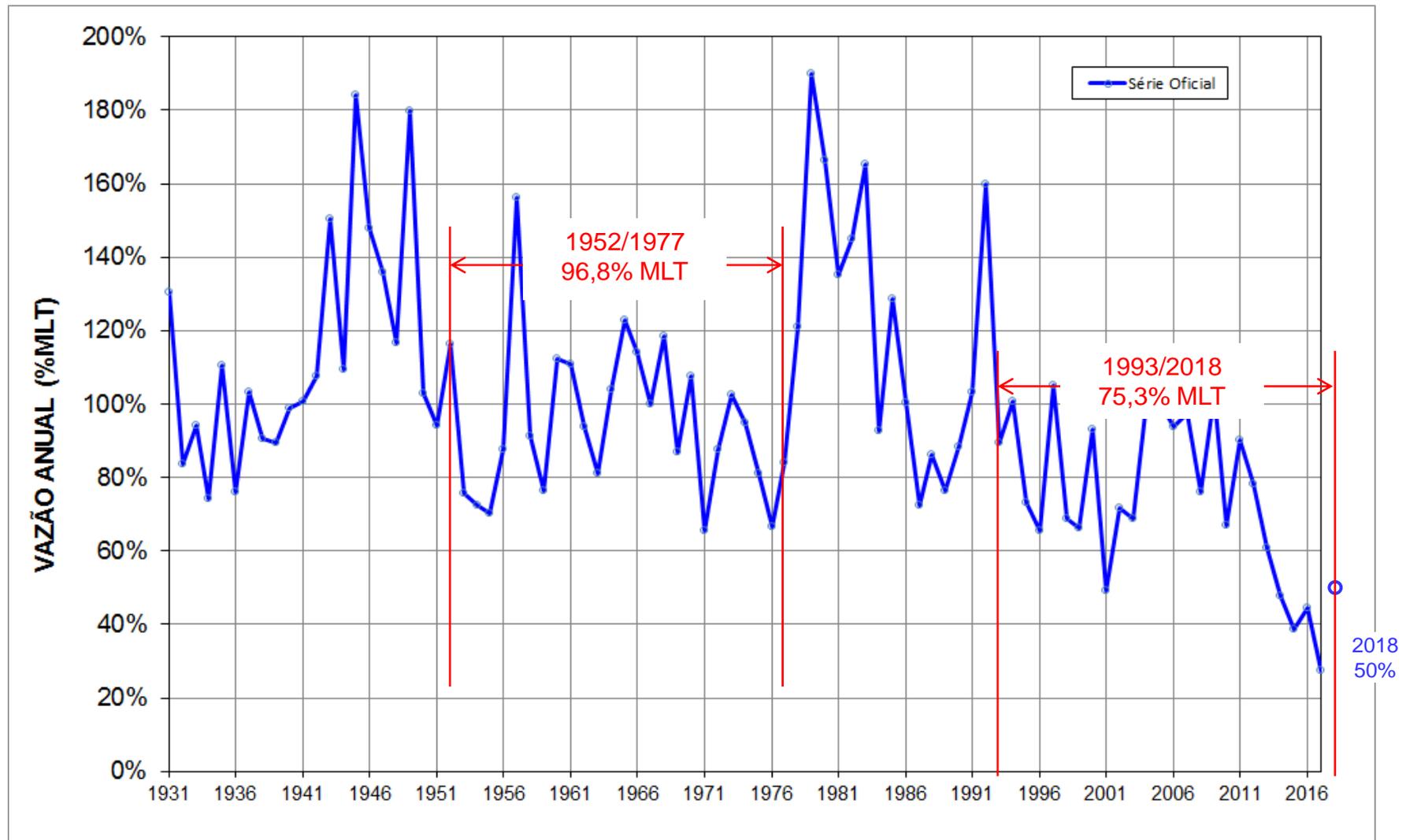
Avaliação do Comportamento das Séries Históricas de Vazões Naturais do SIN

Reunião ABRACEL – 05/02/2019

Avaliação do Comportamento das Séries de Vazões

- Onde e a partir de quando há anomalias?
- Causas prováveis das anomalias
 - Usos consuntivos oficiais subestimados?
 - Alteração dos usos dos solos?
 - Alteração nos padrões da chuva?

SÉRIE DE VAZÕES EM SOBRADINHO (1931/2018)



ESTIMATIVAS DAS VAZÕES DE USOS CONSUNTIVOS

As estimativas de vazões de usos consuntivos da água foram originalmente obtidas em dois projetos coordenados pelo ONS e com participação da ANA, ANEEL e MME.

As estimativas abordaram as cinco principais atividades de usos consuntivos da água: irrigação; abastecimento urbano; abastecimento rural; criação animal; e abastecimento industrial.

Para o desenvolvimento dos estudos, utilizou-se, como referência principal, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e da ANA.

As vazões de usos consuntivos foram obtidas a partir das seguintes expressões:

$$Q Ucons = Q Ucons_{irr} + Q Ucons_{urb} + Q Ucons_{rur} + Q Ucons_{ani} + Q Ucons_{ind}$$

$$Q Ucons_{xxx} = Q Retirada_{xxx} - Q Retorno_{xxx}$$

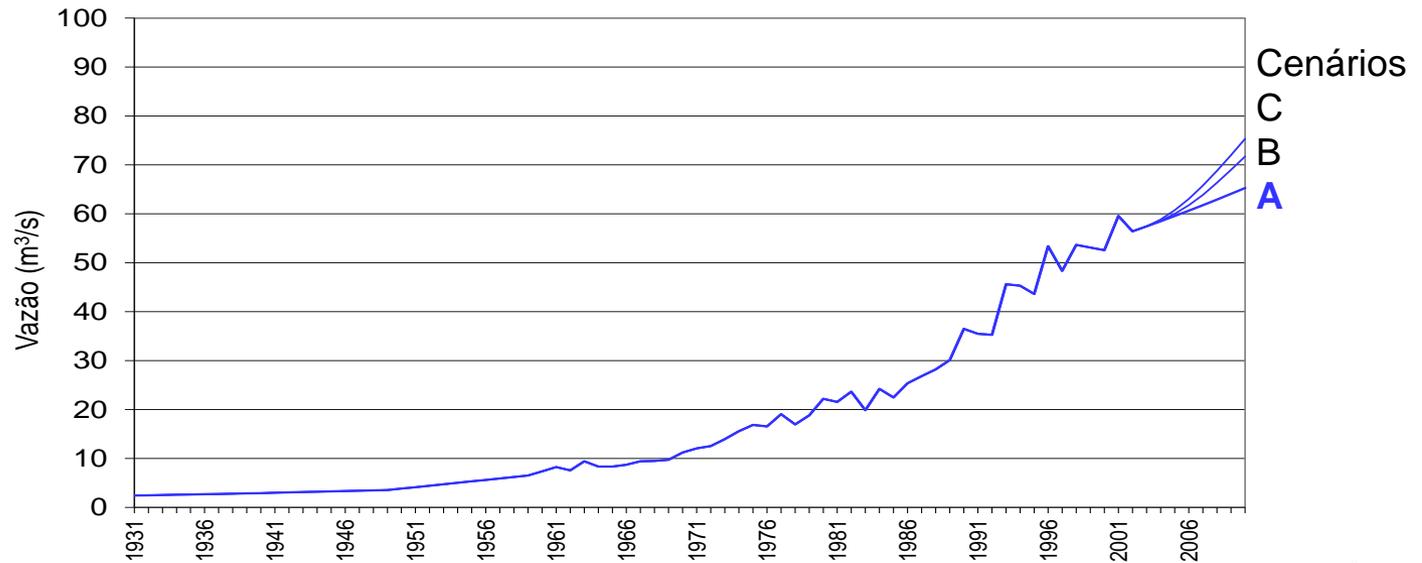
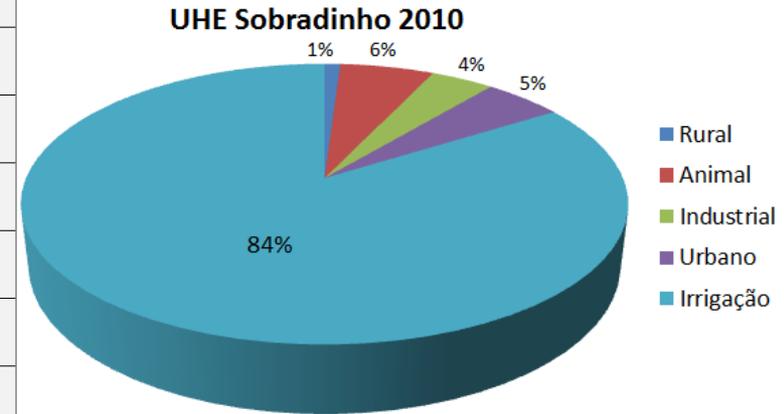
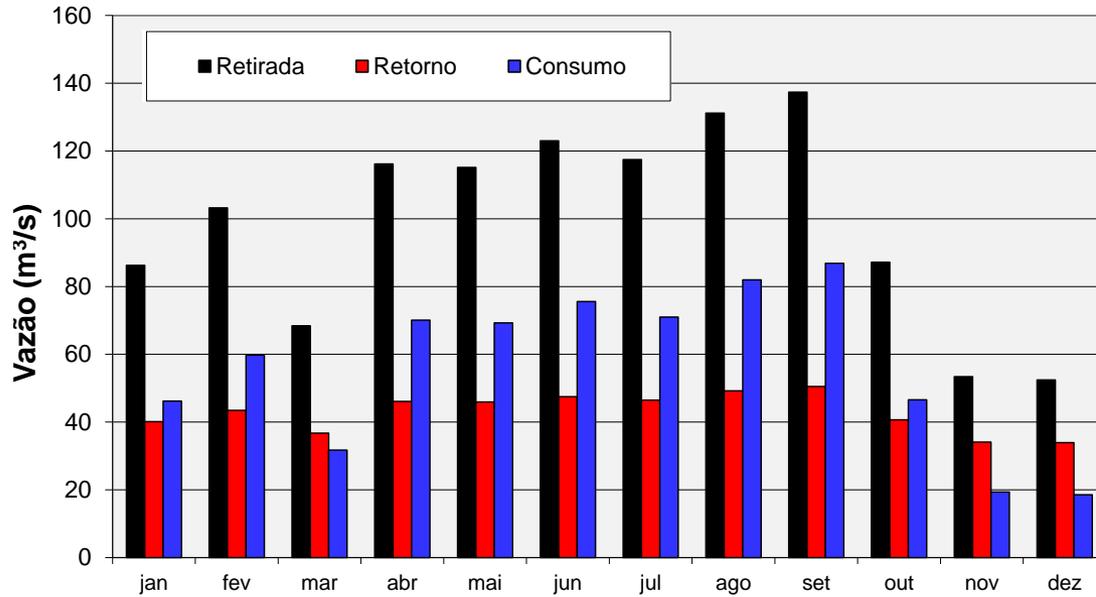
ESTIMATIVAS DAS VAZÕES DE USOS CONSUNTIVOS

O período abrangido pelo primeiro projeto, que abrangeu as oito principais bacias do SIN em termos de produção de energia, foi de 1931 a 2010. A partir de 2002 foram gerados três cenários de evolução das vazões de usos consuntivos, sendo adotado o cenário A (tendencial) para uso no âmbito do setor elétrico.

Quadro 22. Taxas anuais de incremento das vazões e da área irrigada na bacia do Rio São Francisco, nos cenários A, B e C

Uso/Cenário	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
URBANO									
Cenário A	2,87%	2,87%	2,87%	2,87%	2,87%	2,87%	2,87%	2,87%	2,87%
Cenário B	2,87%	2,87%	3,00%	3,30%	3,60%	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%
Cenário C	2,87%	2,87%	3,25%	4,00%	4,30%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%
RURAL									
Cenário A	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cenário B	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Cenário C	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%
ANIMAL									
Cenário A	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%	0,53%
Cenário B	0,53%	0,53%	0,60%	0,67%	0,73%	0,78%	0,78%	0,78%	0,78%
Cenário C	0,53%	0,53%	0,72%	0,90%	0,96%	1,02%	1,02%	1,02%	1,02%
INDUSTRIAL									
Cenário A	0,92%	0,00%	0,92%	0,92%	0,92%	0,92%	0,92%	0,92%	0,92%
Cenário B	0,92%	0,00%	1,02%	1,30%	1,60%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%
Cenário C	0,92%	0,00%	1,02%	1,60%	2,10%	2,43%	2,43%	2,43%	2,43%
IRRIGAÇÃO									
Cenário A	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Cenário B	2,00%	2,00%	2,20%	2,70%	3,30%	3,90%	4,50%	4,50%	4,50%
Cenário C	2,00%	2,00%	2,80%	3,70%	4,30%	4,90%	5,25%	5,25%	5,25%

ESTIMATIVAS DAS VAZÕES DE USOS CONSUNTIVOS



ATUALIZAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DOS USOS CONSUNTIVOS

Elaborada pela ANA e fornecida para a EPE e ONS, com base em novas informações de censos do IBGE e no refinamento da quantificação das áreas irrigadas na bacia do São Francisco, com uso de imagens de satélite.

Comparação entre as vazões de usos consuntivos no São Francisco (m³/s)

Aproveitamento	MLT (m ³ /s)	2010			2015 *			2018 *		
		Oficial	ANA	Aumento	Oficial *	ANA	Aumento	Oficial *	ANA	Aumento
Três Marias	673	8,0	10,8	35%	8,6	15,0	74%			
Sobradinho	2.569	65,3	101,2	55%	71,2	139,9	96%	74,8	167,5	124%
Itaparica	2.666	114,1	157,5	38%	124,8	217,8	74%			
Xingó	2.681	116,4	172,9	49%	126,9	239,1	88%			

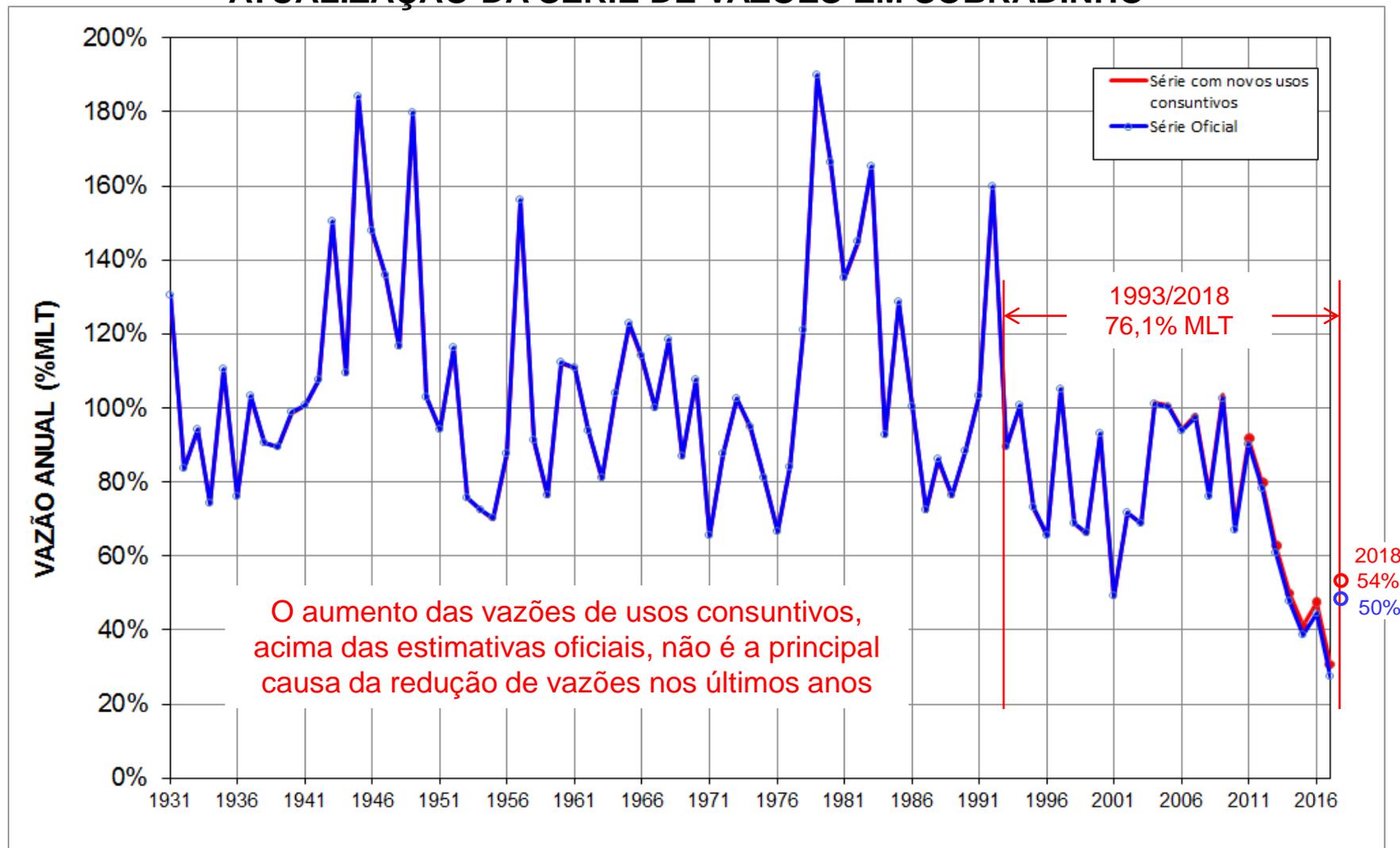
* Considerando uma taxa de crescimento de 6,5% aa.

Diferença de 68,7 m³/s
representa 2,7% da MLT

Diferença de 92,7 m³/s
representa 3,6% da MLT

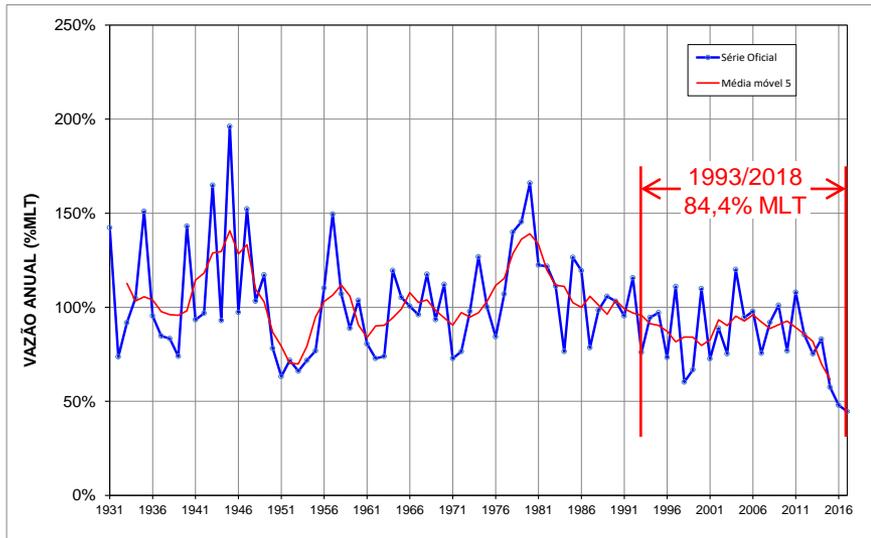
ATUALIZAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DOS USOS CONSUNTIVOS

ATUALIZAÇÃO DA SÉRIE DE VAZÕES EM SOBRADINHO

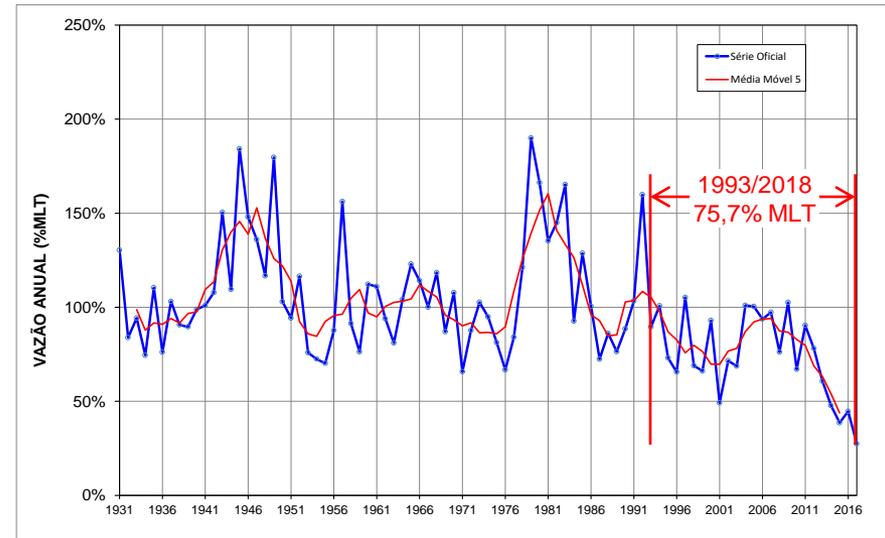


SÉRIE DE VAZÕES EM BACIAS VIZINHAS

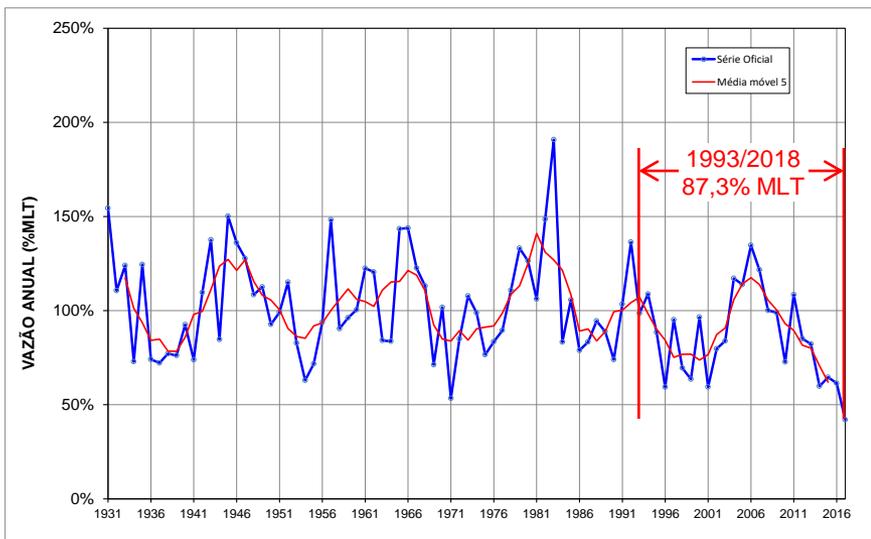
ESTREITO TOCANTINS



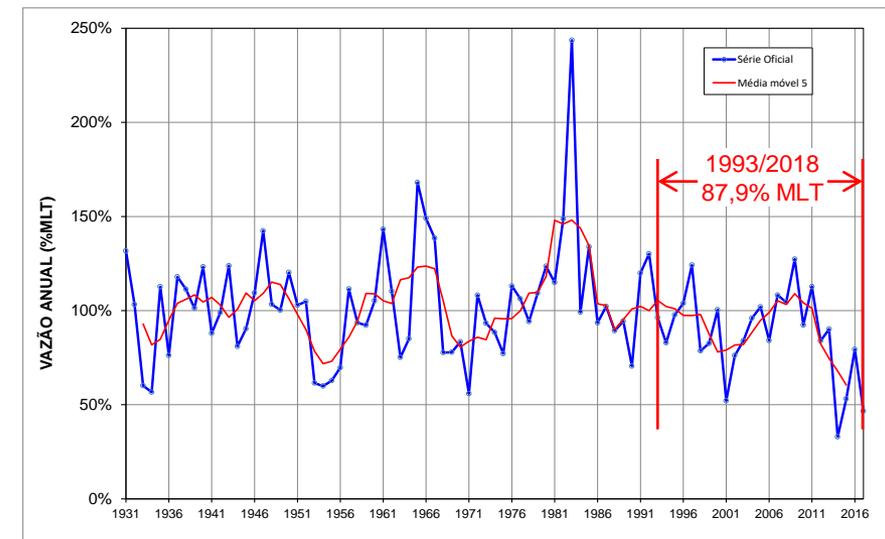
SOBRADINHO



ITUMBIARA

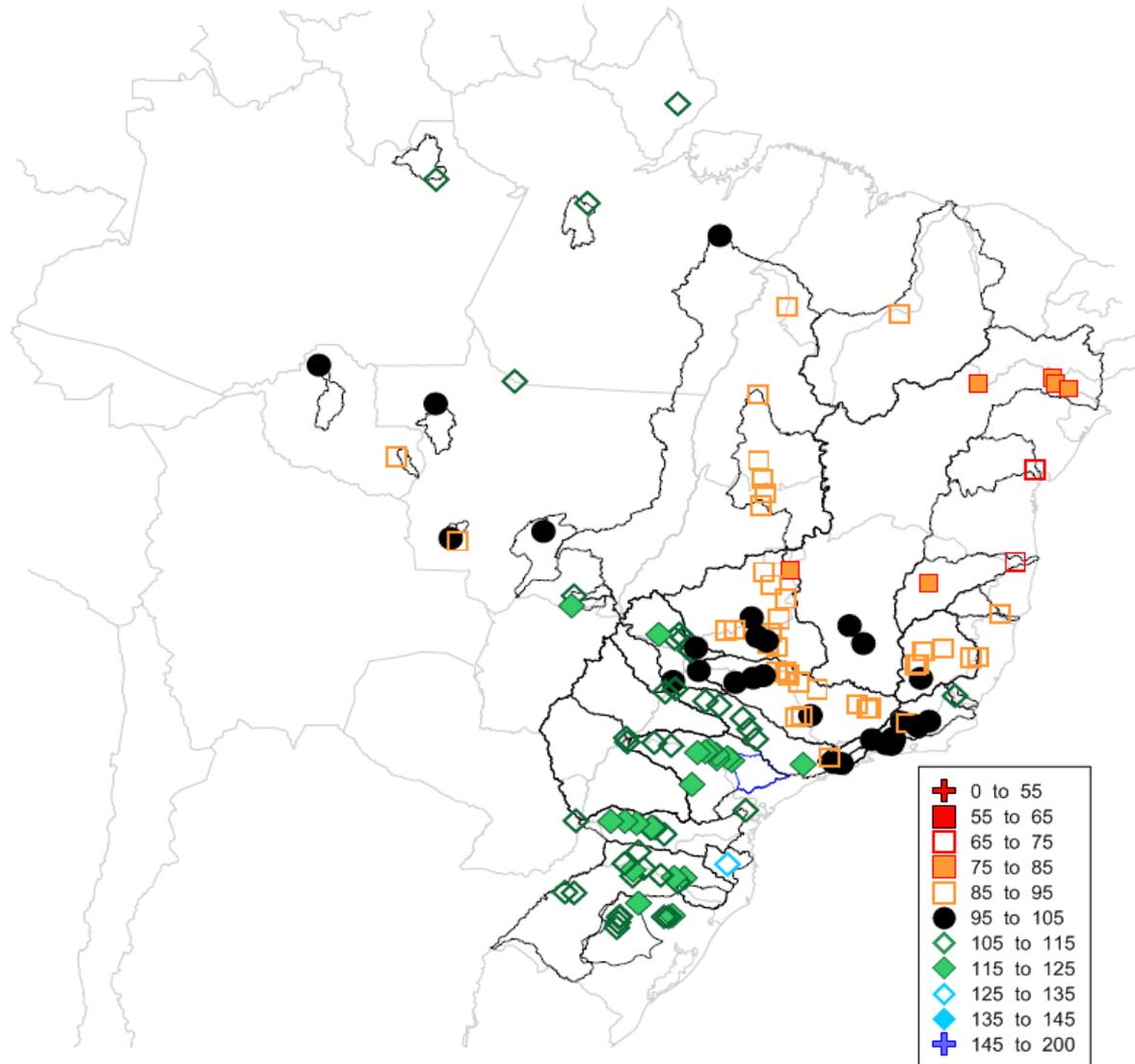


PORTO COLÔMBIA



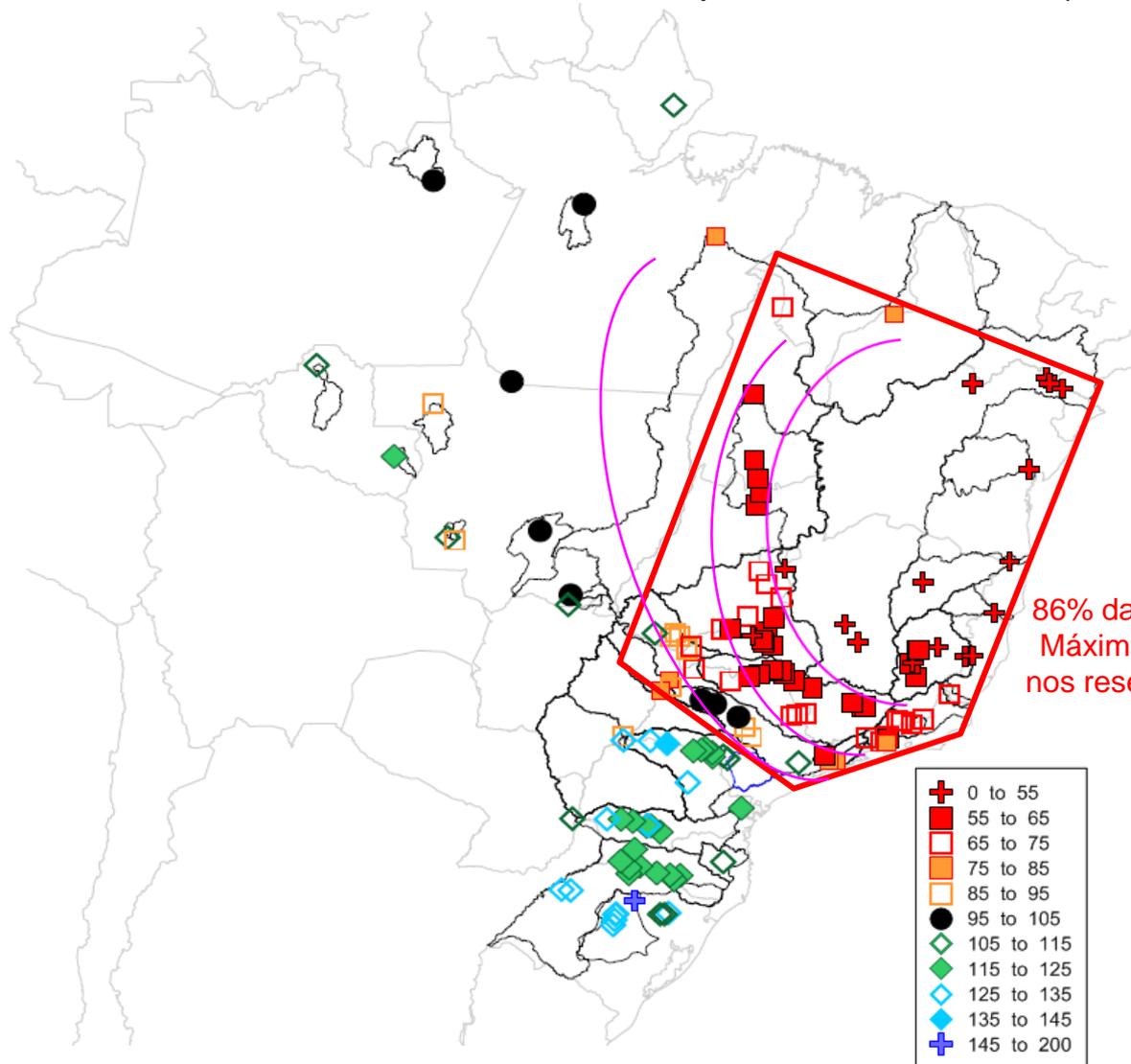
VAZÕES NOS ÚLTIMOS ANOS NO SIN

Média das vazões naturais observadas no período **1993/2012** (%MLT)



VAZÕES NOS ÚLTIMOS ANOS NO SIN

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



86% da Energia Armazenada Máxima - EAR do SIN estão nos reservatórios desta região

REDUÇÃO DA CHUVA NA BACIA DO SÃO FRANCISCO

PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA (Região sem influência significativa de usos consuntivos)

Setembro/2014



23/09/2014 13h37 - Atualizado em 23/09/2014 20h30

Diretor de parque diz que principal nascente do Rio São Francisco secou

'Nunca vi essa situação em toda a história', afirmou Luiz Arthur Castanheira. Bacia abrange 5 estados; biodiversidade está ameaçada, diz especialista.

O diretor do Parque Nacional da Serra da Canastra, Luiz Arthur Castanheira, disse em entrevista ao G1 na tarde desta terça-feira (23) que a nascente do Rio São Francisco, situada em **São Roque de Minas**, secou. Segundo Castanheira, essa nascente é a principal de toda a



RIO SÃO FRANCISCO

Bacia abrange mais de 500 municípios de sete estados



G1.com.br

Infográfico elaborado em 23/9/2014

A seca da nascente não foi causada por um aumento dos usos consuntivos e sim pela redução da chuva na bacia

ALTERAÇÃO DOS PADRÕES DAS SÉRIES DE VAZÕES

Possíveis razões:

- Má qualidade das séries de vazões naturais → IMPROVÁVEL
- Usos consuntivos oficiais bem inferiores aos reais → IMPROVÁVEL
- Alteração do uso dos solos nas bacias → POUCO PROVÁVEL
- Alteração dos padrões de chuva nas bacias → BEM PROVÁVEL

REDUÇÃO DA CHUVA NA BACIA DO SÃO FRANCISCO

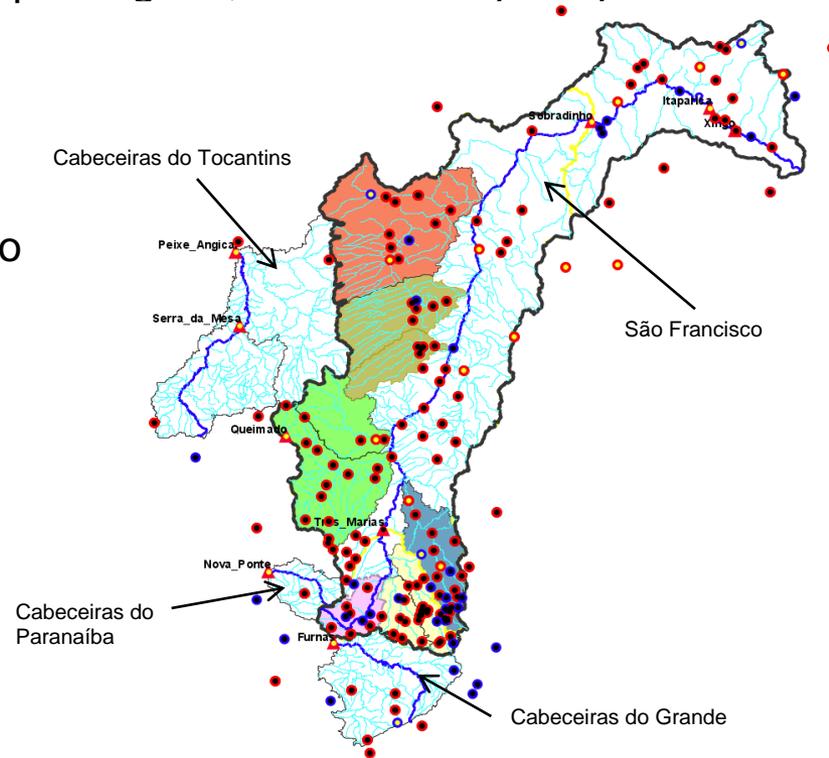
Estudo elaborado pela ANA em 2014 mostra que, das 185 estações pluviométricas com longo período de observação existentes na bacia do rio São Francisco, 80% apresentaram média do total precipitado anual após 1993 MENOR que a média do período anterior.

Diferente das conclusões relativas ao aumento dos usos consuntivos, a redução da chuva na bacia, em um período de anos tão prolongado, deve ser a principal causa da redução de vazões do rio São Francisco.

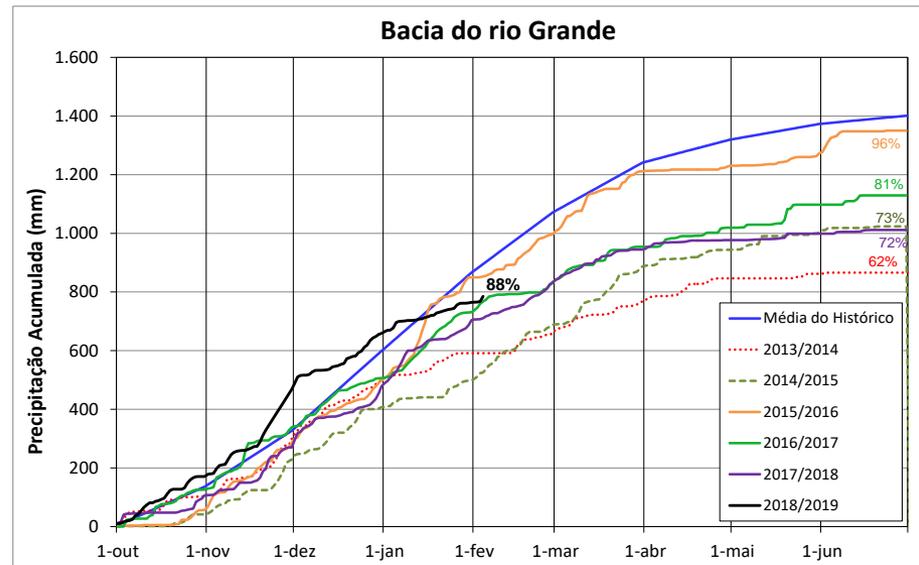
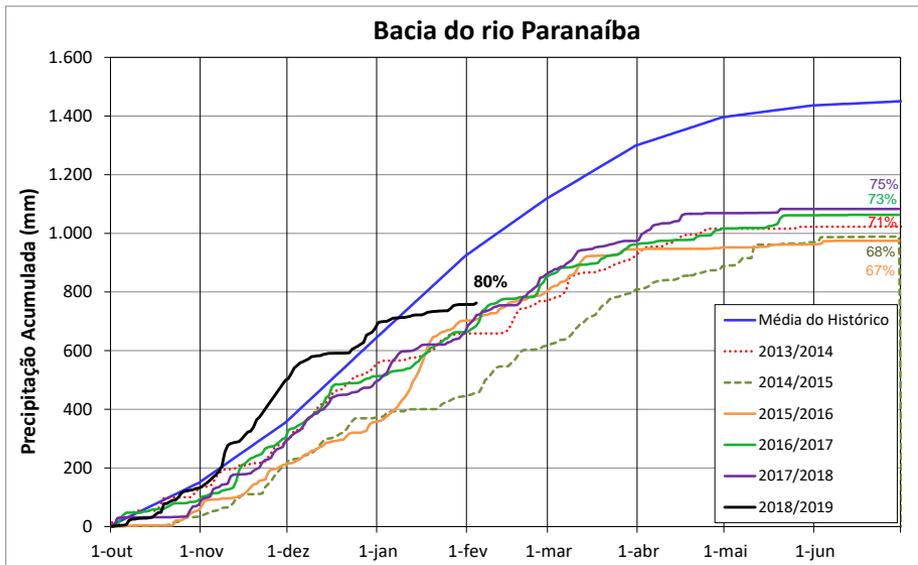
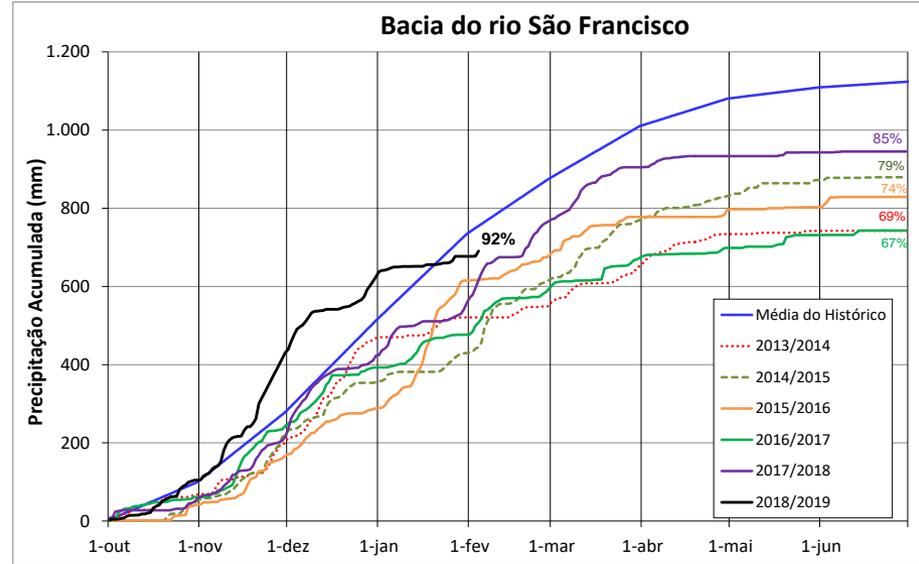
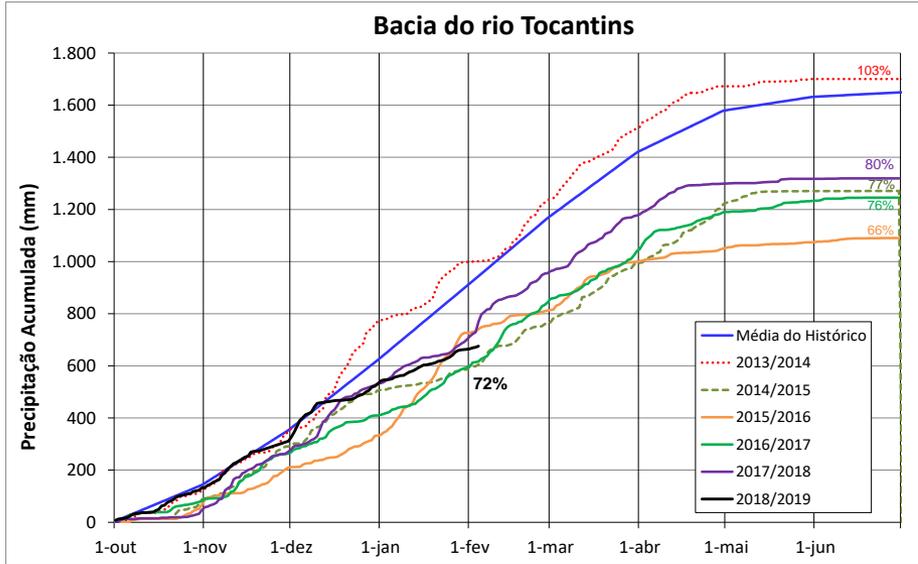
Média da precipitação no período a partir de 1993 em relação ao período anterior

● Maior

● Menor



Comportamento da chuva nos últimos anos



ZONA DE CONVERGÊNCIA DO ATLÂNTICO SUL - ZCAS

De uma forma geral, a ZCAS é um fenômeno atmosférico que ocorre no verão da América do Sul e é caracterizado pela persistência de uma banda de nebulosidade orientada no sentido noroeste-sudeste (NW-SE) associada a uma acentuada região de convergência, em baixos níveis.

Ela se estende desde o centro sul da Amazônia, regiões Centro-Oeste e Sudeste, centro sul da Bahia, norte do Estado do Paraná e alongando-se em direção ao Oceano Atlântico Sudoeste

(fonte: CPTEC)

ZCAS	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	TOTAL
2013-2014	1	1	1	0	0	0	3
2014-2015	2	0	0	1	0	0	3
2015-2016	0	0	1	0	0	0	1
2016-2017	0	0	0	0	0	0	0
2017-2018	1	0	1	0	0	0	2
2018-2019	1	0	0				
Média Período	0,8	0,2	0,5	0,2	0,0	0,0	1,8
NORMAL	1	1	1	1	0,3	0,2	4,5

OBRIGADO

