

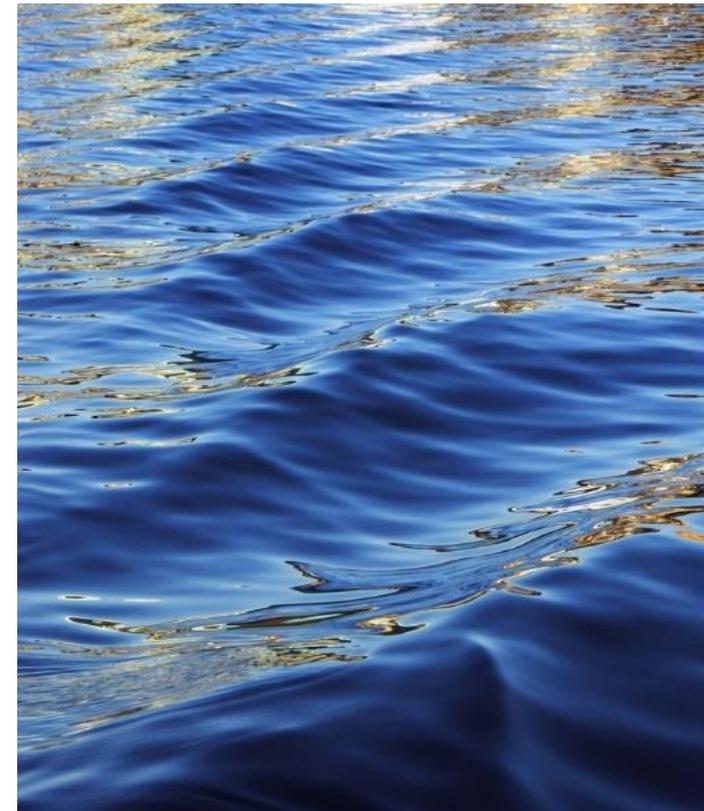


# SÍNTESE DA INFLUÊNCIA DO ENOS NO SUL DO BRASIL

Thaís Guimarães

Laboratório de Monitoramento e Modelagem de  
Sistemas Climáticos – LAMMOC/UFF

Niteroi, 14/11/2017



# Objetivo

Analisar a influência das regiões do ENOS nos regimes de precipitação e clima das regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil.

Propor nova classificação para determinação da atuação dos fenômenos do tipo ENOS no Brasil.

# Metodologia

Usinas Hidrelétricas representativas de cada região:

- Furnas
- São Simão
- Foz do Areia
- Itá
- Tucuruí e
- Sobradinho.



# Metodologia

Variáveis ambientais utilizadas:

- Pressão ao Nível do Mar ;
- Vento zonal (u) e meridional (v) em 850hPa;
- Ventos Alísios (Oeste, Central e Leste);
- Vazões das usinas;
- Índice de TSM das 4 regiões do ENOS:

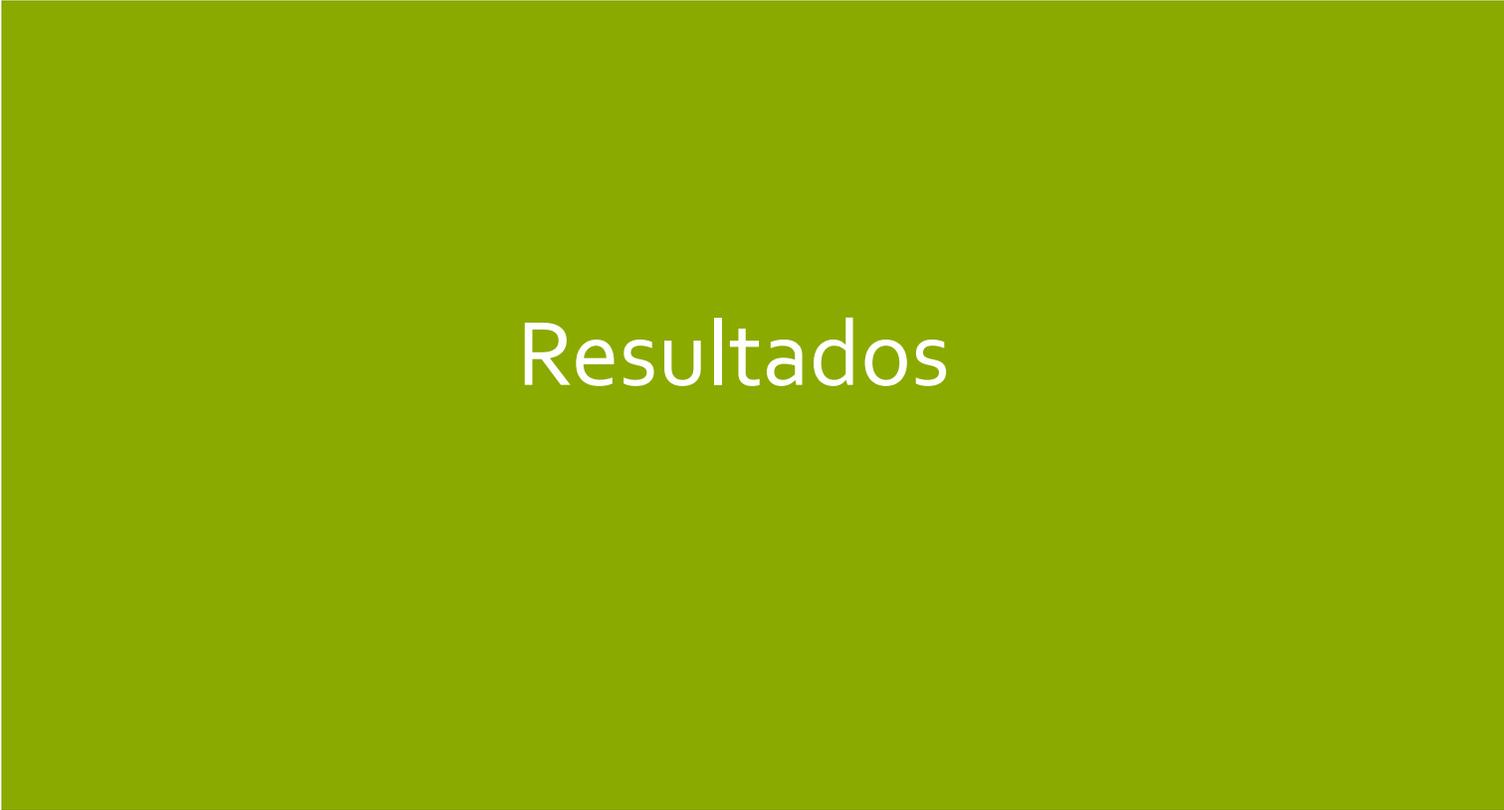


# Metodologia

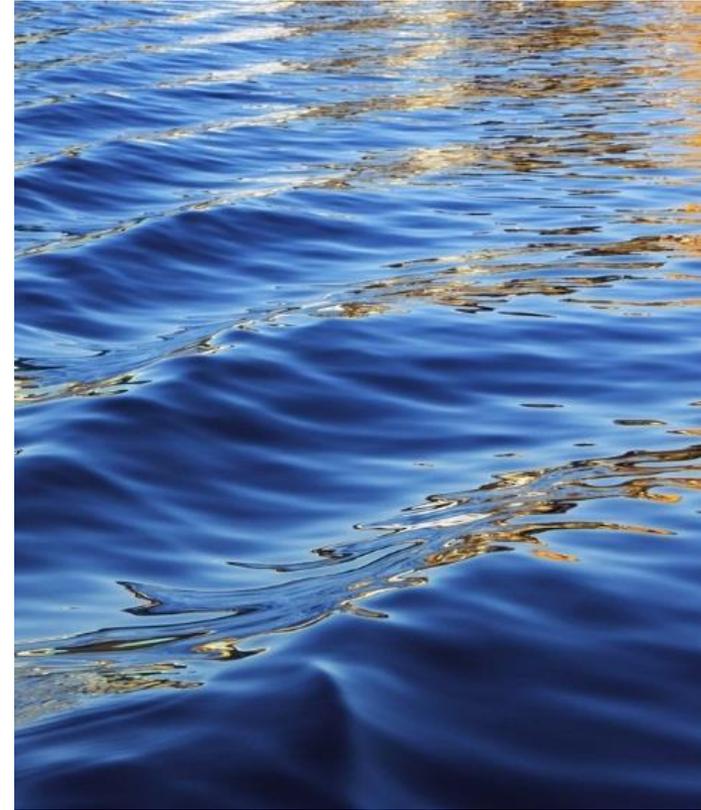
## Análise Estatística:

- Correlação de Pearson entre as variáveis;
- Probabilidade condicional de extremos;  
Ocorrência de extremos inferiores e superiores das vazões quando ocorrem eventos ENOS também extremos.
- Regressão Linear Multivariada  
Prever valores de uma variável dependente,  $Y$ , dado um conjunto "n" de variáveis explicativas  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ .

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$



# Resultados

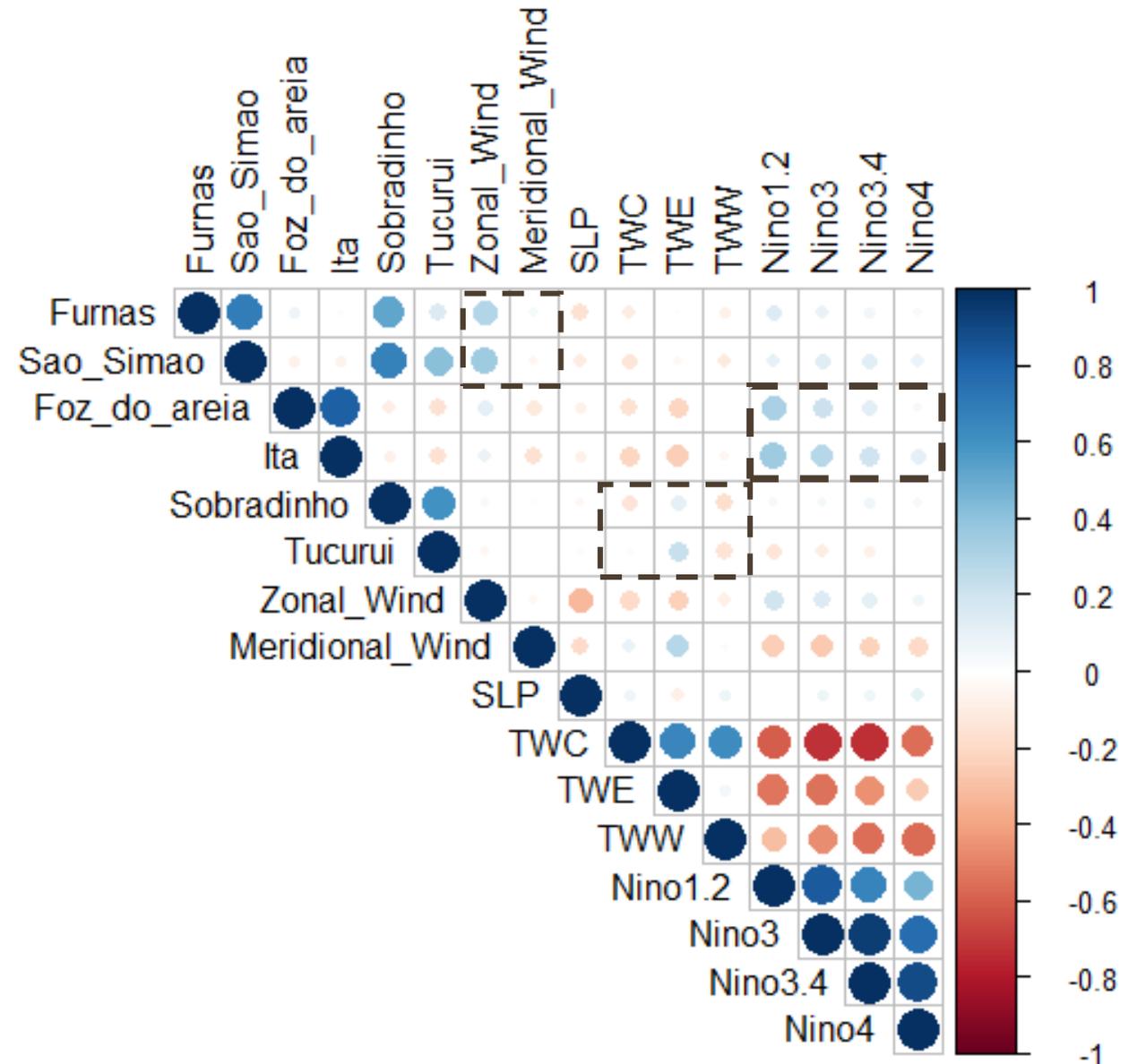


# Correlação de Pearson

**Sudeste:** Maior influência das variáveis locais: ventos u e v.

**Norte e Nordeste:** Maior influência dos alísios.

**Sul:** Maior influência dos Niños, destacando-se o Niño 1+2.



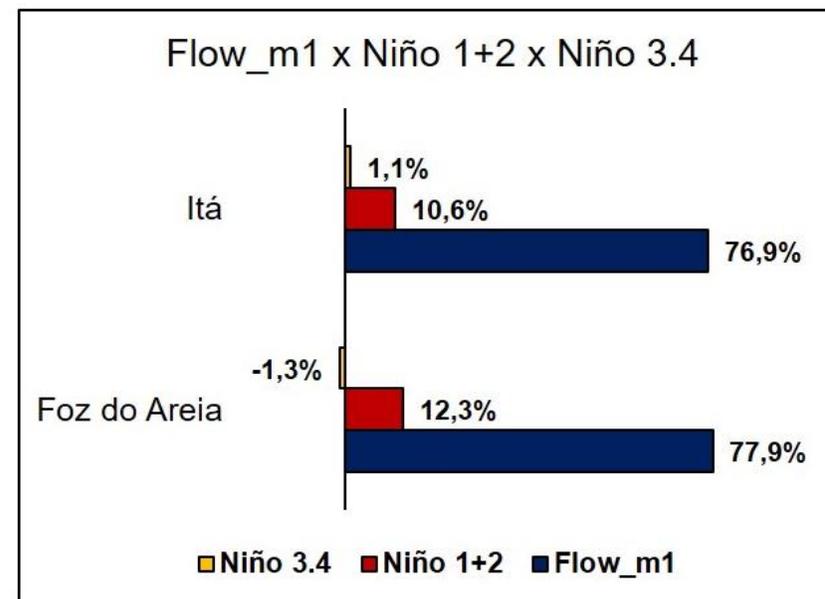
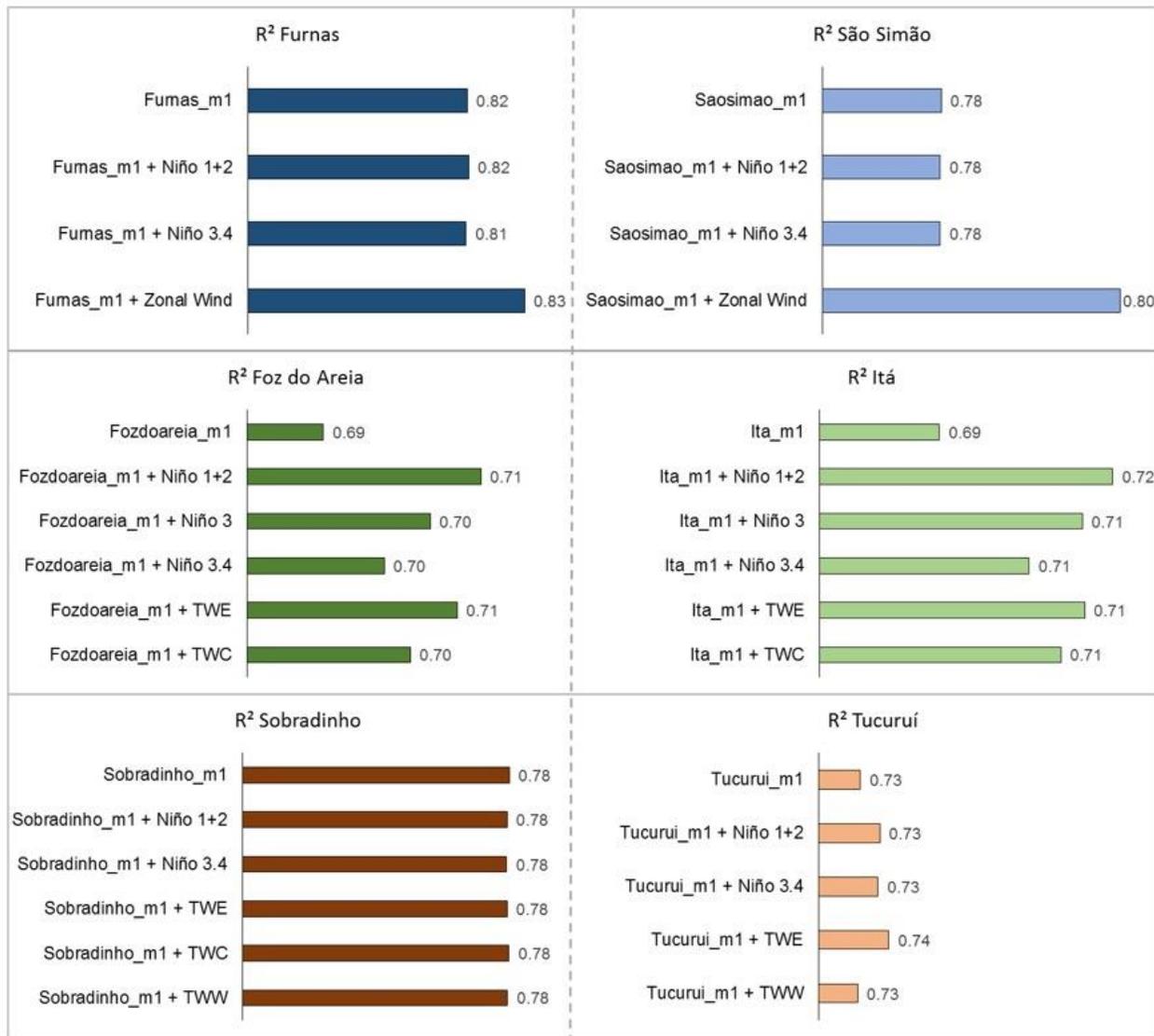
# Probabilidade Condicional de Extremos

Região Sudeste							
Furnas Extremes	Niños Extremes	Niño 1+2 Probability	Niño 3.4 Probability	São Simão Extremes	Niños Extremes	Niño 1+2 Probability	Niño 3.4 Probability
Inferior	Inferior	0%	5%	Inferior	Inferior	5%	14%
Inferior	Superior	5%	5%	Inferior	Superior	0%	5%
Superior	Inferior	5%	5%	Superior	Inferior	5%	0%
Superior	Superior	19%	10%	Superior	Superior	10%	10%

Região Sul							
Foz do Areia Extremes	Niños Extremes	Niño 1+2 Probability	Niño 3.4 Probability	Itá Extremes	Niños Extremes	Niño 1+2 Probability	Niño 3.4 Probability
Inferior	Inferior	0%	0%	Inferior	Inferior	0%	0%
Inferior	Superior	0%	0%	Inferior	Superior	0%	0%
Superior	Inferior	0%	0%	Superior	Inferior	0%	0%
Superior	Superior	33%	14%	Superior	Superior	43%	19%

Regiões Nordeste e Norte							
Sobradinho Extremes	Niños Extremes	Niño 1+2 Probability	Niño 3.4 Probability	Tucuruí Extremes	Niños Extremes	Niño 1+2 Probability	Niño 3.4 Probability
Inferior	Inferior	5%	10%	Inferior	Inferior	0%	10%
Inferior	Superior	5%	5%	Inferior	Superior	19%	5%
Superior	Inferior	5%	0%	Superior	Inferior	5%	0%
Superior	Superior	5%	10%	Superior	Superior	0%	5%

# Regressões





# Nova Classificação

# Nova Classificação

As vazões das usinas estudadas da região Sul destacam-se por sua correlação positiva com a região do Niño 1+2.

Verificou-se em Ramos (2016) que o tempo de resposta das vazões do Brasil à TSM do Niño 1+2 ocorre em aproximadamente um mês.

O índice ONI, baseado nas anomalias com média de três meses da TSM do Niño 3.4, não é representativo para as vazões do Sul do Brasil.

# Nova Classificação

Assim sendo, propõe-se duas novas classificações de anomalias de TSM, para a definição da ocorrência de eventos ENOS, considerando sua influência no Sul do Brasil.

A primeira considera médias mensais de anomalias da TSM na região do Niño 1+2, com limiares iguais aos do ONI, de  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ .

A segunda classificação considera os mesmos parâmetros, exceto pelo limiar, que passa a ser um desvio padrão, de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ , para identificar eventos extremos.

# Análise da Nova Classificação

## CLASSIFICAÇÃO ONI

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
1954	0.7	0.4	0	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5
1955	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.6	-1.0	-1.4	-1.6	-1.4
1956	-0.9	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4
1957	-0.3	0	0.3	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.1	1.2	1.3	1.6

## CLASSIFICAÇÃO NIÑO 1+2, LIMIAR +/-0.5°C

Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1954	-2,0	-1,1	-1,4	-2,8	-2,5	-2,1	-2,4	-1,7	-1,7	-1,8	-1,5	-1,7
1955	-0,9	-1,3	-1,5	-1,4	-2,0	-1,9	-1,3	-1,3	-1,3	-1,7	-1,8	-1,7
1956	-1,2	-1,0	-0,7	-1,2	-1,2	-1,0	-0,5	-0,3	-0,9	-1,4	-1,2	-1,6
1957	-1,9	-0,3	0,6	0,9	1,9	1,6	1,6	1,0	0,9	0,6	0,6	0,4

Identifica-se um aumento, comparado ao ONI, na duração e intensidade de uma La Niña entre 1954 e 1957, período histórico em que as menores vazões foram observadas no Sul do país.

# Análise da Nova Classificação

## CLASSIFICAÇÃO ONI

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2013	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3
2014	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.4	0.5	0.6
2015	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.2	2.3

## CLASSIFICAÇÃO NIÑO 1+2, LIMIAR +/-0.5°C

Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2013	-0,3	-0,2	-0,5	-1,0	-1,0	-1,5	-1,4	-0,8	-0,6	-0,6	-0,3	-0,3
2014	0,0	-0,4	-0,3	-0,1	0,7	1,2	1,1	0,9	0,6	0,5	0,6	0,3
2015	0,0	-0,3	0,1	0,6	1,2	2,0	2,3	1,7	2,1	1,9	2,0	1,8

É identificado também uma La Niña em 2013, antecedendo o período intenso de anomalias positivas em 2014 e 2015, sentidos no Brasil, não identificados pelo ONI.

# Análise da Nova Classificação

## CLASSIFICAÇÃO ONI

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
1983	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.7	0.3	0	-0.3	-0.6	-0.8	-0.8
1997	-0.5	-0.4	-0.2	0.1	0.6	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.3	2.3
1998	2.1	1.8	1.4	1.0	0.5	-0.1	-0.7	-1.0	-1.2	-1.2	-1.3	-1.4

## CLASSIFICAÇÃO NIÑO 1+2, LIMIAR +/-1.0°C

1983	2,5	2,0	2,4	3,3	3,8	4,1	3,8	2,9	1,5	1,1	0,5	0,2
1997	-0,8	0,0	0,5	0,8	1,9	2,8	3,3	3,6	3,7	3,5	3,9	3,9
1998	3,3	2,7	2,6	2,6	2,7	2,2	1,4	1,0	0,4	0,4	-0,2	-0,1

Identificação da influência da região do Niño 1+2 nos extremos de vazão do Sul em 1983, 1997 e 1998.

ONI não sinalizou as anomalias extremas de TSM que causaram enchentes catastróficas nestes anos.

# Conclusão

A nova classificação de eventos ENOS proposta para o Sul do país, baseada em médias mensais da região do Niño 1+2, mostrou-se muito mais condizente com os eventos, extremos ou não, de cheia e seca ocorridos na região, quando comparado com a classificação do ONI.

Obrigada

LAMMOC/UFF  
[www.lammoc.sites.uff.br](http://www.lammoc.sites.uff.br)  
[thaismg@id.uff.br](mailto:thaismg@id.uff.br)  
[mcataldi@id.uff.br](mailto:mcataldi@id.uff.br)

