

# EFEITO DO INDICE OCEANICO NIÑO NO NÍVEL FREÁTICO DE AQUIFERO NO ESTADO DE SÃO PAULO

*Francisco F. N. Marcuzzo<sup>1</sup>; Rodrigo L. Manzione<sup>2</sup> & Edson C. Wendland<sup>3</sup>*

**Resumo** – O monitoramento da profundidade do nível da água é uma estratégia importante no planejamento e gestão de águas subterrâneas em áreas afetadas pela sazonalidade das chuvas. O objetivo do presente trabalho foi investigar as tendências da profundidade do lençol freático em dois poços de monitoramento frente à variação de temperatura na parte sul do oceano pacífico. O estudo foi realizado na bacia hidrográfica do Ribeirão da Onça, no município de Brotas/SP. Os resultados não denotam qualquer tendência conclusiva no período estudado (04/ 2004 a 04/2012). No entanto, quando os fenômenos El Niño e La Niña são estudados separadamente, verifica-se uma tendência de aumento da recarga quando há um aumento na intensidade do fenômeno El Niño e uma diminuição da recarga quando há um aumento da intensidade do fenômeno La Niña. Quando o Índice Oceano Niño (ION) é estudado como um todo verifica-se para o poço 08, uma tendência de aumento da recarga com o ION esta entre -0,4 e 0,4°C.

**Abstract** – Monitoring the depth of the water level is an important strategy in the planning and management of groundwater in areas affected by seasonal rains. The objective of this study was to investigate trends in water table depth in two monitoring wells to the variation of temperature in the southern Pacific Ocean. The study was conducted in Ribeirão da Onça basin, in Brotas/SP. The results do not denote any conclusive trend during the study period (04/2004 to 04/2012). However, when the El Niño and La Niña are studied separately, there is a tendency to increase the recharge when there is an increase in the intensity of El Niño and a decrease in recharge when there is an increase in the intensity of the La Niña. When the Ocean Niño Index (ION) is studied as a whole it appears to the well 08, a trend of increasing recharge with the ION is between -0.4 and 0.4°C.

**Palavras-Chave** – Altura do lençol freático, SAG, ENOS.

## INTRODUÇÃO

As variações de temperatura das águas do Oceano Pacífico provocam variabilidade nos regimes pluviométricos na América do Sul. Esta concepção permite a idealização de estudos (indiretos) da influência do fenômeno ENOS (El Niño Oscilação Sul) nos níveis freáticos de

---

<sup>1</sup> Pesquisador, Dr., CPRM / SGB - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil - Rua Banco da Província, nº 105 - Santa Teresa - Porto Alegre/RS - CEP 90840-030, Tel.:(51) 3406-7324. [francisco.marcuzzo@cprm.gov.br](mailto:francisco.marcuzzo@cprm.gov.br)

<sup>2</sup> Professor, Dr., UNESP - Av. Vitalina Marcusso, nº1500, Ourinhos/SP - CEP 19910-206. [manzione@ourinhos.unesp.br](mailto:manzione@ourinhos.unesp.br)

<sup>3</sup> Professor, Dr., USP / EESC - Depto. de Hidráulica e Saneamento, São Carlos/SP - CEP 13566-590. [ew@sc.usp.br](mailto:ew@sc.usp.br)

aquíferos, vazões de rios, balanço hídrico, etc., sem passar pela análise da influência do ENOS na precipitação pluviométrica.

Segundo Minuzzi *et al.* (2007) o ENOS refere-se a variação irregular que ocorre em torno das condições normais nas componentes oceânicas (El Niño) e atmosféricas (Oscilação Sul) da região, revela duas fases opostas do fenômeno, sendo um desses extremos representado pelas condições de La Niña, quando ocorre um resfriamento das águas e aumento na pressão atmosférica na região leste do Pacífico (também denominada fase fria ou fase positiva).

O objetivo do presente trabalho foi investigar as tendências da profundidade do lençol freático em dois poços de monitoramento frente à variação de temperatura na parte sul do Oceano Pacífico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na bacia do Ribeirão da Onça, com uma área de recarga do Sistema Aquífero Guarani de aproximadamente 6.500 ha, localizada no município de Brotas entre as coordenadas 22°10'S / 47°55'O e 22°15'S / 48°00'O, região centro-leste do Estado de São Paulo (Figura 1). Seu exutório conecta-se ao Rio Jacaré-Guaçu, afluente do Tietê pela margem direita.

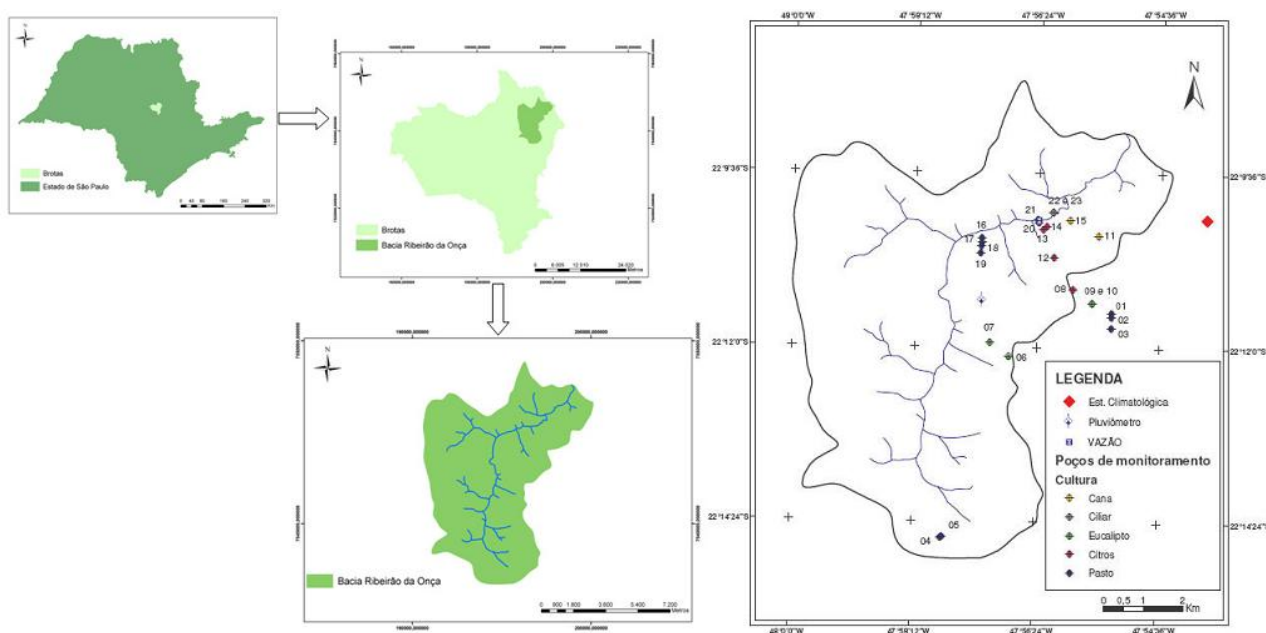


Figura 1. Localização da bacia do Ribeirão da Onça, em Brotas/SP.

O ION (Índice Oceânico Niño(a)) é um parâmetro que identifica as anomalias da superfície do Oceano Pacífico através de uma média móvel de três meses. Quando o ION for maior que +0,5 °C por no mínimo cinco meses consecutivos o período é caracterizado como El Niño e quando o índice for menor que -0,5 °C por no mínimo cinco meses consecutivos o período é caracterizado como La Niña (Quadro 1). Variações de até 0,5 graus centígrados na temperatura das águas do Oceano Pacífico são consideradas normais. No Quadro 1 observa-se a intensidade do fenômeno ION que foi classificada em classes fraca, moderada e forte utilizando-se a média.

Quadro 1. Critérios para classificar a intensidade do fenômeno ION usado no estudo.

Evento	Índice Oceânico Niño	Intensidade
El Niño	0,5 a 0,9	Fraca
	1,0 a 1,4	Moderada
	$\geq 1,5$	Forte
La Niña	-0,5 a -0,9	Fraca
	-1,0 a -1,4	Moderada
	$\leq -1,5$	Forte

Fonte: Golden Gate Weather Services (2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 verifica-se uma tendência de aumento da recarga do aquífero quando há um aumento na intensidade do fenômeno El Niño (Quadro 2) e uma diminuição da recarga quando há um aumento da intensidade do fenômeno La Niña.

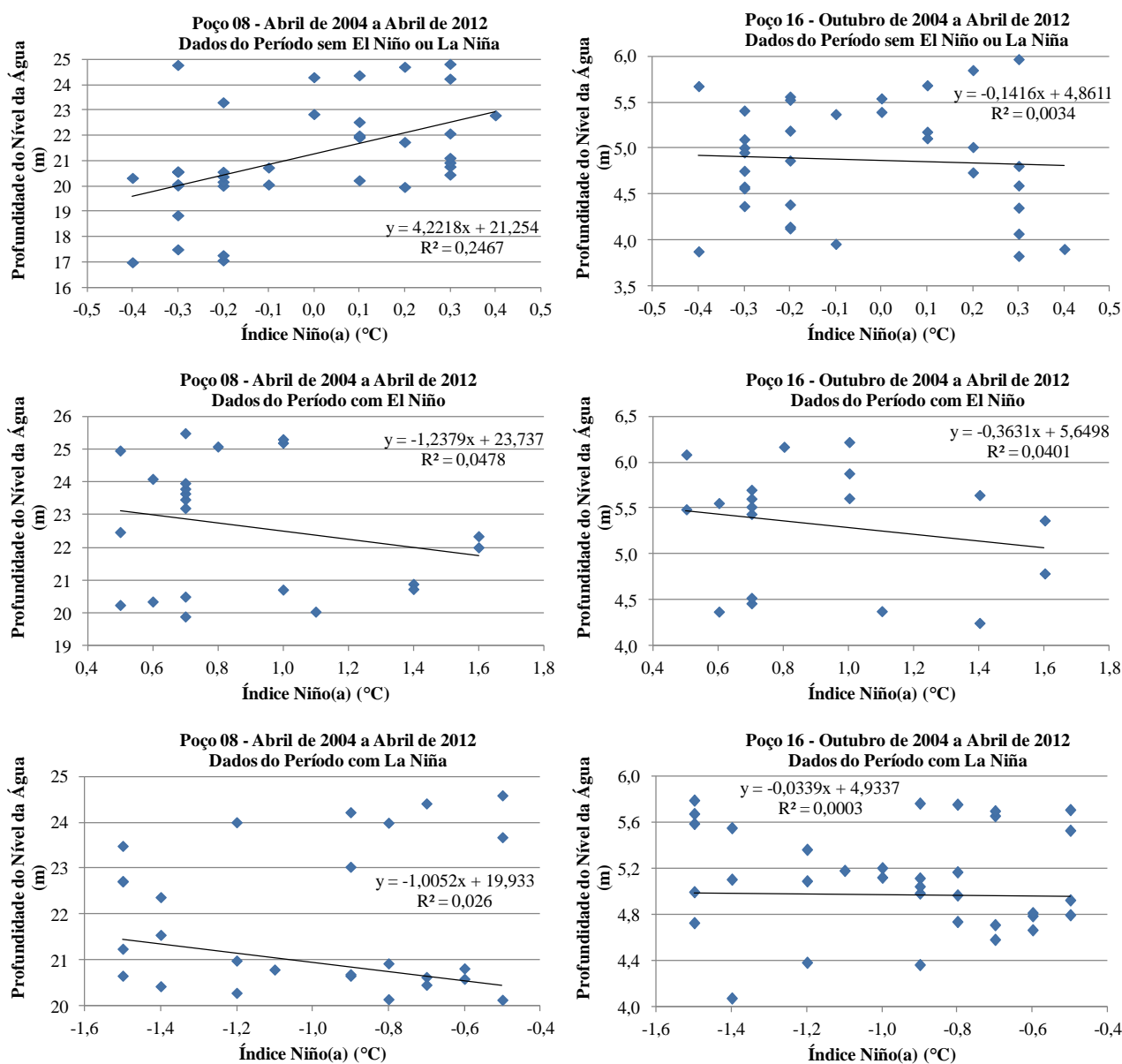


Figura 2. Dispersão dos níveis freáticos de dois poços por diferentes faixas de intensidades do ION.

Já quando o ION é estudado como um todo (Figura 3) verifica-se para o poço 08, uma tendência de aumento da recarga quando o ION esta entre -0,4 e 0,4°C (variação normal) e um leve aumento da tendência de recarga quando a temperatura do oceano pacifico aumenta.

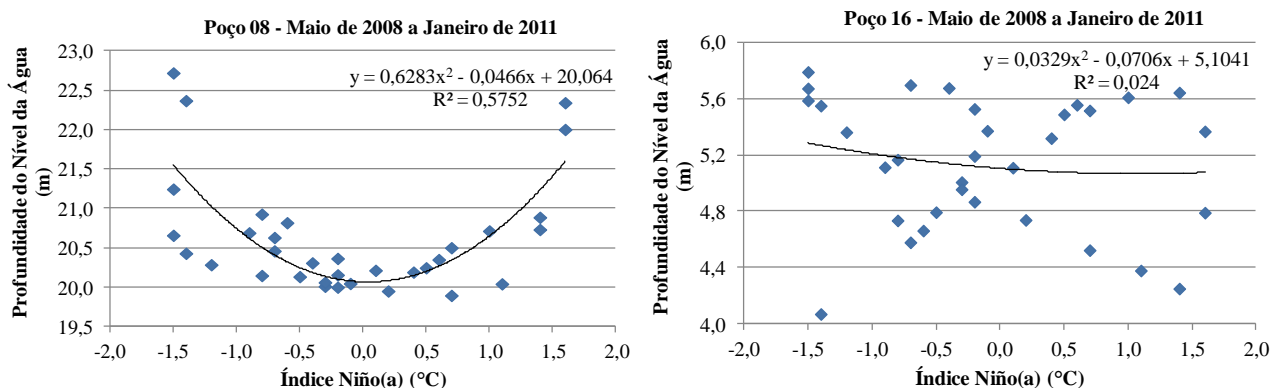


Figura 3. Dispersão dos níveis freáticos de dois poços segundo a variação total do ION.

Tabela 1. Correlação de diferentes ION com a profundidade média do nível de água.

Poço	>-0,5 e <0,5°C	<-0,5°C	>0,5°C	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Período Total
08	0,50	-0,22	-0,16	0,93	-0,50	0,85	0,62	-0,89	0,33	-0,08	-0,78	0,60	0,27
16	-0,06	-0,20	-0,02	0,00	-0,85	0,74	-0,80	0,54	0,82	-0,93	0,14	0,29	0,13

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados não denotam qualquer tendência contundente no período estudado. No entanto, quando os fenômenos El Niño e La Niña são estudados separadamente, verifica-se uma tendência de aumento da recarga do aquífero quando há um aumento na intensidade do fenômeno El Niño e uma diminuição da recarga quando há um aumento da intensidade do fenômeno La Niña. Já quando o ION é estudado como um todo verifica-se para o poço 08, uma tendência de aumento da recarga quando o ION esta entre -0,4 e 0,4°C. Recomenda-se estudos mais aprofundados correlacionando o ION e outros fenômenos climáticos com a recarga juntamente com o uso e ocupação do solo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CPRM/SGB (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil) e a FAPESP (Processo # 2011/11484-3).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOLDEN GATE WEATHER SERVICES. ENSO Years based on Oceanic Niño Index (ONI). Disponível em: <<http://ggweather.com/enso/oni.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2008.
- MINUZZI, R. B.; SEDIYAMA, G. C.; COSTA, J. M. N.; VIANELLO, R. L. Influência da La Niña na estação chuvosa da região sudeste do Brasil. *Rev. bras. meteorol.* [online]. 2007, vol.22, n.3, pp. 345-353. ISSN 0102-7786. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-77862007000300008>>.