XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
XXI ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS
06 a 08 de Novembro de 2018 | Campinas - SP

Fenágua 2018
FEIRA NACIONAL DA ÁGUA

Possíveis influências da Zona de Convergência do Atlântico Sul no comportamento freático e isotópico das águas subterrâneas do SAB e SAG (RIMAS) na região Sudeste do Brasil

Guilherme N. Santos[1], Roberto E. Kirchheim[1], Eduardo M. Lazzarotto[1], Andrea S. Franzini[1], Maria Antonieta A. Mourão[1]

[1]**CPRM – Serviço Geológico do Brasil -** guilherme.santos@cprm.gov.br

Introdução

Zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Fenômeno meteorológico intrasazonal formado por uma faixa de nebulosidade de direção NW-SE, que vai do W da região Amazônica até a região SE do Brasil entre os meses de novembro e abril. Provoca elevados níveis de precipitação, principalmente no período de verão e possui papel fundamental na distribuição das chuvas nas regiões SE e Centro W.

Recarga Meteórica

Possibilidade que mudanças no regime de chuvas provocadas pela atuação (ou não) da ZCAS possa afetar diretamente os níveis de água nos aquíferos .

Assinatura Isotópica das Águas Subterrâneas

Assinatura isotópica de δ18O e δ2H (Deutério) das amostras dos poços de monitoramento RIMAS (operada e mantida pela CPRM) do Sistema Aquífero Bauru (SAB) e do Sistema Aquífero Guarani (SAG) nos Estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul.

Porque Isotopia?

Na natureza, os elementos químicos ocorrem na forma de uma mistura de isótopos, com o mesmo número de elétrons, porém número de massa distinto. Estas diferenças levam a diferenças no comportamento físico químico destas moléculas. Durante o ciclo geoquímico, reações químicas e mudanças de fases acarretam em fracionamento isotópico resultando em variações isotópicas naturais. Estes processos de fracionamento dependem fundamentalmente das variações de temperatura.

Objetivos

Caracterizar isotopicamente as águas subterrâneas do SAB e SAG nos poços da rede RIMAS na região sudeste.

Identificar a origem da recarga e observar se o fenômeno da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZACS) exerce alguma influência na dinâmica das recargas.

Área de Estudo

Porções aflorantes SAG e toda área ocorrência do SAB:

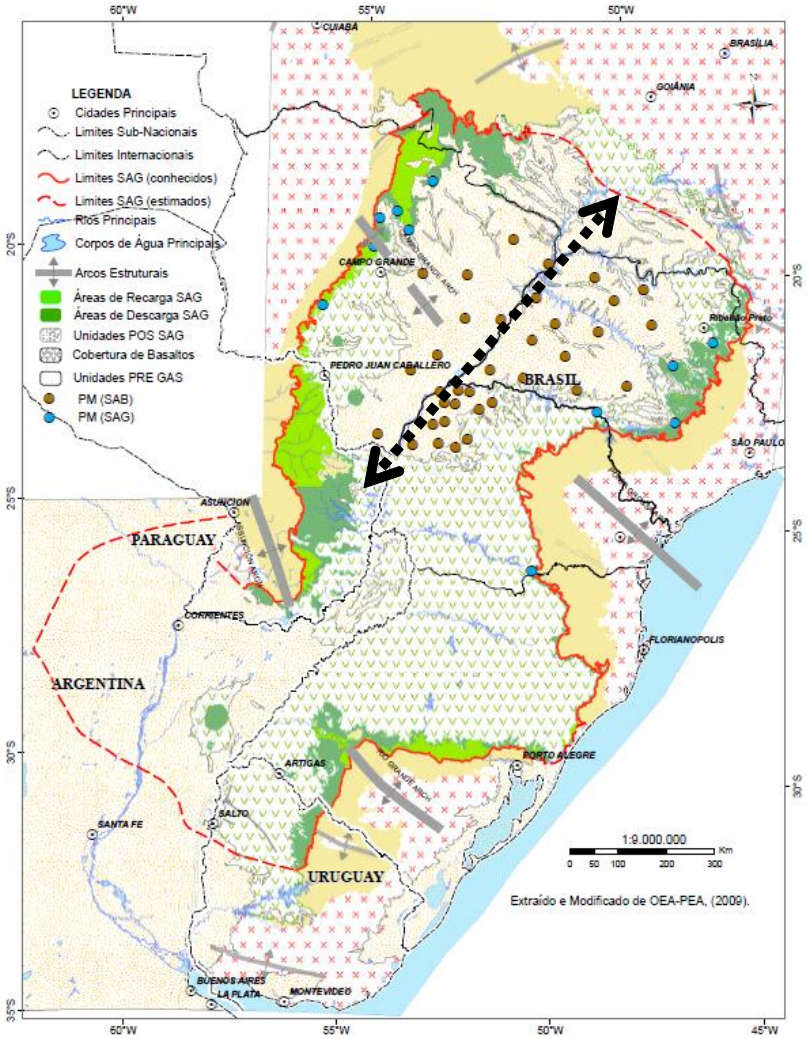
- São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná.
- Área aproximadamente de 3.500 km^2.

RIMAS possui 48 poços em operação:

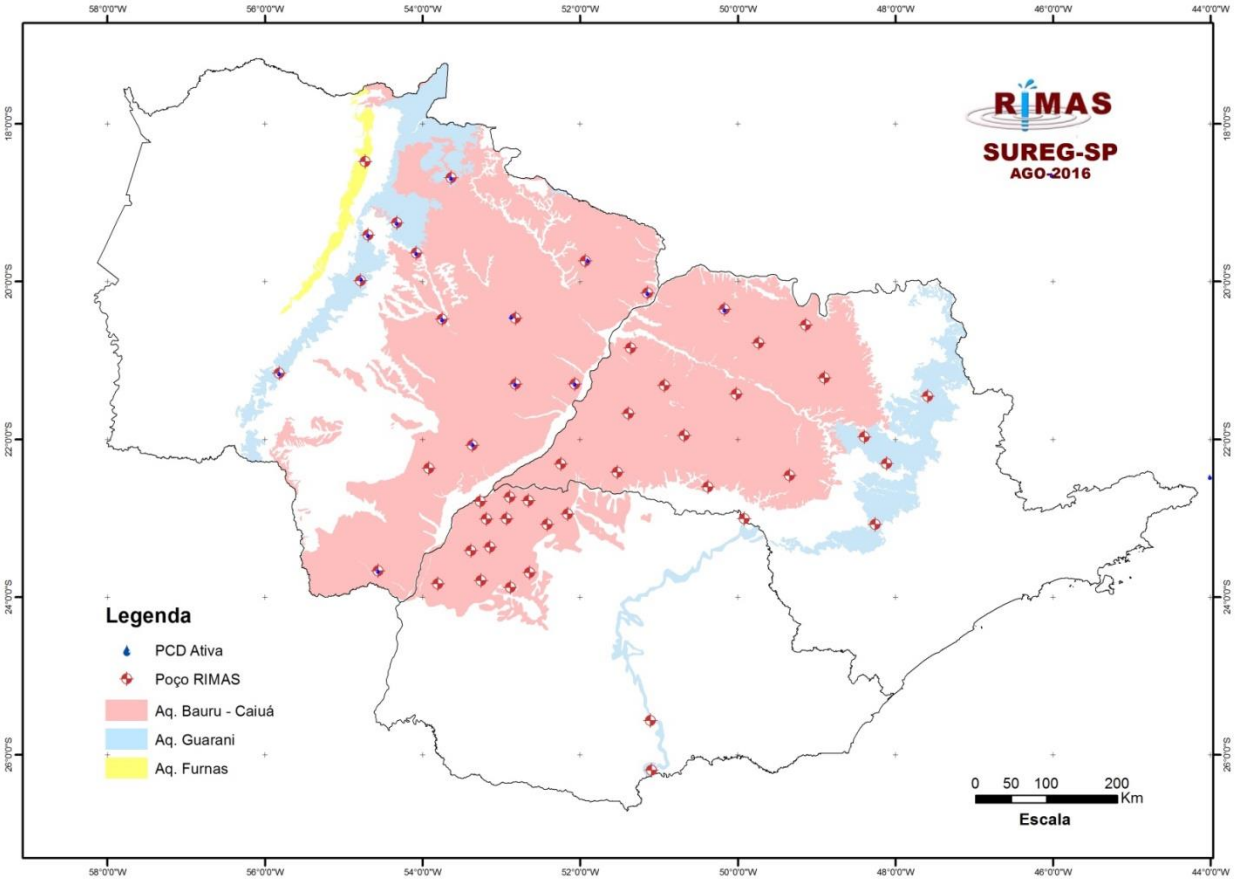
- 13 no SAG (4 SP, 6 MS e 3 PR)
- 35 no SAB (13 SP, 10 MS,13 PR)

- Foram analisadas amostras para ^{18}O e ^{2}H em 46 poços:
- 11 SAG
- 35 SAB

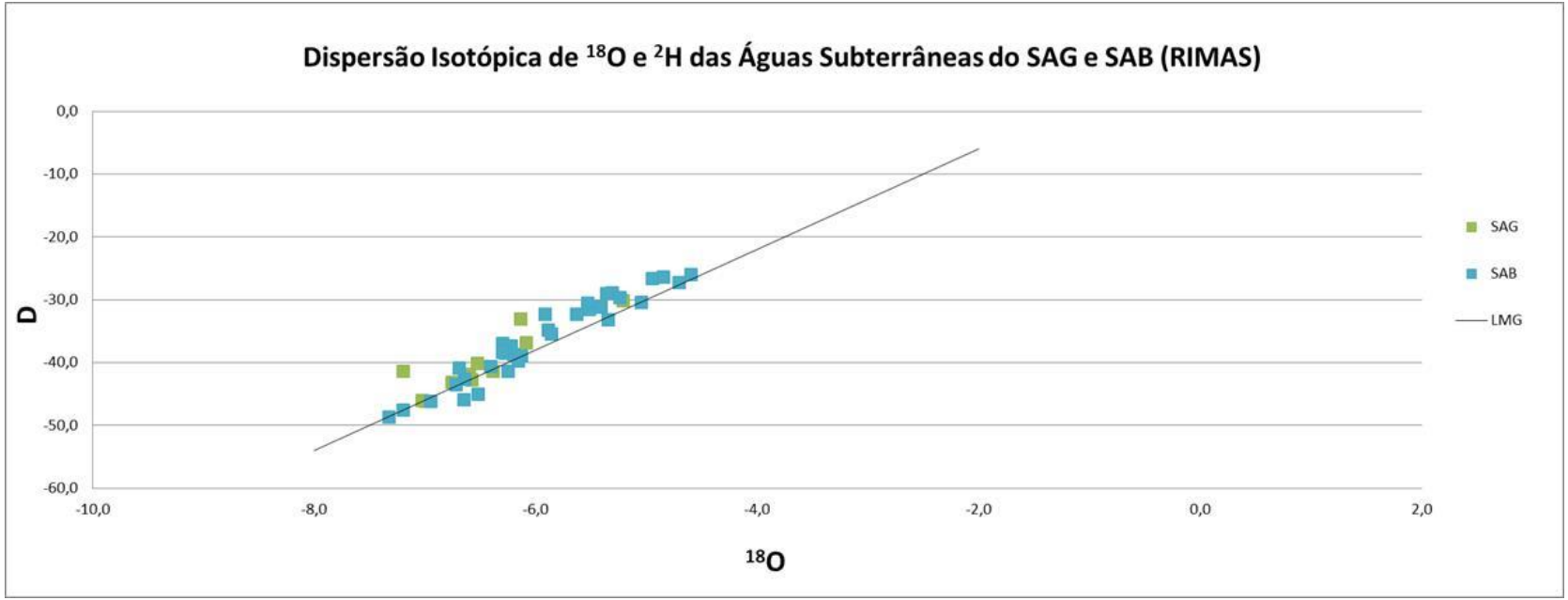
- Para observação dos níveis freáticos foram selecionados 06 poços agrupados a norte e a sul da transecta (NE-SW)



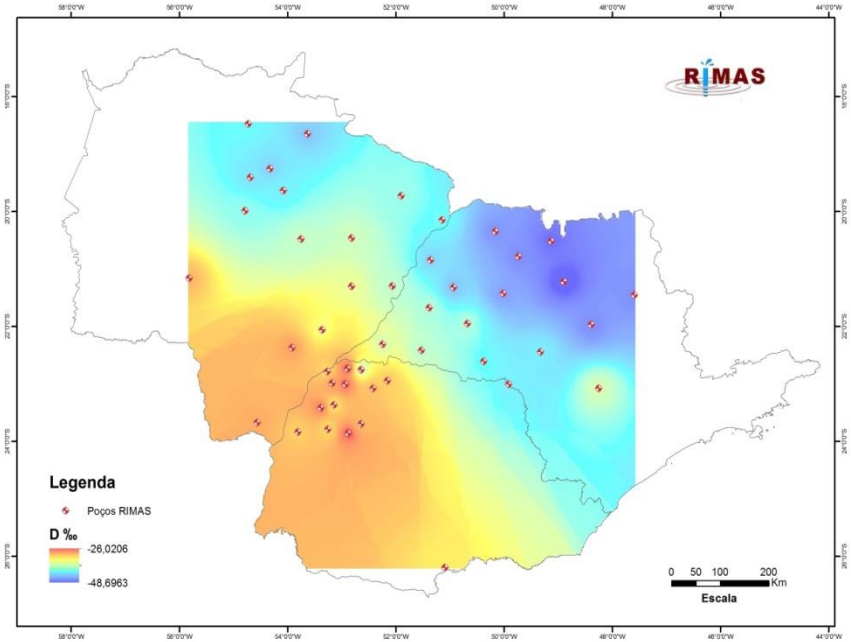
RIMAS SUREG-SP

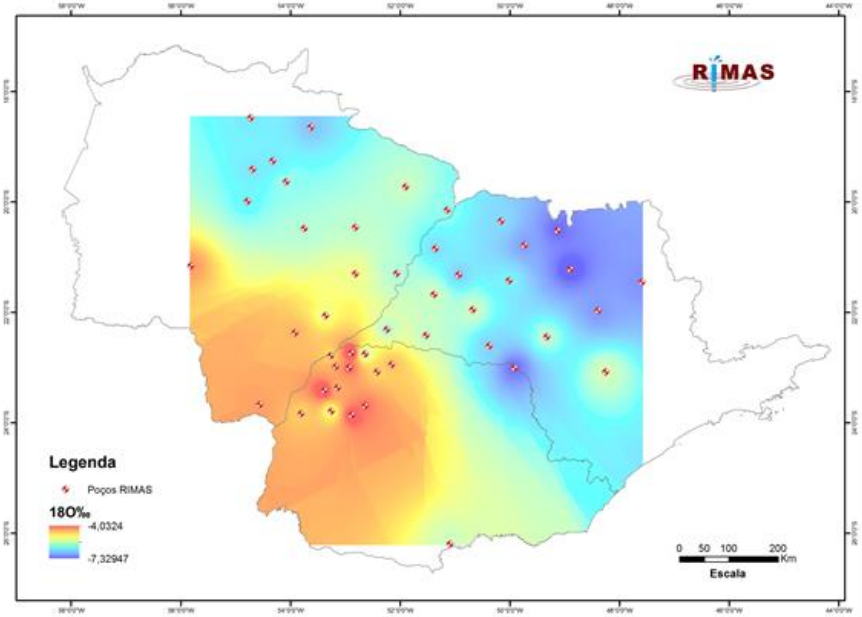


Resultados

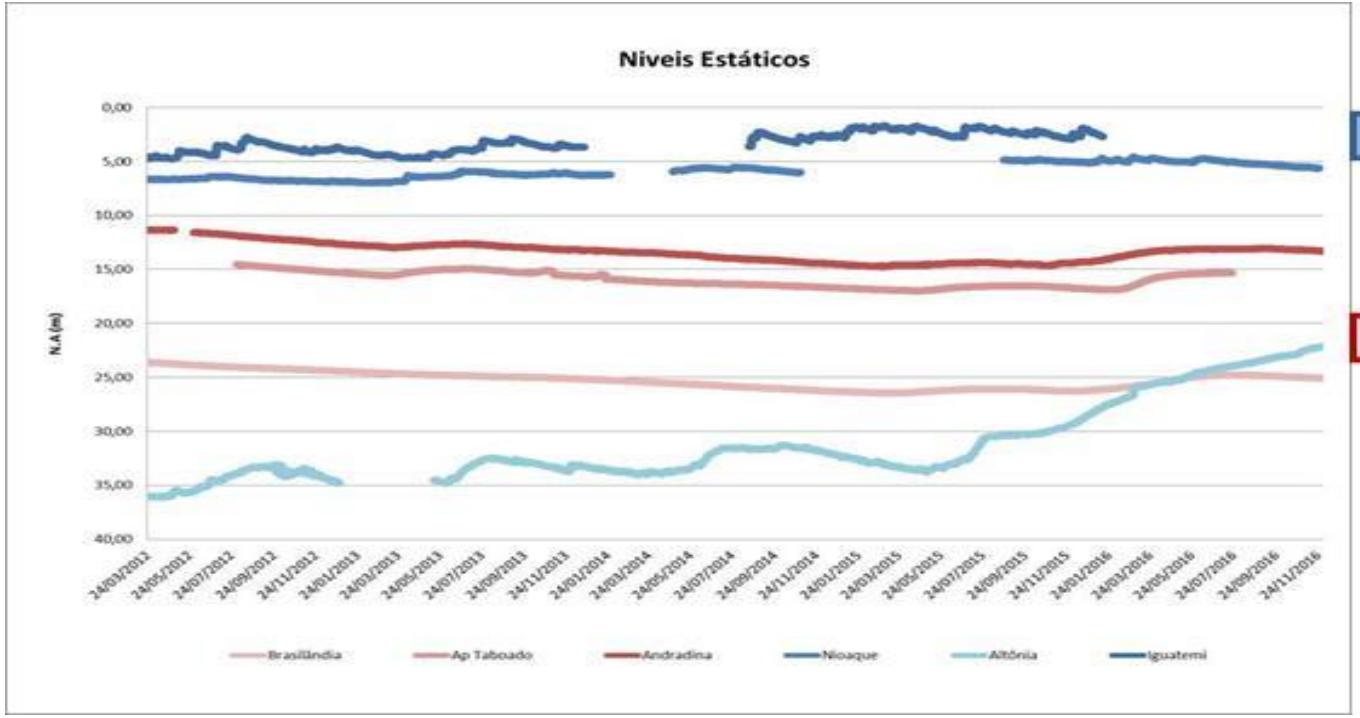


Valores de ^{18}O variaram entre -5,21‰ e -7,2‰ e de ^{2}H entre -30,1‰ e -46,2‰. Para as amostras do SAB os valores foram de -4,60‰ a -7,33‰ para ^{18}O e de -26,0‰ a -48,7‰ para o ^{2}H. Os resultados foram plotados em um gráfico de dispersão que expressa à razão entre os isótopos de δ18O e δ2H, juntamente com a linha meteórica global (LMG).





Existe uma diferença no comportamento dos níveis freáticos, assim como nas razões isotópicas de δ18O e δ2H, independente do aquífero seguindo um gradiente de direção NE-SW. A distribuição espacial das assinaturas isotópicas evidencia a existência de uma faixa separando PM`s com comportamento freático e assinaturas isotópicas distintas. Os poços localizados a **SUL** apresentam-se mais **ENRIQUECIDOS** isotopicamente e apresentam comportamento freático mais estável que os poços agrupados acima da mesma.

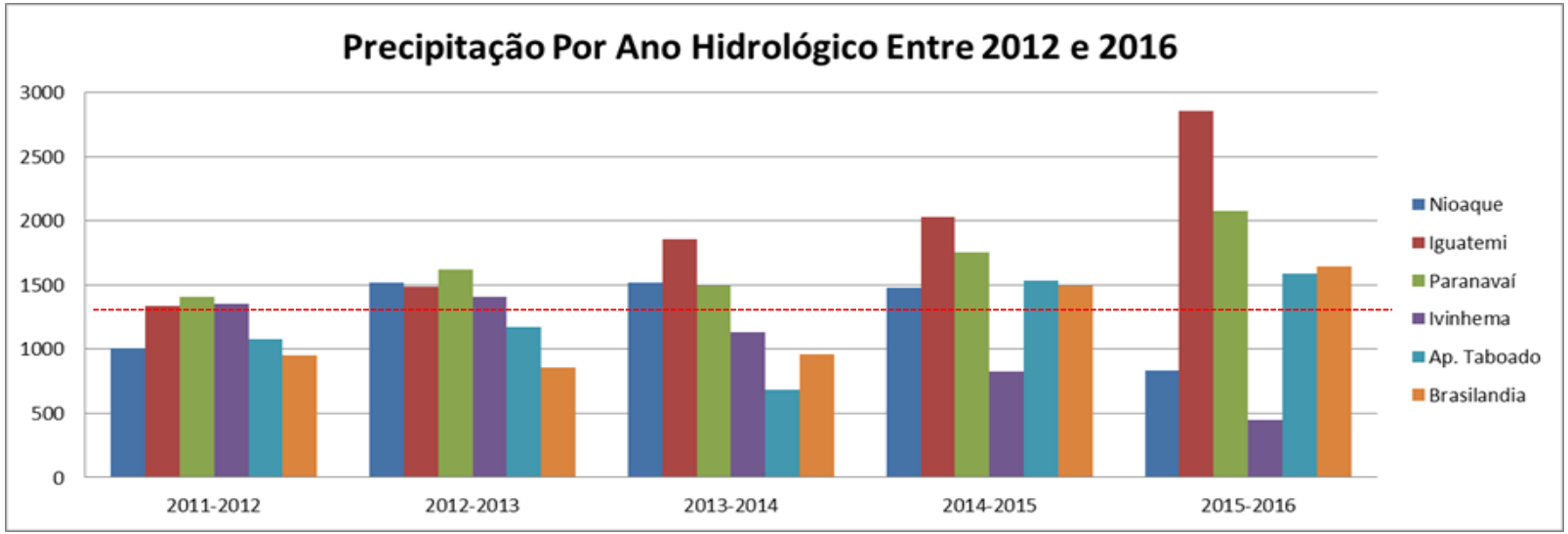


PM`s representantivos localizados a sul da transecta

PM`s representantivos localizados a norte da transecta

A Figura acima ilustra este comportamento freático do período avaliado. De forma complementar, nota-se que os totais precipitados anuais, medidos nas PCD´s que acompanham os PM´s da porção norte, são inferiores às respectivas médias de longo período.

O gráfico abaixo apresenta as precipitações acumuladas entre os anos de 2011 e 2016 para cada poço de acordo com o ano hidrológico da região, que vai de outubro a setembro.



Observar-se que nos anos de 2013 e 2014, os volumes registrados nas estações Brasilândia e Ap. do Taboado ficaram abaixo da média, que é de aproximadamente 1.300 mm/ano (Atlas Isoietas de Totais Anuais 1977-2006 - CPRM).

Provavelmente a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) seja a responsáveis por essas diferenças isotópicas. Sendo a ZCAS é um fenômeno meteorológico intermitente e que nos verões de 2013 e de 2014, devido a temperatura da água do mar em determinadas regiões dos oceanos Pacífico e Atlântico dificultou a formação deste sistema.

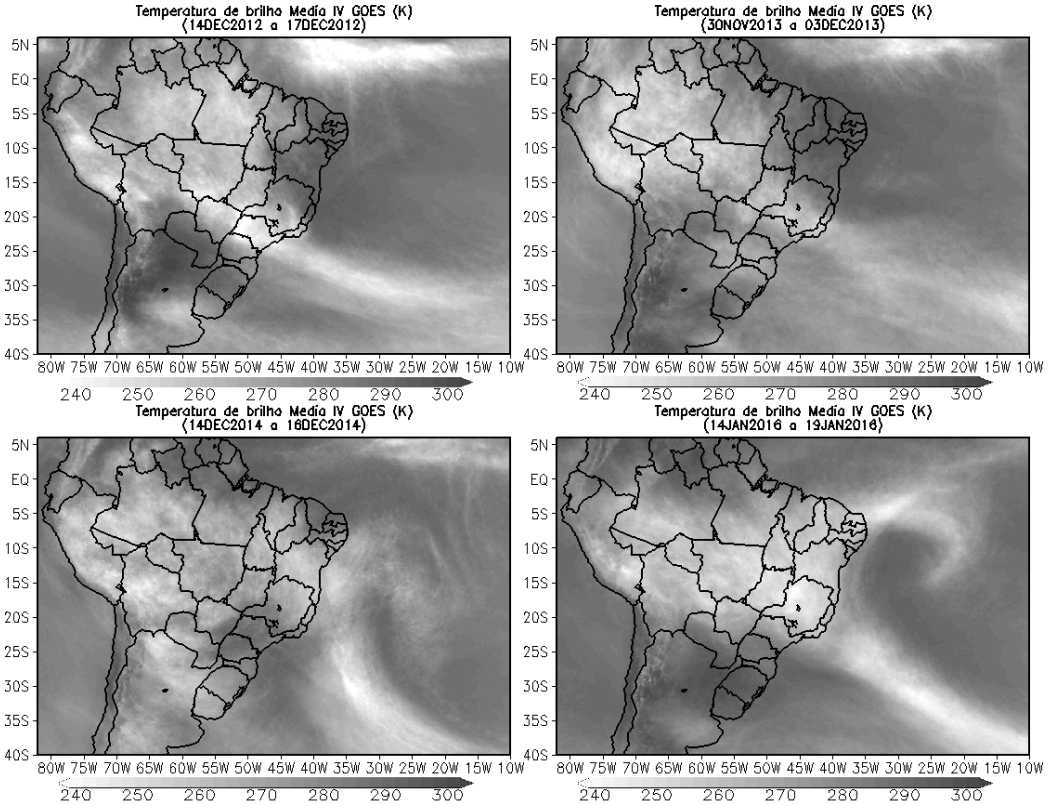


Fig 4. Imagens GOES do CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS – CPTEC-INPE durante a "ocorrência" da ZCAS entre os anos de 2012 a 2016.

Conclusões

- A aderência dos resultados obtidos com a reta meteórica global mostra que as assinaturas são muito similares às das chuvas, evidenciando a origem meteórica das águas subterrâneas;
- A origem da precipitação PR e S-MS difere de N-SP e N-MS;
  - Porção NORTE da área a recarga se dê por chuvas orográficas, mais empobrecidas
  - Porção SUL a origem das águas sejam convectivas, por sua vez, mais enriquecidas.
- Estas variações possivelmente estão associadas ao fenômeno meteorológico que atua nesta região, entre o final da primavera e o inicio do outono, conhecido como ZCAS.
- Os valores de totais precipitados anuais inferiores às médias históricas na região a norte da faixa podem estar associados a não-manifestação da ZCAS no período monitorado, resultando em uma estabilidade dos níveis freáticos e na inexistência de eventos de recarga, para o período avaliado.
- A correlação entre séries de N.A., Dados Pluviométricos e Dados isotópicos abrem novas perspectivas de interpretação na relação chuva-recarga.
- Ações de monitoramento promovidas tanto pela CPRM (através do RIMAS complementado pelo Programa de Aplicações Isotópicas na Hidrologia), assim como outras do gênero promovidas pelos órgãos gestores e ou organismos de bacias hidrográficas são fundamentais e imprescindíveis para a compreensão da atuação do ciclo hidrológico atual e em cenários futuros.

Obrigada!

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Superintendência Regional de São Paulo

Guilherme Nogueira dos Santos

guilherme.santos@cprm.gov.br