

OCORRÊNCIAS ELEVADAS DE URÂNIO EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

José Marcus Godoy^a, Ana Cristina Almeida^a, Maria Luiza
D.P. Godoy^b, Elder M. Souza^b, Paulo Roberto Ferreira^b,
Rodrigo Ratto^c

^aLaboratório de Caracterização de Águas, Departamento
de Química, PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^bInstituto de Radioproteção e Dosimetria, Comissão
Nacional de Energia Nuclear, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^cTerra Poços, Petrópolis, RJ, Brasil

Urânio em águas subterrâneas

- Apesar de ser um elemento radioativo, o urânio é considerado um metal pesado e sua concentração limite é dada pela sua toxidez.
 - CONAMA 396/2008 = 15 $\mu\text{g/L}$
 - Portaria MS 2914/2011 = 30 $\mu\text{g/L}$
- Caso mais notório no Brasil = Caetité/Bahia
 - Poços apresentando urânio com concentrações de até 60 $\mu\text{g/L}$

MATERIAL RADIOATIVO

● Urânio foi encontrado em poço usado por uma família que vive na região próxima à mina operada pela estatal federal Indústrias Nucleares do Brasil (INB)



Início de operação comercial	2000
Tamanho da reserva	110 mil toneladas
Produção total entre 2000 e 2014	3,7 mil toneladas
Capacidade de produção	400 toneladas por ano
Ampliação de capacidade prevista	800 toneladas por ano
Área total da unidade da INB	1.700 hectares

INB Indústrias Nucleares do Brasil - INB
 Unidade de Concentrado de Urânio - URA
 Coordenação de Proteção Radiológica em Caetité - CPRAT/M
 Laboratório de Controle Ambiental

Boletim de Análise

Código da Amostra: 150313A283
 Ponto: PCOSVALDO
 Localização: Região de Lagoa Real para Comunidade Varginha
 Especificação: Especial
 Data de Coleta: 13/3/2015

Número do Boletim: 132/15
 Data de Emissão: 22/5/2015
 Horário de Emissão: 11:38

Parâmetro	Unidade	Resultado	Cons. Humano	Dosed. de Animais	Irrigação	Potabilidade
Urânio	µg/L	48,7	15	200	10	30
Amônia (N)	mg/L	-	-	-	-	1,24
Cloro residual total	mg/L	-	-	-	-	0,2 a 5,0

1 - CRP: Potencial Oxidação e Redução 2 - STD: Sólidos Totais Dissolvidos

Rosalvo Alves de Oliveira
 Sec. de Infra-estrutura responsável:
 Matr. 005/13

Hector Hugo Silva Medrado
 Químico
 CRQ 0726049
 CPRAT/M - Matr. 3472

Página 2 de 2

Recolha em 25/03/2015

Boletim de Análise

Código da Amostra: 141030B906
 Ponto: PCOSVALDO
 Localização: Região de Lagoa Real para Comunidade Varginha
 Especificação: Especial
 Data de Coleta: 30/10/2014

Número do Boletim: 132/15
 Data de Emissão: 22/5/2015
 Horário de Emissão: 11:38

Parâmetro	Unidade	Resultado	Cons. Humano	Dosed. de Animais	Irrigação	Potabilidade
Urânio	µg/L	60,4	15	200	10	30
Amônia (N)	mg/L	-	-	-	-	1,24
Cloro residual total	mg/L	-	-	-	-	0,2 a 5,0

1 - CRP: Potencial Oxidação e Redução 2 - STD: Sólidos Totais Dissolvidos

Rosalvo Alves de Oliveira
 Sec. de Infra-estrutura responsável:
 Matr. 005/13

Hector Hugo Silva Medrado
 Químico
 CRQ 0726049
 CPRAT/M - Matr. 3472

Página 1 de 2

Recolha em 29/03/2015

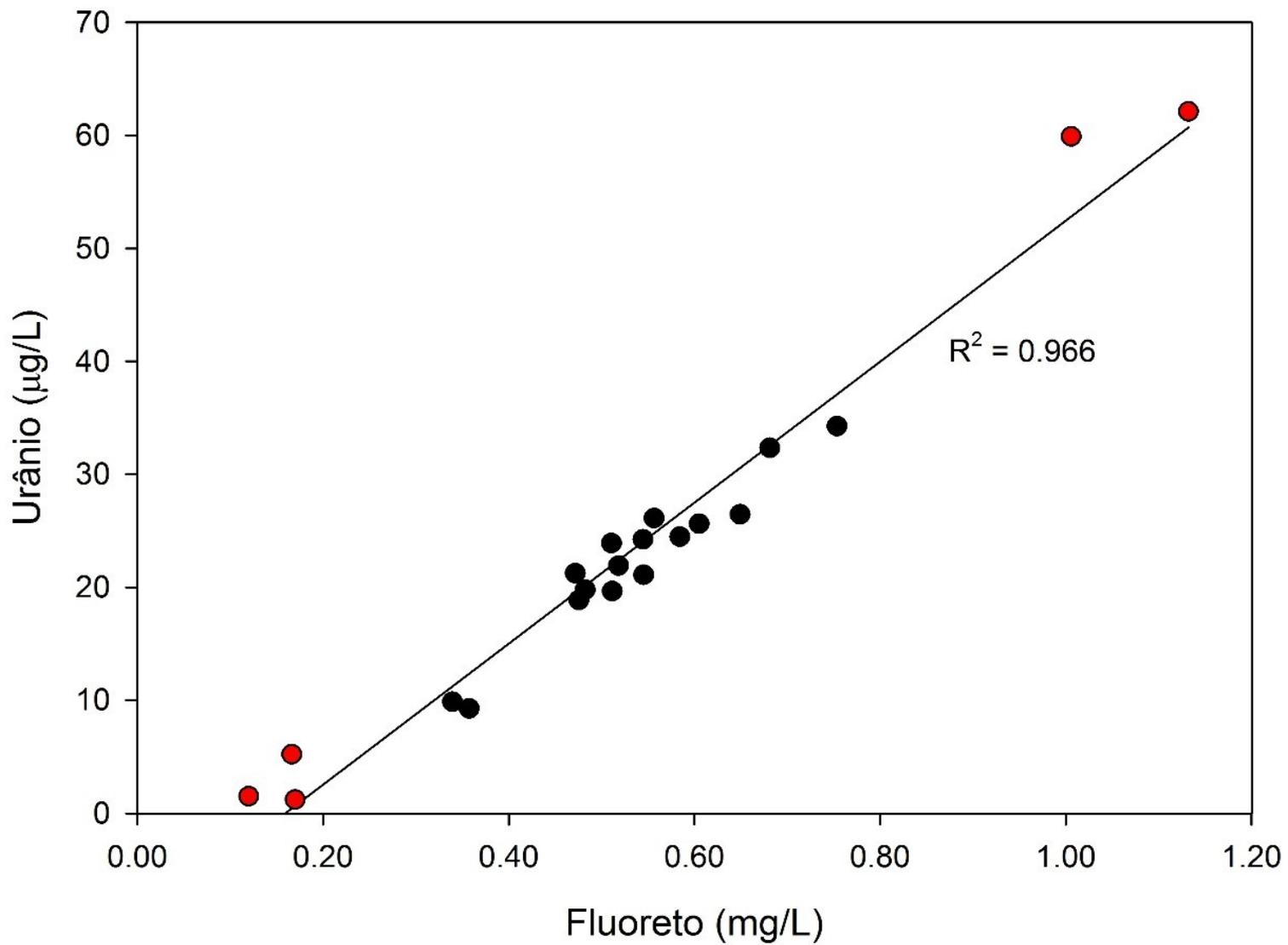
A INB fez duas inspeções na água deste poço, em outubro de 2014 e março de 2015, e em ambas encontrou quantidades de urânio acima do limite permitido

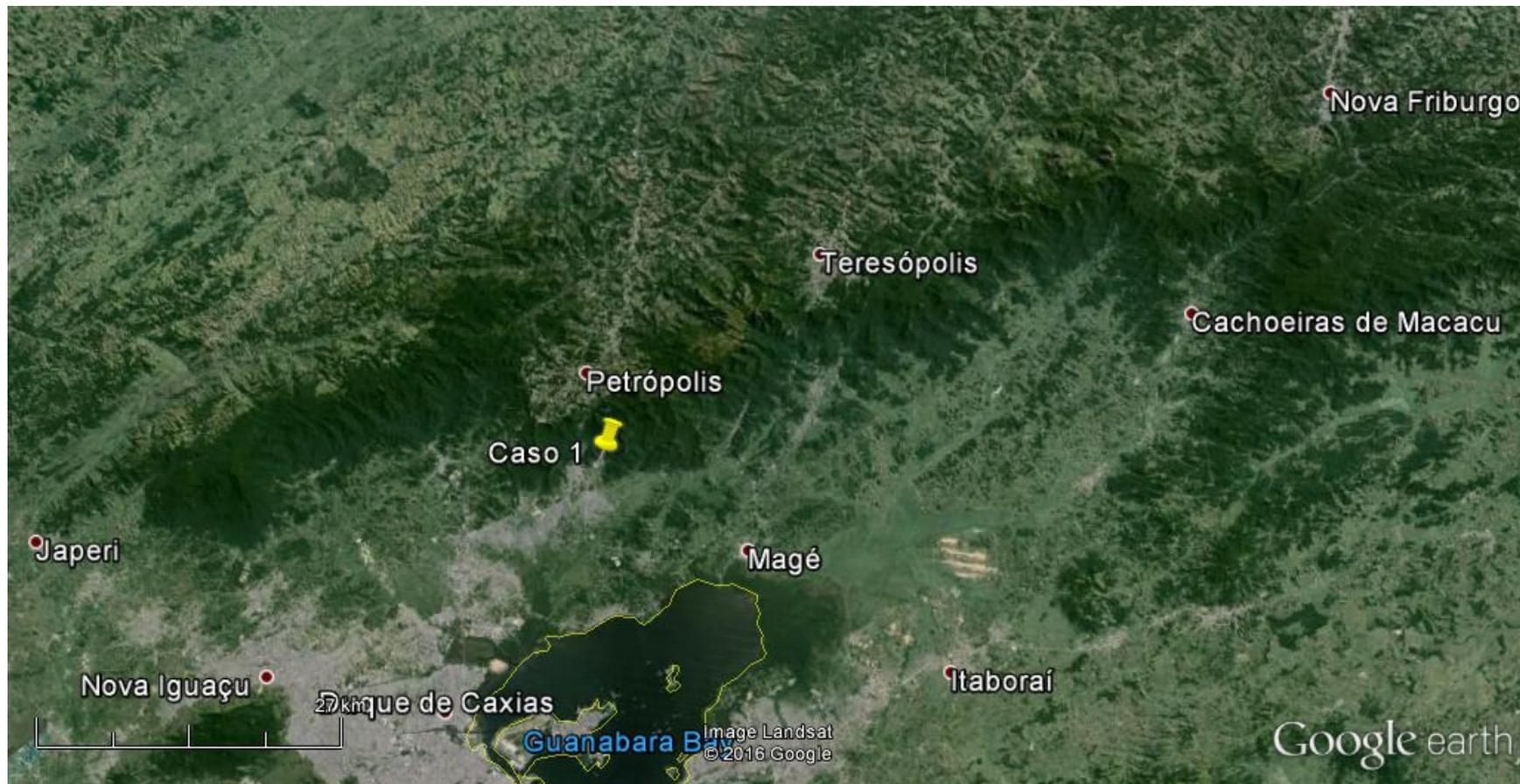
Estudo Prévio

- No trabalho publicado em 2006 (Godoy e Godoy, 2006), foram analisadas 220 amostras de águas subterrâneas, água mineral engarrafadas e fontes, de todas as regiões brasileiras.
- Naquela ocasião, a maior concentração de urânio encontrada foi de 7,5 $\mu\text{g/L}$, para uma amostra de Caxambú.

Caso 1

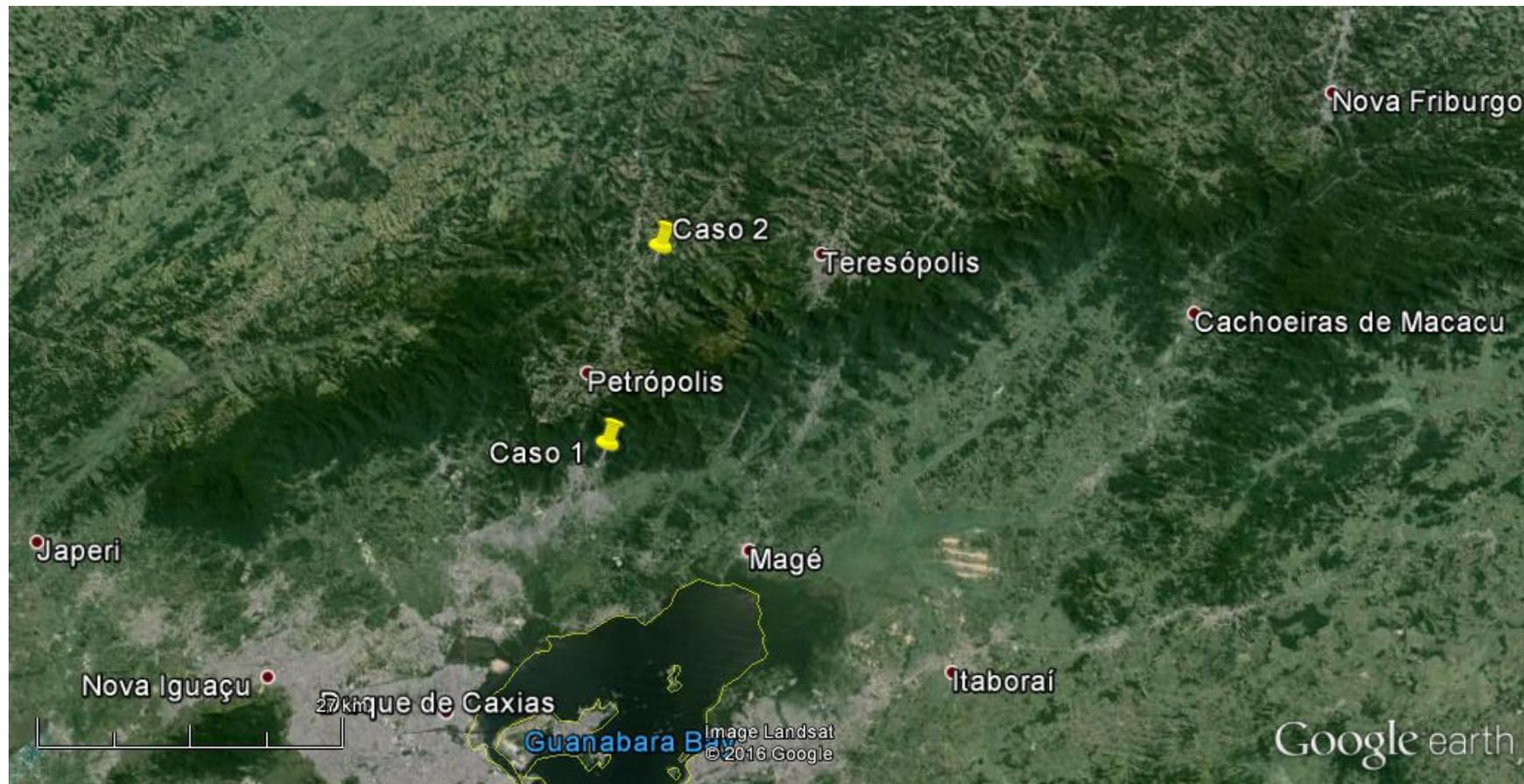
- Entretanto, em 2012, ao recebermos um conjunto de amostras de águas minerais engarrafadas, verificou-se que uma delas apresentava uma concentração de urânio de 15 $\mu\text{g/L}$, ou seja, duas vezes este máximo, anteriormente, encontrado.
- Importante, também, notar que esta empresa não estava em operação quando deste estudo anterior.
- Posteriormente, em visita ao local, verificou-se que existiam, na realidade, poços com concentração muito elevada de urânio, até 62 $\mu\text{g/L}$, e poços com baixa concentração de urânio, 1.2 $\mu\text{g/L}$.
- Sendo que o produto vendido ao consumidor representa uma mistura destes dois tipos, prática, embora ilegal, bastante comum, chamada de “bleding” pelos fabricantes.





Caso 2

- Poço profundo em uma propriedade particular
 - 1ª amostra = 920 $\mu\text{g/L}$
 - 2ª amostra = 430 $\mu\text{g/L}$
 - 3ª amostra = 640 $\mu\text{g/L}$
- Rn-222 = 794 Bq/L
- Pb-210 = 4,6 Bq/L



Caso 3



- Concentração de urânio = 10 ug/L

Caso 4



Concentração de urânio = 270 ug/L

Características Comuns

- Região da Serra dos Orgãos;
- Posicionamento tectônico: Arco magmático Rio Negro;
- Rochas percoladas: Gnaisse/rochas ortoderivadas;
- Tipo de captação: Poços tubulares;
- Classificação: Fluoretada e radioativa na fonte (^{222}Rn na fonte >10 unidades Mache)

Conclusões

- A ocorrência de elevadas concentrações de urânio, na região da Serra dos Orgãos, não é um fato isolado;
- É necessária a delimitação da área abrangida;
- Região de elevada importância econômica com setores potencialmente ameaçados (bebidas e turismo);
- Pesquisa nas outorgas INEA.

Muito obrigado

jmgodoy@puc-rio.br