



# X SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA

Curitiba, 05 de junho de 2017

# AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GERADOR DA FORMAÇÃO SOUSA, BACIA DO RIO DO PEIXE, UTILIZANDO DADOS DE PIRÓLISE ROCK-EVAL E CARBONO ORGÂNICO TOTAL

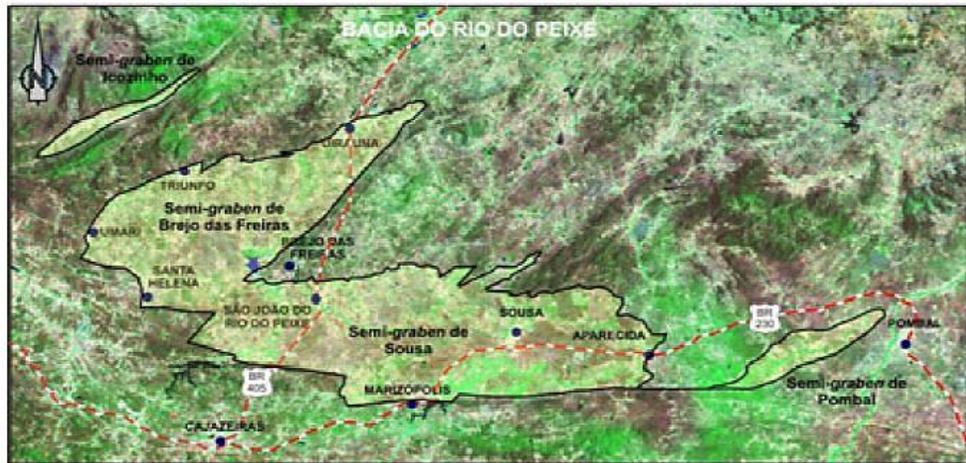
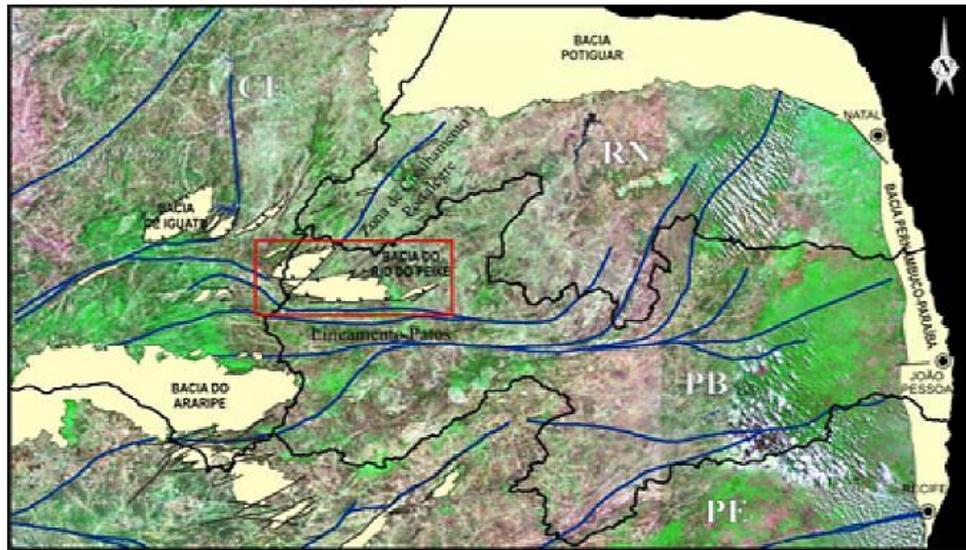
Autores:

Yasmim Lira Fernandes – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Yasmim de Mello Muniz – Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Nonato J. Rei da C. Junior – Agência Nacional do Petróleo (ANP)

# Contexto Regional



- Localizada quase totalmente no Estado da Paraíba e com uma pequena porção a oeste do Estado do Ceará, a Bacia do Rio do Peixe faz parte do *trend* Cariri-Potiguar (Matos, 1992) que abrange bacias de pequeno a médio porte, desde a Bacia Potiguar (à norte) até a Bacia do Araripe (à sul), as quais se encontram inseridas na Província Borborema (Domínio Rio Grande do Norte) (Almeida *et al.* 1977).

Figura 1: Localização da bacia em imagem de Satélite Landsat 7-ETM+ com composição RGB742 (Silva, A. N. (2009).

# Contexto Regional

- Corresponde a um agrupamento de sub-bacias com forma de semi-grábens associados ao rifteamento neocomiano, denominadas Brejo das Freiras-Triunfo, Sousa e Pombal (Matos, 1992)

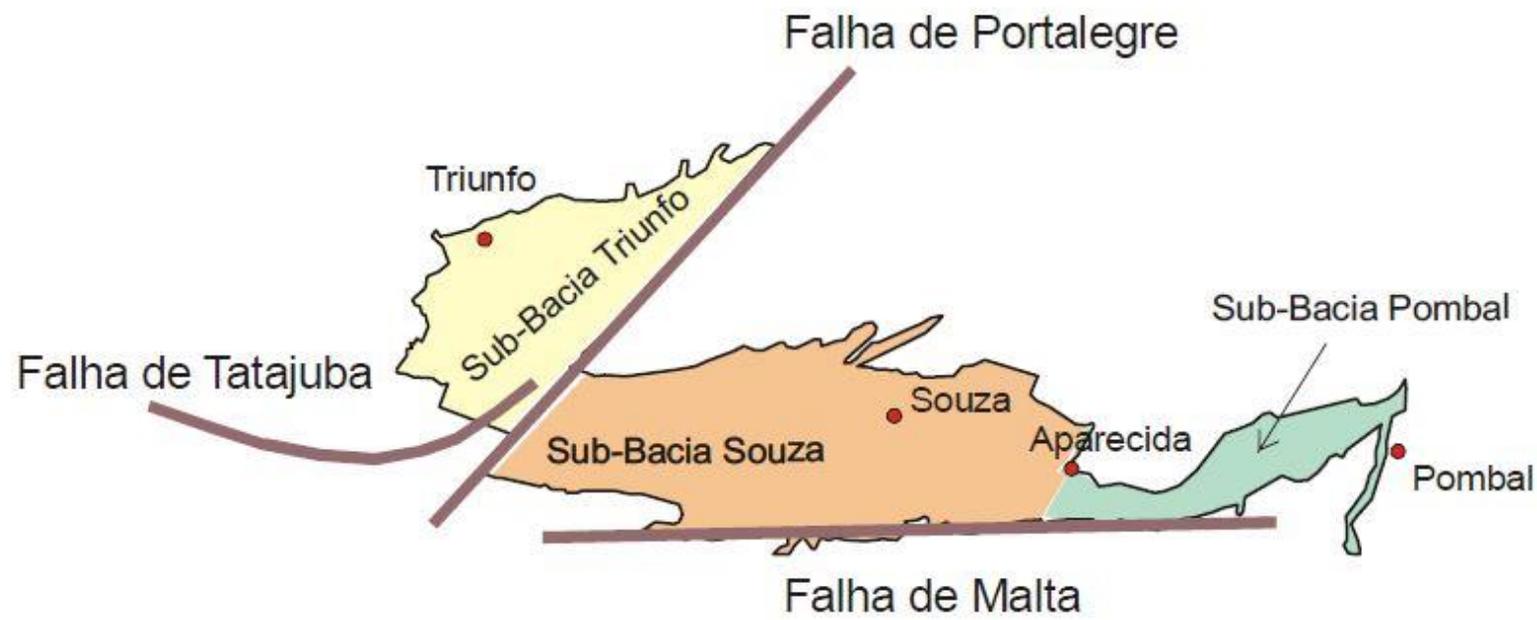
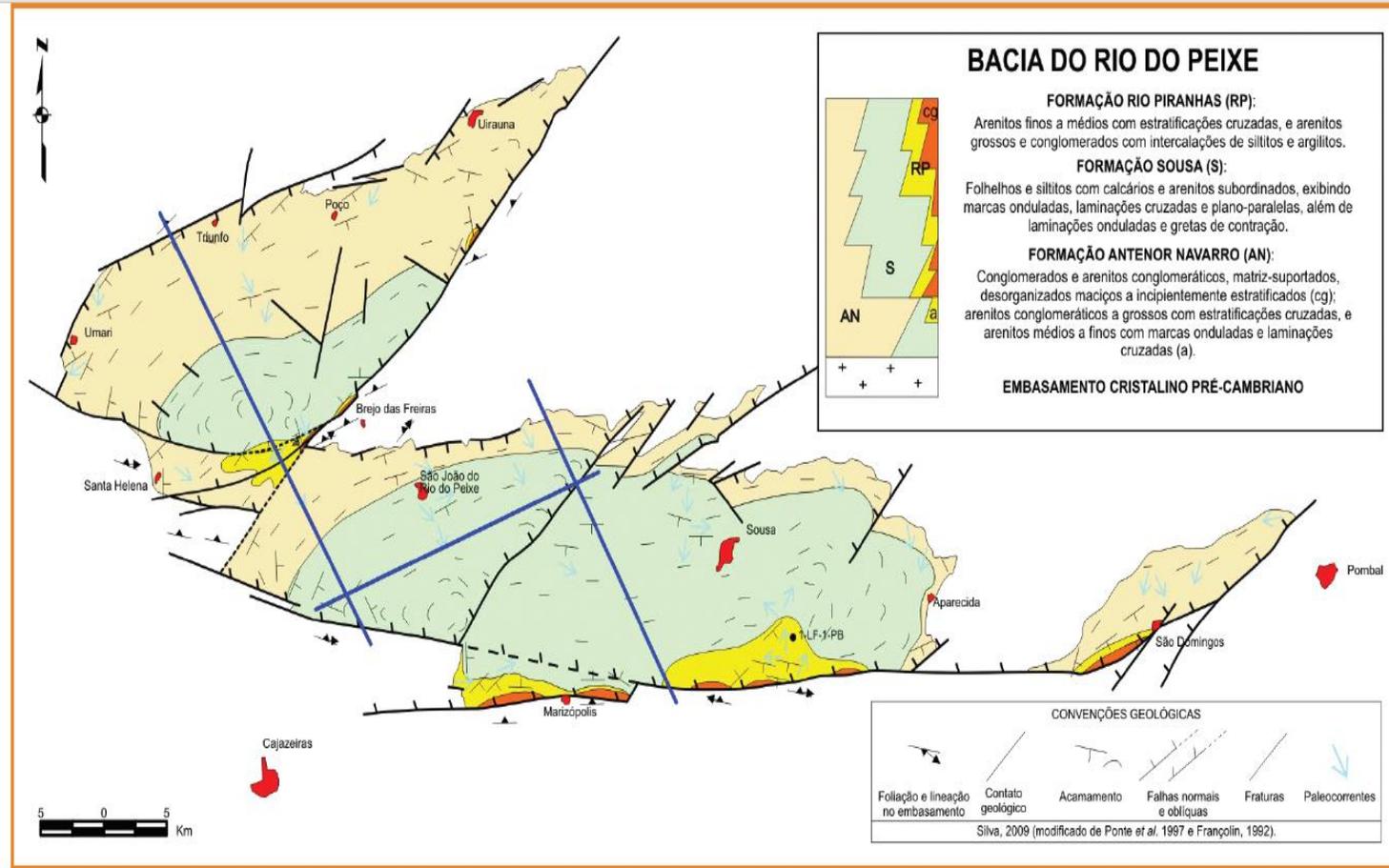


Figura 2: Compartimentação estrutural da Bacia do Rio do Peixe (Fonte: CPRM (2005))

# Contexto Regional



- Seu arcabouço estratigráfico é composto basicamente por rochas pré-cambrianas da Província Borborema que formam seu embasamento (Almeida *et al.* 1977), o qual é sobreposto pelo Grupo Rio do Peixe, constituído, da base para o topo, pelas formações Antenor Navarro, Sousa e Rio Piranhas.

Figura 3: Mapa geológico da Bacia do Rio do Peixe ilustrando os semi-grábens e suas formações (Córdoba *et al.* (2007) *Apud* Silva (2009))

# Grupo Rio do Peixe - Formação Sousa

- O preenchimento sedimentar da bacia é composto predominantemente pelos sedimentos terrígenos continentais do sistema fluviolacustre de idade eocretácica do Grupo Rio do Peixe;
- Fm. Rio Piranhas (topo);
- **Fm. Sousa;**
- Fm. Antenor Navarro (base);
- A Formação Sousa é composta predominantemente por folhelhos e siltitos intercalados com níveis carbonáticos de ambiente lacustre raso e planície de inundação (Lima Filho, 1991).

# Grupo Rio do Peixe - Formação Sousa

- Recentemente, foi despertado interesse exploratório na bacia, pois, através de estudos anteriores, ela foi identificada como possível geradora de um sistema petrolífero supostamente atuante na bacia, responsável pelo óleo encontrado durante a perfuração de um poço de água no Sítio Saguí, localizado no distrito de Lagoa das Estrelas, município de Sousa, no Estado da Paraíba.

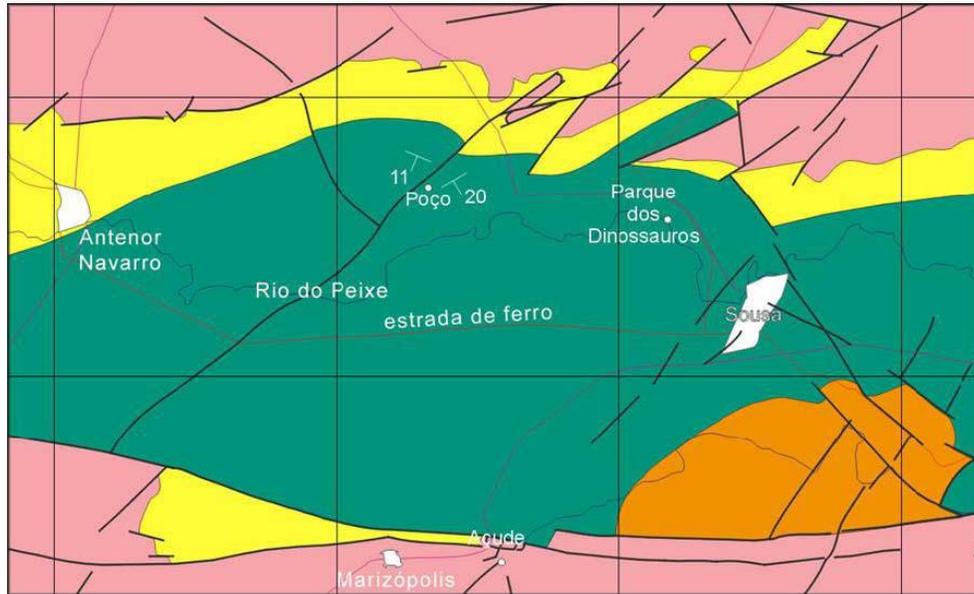


Figura: 4 Localização do poço onde ocorreu a exsudação de óleo e foto da coleta do mesmo (Fonte: ANP)

# Resultado de trabalhos anteriores

- De acordo com Mendonça Filho *et al.* (2006) análises efetuadas indicaram que o óleo era de boa qualidade (Parafínico), com cerca de 30° API e semelhante ao da Formação Pendência (Bacia Potiguar), e aos óleos produzidos nas bacias do Recôncavo e de Sergipe-Alagoas;
- A amostra de óleo da Bacia de Sousa apresenta características geoquímicas de um óleo maturo, não biodegradado e de origem lacustre de água doce;
- Biomarcadores imaturos marinhos também foram identificados no óleo. Contudo, o autor sugeriu a incorporação desses componentes durante o processo de migração.

# Objetivo

- Avaliar o potencial gerador de hidrocarbonetos da Formação Sousa, utilizando dados de Carbono Orgânico Total (COT) e de Pirólise *Rock-Eval* advindos de 03 (três) poços obtidos no Banco de Dados de Exploração (BDEP) da Agência Nacional do Petróleo (ANP);

# Área de Estudo

## Mapa de Localização - Bacia do Rio do Peixe

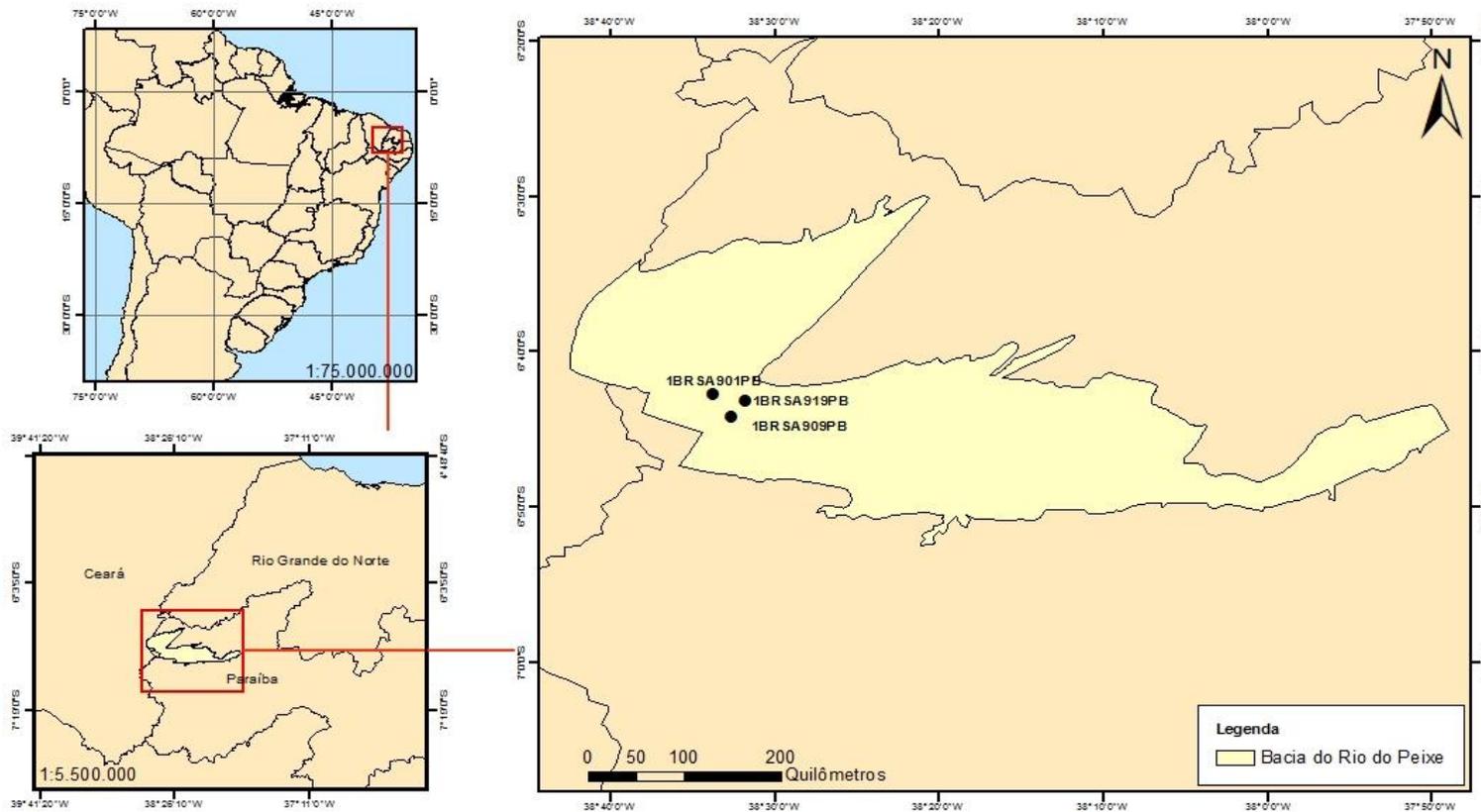


Figura 5: Mapa de localização dos poços utilizados no estudo

- Denominados de 1-BRSA-0901-PB, 1-BRSA-0909-PB e 1-BRSA-0919-PB, os poços foram perfurados em 2011 pela PETROBRAS na porção SW da bacia, mais especificamente na área limítrofe entre as sub-bacias de Brejo das Freiras-Triunfo e Sousa.

# Metodologia

- Os dados de Carbono Orgânico Total (COT) e de Pirolise *Rock-Eval* ( $S_2$  e Tmax) da Formação Sousa, advindos dos poços 1-BRSA-0901-PB, 1-BRSA-0909-PB e 1-BRSA-0919-PB, foram plotados em gráficos e comparados aos parâmetros geoquímicos definidos por Peters & Cassa (1994);
- Os valores de  $S_1$  também foram plotados em gráfico, de forma quantificar os hidrocarbonetos livres na rocha;
- Os dados de Índice de Hidrogênio e Índice de Oxigênio foram inseridos em um Digrama *Van Krevelen* para a identificação do tipo de matéria orgânica presente na formação.

# Resultados

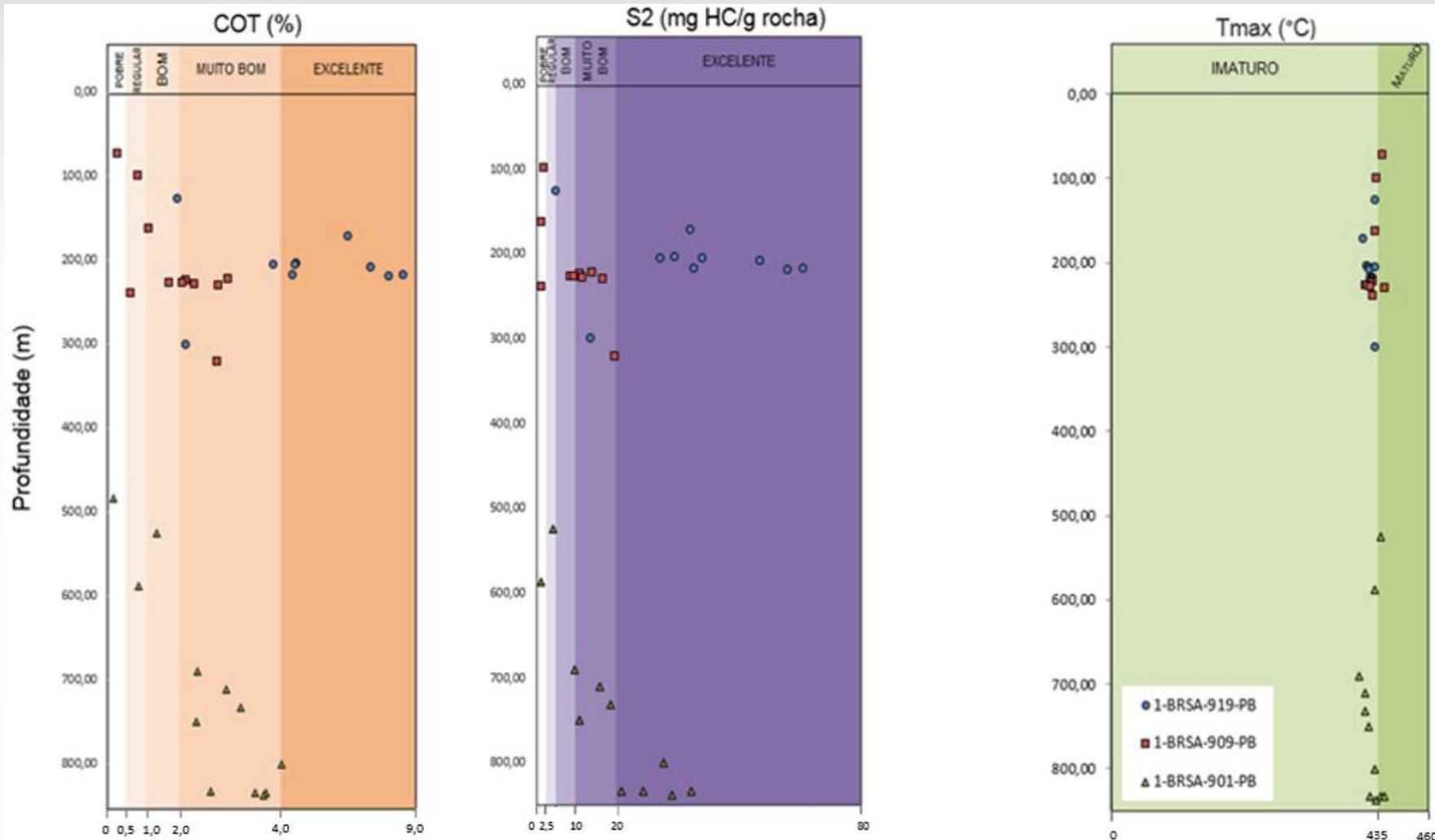
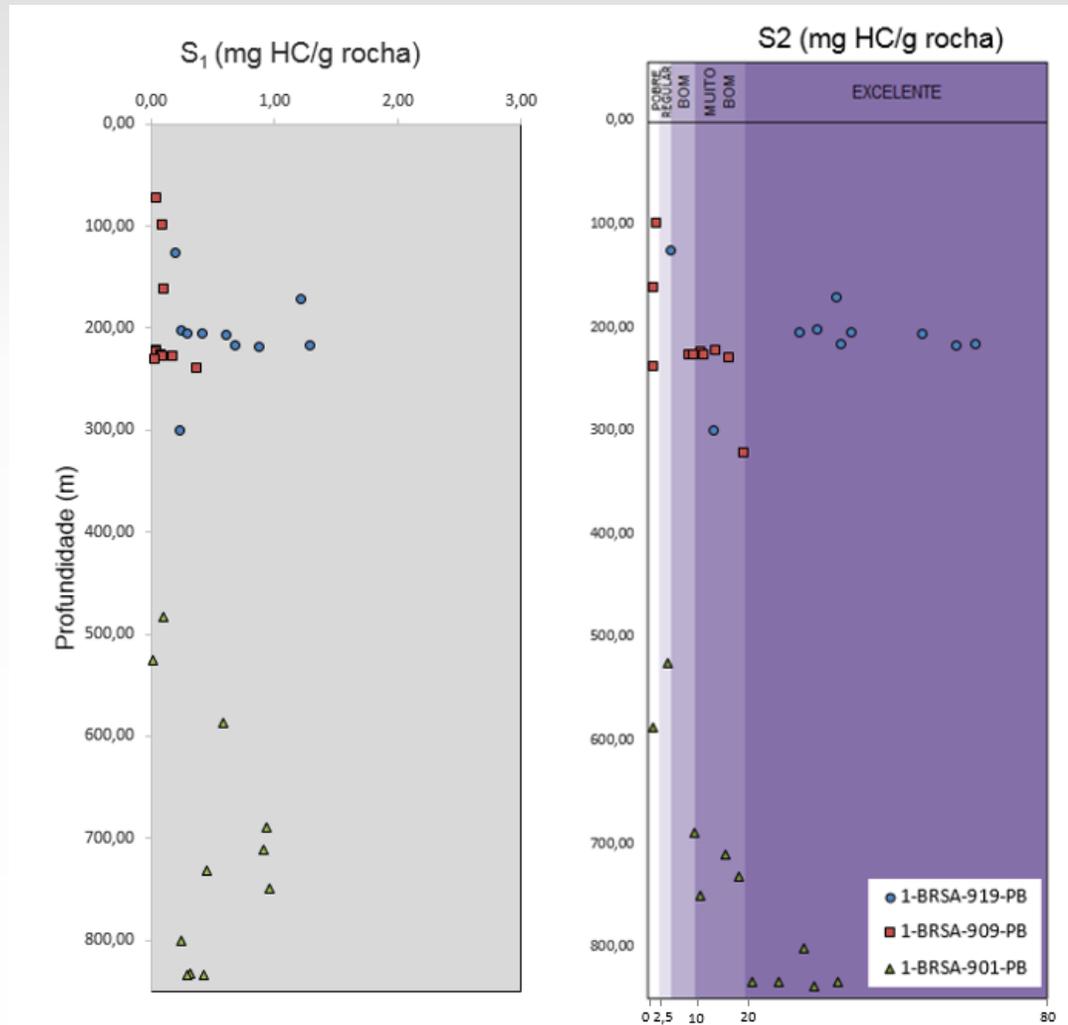


Figura 6: Valores de COT, Tmax e S<sub>2</sub> das amostras dos 3 (três) poços utilizados no estudo

- As rochas da Formação Sousa apresentam conteúdo de carbono muito bom a excelente, com Carbono Orgânico Total (COT) médio de 3,54%, podendo chegar a 8,62% nas camadas mais ricas. Os maiores valores foram observados no poço 1-BRSA-0919-PB, enquanto que os menores encontram-se no 1-BRSA-0909-PB;
- As camadas com maiores valores de COT e com maior potencial gerador estão entre 200 e 300 metros de profundidade;
- Para S<sub>2</sub>, os valores variaram entre 8,95 e 37,84 mg HC/g rocha, foi possível concluir que a formação possui de bom a excelente potencial gerador;
- Tmax médio de 432 °C

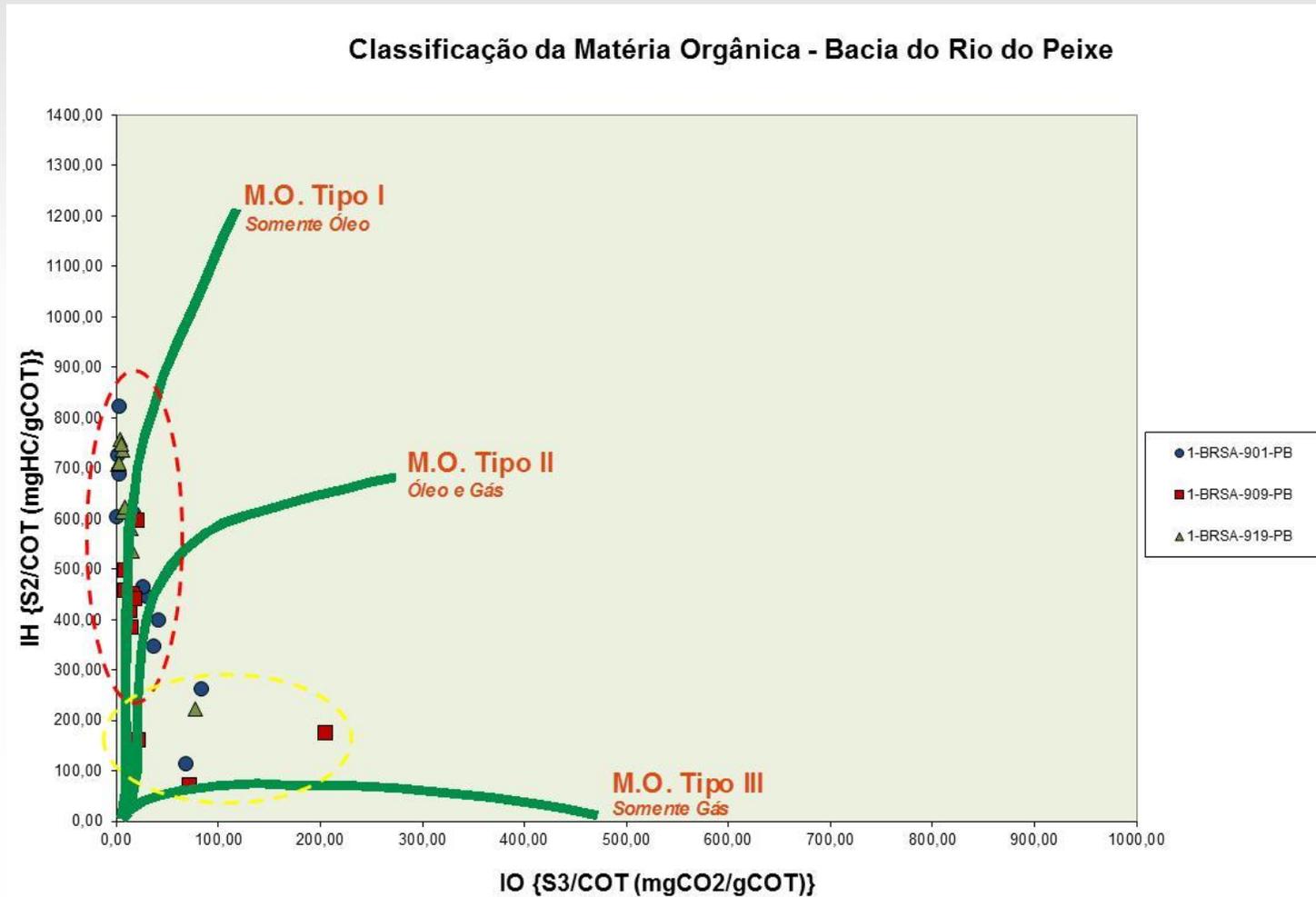
# Resultados



- Entretanto, os baixos valores de S<sub>1</sub> (entre 0,10 e 1,28 mg HC/g rocha) indicam que não houve geração na natureza.

Figura 7: Valores de S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub> das amostras dos 3 (três) poços utilizados no estudo

# Resultados



- O Diagrama *Van Krevelen* indicou dois “trends” de tipo de matéria orgânica, sendo que a maior parte das amostras ficaram localizadas na linha base da matéria orgânica do Tipo I (matéria orgânica lacustre)

Figura 7: Diagrama de *Van Krevelen* evidenciando o tipo de matéria orgânica

# Conclusões

- A ausência de geração é, provavelmente, resultado da pouca espessura dos sedimentos, o poço mais profundo utilizado nesse estudo, o 1-BRSA-0901-PB, atingiu o embasamento a apenas 950 metros, o que, conseqüentemente, forneceu temperatura insuficiente (Tmax médio de 432 °C);
- O Digrama *Van Krevelen* indicou dois “*trends*” de tipo de matéria orgânica, sendo que a maior parte das amostras ficaram localizadas na linha base da matéria orgânica do Tipo I (matéria orgânica lacustre). Esse resultado é semelhante ao encontrado por Mendonça Filho (2006) na análise do óleo exsudado;
- **Com base nos dados disponíveis dos três poços, conclui-se que a Formação Sousa, na porção amostrada, não foi responsável pela geração do óleo encontrado na bacia. Contudo, a sua geradora (seja qual for) possui conteúdo orgânico semelhante a esta (matéria orgânica lacustre predominante);**

# Conclusões

- Para um estudo mais conclusivo, recomenda-se novas amostragens objetivando as porções mais profundas da bacia (o poço mais profundo utilizado nesse estudo, o 1-BRSA-0901-PB, atingiu o embasamento a apenas 950 metros, )

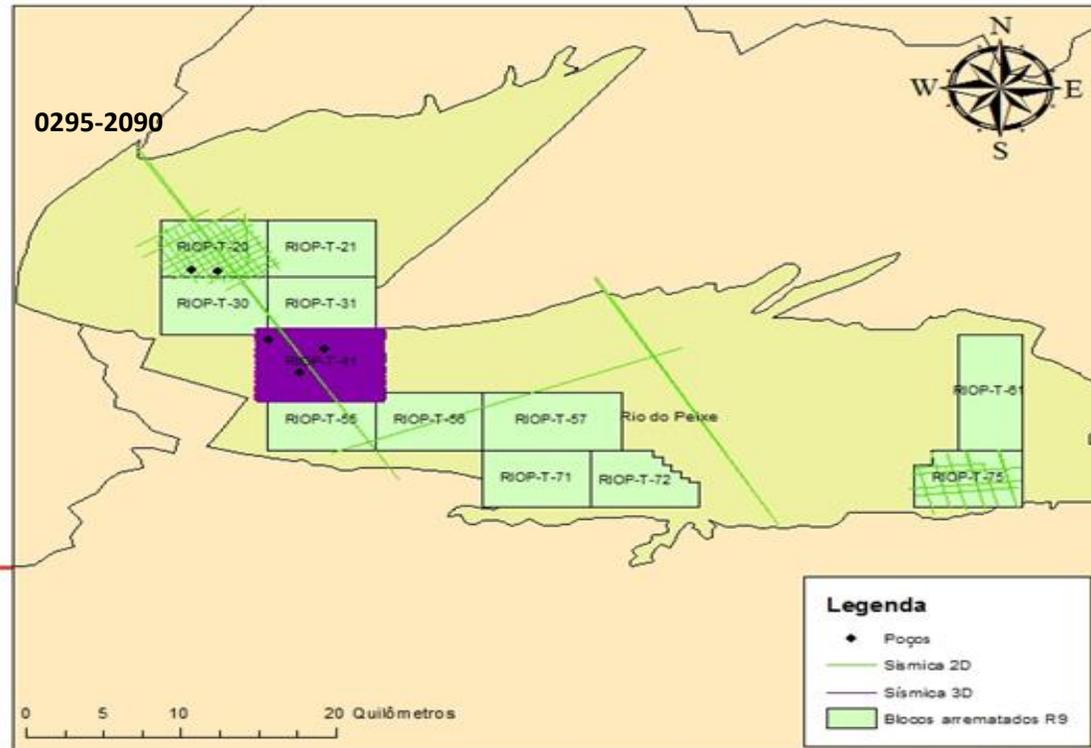


Figura: Localização do Bloco RIOP-T-41 e os três poços perfurados pela PETROBRAS

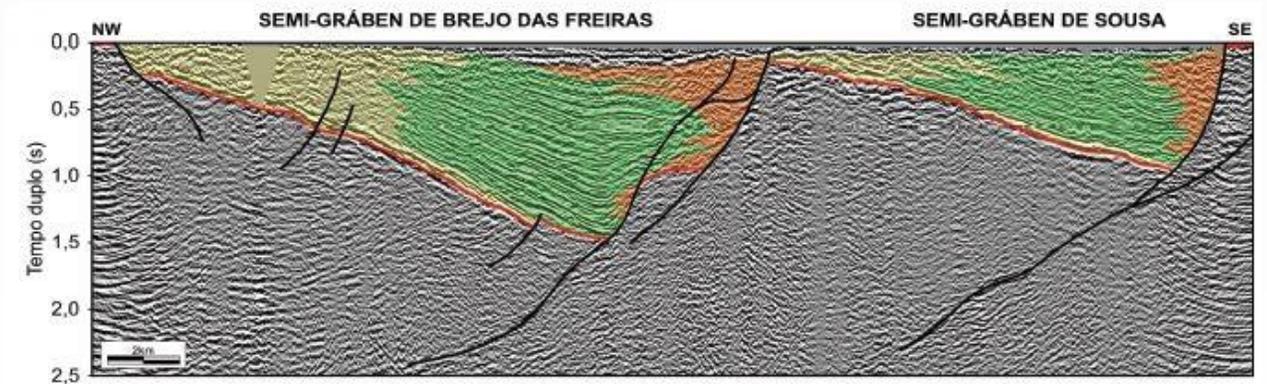


Figura: Seção Sísmica 0295-2090 que atravessa os semi-grábens de Brejo das Freiras-Triunfo e de Sousa

# Agradecimentos / Apoio



# Obrigada!

Yasmim Lira Fernandes – [ylira.est@anp.gov.br](mailto:ylira.est@anp.gov.br)

Yasmim de Mello Muniz – [ymuniz.est@anp.gov.br](mailto:ymuniz.est@anp.gov.br)

Nonato J. R. da Costa Jr. – [njunior@anp.gov.br](mailto:njunior@anp.gov.br)