

# **Bacia do Parnaíba**

**Geólogo Marcos André Rodrigues Alves**  
**Superintendência de Definição de Blocos**

**Localização**

**Infraestrutura**

**Histórico Exploratório**

**Evolução Tectonoestratigráfica**

**Sistemas Petrolíferos**

***Plays***

**Área em oferta**

**Pacote de Dados**

**Aspectos Contratuais**

**Considerações Finais**

**Bacia do Parnaíba**

**Blocos em oferta**

**Localização**

**Infraestrutura**

**Histórico Exploratório**

**Evolução Tectonoestratigráfica**

**Sistemas Petrolíferos**

*Plays*

**Área em oferta**

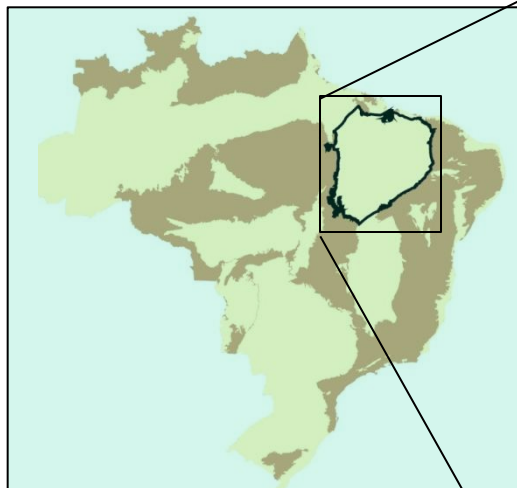
**Pacote de Dados**

**Aspectos Contratuais**

**Considerações Finais**

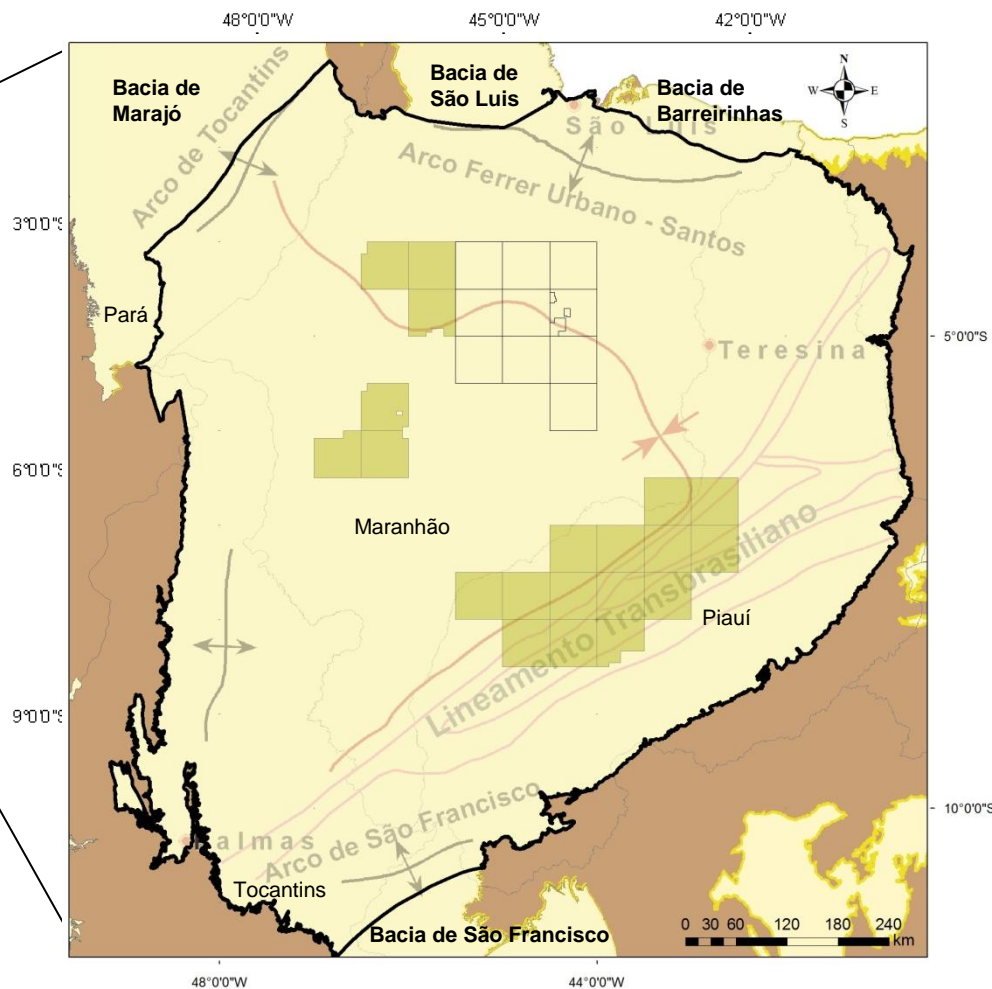
# Localização

Pará  
Tocantins  
Bahia  
Ceará  
Piauí  
Maranhão



**Área Total = 668.858 km<sup>2</sup>**

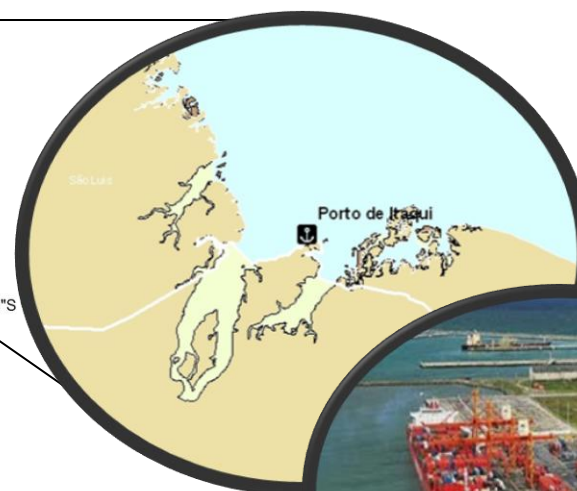
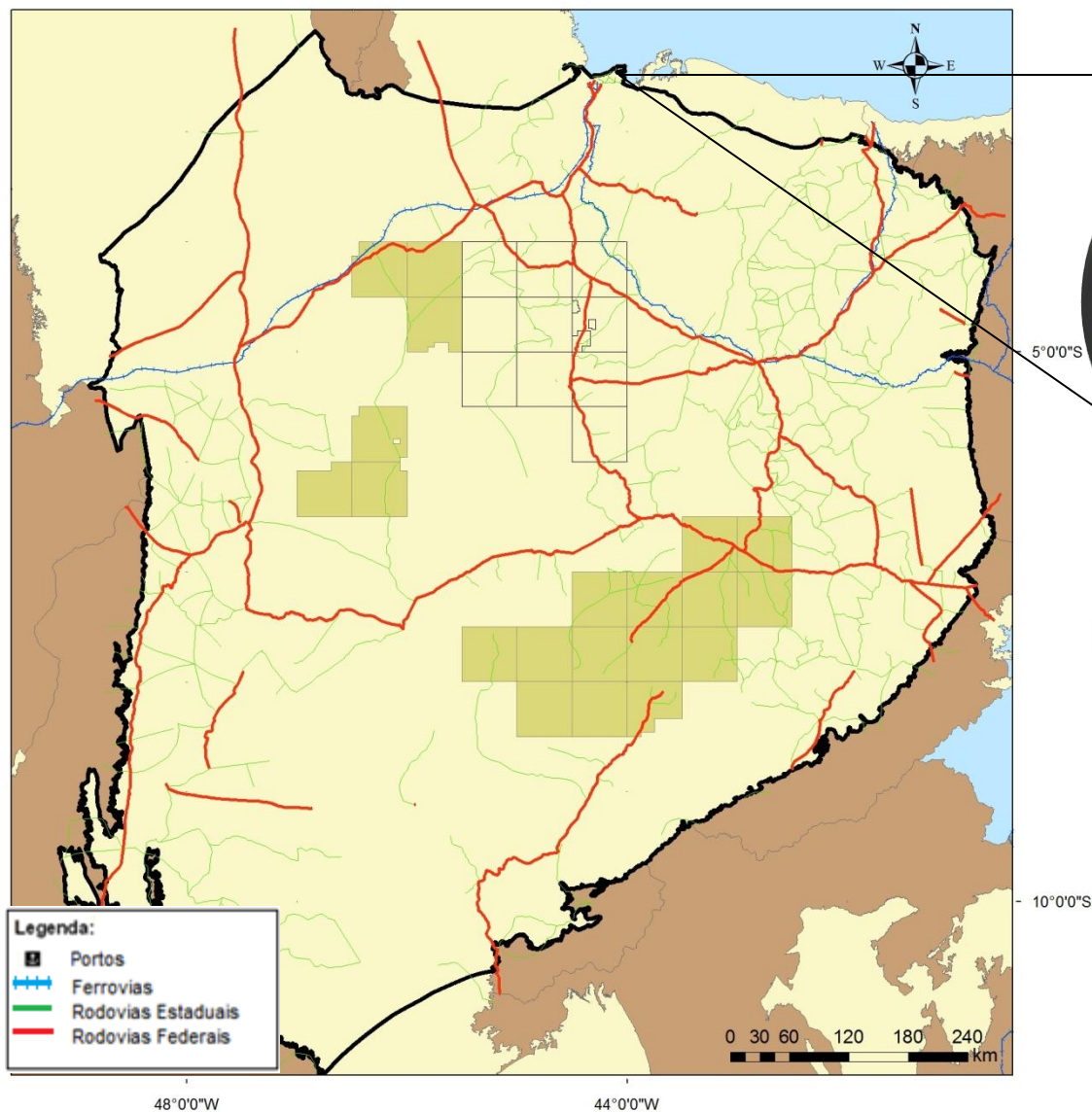
- ✓ **Bacia Paleozóica Intracratônica**
- ✓ **Cobertura Cretácea – Terciária**





# Infraestrutura

## Principais Rodovias e Ferrovias





## LEGENDA

EXISTENTE

FUTURO

LTs SISTEMA ELETRABRAS

LTs SISTEMA ELETRABRAS C/ PARCERIA

LTs OUTRAS EMPRESAS

① COMPLEXO RIO PARANÁ

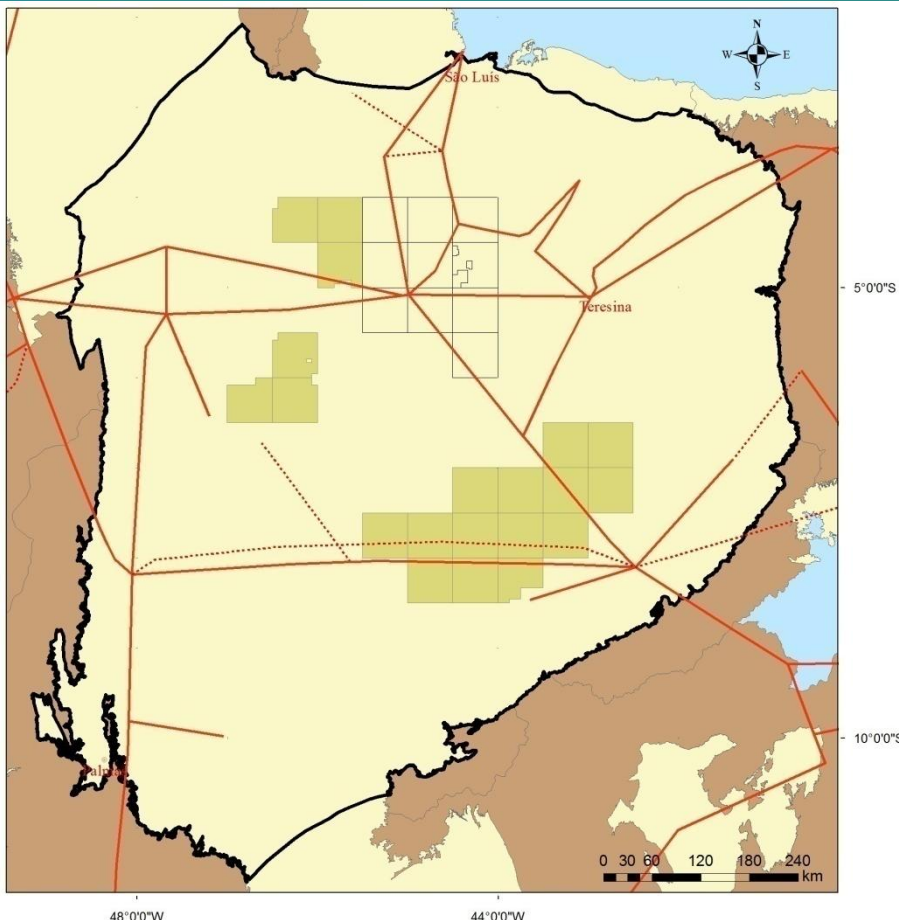
② COMPLEXO RIO PARANAPANEMA

③ COMPLEXO RIO GRANDE

④ COMPLEXO RIO PARANÁ/BA

⑤ COMPLEXO PAULO AFONSO

Ⓝ nº de circuitos



No Maranhão, em construção:

- ✓ **Usina Termelétrica MPX Itaqui** com capacidade de geração de 360 MW;

- ✓ **Usinas Termelétricas a gás natural - MARANHÃO III, IV e V;**

- ❖ **Em operação, UTE Parnaíba - MPX Maranhão**, Santo Antônio dos Lopes/MA, nas proximidades dos blocos da Rodada 9, com capacidade instalada de 3.722 MW de energia;

No Ceará, nas proximidades do Porto do Pecém, as usinas: **Energia Pecém e MPX Pecém II.**

Localização

Infraestrutura

**Histórico Exploratório**

Evolução Tectonoestratigráfica

Sistemas Petrolíferos

*Plays*

Área em oferta

Pacote de Dados

Aspectos Contratuais

Considerações Finais



## **Fase 1**

Início 50'

No início da década de 50, com o Conselho Nacional do Petróleo, mapeamentos de superfície e perfurados três poços no Estado do Maranhão.

## **Fase 2**

1953 - 1966

Criação da Petrobras:  
Perfuração de 31 poços  
Mapeamentos de geologia de superfície  
Levantamentos gravimétrico e sísmicos.

## **Fase 3**

1975 - 1988

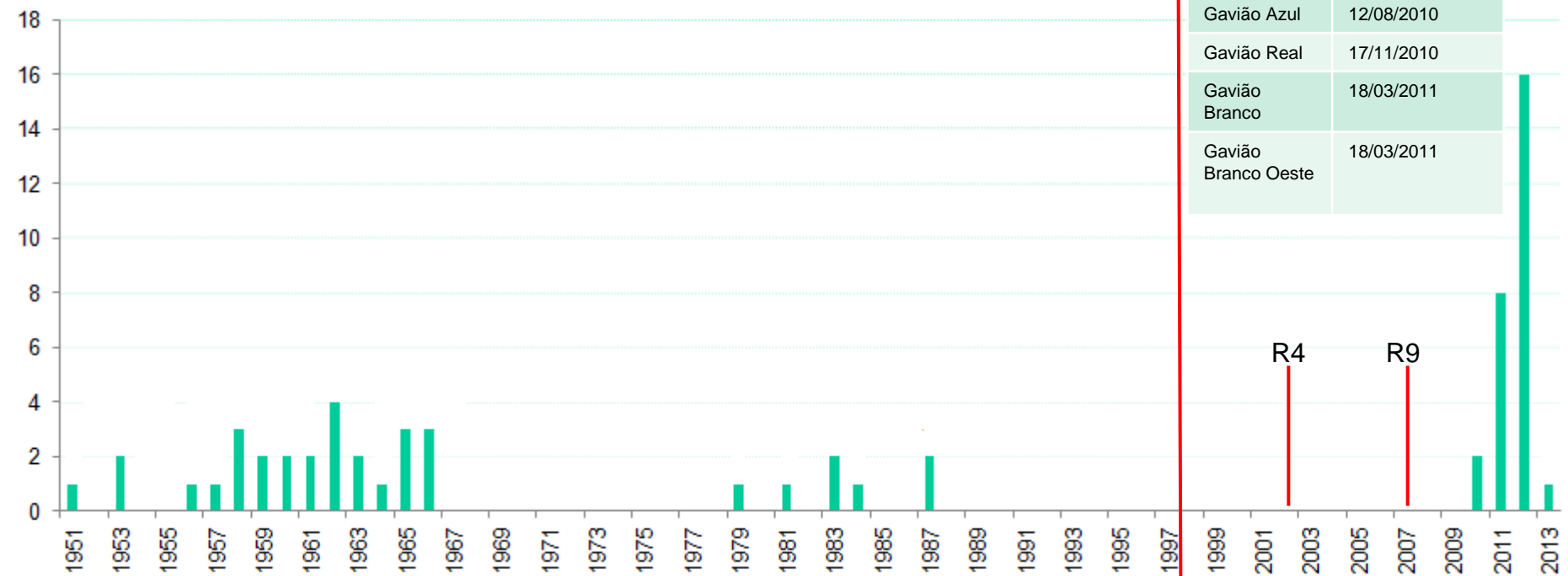
Contratos de Risco.

## **Fase 4**

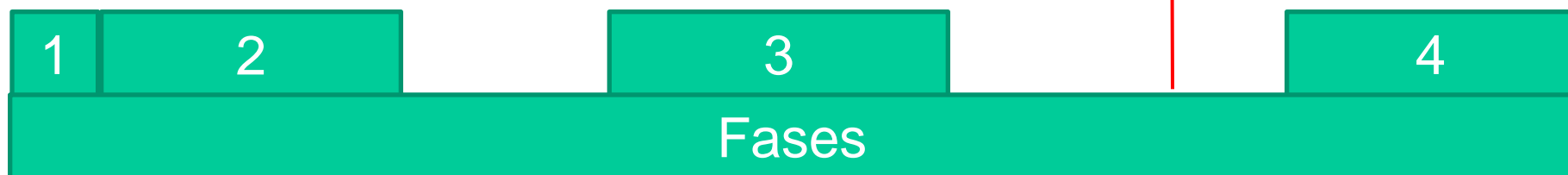
A partir 2002

Criação da ANP. Rodada 4 (2002) e Rodada 9 (2007);  
Levantamentos sísmicos e reprocessamentos,  
geoquímica de superfície, poços exploratórios.

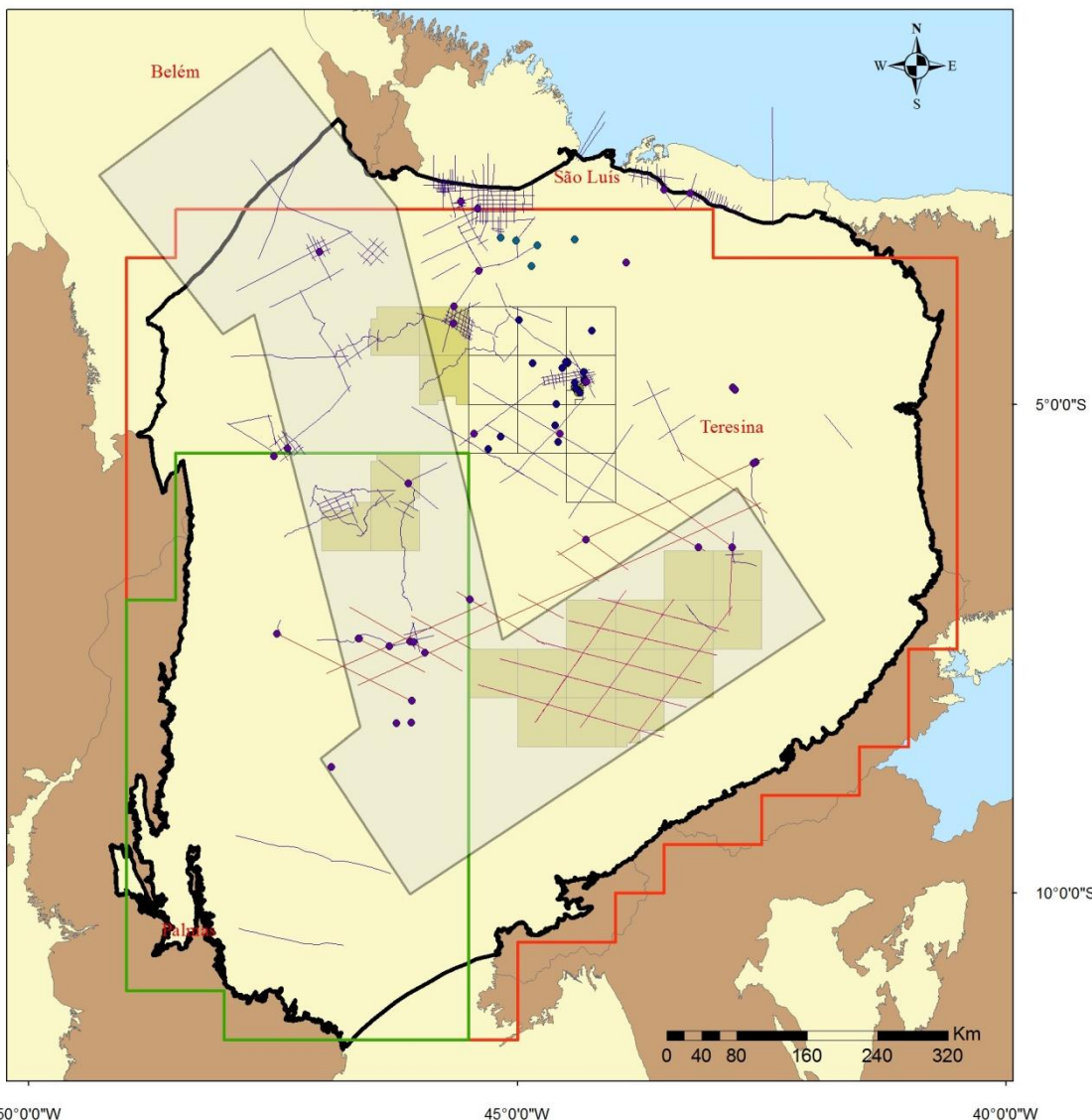
## Poços Exploratórios



CAMPO	DESCOBERTA
Gavião Azul	12/08/2010
Gavião Real	17/11/2010
Gavião Branco	18/03/2011
Gavião Branco Oeste	18/03/2011



# Histórico Exploratório



**89 poços**

**38 pioneiros**

**04 pioneiros adjacentes**

**12 estratigráficos**

**01 jazida mais rasa**

**19 poços em desenvolvimento**

**06 poços de extensão**

**09 poços especiais**

**294 km<sup>2</sup> sísmica 3D**

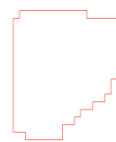
**25.535 km sísmica 2D**

**243.930 km<sup>2</sup> magnetométricos**

**116.360 km<sup>2</sup> gravimétricos**

# Levantamentos Executados pela ANP

R\$160 milhões investidos pela ANP, desde 2006.



**Grav/Mag**  
(185.977,03 km lineares)



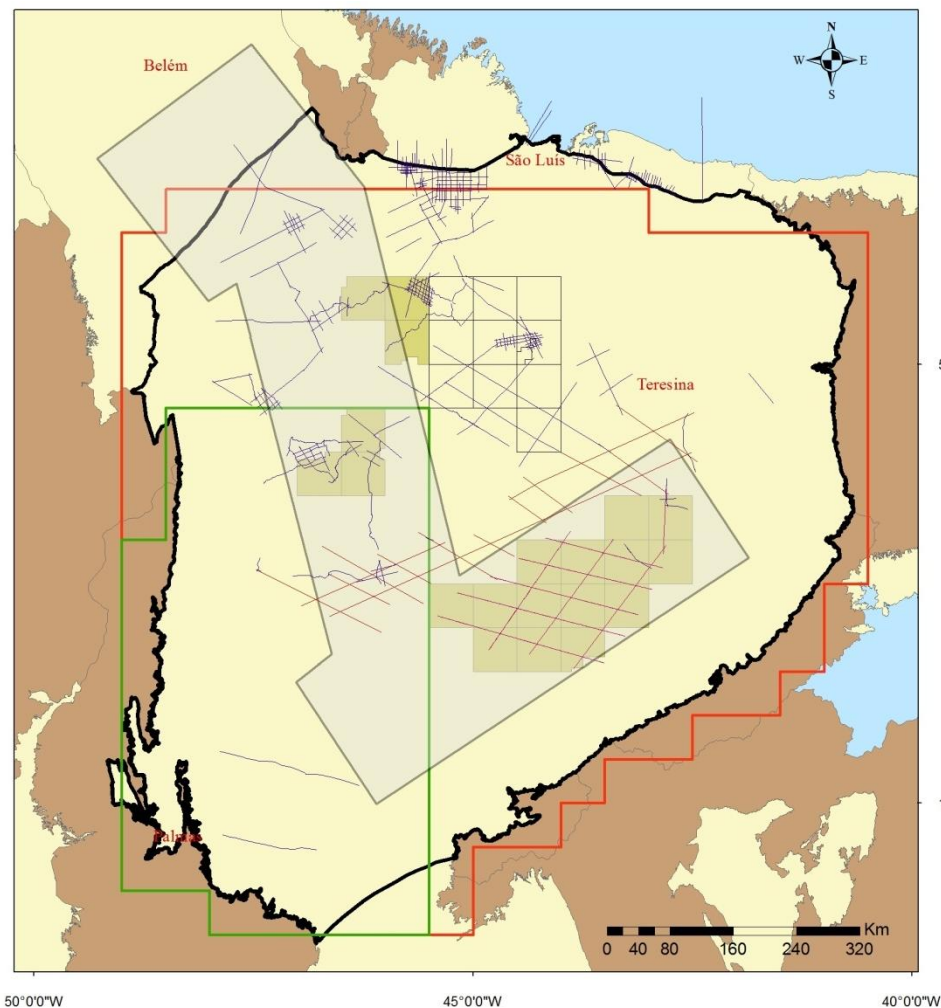
**Gama/Mag**  
(544.446 km lineares)



**Geoquímica**  
(5.000 pontos de amostragem)

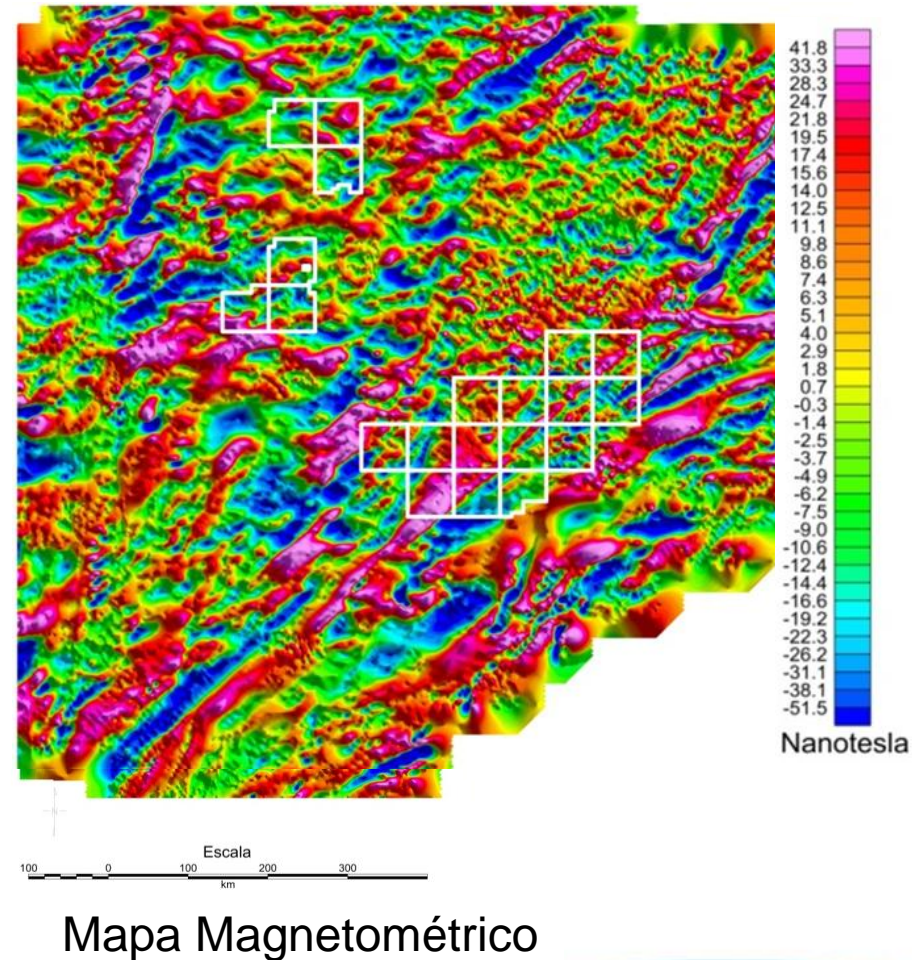
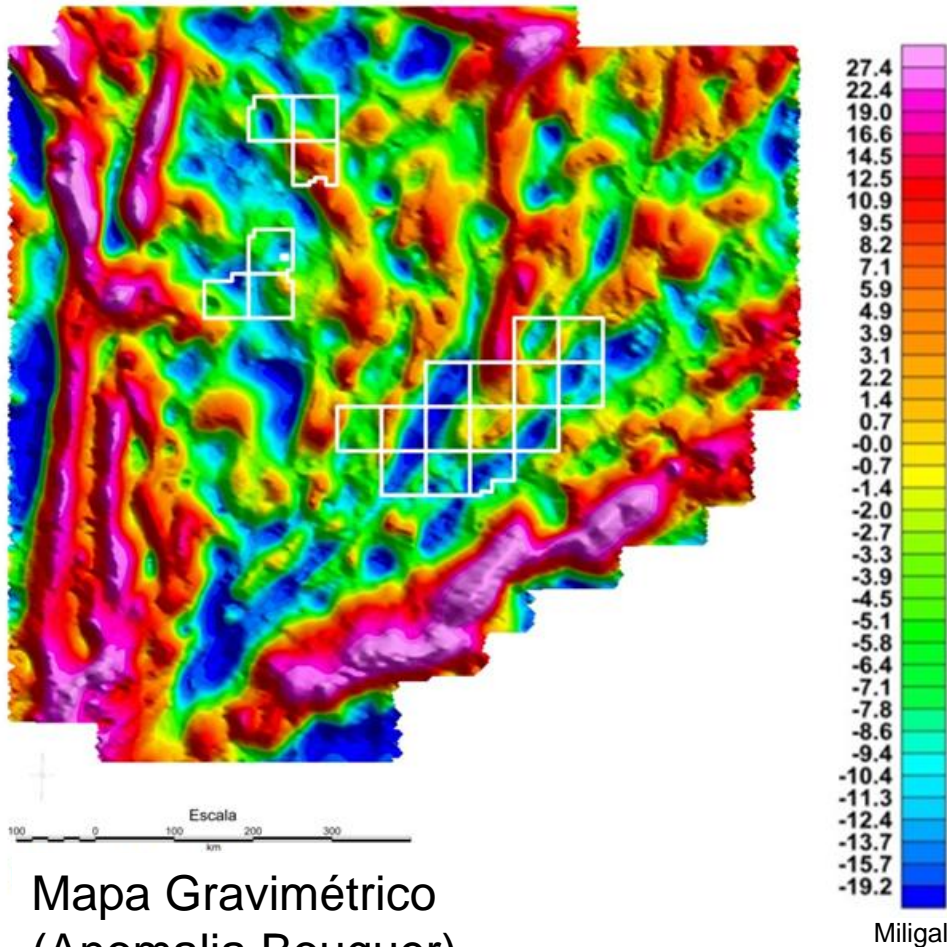


**Sísmica 2D**  
(3.692 km lineares ANP)



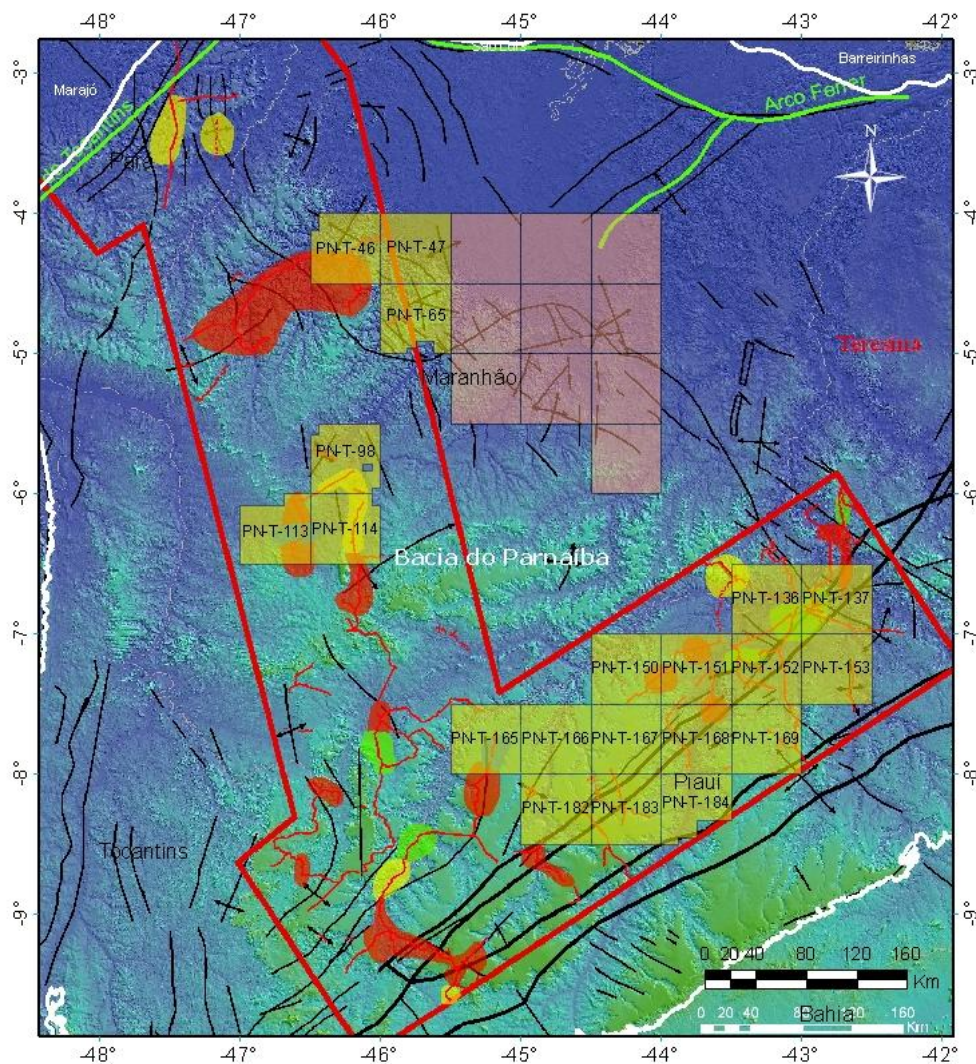


# Métodos Potenciais





# Classificação dos Gases Geoquímica ANP



## Legenda

### Classificação da Origem dos Gases

- -60 a -90% (Biogênico)
- -50 a -60% (Mistura)
- -25 a -50% (Termogênico)
- > -25%% (Atividade Ígnea)
- Pontos de Amostragem
- Polígono de Amostragem
- Lineamentos
- Arcos
- Lineamento Transbrasiliano

\* Imagens SRTM

Localização

Infraestrutura

Histórico Exploratório

**Evolução Tectonoestratigráfica**

Sistemas Petrolíferos

*Plays*

Área em oferta

Pacote de Dados

Aspectos Contratuais

Considerações Finais

# Evolução Tectonoestratigráfica

O arcabouço estratigráfico é formado por cinco sequências deposicionais

## CRETÁCEO

Formações Itapecuru, Corda, Grajaú, Codó e Sardinha

## JURÁSSICO

Formações Pastos Bons e Mosquito

## TRIÁSSICO NEOCARBONÍFERO

Formações Sambaíba, Motuca, Pedra de Fogo e Piauí

## EOCARBONÍFERO MESODEVONIANO

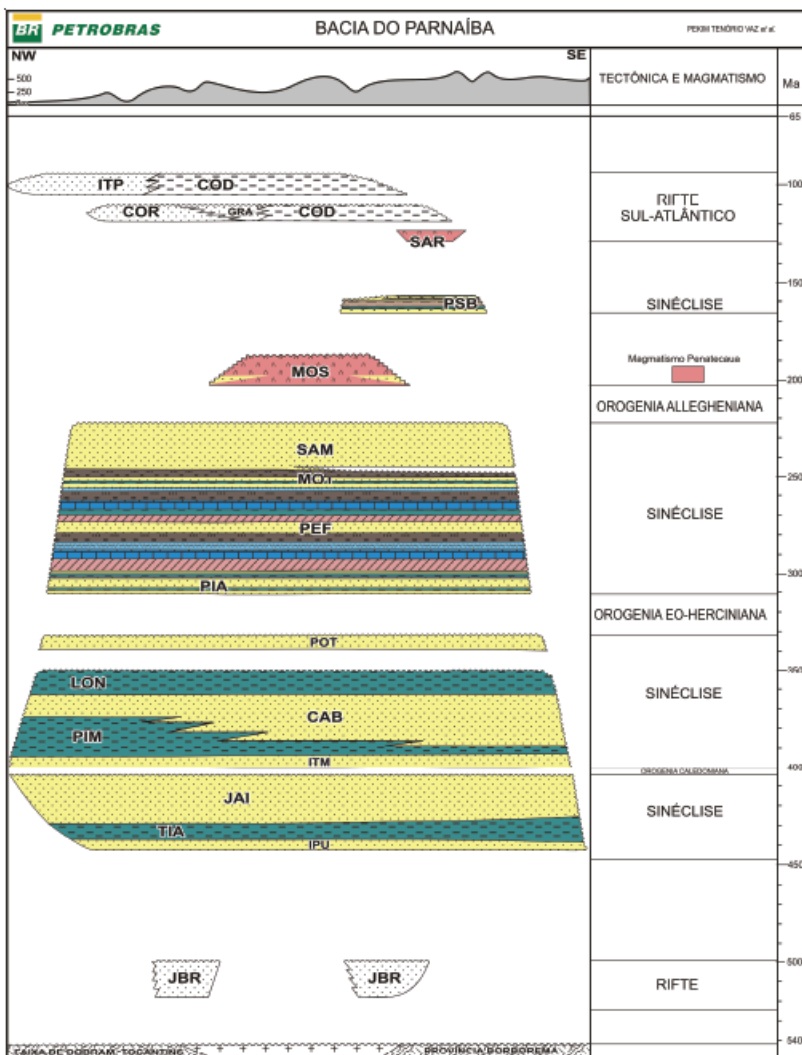
Formações Poti, Longá, Cabeças, Pimenteiras e Itaim

## EODEVONIANO SILURIANO

Formações Jaicós, Tianguá e Ipu

## CAMBRIANO

Formação Jaibaras



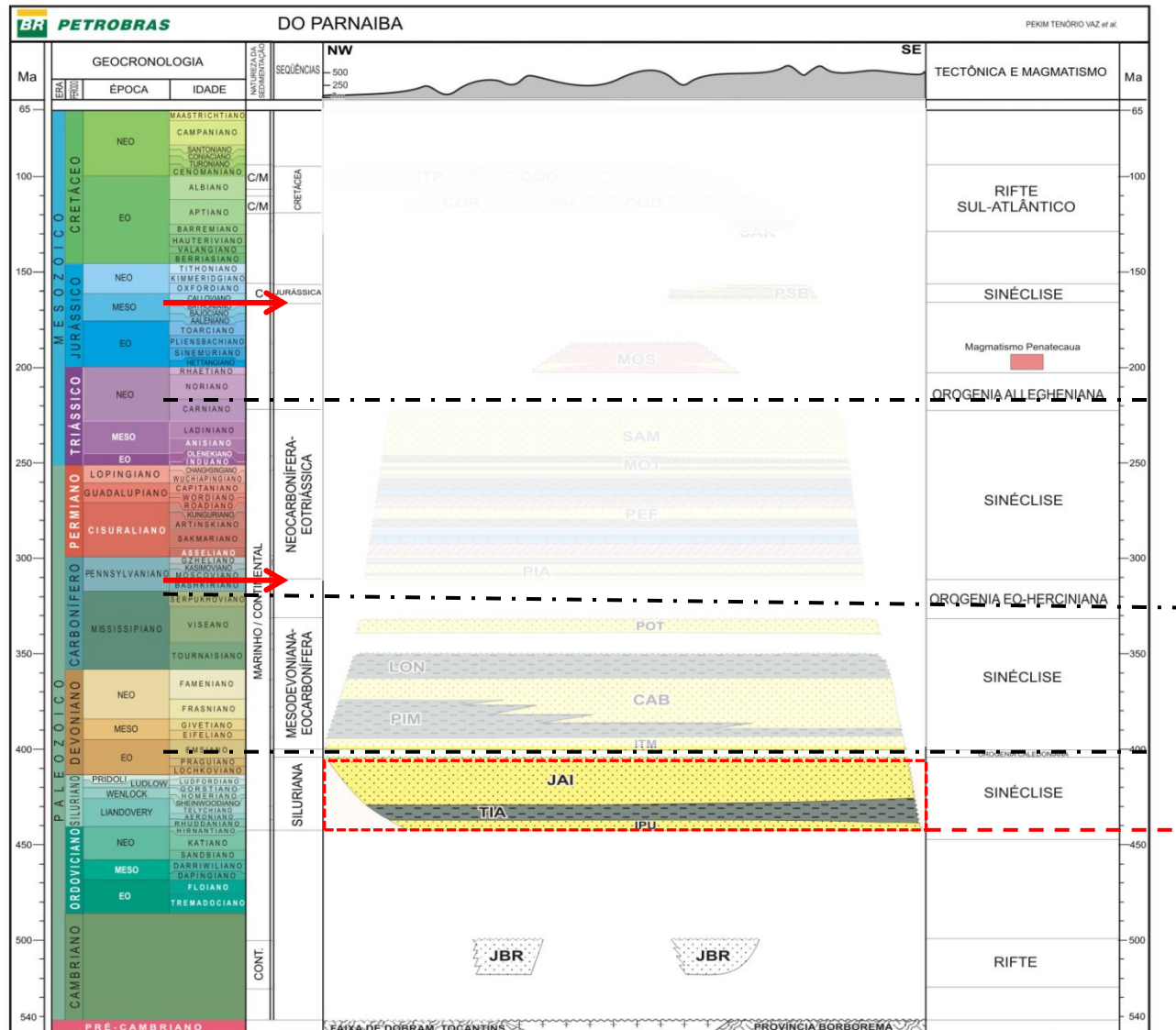




**anp**  
Agência Nacional  
do Petróleo,  
Gás Natural e Biocombustíveis

**Brasil**  
**11ª Rodada**  
Licitações de Petróleo e Gás

# Evolução Tectonoestratigráfica



Siluriano - Eodevoniano  
Grupo Serra Grande  
Ambiente – glacial (Fluvial /  
Plataforma)



Ambiente – desértico ( Desértico /  
Marinho raso / Lacustre-fluvial)

## Jurássico

Ambiente – desértico( Lacustre fluvial)

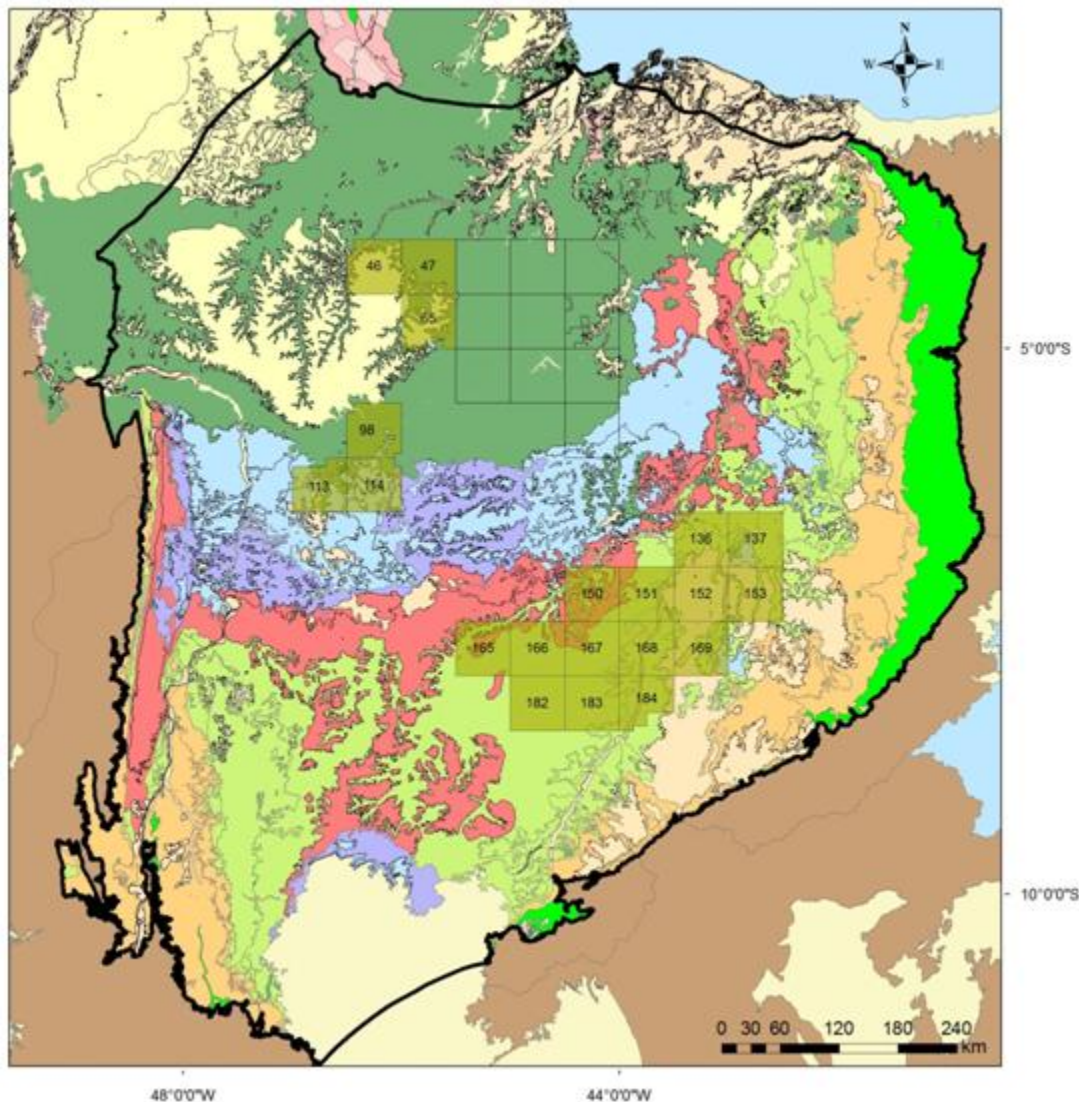
## Neocarbonífero –EoTriássico

Grupo Balsas  
Ambiente – desértico ( Fluvial eólico /  
Marinho raso sabka / desértico / Eólico)

## Mesodevoniano –Eocarbonífero

Grupo Canindé  
Ambiente – glacial (Delta / Plataforma /  
Tempestades)

# Mapa Geocronológico

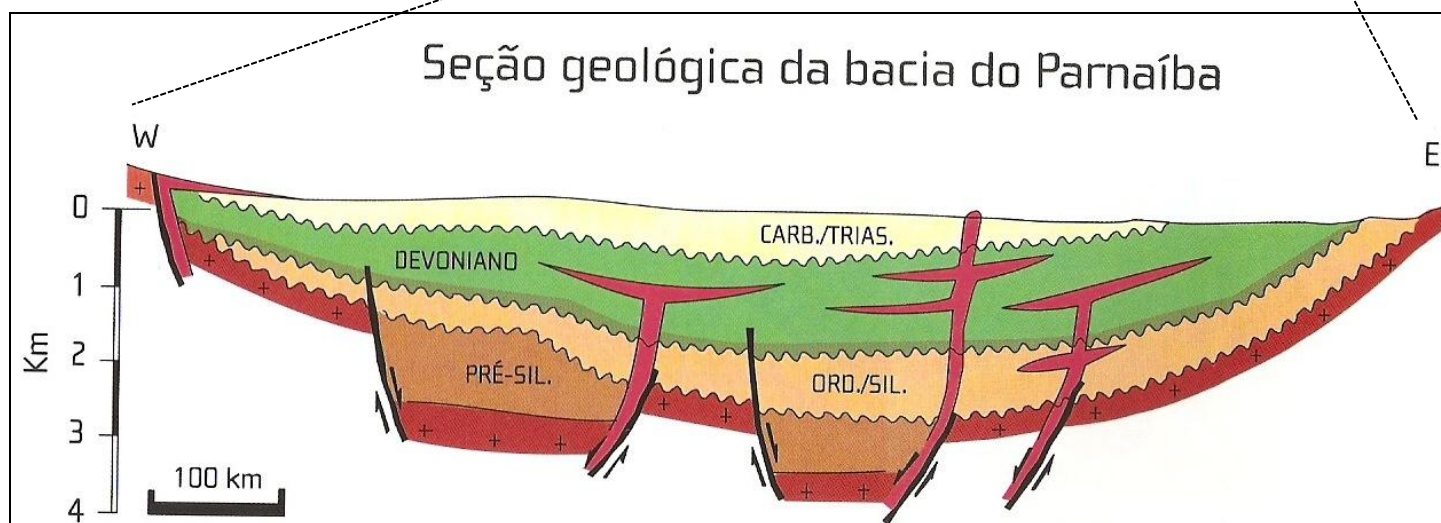
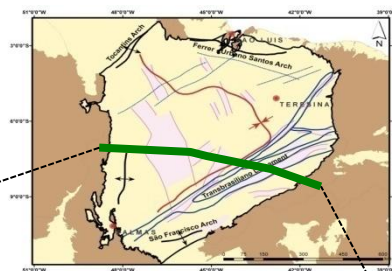


Fonte: CPRM



# Seção Geológica Esquemática

Recente levantamento sísmico ANP mostra possibilidade de espessura da ordem de 6.000 m na região do Lineamento Transbrasiliiano, comprovando a presença dos Grábens Pré-Silurianos.





Localização

Infraestrutura

Histórico Exploratório

Evolução Tectonoestratigráfica

**Sistemas Petrolíferos**

*Plays*

Área em oferta

Pacote de Dados

Aspectos Contratuais

Considerações Finais

Pimenteiras – Cabeças (!)

Pimenteiras – Itaim (.)

Pimenteiras – Piauí (.)

Pimenteiras – Poti (!)

Pimenteiras – Pimenteiras (?)

Young , 2003

Tianguá – Ipu (?)

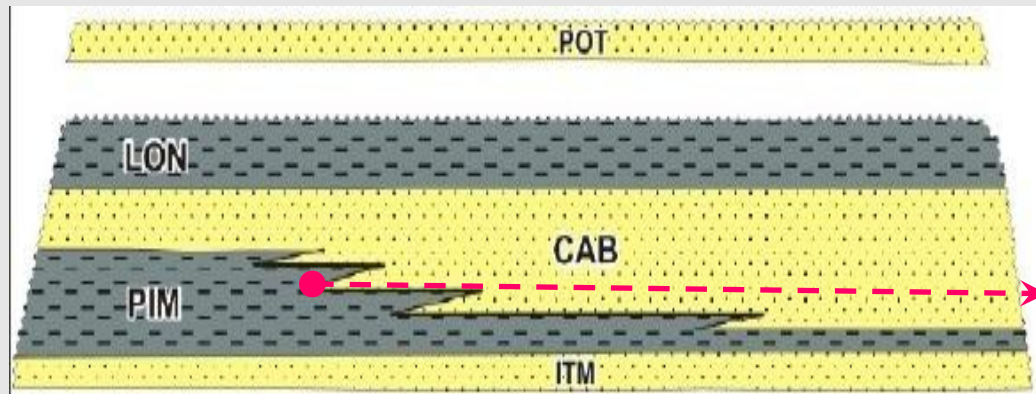
Góes *et al.*, 1990

Tianguá – Jaicós (?)

Góes *et al.*, 1990

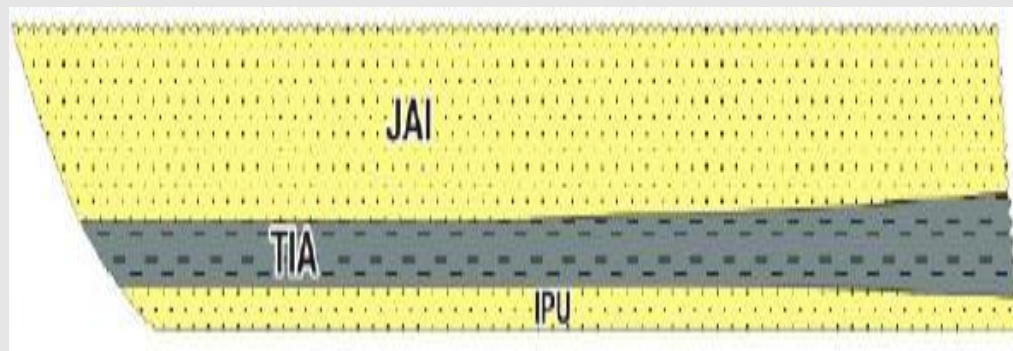
# Sistema Petrolífero Rocha Geradora

DEVONIANO



**Principal rocha geradora**  
**DEVONIANO (FRASNIANO)**  
**(Formação Pimenteiras)**  
Folhelho radioativo  
COT entre 2,0 e 2,5%, com  
picos de 6%  
Querogênio tipo II e III

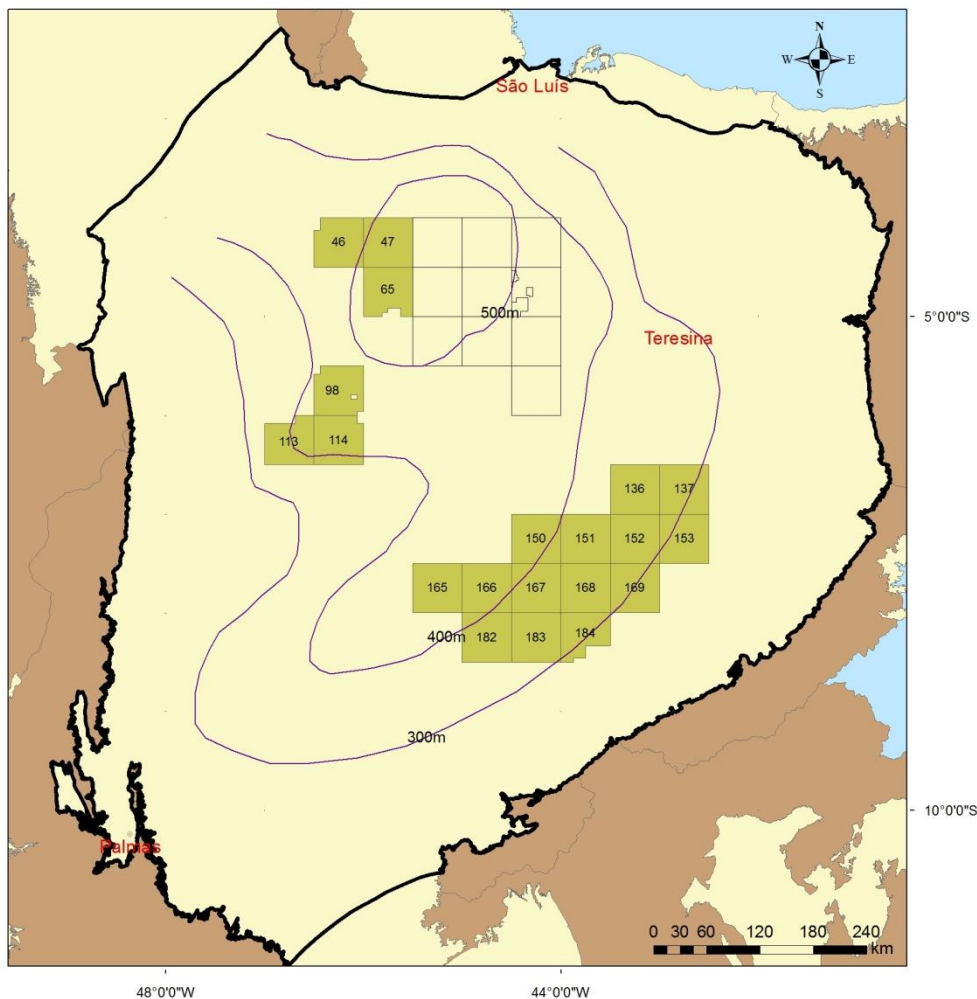
SILURIANO



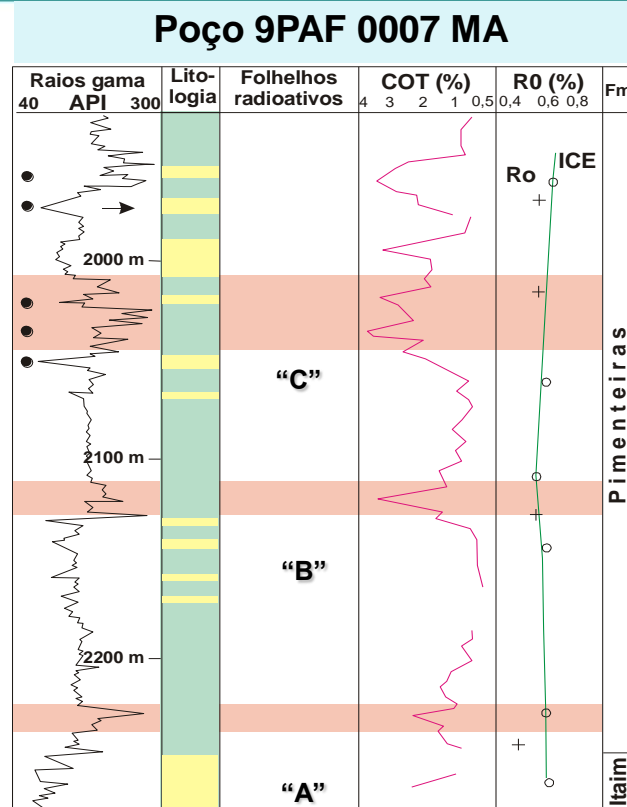
Carta Estratigráfica Esquemática

Vaz et al., 2007

# Rocha Geradora



Mapa de Isópacas da Formação Pimenteiras



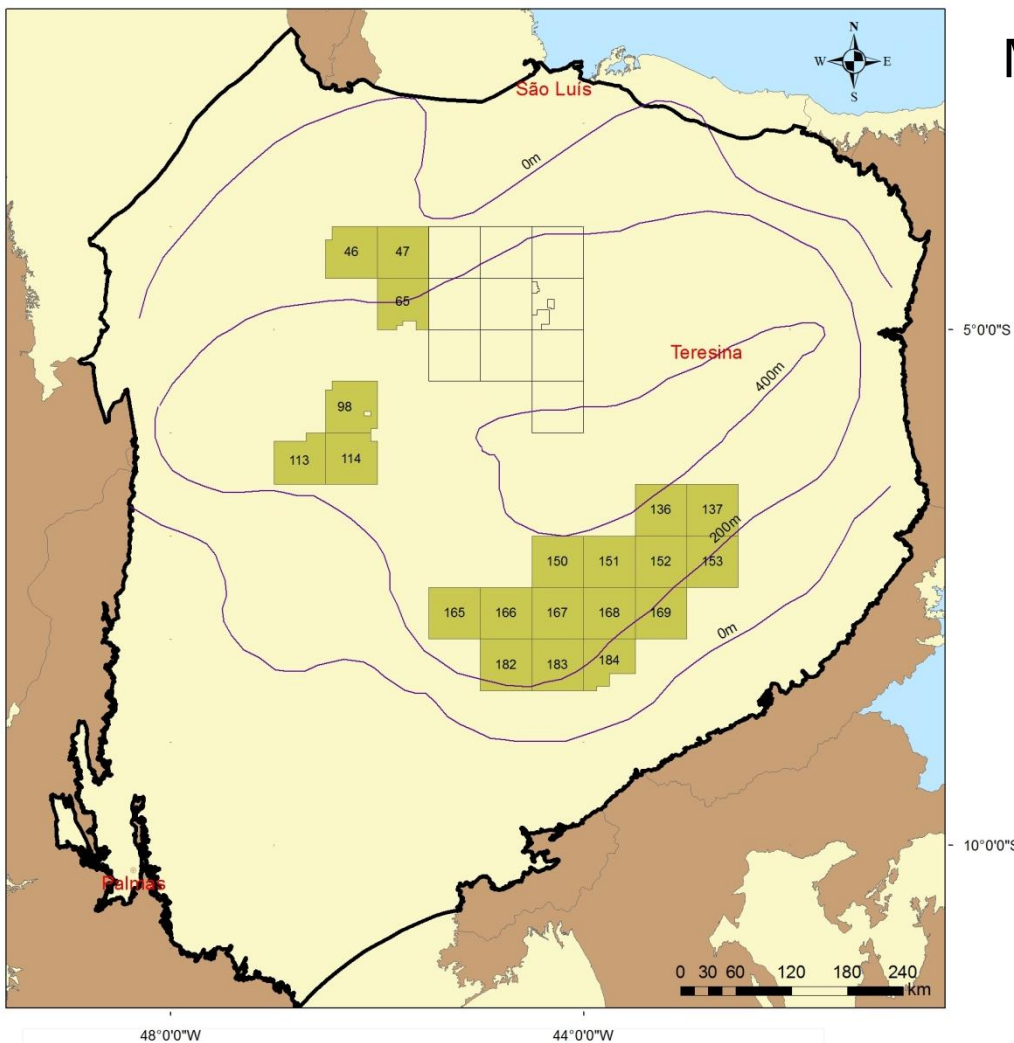
O intervalo "C" é correlacionável aos folhelhos geradores das bacias de Solimões (Formação Jandiatuba) e Amazonas (Formação Barreirinhas)

Rodrigues, 1995



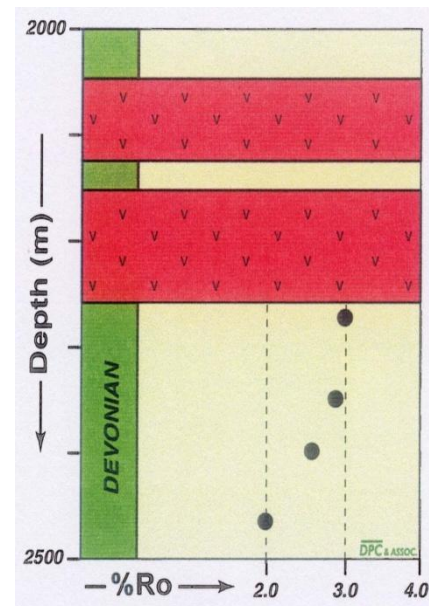
# Maturação

## Modelo de geração não-convencional



Mapa de Isólitais de rochas ígneas

Rodrigues, 1995

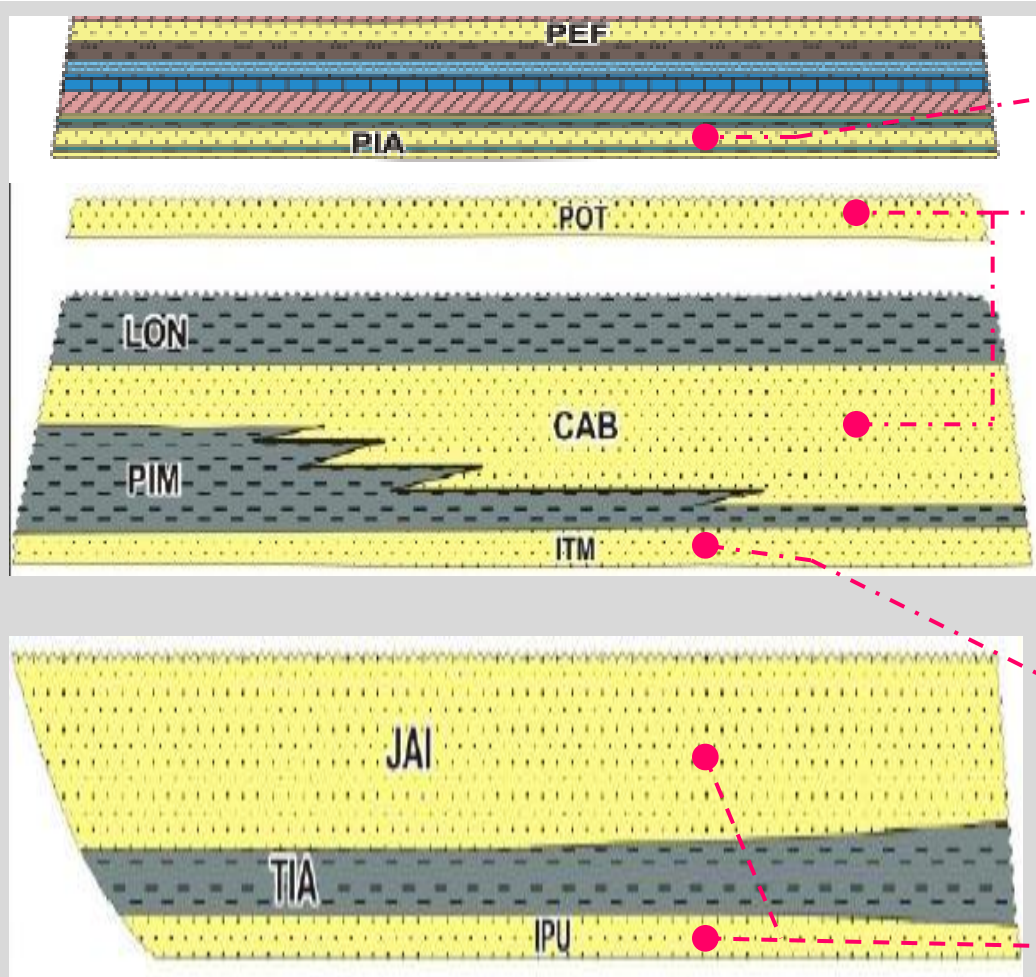


Influência termal das ígneas  
intrusivas nas rochas do Devoniano

# Reservatórios

DEVONIANO

SILURIANO



Carta Estratigrafica Esquemática

**RESERVATÓRIO SECUNDÁRIO  
NEOCARBONÍFERO  
( Formação Piauí)**

**RESERVATÓRIO DEVONIANO**

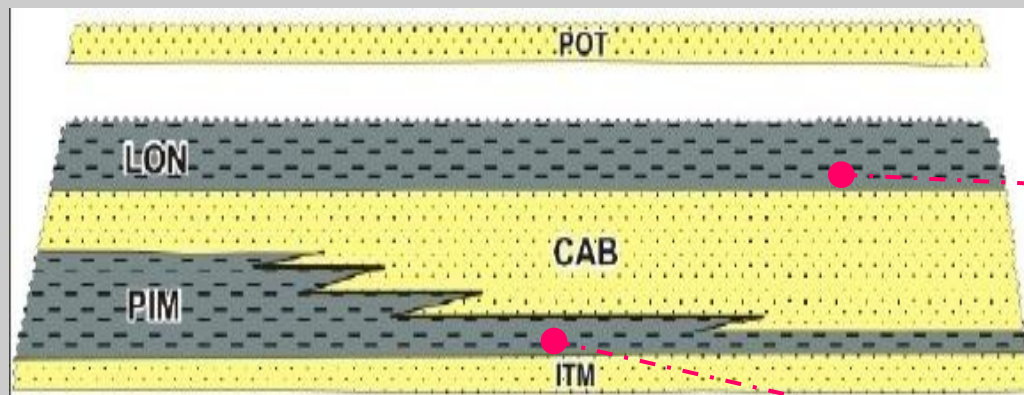
- **Formação Cabeças:** Principal reservatório, arenitos com excelente permoporosidade;
- **Formação Poti:** também se mostra como principal reservatório, arenitos mais limpos de boa porosidade

**RESERVATÓRIO SECUNDÁRIO  
DEVONIANO ( Formação Itaim)**

**RESERVATÓRIO SILURIANO  
(Formação Ipu e Jaicós)**

# Selos

DEVONIANO

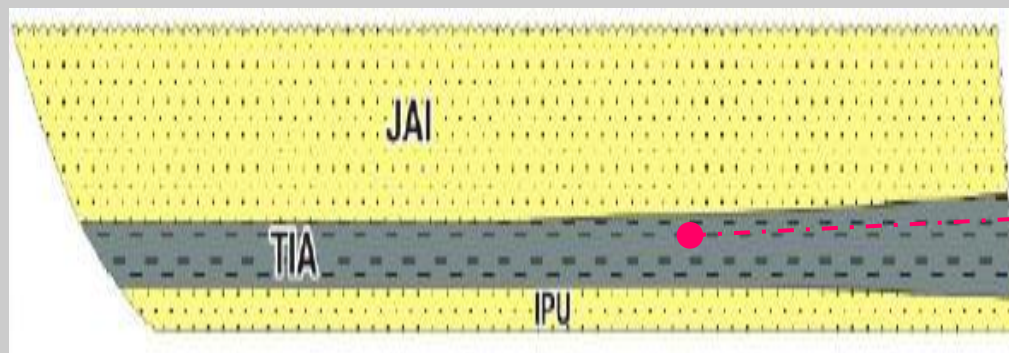


**Intrusões ígneas**

**Selo do principal  
reservatório  
DEVONIANO  
(Formação Cabeças)**

**Selo do reservatório  
secundário DEVONIANO  
(Formação Itaim)**

SILURIANO

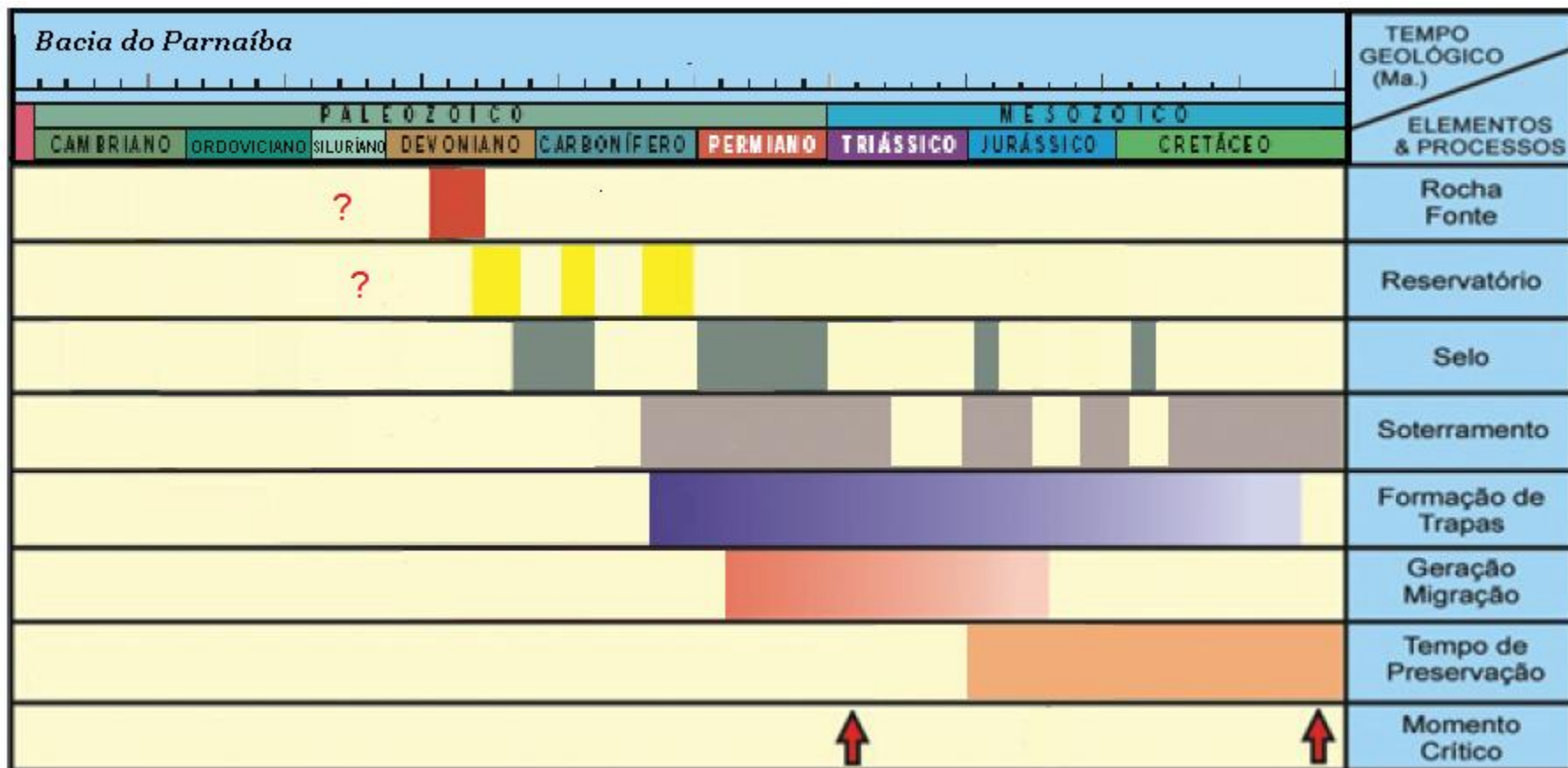


**Selo do reservatório  
secundário SILURIANO  
(Formação Ipu)**

**Carta Estratigráfica Esquemática**



# Carta de Eventos





Localização

Infraestrutura

Histórico Exploratório

Evolução Tectonoestratigráfica

Sistemas Petrolíferos

***Plays***

Área em oferta

Pacote de Dados

Aspectos Contratuais

Considerações Finais

---

## ***PLAYS***

Arenitos Silurianos

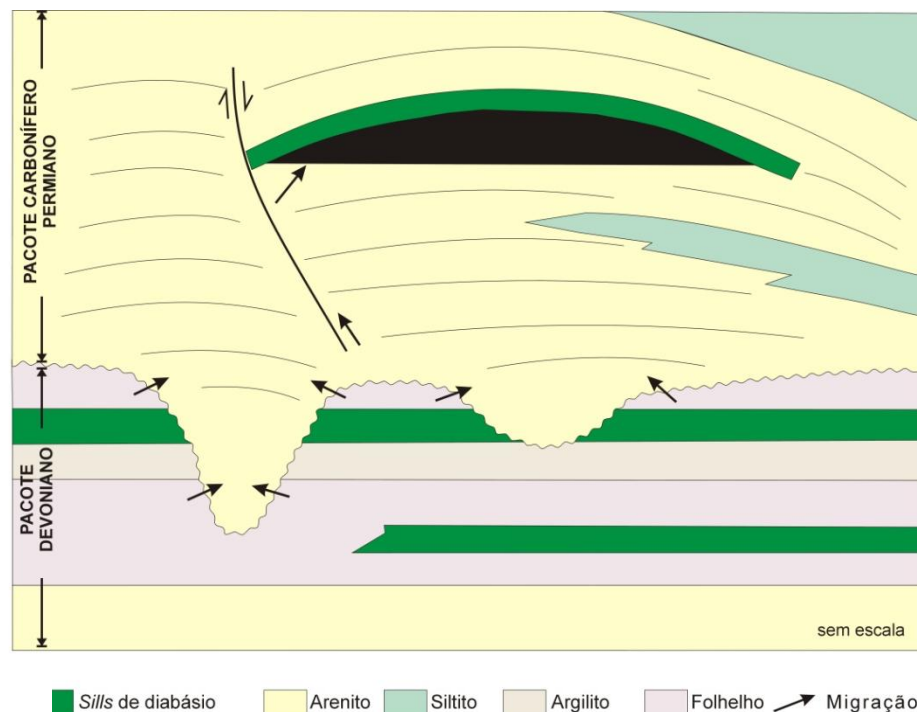
Arenitos Devonianos

Arenitos Carboníferos



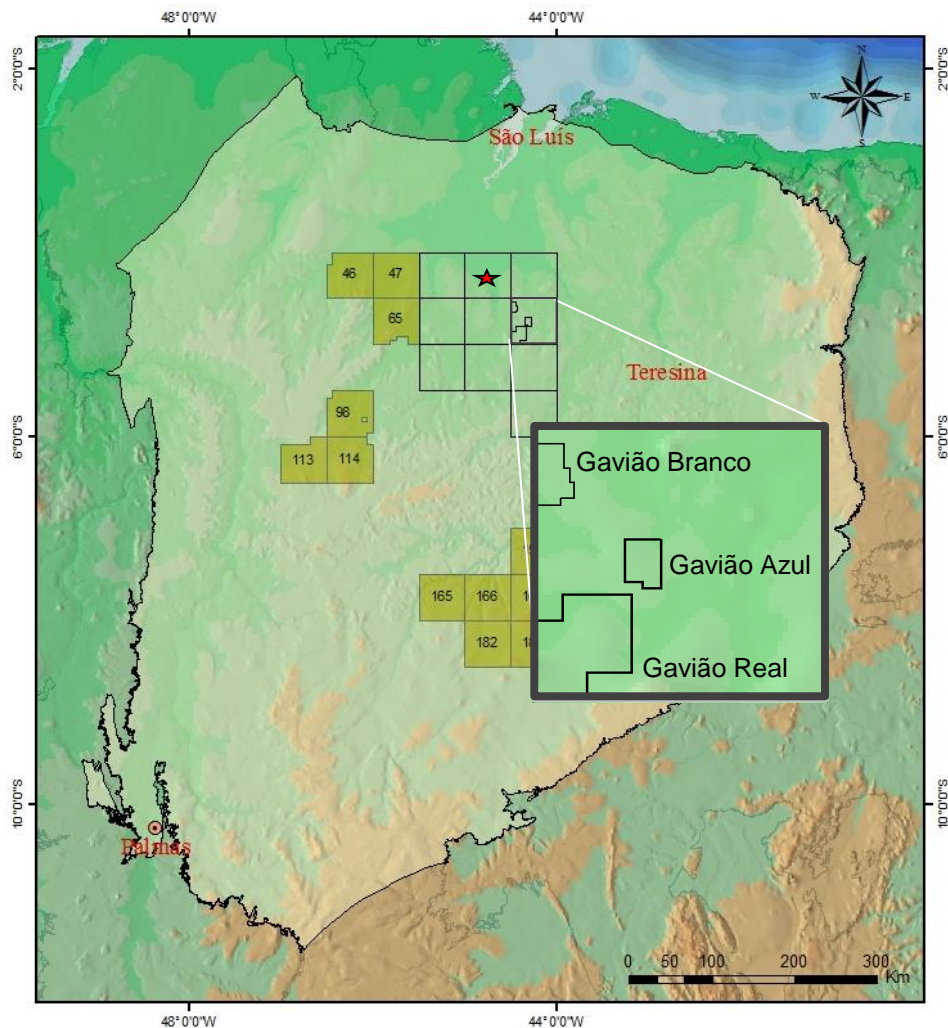
# Modelo de acumulação

## Modelo esquemático de acumulação do Campo de Gás de Barra Bonita / Bacia do Paraná



*Fonte: Milani e Catto, 1998*

# Melhores Resultados



Os melhores resultados são os campos Gavião Real, Gavião Azul, Gavião Branco e Gavião Branco Oeste



<http://www.ogx.com.br>

★ OGX-107, bloco 49, TF com vazões semelhantes aos campos Gavião Real e Gavião Branco  
*Absolute Open Flow (AOF)* de 3.200.000 m<sup>3</sup>/dia

# Campos de produção

Declarações de Comercialidade: Gavião Real, Gavião Azul, Gavião Branco e Gavião Branco Oeste.

O campo Gavião Real possui estimativa de 0,2 a 0,5 Tcf de gás.

A produção de gás da OGX será destinada às termoeletricas que estão sendo construídas pela MPX em área próxima aos campos de gás. A MPX possui Licença de Instalação para duas termoeletricas, com capacidade de geração de até 3.722 MW.

<http://www.ogx.com.br>

	Reservas Provadas Gás Natural (bilhoes m <sup>3</sup> )	Reservas Totais Gás Natural (bilhoes m <sup>3</sup> )
Maranhão	6,9	29,1

PUBLICAÇÃO DOS DADOS DE RESERVAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO BRASIL EM 31/12/2012

<http://www.anp.gov.br>

Localização

Infraestrutura

Histórico Exploratório

Evolução Tectonoestratigráfica

Sistemas Petrolíferos

*Plays*

**Área em oferta**

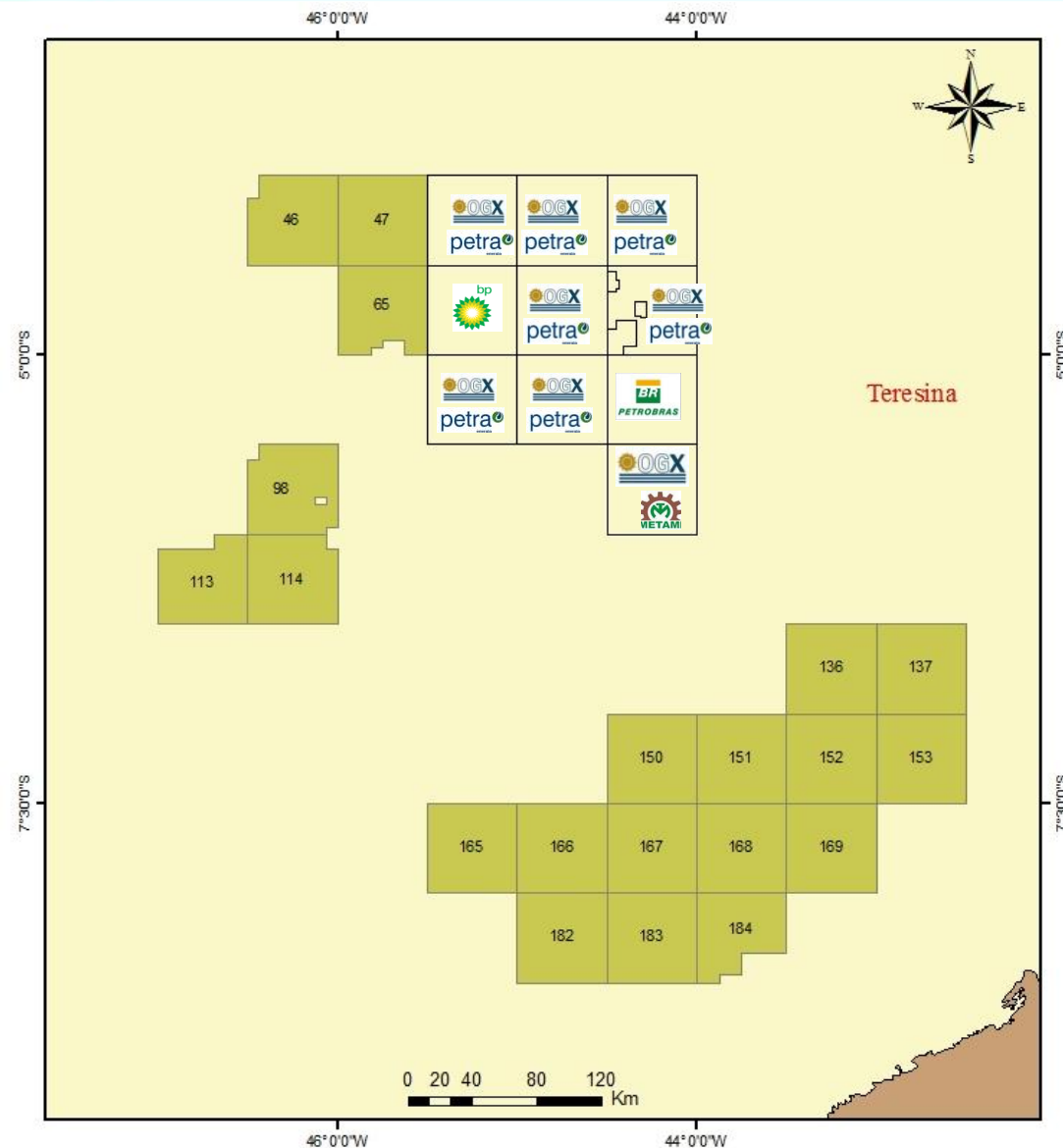
Pacote de Dados

Aspectos Contratuais

Considerações Finais



# Área em Oferta

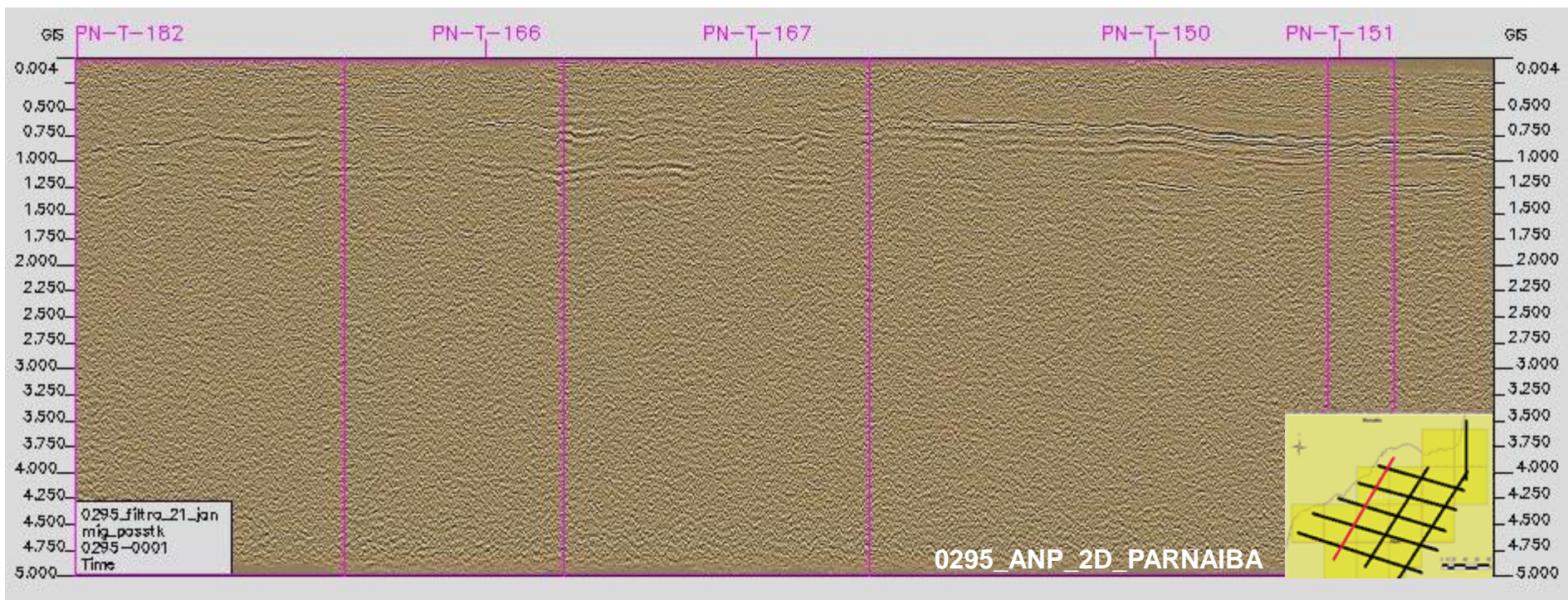


20 blocos exploratórios:

1 bloco ~ 3.000 km<sup>2</sup>



# Oportunidades Exploratórias LR-0001



Formação Cabeças

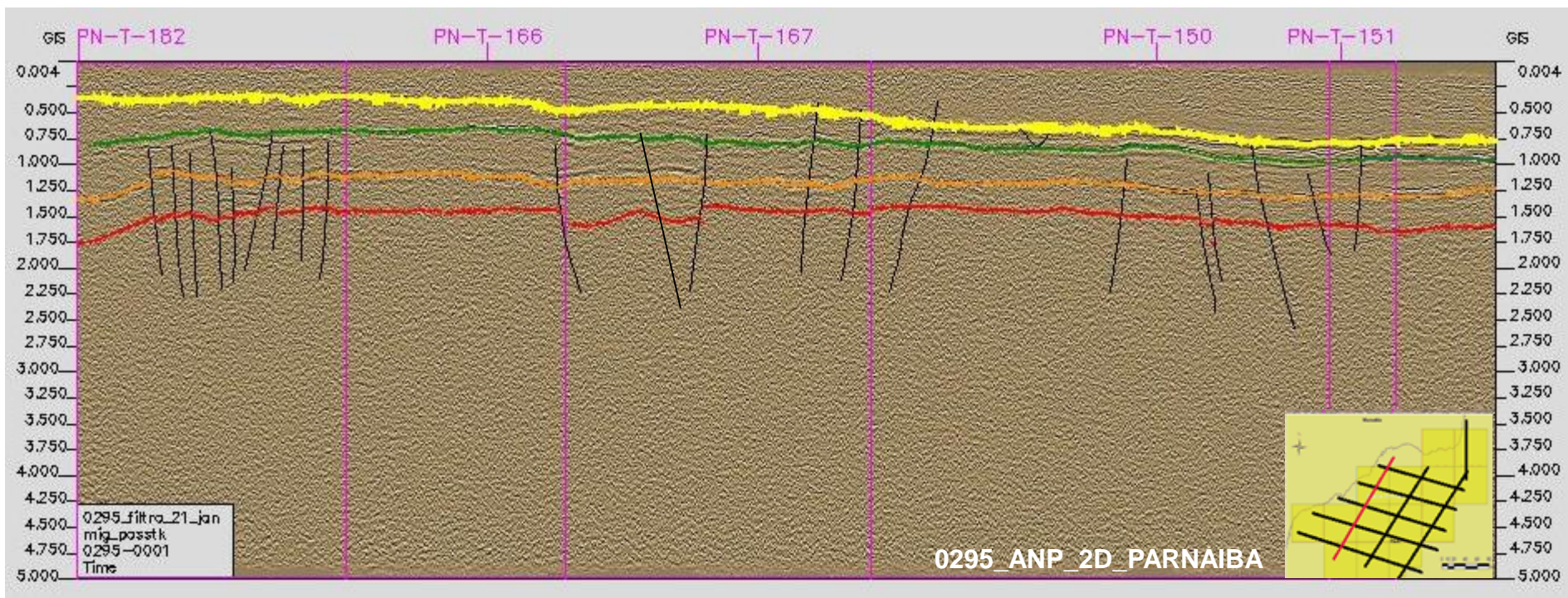
Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento



# Oportunidades Exploratórias LR-0001



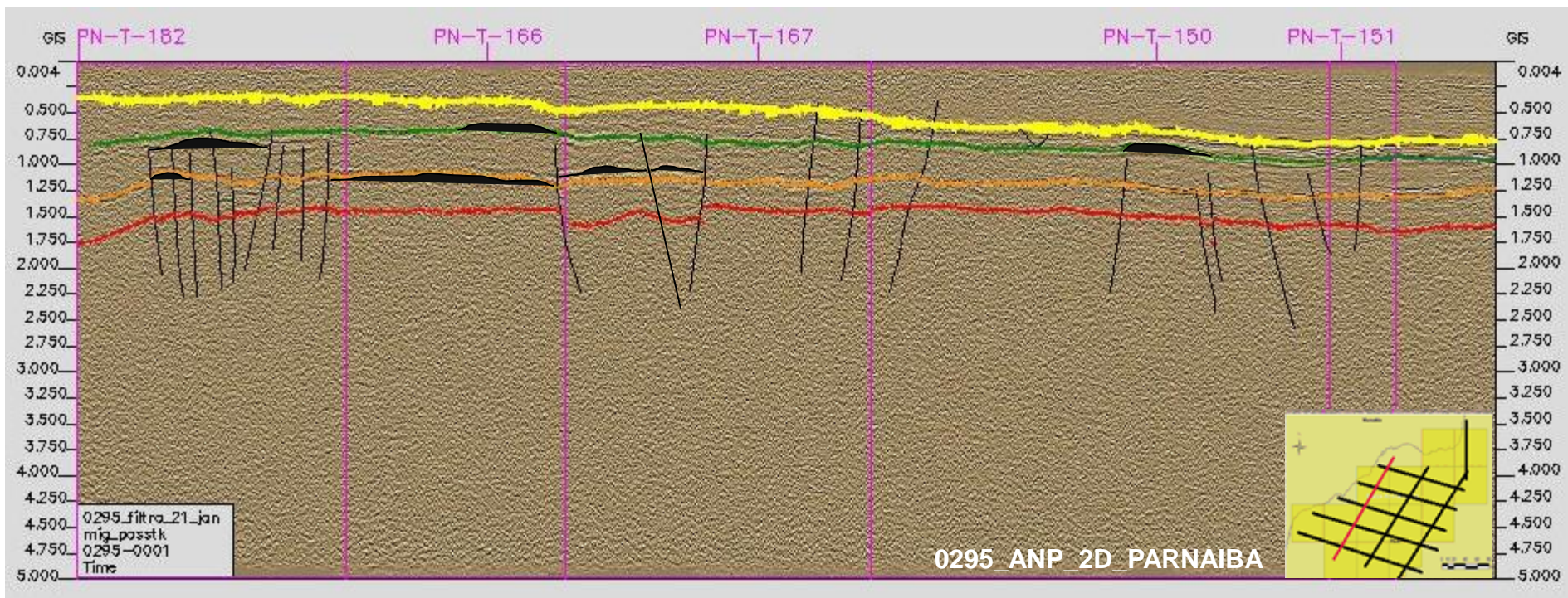
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento





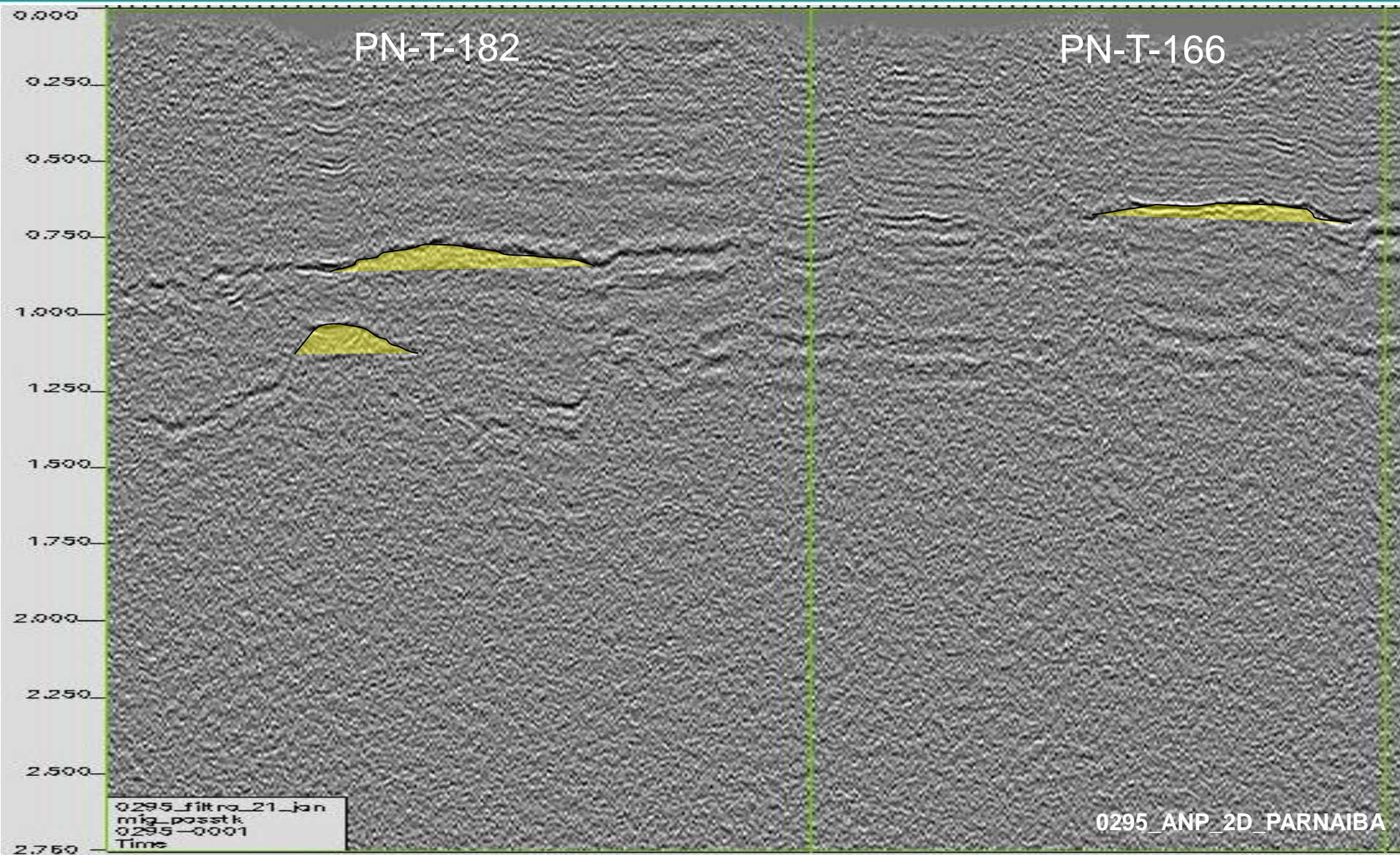
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento







# Oportunidades Exploratórias LR-0003



Formação Cabeças

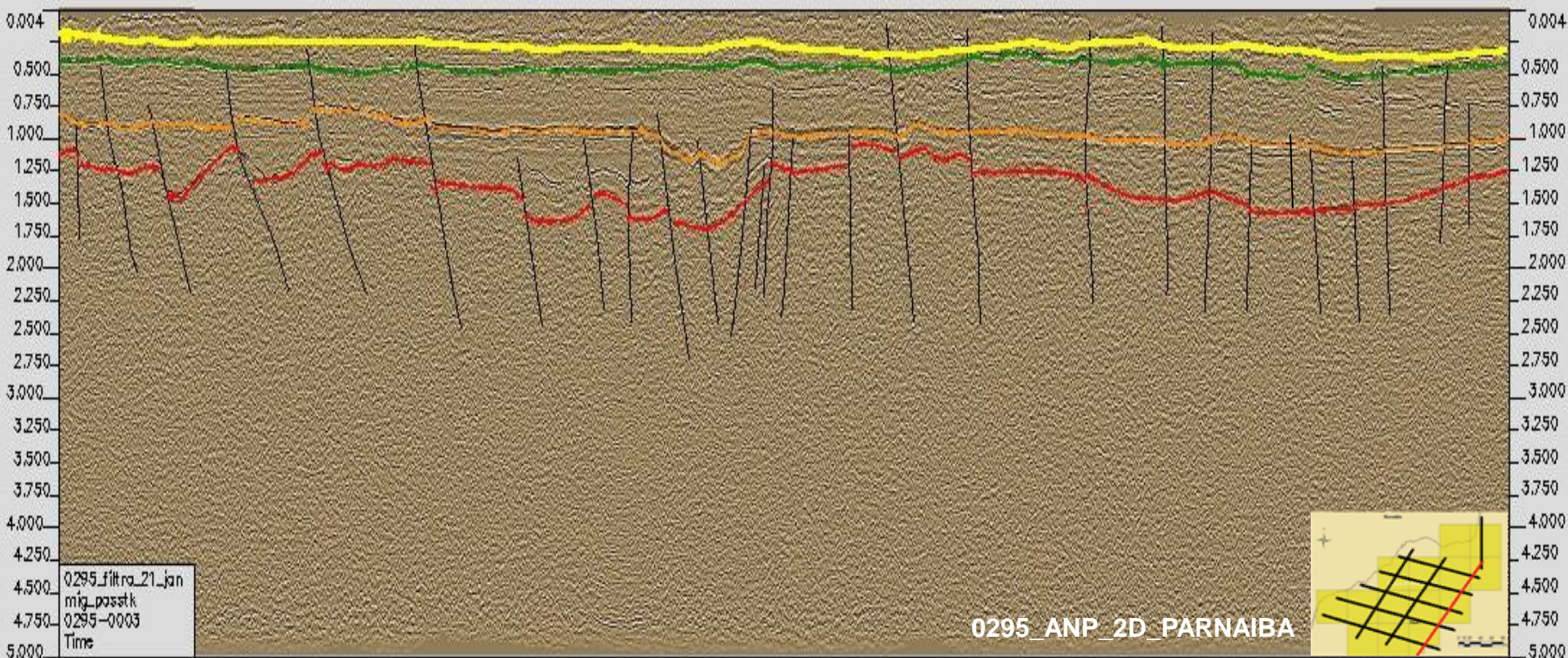
Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento



# Oportunidades Exploratórias LR-0003



Formação Cabeças

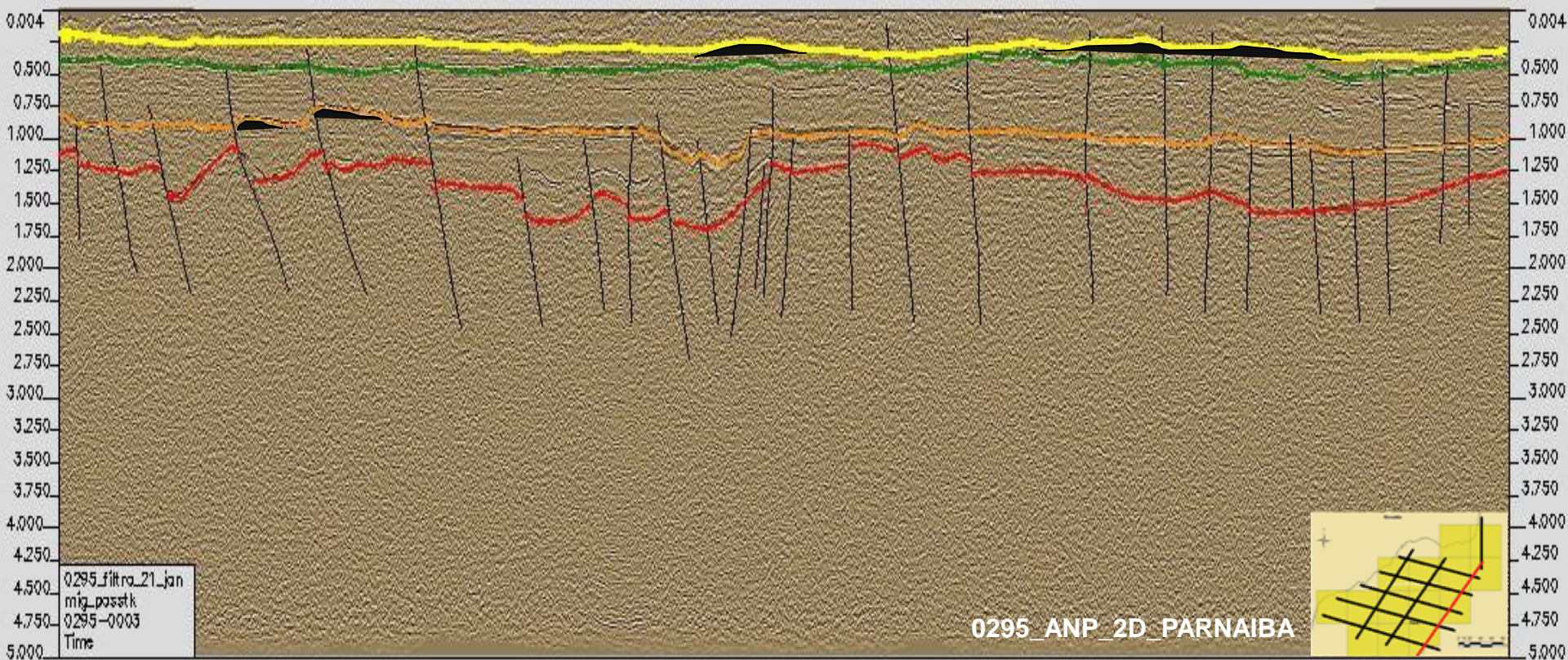
Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento



# Oportunidades Exploratórias LR-0003



Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento

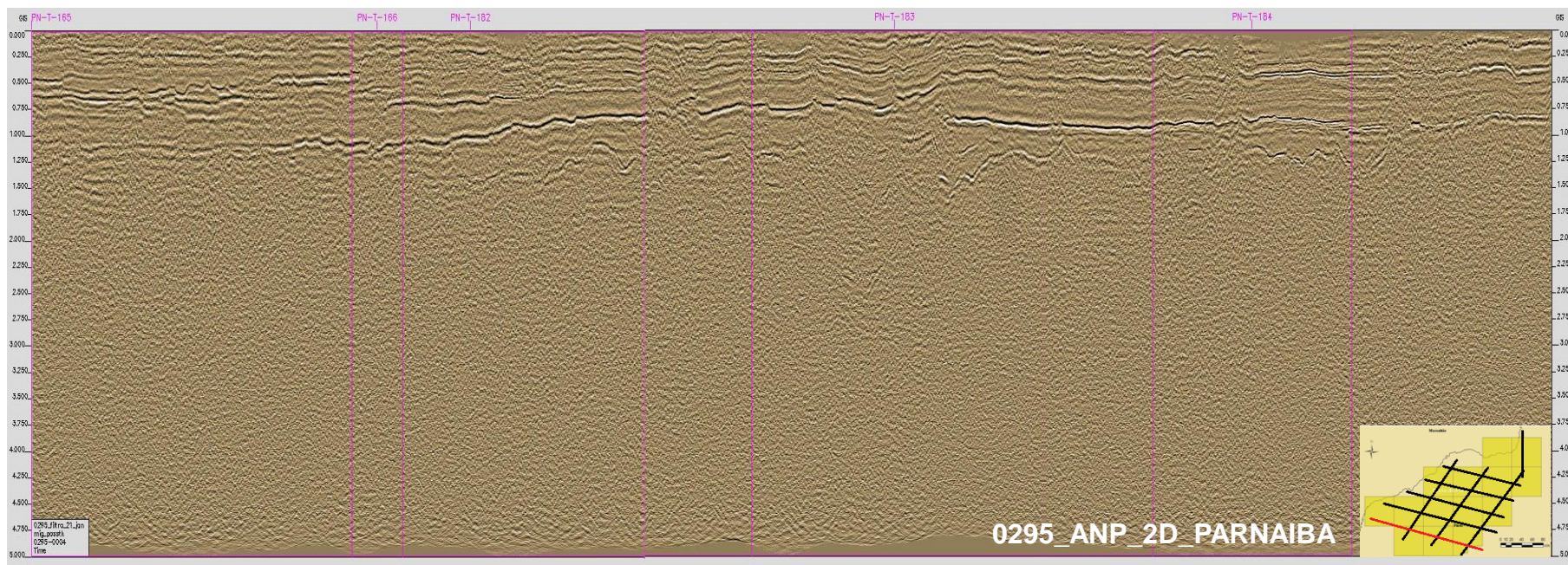


# Oportunidades Exploratórias LR-0003 - Debate

PN-T-184







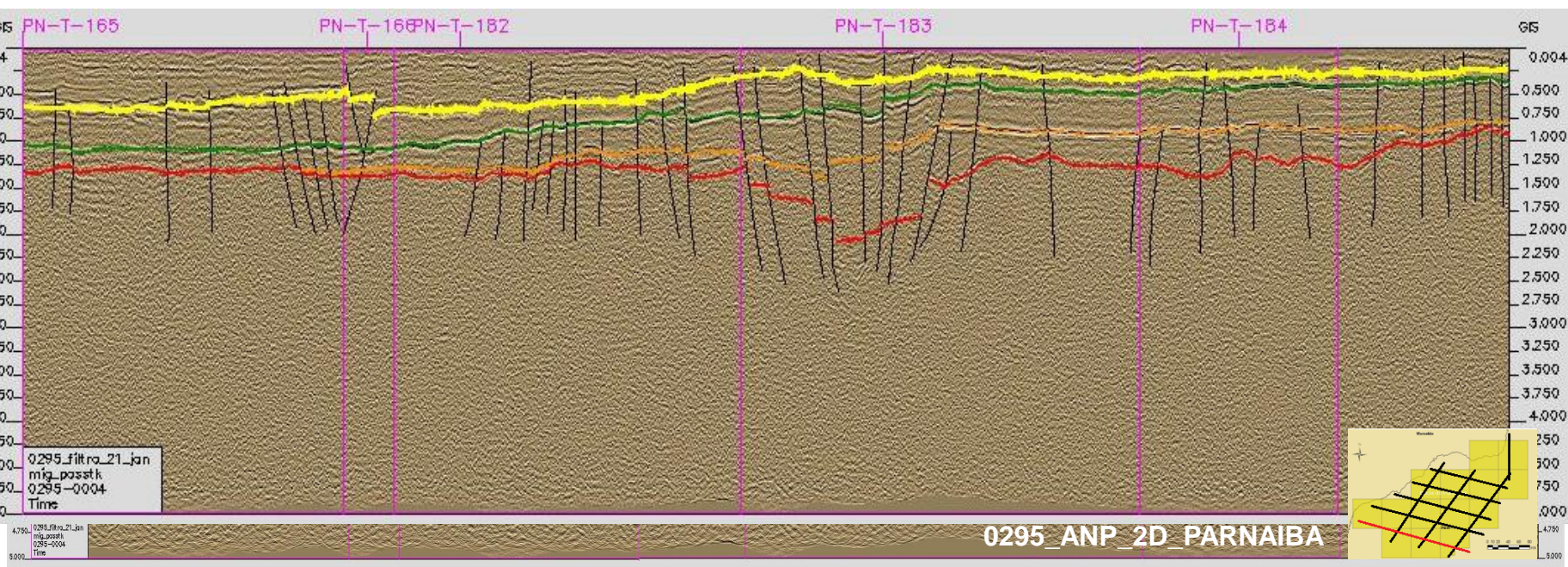
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento





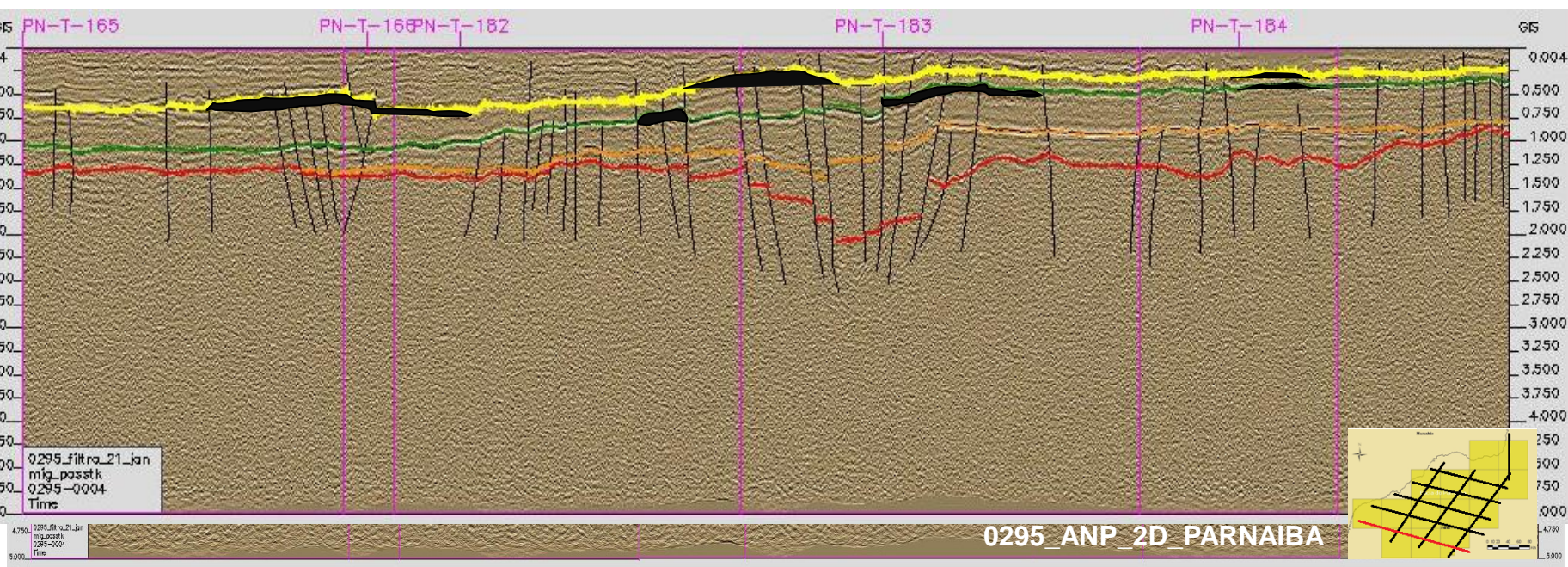
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

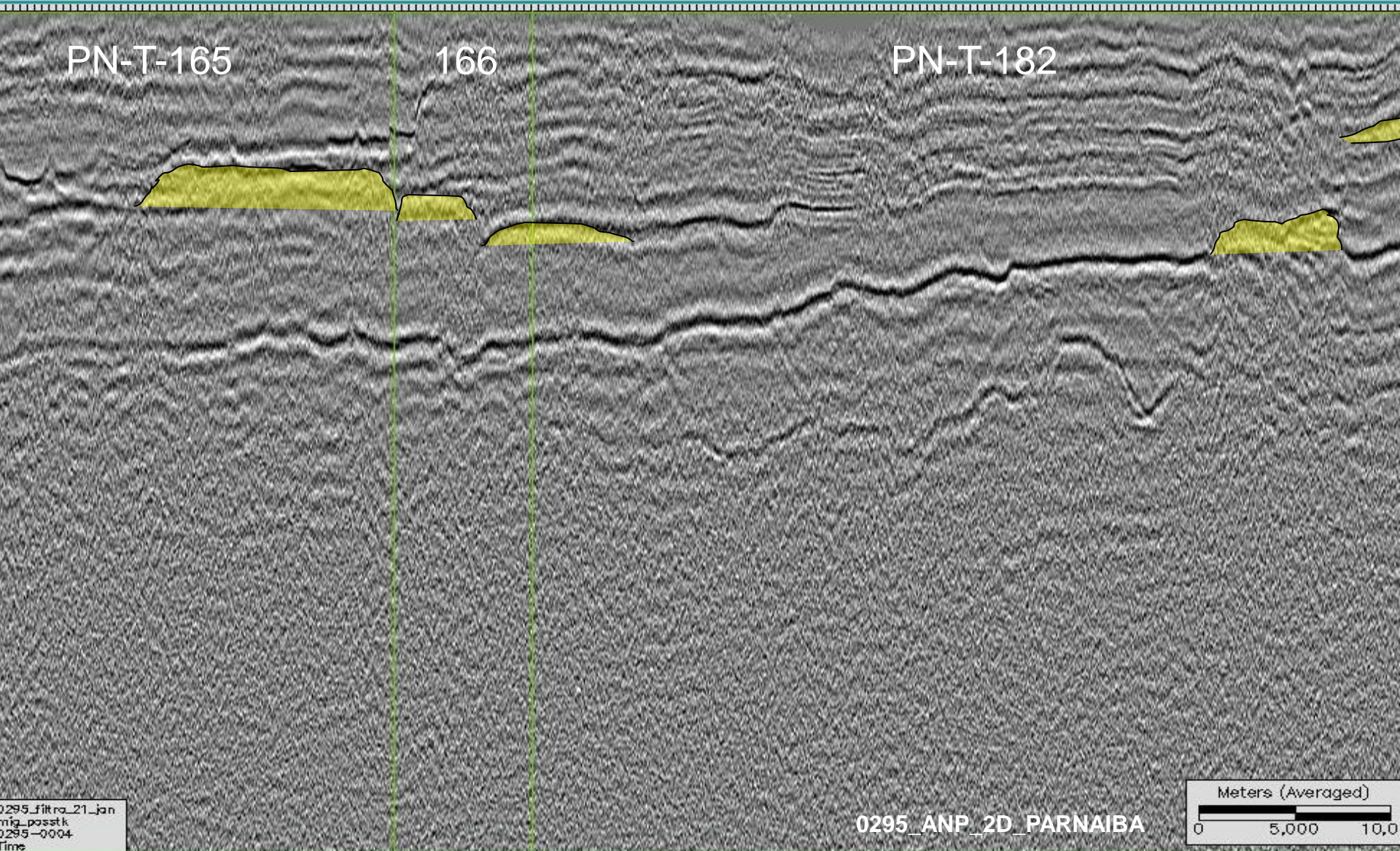
Embasamento







# Oportunidades Exploratórias LR-0004 - Detalhe





# Oportunidades Exploratórias

## LR-0005



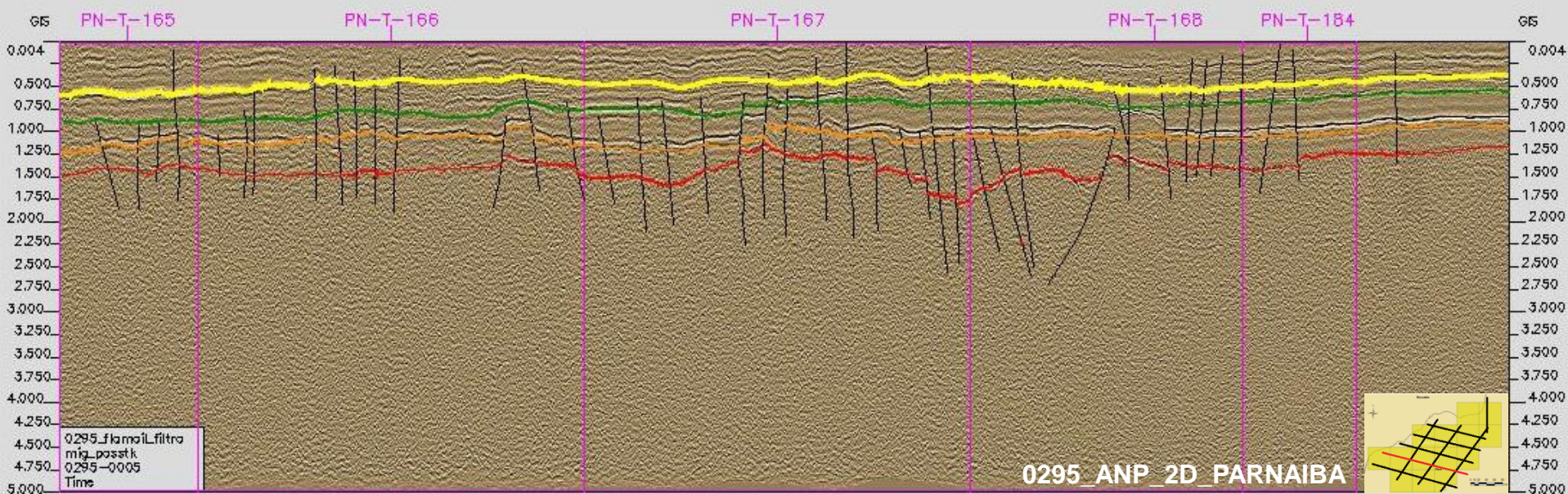
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento





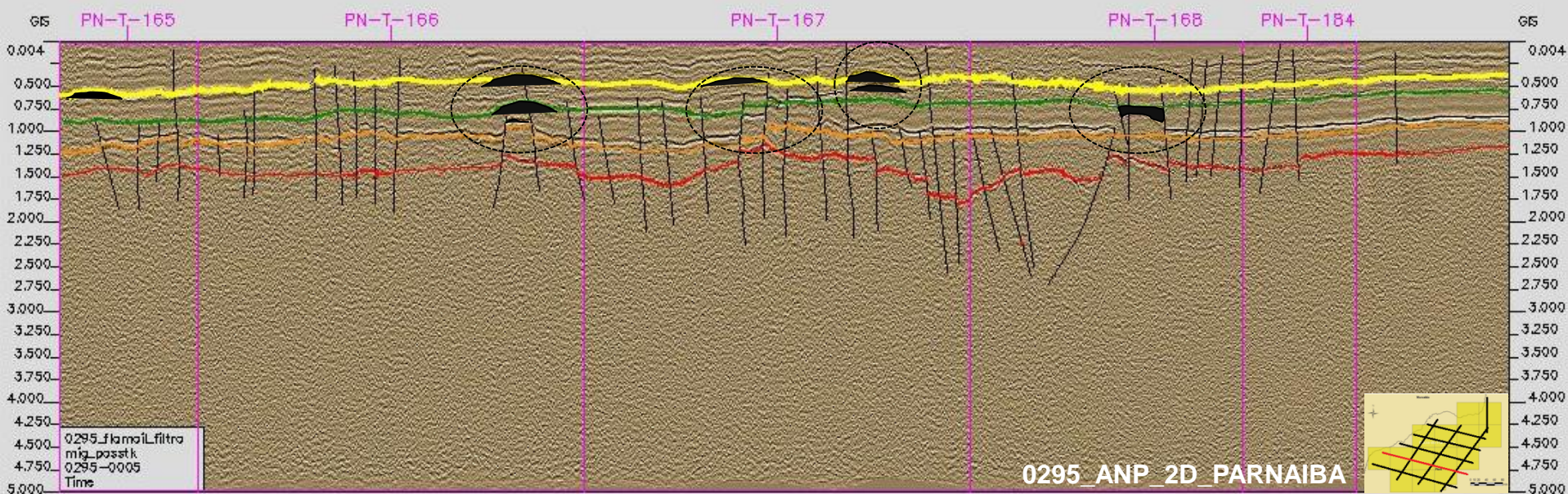
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento





Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento



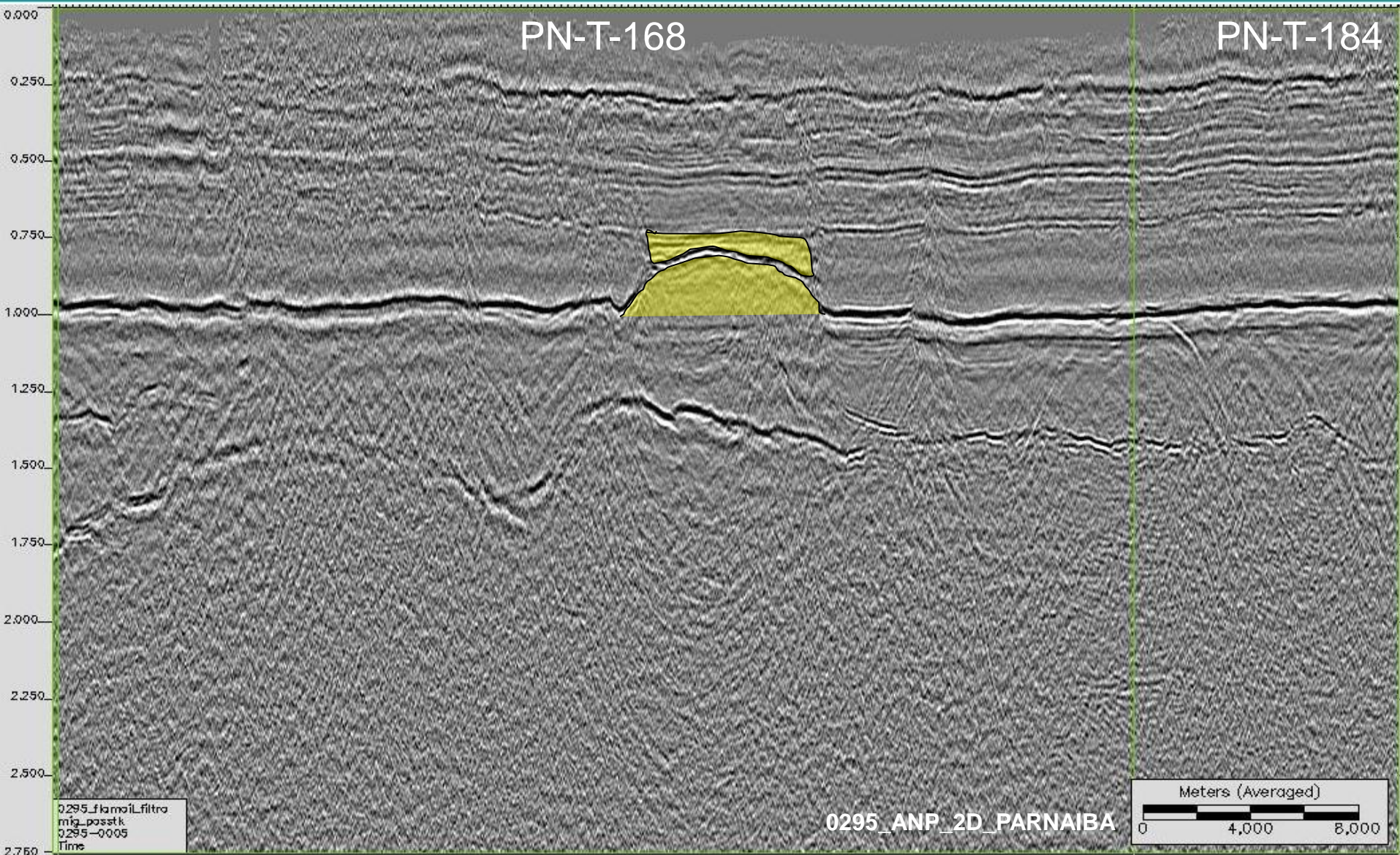
# Oportunidades Exploratórias LR-0005 - Detalhe

PN-T-166

PN-T-167

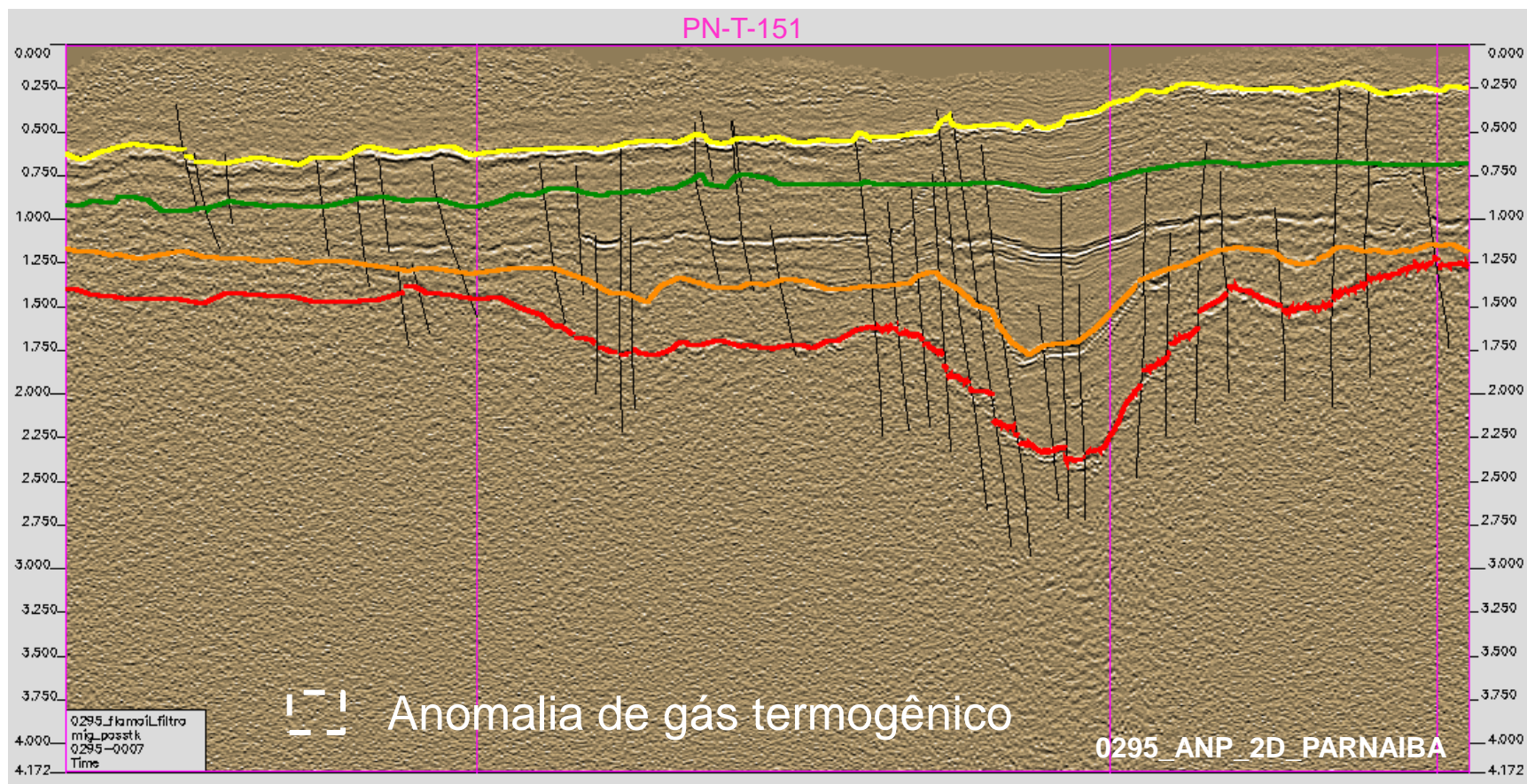


# Oportunidades Exploratórias LR-0005 - Detalhe



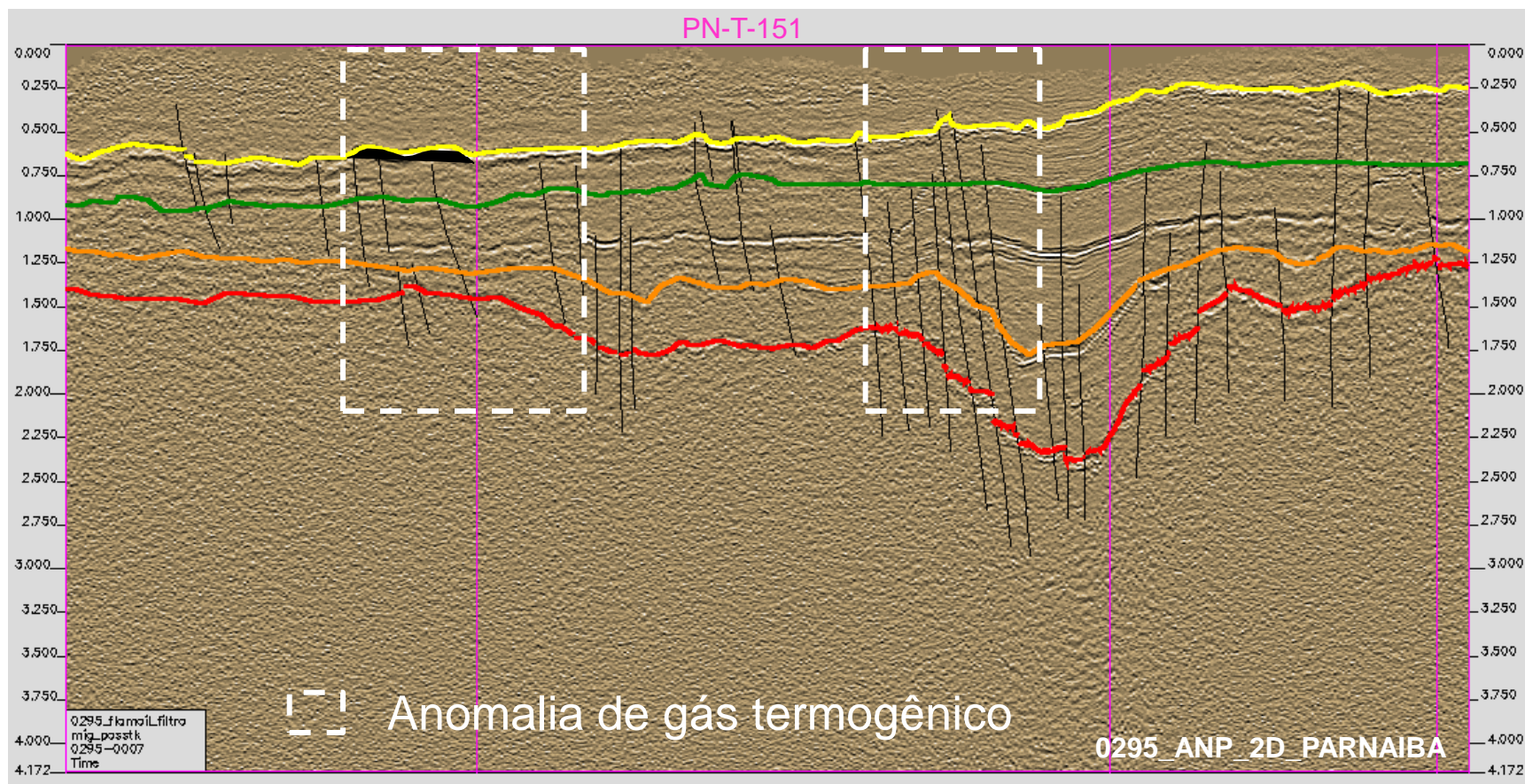


## Ombreira do gráben Pré-Siluriano



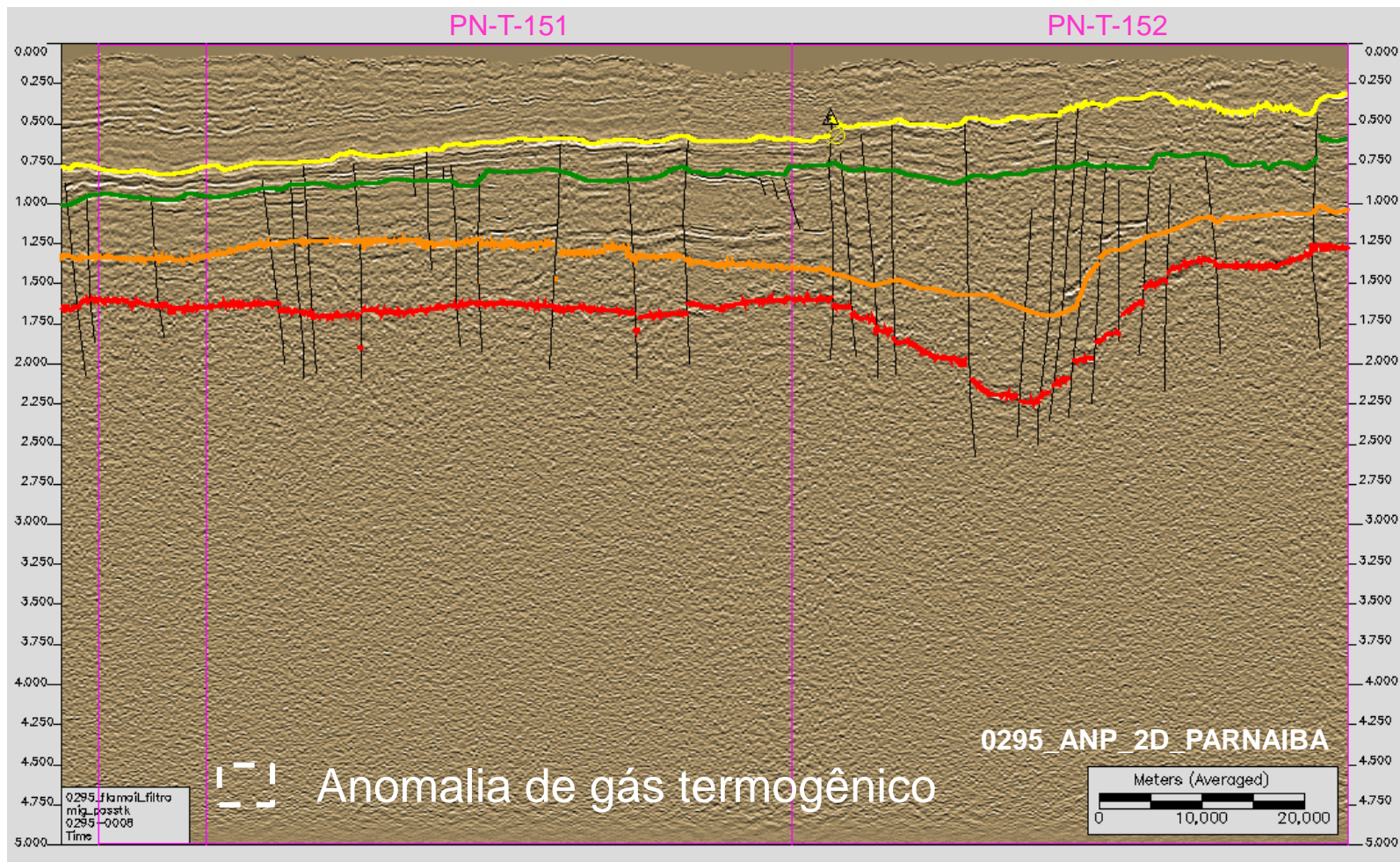


## Ombreira do gráben Pré-Siluriano



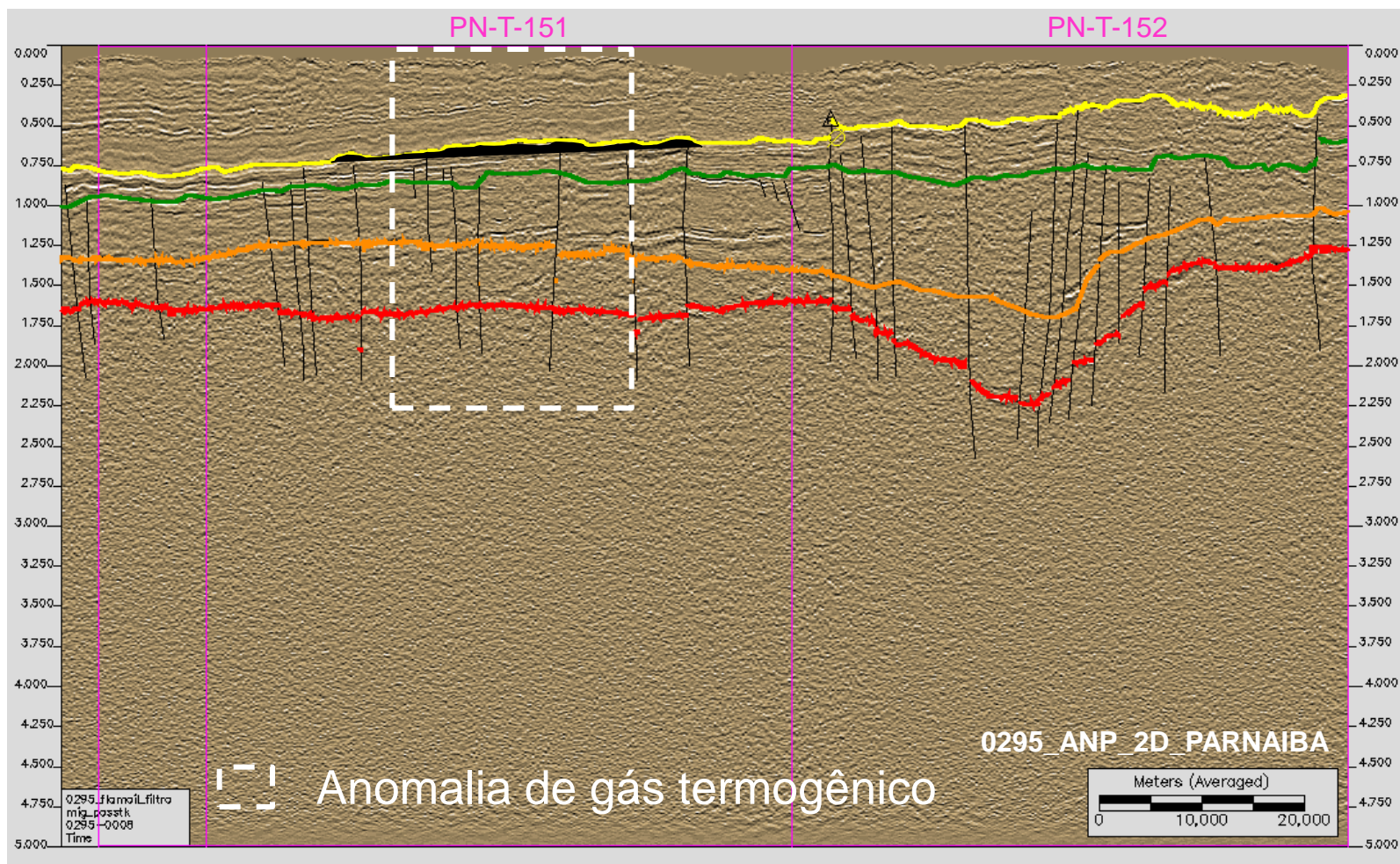


# Oportunidades Exploratórias LR-0008



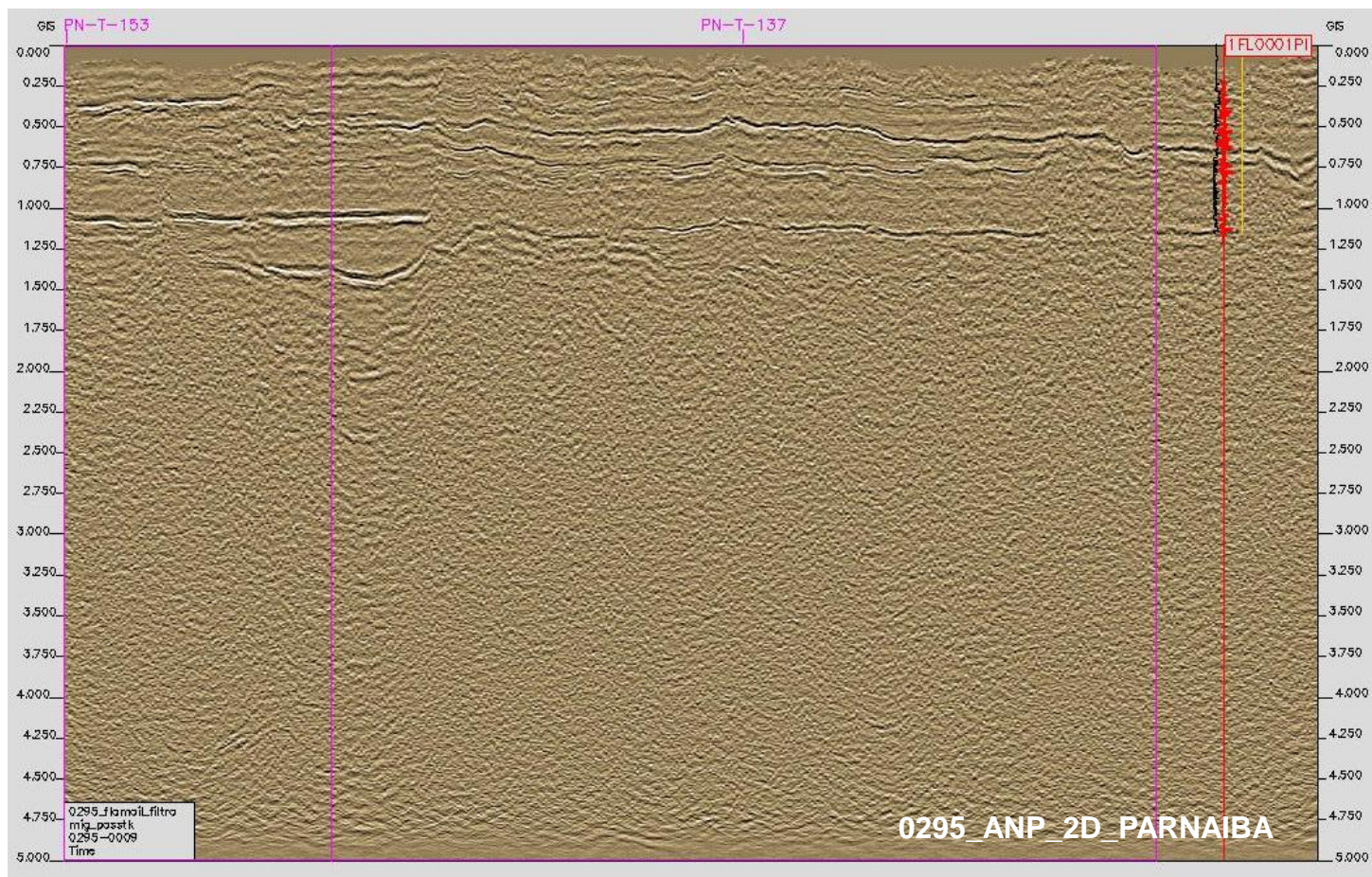


# Oportunidades Exploratórias LR-0008





# Oportunidades Exploratórias LR-0009



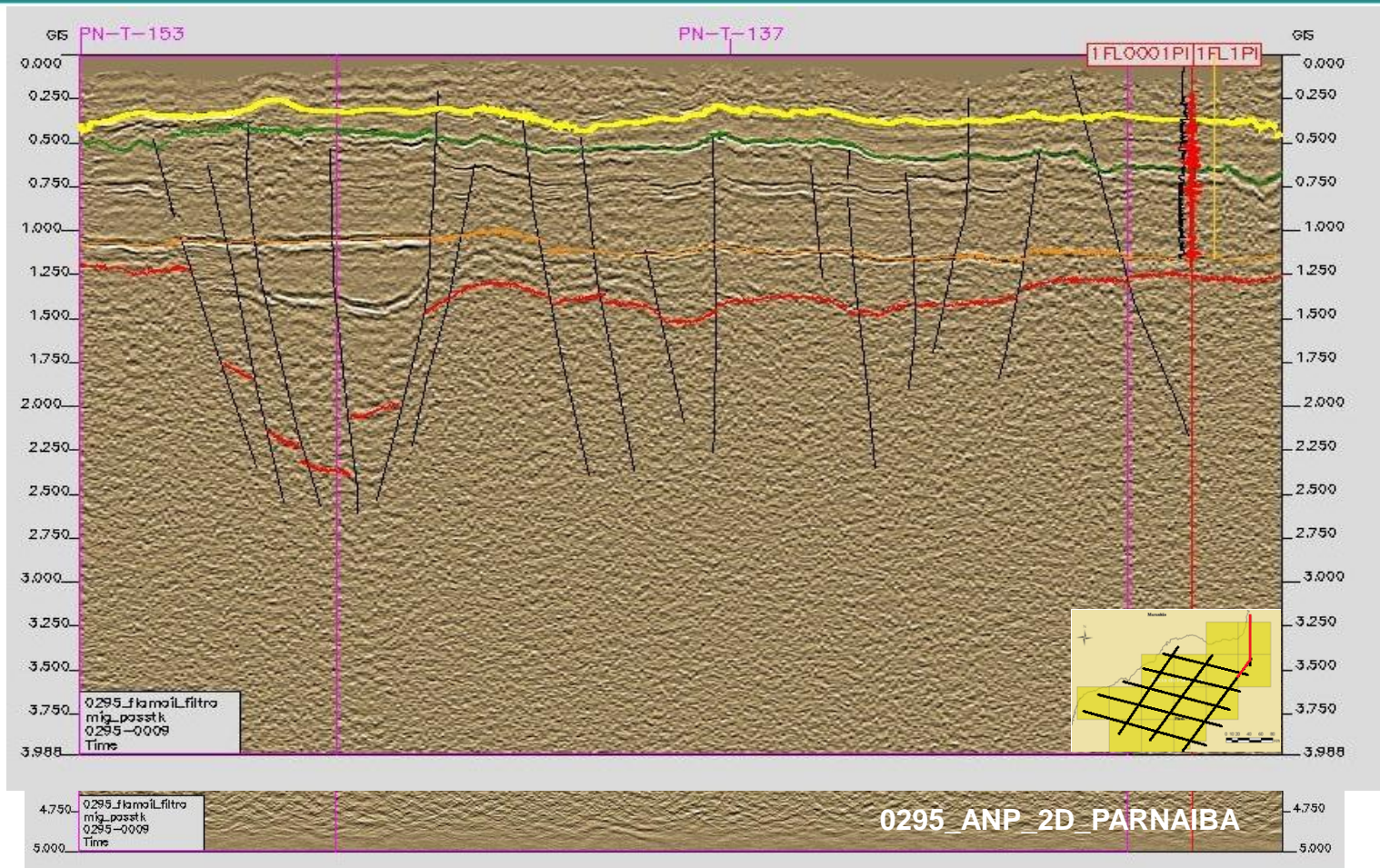
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento





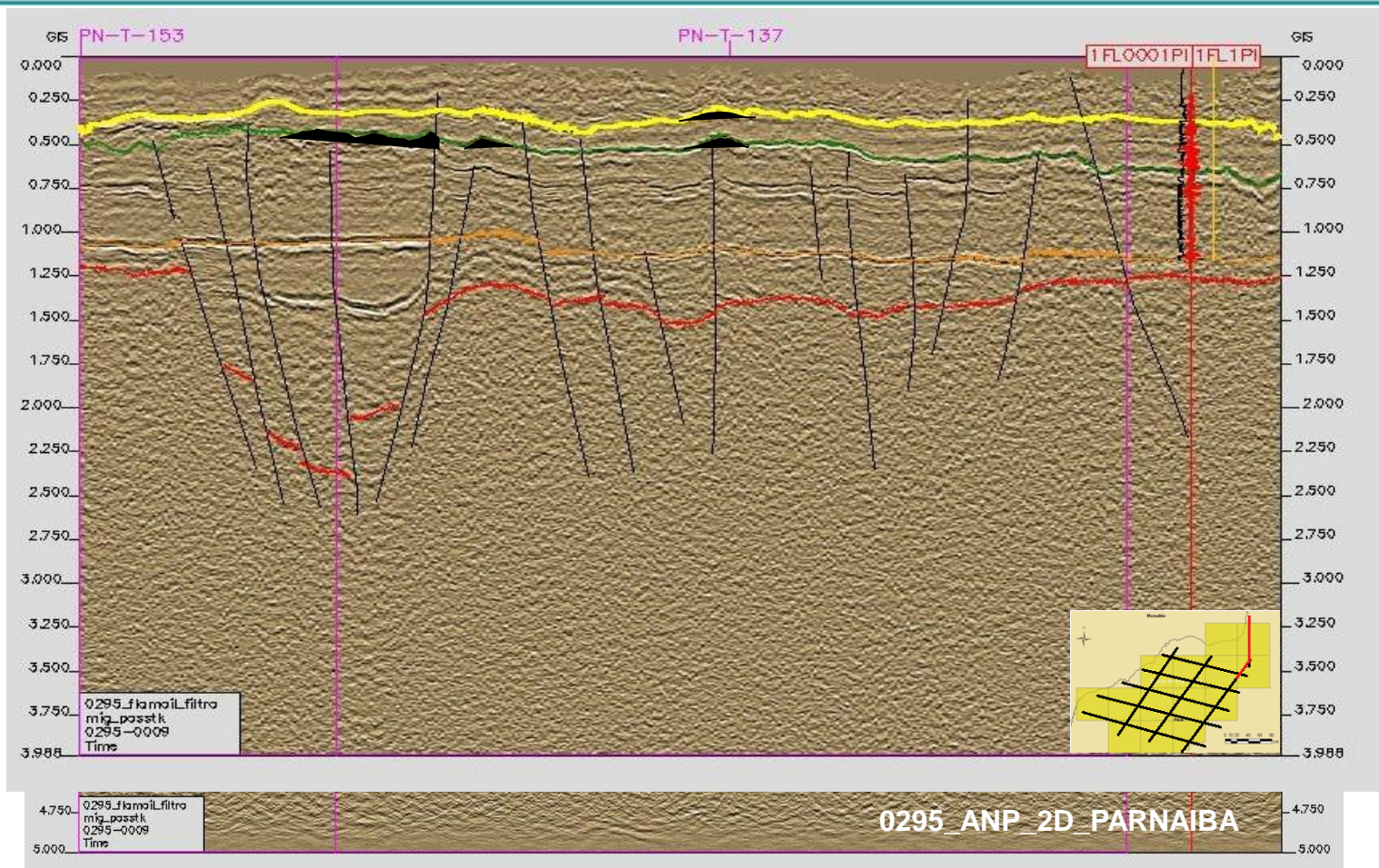
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento





Formação Cabeças

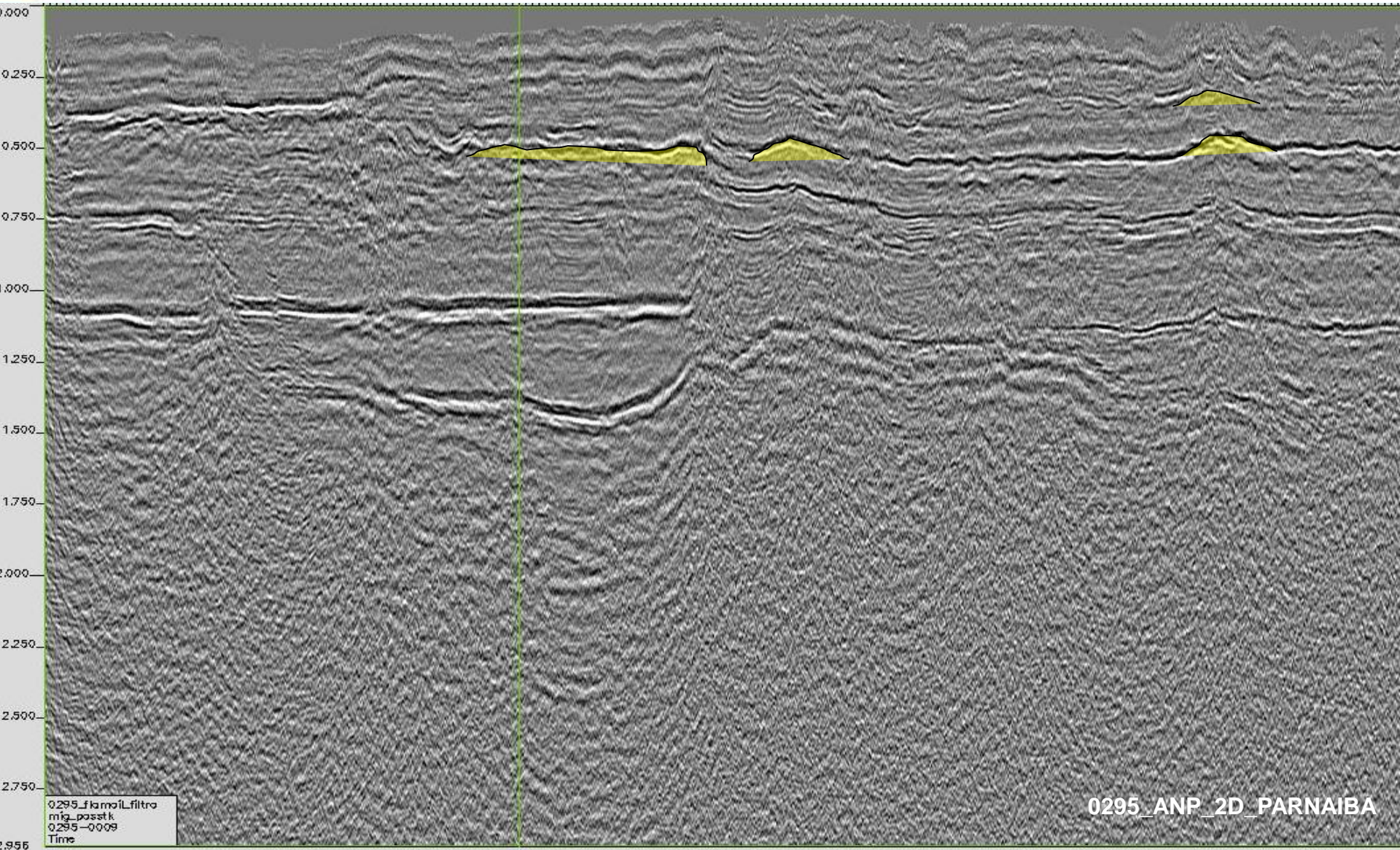
Formação Pimenteiras

Formação Ipú

Embasamento



# Oportunidades Exploratórias LR-0009 - Detalhe





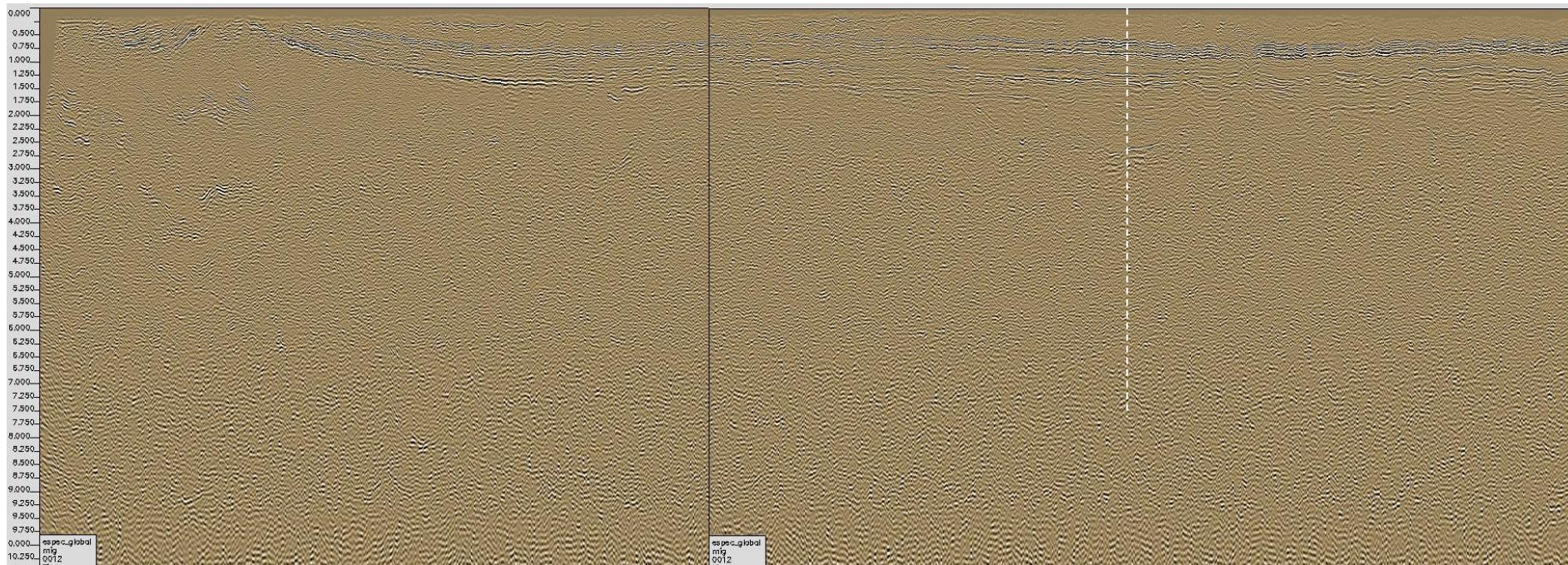
# Oportunidades Exploratórias Linha W-E

W

Rodada 11

Rodada 9

E



Cortesia GlobalGeophysical  
Interpretação ANP

Formação Poti

Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Embasamento



# Oportunidades Exploratórias Linha W-E

W

Rodada 11

Rodada 9

E



Cortesia GlobalGeophysical  
Interpretação ANP

Formação Poti

Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Embasamento



# Oportunidades Exploratórias Linha W-E

W

Rodada 11

Rodada 9

E



Cortesia GlobalGeophysical  
Interpretação ANP

Formação Poti

Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Embasamento



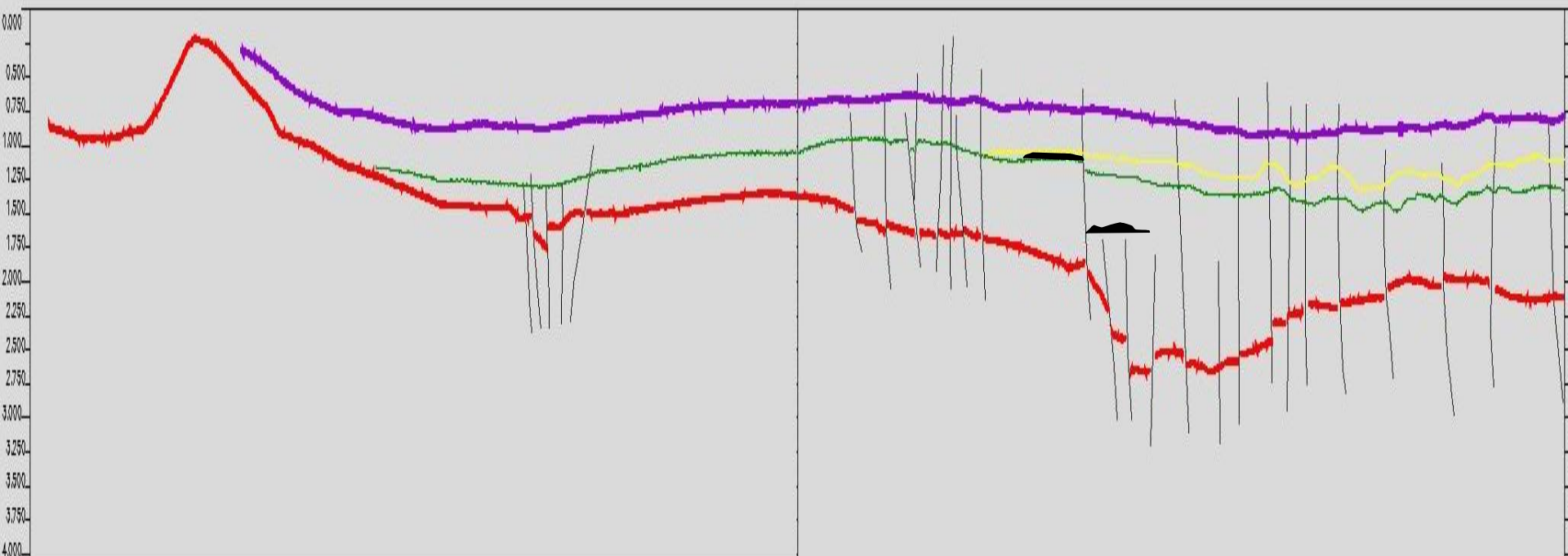
# Oportunidades Exploratórias Linha W-E

W

Rodada 11

Rodada 9

E



Cortesia GlobalGeophysical  
Interpretação ANP

Formação Poti

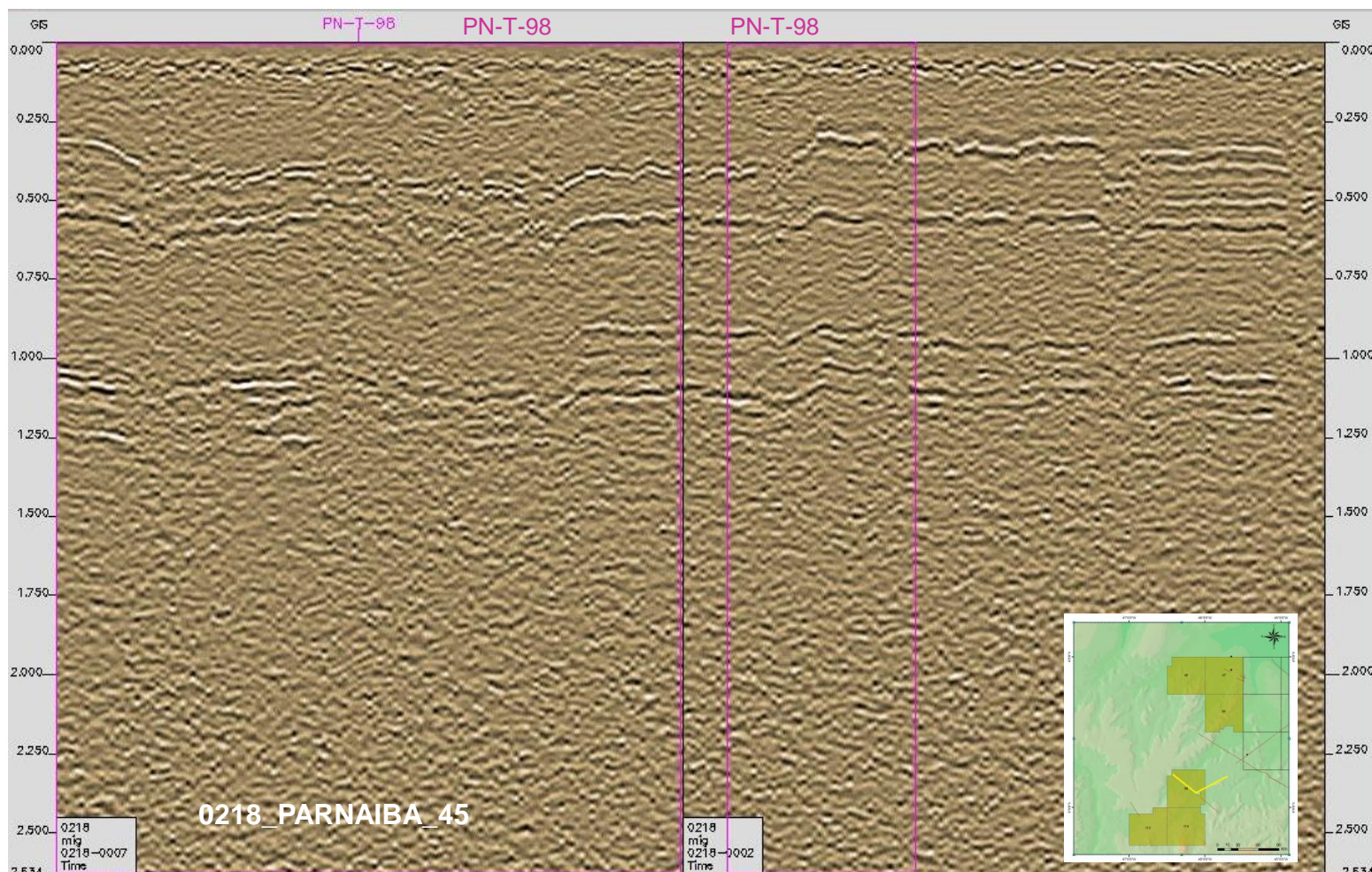
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

Embasamento



# Oportunidades Exploratórias Levantamento 0218



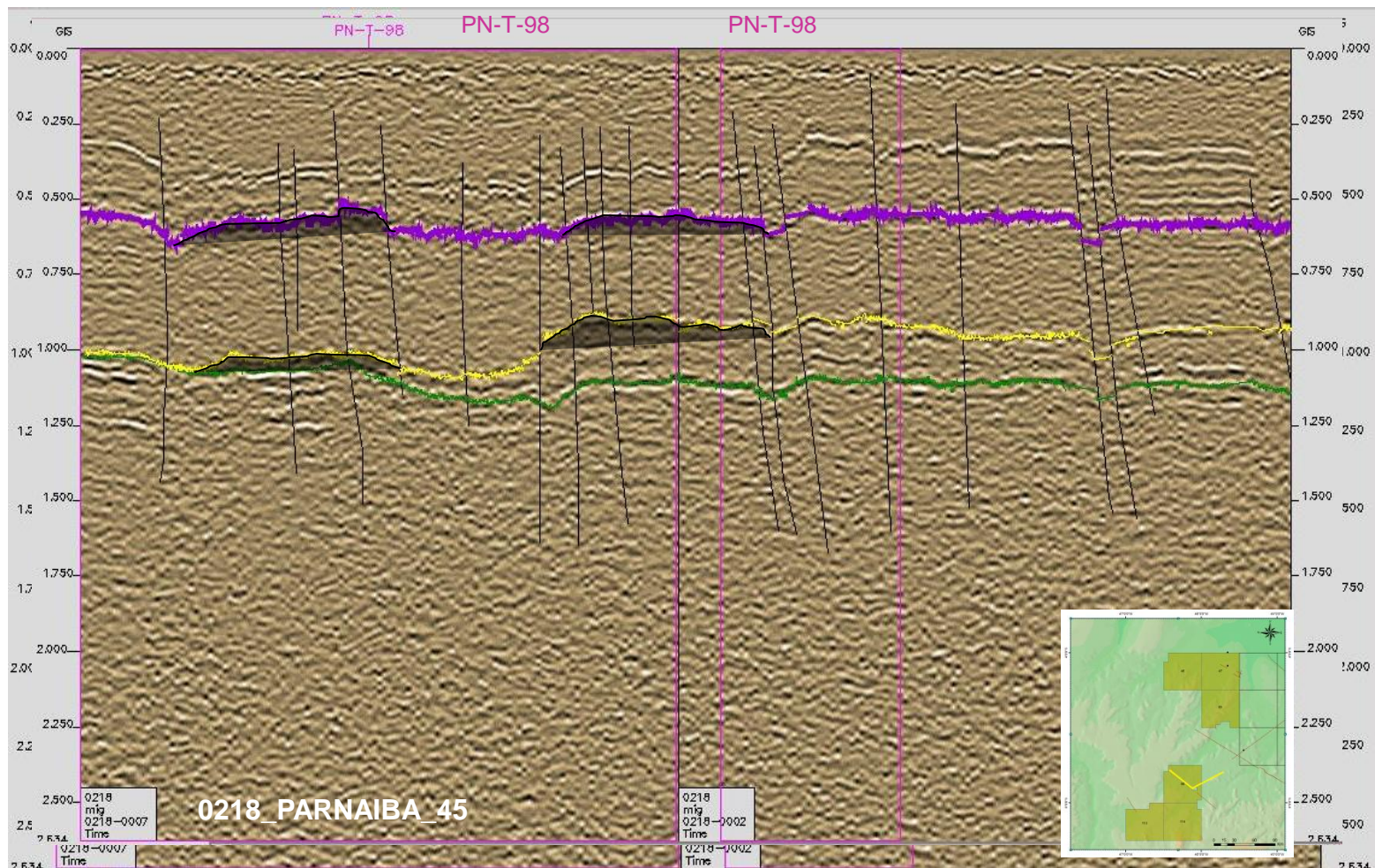
Formação Poti

Formação Cabeças

Formação Pimenteiras



# Oportunidades Exploratórias Levantamento 0218



Formação Poti

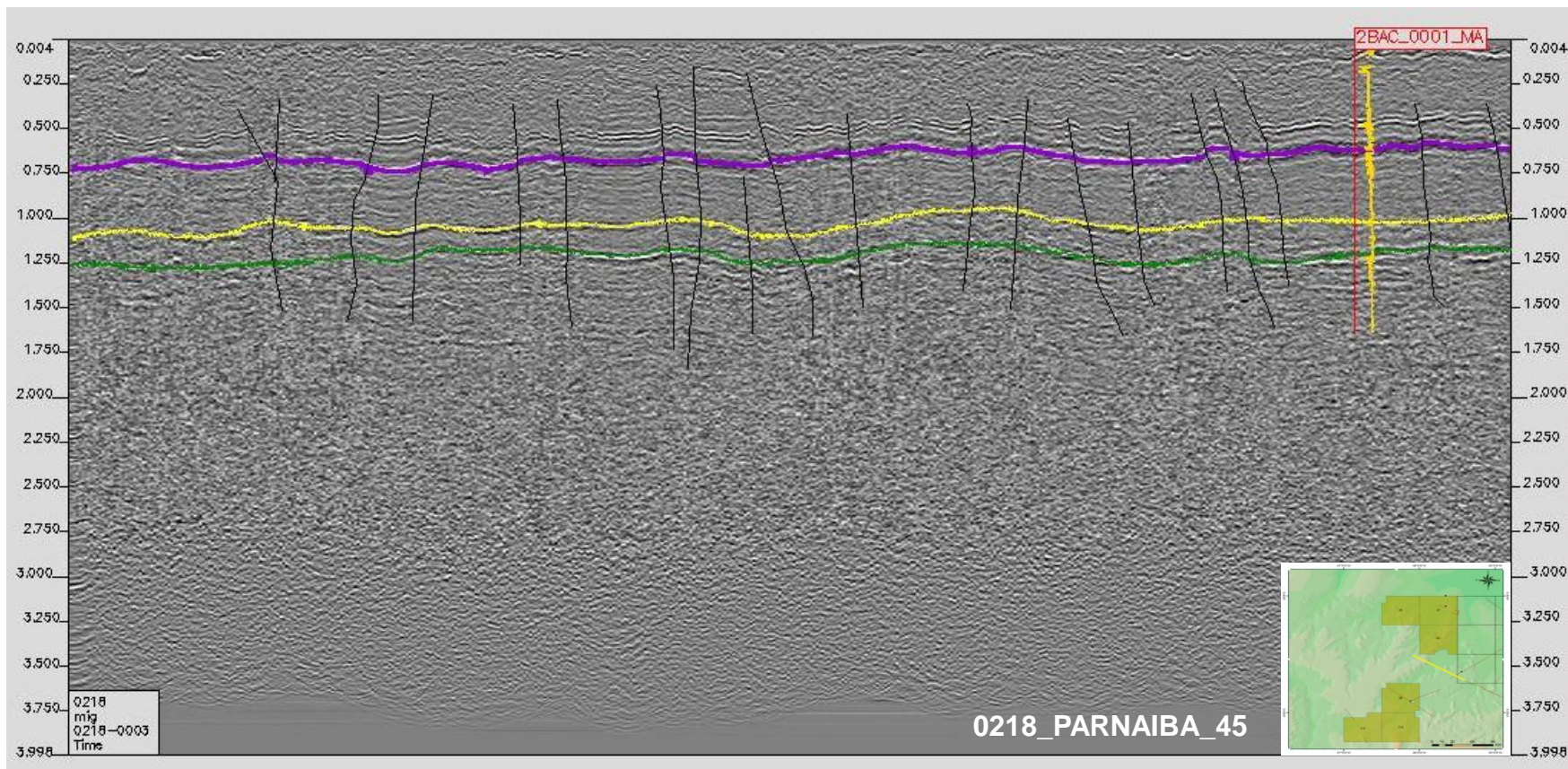
Formação Cabeças

Formação Pimenteiras



NW

SE



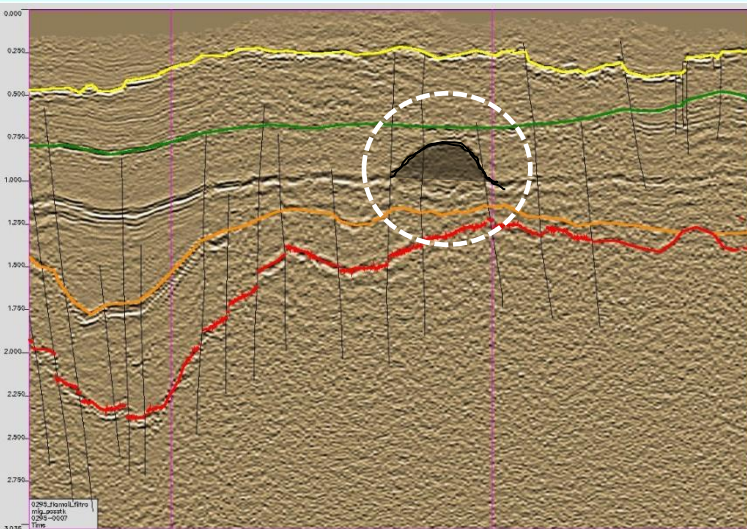
Formação Poti

Formação Cabeças

Formação Pimenteiras

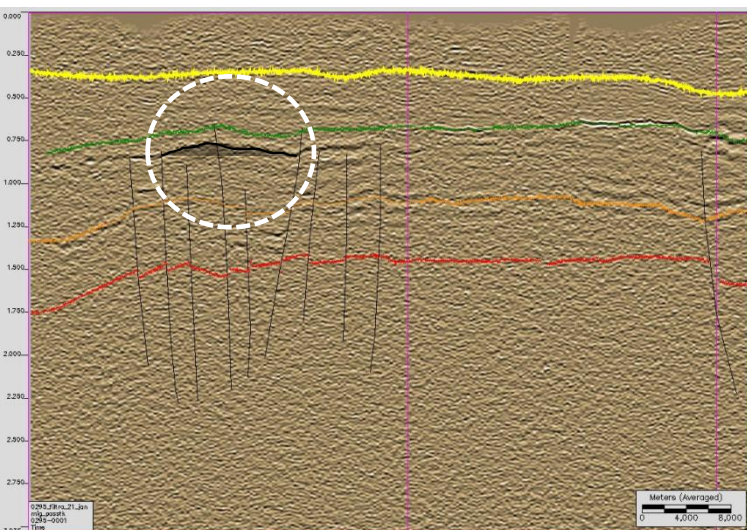
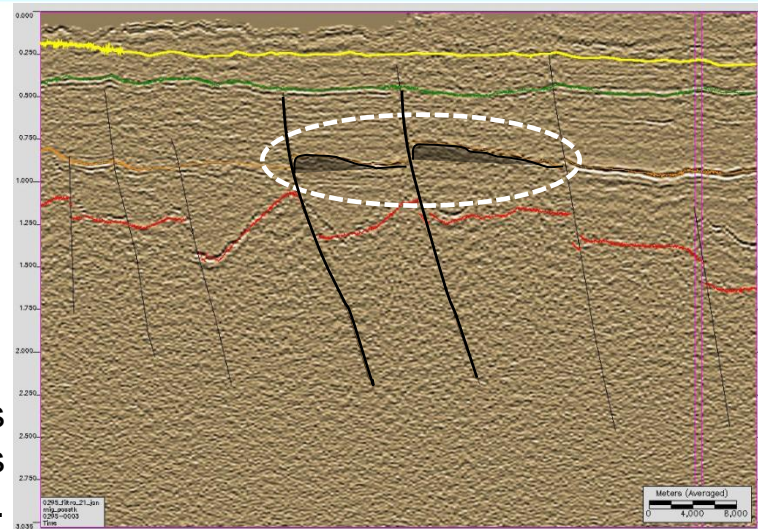


# Exemplos de algumas Oportunidades



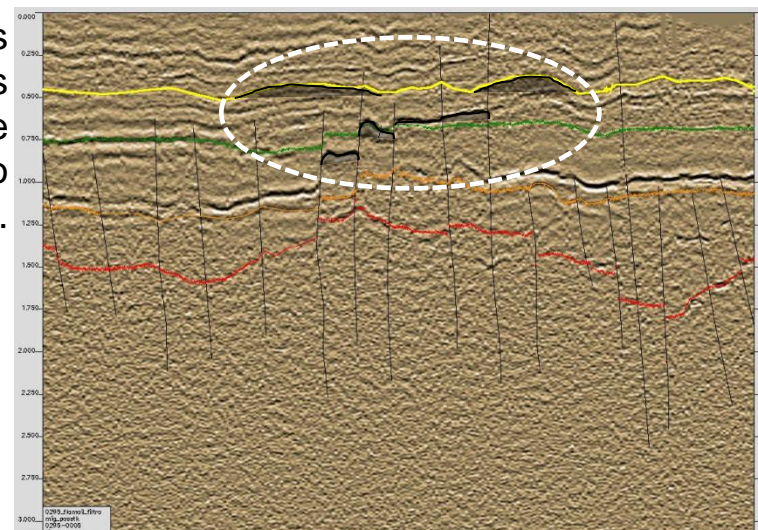
Na ombreira do gráben soleiras maturando a geradora e, também, servindo como trapas.

Salto de soleiras trapeando rochas do Siluriano.



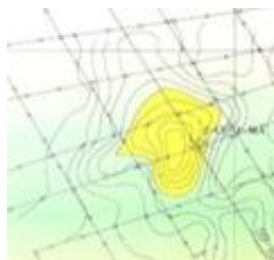
Salto de soleiras trapeando rochas geradoras e reservatórios do Devoniano.

Soleiras maturando a geradora e, também, servindo como trapas.





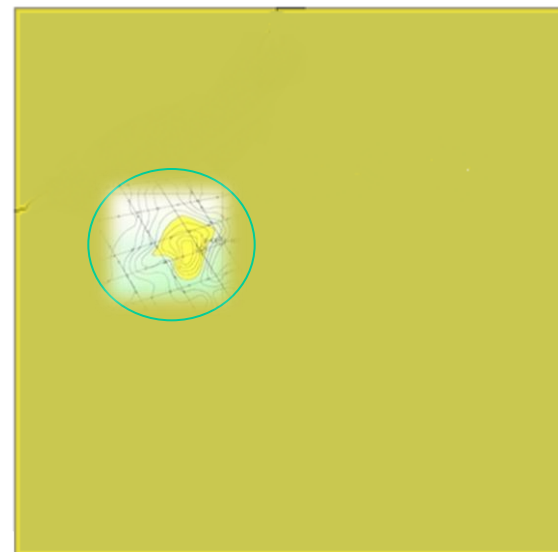
Considerando uma estrutura



Área = 50 km<sup>2</sup>



1 bloco de 55 x 55 km



$$\text{VGIP} = \frac{(\text{Área} \times \text{Espessura} \times \text{Porosidade} \times \text{Saturação})}{\text{Fator Volume de Formação}}$$

$$= 1,03 \text{ TCF}$$

- Total estimado para a área em oferta: 20 TCF

Localização

Infraestrutura

Histórico Exploratório

Evolução Tectonoestratigráfica

Sistemas Petrolíferos

*Plays*

Área em oferta

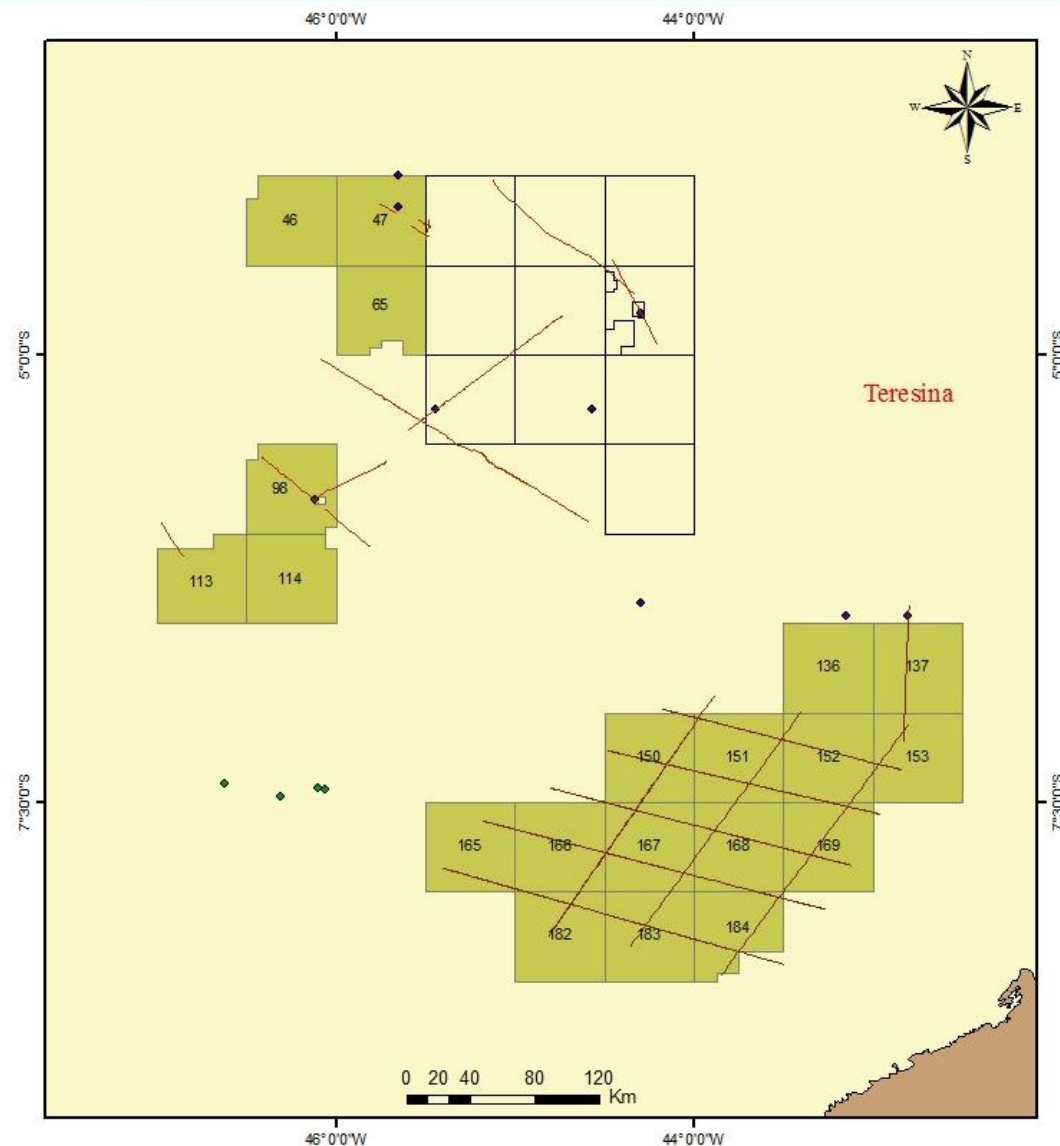
**Pacote de Dados**

Aspectos Contratuais

Considerações Finais



# Pacote de Dados



- 14 poços
- 2.407 km de sísmica 2D

Localização

Infraestrutura

Histórico Exploratório

Evolução Tectonoestratigráfica

Sistemas Petrolíferos

*Plays*

Área em oferta

Pacote de Dados

**Aspectos Contratuais**

Considerações Finais



# Aspectos Contratuais

## S-PN-N / S-PN-SE / S-PN-O

Modelo Exploratório	Nova Fronteira
Número de Blocos	20
Área	59.860 km <sup>2</sup>
Área dos Blocos	~ 3.000 km <sup>2</sup>
Fase Exploratória (anos)	6
Período Exploratório	4 + 2
Qualificação da Operadora	C
Bônus Mínimo	R\$ 1,0 a 1,7 milhão
Profundidade Mínima (objetivo)	Formação Cabeças (Devoniano)

Localização

Infraestrutura

Histórico Exploratório

Evolução Tectonoestratigráfica

Sistemas Petrolíferos

*Plays*

Área em oferta

Pacote de Dados

Aspectos Contratuais

**Considerações Finais**



- ✓ Bacia de **nova fronteira**, porém altamente promissora em função das recentes descobertas de gás natural (Gavião Azul, Gavião Real, Gavião Branco e Gavião Branco Oeste);
- ✓ Presença de **rochas intrusivas** atuando como um catalisador para a geração de hidrocarbonetos na bacia;
- ✓ **Monetização do gás** natural através das termoeletricas como alternativa para o aproveitamento do gás produzido na bacia;
- ✓ Gavião Real já está produzindo desde 19/01/2013 com **produção** diária de 1,6 Mm<sup>3</sup>/dia, com média anual prevista de 2,9 Mm<sup>3</sup>/dia;
- ✓ Estudos técnicos conduzidos pela ANP indicaram a ocorrência de inúmeras **oportunidades exploratórias** similares aos campos existentes na bacia;
- ✓ Estimativas preliminares sugerem **recursos *in situ*** da ordem de 20 Tcf para a área em oferta.

# Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Geólogo Marcos André Rodrigues Alves – [maalves@anp.gov.br](mailto:maalves@anp.gov.br)

[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

