Encontro Nacional do Programa de Formação de Recursos Humanos da ANP - 2026

INFLUÊNCIA DO LINEAMENTO TIETÊ NA PORÇÃO CENTRO-NORTE DA BACIA DE SANTOS INTERPRETADA A PARTIR DE DADOS SÍSMICOS, SENSORIAMENTO REMOTO E MÉTODOS POTENCIAIS

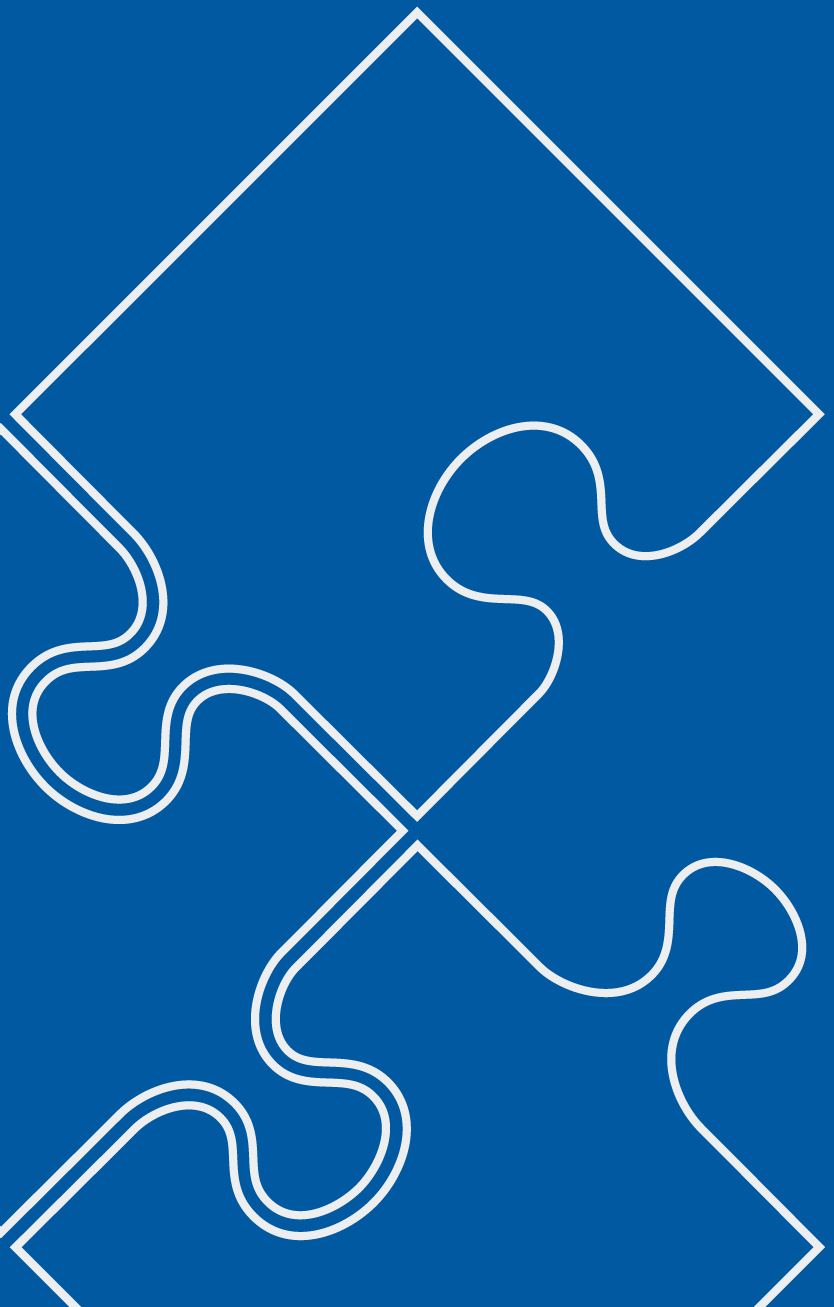
MS.c Danielle Simeão S.Rocha; Dr. Iata Anderson de Souza; Prof. Dr. Giancarlo Scardia e Prof. Dr. Norberto Morales

PRH 40/UNESP

Tipo de bolsa: Mestrado

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Gestão:



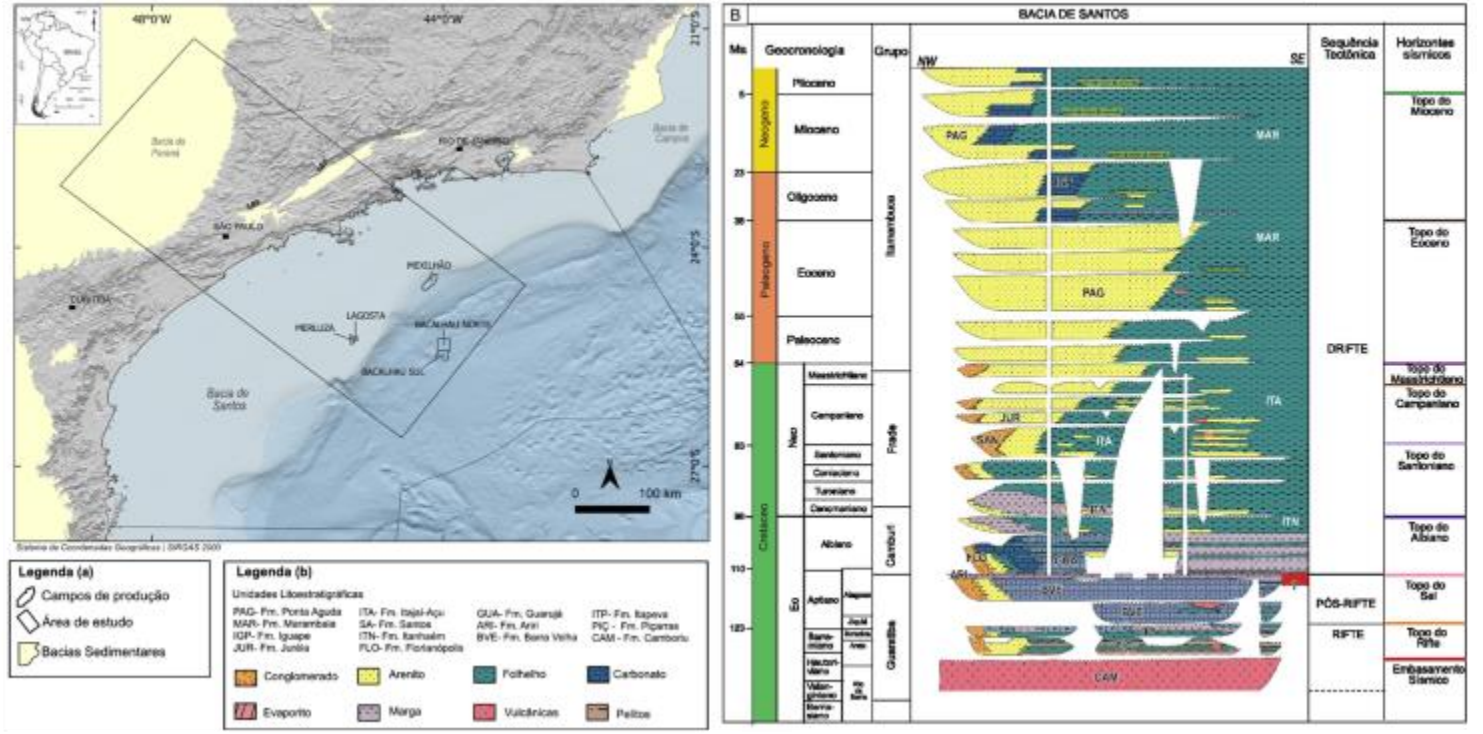
#1

Motivação

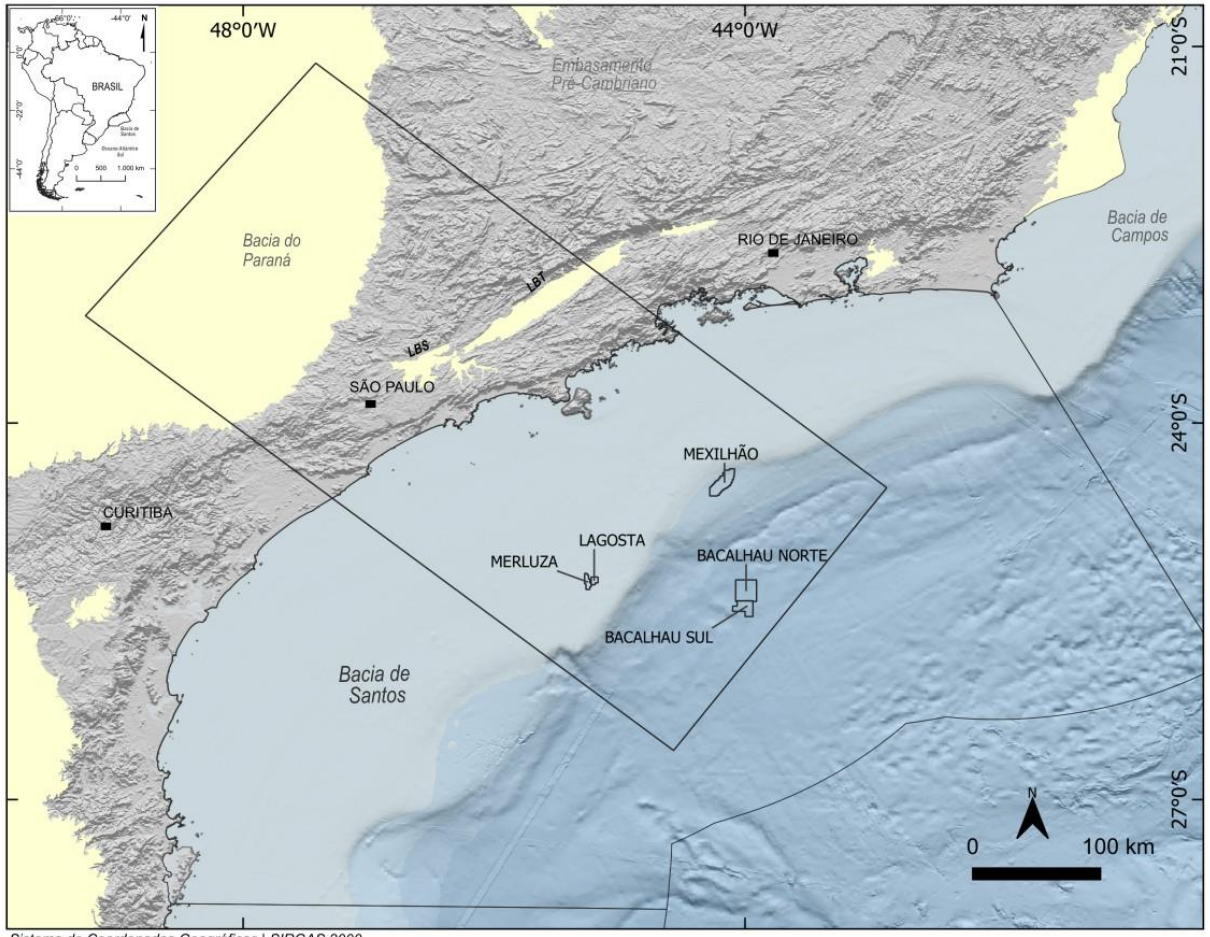
Por que estruturas profundas importam no Pré-Sal?

A Bacia de Santos abriga grandes reservas abaixo de uma extensa camada de sal.

- Falhas antigas nas rochas profundas podem organizar a bacia, dividir reservatórios em blocos e influenciar a camada de sal.
- O Lineamento Tietê é uma faixa de estruturas conhecida no continente. Sua possível continuidade no mar ainda é pouco investigada.



Pergunta da pesquisa | Há indícios de que essa faixa estrutural continua até a Bacia de Santos?



Legenda (a)

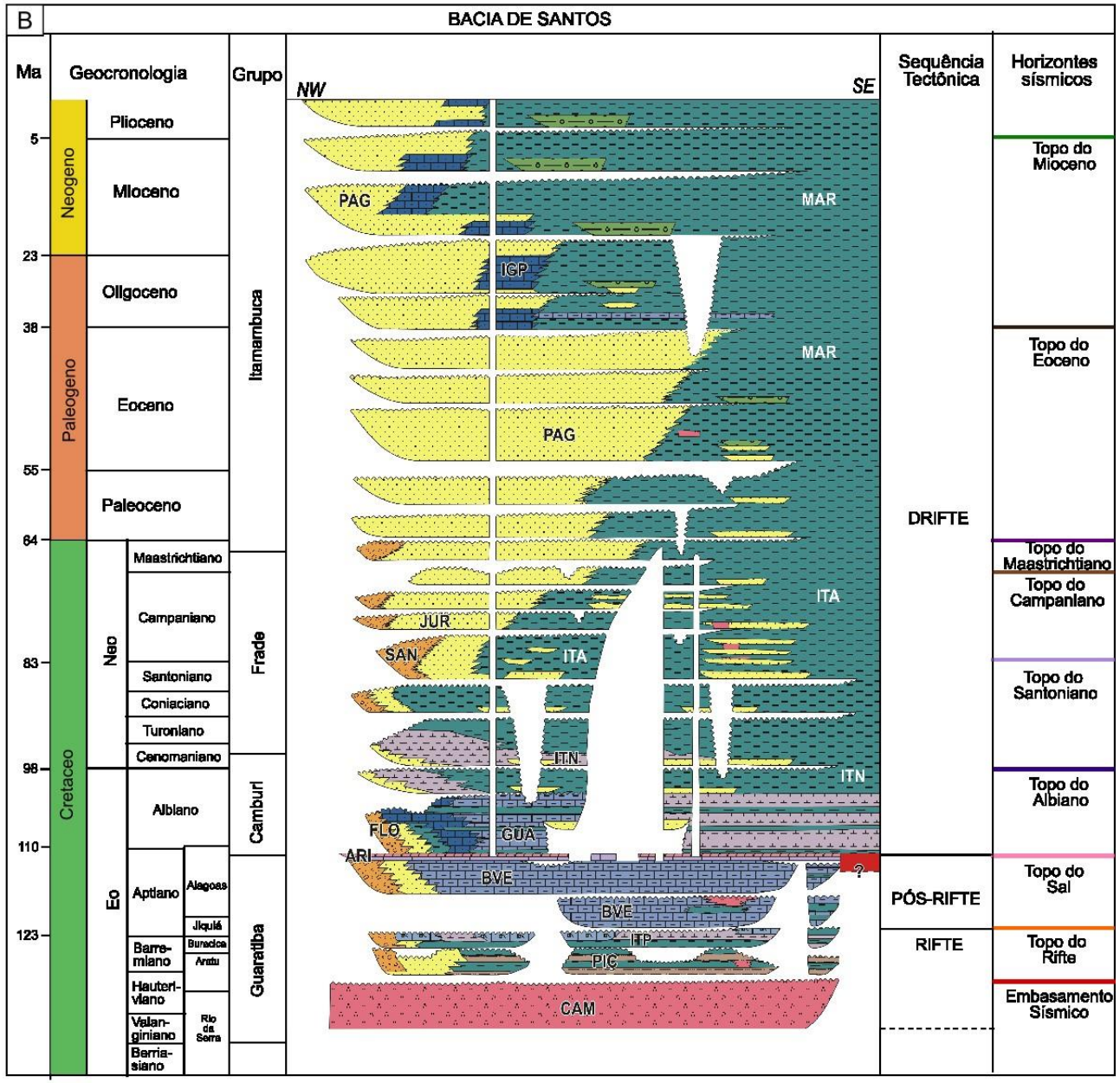
- Campos de produção
- Área de estudo
- Bacias Sedimentares

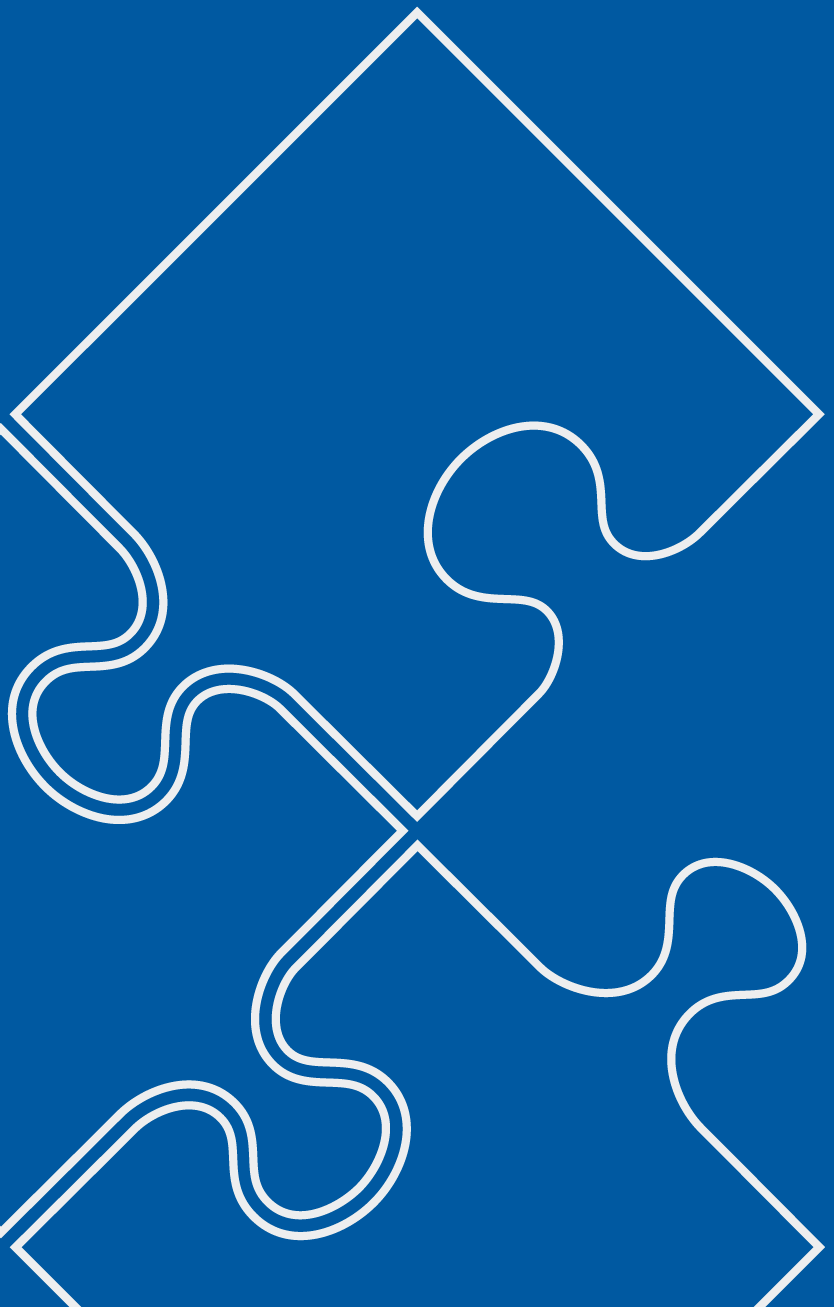
Legenda (b)

Unidades Litoestratigráficas

PAG- Fm. Ponta Aguda
MAR- Fm. Marambaia
IGP- Fm. Iguape
JUR- Fm. Juréia
ITA- Fm. Itajaí-Açu
SA- Fm. Santos
ITN- Fm. Itanhaém
FLO- Fm. Florianópolis
GUA- Fm. Guarujá
ARI- Fm. Ariri
BVE- Fm. Barra Velha
ITP- Fm. Itapeva
PIÇ - Fm. Piçarras
CAM - Fm. Camboriu

Conglomerado | Arenito | Folhelho | Carbonato
Evaporito | Marga | Vulcânicas | Pelitos





#2

Objetivos

Hipótese e objetivos

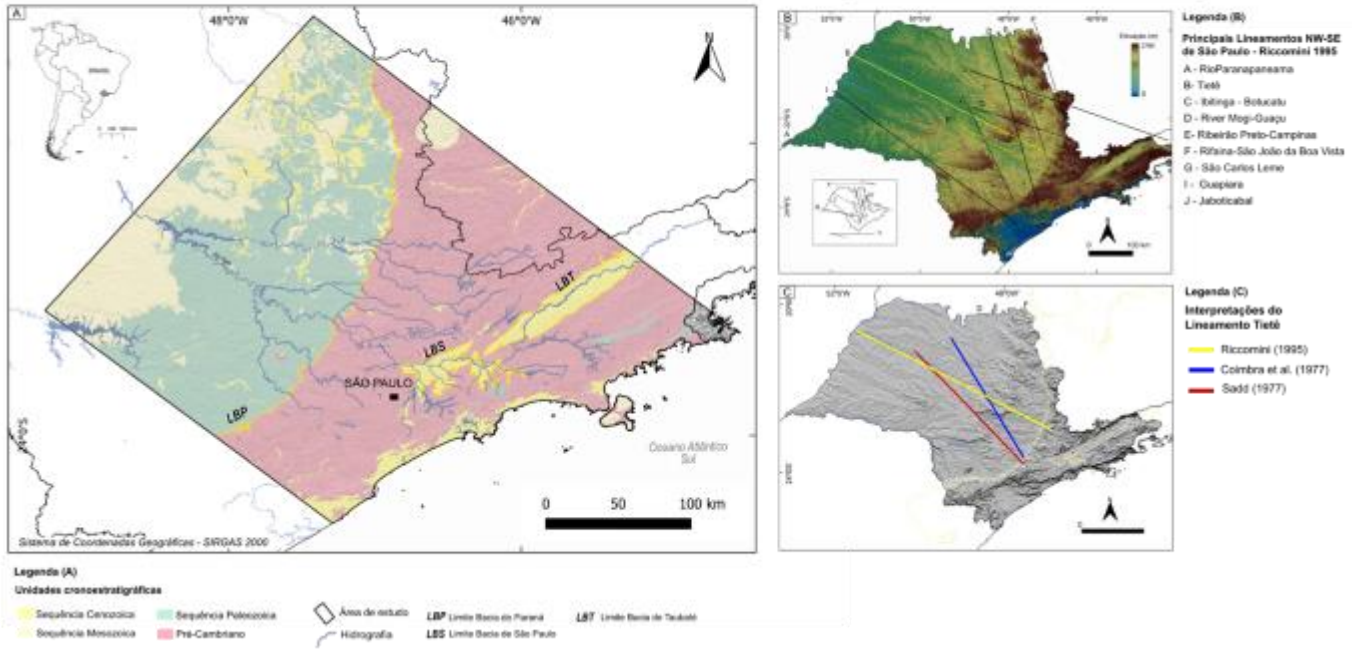
HIPÓTESE DE TRABALHO

A faixa de estruturas associada ao Lineamento Tietê pode continuar do continente para a Bacia de Santos e influenciar sua organização geológica.

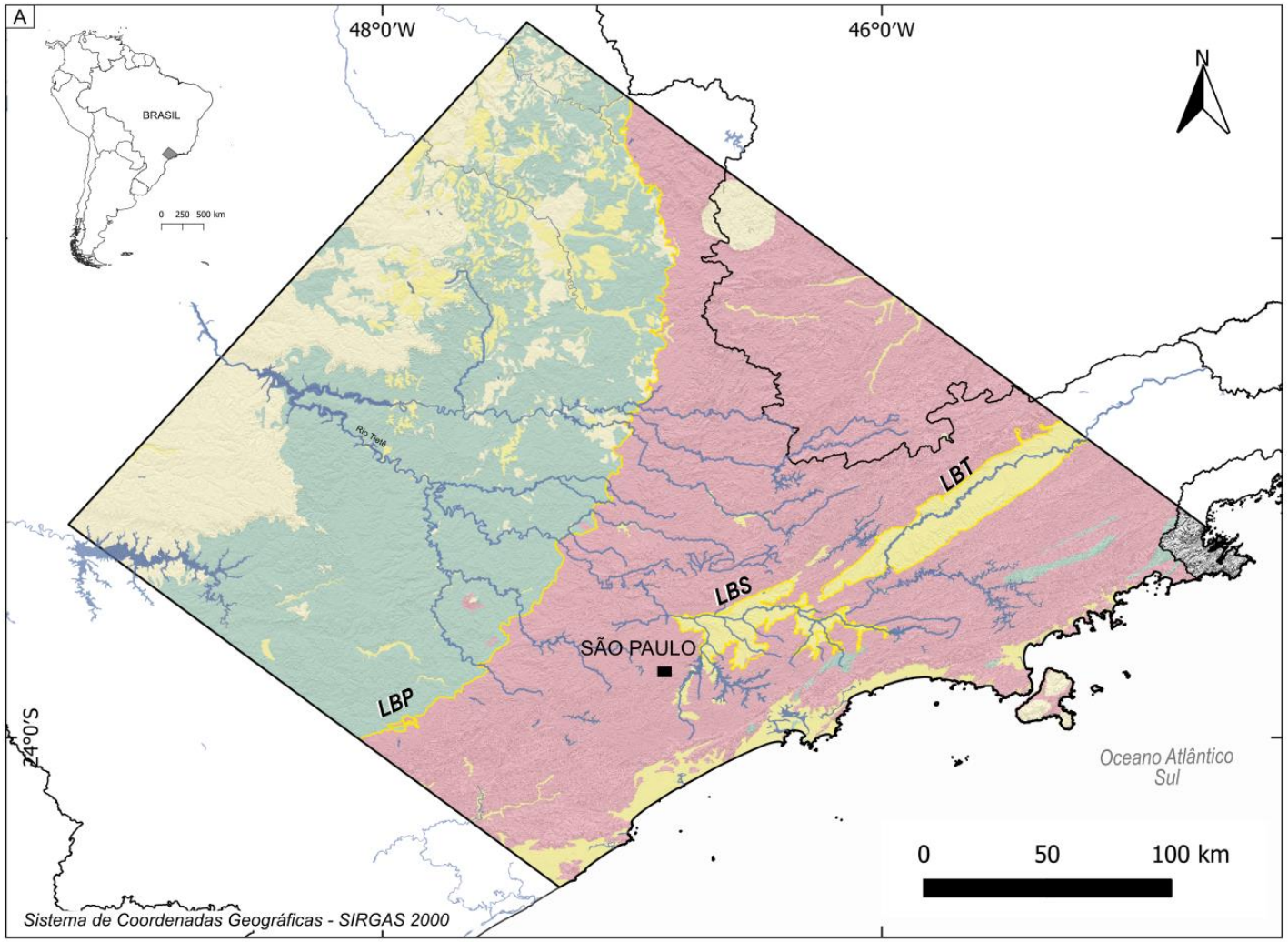
OBJETIVOS

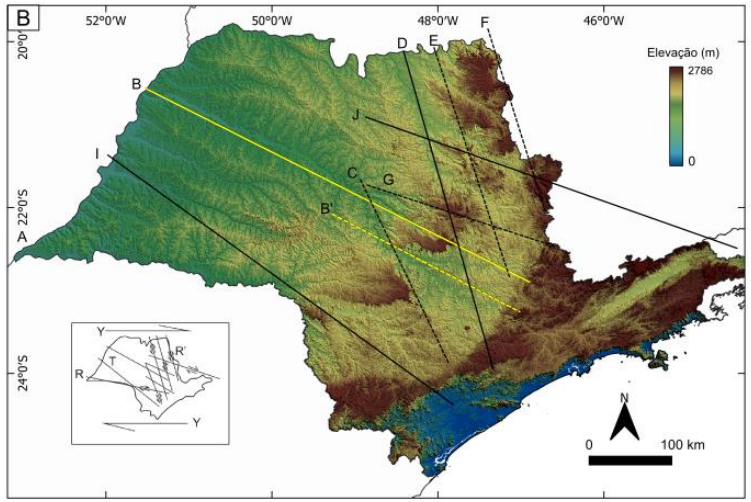
Investigar a hipótese de continuidade do Lineamento Tietê na porção centro-norte da Bacia de Santos e avaliar a sua possível influência no arcabouço estrutural e na evolução tectônica regional;

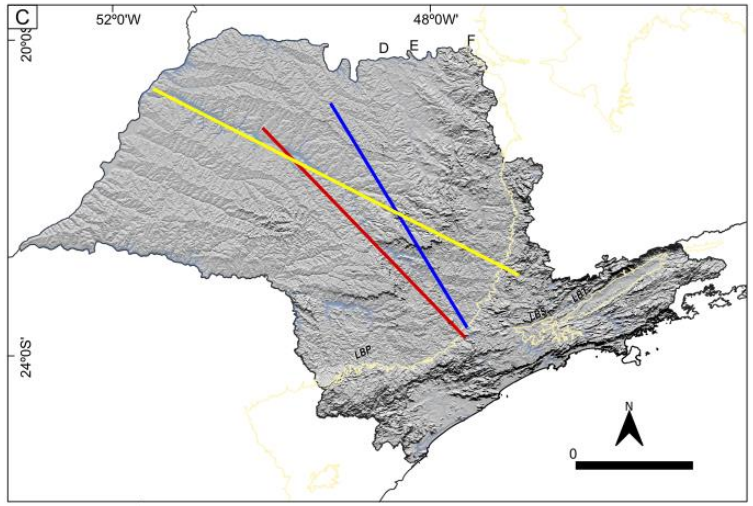
- Mapear as estruturas no relevo continental.*



- Comparar dados de gravidade e magnetismo das rochas. *
- Integrar as evidências continentais e marinhas. *
- Interpretar imagens sísmicas 2D/3D e dados de poços. *







Legenda (A)

Unidades cronoestratigráficas

- Sequência Cenozoica
- Sequência Mesozoica
- Sequência Paleozoica
- Pré-Cambriano
- Área de estudo
- Hidrografia
- ***LBP*** Limite Bacia do Paraná
- ***LBS*** Limite Bacia de São Paulo
- ***LBT*** Limite Bacia de Taubaté

Legenda (B)

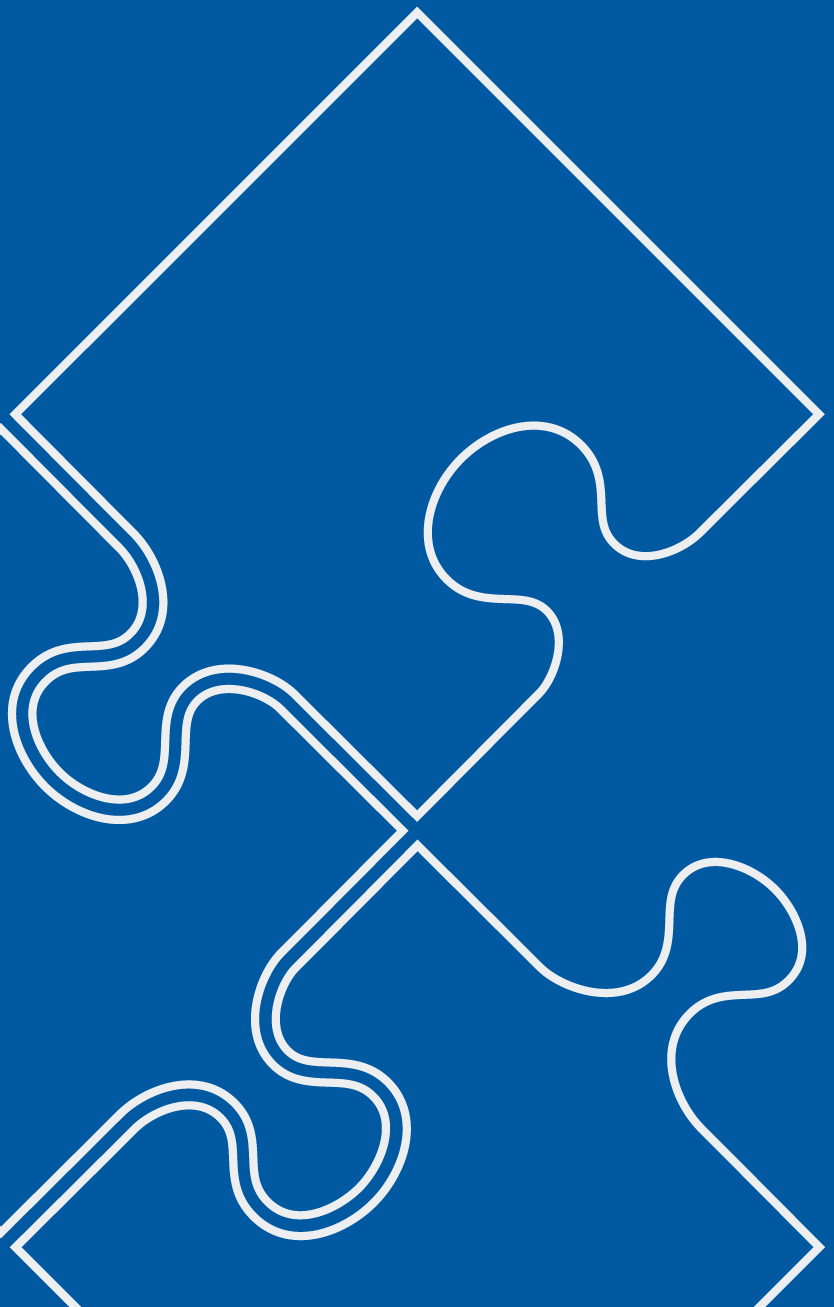
Principais Lineamentos NW-SE de São Paulo - Riccomini 1995

- A - RioParanapaneama
- B- Tietê
- C - Ibitinga - Botucatu
- D - River Mogi-Guaçu
- E- Ribeirão Preto-Campinas
- F - Rifaina-São João da Boa Vista
- G - São Carlos Leme
- I - Guapiara
- J - Jaboticabal

Legenda (C)

Interpretações do Lineamento Tietê

- Riccomini (1995)
- Coimbra et al. (1977)
- Sadd (1977)



#3

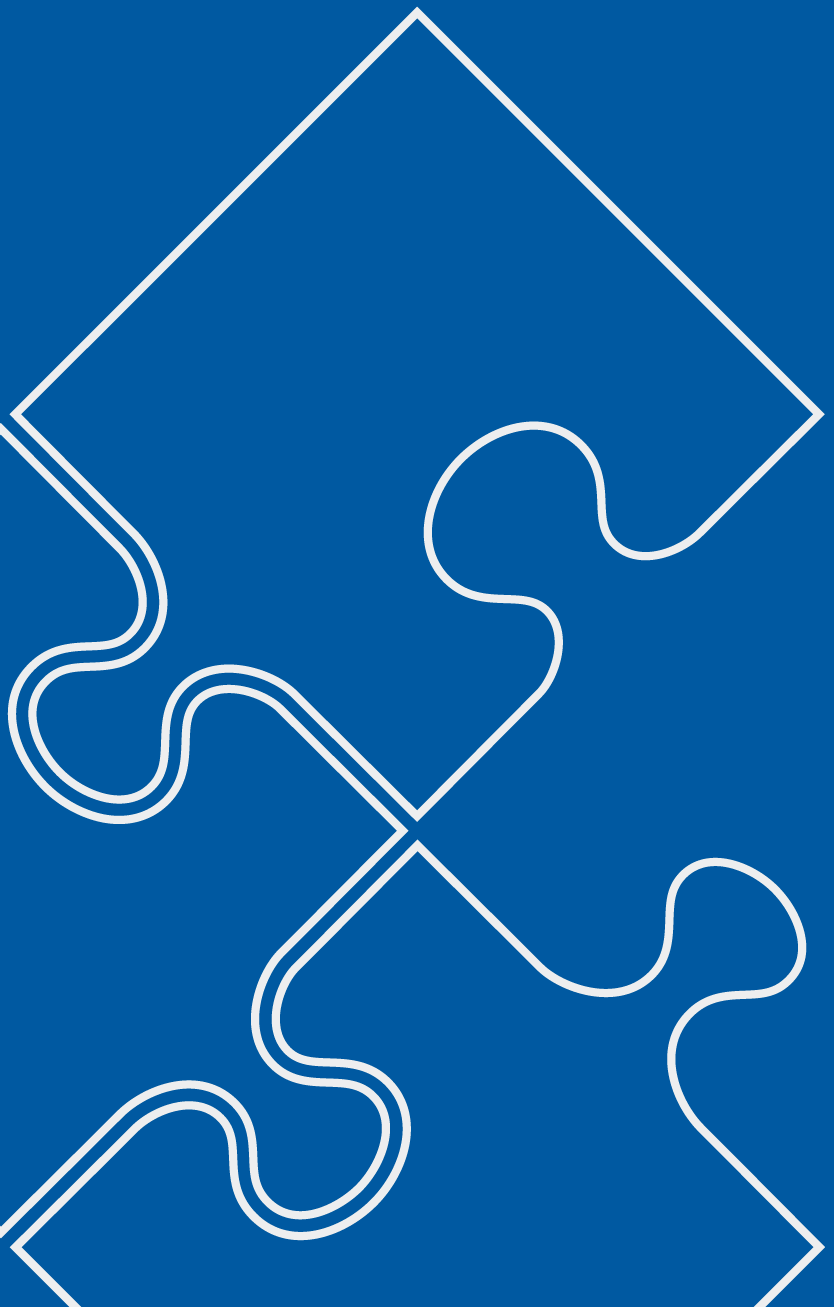
Aplicação no Setor de Petróleo e Energia

Aplicação no Setor de Petróleo e Energia

Mapear estruturas profundas ajuda a construir modelos mais realistas da Bacia de Santos e a reduzir incertezas no setor de energia.

- Camada de sal: falhas e variações de espessura ajudam a reconhecer áreas que exigem maior atenção.
- Fluxo de fluidos: estruturas profundas podem facilitar ou dificultar a circulação.
- Reservatórios: falhas podem separar blocos e alterar sua conexão no Pré-Sal.
- Armazenamento de CO_2: a geometria das falhas e do sal orienta futuros estudos de segurança.

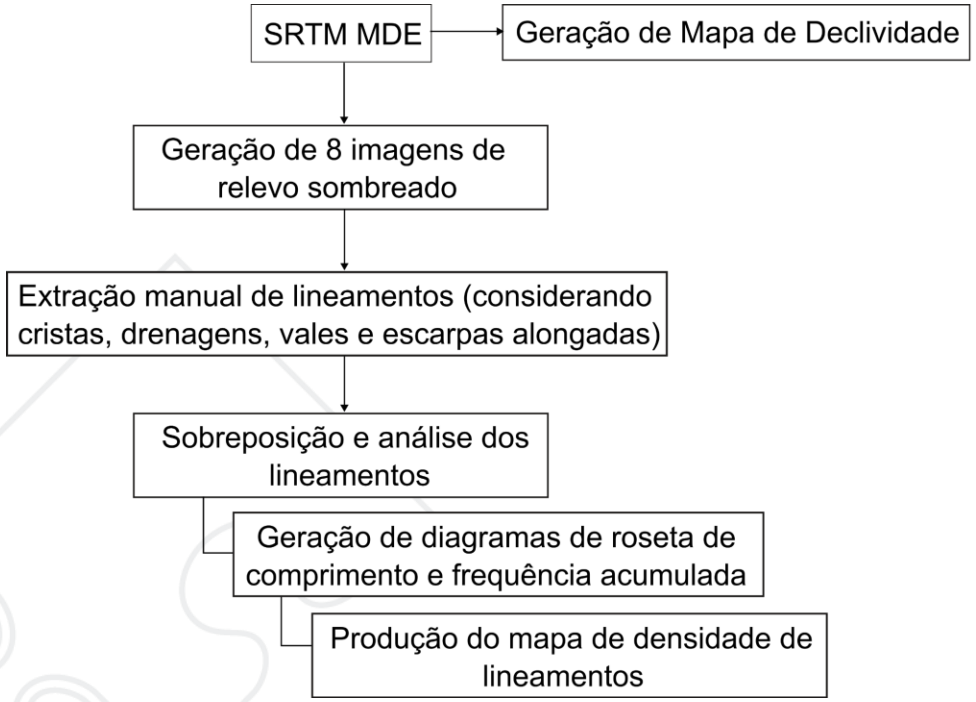
Aplicações potenciais em escala regional. O trabalho não avaliou diretamente reservatórios, riscos operacionais ou capacidade de armazenamento de CO_2.

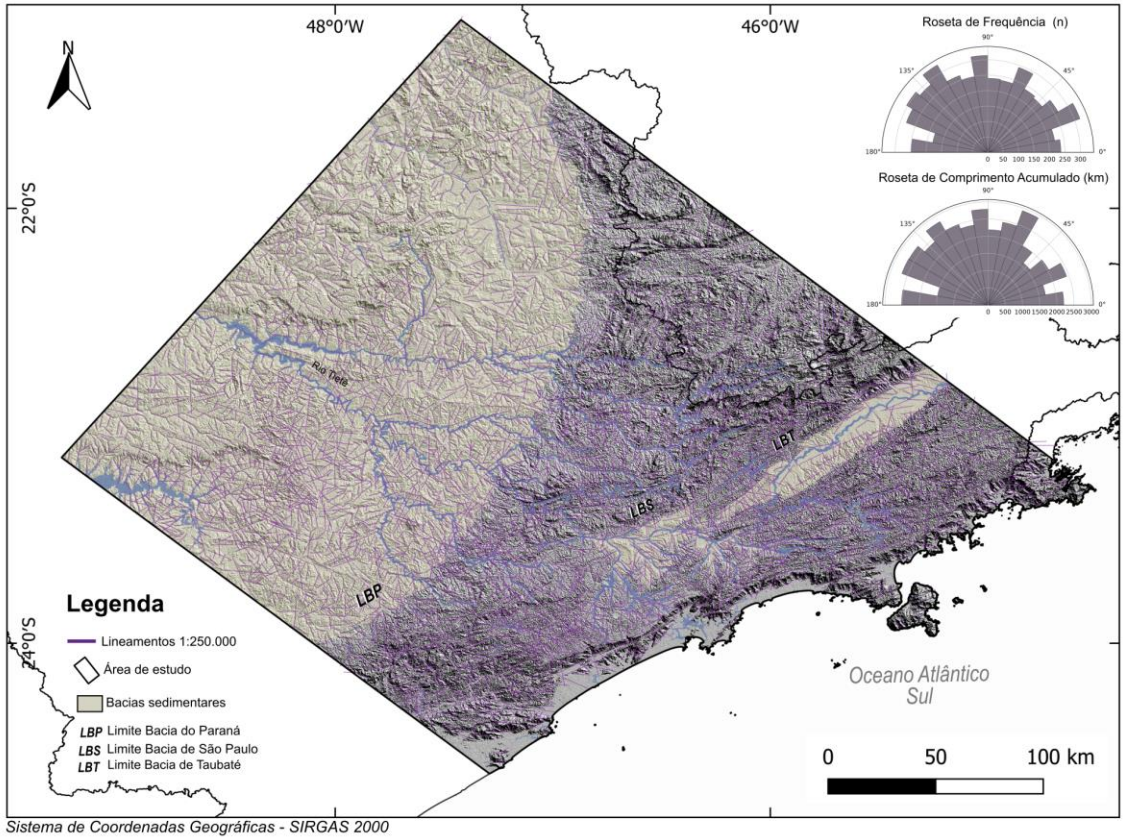


#4

Resultados Obtidos

Como a hipótese foi investigada





4.731
lineamentos

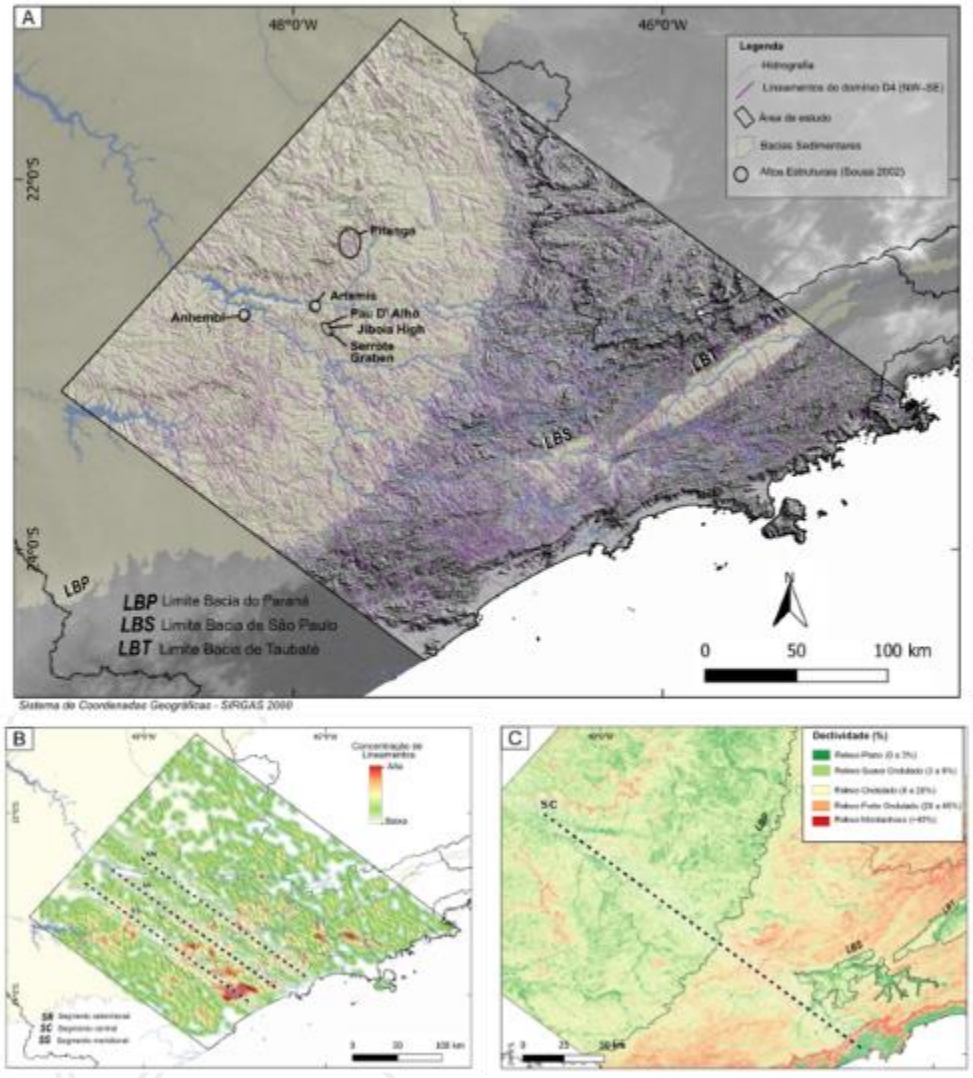
133,09°
direção média

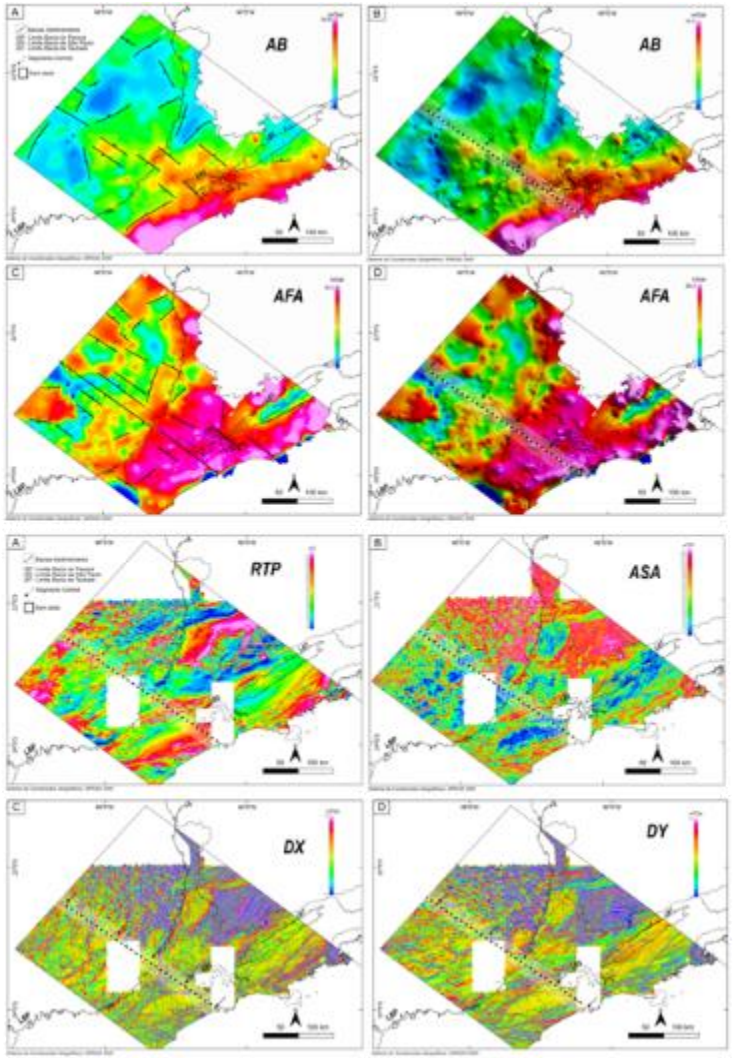
2D/3D + poços
dados sísmicos

SIG
integração

Rayleigh e mistura de von Mises: R = 0,889; p < 0,001

Resultados continentais: o feixe central reúne as evidências

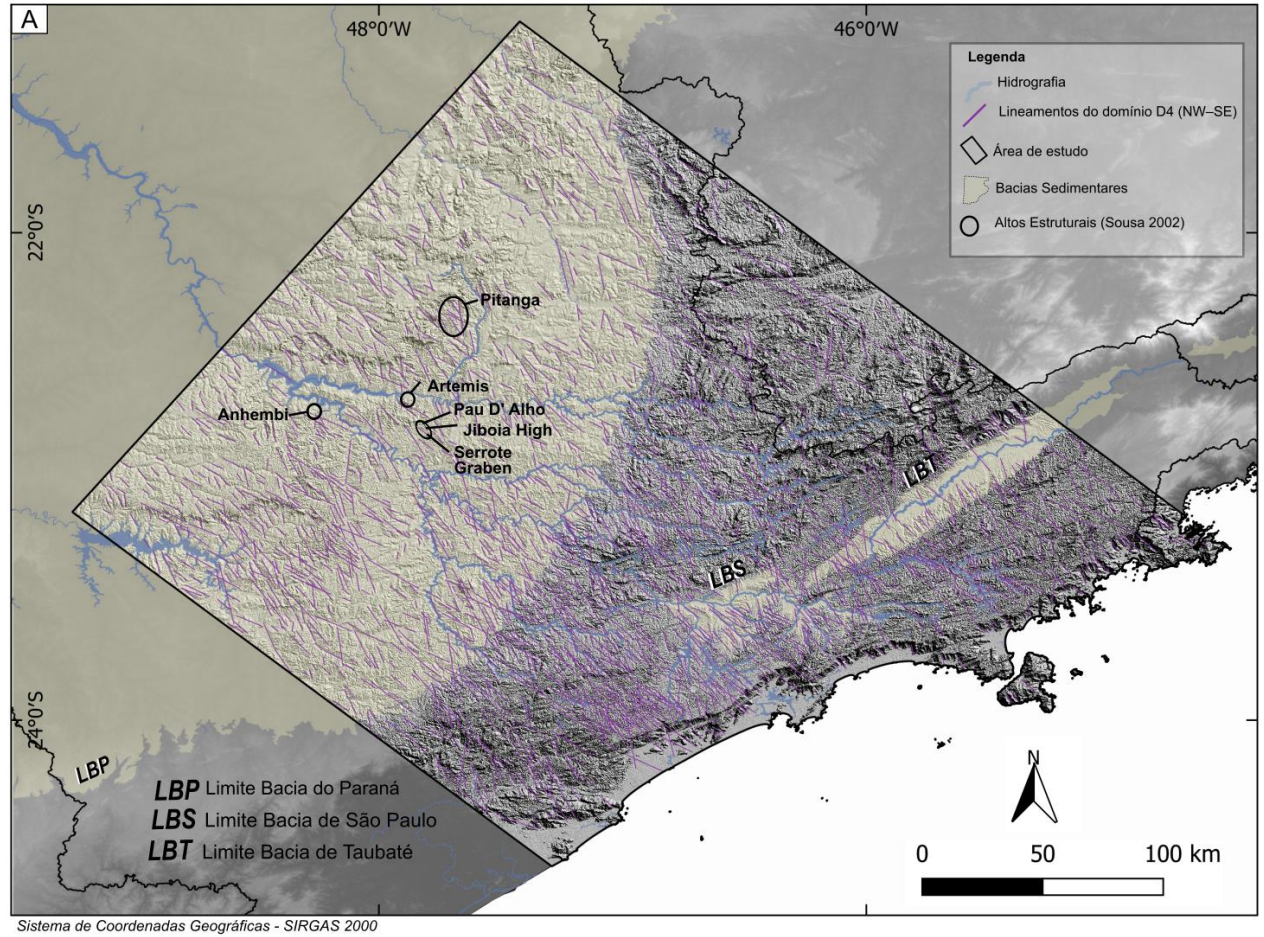




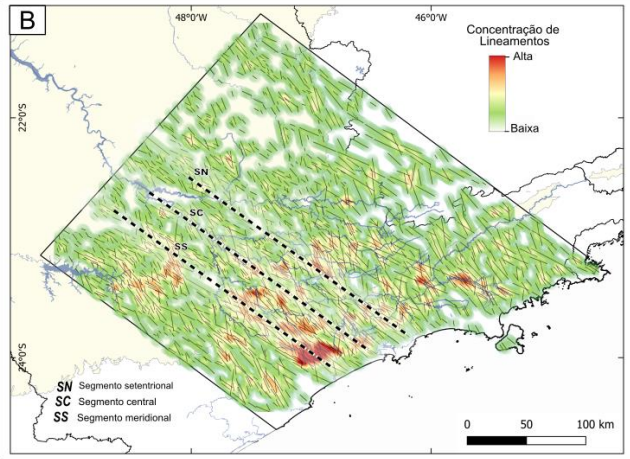
O feixe central foi selecionado porque reúne:

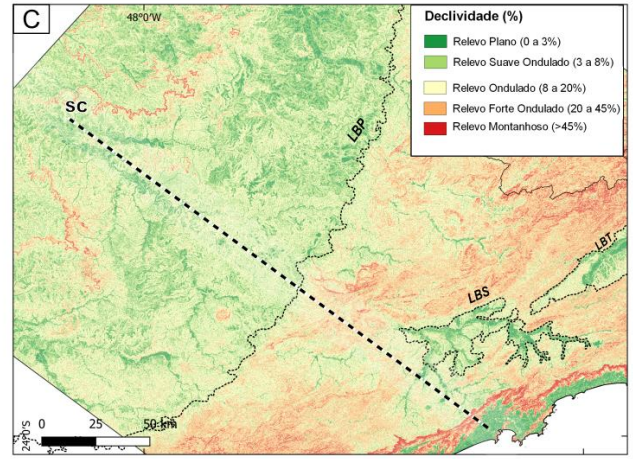
- maior densidade de lineamentos
- coincidência com a calha do Rio Tietê
- limite da Bacia de São Paulo
- alinhamento com gradientes geofísicos

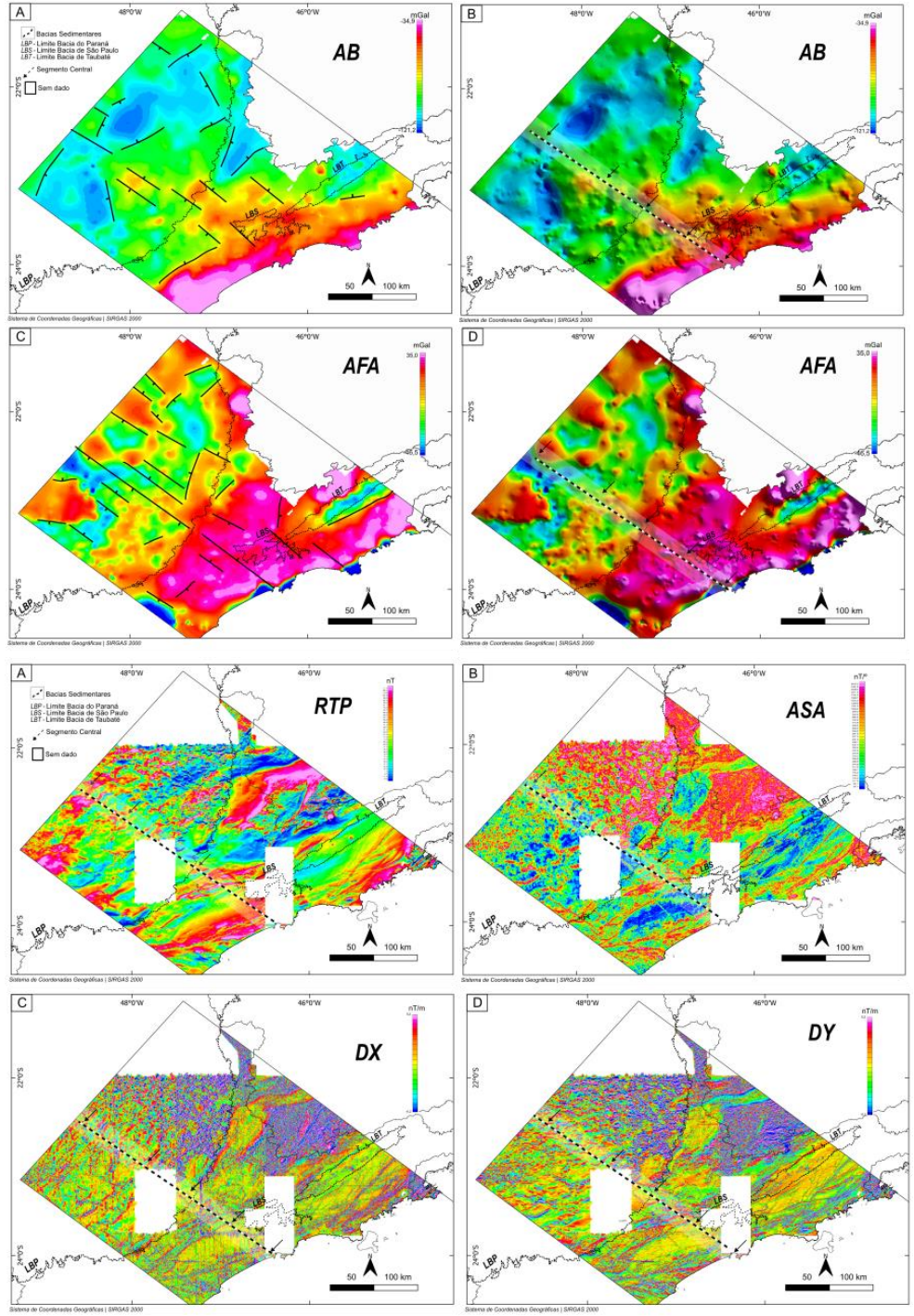
Interpretação: eixo estrutural preferencial, não prova isolada de continuidade.



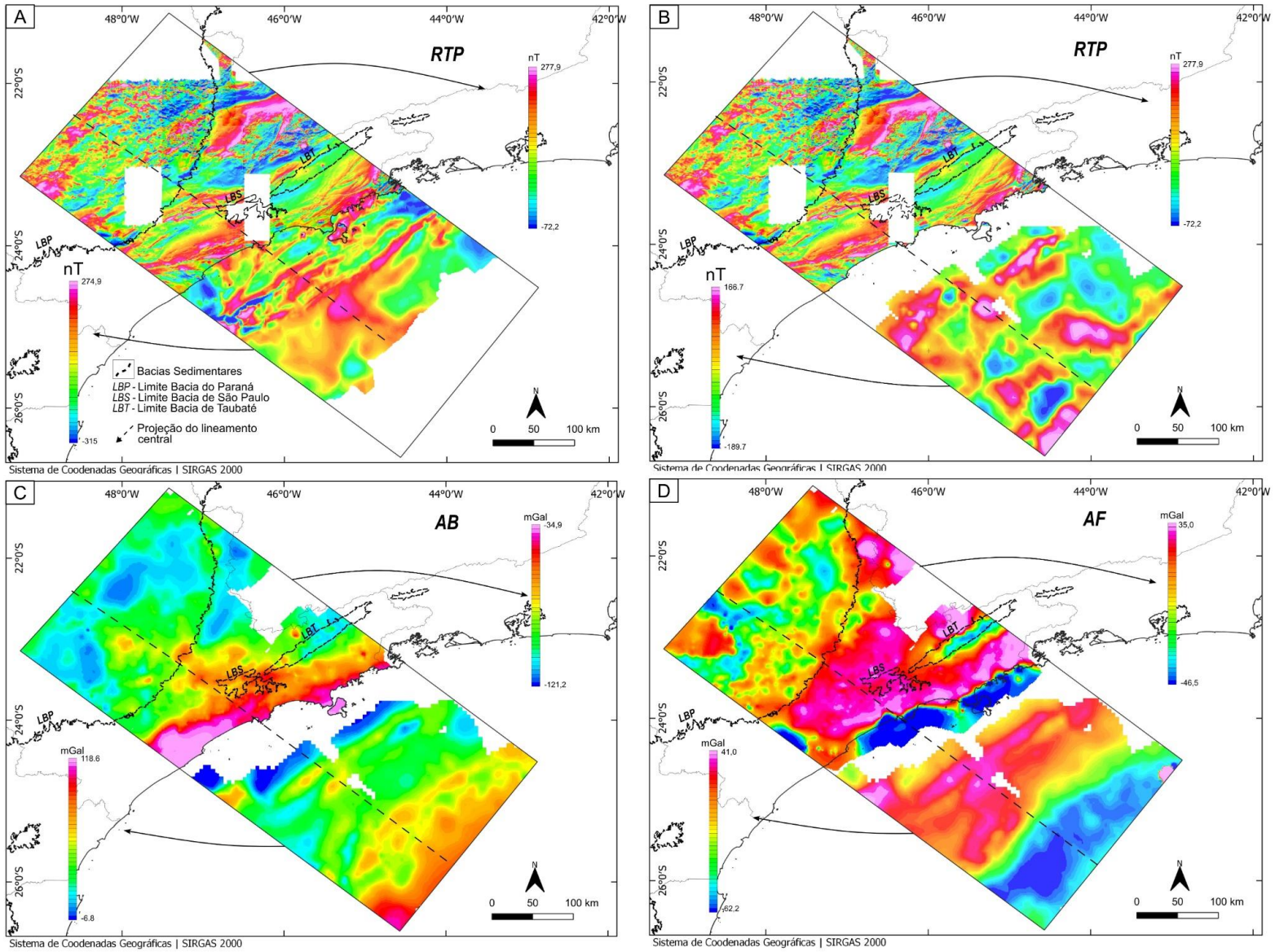
Sistema de Coordenadas Geográficas - SIRGAS 2000






A
AB
B
AB
C
AFA
D
AFA
A
RTP
B
ASA
C
DX
D
DY
Bacias Sedimentares
LBP - Limite Bacia do Paraná
LBS - Limite Bacia de São Paulo
LBT - Limite Bacia de Taubaté
Segmento Central
Sem dado
mGal
nT
nT/m
48°0'W
46°0'W
22°0'S
24°0'S
LBP
LBS
LBT
50
100 km
Sistema de Coordenadas Geográficas | SIRGAS 2000

Gravimetria e magnetometria: sinais de estruturas profundas



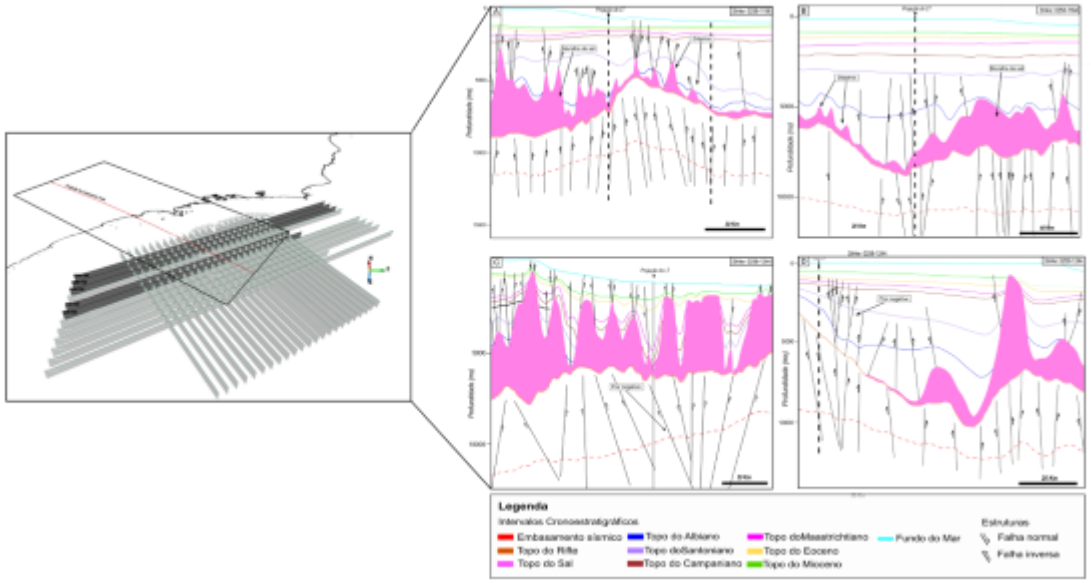
A integração revela:

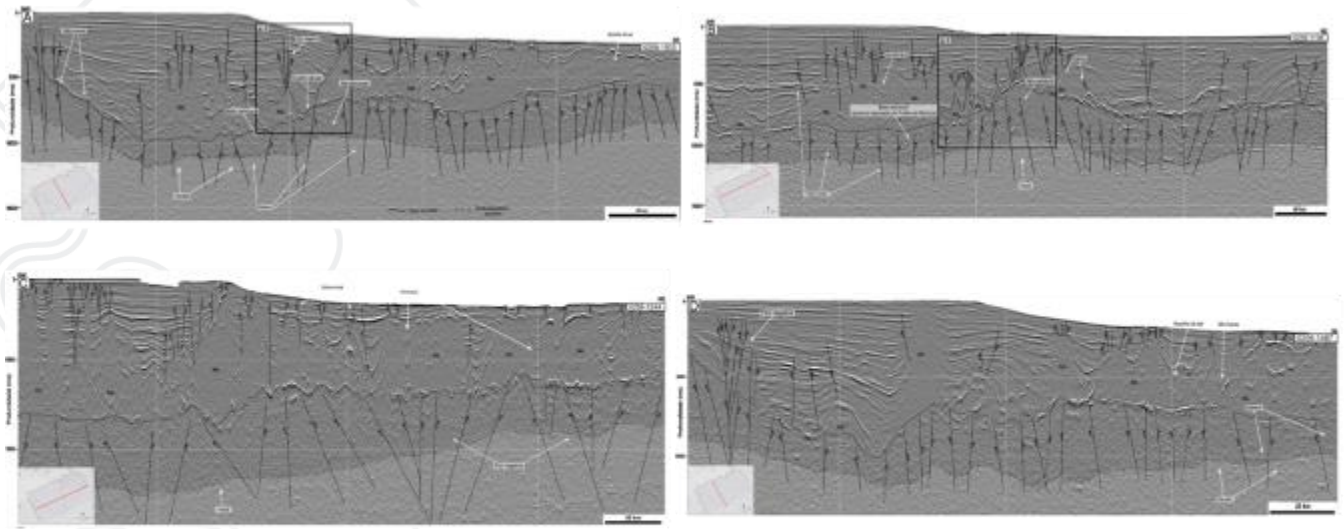
- alinhamento do corredor com descontinuidades profundas
- persistência mais sutil do padrão NW-SE no domínio marinho
- coerência entre produtos magnéticos e gravimétricos

A assinatura geofísica é compatível com a hipótese, mas não define, por si só, uma estrutura contínua.

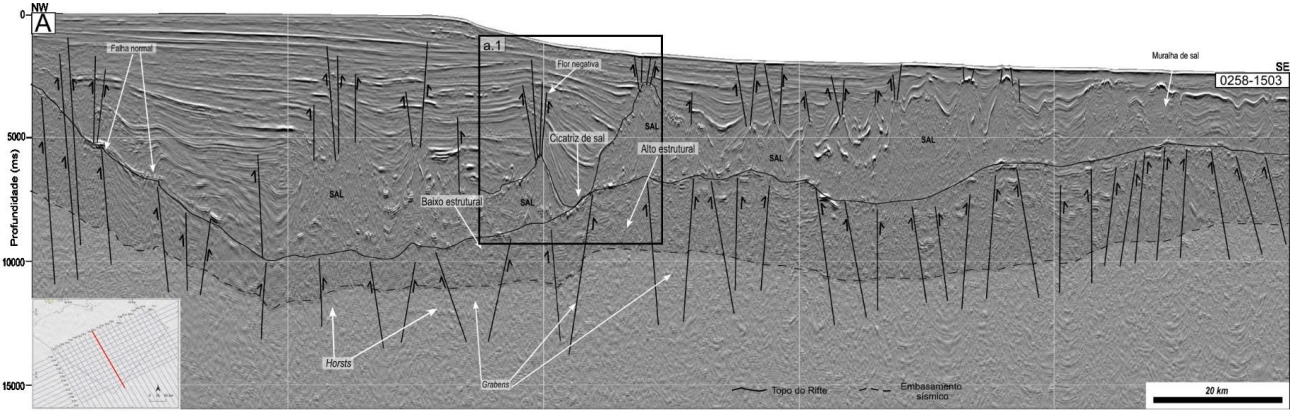
Sísmica: falhas na área projetada para o mar

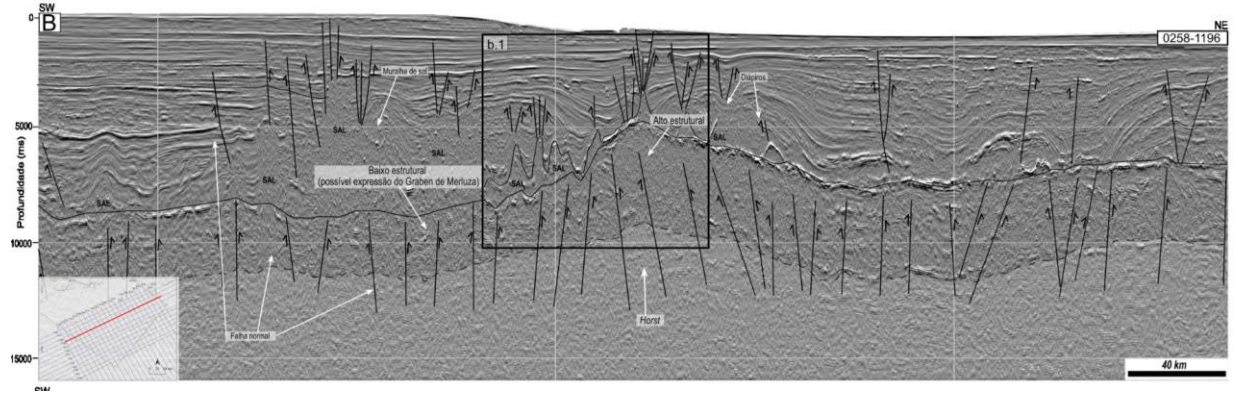
Na projeção do feixe central, a interpretação identificou falhas subverticais, arranjos em flor e variações na camada de sal. O corredor também coincide com a alternância de altos e baixos do embasamento, incluindo a borda do Gráben de Merluza.

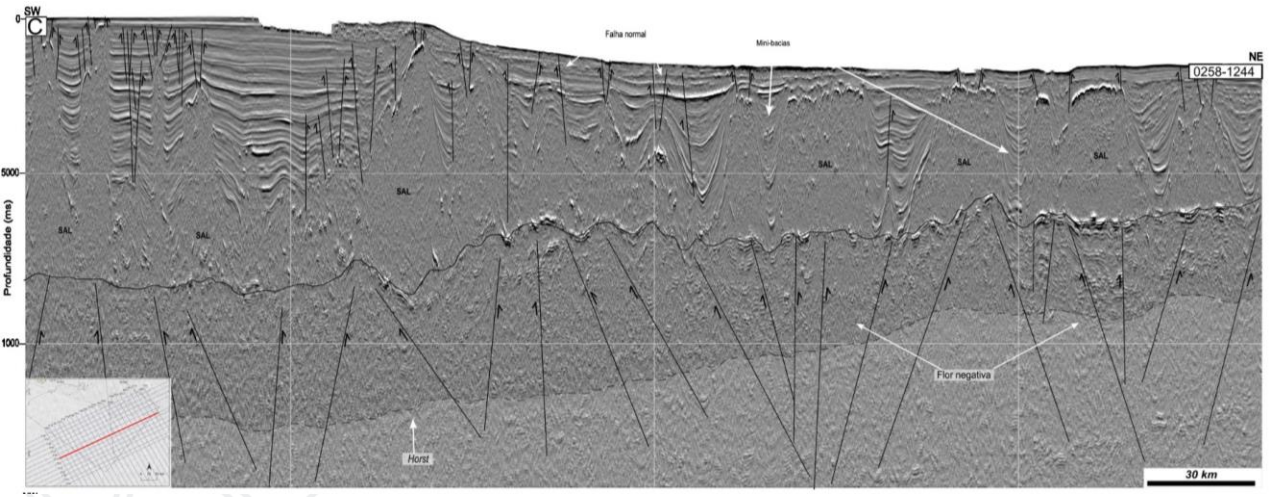


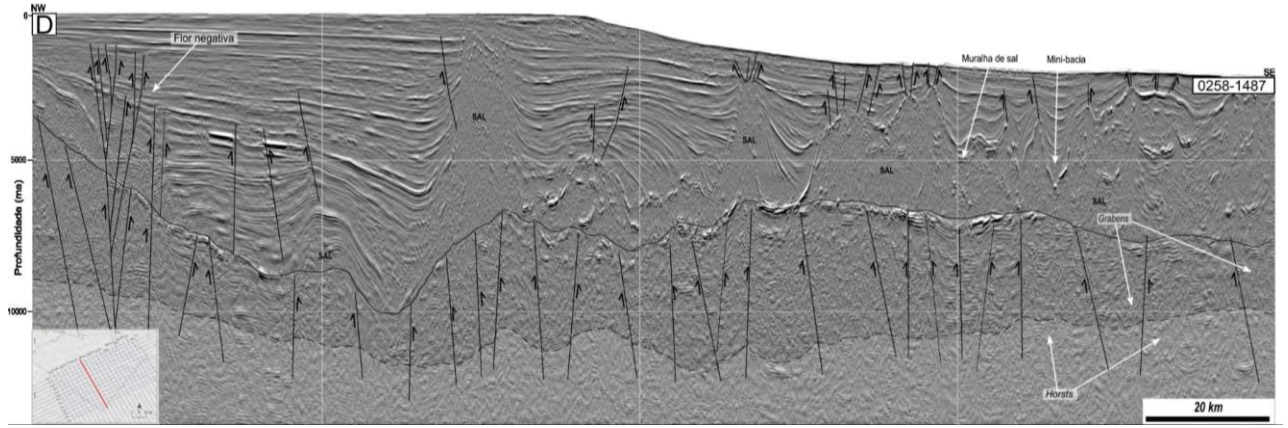


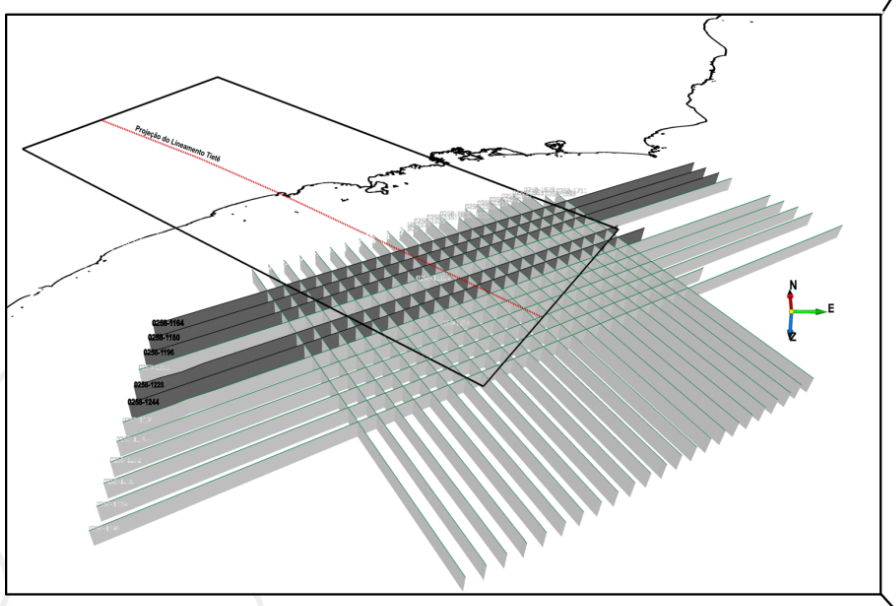
Os altos do embasamento podem ter condicionado a geometria do sal e a halocinese.

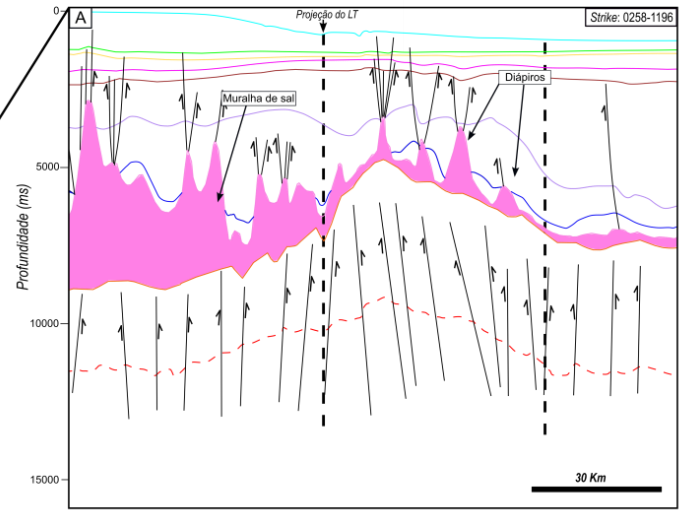

A
NW
SE
a.1
Falha normal
Flor negativa
Muralha de sal
0258-1503
Cicatriz de sal
Alto estrutural
Baixo estrutural
SAL
Horsts
Grabens
Topo do Rifte
Embasamento sísmico
20 km
Profundidade (ms)
0
5000
10000
15000

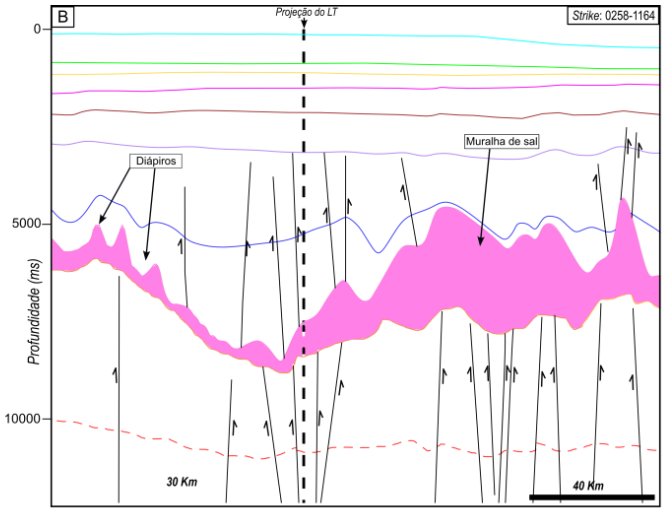

B
SW
NE
b.1
Muralha de sal
Dúplexes
0258-1196
Alto estrutural
Baixo estrutural
(possível expressão do Graben de Merluza)
SAL
Falha normal
Horst
40 km
Profundidade (ms)
0
5000
10000
15000

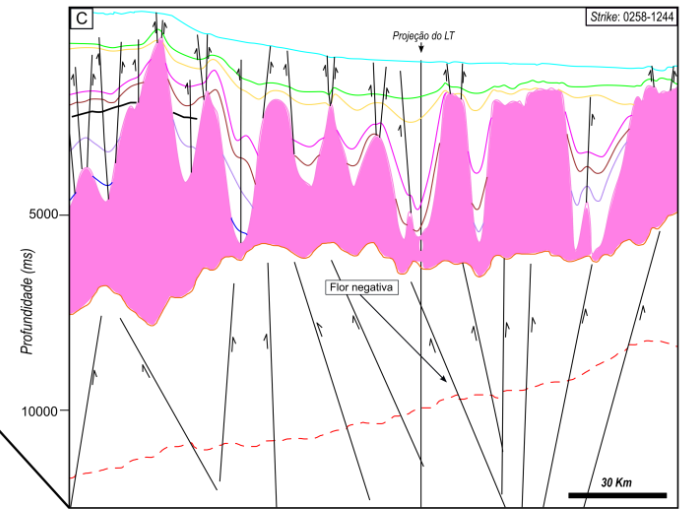

C
SW
NE
Falha normal
Mini-bacias
0258-1244
SAL
Flor negativa
Horst
30 km
Profundidade (ms)
0
5000
1000

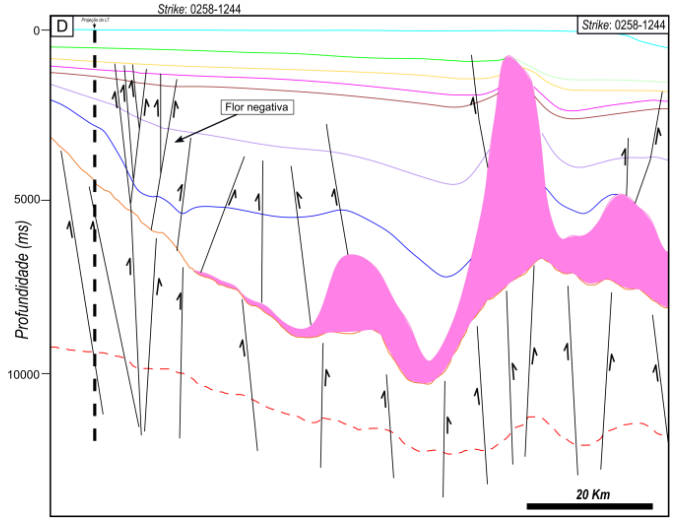

D
NW
SE
Flor negativa
Muralha de sal
Mini-bacia
0258-1487
SAL
Grabens
Horsts
20 km
Profundidade (ms)
0
5000
10000











Legenda

Intervalos Cronoestratigráficos

- Embasamento sísmico
- Topo do Rifte
- Topo do Sal
- Topo do Albiano
- Topo doSantoniano
- Topo do Campaniano
- Topo doMaastrichtiano
- Topo do Eoceno
- Topo do Mioceno
- Fundo do Mar

Estruturas

- Falha normal
- Falha inversa

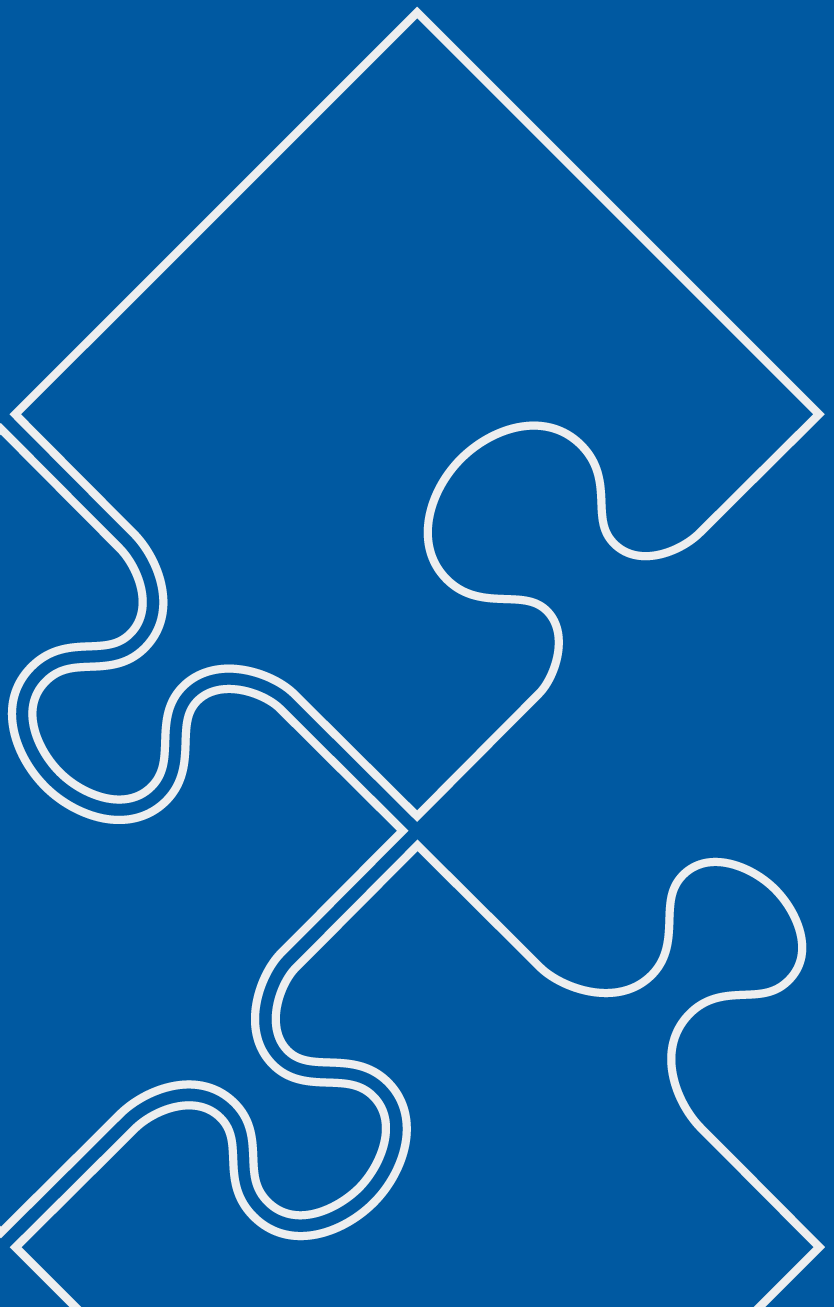
O conjunto de dados apoia a hipótese, mas não a comprova

Evidências convergentes

- Domínio continental NW-SE estatisticamente consistente.
- Alinhamento com anomalias e gradientes dos métodos potenciais.
- Coincidência espacial com falhas e variações do sal nas seções sísmicas.
- Relação com altos e baixos do embasamento no corredor projetado.

A integração sustenta a discussão de uma possível continuidade do Lineamento Tietê em direção à Bacia de Santos e de sua influência regional sobre o embasamento, o sal e estruturas mais jovens.

LIMITE DA INTERPRETAÇÃO
A pesquisa não confirmou a continuidade tectônica. Os resultados definem uma hipótese integrada que precisa ser testada com dados adicionais e análises direcionadas.



#5

Agradecimentos

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS
CÂMPUS DE RIO CLARO
unesp

prh anp
40/UNESP

OpendTect
Created by
dGB Earth Sciences

UNESPetro

anp

Gestão:
FAPESP

OBRIGADA!

prh anp 40/UNESP

Danielle Simeão Silverio Rocha

Dados para contato

dsimeao@id.uff.br | daniellesimeaogeol@gmail.com

Explore as superfícies interpretadas em ambiente 3D


prh anp


anp
Gestão:
FAPESP