

UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL



# Levantamento e Integração de Dados de Sensoriamento Remoto e Aerogeofísicos nos Carbonatitos no Rio Grande do Sul

Eliel Martins Senhorinho<sup>1</sup>; João Angelo Toniolo<sup>2</sup>; Marcus Vinicius Dorneles Remus<sup>1</sup>;  
Norberto Dani<sup>1</sup>; Luis Gustavo Rodrigues Pinto<sup>2</sup>;  
Giovani Parisi<sup>2</sup>; Rafael Souza dos Reis<sup>1</sup>

1 - UFRGS; 2 - CPRM.

Palavras Chave: CARBONATITO, SENSORIAMENTO REMOTO, AEROGEOFÍSICA

# Sumário

1. Introdução
2. Carbonatitos no Rio Grande do Sul
3. Sensoriamento Remoto e Aerogeofísica
4. Integração de Informações dos Sítios
  - 4.1. Área-Alvo Joca Tavares
  - 4.2. Área-Alvo Três Estradas
5. Proposição dos Controles Estruturais dos Carbonatitos no Rio Grande do Sul

# 1. Introdução

## Rochas Carbonatíticas

Ígneas alcalinas, apresentam mais de 50% de carbonato, gênese muito discutida, fenitização...

Interesse econômico:

Fósforo

Nióbio

Zircônio

Terras Raras

Cobre

Ferro

## Classificações

Intrusivas e extrusivas, recebem a mesma nomenclatura.

Classificação Composicional (Mineralogia, Geoquímica)

LE MAITRE (1989)

Classificação Morfológica (Estrutural, Sensoriamento Remoto)

LAPIN *et al.* (1999)

# 1. Introdução

## Panorama Mundial

527 Corpos conhecidos (WOOLLEY & KJÄRSGAARD, 2008)  
+ 2 Corpos identificados no RS

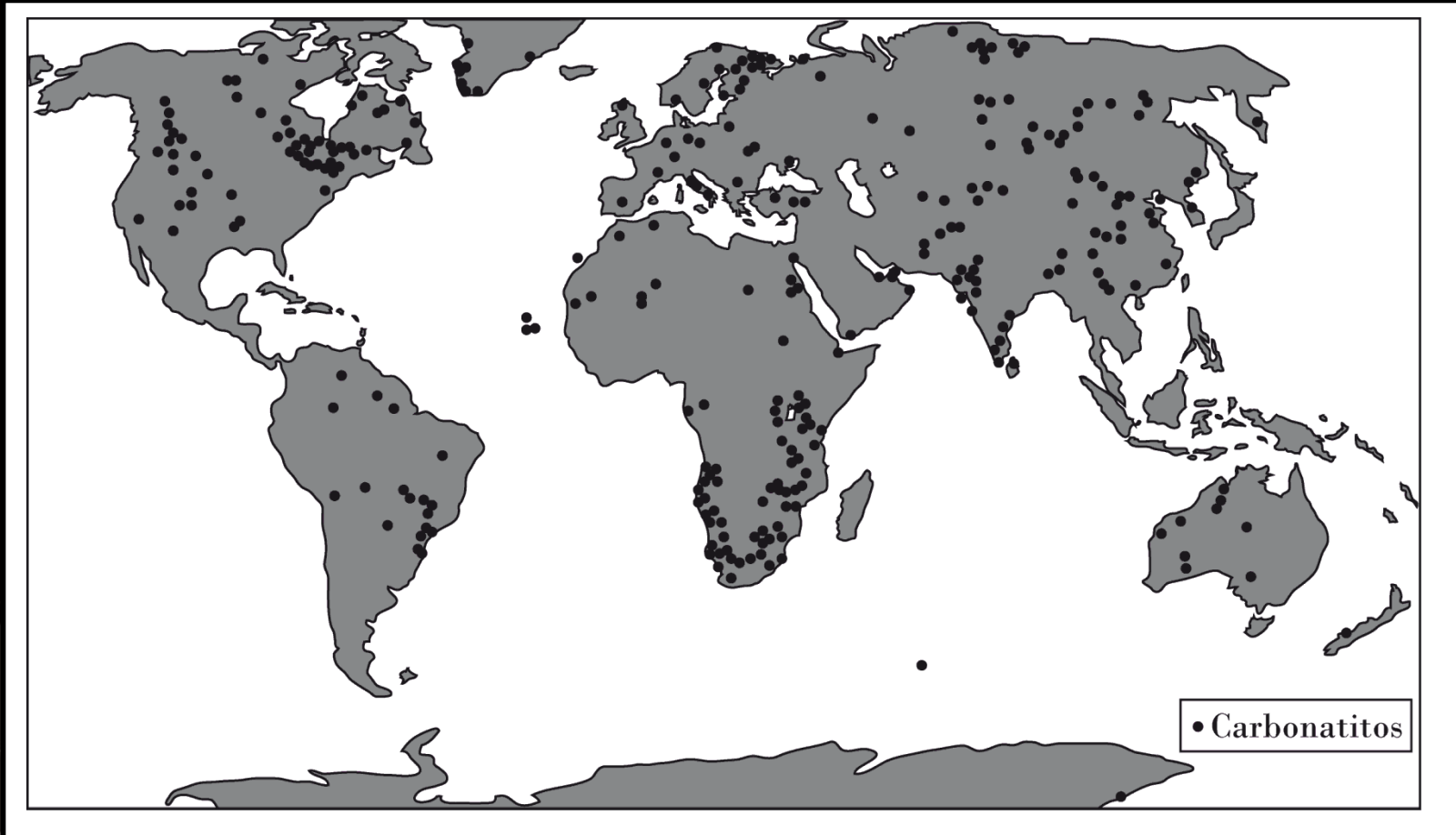


Figura 1 – Ocorrências conhecidas de carbonatitos no planeta. Modificado de WOOLLEY & KJÄRSGAARD (2008)

# 1. Introdução

## Panorama Brasileiro

### Controles Estruturais:

- Zonas de flexura e fratura nas bordas das bacias do Paraná, Parnaíba e Amazonas
- **Lineamentos continentais a regionais:** Lineamento Alto Parnaíba, Lineamento Lancinha-Cubatão e Lineamento Transbrasiliano

(BIONDI 2005, GOMES & COMIN-CHIARAMONTI 2005).

# 2. Carbonatitos Gaúchos

## **Carbonatito Joca Tavares**

PARISI *et al.* (2010)

## **Carbonatito Três Estradas**

TONIOLO *et al.* (2010)

### Metodologia de Ação:

- Área do Projeto
- Área-Alvo Três Estradas
- Área-Alvo Joca Tavares

# 2. Carbonatitos Gaúchos

Localização:



Figura 2 – Ocorrências de rochas carbonatíticas no Rio Grande do Sul: Joca Tavares a E e Três Estradas a W.

# 2. Carbonatitos Gaúchos

Localização:

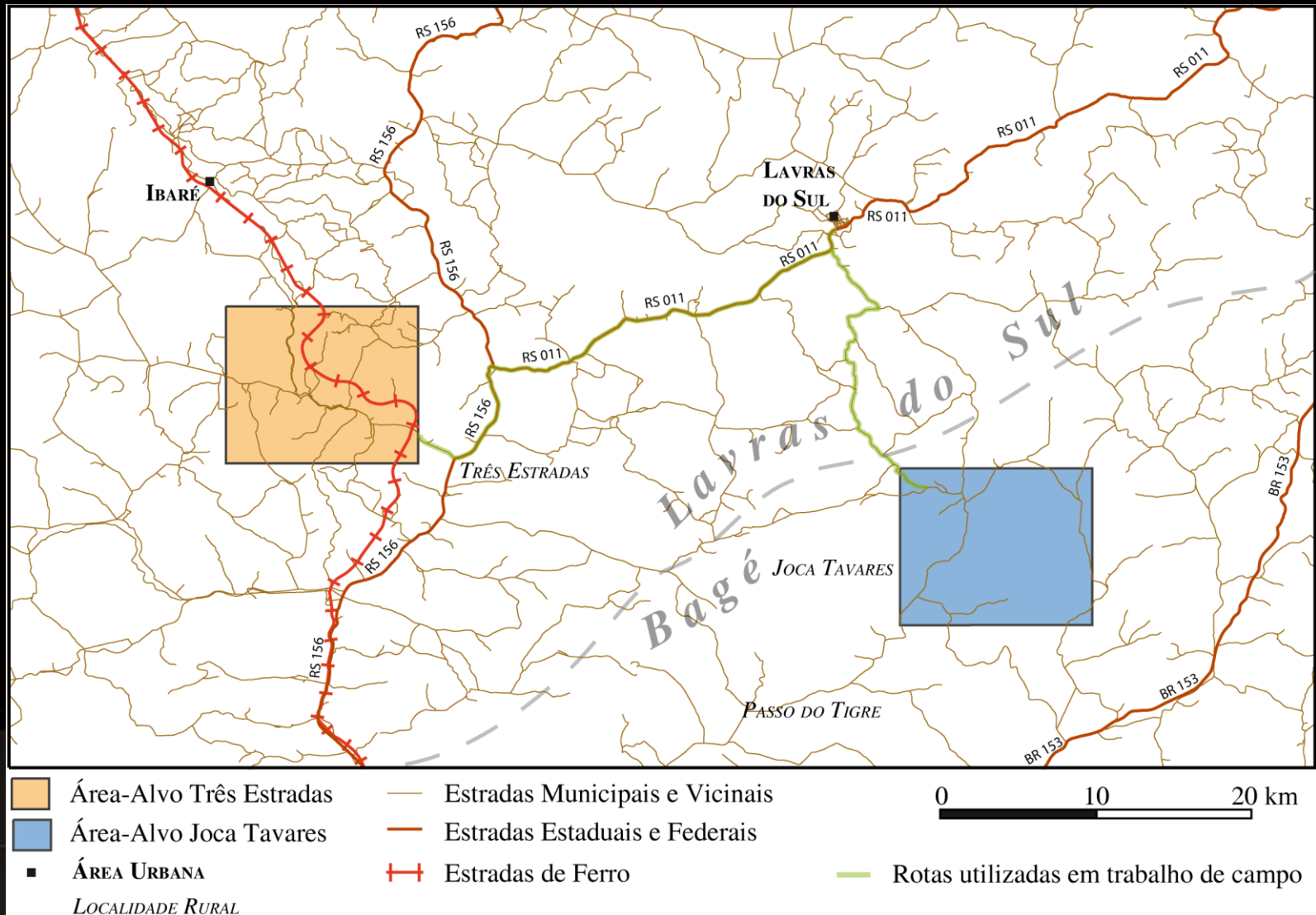


Figura 3 – Área do Projeto e sub-áreas de estudo : Área-Alvo Joca Tavares e Área-Alvo Três Estradas.



### 3. Sensoriamento Remoto e Aerogeofísica

- Imagens de Satélite (LANDSAT 5)
- Aerofotogeologia (Fotografias Aéreas)
- Aeromagnetometria (TEXAS INSTRUMENTS, 1973)

### 3. Sensoriamento Remoto e Aerogeofísica

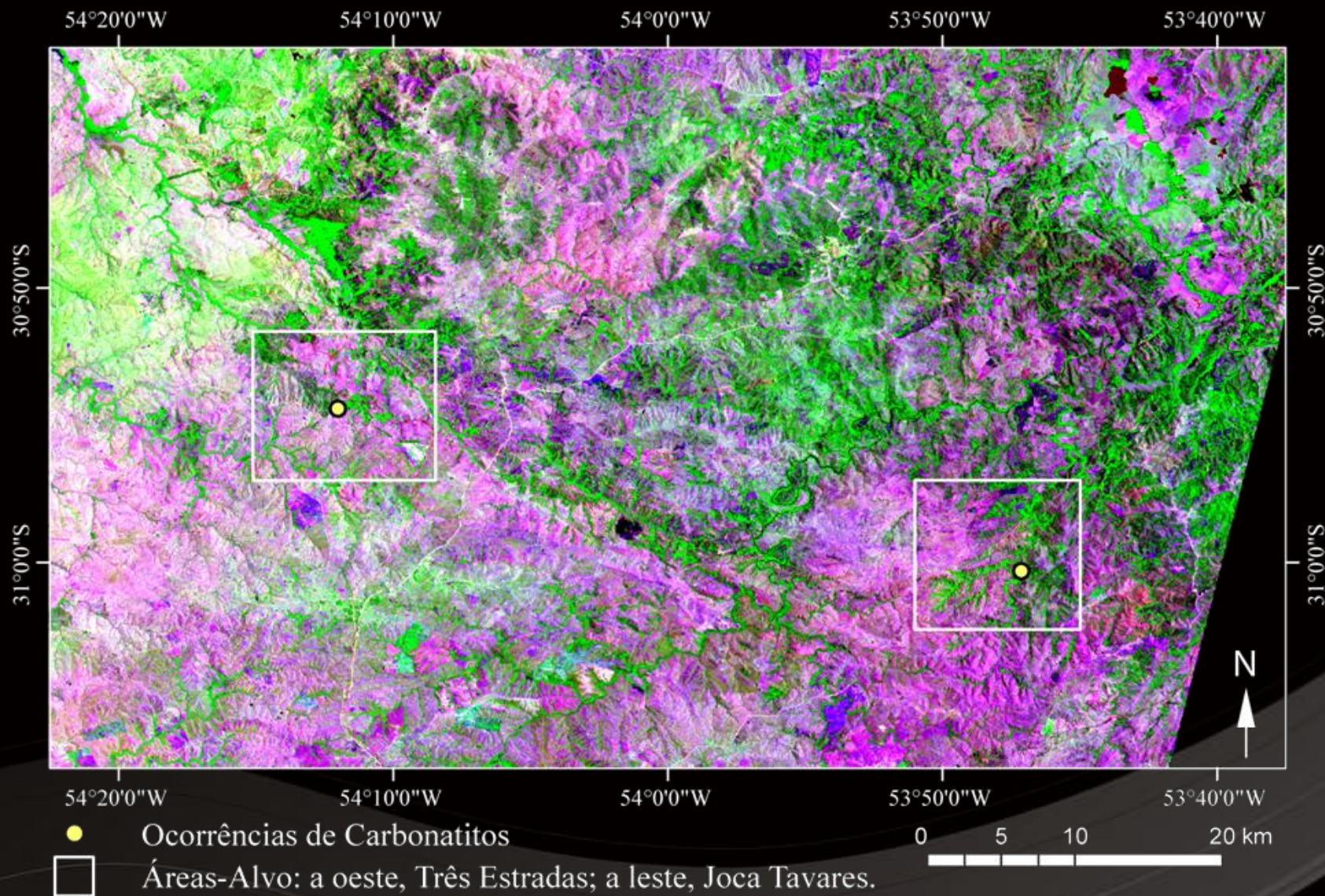


Figura 4 – Área do Projeto, Imagem LANDSAT 5 obtida do INPE na composição RGB-347.

### 3. Sensoriamento Remoto e Aerogeofísica

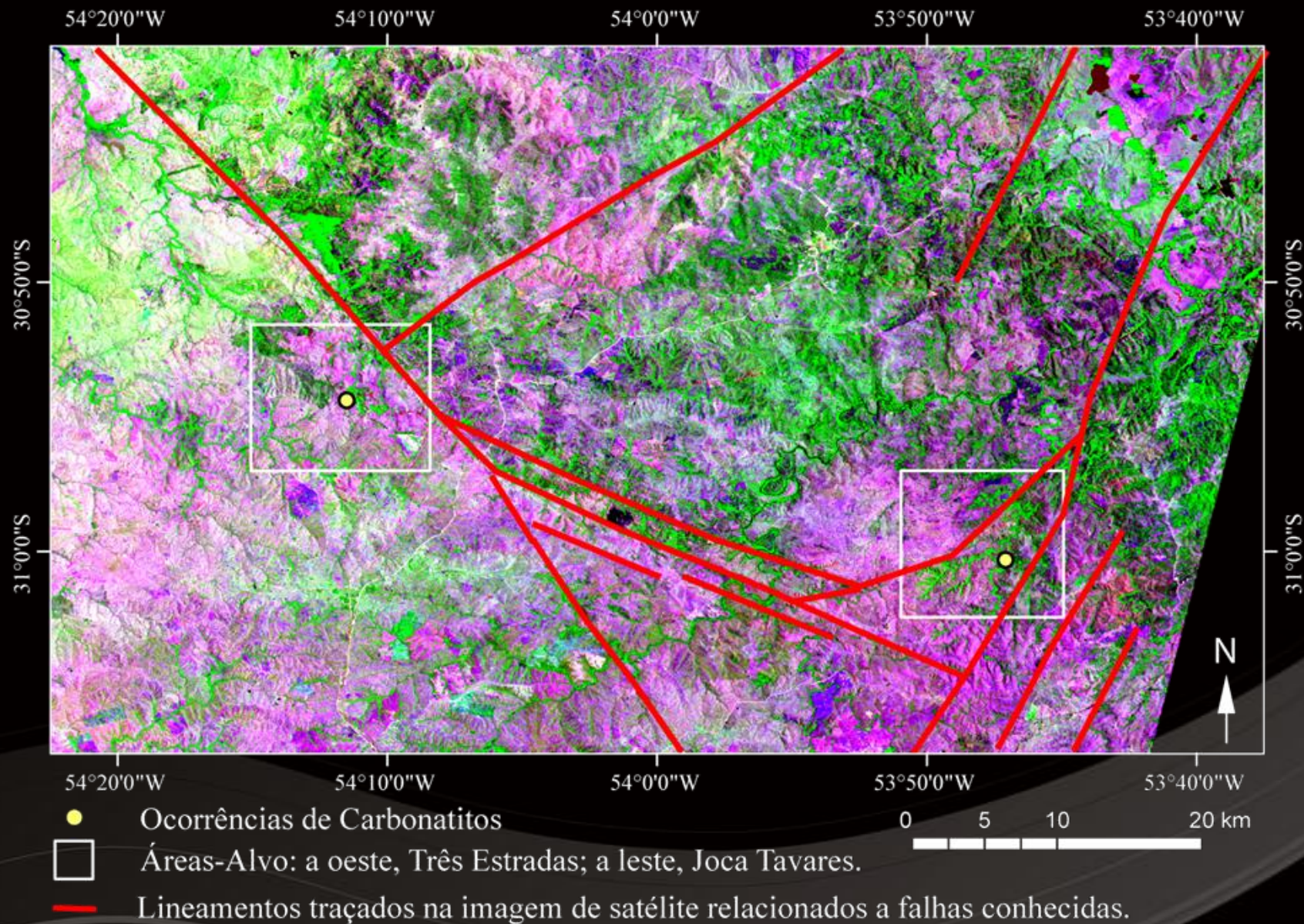
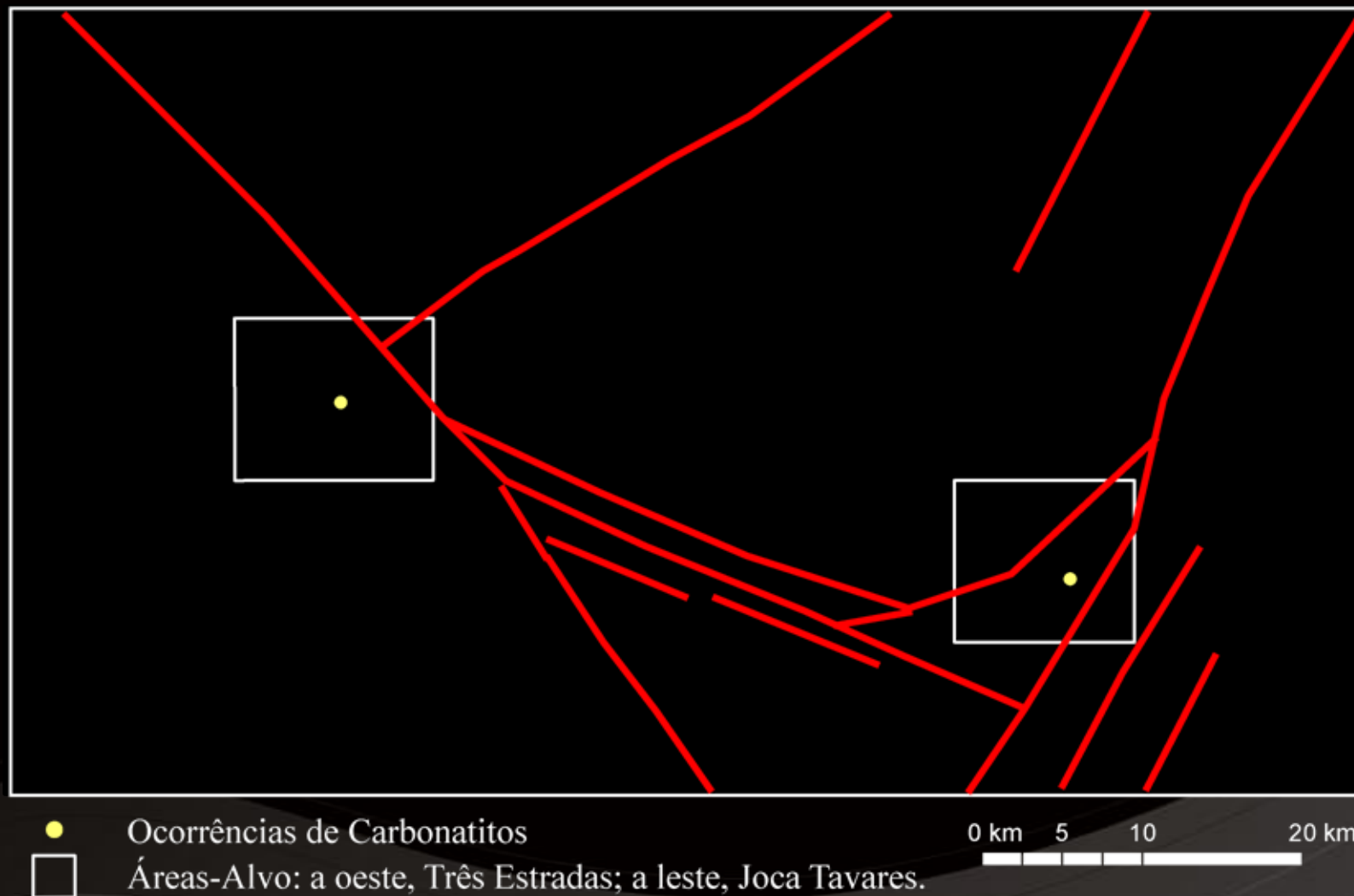


Figura 5 – Área do Projeto, imagem anterior com lineamentos visíveis traçados.

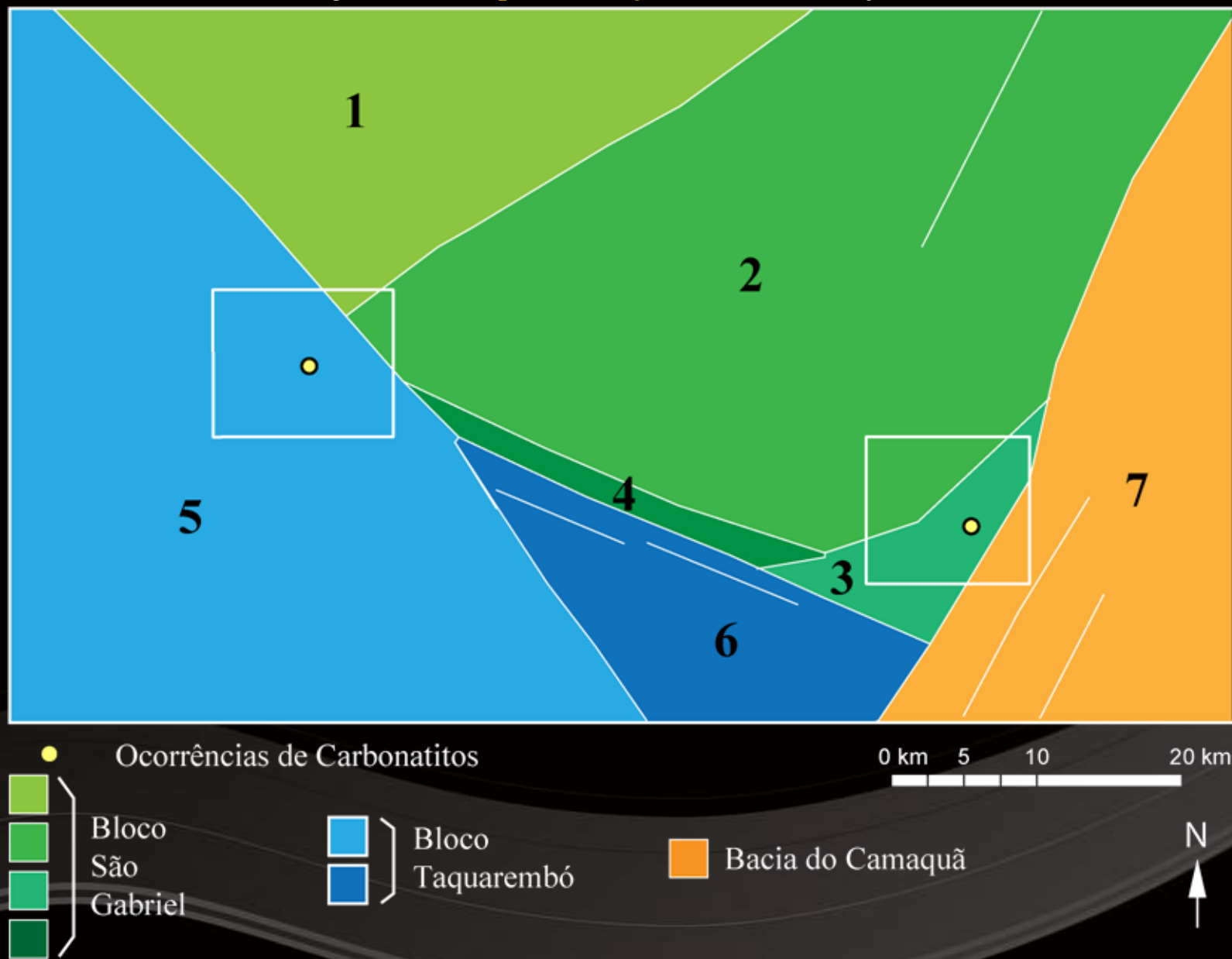
### 3. Sensoriamento Remoto e Aerogeofísica

Figura 6 –Área do Projeto com lineamentos adquiridos através da imagem de satélite LANDSAT 5.



# 3. Sensoriamento Remoto e Aerogeofísica

Figura 7 – **Compartimentação** da Área do Projeto.



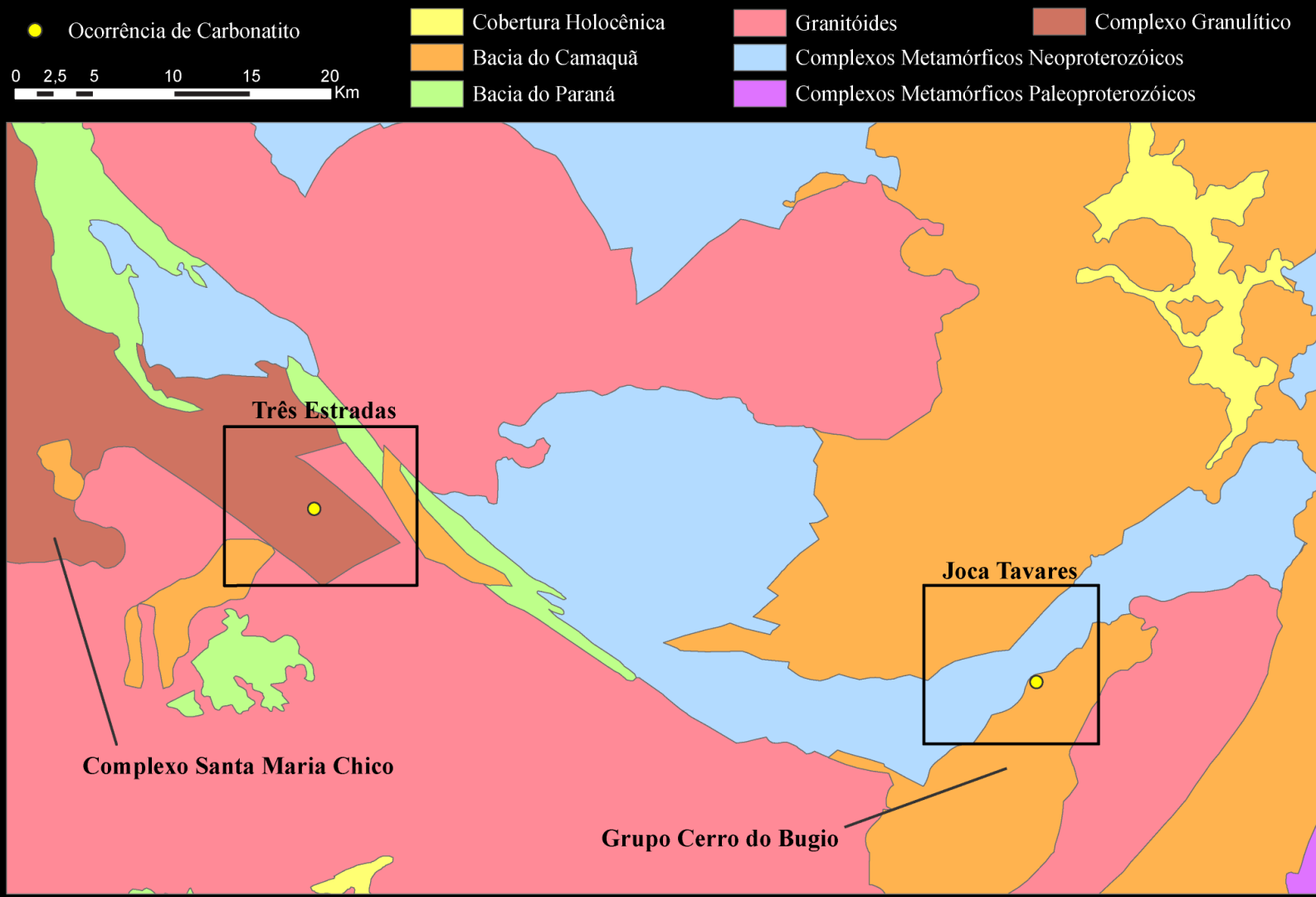


Figura 8 – Geologia Regional apresentando as áreas de ocorrência das principais associações de rochas da Área do Projeto. Simplificado do mapa geológico (CPRM) do Rio Grande do Sul em escala 1:750.000 disponível no GEOBANK.

### 3. Sensoriamento Remoto e Aerogeofísica

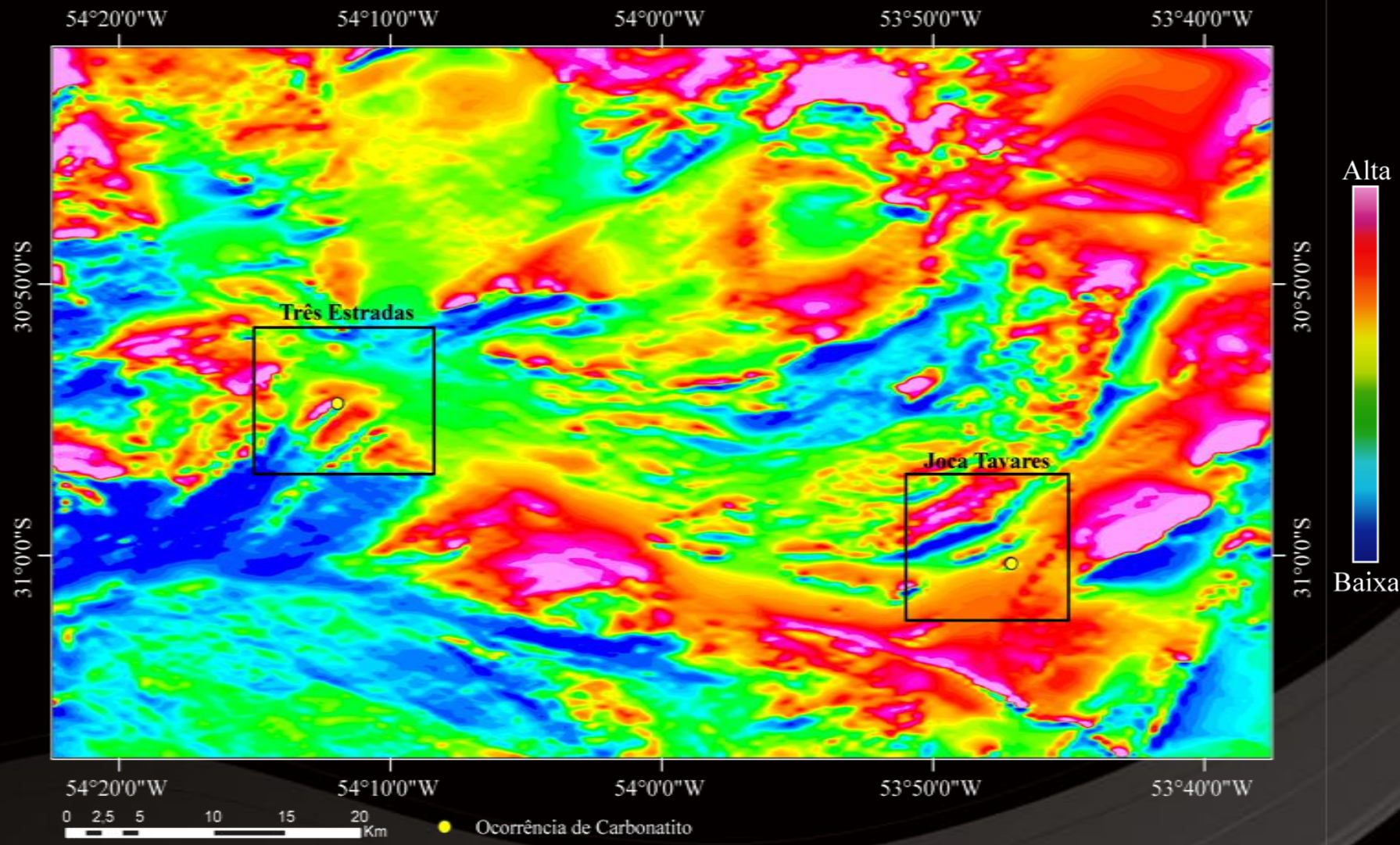
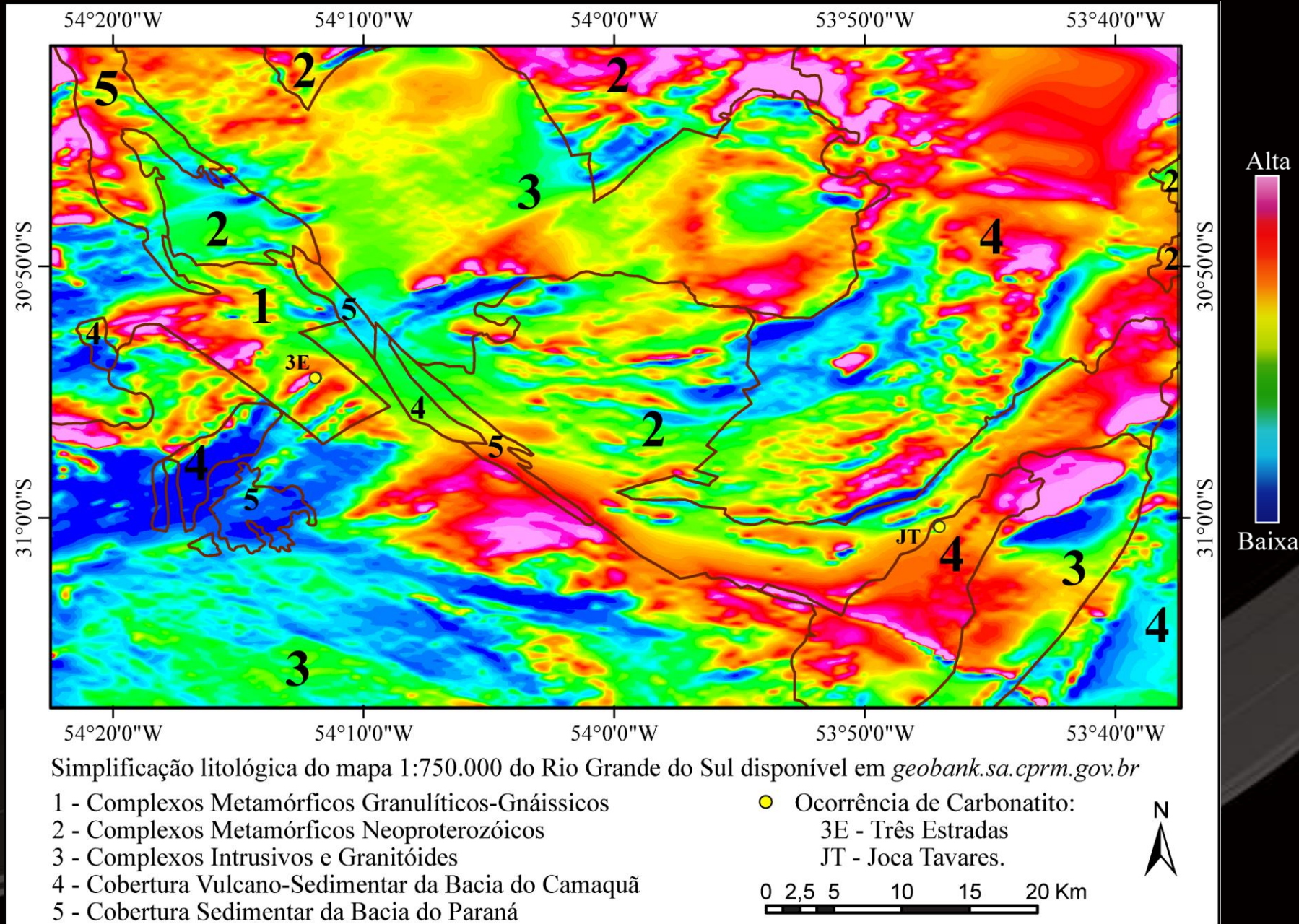


Figura 9 – Levantamento aerogeofísico magnético da Área do Projeto. (Magnetismo Total)

Figura 10 – Limites de associações de rochas sobre o levantamento aerogeofísico magnético da Área do Projeto. (Magnetismo Total)





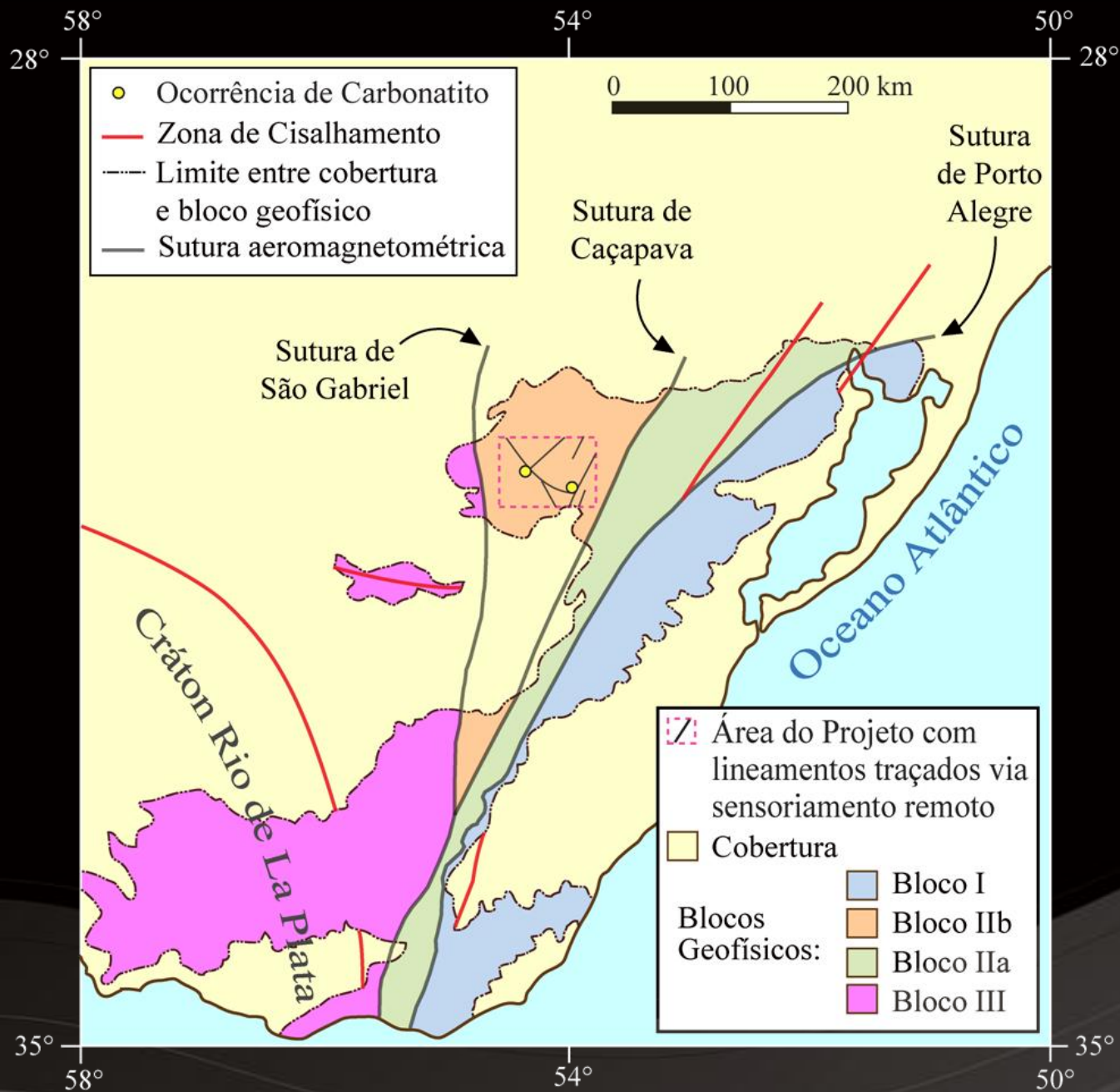


Figura 11 – Informações deste projeto lançadas sobre o mapa de compartimentação geofísica do escudo cristalino no Rio Grande do Sul de FERNANDES *et al.* (1995);

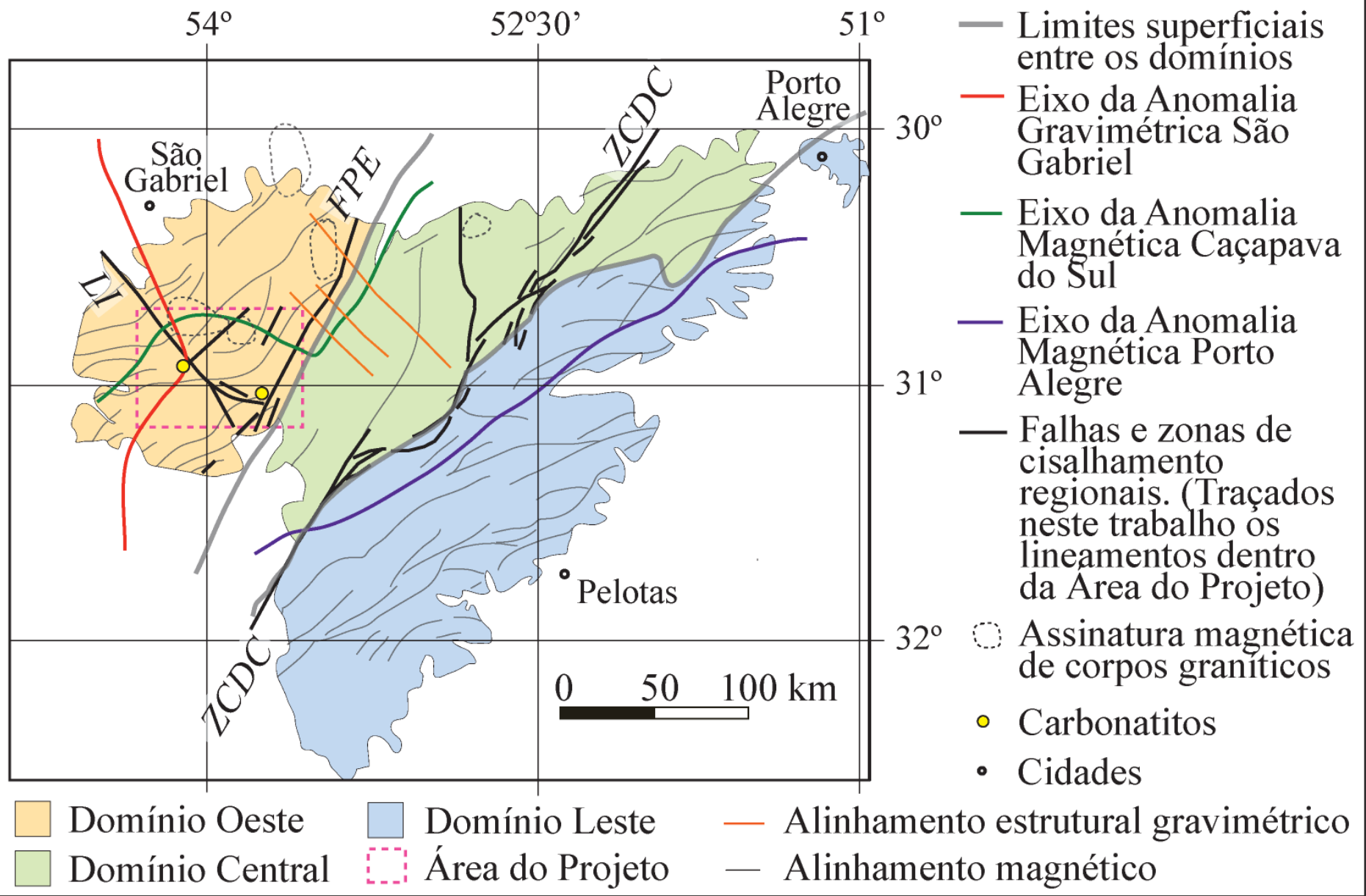


Figura 12 – Informações deste projeto lançadas sobre o mapa de compartimentação geofísica do escudo cristalino no Rio Grande do Sul de HARTMANN *et al.* (2007) a partir de COSTA (1997).

# 3. Sensoriamento Remoto e Aerogeofísica

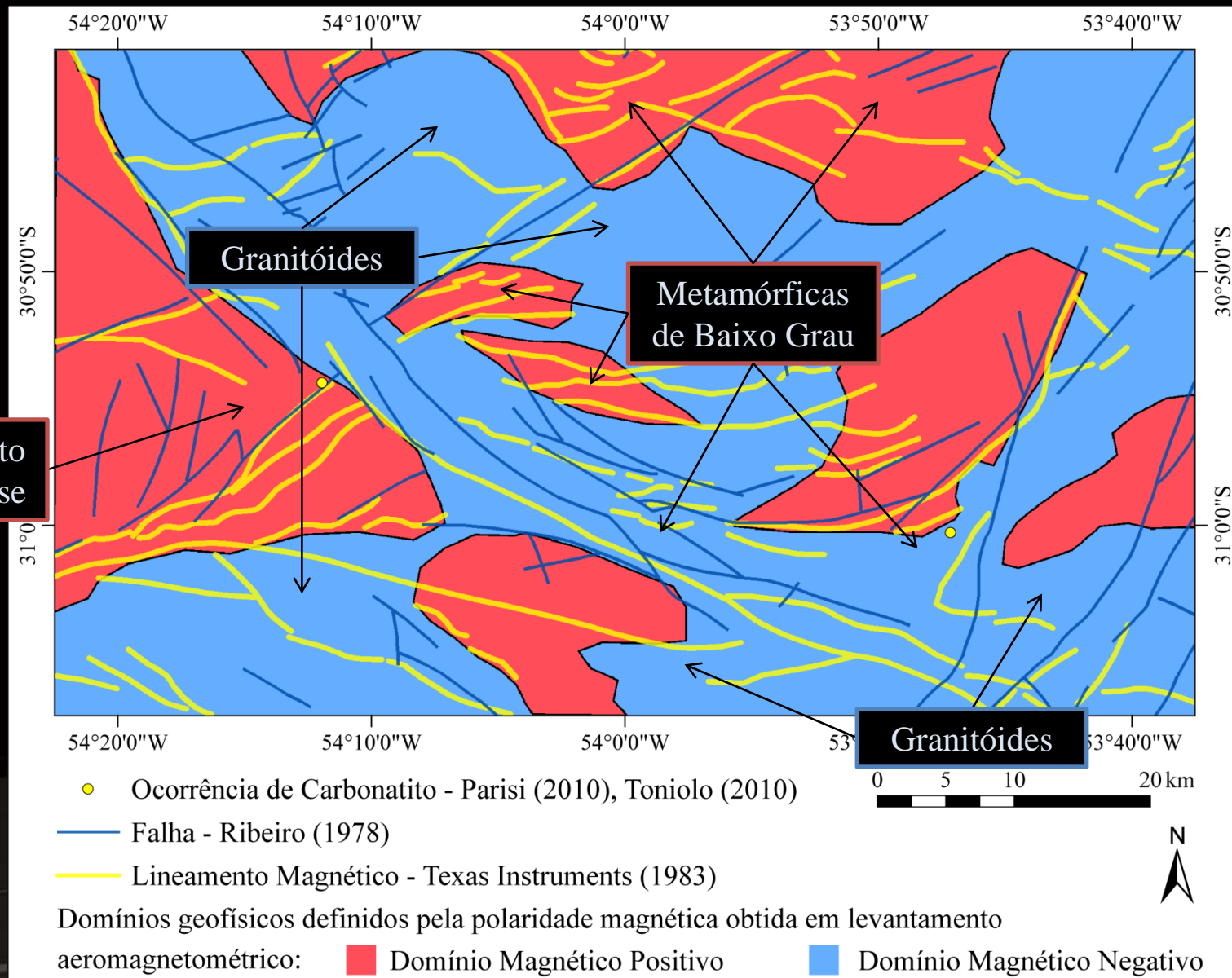


Figura 13 – Correlação entre os domínios geofísicos, falhas, lineamentos magnéticos e contatos litológicos.

# 4. Integração de Informações dos Sítios

## 4.1. Área-Alvo Joca Tavares



Figura 14 – Carbonatito Joca Tavares, PARISI *et al.* (2010).

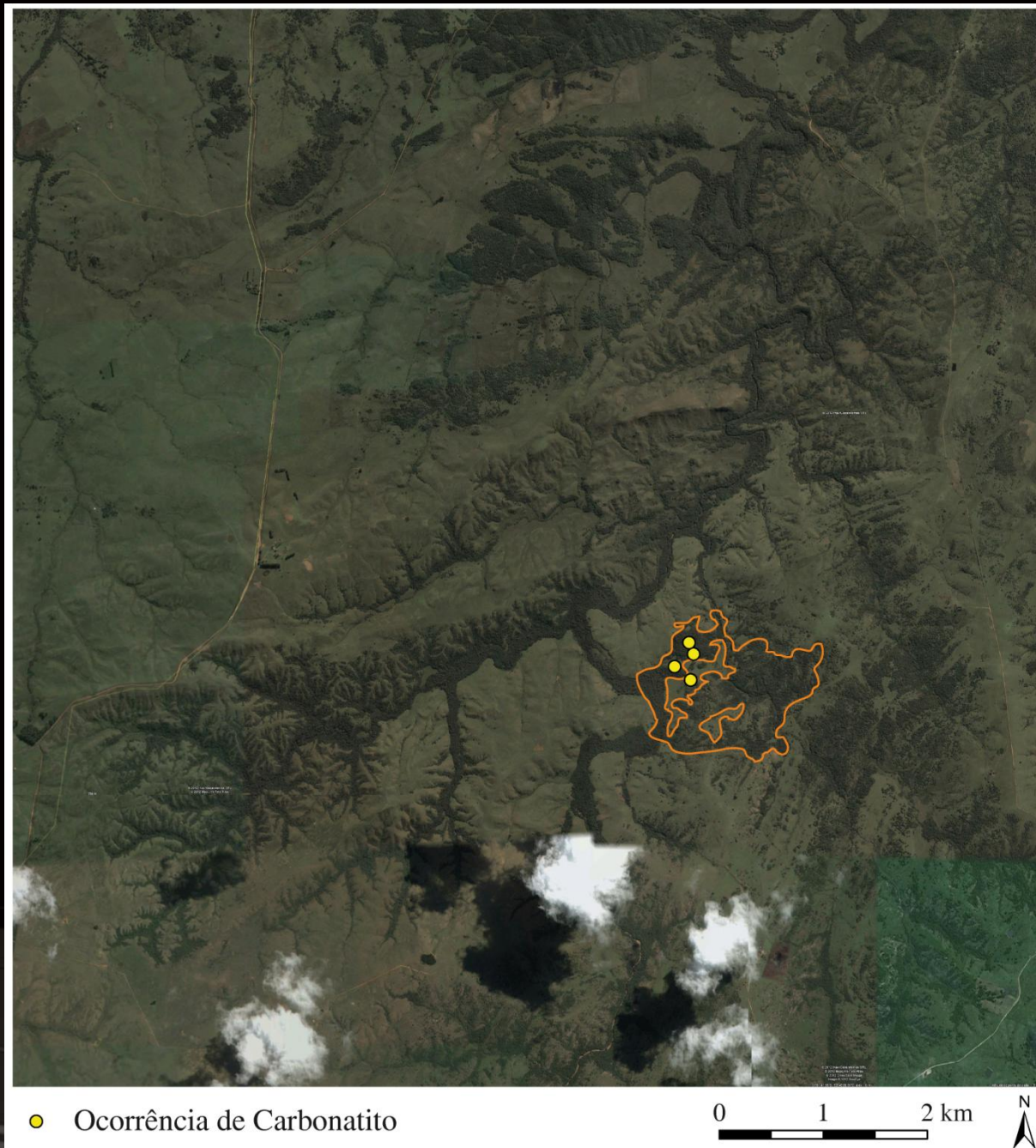


Figura 15 – Anomalia de vegetação da Área-Alvo Joca Tavares. (GOOGLE™ EARTH)

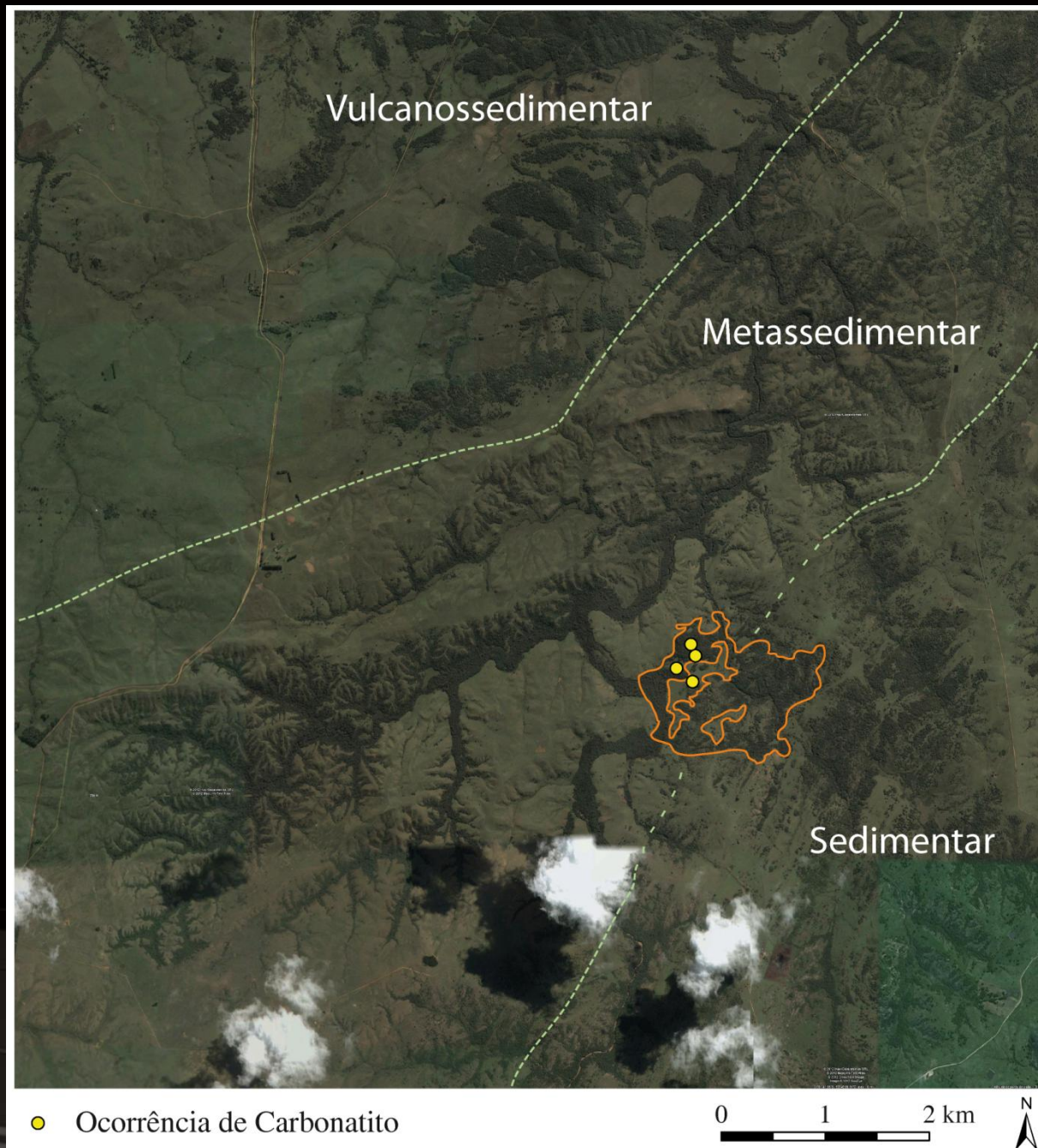


Figura 16 – Anomalia de vegetação e fotointerpretação preliminar da Área-Alvo Joca Tavares.

Figura 17 –  
Fotointerpretação  
da Área-Alvo Joca  
Tavares.

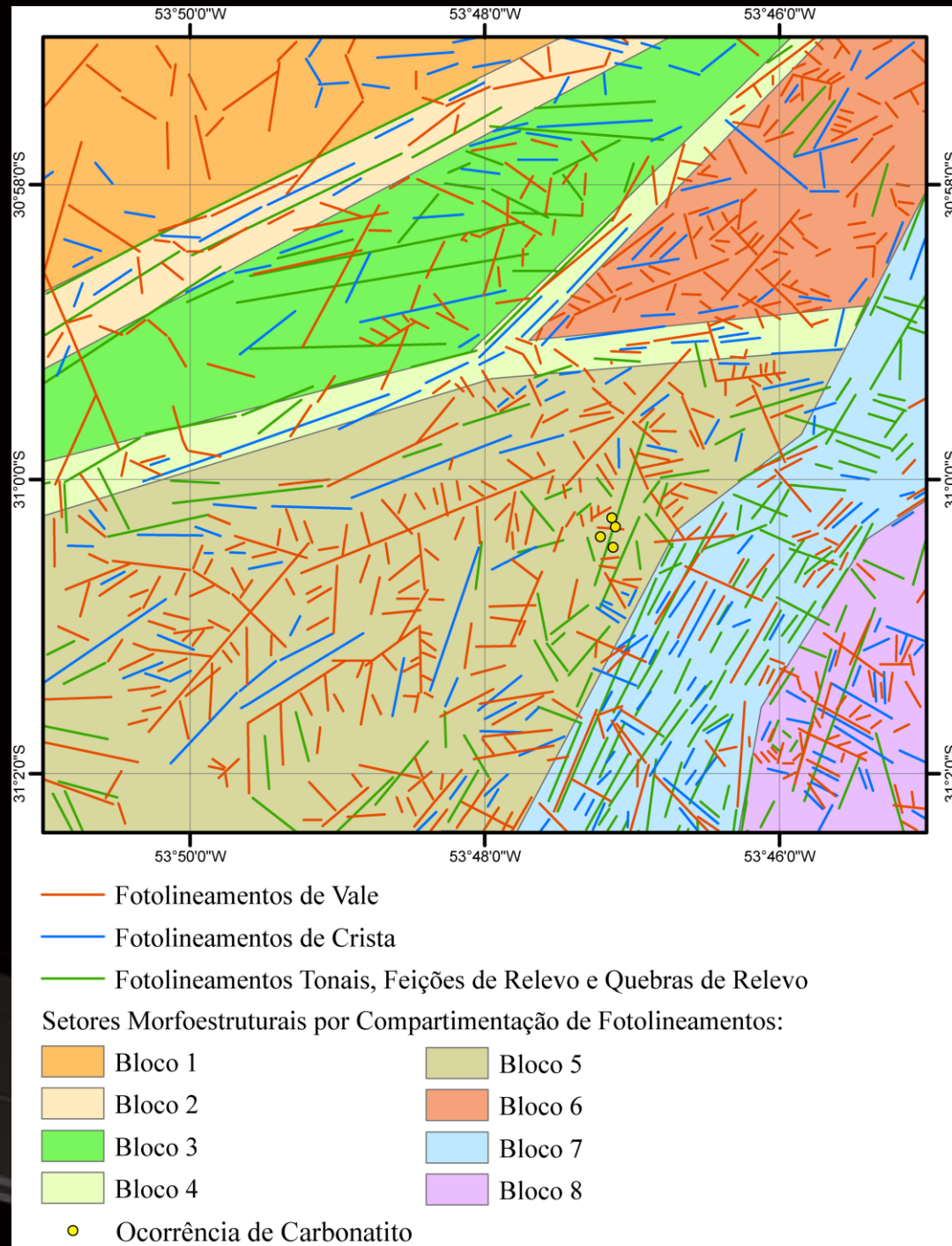


Figura 18 –  
Diagramas de  
**Rosetas**  
(Quantitativos) de  
Fotolineamentos da  
Área-Alvo Joca  
Tavares:  
A – Vales  
B – Cristas  
C - Outros

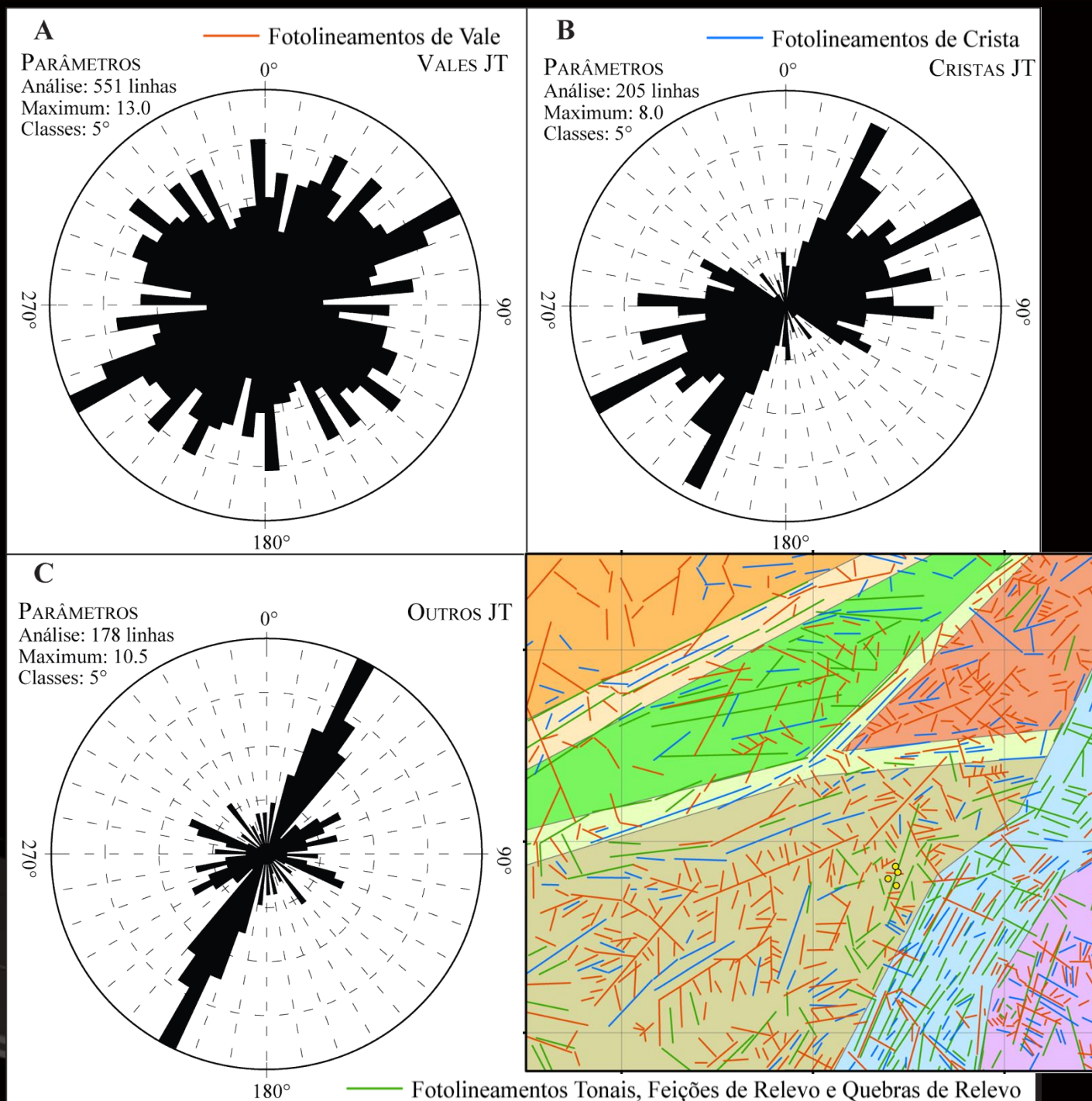
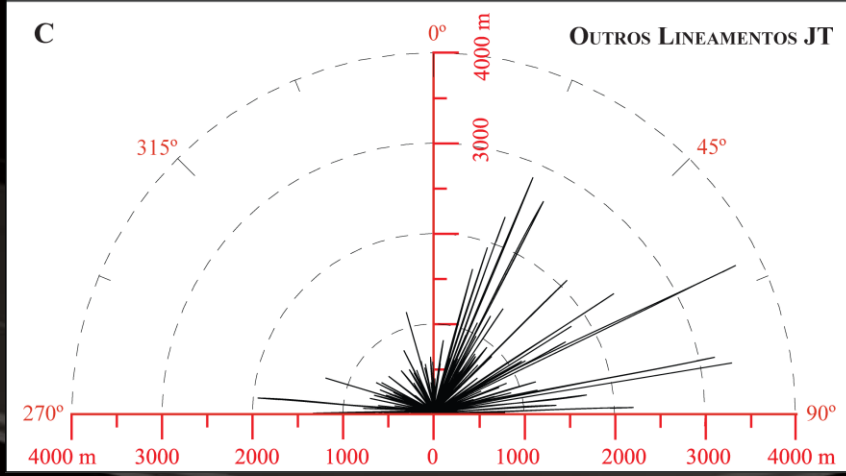
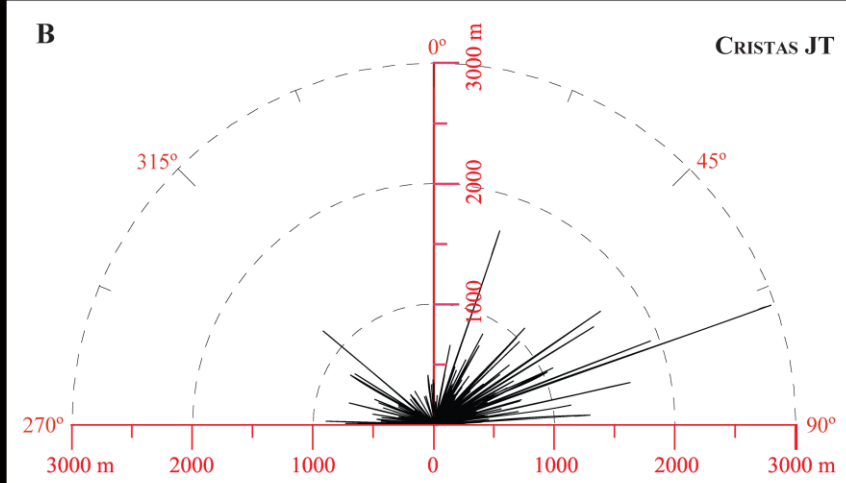
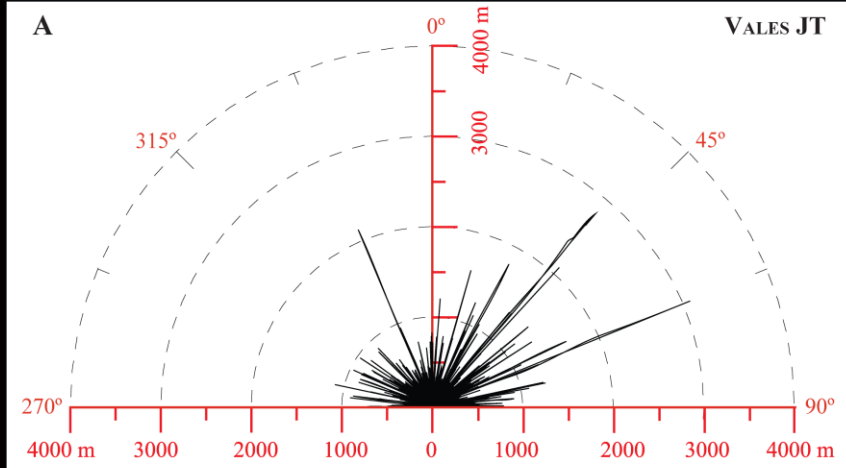




Figura 19 –  
Diagramas de  
**Comprimentos**  
(Qualitativos) de  
Fotolineamentos da  
Área-Alvo Joca  
Tavares:  
A – Vales  
B – Cristas  
C - Outros



# 4. Integração de Informações dos Sítios

## 4.2. Área-Alvo Três Estradas



Figura 20 – Carbonatito Três Estradas preservado em um **alto geomorfológico**, crista.

## 4. Integração de Informações dos Sítios



Figura 21 – Fotografia evidenciando **dobramento** na foliação do Carbonatito Três Estradas.

## 4. Integração de Informações dos Sítios



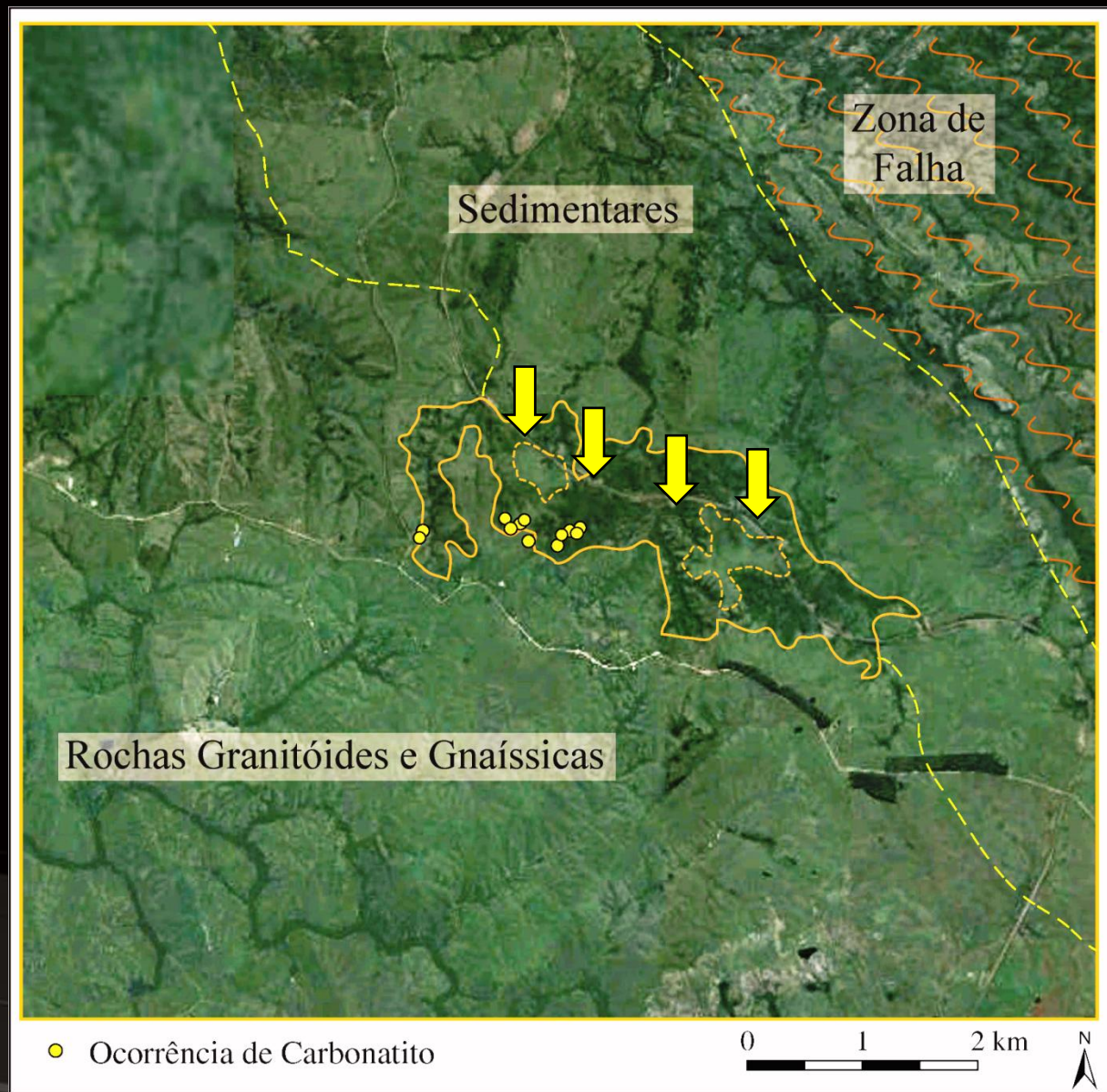
Figura 22 – Fotografia evidenciando **falhamento** transversal a foliação do Carbonatito Três Estradas.

# 4. Integração de Informações dos Sítios



Figura 23 – Anomalia de vegetação da Área-Alvo Três Estradas. (GOOGLE™ EARTH)

# 4. Integração de Informações dos Sítios



↓ Gnaisses portadores de grande quantidade de carbonatos.

Figura 23 – Anomalia de vegetação da Área-Alvo Três Estradas. (GOOGLE™ EARTH)

## 4. Integração de Informações dos Sítios



Figura 24 – Gnaiss portador de carbonato em **vênulas** e **veios**.

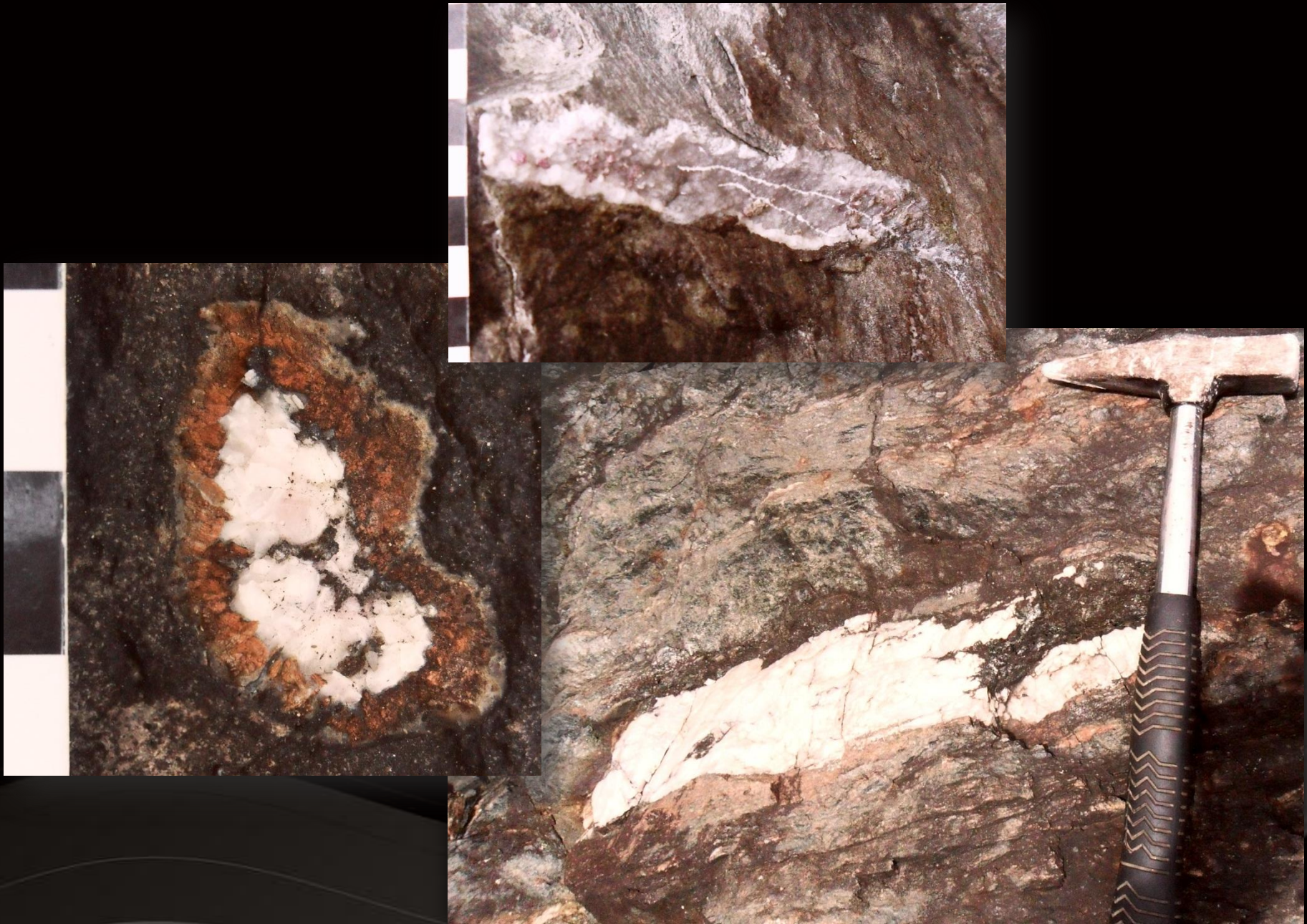


Figura 25 – Gnaiss portador de carbonato em **veios** e **amígdalas**.



## 4. Integração de Informações dos Sítios



Figura 26 – Gnaise portador de carbonato em **espelho de falha**.

Figura 27 –  
Fotointerpretação da  
Área-Alvo Três  
Estradas.

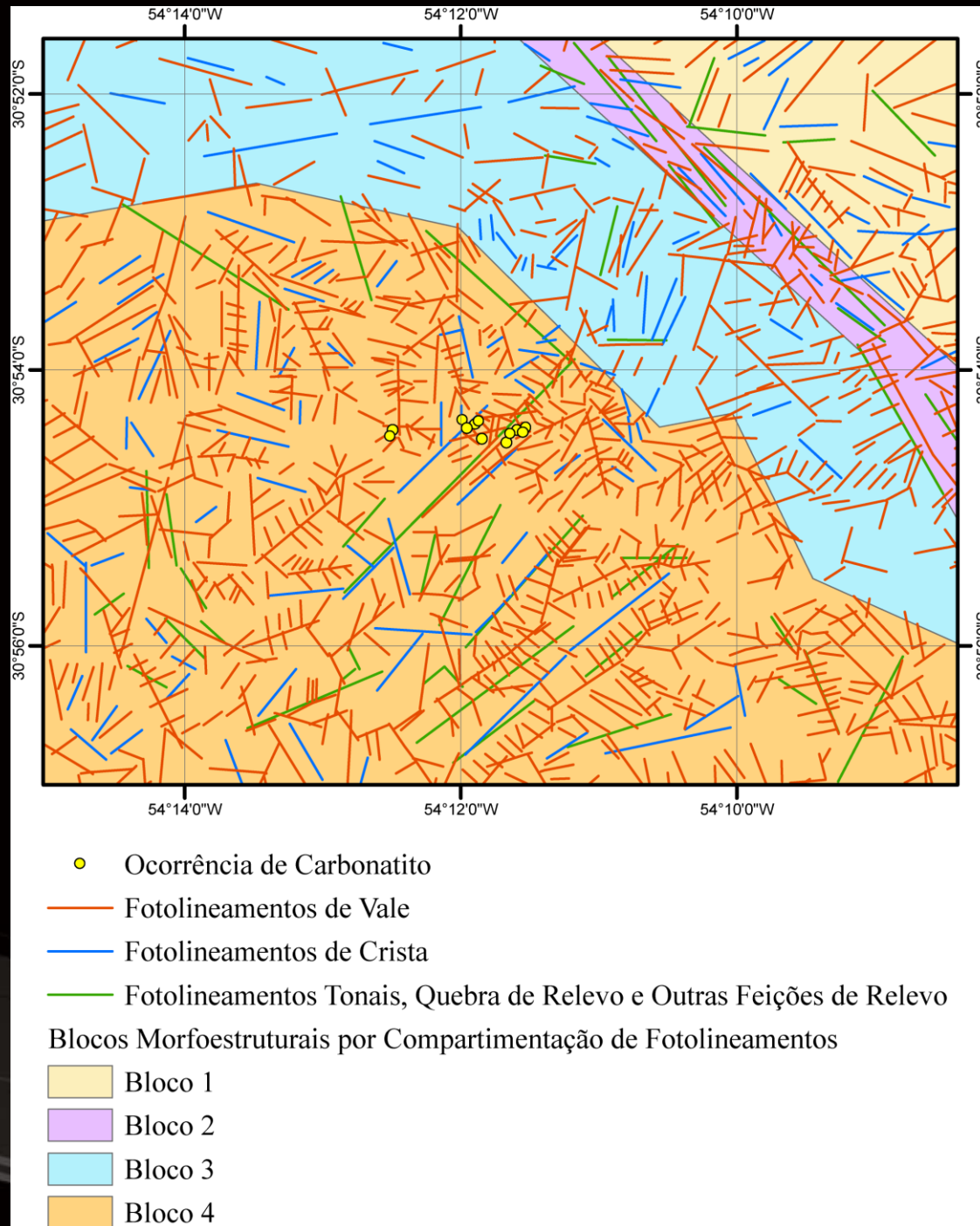
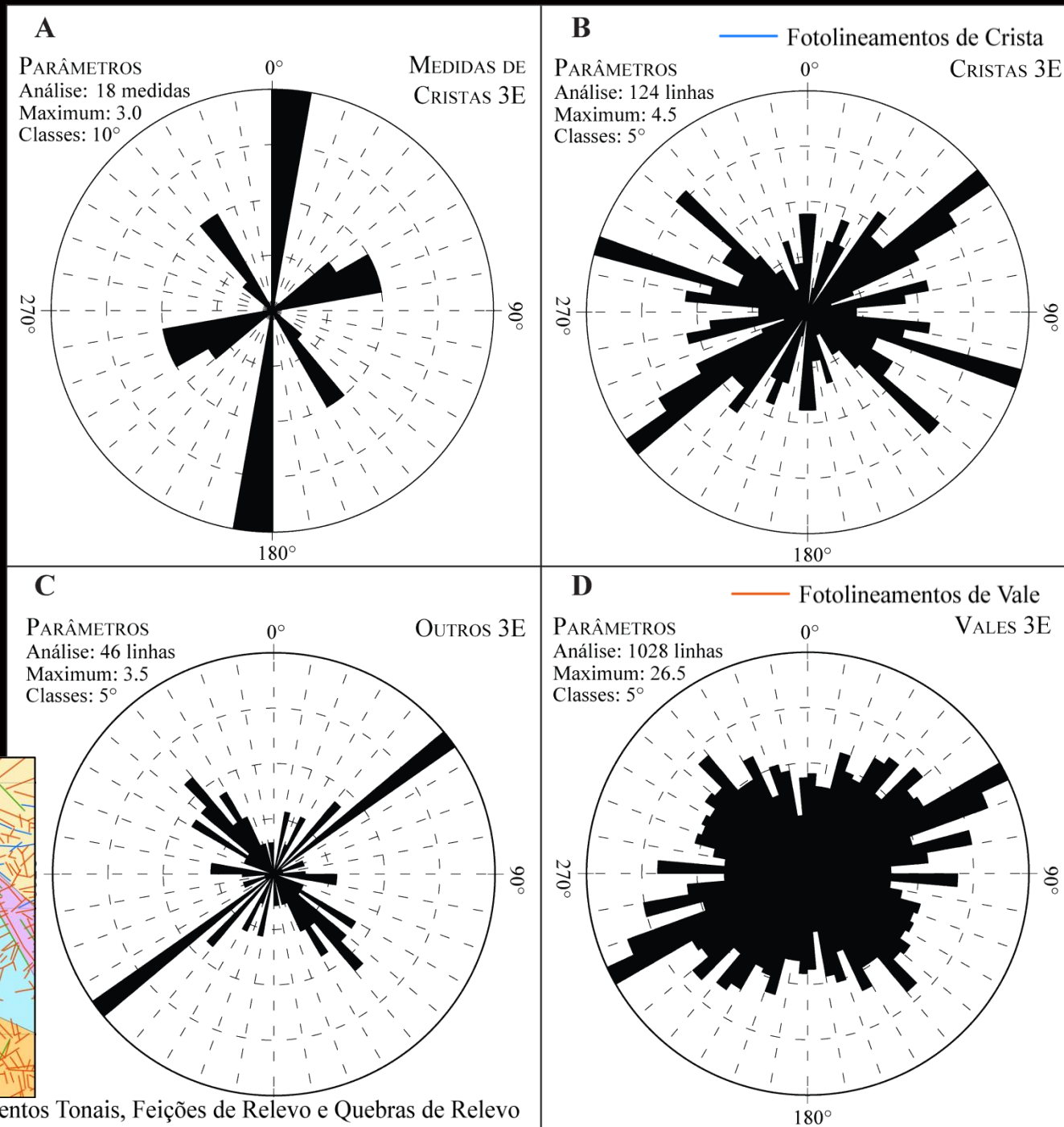


Figura 28 –  
 Diagramas de  
**Rosetas**  
 (Quantitativos) de  
 Fotolineamentos da  
 Área-Alvo Três  
 Estradas:  
 A – Cristas (Medidas  
 de Campo)  
 B – Cristas  
 C – Outros  
 D - Vales



— Fotolineamentos Tonais, Feições de Relevo e Quebras de Relevo

Figura 298 –  
Diagramas de  
**Comprimentos**  
(Qualitativos) de  
Fotolineamentos da  
Área-Alvo Três  
Estradas:  
A – Vales  
B – Cristas  
C – Outros

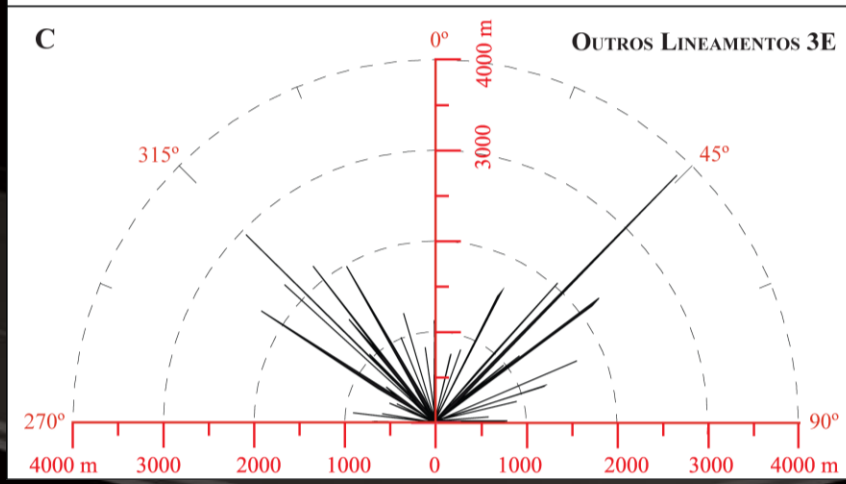
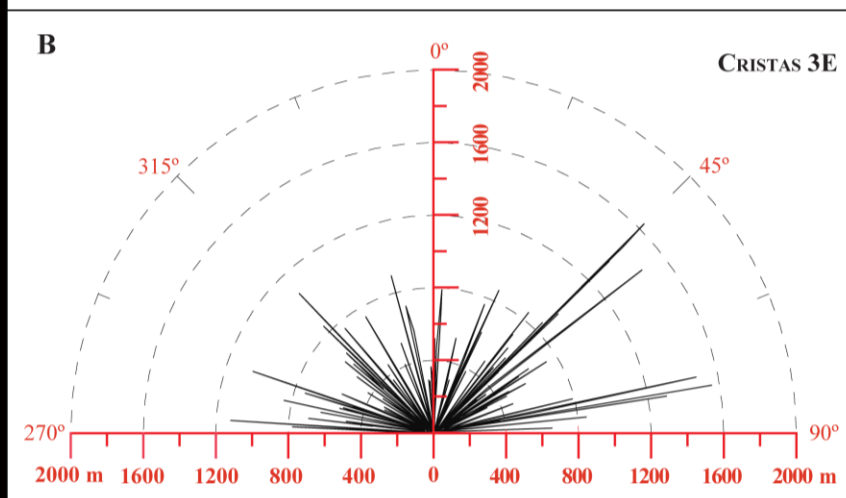
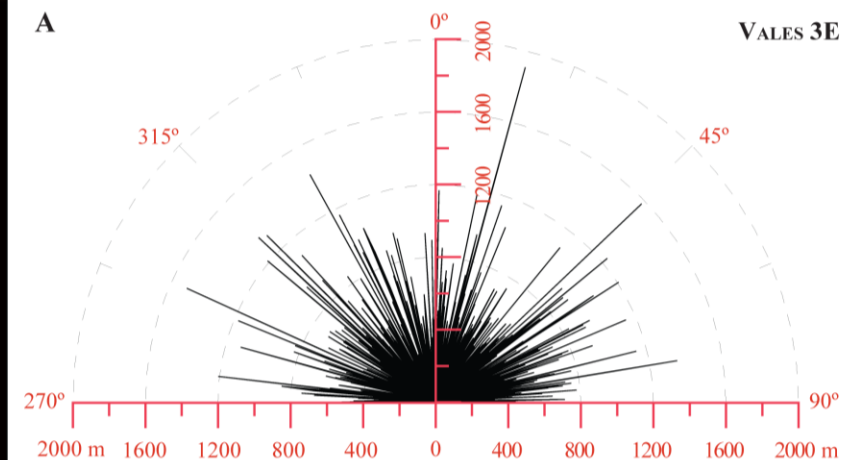
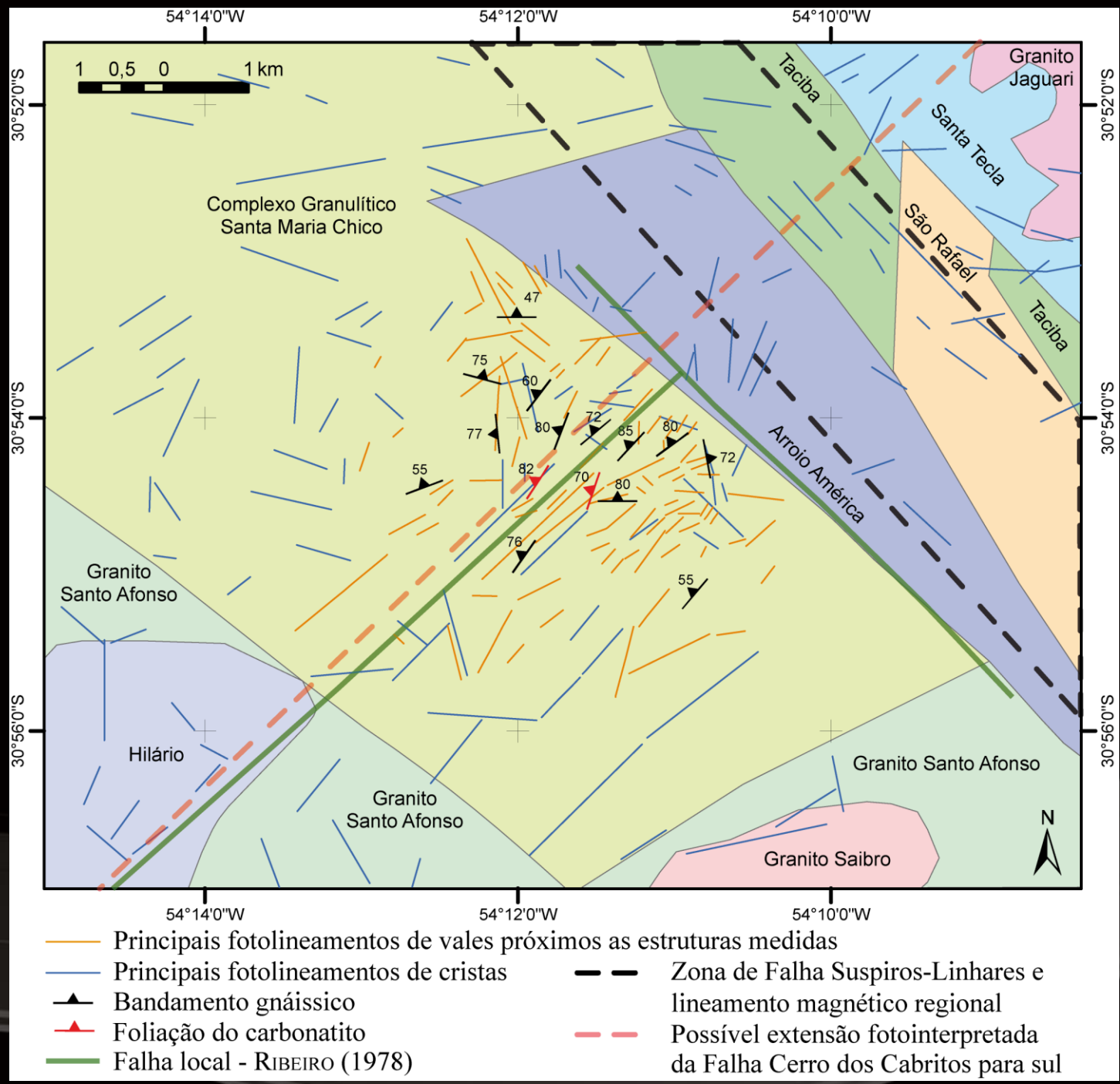


Figura 30 – Mapa integrado de informações estruturais da Área-Alvo Três Estradas: falhas, lineamentos interpretados e bandamento gnáissico da rocha encaixante do carbonatito.



# 5. Proposição dos Controles Estruturais dos Carbonatitos no Rio Grande do Sul

- Áreas de **encontros de falhas** próximos a suturas conhecidas
- Independem de **litologias** encaixantes
- Compartimentados e controlados por **estruturas locais/regionais**:
  - Falha Suspiros-Linhares
  - Falha Cerro dos Cabritos
  - Falha Cerro Alegre
  - Falha Graciano

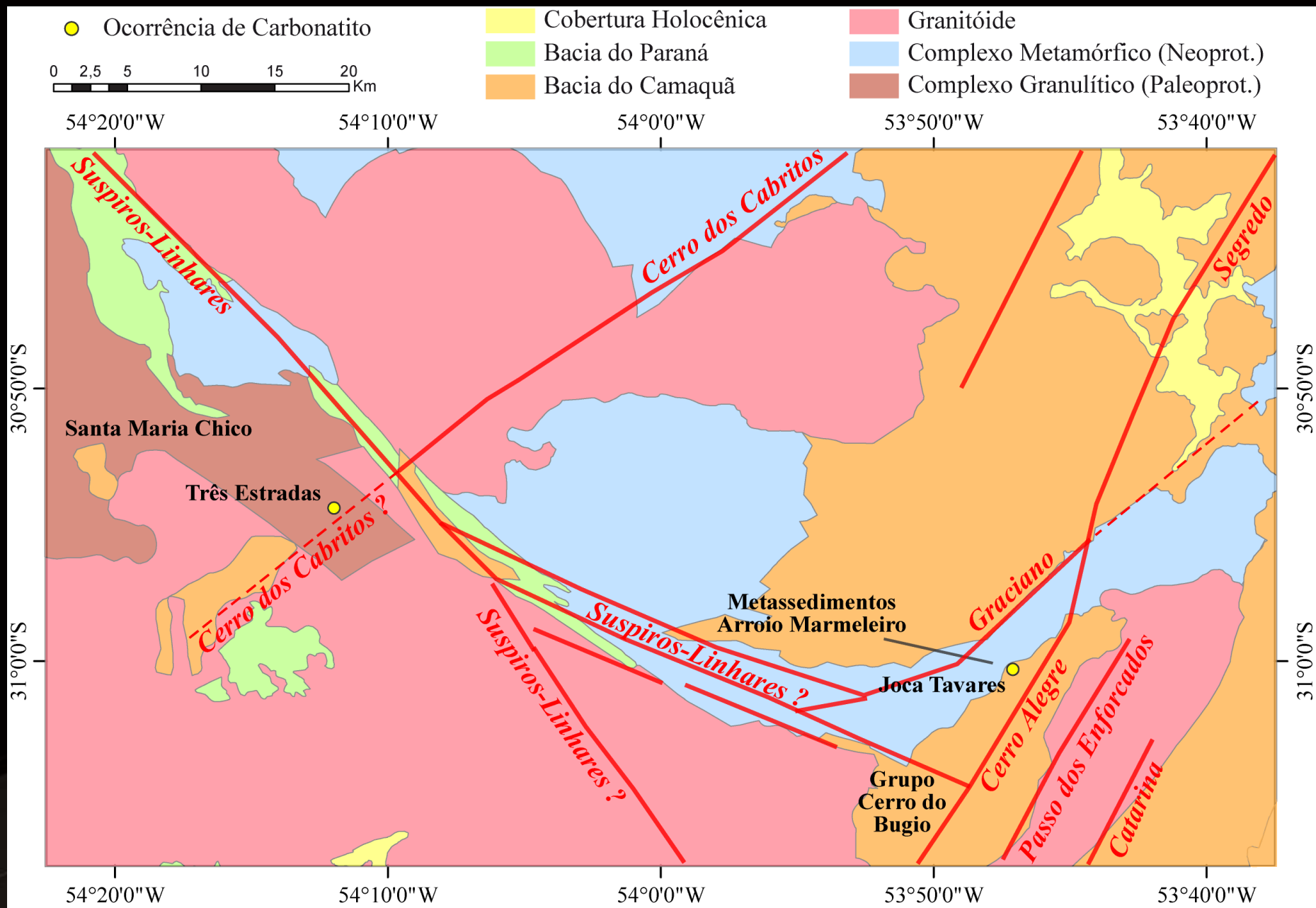


Figura 31 – Proposição dos **controles estruturais** dos carbonatitos no Rio Grande do Sul.

Obrigado pela atenção!