

MAPEAMENTO GEOLÓGICO NO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Mauricio Pavan Silva, MSc, DSc

Pesquisador em Geociências

Gerência de Geologia e Recursos Minerais-SP



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

Palestrante

- Bacharel em Geologia - IGc-USP (2006)

“Petrografia e química mineral dos diques da província alcalina do sul do Estado da Bahia”

- Mestre em Ciências - IGc-USP (2010)

“Modelamento metamórfico de rochas das fácies xisto-verde e anfibolito com uso de pseudosseções: exemplo das rochas da Klippe Carrancas, Sul de Minas Gerais”

- Doutor em Ciências - IGc-USP (2017)

“Modelagem termodinâmica de fusão parcial e metamorfismo em condições de fácies granulito: exemplo do complexo Itatins, SP”

- Pesquisador em Geociências no SGB/CPRM (2009)

- Supervisor - Gerência de Geologia e Recursos Minerais - SP (2014 - 2015)

- Gerente - Gerência de Geologia e Recursos Minerais - SP (2017 -)

Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que tem as atribuições de Serviço Geológico do Brasil.

Missão

Gerar e disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil.

Visão

Ser referência na geração de conhecimento e no desenvolvimento de soluções efetivas em Geociências para o bem-estar da sociedade brasileira.

Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM

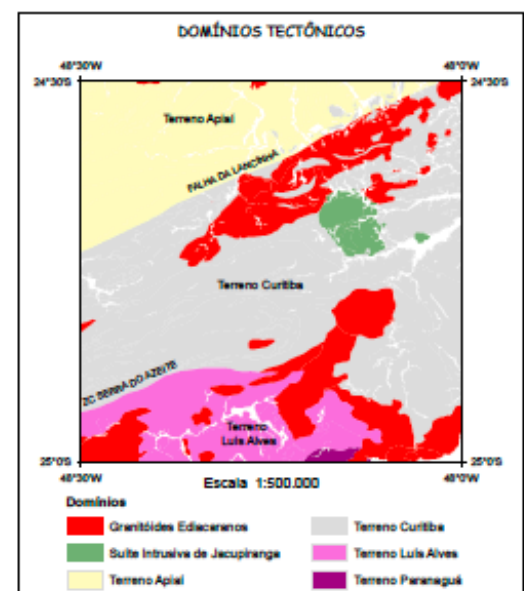
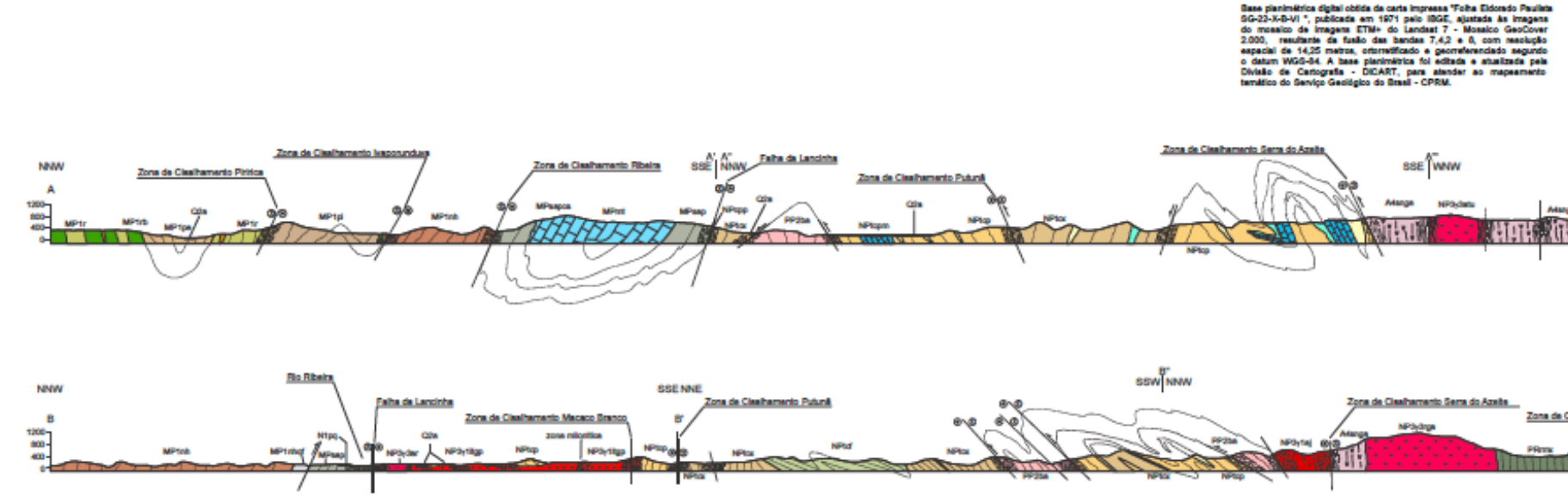
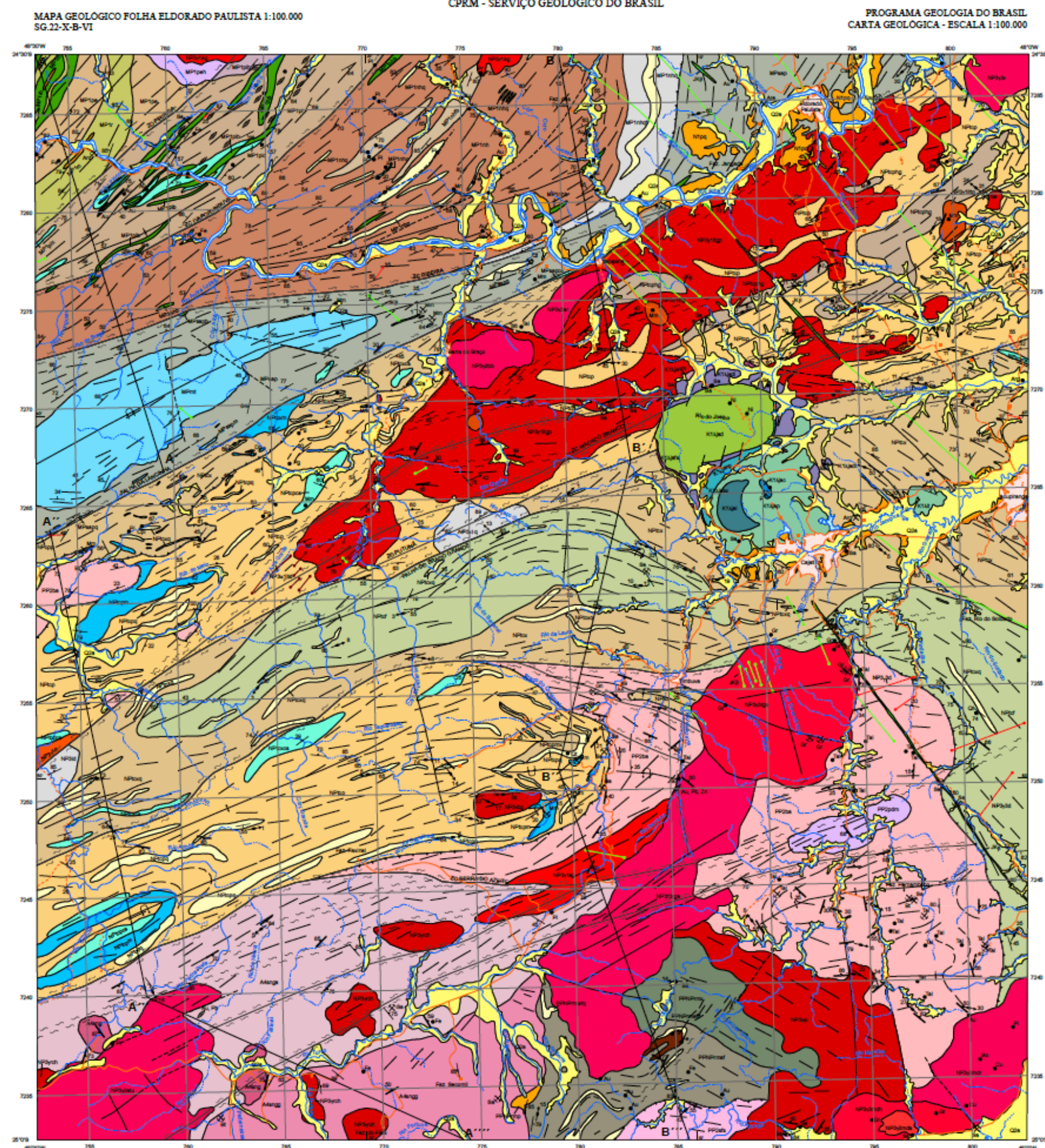
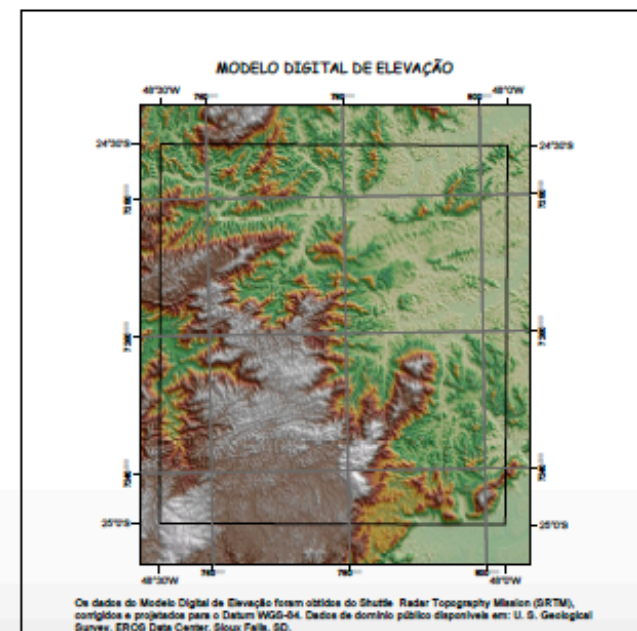
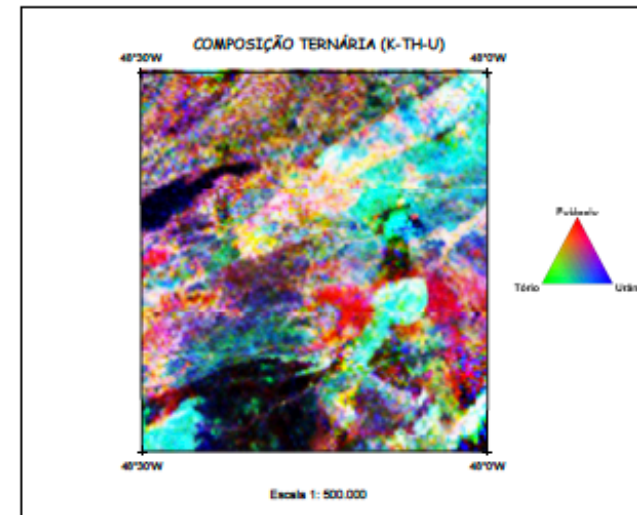
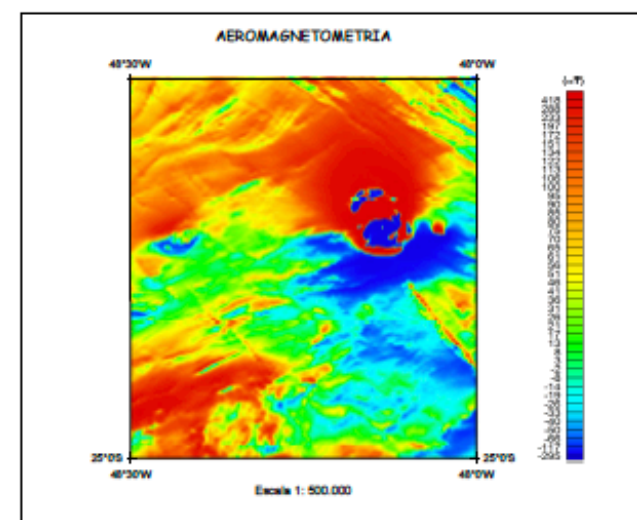
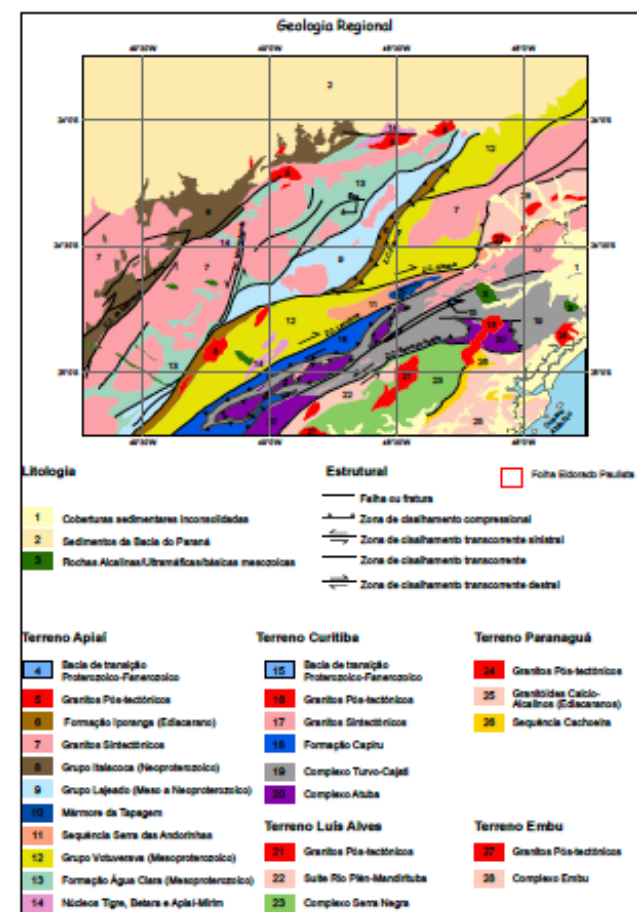
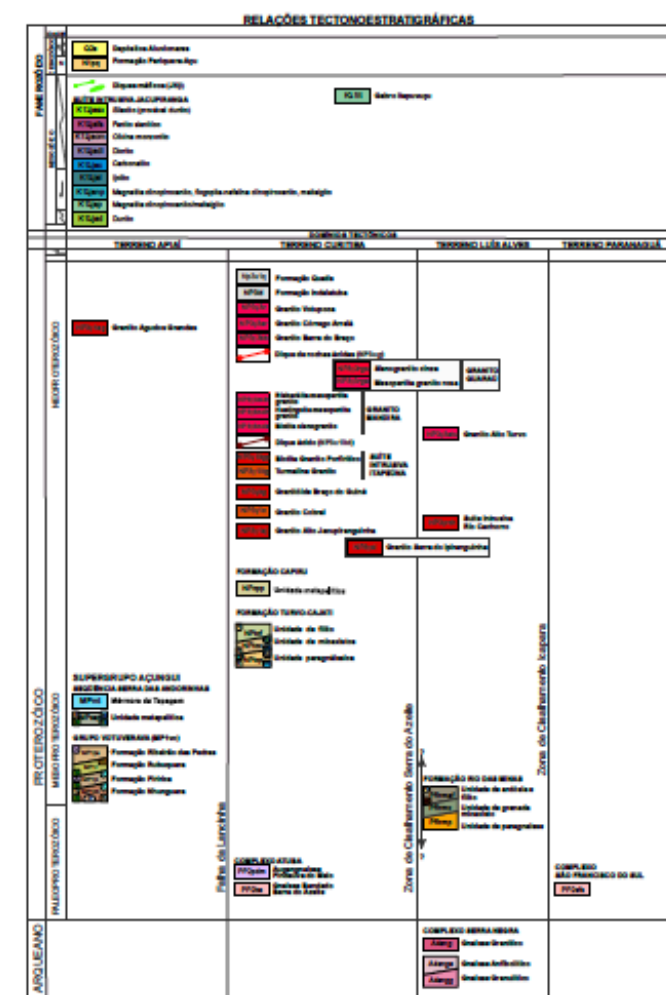
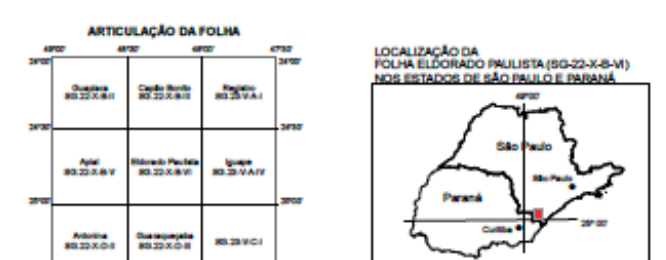
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

- Possui *know-how* de mapeamento geológico no país;
- Metodologia estabelecida apresentada aos geólogos e técnicos através de treinamento e documentação interna (instruções técnicas);



Escala de trabalho

- 1:100.000 (1km)
- 1:250.000 (2,5 km)

[illegible][illegible]

MAPA GEOLÓGICO FOLHA
ELDORADO PAULISTA

Superintendência Regional do São Paulo (SRSP-SP)

Supervisor
José Carlos Garcia Farnes

Gerência de Geologia e Recursos Minerais (GEREM)
Elcio Domingues Leal

EQUIPE EXECUTORA

Coordenador: Frederico Mota Falcões

Assistente: Frederico Mota Falcões, Mauroton Paven

Revisores: Mauroton Paven, Frederico Mota Falcões

Elaborador: Vilmar Carlos Parente

Geólogo: Luiz Gustavo Rodrigues Pinho

Revisão: Vinícius Vainé de Almeida

Colaborador: Vitorino Sérgio Costa, Fátima Pítor Cabralatti,
Sergio Vinícius de Oliveira Rodrigues

Geólogo: Mauroton Paven, Fátima Pítor Cabralatti

Geólogo: Mauroton Paven, Sérgio Almeida Torres

Assist. de Campo: Mauro Lopes de Rosa

Emprego: Luiz Felipe Matti Amadei, Marília Maria Vinier
Bustini, Denise Abou Marcondes Trindade e Mariana Savioli

CITADA BIBLIOGRAFIA: Falcões et al. (2012)

Geólogo: Falt. Paven, M. Parent, C. Costa, M. Paven,
L. S. Almeida, V. Cabralatti, P. Costa, V. S. 2013. Mapa
Geológico da Folha Eldorado Paulista, escala 1:100.000.
Serviço Geológico do Brasil - SBG-PR, Curitiba.

ESCALA 1:100.000

2 1 0 1 2 3 4 5 6

PROJEÇÃO UNIVERSAL, TRANSVERSA DE MERCATOR
Coordenadas UTM, zona 18S
Origem em coordenadas UTM: 500.000, 10.000.000,0
Altitude em coordenadas UTM: 500,000, 10.000.000,0

Cad. Técnico: WGS84
Definição: Imagem do arco de 10 min. UTM 18S, 10° 00' S

2013

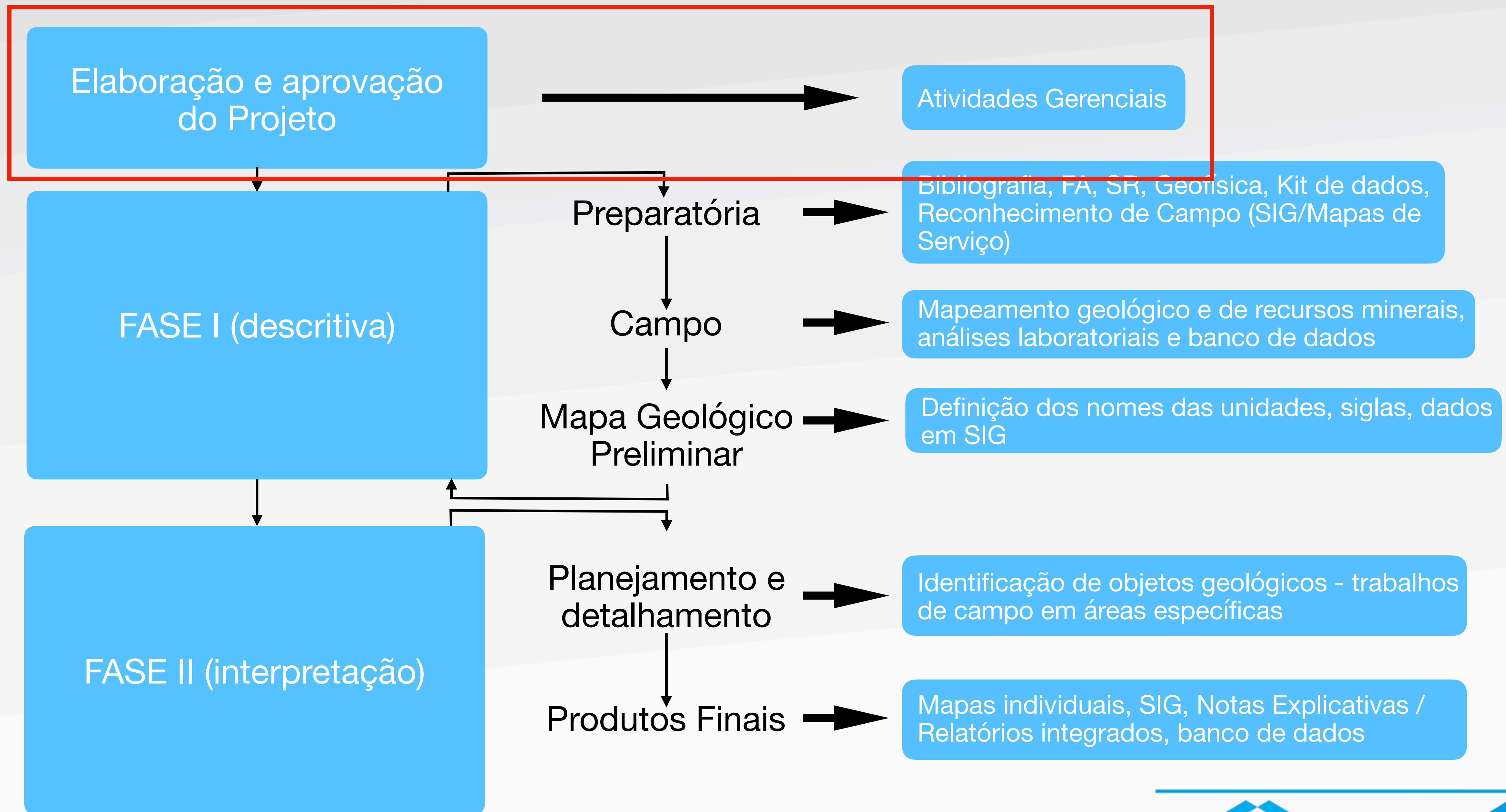
PAC PROGRAMA DE
ACELERAÇÃO DO
CRESCIMENTO

CPFRM
Serviço Geológico do Brasil

Secretaria de
Geologia, Mineralogia
e Transformação Mineral

Ministério do
Mines e Energia

BRASIL



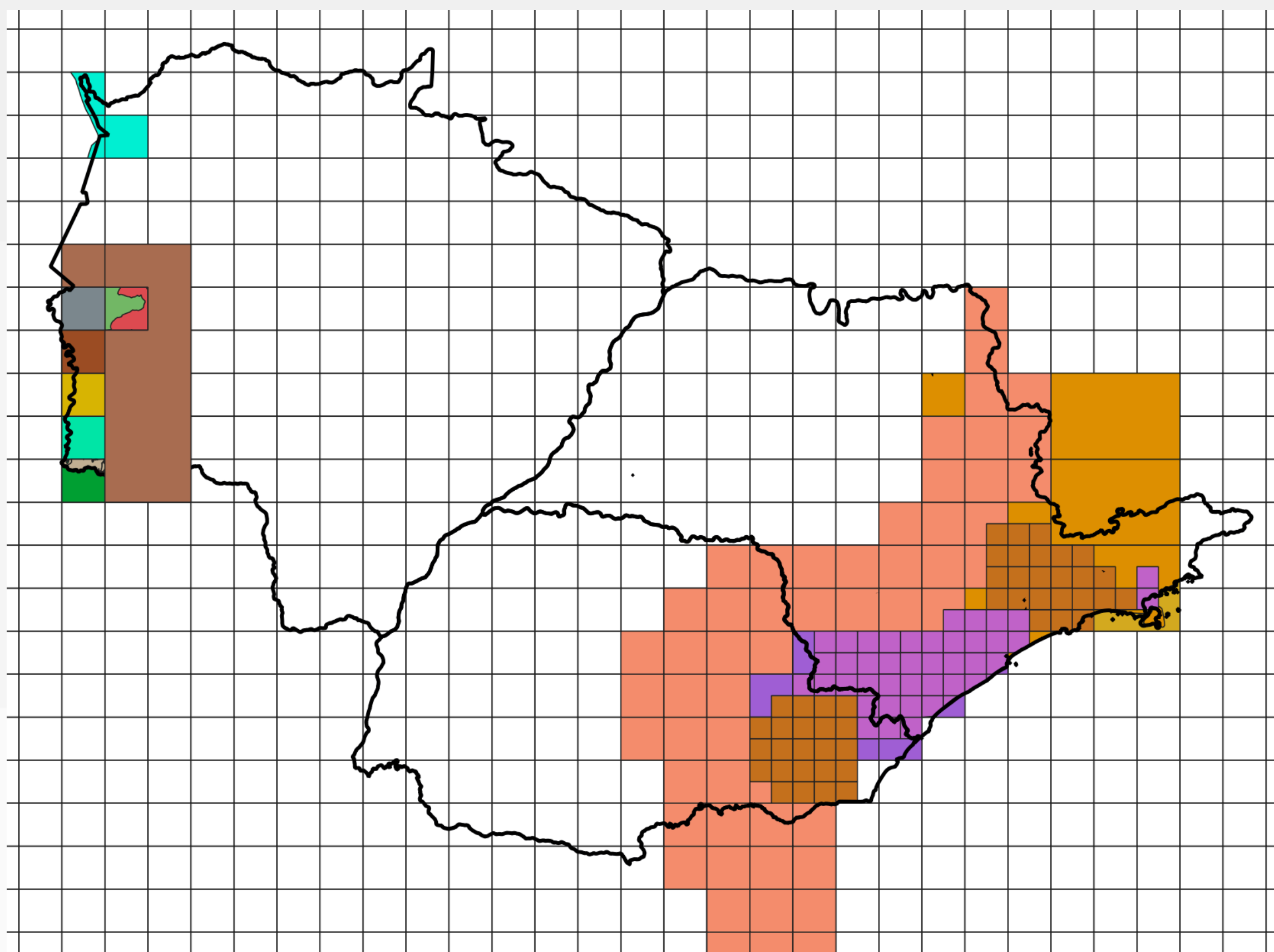


Elaboração e Aprovação

¹<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento/plano-plurianual-ppa>

²<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/destaques-do-setor-de-energia/plano-nacional-de-mineracao-2030>

- Projetos que se adequem ao Plano Plurianual¹ do Gov. Fed. (2020-2023) - PNM 2030²;
- Propostas que caibam no orçamento previsto;
- Importância do projeto nas esferas governamentais (Fed., Est. e Mun.) e civil
- Demanda induzida ou proposta não solicitada (!)



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

Termo de Referência (TR)

Nome do Projeto	MODELO GEOFÍSICO-GEOLÓGICO DA BACIA DE TAUBATÉ (SP)			
Unidade da CPRM	SUREG SÃO PAULO — DISEGE			
Data do Documento	25/11/2019	Atualizações	__/__/__	__/__/__
Duração do Projeto	24 MESES			
Líder do Projeto				
Equipe do Projeto	03 GEOFÍSICOS (01 dedicação parcial), 01 GEÓLOGO (dedicação parcial); 02 TÉCNICOS (dedicação parcial);			

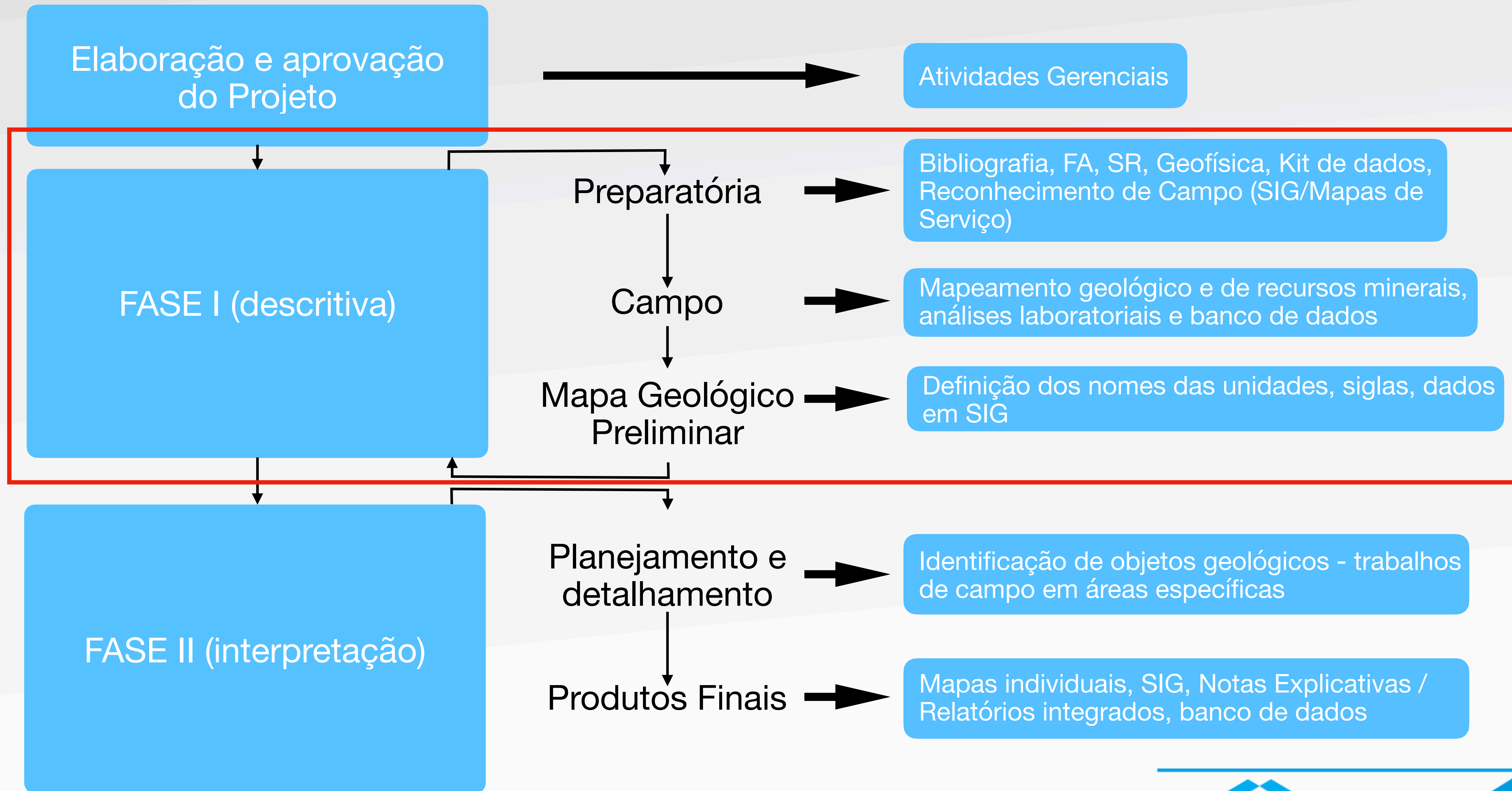


JUSTIFICATIVA PARA A CRIAÇÃO DO PROJETO

O Serviço Geológico do Brasil — CPRM tem ampliado sua área de atuação nos últimos anos com desenvolvimento de projetos de geologia básica e recursos minerais nas bacias sedimentares continentais. O estudo dessas bacias permite não apenas o aprofundamento no conhecimento geológico, como expõe a potencialidade para recursos minerais, sejam eles, metálicos, minerais industriais ou materiais para construção civil.

Recentemente, a Superintendência Regional de São Paulo (SUREG-SP), entregou o projeto “Materiais de Construção na Região Metropolitana de São Paulo”, no qual foram abordadas a atualização da cartografia geológica na escala 1:250.000 da região metropolitana e a sua potencialidade geológica para areia e brita. Dentro das atividades desenvolvidas, foi realizada sondagem elétrica vertical no extremo sudoeste da Bacia de Taubaté (localizada dentro da Região Metropolitana de São Paulo — RMSP), que junto com os dados de poços cadastrados na base do SIAGAS, permitiram a construção de um modelo 3D daquela porção da bacia. O sucesso obtido com essa modelagem abriu uma nova perspectiva para os projetos do SGB-CPRM, com a modelagem de bacias sedimentares, integrando dados geológicos, geofísicos e hidrogeológicos.

Existe um acervo significativo de informações geológicas e geofísicas de diversas instituições (p. ex. CPRM, PETROBRAS, universidades), sobre a Bacia de Taubaté, o que acarretará na redução de custo e tempo para execução do projeto, permitindo que seja concentrada as atividades na integração e





FASE I

Preparatória



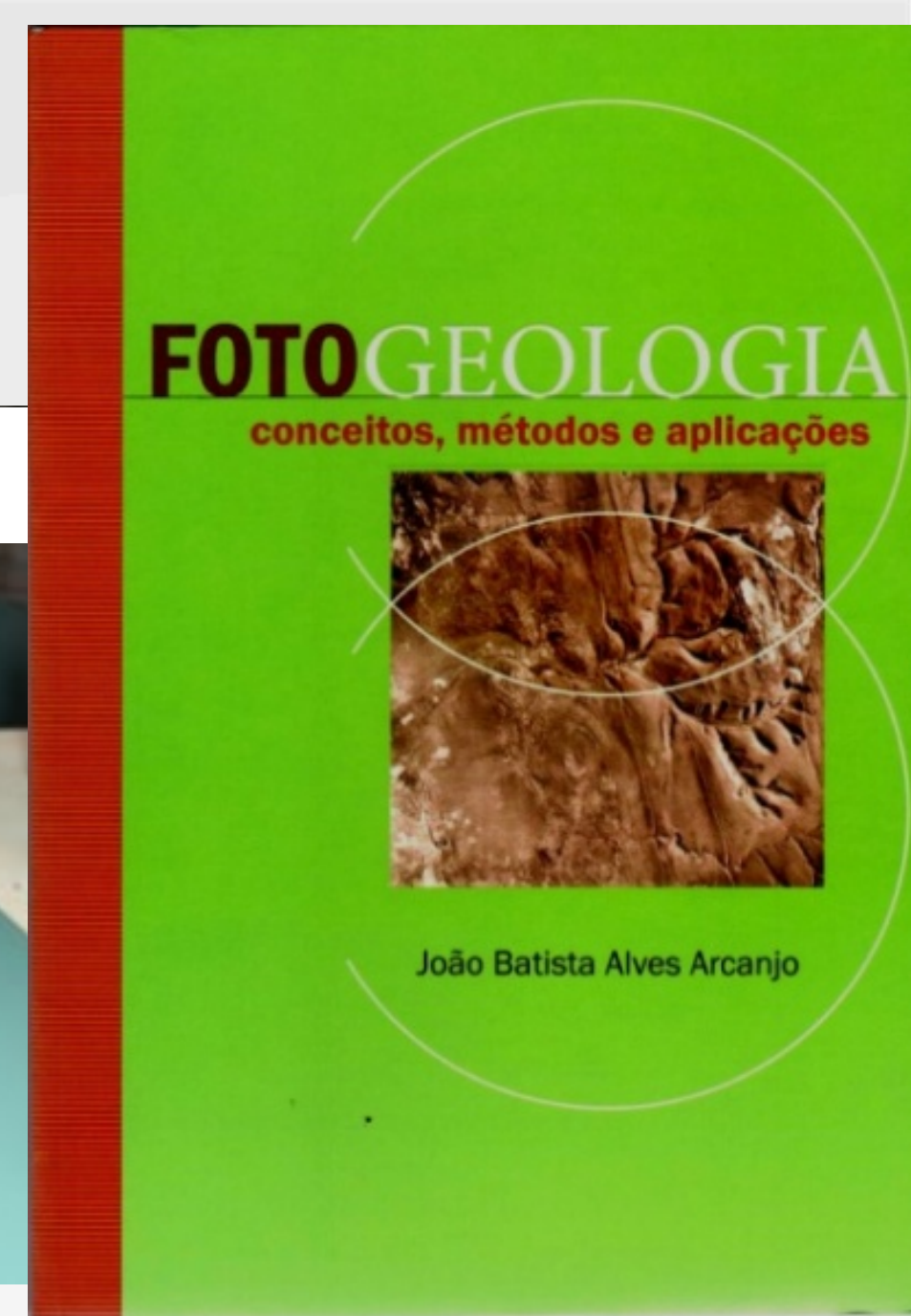
1



2



3



4

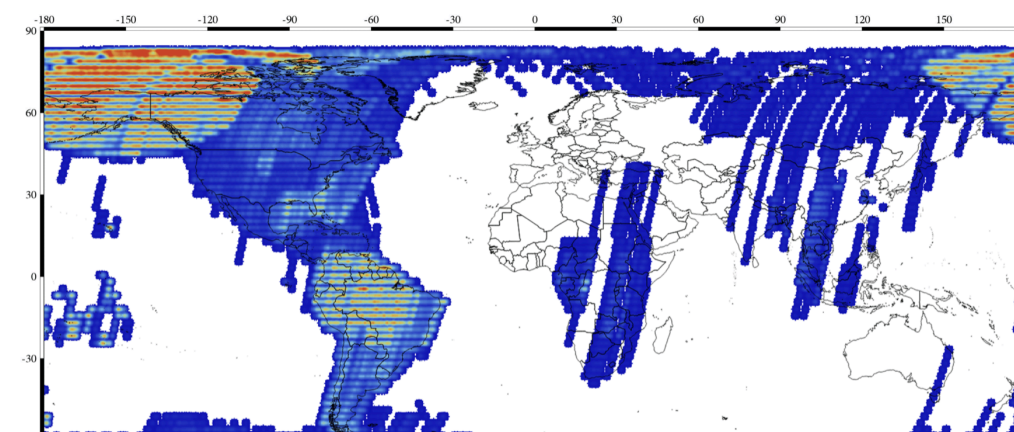


O **RIGeo** - Repositório Institucional de Geociências tem como objetivo permitir o acesso integral à produção intelectual dos pesquisadores da instituição, preservar a memória científica gerada ao longo dos anos, fomentar a pesquisa científica na área de geociências e demais áreas do conhecimento, permitir o livre acesso às publicações dos autores-pesquisadores da instituição e, desta forma, estar em consonância com o Movimento Internacional de Acesso Livre à informação científica.



5

ALOS PALSAR

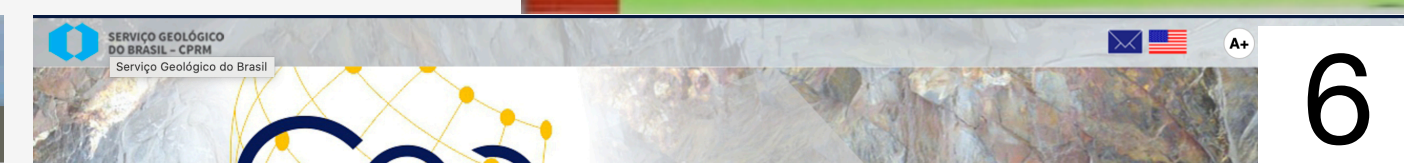


QUICK LINKS

SAR Datasets Overview
How to view SAR Data
SAR Data Recipe (Tutorials)
SAR FAQ
Citation Policy

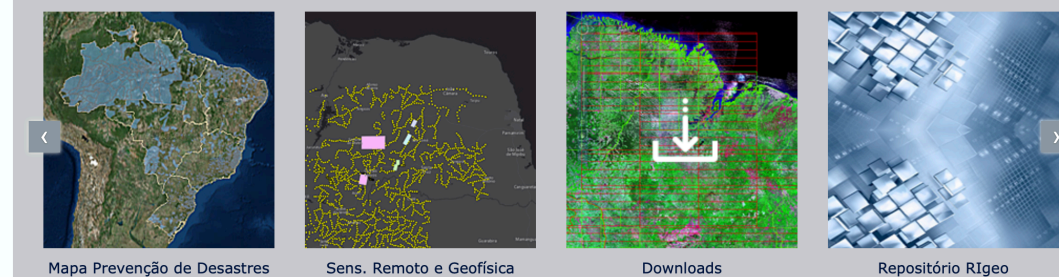
GET SAR DATA

SAR Search Vertex
SAR Search API
HYP3 SAR Processing
SAR Baseline Tool



6

SERVIÇOS



Fontes das imagens:

1 http://biblioteca.fecap.br/?page_id=220

2 <https://docplayer.com.br/39655090-Diretrizes-para-a-catalogacao-de-mapas-relato-de-experiencia-do-servico-de-biblioteca-da-eesc-usp.html>

3 <https://www.sutori.com/story/historia-de-la-fotogrametria--zFK9osgTfD3iBDD5urtcH9L>

4 rigeo.cprm.gov.br - Repositório Institucional do SGB/CPRM

5 asf.alaska.edu - Alaska Satellite Facility

6 geosgb.cprm.gov.br - Banco de Dados Institucional do SGB/CPRM

Livro Fotogeologia

<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/19390>



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM



FASE I

Preparatória

Esboço geológico (MAPA DE TRABALHO)

A - Base cartográfica (estradas, cursos de água, construções, etc);

B - Imagem de satélite (Landsat);

C - Mosaico de Imagens aéreas (USAF, década de 1960);

D - Foto interpretação das imagens aéreas (C);

E - Imagem de satélite com falsa cor;

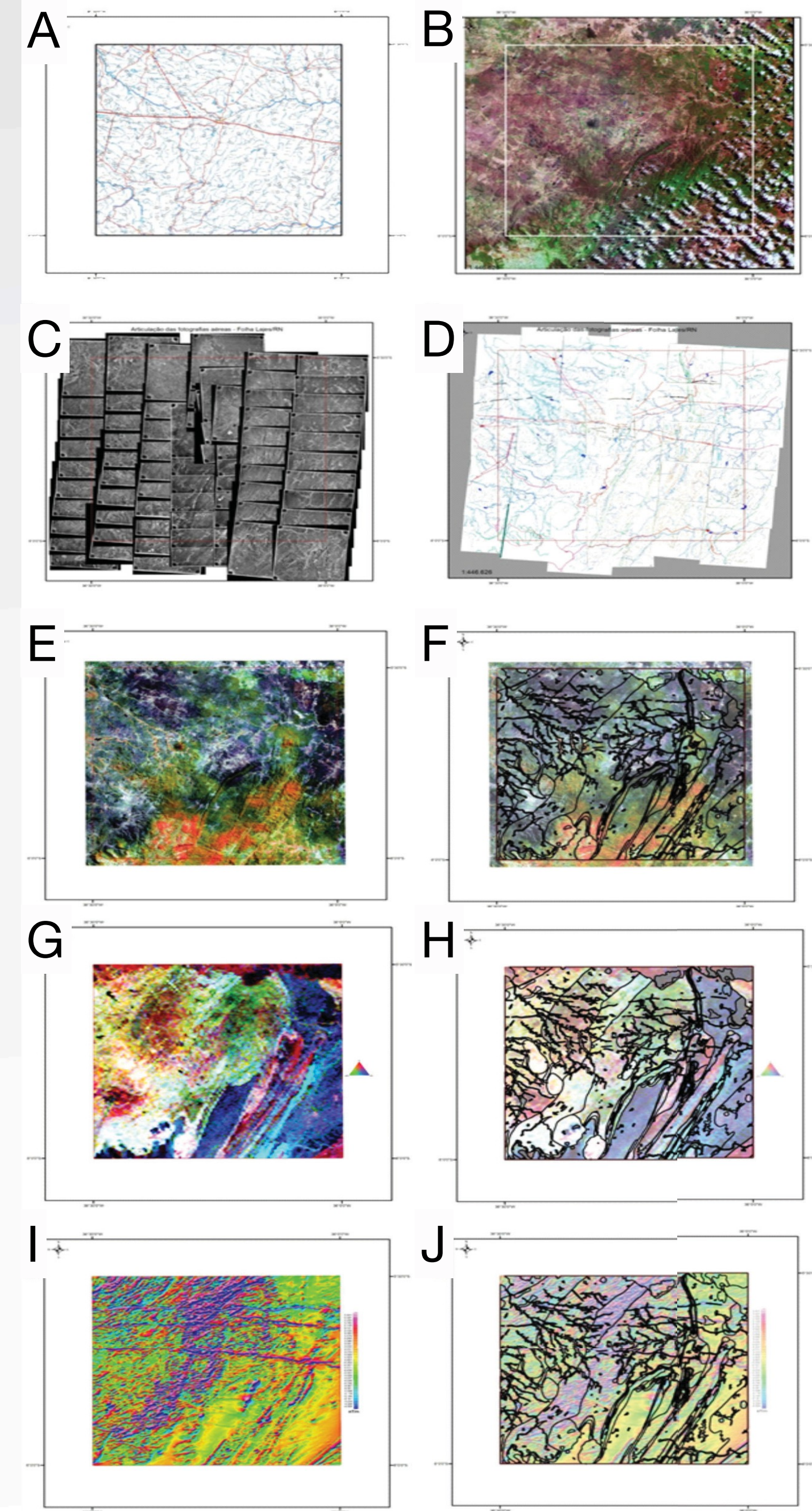
F - Integração de “D” com “E”;

G - Mapa radiométrico ternário (RGB);

H - Integração de “F” com “G”;

I - Mapa magnetométrico;

J - Integração de “H” com “I”



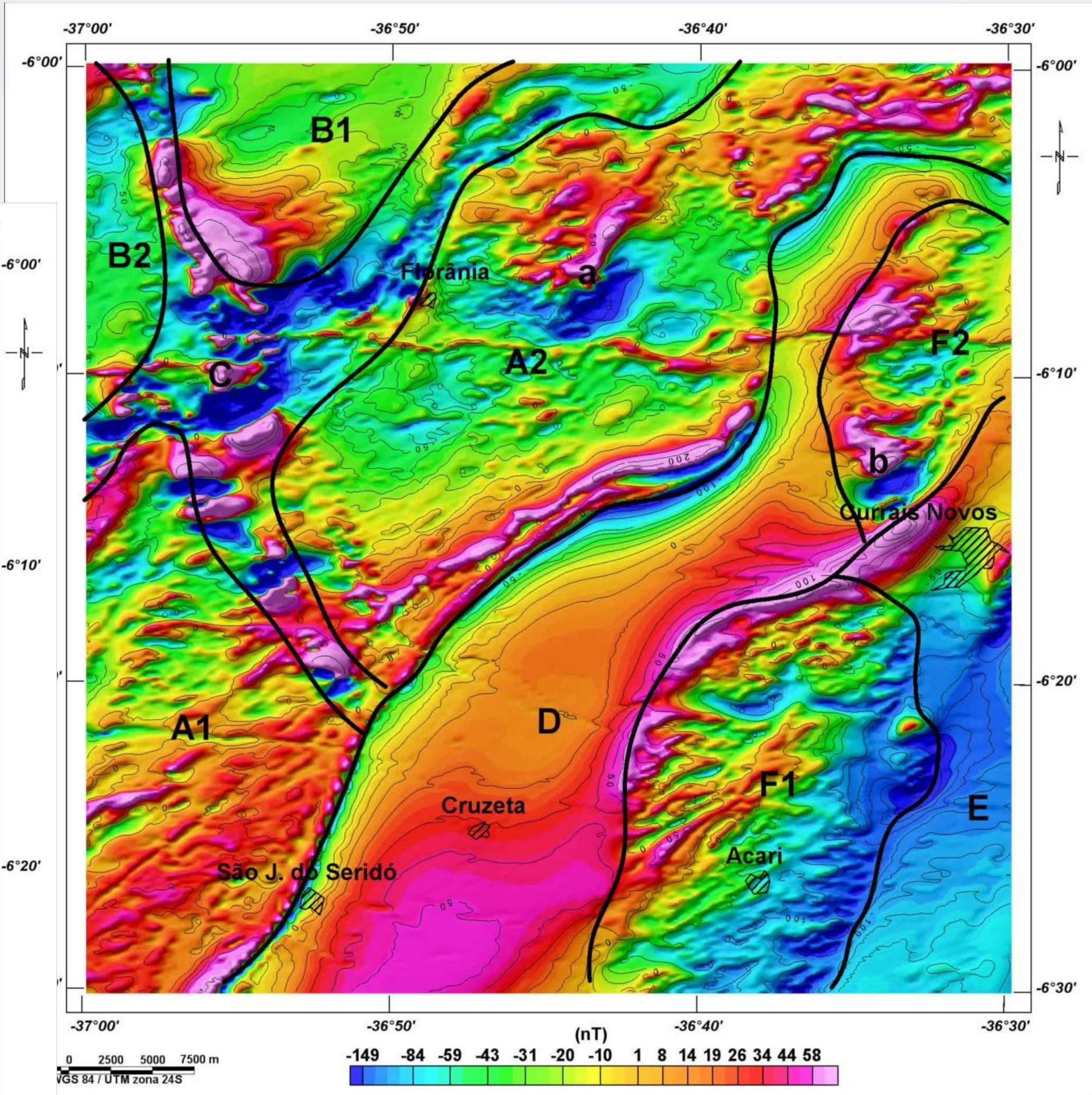
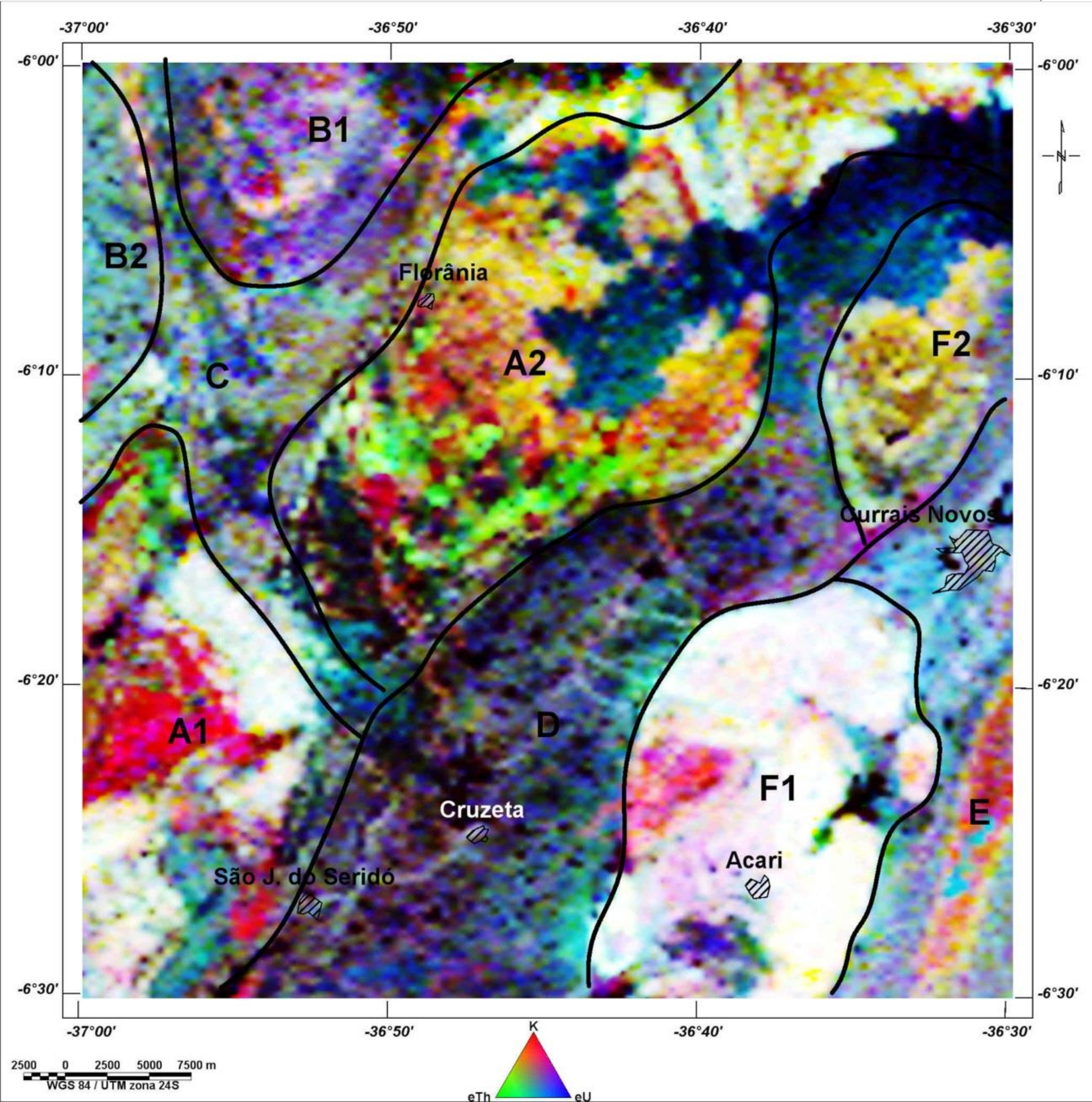


FASE I

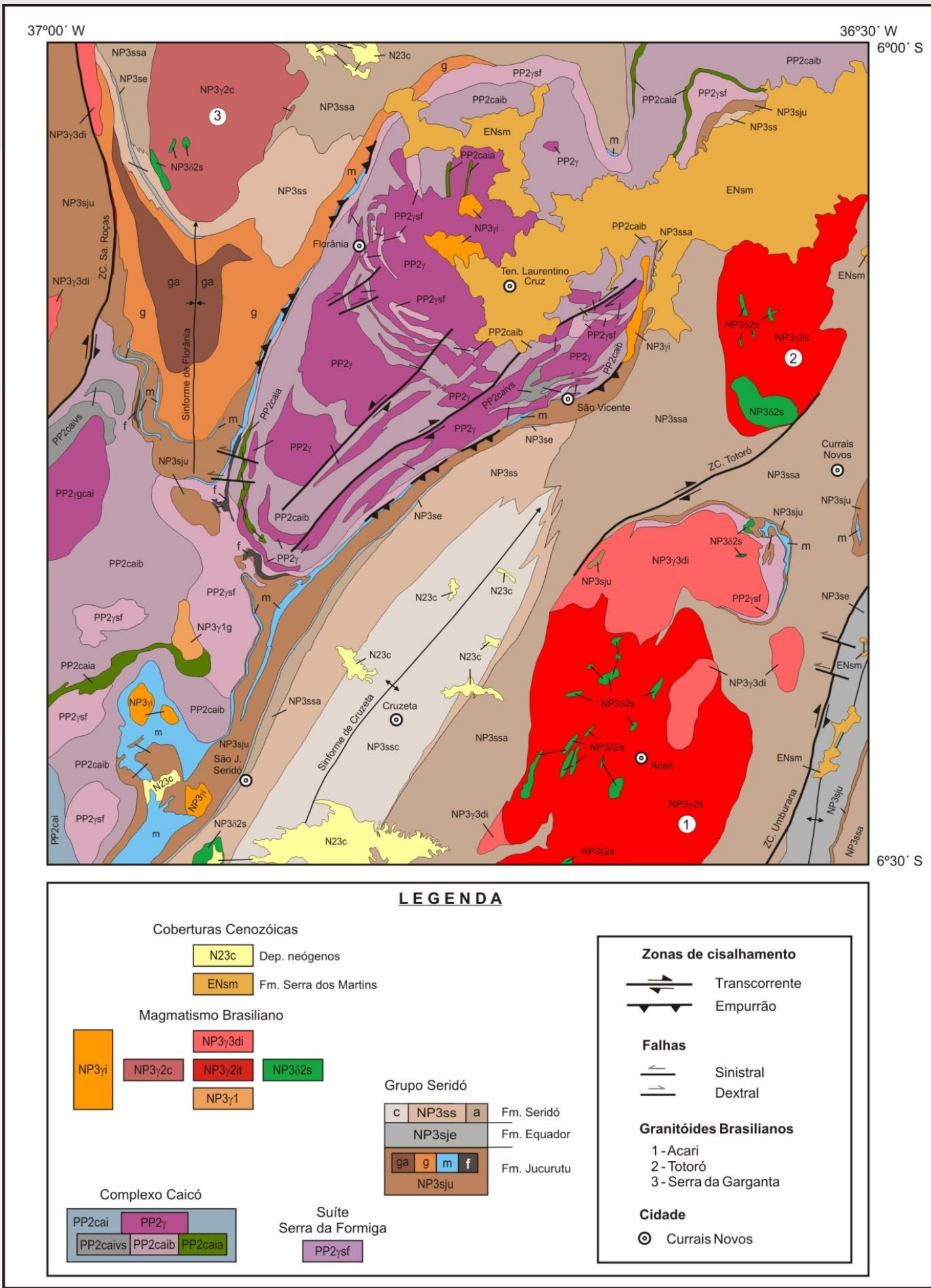
Preparatória

Interpretação de dados geofísicos aerolevantados

Gamaespectrometria (K-U-Th)



Magnetometria





FASE I

Campo



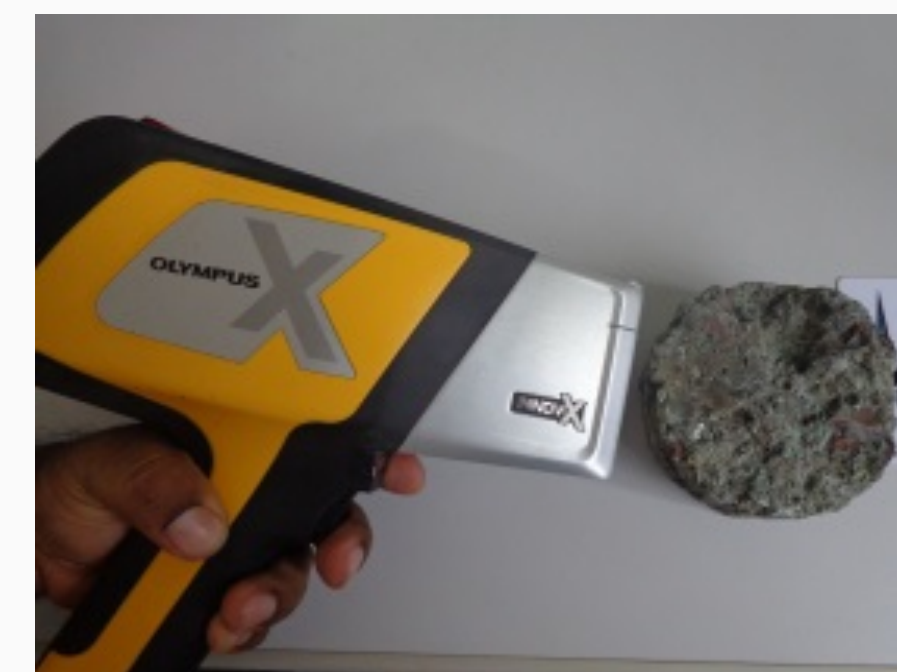
Cintilômetro



Gamaespectrômetro



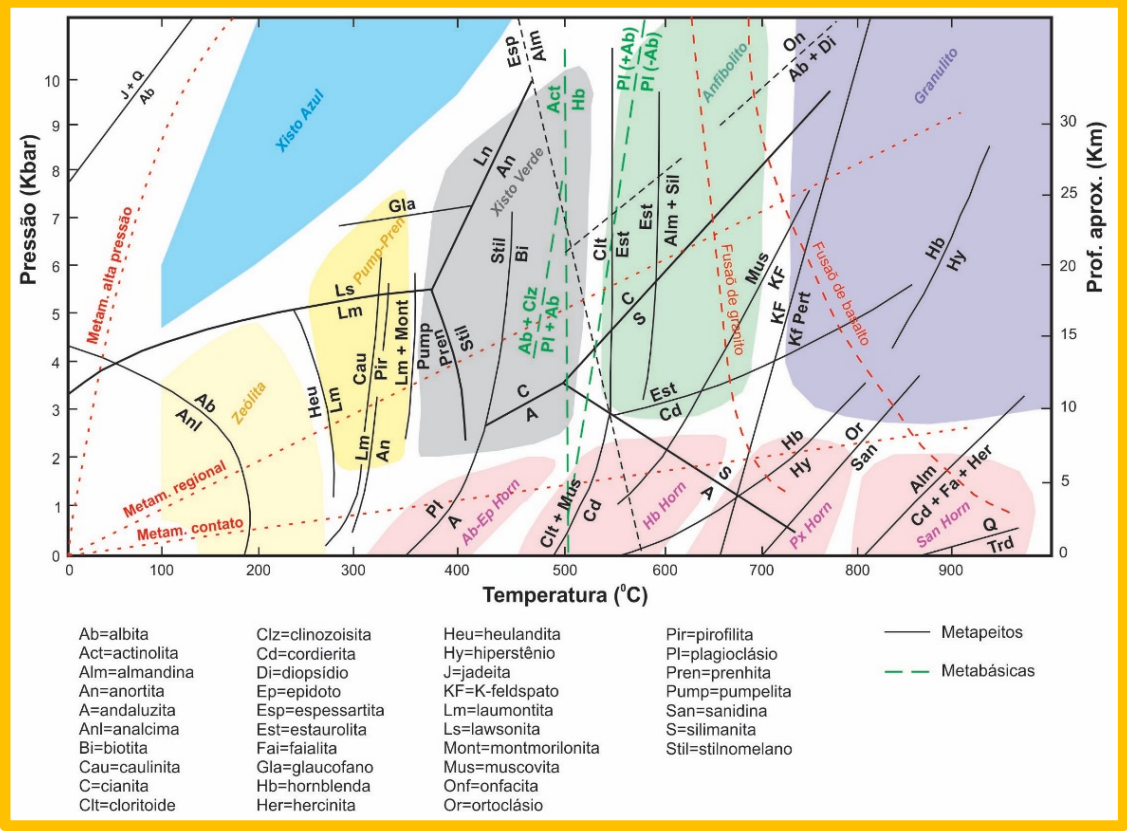
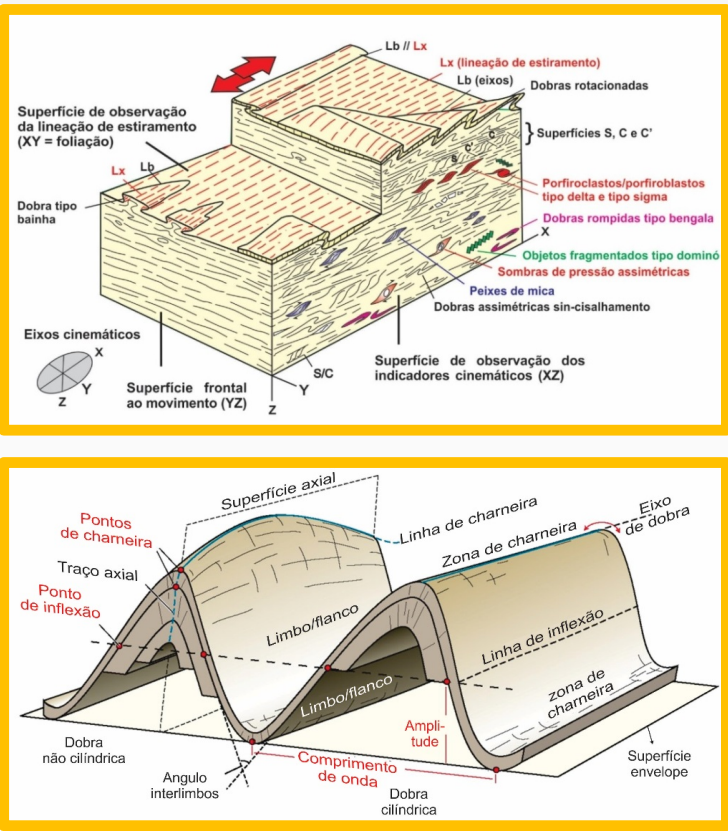
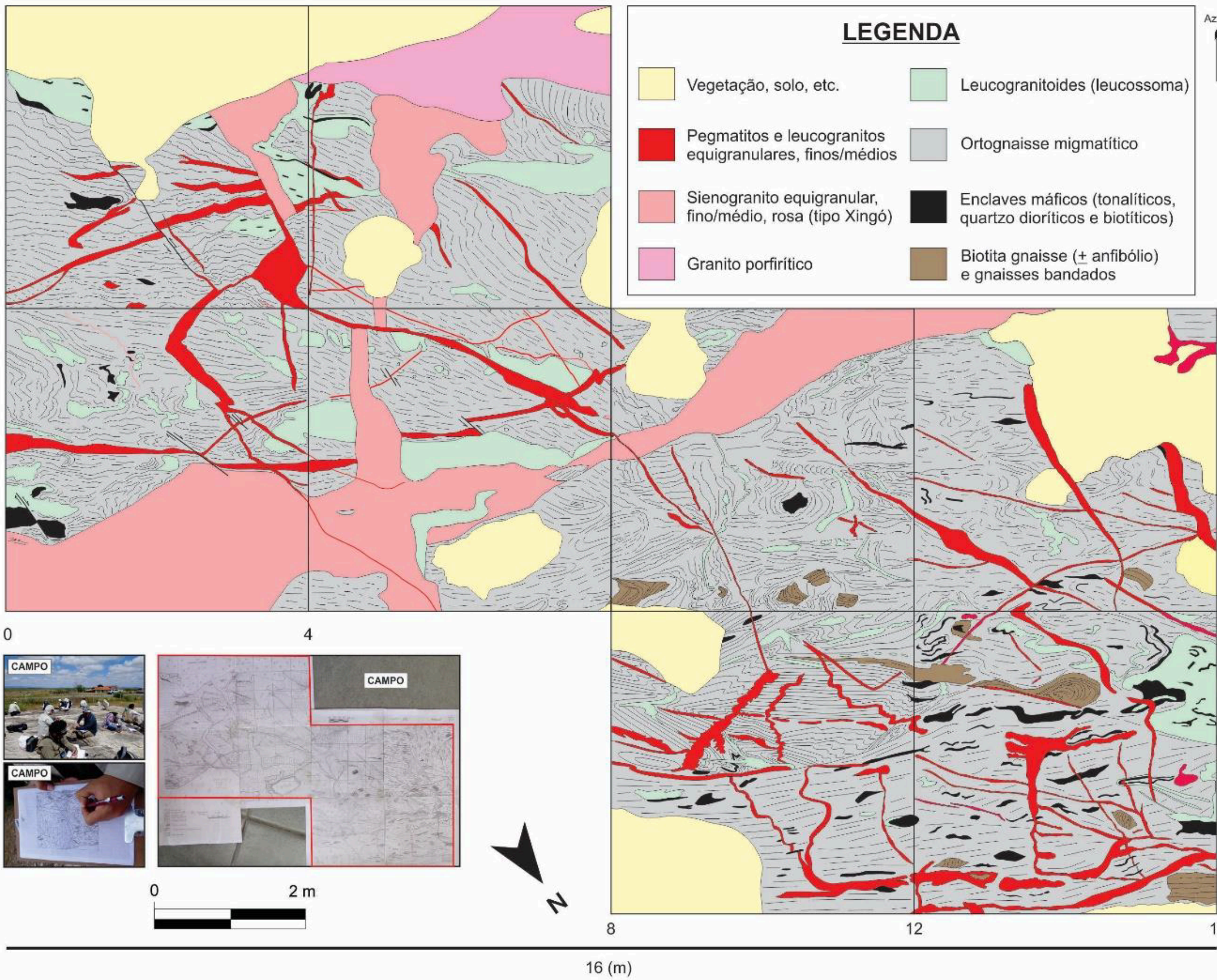
Susceptibilidade



FRX Portátil



	Vegetação, solo, etc.		Leucogranitoides (leucossoma)
	Pegmatitos e leucogranitos equigranulares, finos/médios		Ortognaisse migmatítico
	Sienogranito equigranular, fino/médio, rosa (tipo Xingó)		Enclaves máficos (tonalíticos, quartzo dioríticos e biotíticos)
	Granito porfíritico		Biotita gnaiss (+ anfibólio) e gnaisses bandados





FASE I

Campo



Identificação do afloramento e das amostras

2178-MS-R-134-A

Identificação do projeto

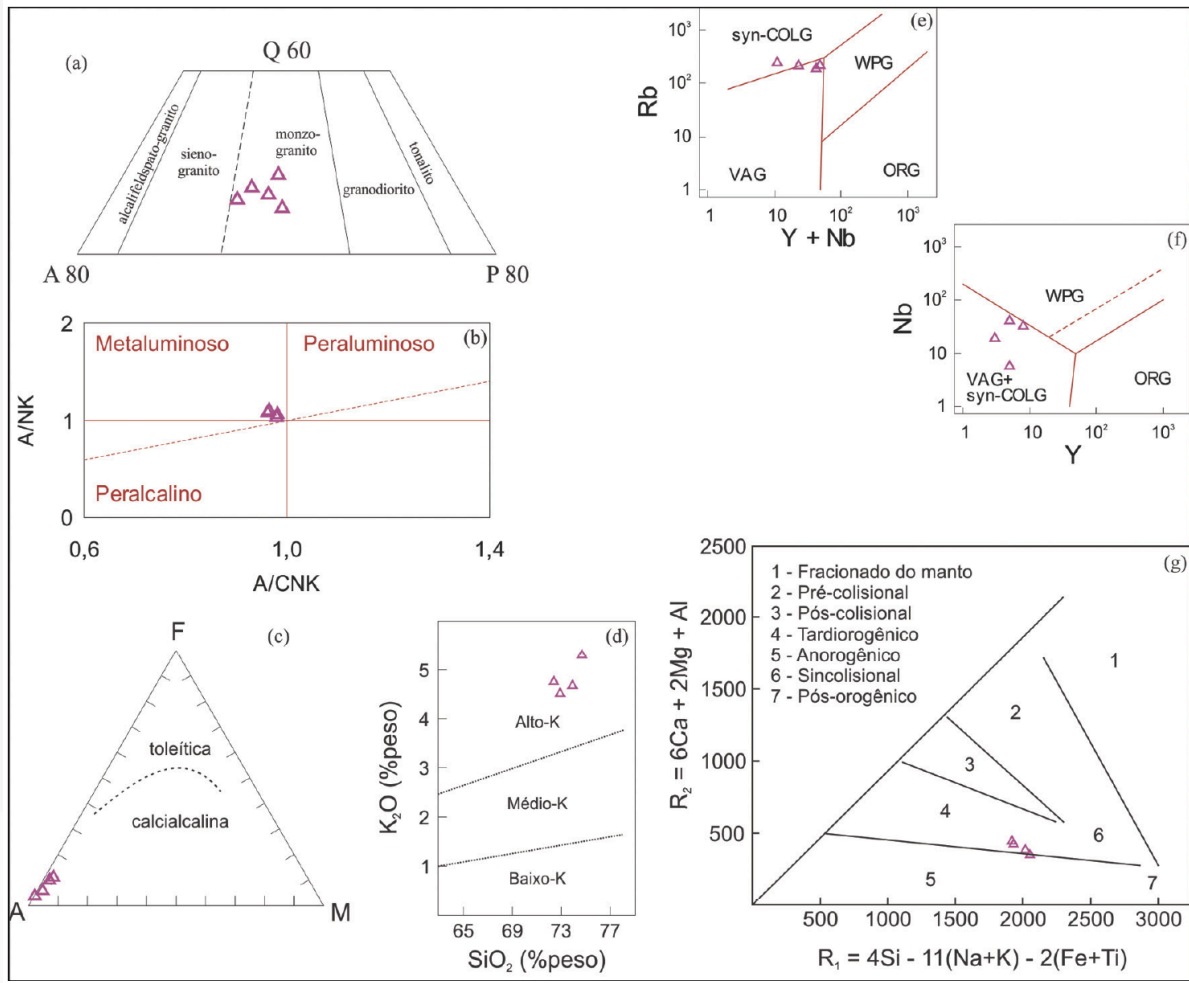
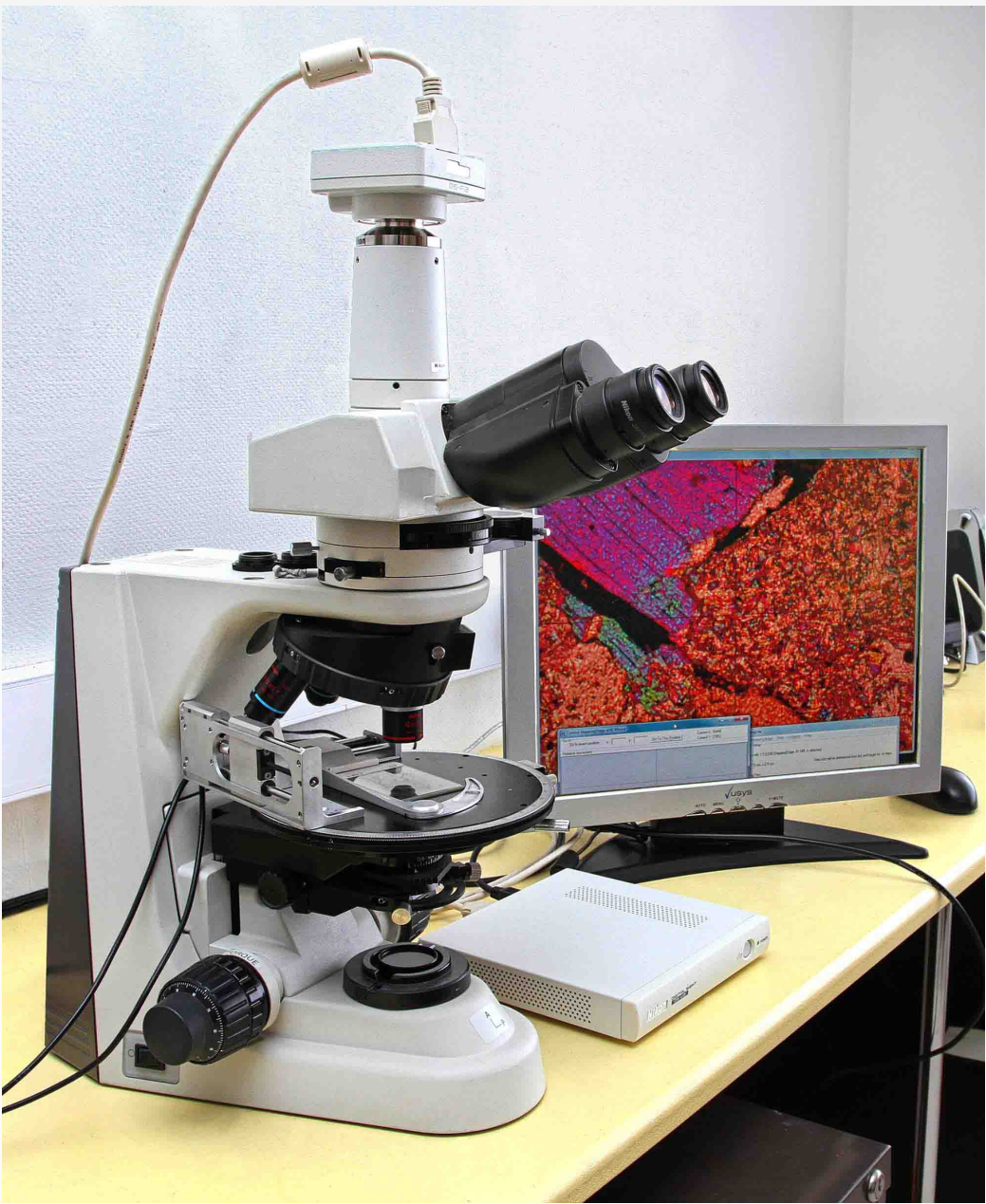
Coletor

Tipo de material

Identificação da amostra

Nº do afloramento

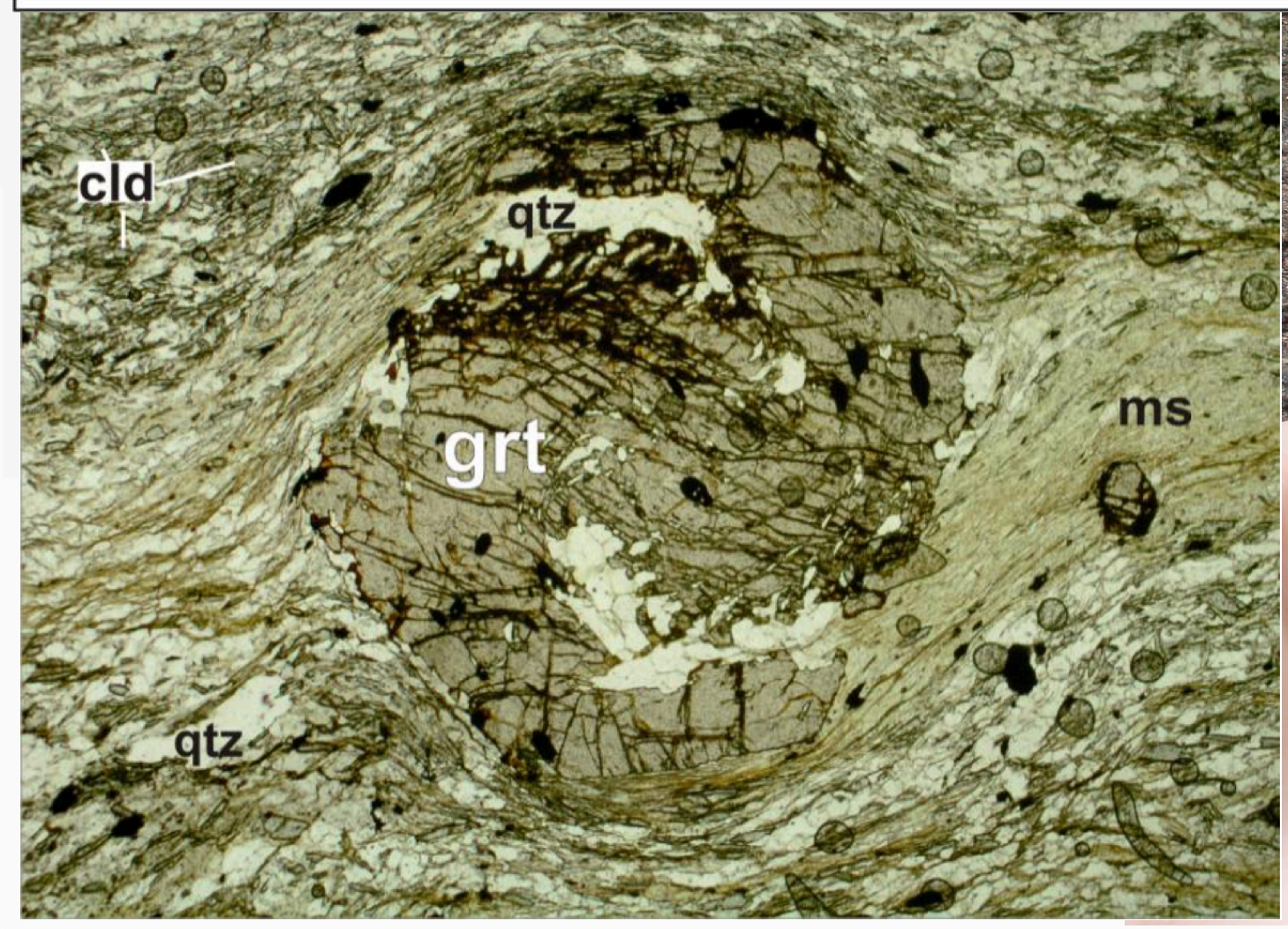
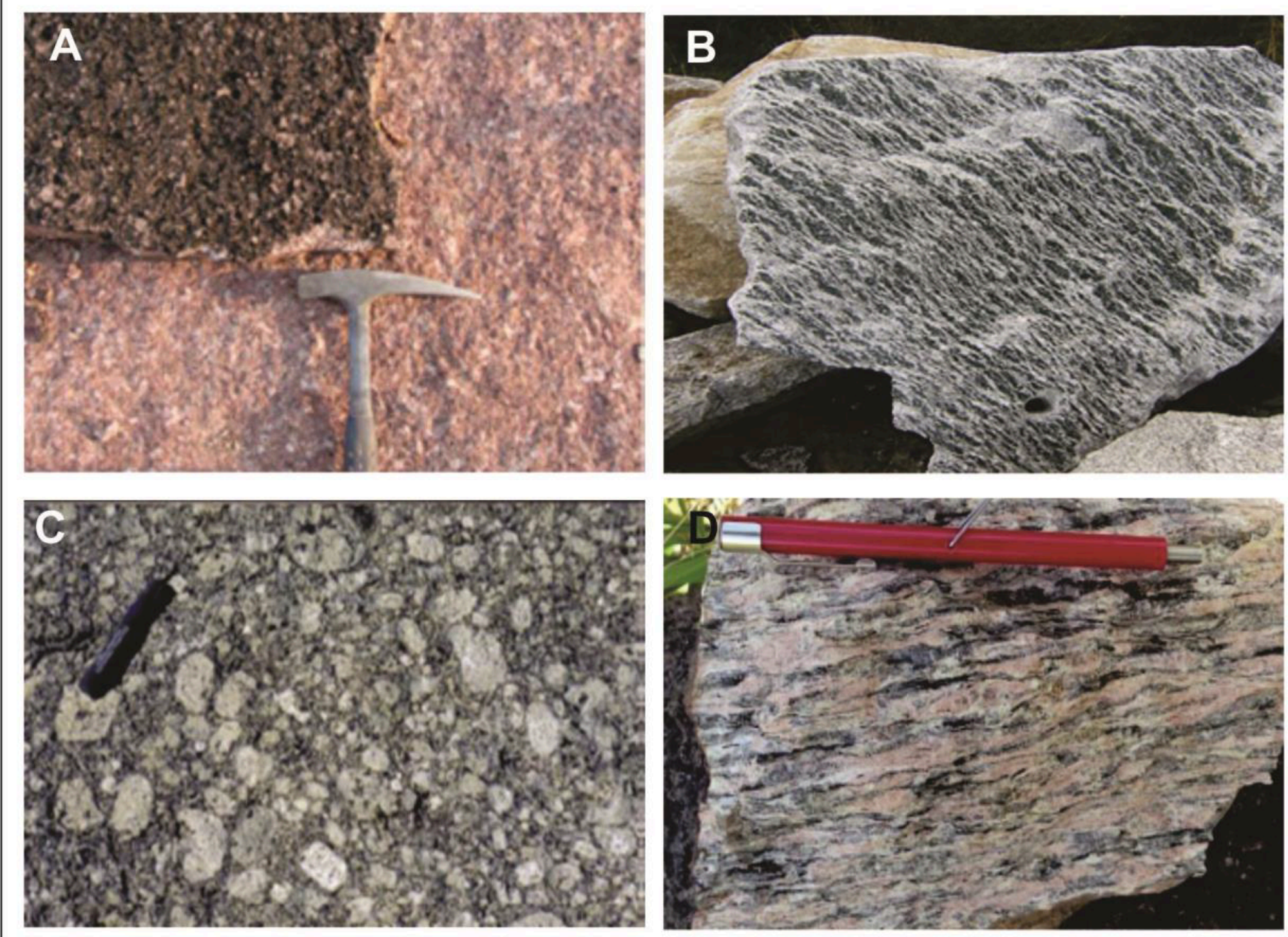
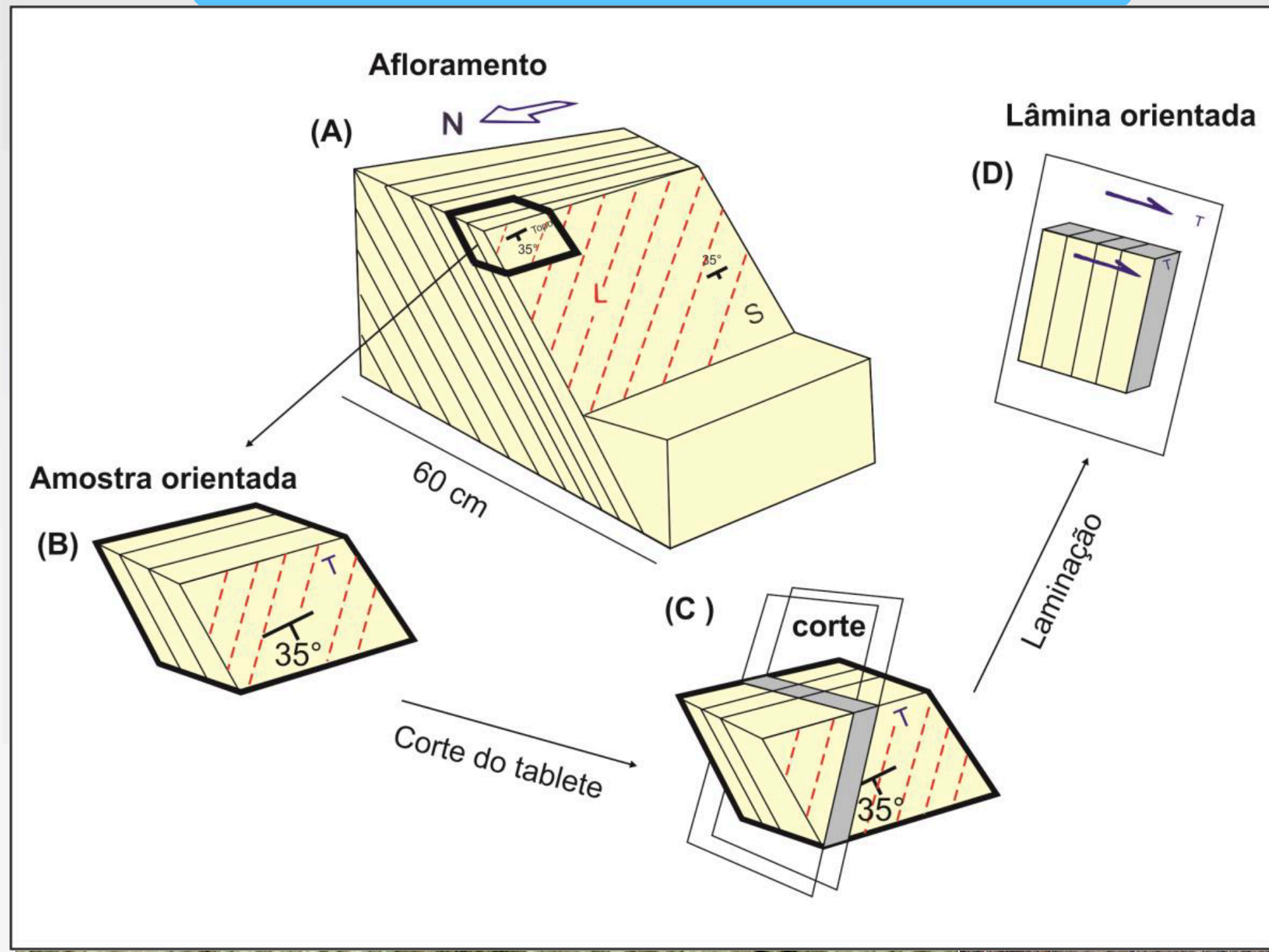
LETRA	TIPO DA AMOSTRA
A	Água
B	Concentrado de bateia
C	Concreções
F	Sedimento de planície de inundação (floodplain)
G	Sedimento de lago
H	Matéria húmida
I	Sedimento inconsolidado
M	Mineral/minério
R	Rocha
S	Sedimento de corrente
T	Capeamento (Coatings)
V	Vegetação
X	Seixos
Z	Outros





FASE I

Amostras





Definição de Siglas



Mapa Prevenção de Des

RECURSOS MINERAIS

Downloads

Rep

GEOSGB

Consulta Textual de Dados

Litoestratigrafia

Observação: Para que o resultado da consulta seja hierárquico, use um dos campos "Nome da unidade" ou "Sigla".

Hierarquia

Selecione

Nome da unidade

Contém

Litotipo

Selecione

Sigla

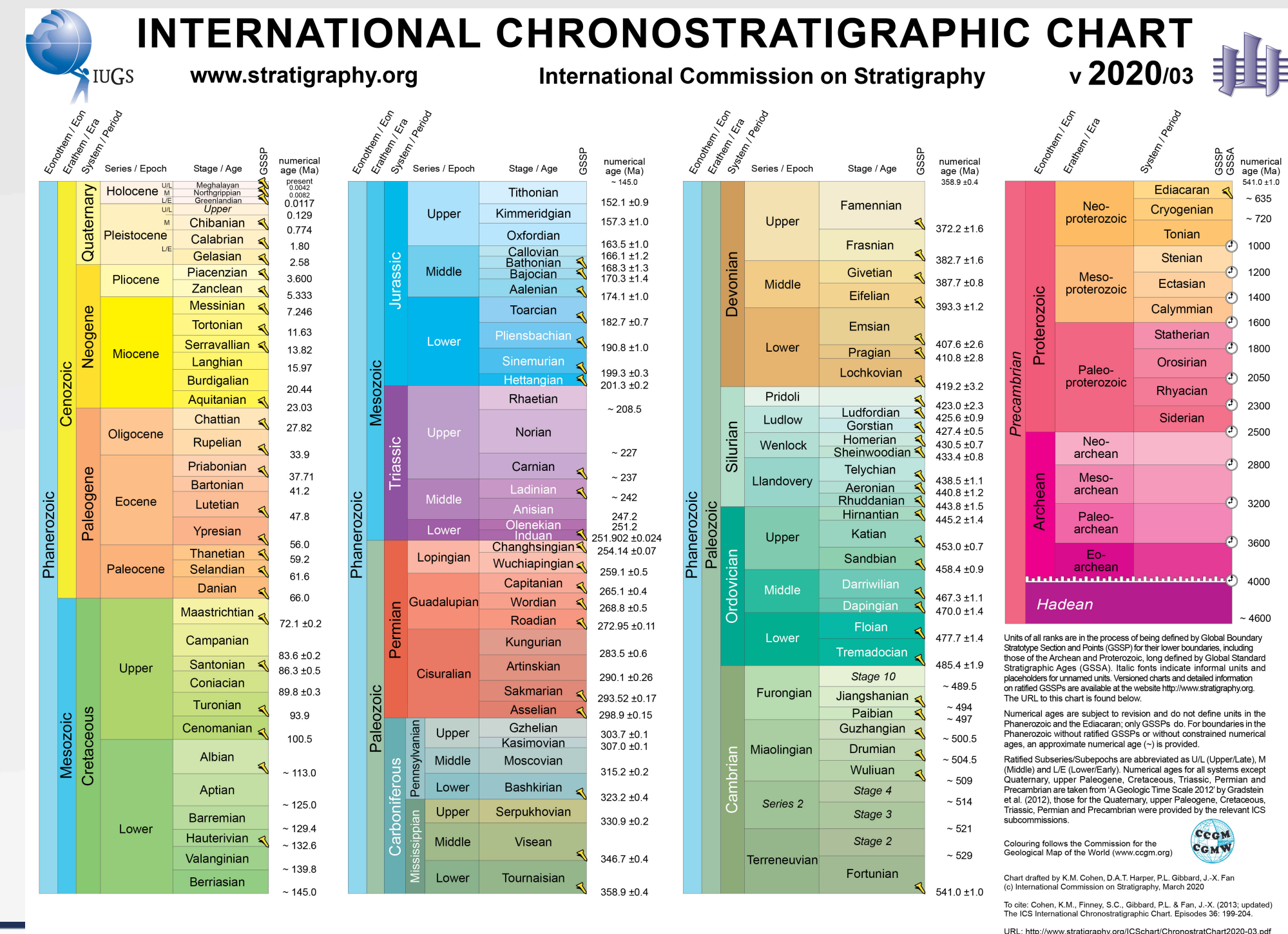
Equal a

NP3_gamma_rc

Consultar

geosgb.cprm.gov.br

Corpo Monzogranito Rincão dos Coqueiros - NP3_gamma_rc





FASE I

Mapa Geológico Preliminar

Definição de Siglas

NP3 γ 1itgp

Era

- Paleoproterozoico (PP)
- Mesoproterozoico (MP)
- Neoproterozoico (NP)

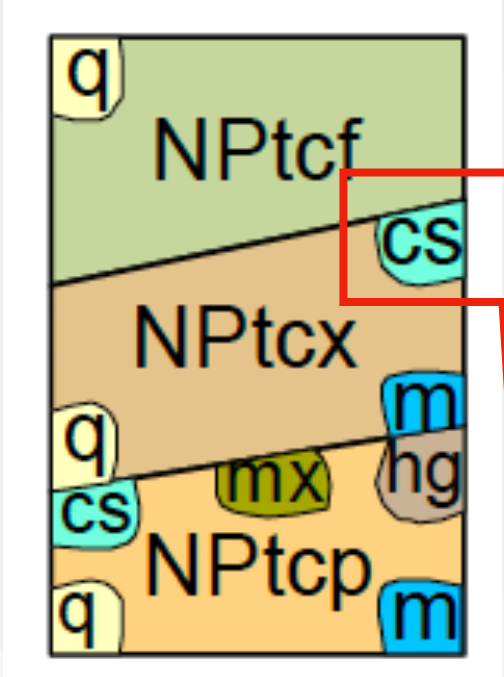
Período

- Toniano (1)
- Criogeniano (2)
- Ediacarano (3)

Evento intrusivo

NP3 γ 1itgp

Identificação da unidade
itgp - itapeúna granito porfirítico



Litologia

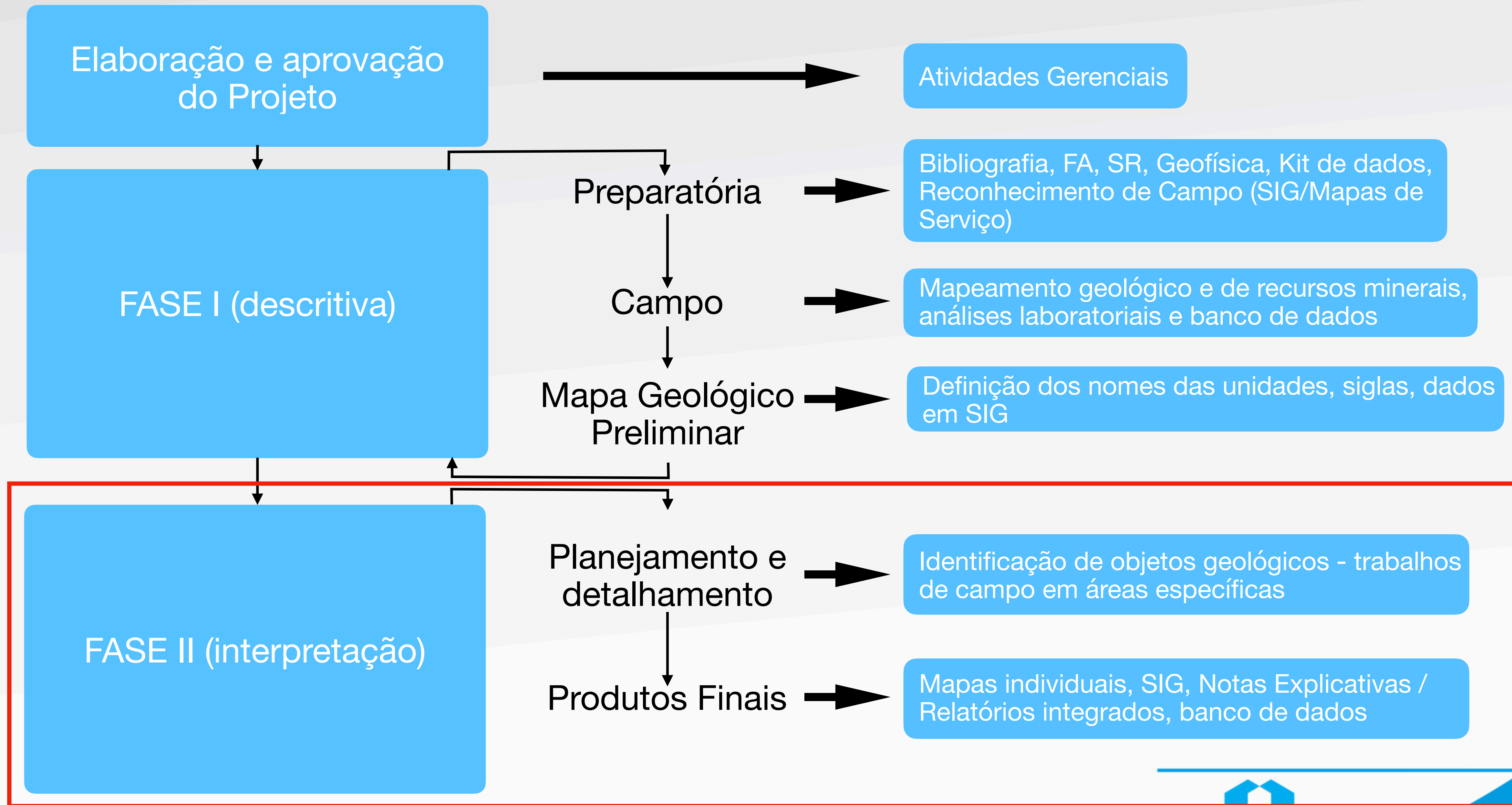
- calcissilicática (cs)
- mármore (m)
- quartzito (q)
- hornblenda gnaiss (hg)
- metabásica (mb)

Tabela 1 – Relação das letras gregas utilizadas na composição de siglas de unidades litoestratigráficas.

RI	MAGMATISMO	RI	MAGMATISMO
γ (gamma)	Plutonismo félsico (granitoides)	β (beta)	Vulcanismo máfico
α (alfa)	Vulcanismo félsico	μ (mu)	Plutonismo e vulcanismo ultramáfico
δ (delta)	Plutonismo máfico	λ (lambda)	Plutonismo e vulcanismo alcalino



- Inclusão de todos os dados disponíveis;
- Avaliação das forma como apresentar as informações;
- Identificação de áreas com necessidade de aprofundamento de estudos;





Identificação de inconsistências na cartográfica e novas idas ao campo;

Revisão das siglas;

Análises petrográficas,
químicas, petrofísicas visando
solucionar dúvidas;

Revisão dos produtos e editoração final do *layout* e nota explicativa



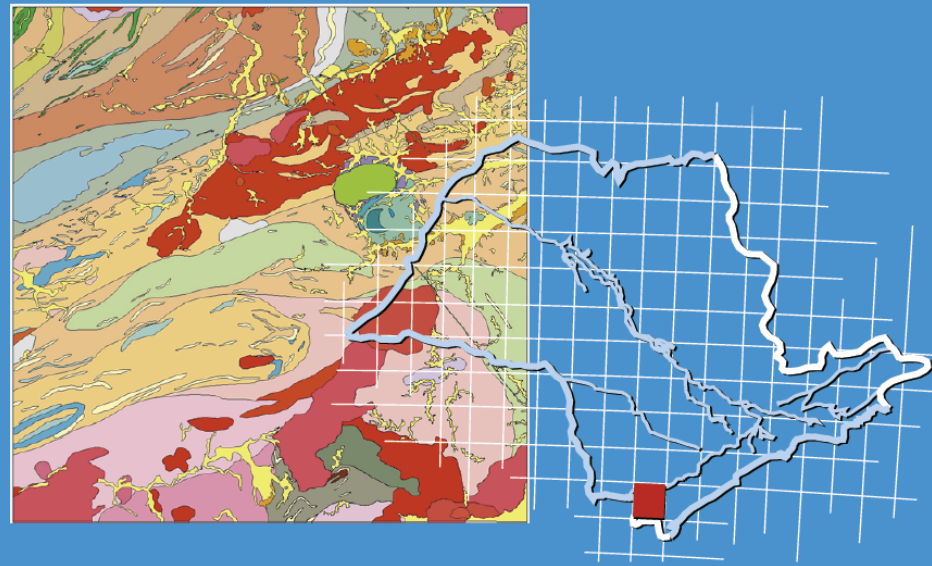


FASE II

Produtos finais

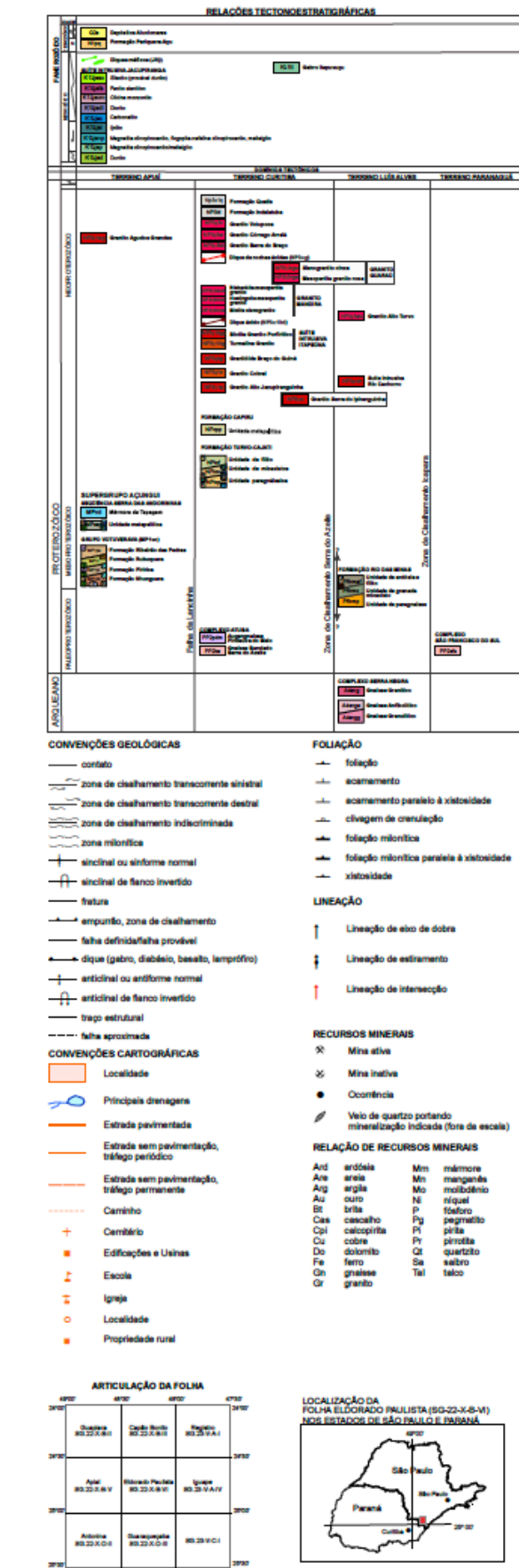
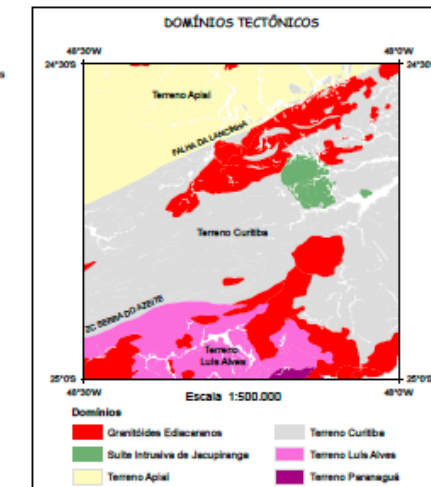
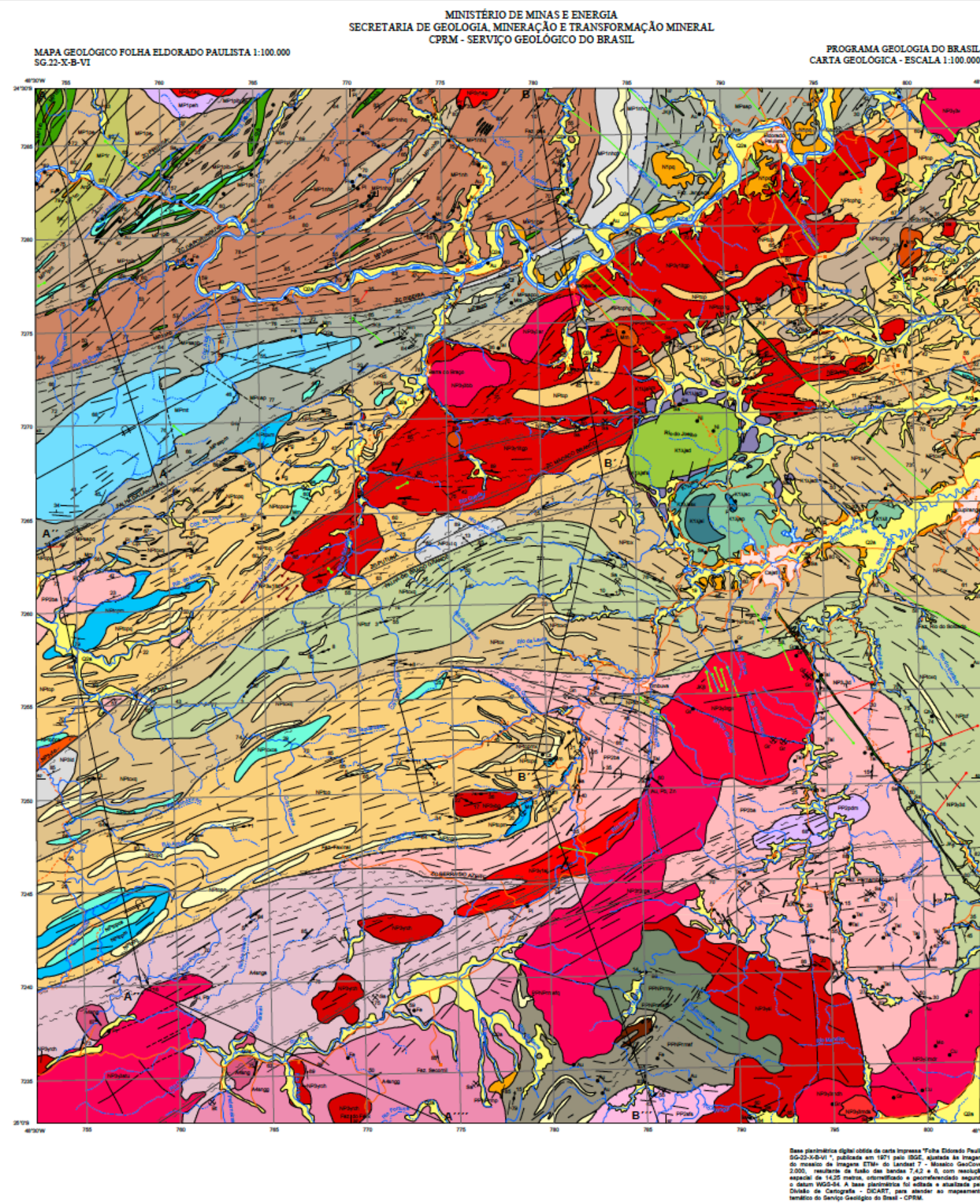
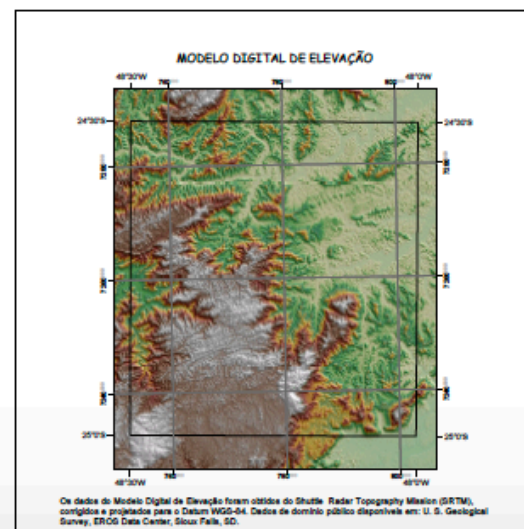
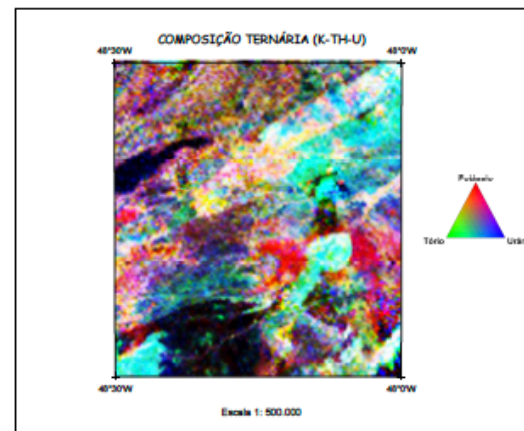
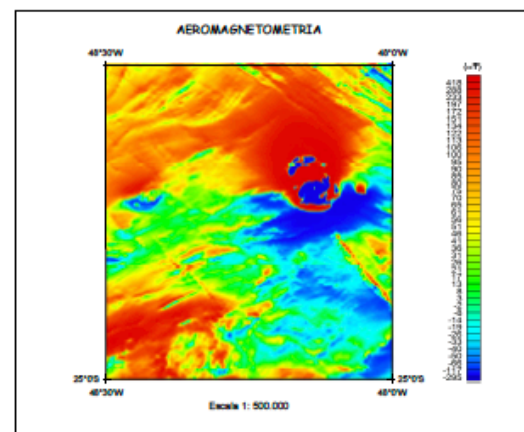
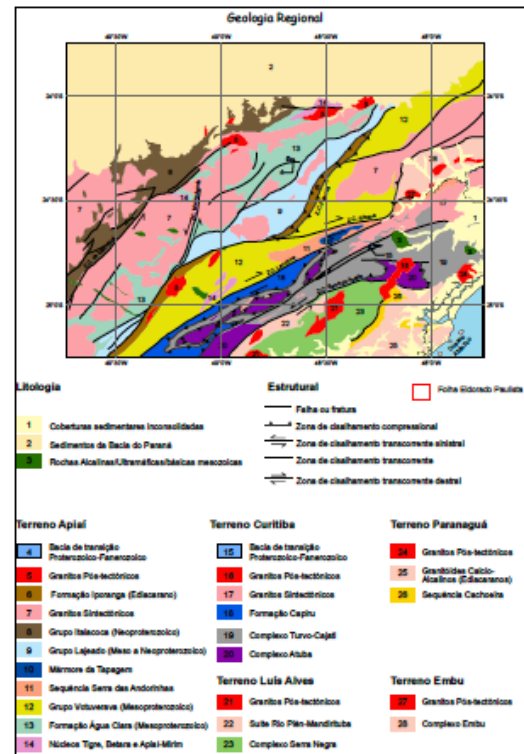
Programa Geologia do Brasil Levantamentos Geológicos Básicos

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA ELDORADO PAULISTA SG.22-X-B-VI



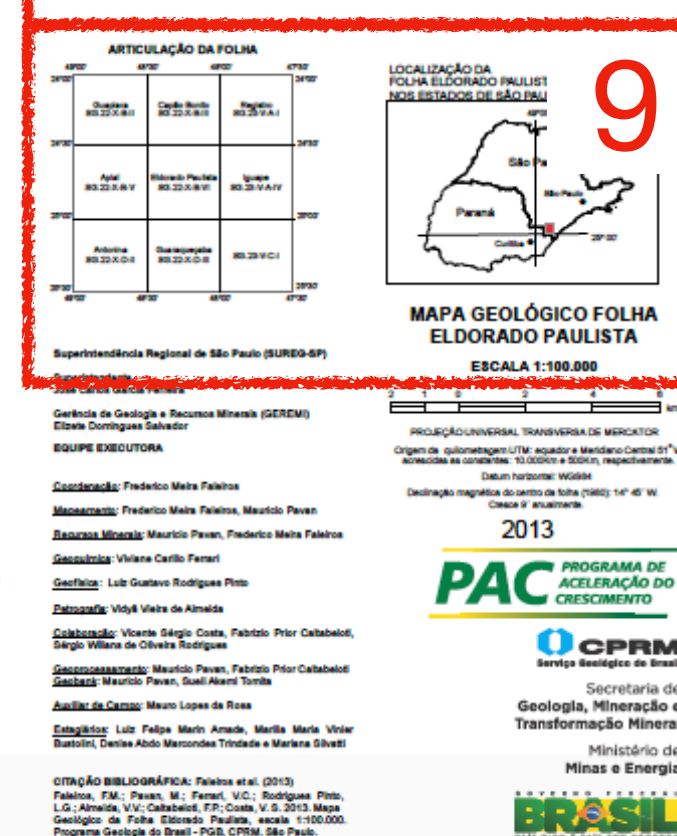
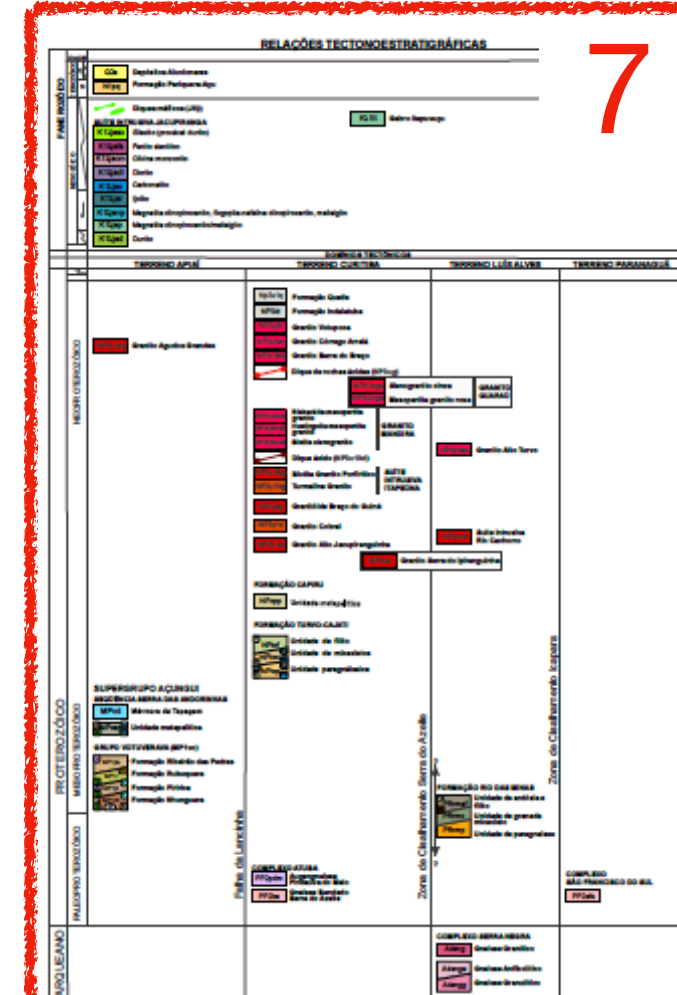
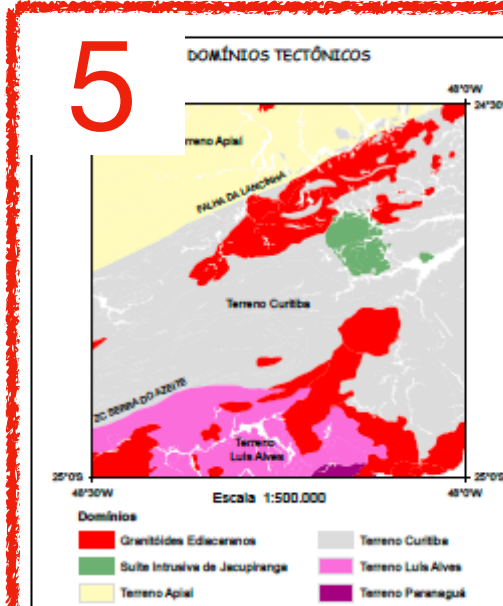
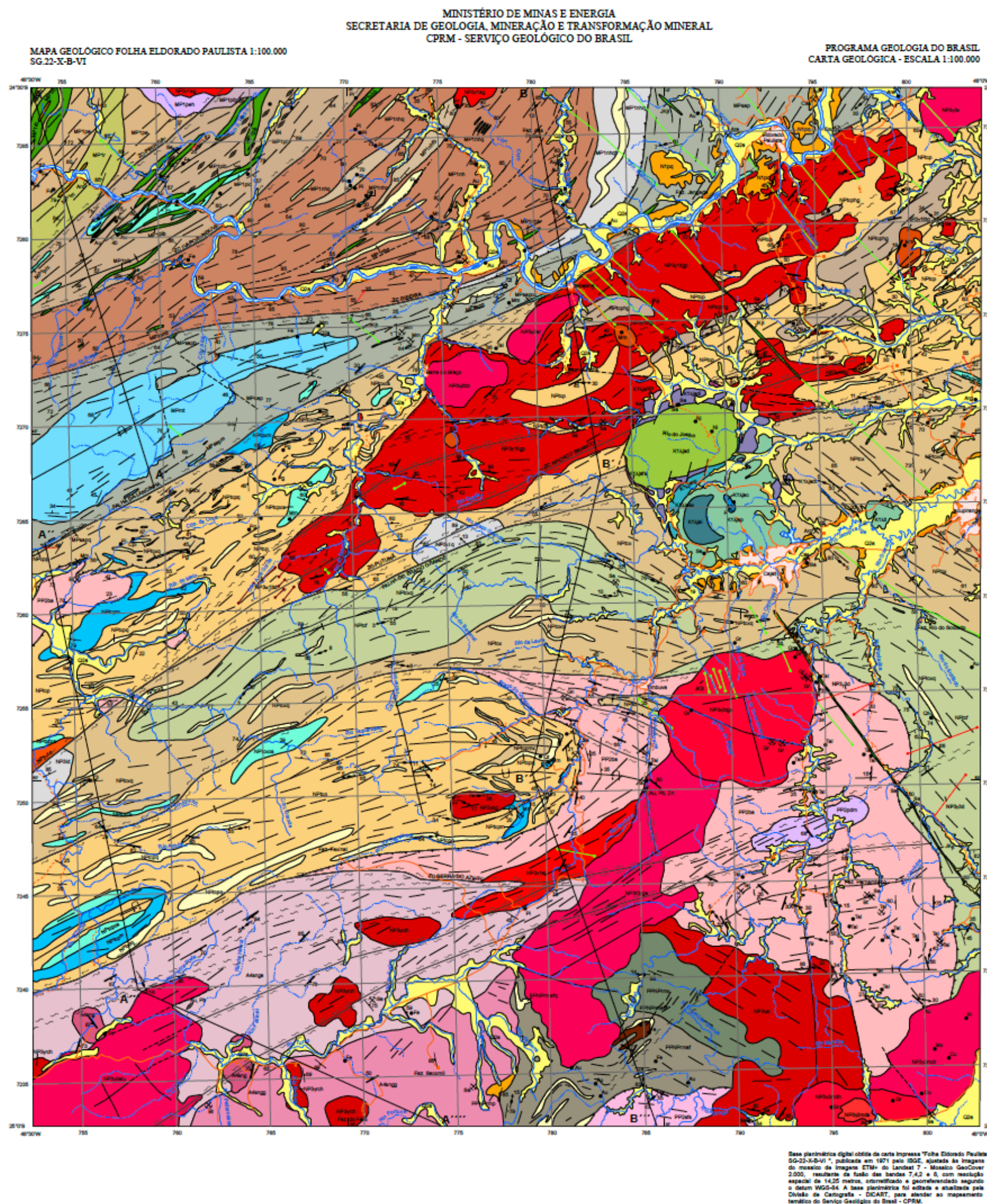
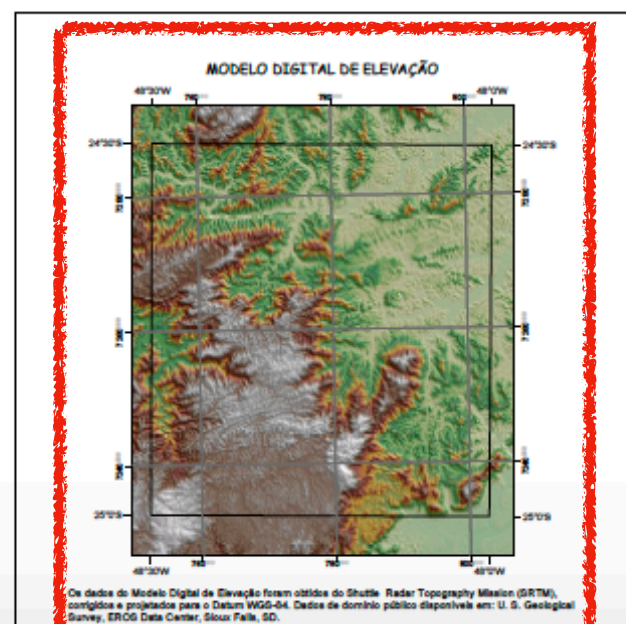
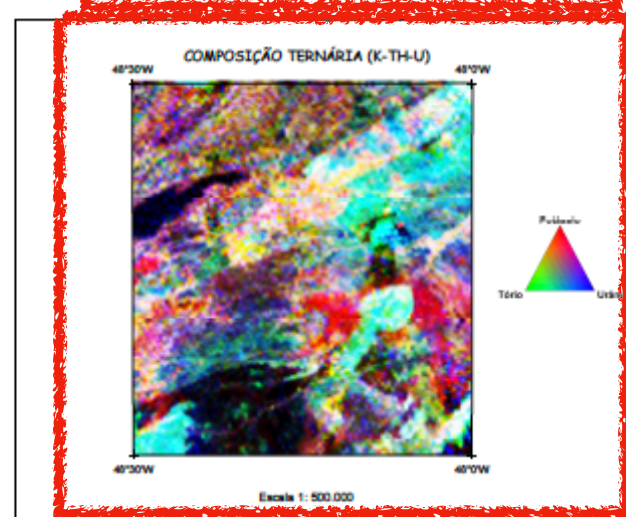
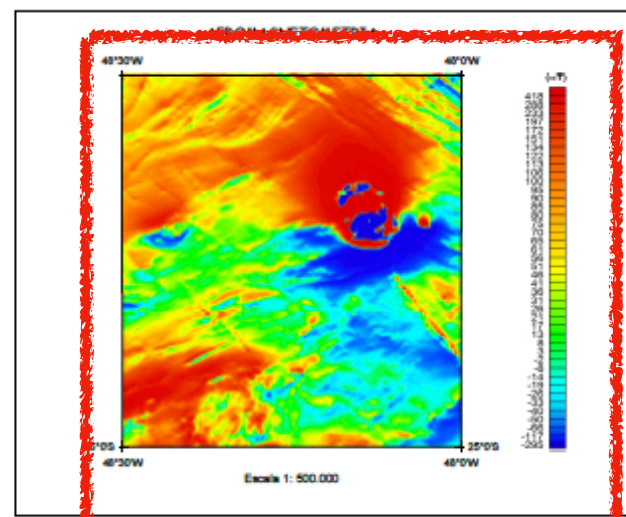
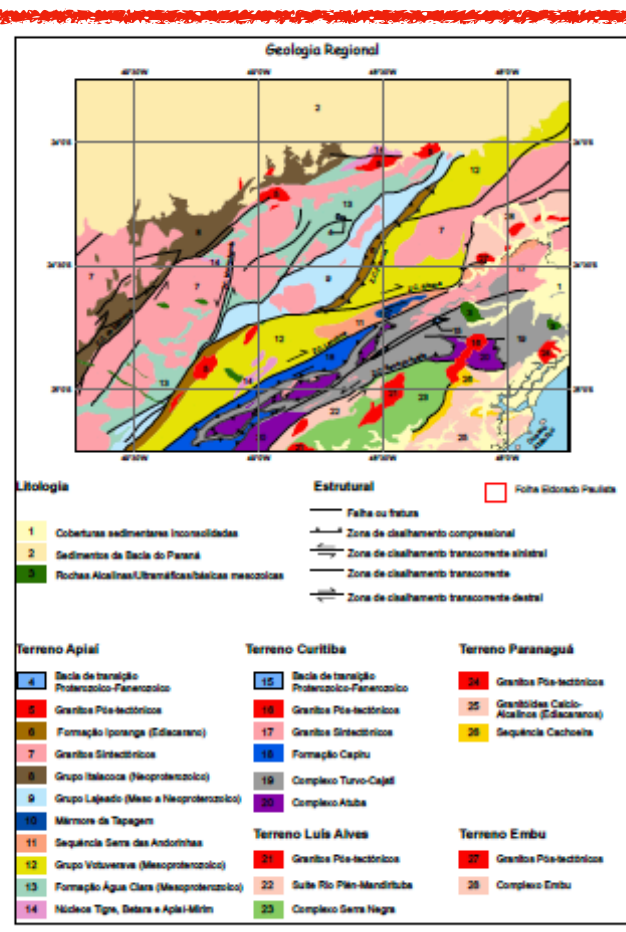
Escala 1:100.000
2012

CPRM
Serviço Geológico do Brasil



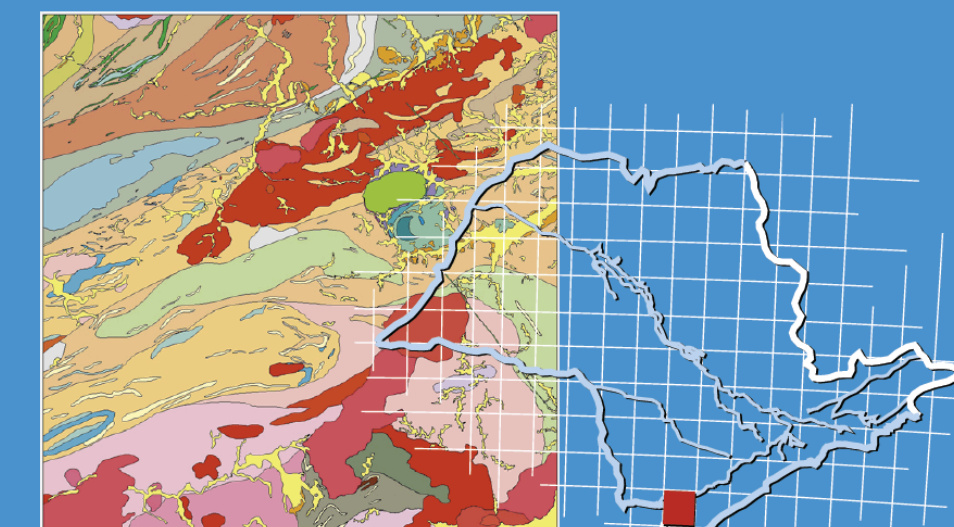
- Banco de Dados (GeoSGB);
- SIG (shp);
- geosgb.cprm.gov.br





Programa Geologia do Brasil
Levantamentos Geológicos Básicos

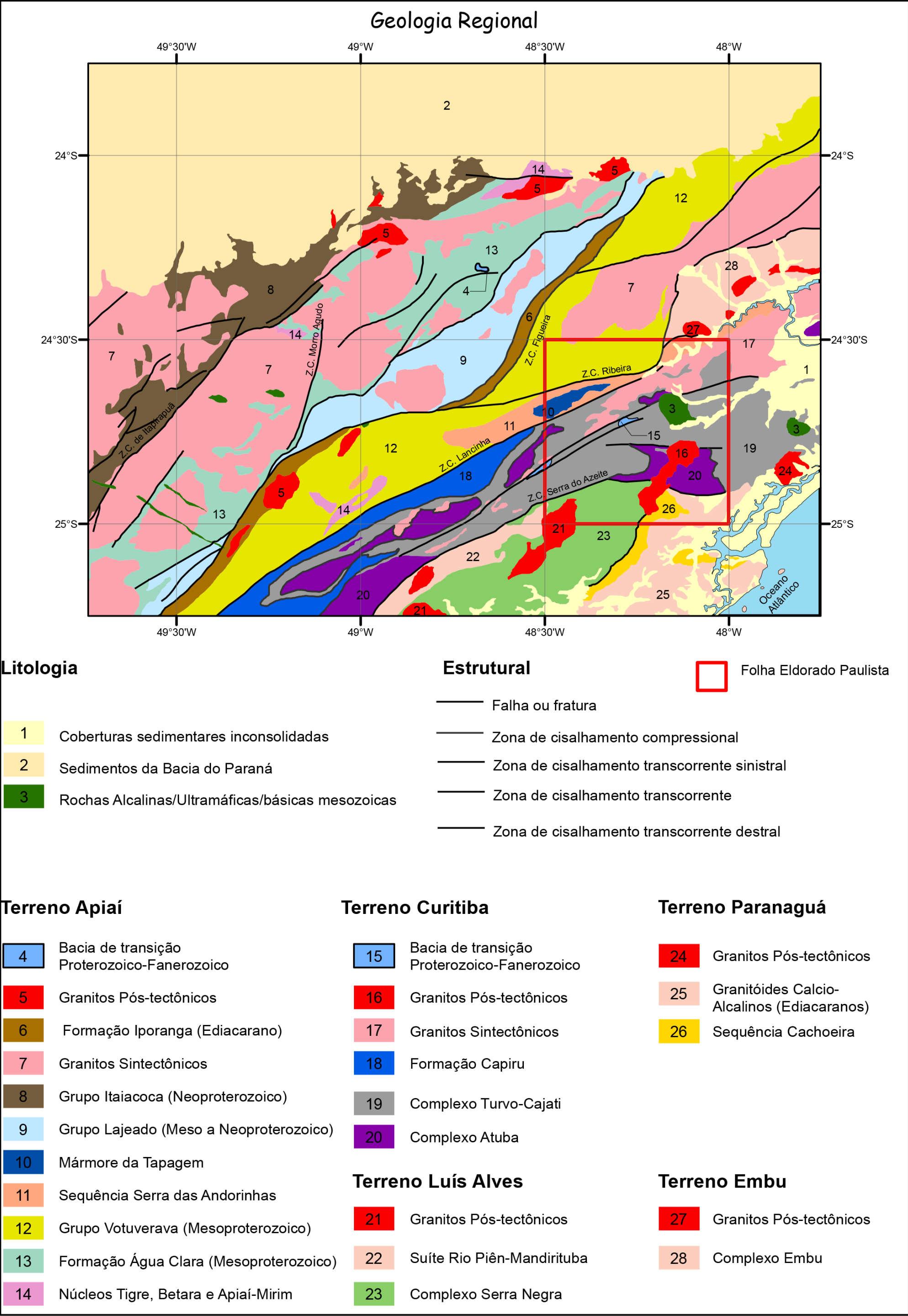
**GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA
FOLHA ELDORADO PAULISTA
SG.22-X-B-VI**



Escala 1:100.000
2012

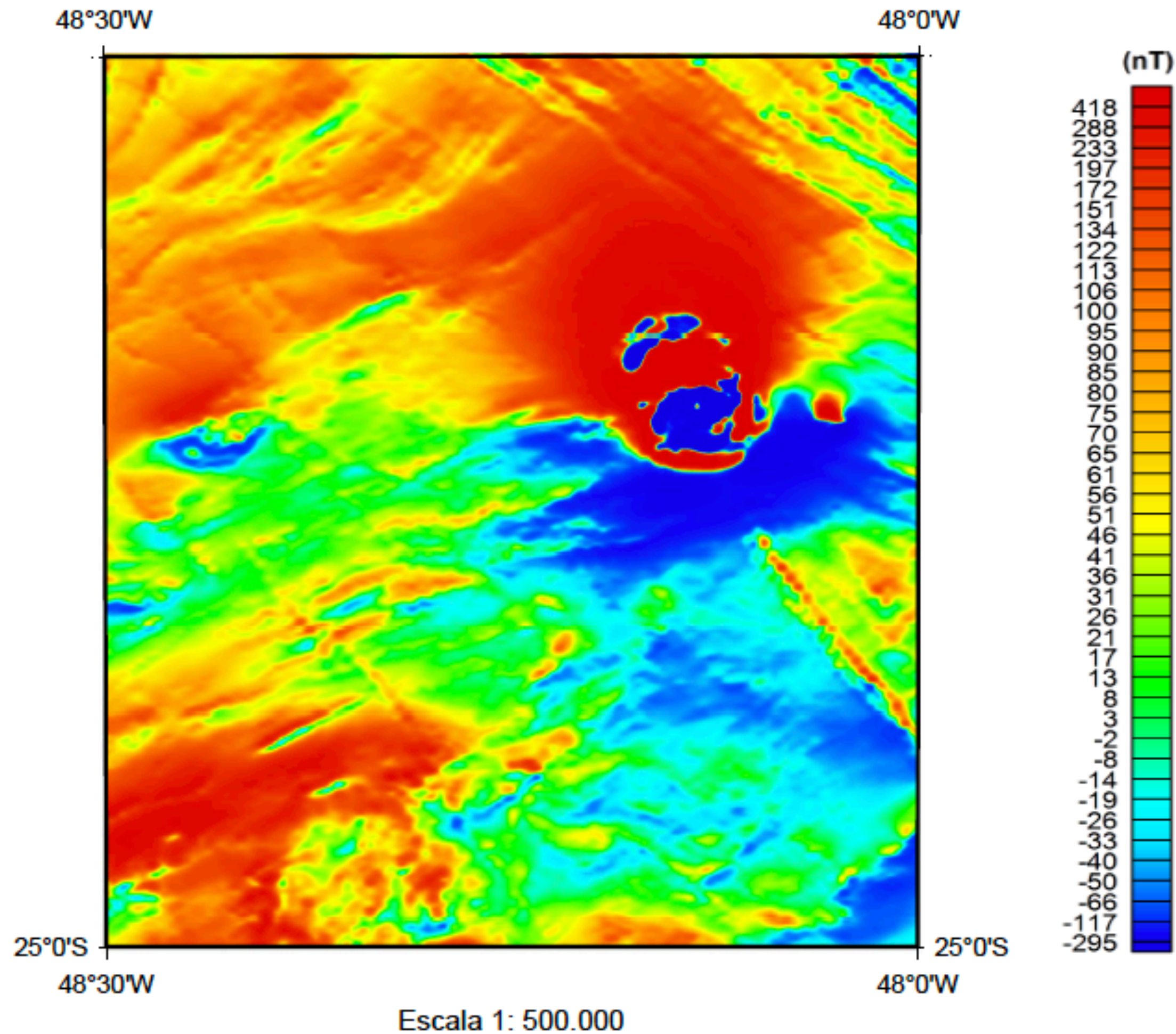
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

1 - Mapa Geológico Regional

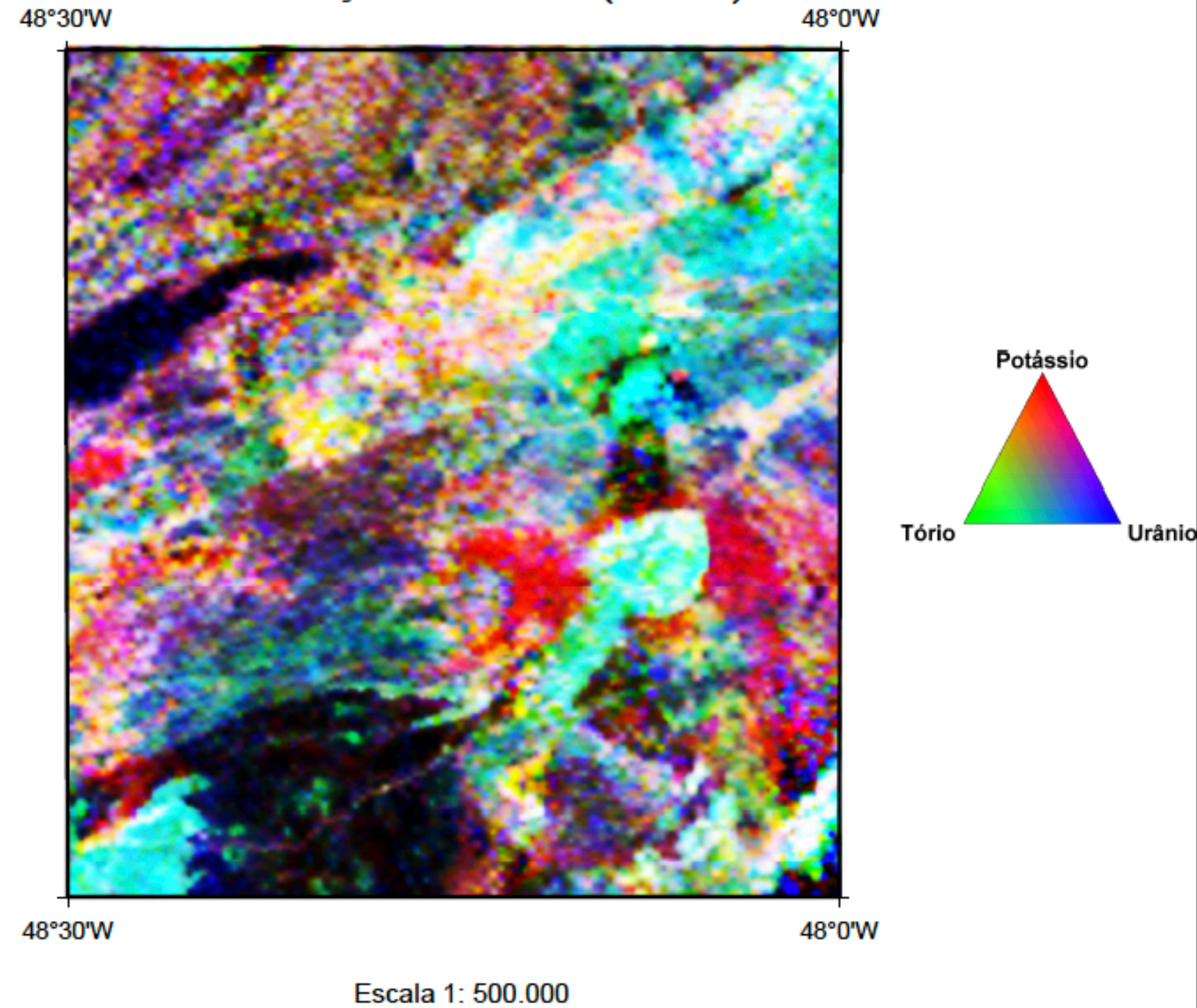


2 - Aerogeofísica

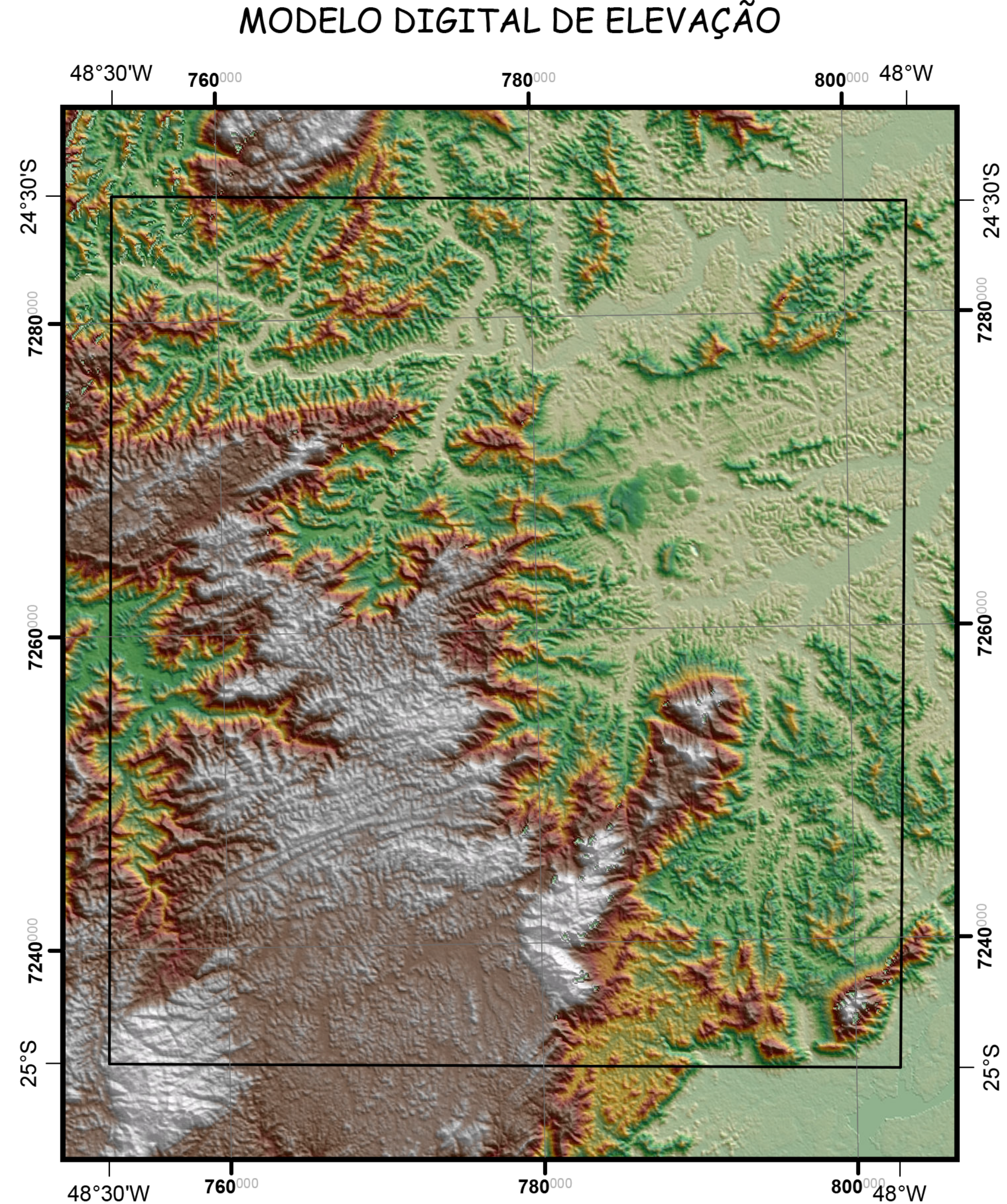
AEROMAGNETOMETRIA



COMPOSIÇÃO TERNÁRIA (K-TH-U)

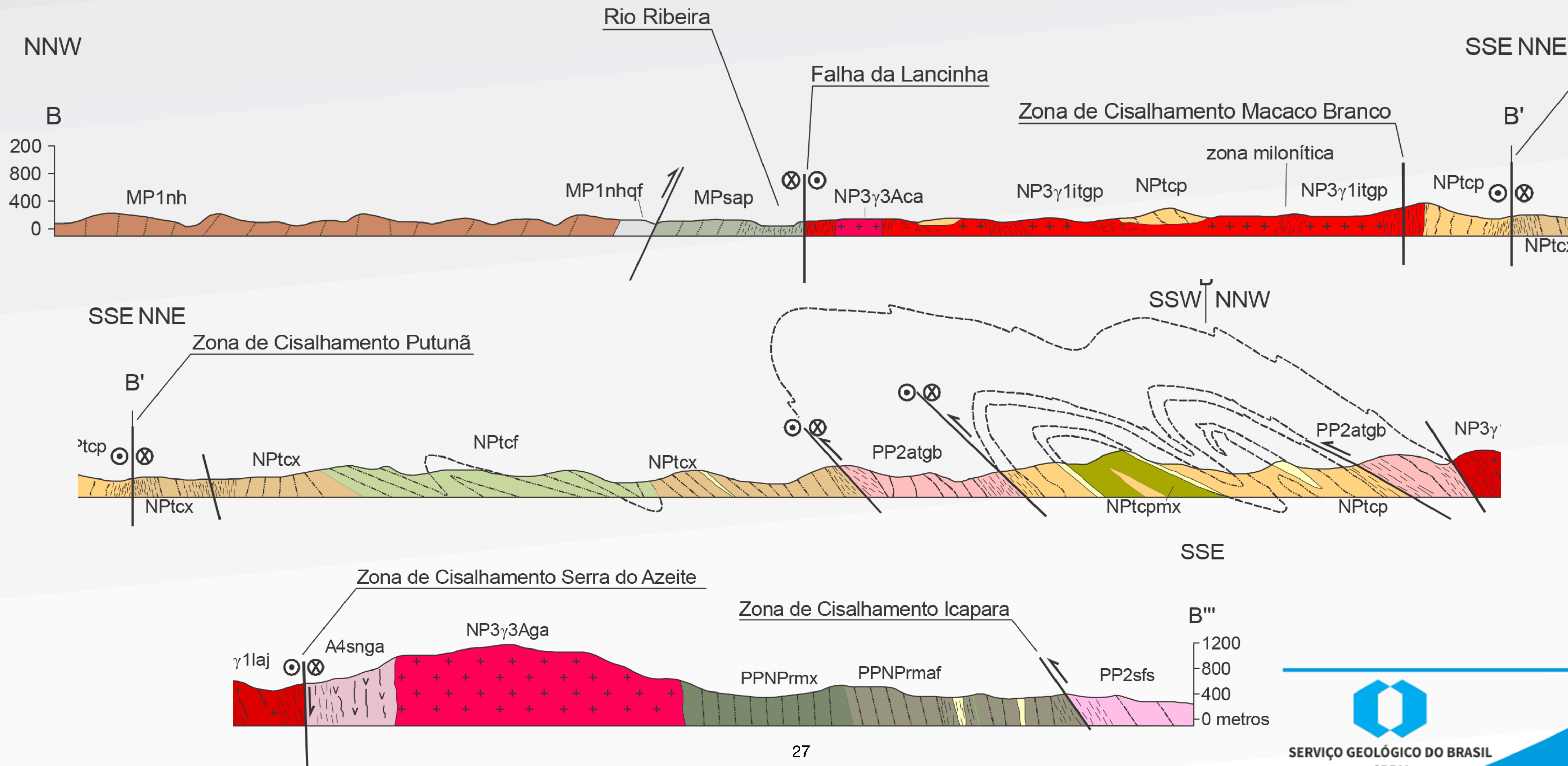


3 - MDE



Os dados do Modelo Digital de Elevação foram obtidos do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), corrigidos e projetados para o Datum WGS-84. Dados de domínio público disponíveis em: U. S. Geological Survey, EROS Data Center, Sioux Falls, SD.

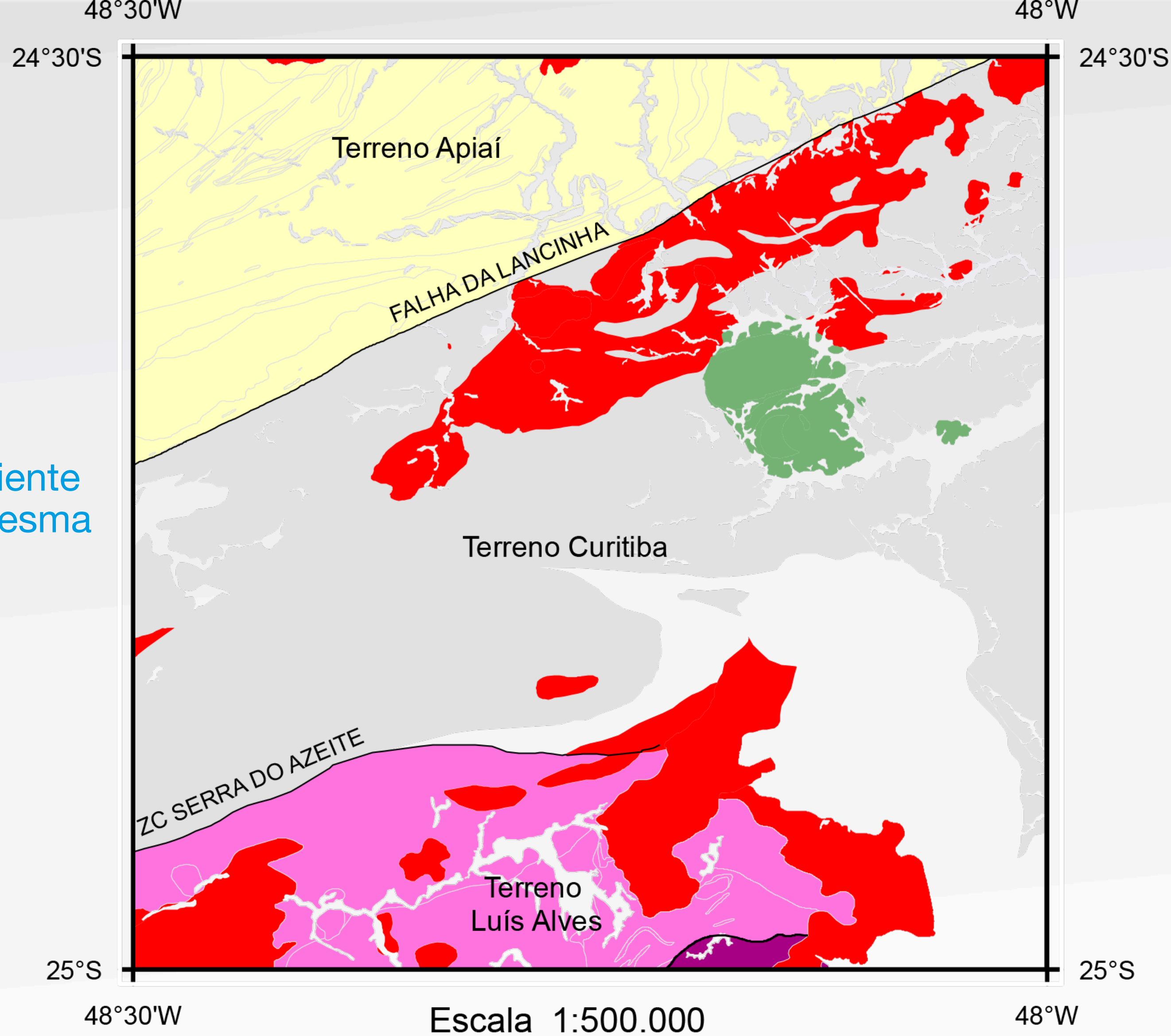
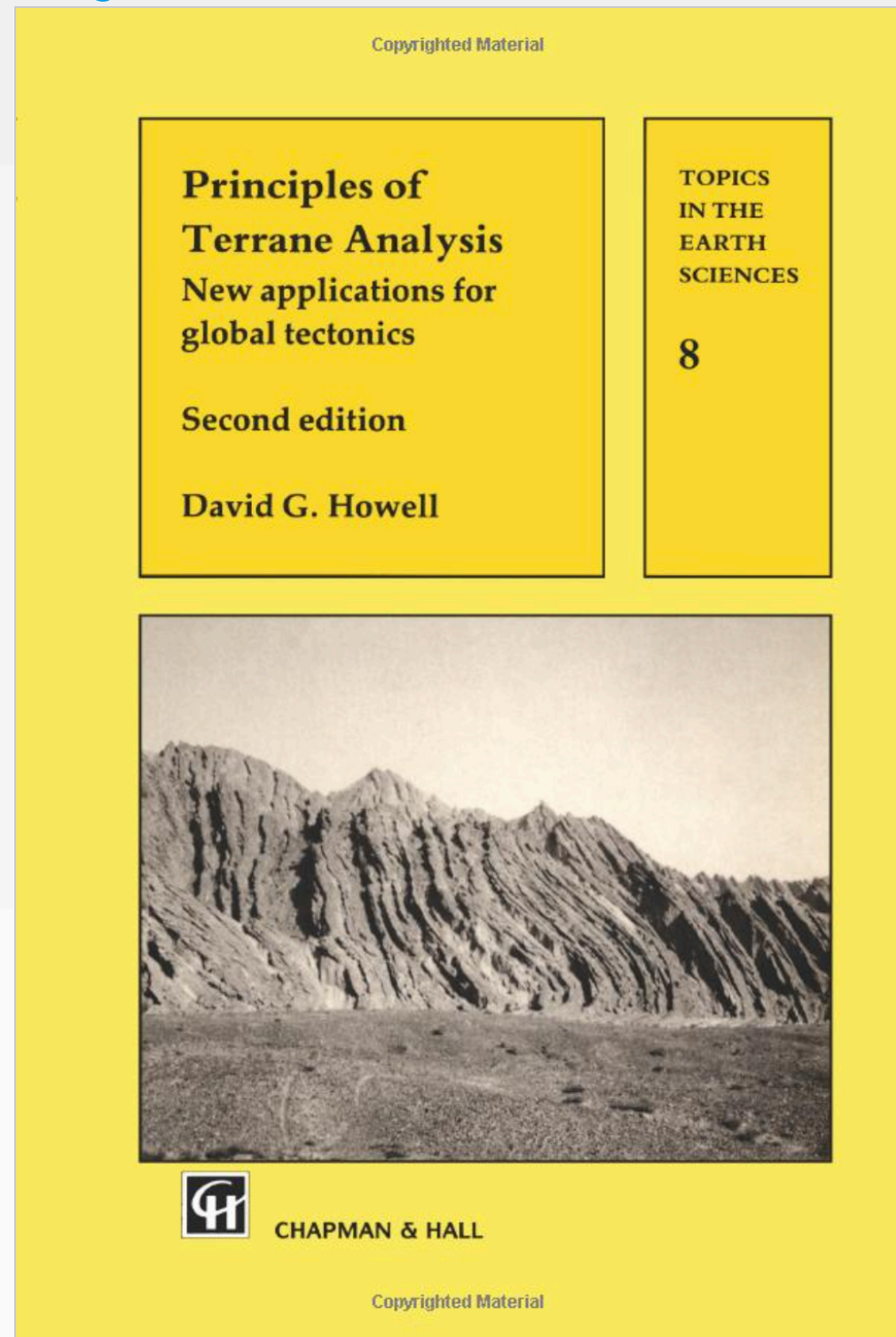
4 - Perfil Geológico



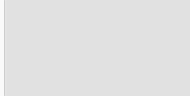
5 - Terrenos* Tectono- estratigráficos

* Definição em Howell (1995):

Conjunto de rochas que representam um mesmo ambiente tectônico e/ou que tenham mesma evolução tectônica.



Domínios

	Granitóides Ediacaranos		Terreno Curitiba
	Suíte Intrusiva de Jacupiranga		Terreno Luís Alves
	Terreno Apiaí		Terreno Paranaguá

6 - Legenda

NEOPROTEROZOICO

NP3ε1q	Formação Quatis (NP3ε1q): conglomerados polimíticos, arcóseos, arenitos, siltitos e argilitos
NP3id	Formação Indaiatuba (NP3id): ardósia e filito bandados com níveis de quartzito, mármore, rochas calciossilicáticas e rochas vulcânicas e subvulcânicas felsicas (riolito).
NP3γ3Av	Granito Votupoca (NP3γ3Av): biotita sienogranito róseo, equigranular médio, isótropo 582±9 Ma U-Pb (zircão)⁽⁴⁾
NP3γ3Aca	Granito Córrego Arrelá (NP3γ3Aca): biotita sienogranito róseo, equigranular a porfirítico, isótropo
NP3γ3Abb	Granito Barra do Braço (NP3γ3Abb): sienogranito a quartzo sienito róseo a róseo acinzentado, inequigranular, localmente porfirítico, médio a grosso, isótropo
SUÍTE INTRUSIVA GRACIOSA	
	Dique ácido (NP3γ3d): rochas ácidas, riolitos e granófiros

GRANITO RIO GUARAÚ (NP3γ3Ag)	
NP3γ3Ags	Sienogranito cinza (NP3γ3Ags): biotita sienogranito cinza claro, equigranular médio a fino, isótropo, localmente rapakivi e restritamente brechado ou milonitizado
NP3γ3Aga	Mesopertita granito rosa (NP3γ3Aga): hornblenda-biotita álcali-feldspato granito róseo, equigranular médio a grosso, isótropo, localmente rapakivi, restritamente brechado ou milonitizado

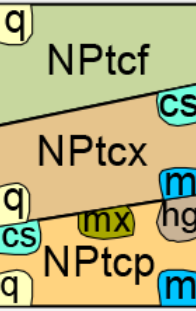
GRANITO MANDIRA (NP3γ3Amd)	
NP3γ3Amdi	Riebeckita-mesopertita granito (NP3γ3Amdr): riebeckita álcali-granito, cinza-claro, raramente róseo, creme ou cinza escuro, equigranular médio a fino, isótropo, localmente rico em pirita disseminada
NP3γ3Amdh	Hastingsita-mesopertita granito (NP3γ3Amdh): hastingsita álcali-granito cinza-esverdeado, isótropo
NP3γ3Amds	Biotita sienogranito (NP3γ3Amds): biotita sienogranito e biotita álcali-granito róseo, cinza rosado ou cinza claro, isótropo, inequigranulare, localmente rapakivi e granofírico
NP3γ3Aat	Granito Alto Turvo (NP3γ3Aat): hornblenda-biotita monzo a sienogranito, róseo acinzentado, equigranular grosso, isótropo, comumente rapakivi, com enclaves dioríticos e charnoquitóides 581-583 (±3) Ma U-Pb (zircão)⁽⁶⁾

SUÍTE INTRUSIVA ITAPEÚNA (NP3γ1it)	
	Dique ácido (NP3γ1itd): granitos pórfiros e riolitos
NP3γ1itgp	Biotita Granito Porfirítico Cinza (NP3γ1itgp): biotita granito a granodiorito porfirítico cinza médio, isótropo a foliado, com enclaves de rochas calciossilicáticas (tremolitito, diopsidito, biotita-hornblenda gnaiss) e mármore
NP3γ1ittg	Turmalina Granito (NP3γ1ittg): (muscovita)-turmalina granito branco, hololeucocrático, geralmente isótropo

FORMAÇÃO CAPIRU (NPcp)

NPcpp	Unidade metapelítica (Npcpp): filito e ardósia rítmicos (metassilito e metargilito cinza com lâminas arenosas) com lentes de quartzito e mármore.
-------	--

FORMAÇÃO TURVO-CAJATI (NPtc)

	Unidade de filito (NPtcf): filito prateado laminado ou homogêneo, quartzoso a micáceo, com intercalações de ardósia cinza escura bandada e laminada, e presença de lentes de quartzito (q)
	Unidade de micaxistos (NPtcx): granada-muscovita-biotita xisto dominante, por vezes com clorita e estauroлита, com lentes de mármore (m), rochas calciossilicáticas (cs) e quartzito (q)
	Unidade paragnáissica (NPtcp): granada-sillimanita-biotita paragnaisse, granada paragnaisse com cianita, granada micaxisto anatético, com lentes de mármore (m), rochas calciossilicáticas (cs), hornblenda gnaiss (hg) e quartzito (q) 585±5 Ma U-Th-Pb_T (monazita metamórfica)⁽¹⁾

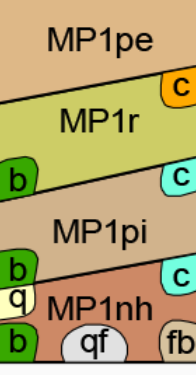
MESOPROTEROZOICO

SUPERGRUPO AÇUNGUI

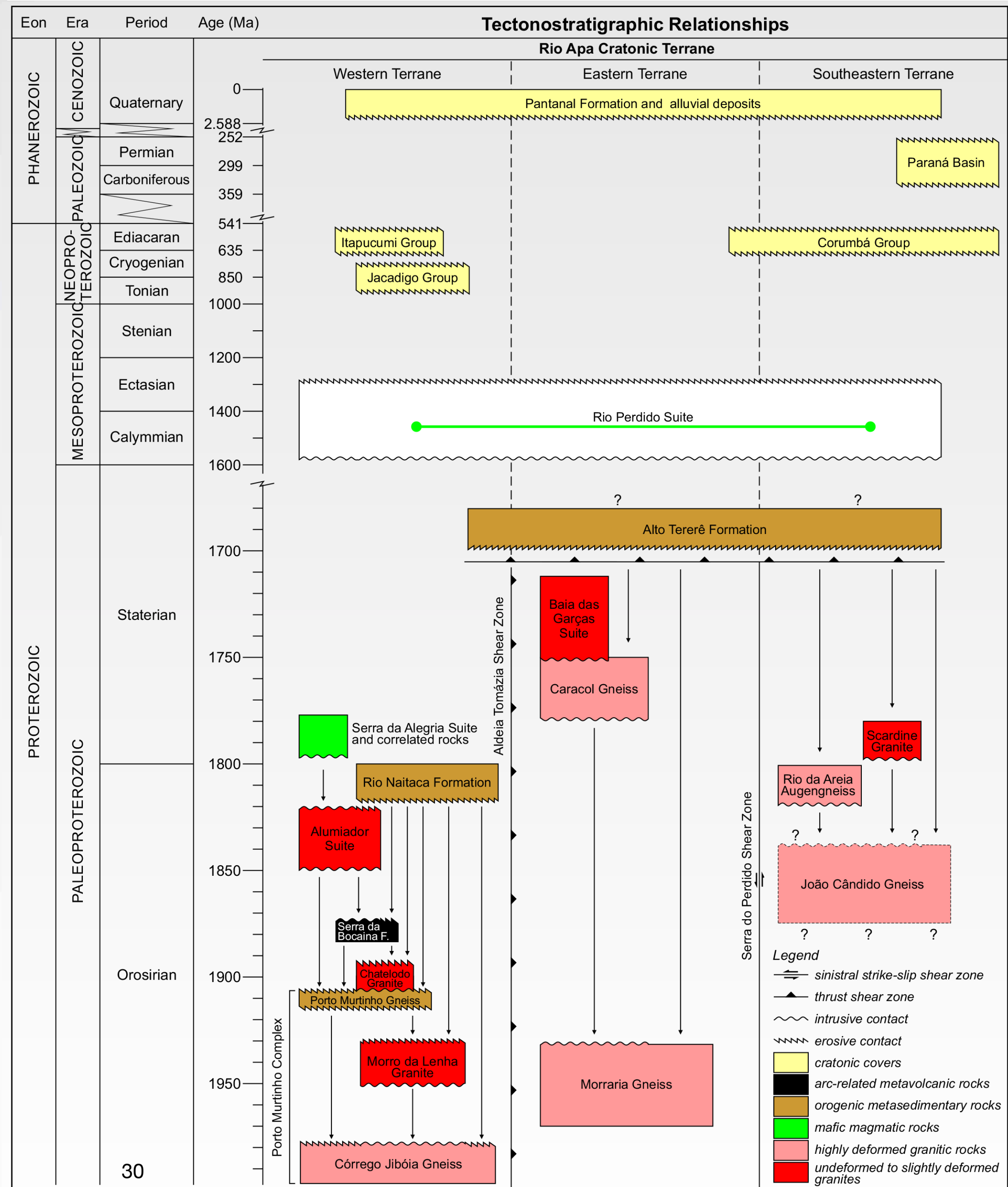
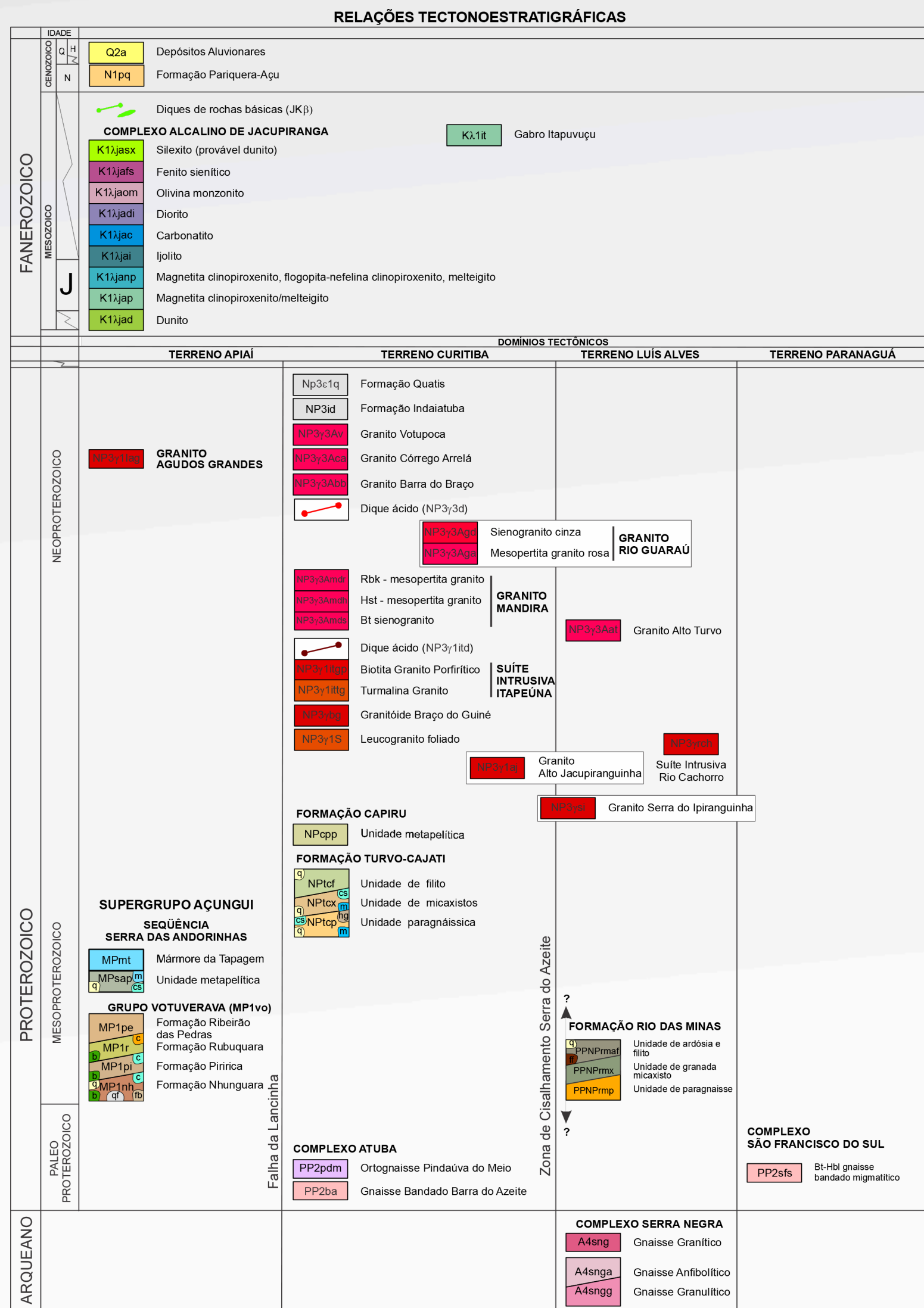
SEQÜÊNCIA SERRA DAS ANDORINHAS (MPsa)

MPmt	Mármore da Tapagem (MPmt): mármore branco fino a grosso, dolomítico, homogêneo a localmente bandado, localmente calcítico
	Unidade metapelítica (MPsap): filito e micaxisto comumente carbonático bandado, com bandas quartzosas e lentes de quartzito (q), mármore (m) e rochas calciossilicáticas (cs)

GRUPO VOTUVERAVA (MP1vo)

	Formação Ribeirão das Pedras (MP1pe): filito rítmico sericítico, metachert, metassilito, metarenito ferruginoso; lentes de metabasito, quartzito e mármore
	Formação Rubuquara (MP1r): Ardósia/filito violáceo homogêneo a bandado, com intercalações de lentes de metarenito, quartzito, metabasitos (b) e metaconglomerado (c) 1439±19 Ma U-Pb SHRIMP (zircão)⁽²⁾
	Formação Piririca (MP1pi): filito carbonoso metavulcanossedimentar com intercalações de sericita-quartzito filito, bancos de metamarga e filito carbonático (c) e lentes de metabasito (b)
	Formação Nhunguara (MP1nh): (clorita)-sericita filito homogêneo a laminado, com intercalações de filito carbonoso, filito bandado (fb), filito carbonático (c), lentes de metabasito (b), bancos de metarenito maciço e quartzito (q), e quartzo xistos, quartzo filitos e filonitos (qf) 1390±20 Ma Ar-Ar (hornblenda ígnea)⁽²⁾

7 - Relações Tectono-estratigráficas



8 - Convenções Geológicas e Cartográficas

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- contato
- zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- zona de cisalhamento transcorrente dextral
- zona de cisalhamento indiscriminada
- zona milonítica
- sinclinal ou sinforme normal
- sinclinal de flanco invertido
- fratura
- empurrão, zona de cisalhamento
- falha definida/falha provável
- dique (gabro, diabásio, basalto, lamprófito)
- anticlinal ou antiforme normal
- anticlinal de flanco invertido
- traço estrutural
- falha aproximada

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Localidade
- Principais drenagens
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação, tráfego periódico
- Estrada sem pavimentação, tráfego permanente
- Caminho
- Cemitério
- Edificações e Usinas
- Escola
- Igreja
- Localidade
- Propriedade rural

FOLIAÇÃO

- foliação
- acamamento
- acamamento paralelo à xistosidade
- clivagem de crenulação
- foliação milonítica
- foliação milonítica paralela à xistosidade
- xistosidade

LINEAÇÃO

- Lineação de eixo de dobra
- Lineação de estiramento
- Lineação de Intersecção

RECURSOS MINERAIS

- Mina ativa
- Mina Inativa
- Ocorrência
- Velo de quartzo portando mineralização indicada (fora da escala)

RELAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS

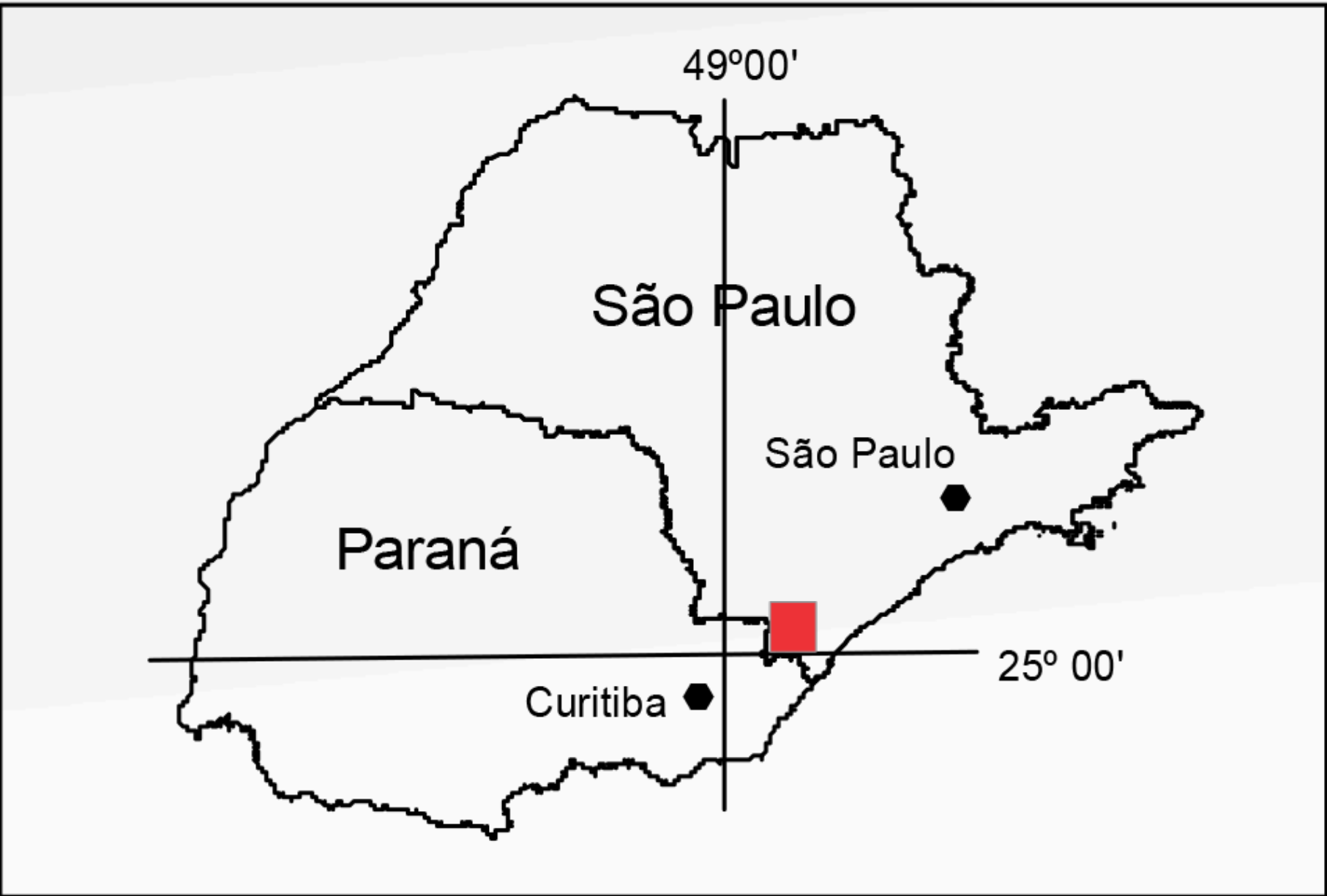
Ard	ardósia	Mm	mármore
Are	areia	Mn	manganês
Arg	argila	Mo	molibdênio
Au	ouro	Ni	níquel
Bt	brita	P	fósforo
Cas	cascalho	Pg	pegmatito
Cpl	calcopirita	Pl	pirita
Cu	cobre	Pr	pirrotita
Do	dolomito	Qt	quartzito
Fe	ferro	Sa	salbro
Gn	gnaisse	Tal	talco
Gr	granito		



9 - Articulação e Localização



LOCALIZAÇÃO DA FOLHA ELDORADO PAULISTA (SG-22-X-B-VI) NOS ESTADOS DE SÃO PAULO E PARANÁ



10 - Nota Explicativa / Relatório da Folha

CPRM - Programa Geologia do Brasil

4.3.1.1 GNAISSE BANDADO BARRA DO AZEITE (PP2ba)

O Gnaiss Bandedo Barra do Azeite aflora em quatro "núcleos" isolados: um na porção centro-sudeste da área, onde a unidade foi definida, constituindo uma *nappe* cavalgada sobre paragneisses miloníticos da Formação Turvo-Cajati (FALEIROS, 2008), e três na porção centro-oeste da área, no perímetro urbano da cidade de Barra do Turvo (SP), constituindo janelas estruturais parcialmente recobertas por rochas da Formação Turvo-Cajati (Figura 4.8). As quatro ocorrências apresentam características litológicas e estruturais idênticas e serão descritas em conjunto. Consideramos como uma seção-tipo da unidade o

corte do km 513 da Rodovia Régis Bittencourt (BR-116) (pista sentido sul).

Apesar de grande heterogeneidade em escala de afloramento, o Gnaiss Bandedo Barra do Azeite é homogêneo como unidade de mapeamento e facilmente distinguível das unidades adjacentes. Apresenta, também, assinatura gamaespectrométrica característica que o diferencia das unidades adjacentes. É composto por gnaiss migmatítico e milonítico com bandamento bem desenvolvido definido pela alternância entre leitos mesocráticos de cor cinza-escuro, leucossomas rosados a esbranquiçados, melanossomas negros e bandas ou lentes anfibolíticas de cor verde-escuro a negra (Figura 4.9a-b). A no-

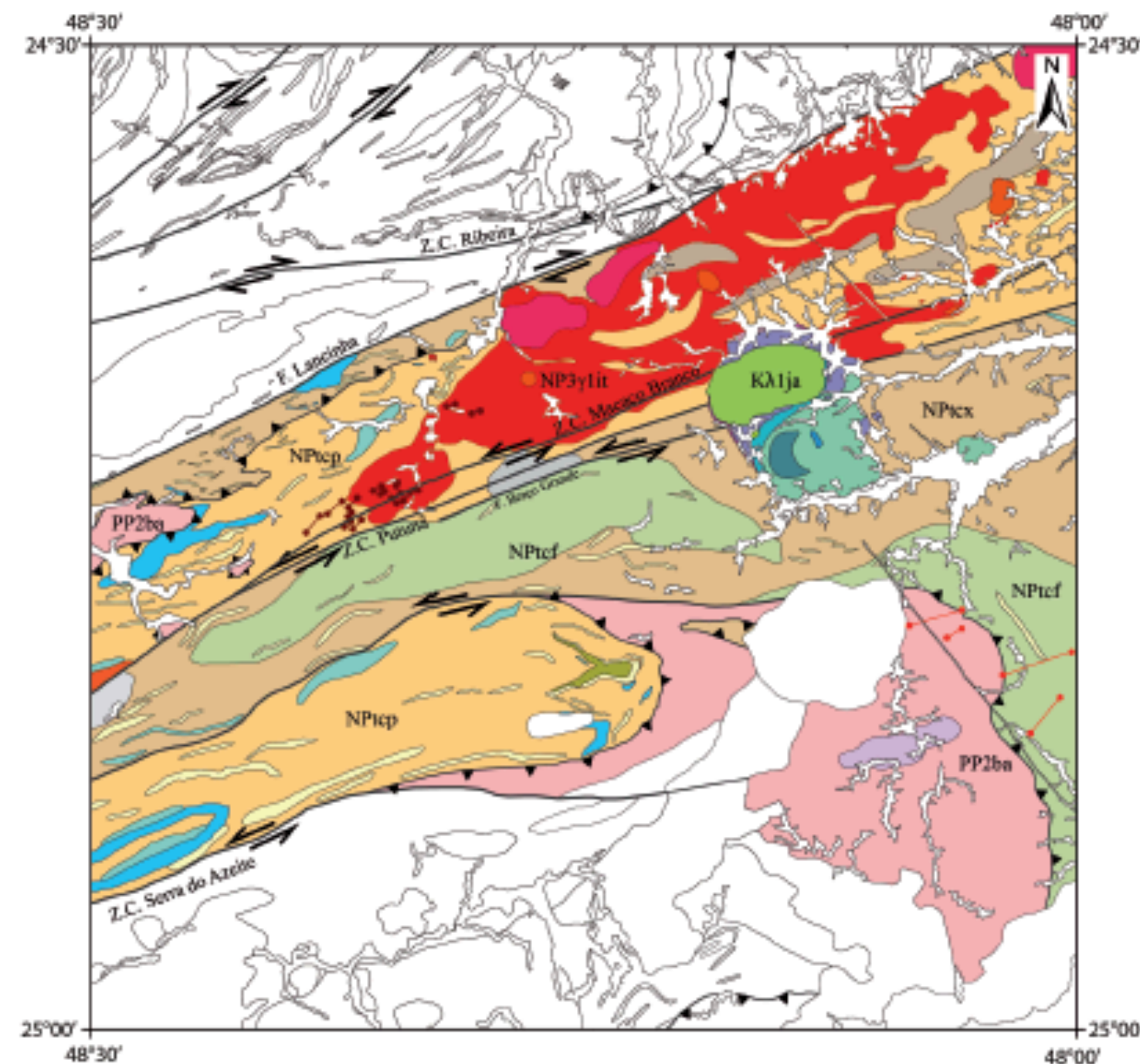


Figura 4.8 – Mapa geológico simplificado ressaltando o terreno Curitiba e suas unidades internas principais: formação Turvo-Cajati: unidade paragneissica (NTpcp), unidade de xisto (NTpcx) e unidade de filito (NTpcf); gnaiss bandedo Barra do Azeite (complexo Atuba, PP2ba).

Geologia e Recursos Minerais da Folha Eldorado Paulista

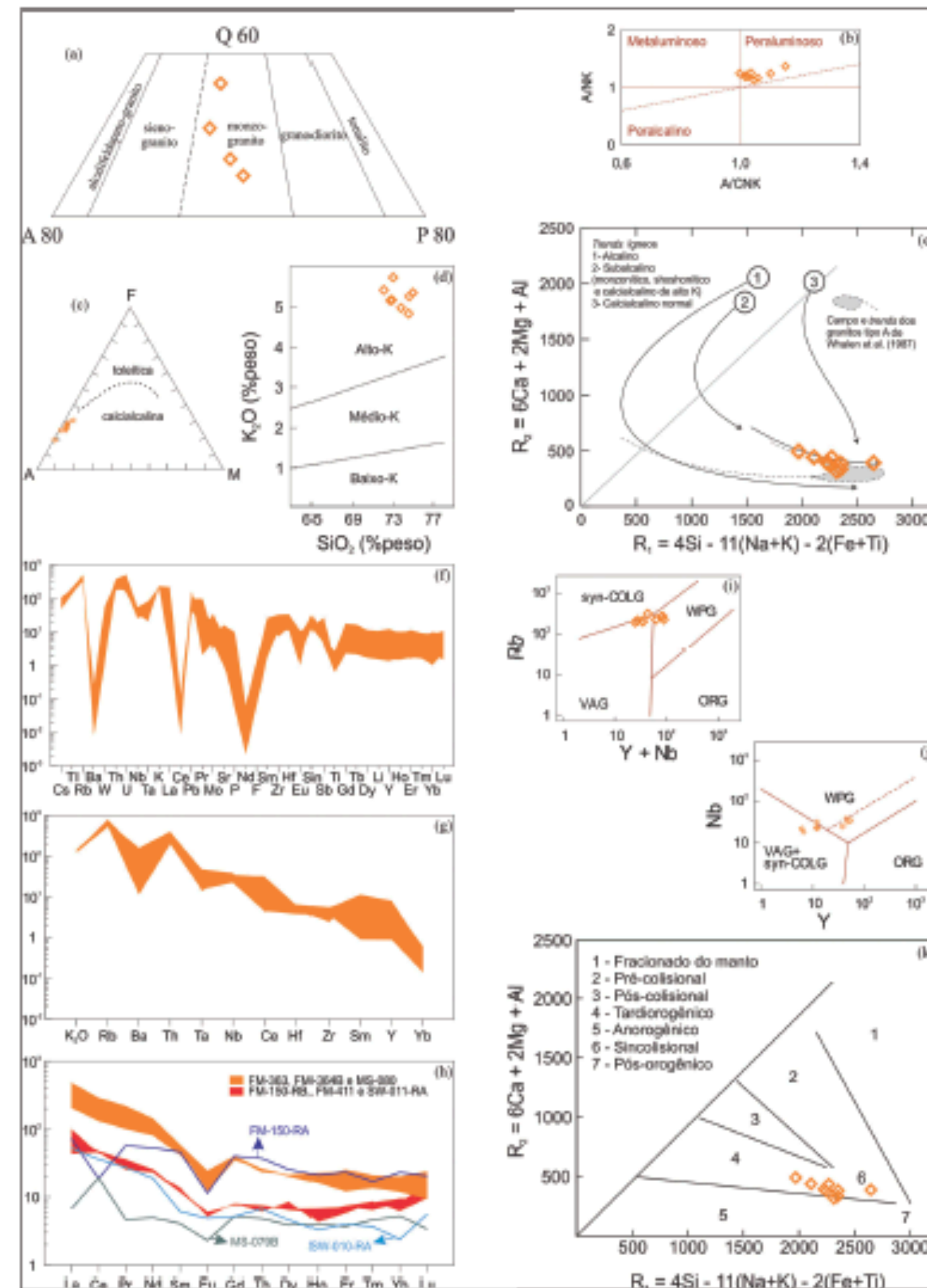


Figura 4.36 – Diagramas com dados geoquímicos de rocha total para amostras do granito Serra do Ipiranguinha: (a) diagrama QAP (modificado de Streckelsen, 1976); (b) diagrama índice agpaltico versus parâmetro A/CNK (Shand, 1943); (c) diagrama AFM de Irvine e Baragar (1971); (d) SiO₂ versus K₂O (Le Maitre, 1989); (e) diagrama R1R2 (De La Roche et al., 1980); (f) diagrama multielementos normalizado pelo manto primitivo de Sun e McDonough (1989); (g) diagrama multielementos normalizado pelo ORG de Pearce et al. (1984); (h) diagrama de ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (i), (j) diagramas discriminatórios de ambiente tectônico de Pearce et al. (1984); (k) diagrama discriminatório de ambiente tectônico de Batchelor e Bowden (1985).

CPRM - Programa Geologia do Brasil

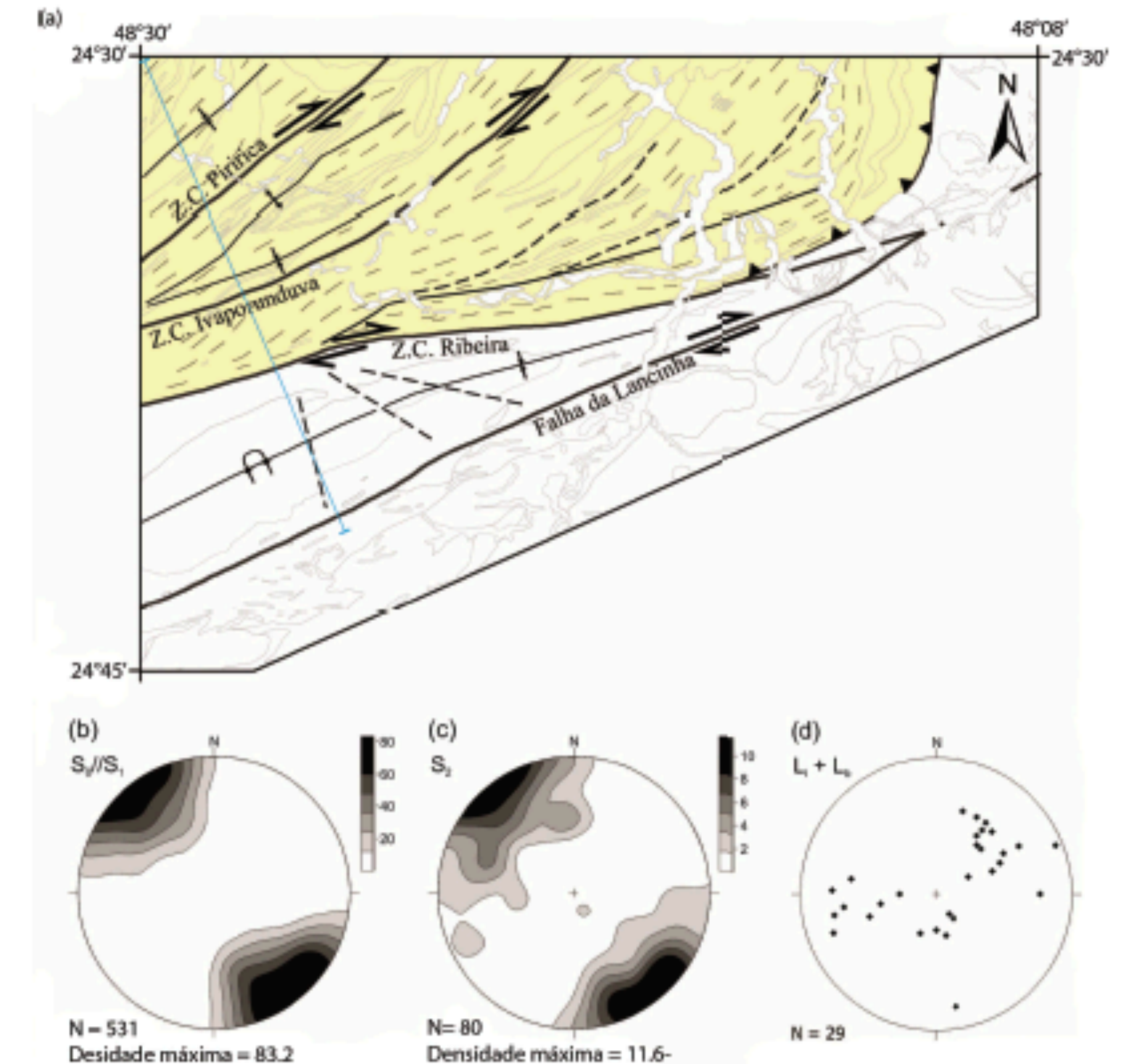


Figura 5.1 – Dados estruturais do grupo Votuverava: (a) mapa ressaltando as estruturas principais; (b-d) diagramas de igual área, semiesfera inferior, contendo linhas de isofrequência de polos da xistosidade S_1/S_2 (b) e de clivagem de crenulação S_2 (c) e lineações de interseção e eixos de dobras (d).

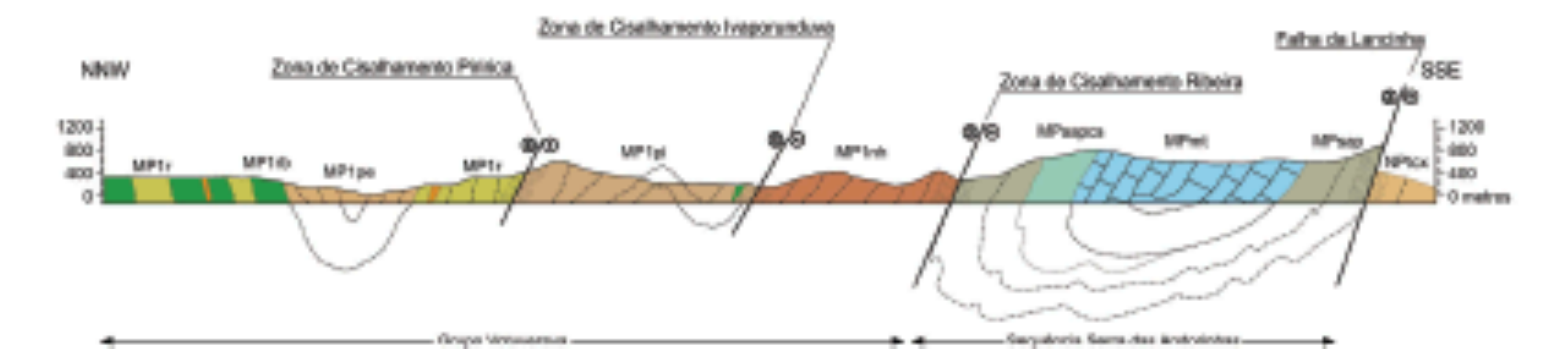
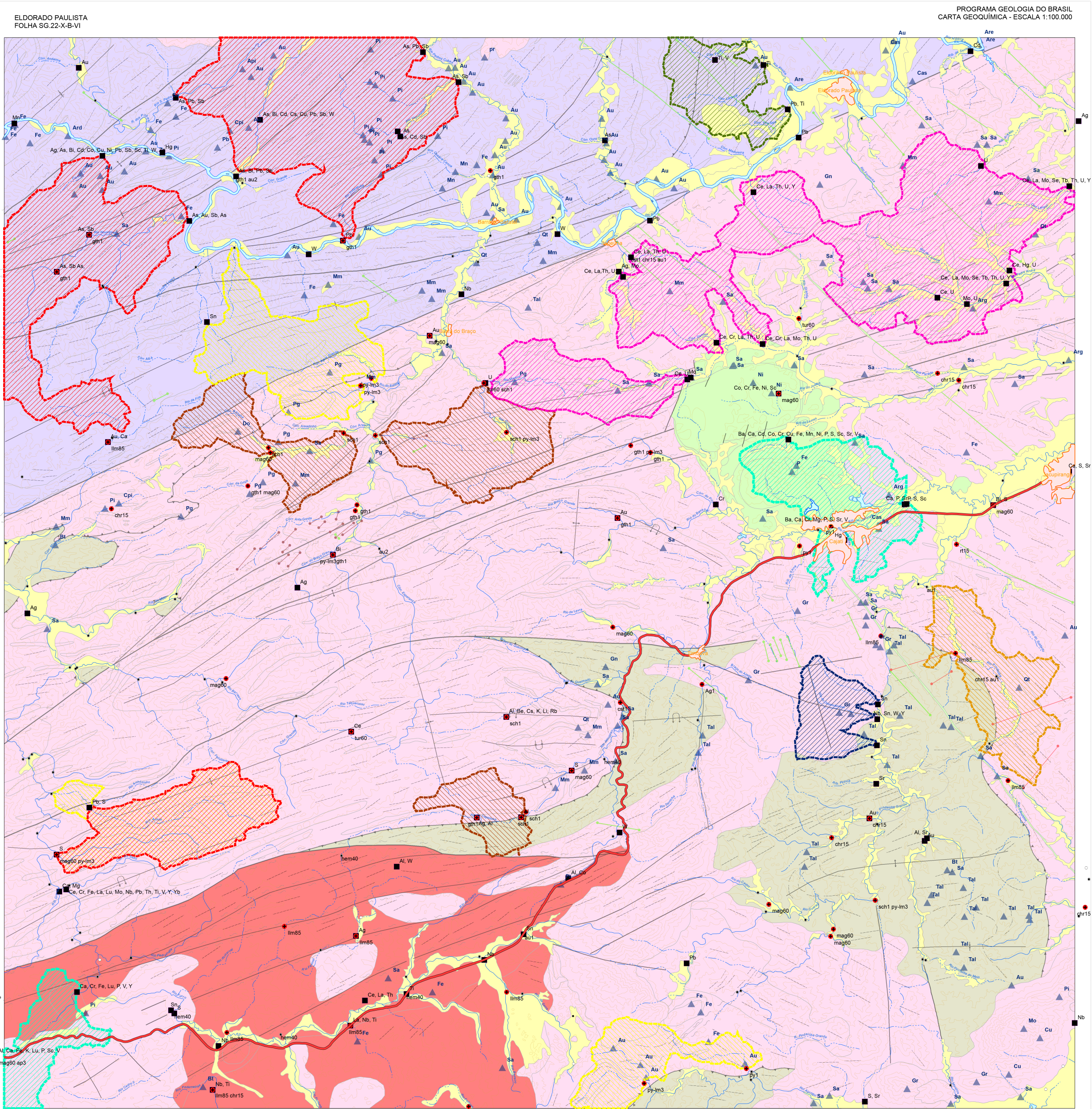
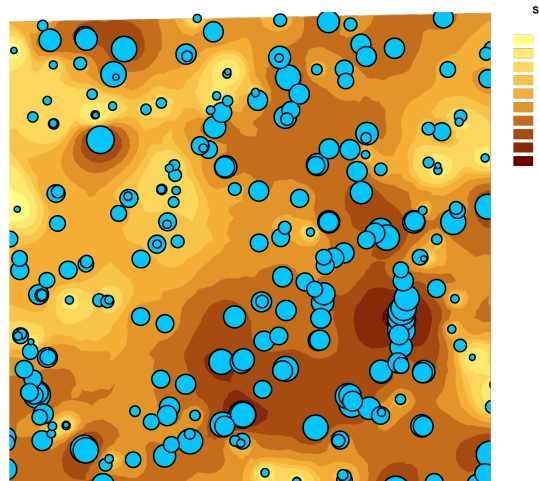
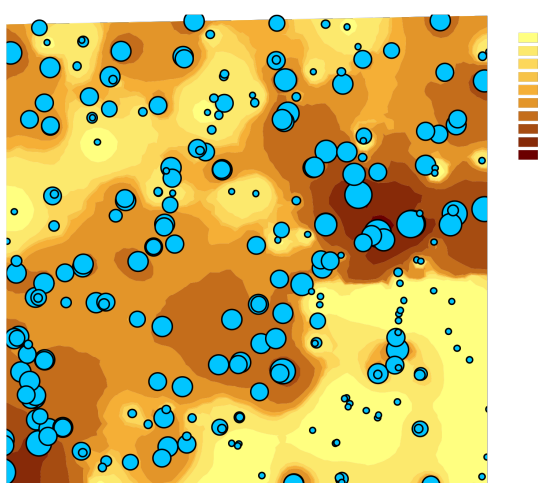
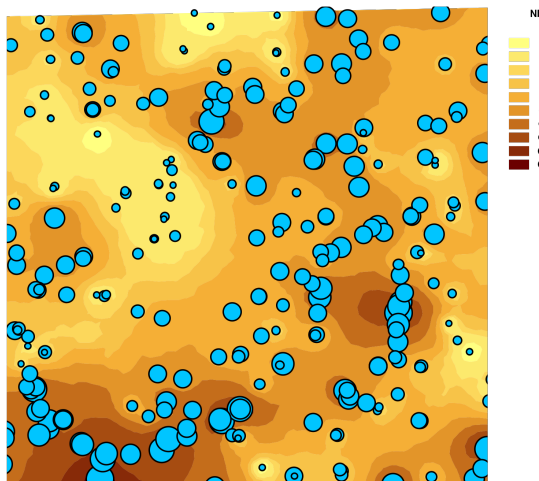
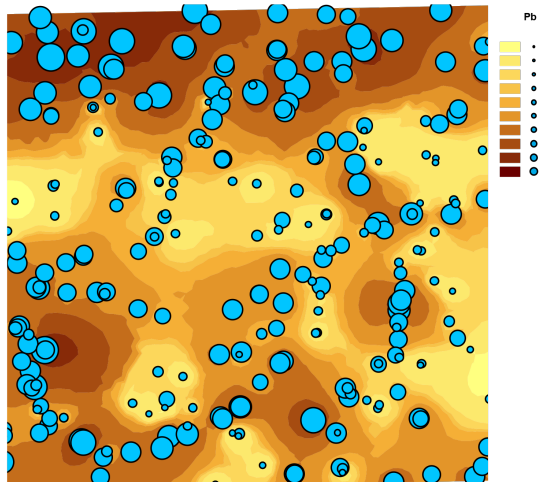
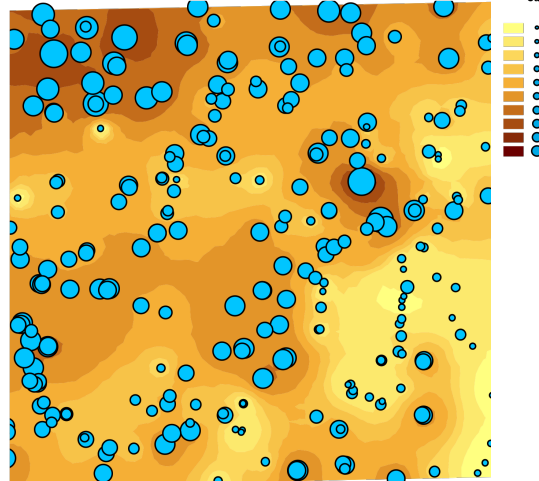


Figura 5.2 – Perfil geológico-estrutural do terreno Apla.

Nota: Ver localização do perfil nas figuras 5.1 e 5.3.

Legenda: MP1r: formação Rubuquara; MP1rb: formação Rubuquara, lente de metabasito; MP1pe: formação Ribeirão das Pedras; MP1pi: formação Pirinica; MP1nh: formação Nhanguara; MP1ap: sequência Serra das Andorinhas, unidade metapelítica; MP1apcs: sequência Serra das Andorinhas, unidade metapelítica, lente de rocha calcissilicática.





CRÉDITO DA BASE CARTOGRÁFICA
Base Planimétrica digital obtida da carta impressa Folha Eldorado Paulista, publicada em 1971 pelo IBGE

O Projeto Alto Ribeira II Folha Eldorado Paulista, uma ação do Programa de Geologia do Brasil, foi executado pela Superintendência Regional de São Paulo, com apoio técnico da Gerência de Geologia e Recursos Minerais - GEREM/ISP do projeto coube ao Departamento de Geologia - DEGO, com o apoio técnico da Divisão de Geologia Básica - DIGEOB e da Divisão de Geoprocessamento - DIGEOP. Esta folha foi executada pela Superintendência Regional de São Paulo.

Os mapas geoquímicos, geológicos e de recursos minerais da Folha Eldorado Paulista são suportados por bancos de dados geológicos, geoquímicos e de recursos minerais, disponibilizados em versão GIS. A amostragem geoquímica e mineralométrica da Folha Eldorado Paulista foi realizada pelo técnico Roylane Barbosa sob a supervisão da geóloga Viviane Carillo Ferrari.



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

CPRM

Layout Geoquímica Prospectiva

LEGENDA

ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

○ Sedimento de corrente ● Concentrado de bateia

ZONAS ANÔMALAS (SEDIMENTOS DE CORRENTE)

P Sn
U - Th - La - Ce - Y Ti
Pb - Zn - Au - As - Cu

ESTAÇÕES ANÔMALAS (SEDIMENTOS DE CORRENTE)

■ Au, P, Sn, Pb, U

ESTAÇÕES COM DESTAQUE MINERALÓGICO (CONCENTRADOS DE BATEIA)

● au2- ouro (número de pintas) 1- (< 1%)
hem - hematita 3 - (1-5%)
15 (5-25%)
40 (25-50%)
(da fração pesada)

ZONAS DE DESTAQUES MINERALÓGICOS (CONCENTRADOS DE BATEIA)

Ouro pirita - limonita
Scheelita

OCORRÊNCIAS MINERAIS

▲ Ardósia ▲ Granito ▲ calcopirita ▲ níquel
▲ Arsenopirita ▲ Ouro ▲ cascalho ▲ ouro
▲ Brita ▲ Pirita ▲ fosforo ▲ pegmatito
▲ Calcopirita ▲ Quartzito ▲ gnaíse ▲ pirita
▲ Chumbo ▲ Sábão ▲ granito ▲ pirrotita
▲ Cobre ▲ Talco ▲ manganês ▲ quartzo
▲ Dolomito ▲ areia ▲ mármore ▲ saibro
▲ Ferro ▲ argila ▲ molibdenio ▲ talco

BASE GEOLÓGICA SIMPLIFICADA

Cenozóico
Mesozóico
Neoproterozóico
Mesoproterozóico
Paleoproterozóico
Nearqueano

--- traço de foliação fotointerpretada + Sinal ou Sinal Normal
- - - - - dipos + Falha ou Falha Normal
- - - - - Zona de cisalhamento + Anticlinal ou antiforme normal
- - - - - Anticlinal ou Antiforme Invertido + Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
+ Sinal ou Sinal Invertido + Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
+ Sinal Normal + Falha ou zona de cisalhamento compressional

Rodovia Pavimentada

ESCALA 1:100.000

2 1 0 2 4 6 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano Central 39° W. GR." acrescidas as constantes: 10.000Km e 500Km, respectivamente.

Datum horizontal: WGS84

A interpretação dos dados geoquímicos e mineralógicos e a elaboração deste mapa geoquímico foi feita pela geóloga Viviane Carillo Ferrari.

Segurança no trabalho

Trabalho/Viagem de campo é uma atividade como outra qualquer



<http://www.hullgeolsoc.co.uk/geocofwk1.htm>

<https://www.independent.ie/business/farming/legal-advice/advice-are-farmers-within-their-rights-to-shoot-dogs-that-attack-sheep-37710682.html>



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

Mauricio Pavan Silva

Gerente de Geologia e Recursos Minerais - GEREMI-SP

Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Superintendência de São Paulo
Rua Costa, 55 - Cerqueira César
São Paulo - SP - CEP: 01304-010
e-mail: mauricio.pavan@cprm.gov.br
Telefone: 11 3775-5108
www.cprm.gov.br

<https://www.linkedin.com/in/mauricio-pavan-silva-cp3p-f-3102b229>

https://www.researchgate.net/profile/Mauricio_Silva21

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

