

PROGRAMA GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL

## INFORME GEOQUÍMICO

FOLHAS JOÃO CÂMARA E  
SÃO JOSÉ DO CAMPESTRE



Estado do Rio Grande do Norte

Série Geoquímica Prospectiva, nº 03

Fortaleza - 2021

## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Ministro de Estado**

Bento Albuquerque

### **Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Pedro Paulo Dias Mesquita

## **SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

### **DIRETORIA EXECUTIVA**

#### **Diretor Presidente**

Esteves Pedro Colnago

#### **Diretor de Geologia e Recursos Minerais**

Marcio José Remédio

#### **Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial**

Alice Silva de Castilho

#### **Diretor de Infraestrutura Geocientífica**

Paulo Afonso Romano

#### **Diretor de Administração e Finanças**

Cassiano de Souza Alves

### **COORDENAÇÃO TÉCNICA**

#### **Chefe do Departamento de Recursos Minerais**

Marcelo Esteves Almeida

#### **Chefe da Divisão de Geoquímica**

Silvana de Carvalho Melo

#### **Chefe da Divisão de Geologia Econômica**

Felipe Matos Tavares

#### **Chefe do Departamento de Geologia**

Lúcia Travassos da Rosa Costa

#### **Chefe da Divisão de Geologia Básica**

Vladimir Cruz de Medeiros

#### **Chefe da Divisão de Sensoriamento Remoto e Geofísica**

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto

#### **Chefe do Departamento de Informações Institucionais**

Edgar Shinzato

#### **Chefe da Divisão de Geoprocessamento**

Hiran Silva Dias

#### **Chefe da Divisão de Cartografia**

Fábio Silva da Costa

#### **Chefe da Divisão de Documentação Técnica**

Roberta Pereira da Silva de Paula

#### **Chefe do Departamento de Relações Institucionais e Divulgação**

Patrícia Düringer Jacques

#### **Chefe da Divisão de Marketing e Divulgação**

Washington José Ferreira Santos

#### **Chefe do Departamento de Apoio Técnico**

Maria José Cabral Cezar

#### **Chefe da Divisão de Editoração Geral**

Valter Alvarenga Barradas

### **RESIDÊNCIA DE FORTALEZA**

#### **Chefe da Residência**

Mickaelon Belchior Vasconcelos

#### **Assistente de Produção da DGM/REFO**

Edney Smith de Moraes Palheta

#### **Responsável Técnico do Projeto**

Bruno de Oliveira Calado

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**  
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS  
I PROGRAMA GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL I

## **AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL**

---

# **INFORME GEOQUÍMICO DAS FOLHAS JOÃO CÂMARA E SÃO JOSÉ DO CAMPESTRE**

Estado do Rio Grande do Norte

### **ORGANIZADOR**

Bruno de Oliveira Calado

### **INFORME DE GEOQUÍMICA**

Série Geoquímica Prospectiva, nº 3



**SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL – CPRM**

---

Fortaleza  
2021

**REALIZAÇÃO**

Residência de Fortaleza

**ORGANIZAÇÃO**

Bruno de Oliveira Calado

**TEXTO EXPLICATIVO**

Bruno de Oliveira Calado

**PRODUTOS CARTOGRÁFICOS  
(<http://geosgb.cprm.gov.br>)****SIG GEOLÓGICO**

Bruno de Oliveira Calado

**COLABORADORES****GEOQUÍMICA PROSPECTIVA**

Eduardo Duarte Marques

**APOIO TÉCNICO**

BraSilExplore - Braz Silva Consultoria,  
Mineração e Geologia Ltda

**PROJETO GRÁFICO/EDITORAÇÃO****Capa (DIMARK)**

Washington José Ferreira Santos

**Miolo (DIEDIG)**

Andréia Amado Continentino  
Agmar Alves Lopes

**Diagramação (ERJ)**

Pedro da Silva

**NORMALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA**

Francisca G.F.B. do Nascimento

**REVISÃO FINAL**

Eduardo Duarte Marques (DIGEOQ)  
Marcelo Esteves Almeida (DEREM)

---

**Serviço Geológico do Brasil - CPRM**

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

[seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

## Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

I43 Informe geoquímico das folhas João Câmara e São José do  
Campestre, estado do Rio Grande do Norte / Organizador  
Bruno de Oliveira Calado. – Fortaleza : CPRM, 2021.  
1 recurso eletrônico : PDF (Informe de geoquímica. Série  
geoquímica prospectiva ; 3)

Avaliação dos recursos minerais do Brasil.I  
ISBN 978-65-5664-193-5

1.Geoquímica. 2.Prospecção geoquímica. I. Calado, Bruno de  
Oliveira (org.). II. Título. III. Série.

CDD 551.9

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Teresa Rosenhayme CRB 5662

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

# APRESENTAÇÃO

---

O momento atual da economia global tem imposto profundas mudanças nas empresas e instituições governamentais. No caso da mineração, há uma forte competitividade por orçamentos, o que leva à priorização de projetos em fase mais avançada em detrimento de programas exploratórios. Os países com maior nível de conhecimento geológico, geofísico e geoquímico e que disponibilizam mapas e bancos de dados organizados levam vantagem na atratividade de investimentos realizados por mineradoras nacionais e internacionais de qualquer porte. Com base nessa premissa, o Ministério de Minas e Energia e a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, por meio do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), têm a satisfação de disponibilizar, à comunidade geocientífica, aos empresários do setor mineral e à sociedade em geral, os resultados obtidos durante os levantamentos geoquímicos das folhas João Câmara e São José do Campestre, situadas na região nordeste do estado do Rio Grande do Norte. O projeto foi executado pela Superintendência Regional de Recife com o apoio da Divisão de Geoquímica (Digeoq) e coordenação geral do Departamento de Recursos Minerais – DEREM.

O presente informe geoquímico tem como objetivo apresentar os resultados do mapeamento geoquímico e mineralométrico, desenvolvido em nível regional, em escala geológica 1:100.000, utilizando, principalmente, materiais coletados em drenagens, com finalidades prospectivas, e análises químicas e/ou mineralógicas dos materiais amostrados. A associação geoquímica dos elementos Al, K, Li, Zn, Rb, Co, V, Cs, Be, Tl e Cu, relacionados às rochas do Grupo Seridó, são elementos comumente concentrados em rochas metassedimentares, assim como Cs-Li-Be podem indicar pegmatitos na unidade, os elementos Zn, Co, V e Cu, que são concentrados em rochas metassedimentares, são indícios de rochas metavulcânicas máficas não cartografadas na sequência metassedimentar. Altos teores dos elementos Bi-Tl-Hg correlacionados, em conjunto com As, Pb, Sn e W, podem indicar depósitos do tipo *skarn*. Os resultados geoquímicos e de minerais pesados possibilitaram identificar áreas anômalas, como também associações geoquímicas de interesse para a pesquisa mineral.

Com o produto aqui disponibilizado o Serviço Geológico do Brasil cumpre seu papel de induzir o desenvolvimento socioeconômico regional e setorial por meio da atualização do conhecimento geológico e dos recursos minerais do Brasil, contribuindo com a identificação de áreas prioritárias para investimentos em pesquisa mineral, diminuindo o risco do investidor. Os resultados, integrados em Sistema de Informações Geográficas (SIG) estão disponíveis no banco de dados corporativo do SGB-CPRM (<http://geosgb.cprm.gov.br>).

**Esteves Pedro Colnago**

Diretor-Presidente

**Marcio José Remédio**

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

## RESUMO

---

Este informe sintetiza os levantamentos geoquímicos regionais das folhas João Câmara e São José do Campestre, na escala 1:100.000, localizadas no estado do Rio Grande do Norte, nordeste da Província Borborema. O estudo representa a identificação de padrões discerníveis de distribuição de elementos químicos em sedimentos de corrente relacionados a objetos geológicos e/ou ambientais. O objetivo do Informe Geoquímico foi o levantamento, a consistência e a análise de dados geoquímicos e geológicos oriundos dos trabalhos previamente realizados. Os resultados deste levantamento apresentam informações quantitativas de elementos maiores, menores e traços e minerais pesados, através dos mapas de distribuição de elementos e minerais pesados, que subsidiam a elaboração de mapas preditivos metalogenéticos. A área de estudo é constituída pelo Complexo Presidente Juscelino, composto pelo Metatonalito Bom Jesus, que corresponde ao fragmento de crosta mais antigo da Plataforma Sul-Americana (3412 Ma), além de migmatitos bandados tonalíticos a granodioríticos (3255 Ma) de idade paleoarqueana. Ortognaisses granodioríticos a graníticos do Complexo Brejinho (3176 Ma), ortognaisses e clinopiroxênio granulitos do Complexo Senador Elói de Souza (3033 Ma), gabros e gabros noritos do Complexo Riacho das Telhas estão relacionados ao Mesoarqueano. No limite Meso/Neoarqueano, foram agrupados no Complexo Serra Caiada, migmatitos, granada gnaisses, leucognaisses quartzo-feldspáticos, biotita-gnaisses bandados, formações ferríferas bandadas, anfíbolitos, rochas metaultramáficas, rochas cálcio-silicáticas com scheelita, mármore e quartzitos micáceos. Por fim, no Neoarquano estão ortognaisses sieno-monzograníticos (2683 – 2655 Ma) denominados de Granitóide São José do Campestre. Este núcleo arqueano, em sua porção sudoeste se encontra “envolpado” por sequências paleoproterozoicas, constituídas de ortognaisses trondjemítico, granodiorítico e granítico do Complexo Santa Cruz. Na porção nordeste, é composto por migmatitos bandados granodiorítico, denominado Complexo João Câmara (2250 Ma), e na porção sudeste, intercalações de anfíbolitos e biotita ortognaisse trondjemítico migmatizados (2273 – 2203 Ma) do Complexo Serrinha-Pedro Velho. No Neoproterozoico destacam-se as sequências metassedimentares da Formação Seridó e um extenso magmatismo de idade ediacarana-cambriana representado pelas suítes intrusivas Dona Inês (hornblenda-biotita granitos), São João do Sabugi (gabros, dioritos, monzo e quartzo dioritos), Catingueira (granitos a quartzo sienitos) e Itaporanga (hornblenda-biotita monzogranitos, granodioritos e quartzo monzonitos). No limite norte da Folha João Câmara, afloram rochas inseridas no Grupo Apodi do Cretácio, constituído pela Formação Jandaíra (calcarenitos, calcilitos bioclásticos e evaporitos), Formação Açu (arenitos finos, arenitos grossos e conglomeráticos e siltitos) e Basalto Rio Ceará-Mirim. Destaca-se o Complexo Serra Caiada que representa uma sequência metavulcanossedimentar similar a terrenos tipo greenstone do Arqueano, com anfíbolitos, metaultramáficas, metavulcânicas intermediárias e ortognaisses trondjemíticos, com ocorrências de formações ferríferas bandadas. As rochas xistosas e paragnaisses aluminosos do Grupo Seridó destacam-se devido às ocorrências de berílio e tântalo associadas a pegmatitos, como também scheelita associada a *skarns*. O estudo da geoquímica de sedimentos de corrente utiliza técnicas estatísticas para a compreensão dos processos que governam a variabilidade e associações dos elementos químicos, que são controladas principalmente pela litologia. A análise dos principais componentes mostrou associação geoquímica dos elementos Al, K, Li, Zn, Rb, Co, V, Cs, Be, Tl e Cu relacionados às rochas do Grupo Seridó indiscriminado, que são elementos comumente concentrados em rochas metassedimentares, assim como Cs-Li-Be podem indicar pegmatitos nessa unidade; os elementos Zn, Co, V e Cu, que são concentrados em rochas metassedimentares, podem indicar metavulcânicas máficas não cartografadas na sequência metassedimentar. Amostras com anomalias nos elementos farejadores de processos mineralizantes (por exemplo, Ag, Te, Sb, Pb, Hg, As e Mo) estiveram relacionadas à localidade de Serrote Preto, associado à sequência metavulcanossedimentar do Complexo Serra Caiada, com destaque para as formações ferríferas e rochas calciosilicáticas cartografadas nessa unidade. A integração dos mapas unielementares, de principais componentes, mineralométricos, geológico e de ocorrências minerais cadastradas permite elaborar o mapa de anomalia geoquímica e a discussão sobre zonas anômalas. Entre elas destacamos, no Grupo Seridó, anomalias de 1º ordem de Bi e alto *background* de Be, Bi, Cs, K e Li, com destaque mineralométrico para granada (>75%) e turmalina (5-25%), que sugerem importante participação de granitos e/ou pegmatitos intrusivos nos metassedimentos. Altos teores dos elementos Bi-Tl-Hg, correlacionados em conjunto com As, Pb, Sn e W, podem indicar depósitos do tipo *skarn*, que ocorrem regionalmente nessa unidade geológica. No Complexo Serra Caiada, anomalias de 1º ordem para W e 2º ordem para Ca, B, Mo, Pb, Sr e Te, destaque mineralométrico para ilmenita e anfíbólio (25-50%), cianita, epidoto, granada e zircão (5-25%) e xenotímio (<1%) em concentrado de bateia, em conjunto com escores nos elementos Mo, U, Nb, Ca e Sr correlacionados, podem indicar processos metassomáticos relacionados às formações ferríferas bandadas, rochas calciosilicáticas com scheelita e granitoides intrusivos.

## ABSTRACT

---

This Geochemical Report summarizes the regional geochemical surveys of the João Câmara and São José do Campestre sheets, on the 1: 100,000 scale, located in the Rio Grande do Norte state, northeast of the Borborema Province. The identification of the discernible chemical elements patterns in the stream sediments are related to geological and / or environmental objects. The purpose of the Geochemical Report was the compilation, consistency and analysis of geochemical and geological data from previously performed works. The results present quantitative information on major, minor and trace elements and heavy minerals concentrate, through the uni-elementar distribution maps of chemical elements and heavy minerals, which support the metallogenic predictive maps. The study area consists of Presidente Juscelino Complex comprising the Bom Jesus Metatonalite, which is the oldest crust fragment of the South American platform (3412 Ma), in addition to Paleoarquean tonalitic to granodioritic banded migmatites (3255 Ma). Granodioritic to granitic orthogneisses from the Brejinho Complex (3176 Ma), granulite orthogneisses and clinopyroxene from the Senador Elói de Souza Complex (3033 Ma), gabros and norite gabros from the Riacho das Telhas Complex, are related to the Mesoarquean. At the Meso/Neoarquean limit, migmatites, garnet gneisses, quartz-feldspar leucogneisses, banded biotite-gneisses, banded iron formations, amphibolites, metaultramitic rocks, calcium-silicate rocks with scheelite, marble and micaceous quartz were grouped in the Serra Caiada Complex. Finally, in the Neoarquano, outcrop Sieno-Monzogranitic orthogneisses (2683 - 2655 Ma) called Granitoid São José do Campestre. This Archean nucleus in its southwestern part is "enveloped" by Paleoproterozoic sequences, consisting of trondhjemitic, granodioritic and granitic orthogneisses of the Santa Cruz Complex. In the northeastern portion it consists of granodioritic banded migmatites called Complex João Câmara (2250 Ma), and in the southeastern part, intercalations of amphibolites and biotite trondhjemitic orthogneisse migmatite (2273 - 2203 Ma) of the Serrinha-Pedro Velho Complex. In the Neoproterozoic, outcrop the metasedimentary sequences of the Seridó Formation stand out, and an extensive magmatism of Ediacaran-Cambrian age represented by the intrusive suites Dona Inês (hornblende-biotite granites), São João do Sabugi (gabbros, dioritos, monzo and dioritos quartz), Catingueira (syenite quartz granites) and Itaporanga (monzogranite hornblende-biotite, granodiorites and monzonite quartz). At the northern limit of Folha João Câmara, rocks are inserted in the Apodi Group of Cretácio, constituted by the Jandaíra Formation (calcarenites, bioclastic calcilutites and evaporites), Açu Formation (fine sandstones, coarse and conglomeratic sandstones and siltston) and Basalt River Ceará-Mirim. The Serra Caiada Complex stands out, which represents a metavolcano-sedimentary sequence similar to Archean greenstone terrains, with amphibolites, metaultramafic, intermediate metavolcanic and trondhjemitic orthogneisses, with occurrences of banded iron formations. The schists rocks and aluminous gnaisses of the Seridó Group stand out due to the occurrence of beryllium and tantalum associated with pegmatite, as well as scheelite associated with skarns. The fluvial sediment geochemistry used statistical techniques to understand the processes that govern the variability and chemical elements associations, which are controlled mainly by lithology. The analysis of principal components showed a geochemical association of the elements Al, K, Li, Zn, Rb, Co, V, Cs, Be, Tl and Cu related to the indiscriminate Seridó Group rocks, which are elements commonly concentrated in metasedimentary rocks, as well as Cs-Li-Be can indicate pegmatites in this unit, and the elements Zn, Co, V and Cu which are concentrated in metasedimentary rocks, can indicate mafic metavolcanics not mapped in the metasedimentary sequence. Samples with anomalies in the sniffing elements of mineralizing processes (e.g. Ag, Te, Sb, Pb, Hg, As and Mo) were related to the Serrote Preto locality, associated with the meta-volcano-sedimentary sequence of the Serra Caiada Complex, with emphasis for the iron formations and calcium-silicic rocks mapped in this unit. The integration of uni-elementary maps, maps of principal components, mineralometric maps, geological map and mineral occurrences, allowed the elaboration of the geochemical anomaly map and a discussion of anomalous zones. Among them, we highlight in the Seridó Group indiscriminate, anomalies of 1st order of bismute and high background of Be, Bi, Cs, K and Li, with mineralometric emphasis for garnet (> 75%) and tourmaline (5-25%), which suggest an important participation of granites and / or intrusive pegmatites in metasedimentary rocks. High levels of the correlated Bi-Tl-Hg elements, together with As, Pb, Sn and W, may indicate skarn-type deposits, which occur regionally in this geological unit. In the Serra Caiada Complex, anomalies of 1st order for W, 2nd order for Ca, B, Mo, Pb, Sr and Te, mineralometric highlight for ilmenite and amphibole (25-50%), kyanite, epidote, garnet and zircon (5-25%) and xenotymium (<1%) in heavy minerals concentrate, together with correlated Mo, U, Nb, Ca and Sr scores, may indicate metasomatic processes related to intrusive granitoids in the banded iron formations and calcium-silicate rocks.

# SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO DA ÁREA .....	8
1.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS .....	8
1.3. MÉTODO DE TRABALHO .....	9
1.3.1. Trabalhos de campo .....	9
1.3.2. Análises químicas .....	9
1.3.3. Mineralometria de concentrado de bateia .....	9
1.3.4. Processamento dos resultados analíticos .....	9
<b>2. GEOLOGIA REGIONAL E CONTEXTO GEOTECTÔNICO .....</b>	<b>11</b>
<b>3. RECURSOS MINERAIS E ASPECTOS METALOGENÉTICOS .....</b>	<b>13</b>
3.1. FERRO .....	13
3.2. SKARN.....	16
3.3. PEGMATITOS.....	16
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
4.1. SEDIMENTOS DE CORRENTE .....	17
4.1.1. Estudo de variância .....	17
4.1.2. Estatística uni-elementar .....	17
4.1.3. Estatística bivariada.....	20
4.1.4. Estatística multivariada .....	23
4.2. CONCENTRADO DE BATEIA .....	24
<b>5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
5.1. ANÁLISE DE PRINCIPAIS COMPONENTES.....	25
5.2. ZONAS ANÔMALAS .....	25
5.2.1. Bismuto.....	30
5.2.2. Chumbo .....	30
5.2.3. Antimônio.....	32
5.2.4. Tungstênio .....	32
5.3. DESTAQUES MINERALOMÉTRICOS.....	33
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>38</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO DA ÁREA

As folhas João Câmara (SB.25-V-C-IV) e São José do Campestre (SB.25-Y-A-I) são delimitadas, respectivamente, pelas coordenadas geográficas  $5^{\circ}30'S - 6^{\circ}00'S/35^{\circ}30'W - 36^{\circ}00'W$  e  $6^{\circ}00'S - 6^{\circ}30'S/35^{\circ}30'W - 36^{\circ}00'W$ . Localizam-se na região leste do estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil (Figura 1.1). Na área das folhas destacam-se as cidades de Santa Cruz, João Câmara, Santo Antônio, São Paulo do Potengi, Tangará, Poço Branco, São José do Campestre, Lelmo Marinho, Taipu e Passa e Fica, que apresentam população maior que 10.000 habitantes. Porém, a área total abrange ao todo cinquenta municípios.

A partir de Natal, o acesso pode ser feito, para as duas folhas, pelas rodovias BR-406, até João Câmara, ou BR-304, até Riachuelo. Outras opções de acesso são: a BR101, a RN-316 e a RN-160 até Santo Antônio (Figura 1.1).

## 1.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Este informe apresenta os resultados do levantamento geoquímico regional realizado durante o mapeamento geológico das folhas João Câmara e São José do Campestre, na escala 1:100.000, localizado na Província Borborema, no estado do Rio Grande do Norte. A distribuição dos elementos químicos e a mineralometria de



**Figura 1.1** - (A) Localização das folhas João Câmara e São José do Campestre no estado do Rio Grande do Norte; (B) Principais vias de acesso à área de estudo; (C) Divisão municipal (IBGE).

concentrado de bateia, que representa o estudo dos minerais pesados desagregados no ambiente secundário (aluviões), tem como objetivo fornecer a localização de anomalias geoquímicas ou de áreas onde o padrão geoquímico e/ou mineral indica a presença de minérios na vizinhança, conforme Hawkes (1957) e Hawkes & Webb (1962). Além dessa finalidade, o mapeamento geoquímico é relevante para avaliação de áreas contaminadas, da saúde humana e do uso e ocupação do solo. As informações sobre as composições de *background* ou *baseline* dos elementos químicos em escala global podem dar suporte à tese de mudanças climáticas globais, assim como toda a vida e a qualidade de vida humana dependem da química da superfície terrestre (Darnley, 1995).

### 1.3. MÉTODO DE TRABALHO

#### 1.3.1. Trabalhos de campo

A distribuição das estações de amostragem obedeceu aos critérios determinados pela metodologia de mapeamento geoquímico dos levantamentos geológicos regionais do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). As amostras de sedimento ativo de corrente representam o material coletado no leito ativo das drenagens, que abrange frações granulométricas entre areia fina e argila. No total, foram coletadas 530 estações nos leitos das drenagens, de forma composta, no canal ativo da drenagem, em 5 a 10 porções, peneiradas <1 mm e num raio máximo de 50 metros (Figura 1.2). Em 46 estações, aleatoriamente distribuídas, foram coletadas duplicatas de campo para teste de variância e, também, 203 amostras de concentrados de bateia, porém, diferentemente dos sedimentos de corrente, nos trechos da drenagem com concentradores naturais (curvas, corredeiras, etc.) e programados em locais com áreas de captação de 20 a 40 km<sup>2</sup>. Aproximadamente, 20 litros de material foram concentrados por meio de bateia no campo, com auxílio de peneiras de 8 e 16 mesh, e o produto resultante enviado para análise mineralométrica semiquantitativa no SGS Geosol Laboratório Ltda. Todas as informações de campo das estações de amostragem foram registradas em formulário próprio e posteriormente arquivadas junto com os resultados analíticos na base de dados geoquímicos GeoSGB do Serviço Geológico do Brasil.

#### 1.3.2. Análises químicas

As amostras de sedimento de corrente foram enviadas para análise na SGS Geosol Laboratório Ltda. e obedeceu ao seguinte processo analítico: (i) secagem a 60°C em estufas, posteriormente, peneiradas em malhas com abertura < 80 mesh (<0.175mm); (ii) pulverizadas as frações <80 mesh, seguidas de quarteamento; (iii) 0.5g

de amostra digerida com água-régia a 95°C durante uma hora; e (iv) analisadas para 53 elementos, dentre eles, maiores, menores e traços por ICP-MS e ICP-OES.

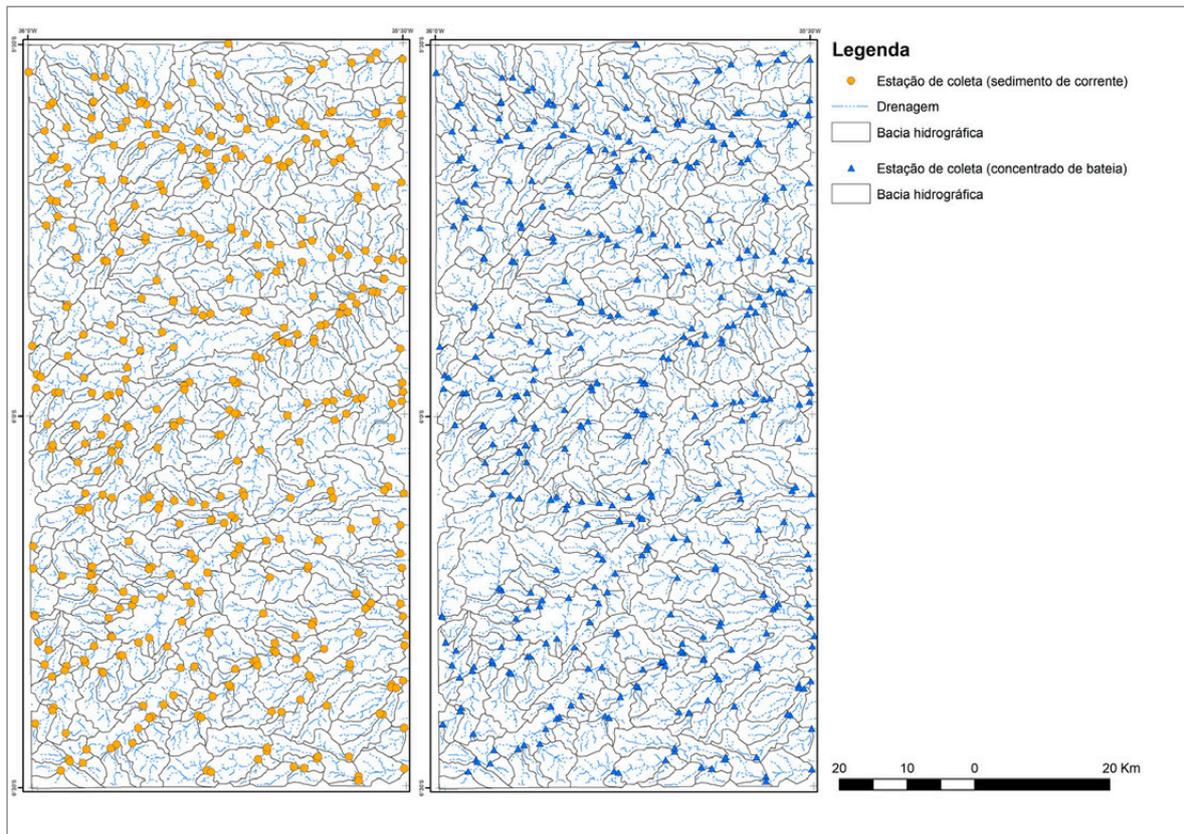
#### 1.3.3. Mineralometria de concentrado de bateia

A preparação e análise das amostras de concentrado de bateia constaram de separação das frações leves e pesadas por líquido denso (bromofórmio), seguida de pesagem e separação por susceptibilidade magnética (ímã de mão e separador magnético Frantz). Determinado número dos grãos de cada amostra foram examinados e identificados sob lupa binocular, sendo a quantidade (proporção) de cada mineral estimada segundo uma escala semiquantitativa, com registros dos percentuais <1%, 1 a 5%, 5 a 25%, 25 a 50%, 50 a 75% e 75% a 100%, conforme sua abundância na amostra sob exame. Os resultados são ilustrados em mapas de distribuição (ANEXO 2 – MAPAS MINERALOMÉTRICOS) e o destaque mineralométrico refere-se as amostras que apresentaram minerais pesados com maior proporção.

#### 1.3.4. Processamento dos resultados analíticos

Para o tratamento estatístico dos dados de sedimentos de corrente, os resultados analíticos inferiores ao limite de detecção do método analítico foram multiplicados pela constante 0,7 (limite de detecção x 0,7). Na definição de limiares de anomalias geoquímicas, os dados foram log transformados, ordenados do menor para o maior e obtidos os percentis: 25% (1° quartil-Q1); 50% (mediana-M); 75% (3° quartil-Q3); e amplitude interquartil (3° quartil menos 1° quartil). Reimann et al. (2005) propõem o cálculo de limiares com os limites superiores externos do *boxplot*, calculado a partir da fórmula:  $Q3+1,5*(Q3-Q1)$ . Neste trabalho adotou-se os limiares de anomalias de 1ª. ordem =  $Q3+3*(Q3-Q1)$  e de 2ª. ordem =  $Q3+1,5*(Q3-Q1)$ , representados graficamente pelos *boxplots*. O cálculo da *média geométrica ao quadrado multiplicado pelo desvio geométrico* ( $MG2 \times DG$ ), com os dados log transformados para comparação com os limiares do *boxplot*, é apresentado no sumário estatístico (Tabela 5.1).

A Tabela 5.1 apresenta o sumário estatístico para os elementos químicos analisados nos sedimentos de corrente, e a Tabela 5.2 os resultados dos testes de normalidade para os dados brutos, log e clr transformados. As relações entre os elementos químicos foram averiguadas por meio de uma matriz de correlação não paramétrica (*r* de Spearman) e a análise estatística multivariada de principais componentes com os dados clr transformados. Os mapas unielementares e de minerais pesados foram produzidos no software ArcGis.



**Figura 1.2** - Estações de coleta de sedimento de corrente e concentrados de bateia das folhas João Câmara e São José do Campestre.

## 2. GEOLOGIA REGIONAL E CONTEXTO GEOTECTÔNICO

As folhas João Câmara e São José do Campestre estão localizadas na Província Borborema, em dois domínios tectonoestruturais: (i) Domínio Rio Piranhas-Seridó e (ii) Domínio São José do Campestre; limitados pela Zona de Cisalhamento Brasileira Picuí-João Câmara.

O Domínio Rio Piranhas-Seridó é constituído de um embasamento riaciano formado por ortognaisses tonalítico-granodiorítico do Complexo Caicó, e uma sequência metavulcanossedimentar, incluindo paragnaisses, anfíbolitos, quartzitos ferríferos, formações ferríferas e gnaisses bandados (2250 – 2078 Ma). Intrusivo no embasamento e de idade orosiriana, ocorre a Suíte Poço da Cruz, constituída por biotita augengnaisses graníticos (1990 Ma). Discordantemente sobre o embasamento, repousam as rochas supracrustais ediacaranas denominadas Faixa Seridó e formadas pelo Grupo Seridó, constituído da base ao topo pelas formações Serra dos Quintos, Jucurutu, Equador e Seridó (634 – 628 Ma). As formações basais são sequências de micaxistos, gnaisses e formações ferríferas, metavulcânicas andesíticas e lentes de rochas calciossilicáticas, mármore e quartzitos e, no topo, uma sequência de muscovita quartzitos feldspáticos, com lentes de metaconglomerados polimiticos, biotita xistos com intercalações de mármore, rochas calciossilicáticas, quartzitos, metavulcânicas máficas, filitos, metassiltitos e clorita xistos (Angelim et al. 2006).

Por sua vez, o Domínio São José do Campestre é constituído por um núcleo arqueano bordejado por unidades litoestratigráficas do Riacciano. O núcleo arqueano é composto pelo Complexo Presidente Juscelino, formado pelo Metatonalito Bom Jesus, constituído de ortognaisses tonalito-trondhjemiticos, de afinidade calcioalcalina de baixo K, peraluminosos e correspondendo ao fragmento de crosta mais antigo da Plataforma Sul-Americana (3412 Ma), além de migmatitos estromáticos bandados a nebulíticos, com messossomas tonalíticos a granodioríticos (3255 – 2814 Ma). Ortognaisses granodioríticos a graníticos, com variados estágios de migmatização, foram agrupados no Complexo Brejinho (3176 Ma) e hedenbergita-oligoclásio ortognaisses, metagabros, metaleuconoritos e metaanortositos agrupados no Complexo Senador Elói de Souza (3033 Ma). Por fim, hornblenda ortognaisses sienomonzograníticos (2683 – 2655 Ma) foram denominados de Granitóide São José do Campestre. As unidades litoestratigráficas de paleoproterozoicas são compostas por migmatitos bandados de messosoma granodiorítico denominado Complexo João Câmara (2250 Ma), biotita

leuco-ortognaisses granodioríticos a graníticos (2183 Ma), biotita ortognaisses graníticos, biotita-hornblenda migmatitos com mesossoma tonalítico-granodiorítico e neossomas graníticos (2187 Ma), com intercalações de anfíbolitos, e biotita ortognaisse trondhjemitico, parcialmente migmatizados (2273 – 2203 Ma), do Complexo Serrinha-Pedro Velho. Essas rochas foram intrudidas por augengnaisses graníticos, quartzito monzoníticos a graníticos, denominado Complexo Santa Cruz (2230 – 2069 Ma) (Angelim et al. 2006).

A evolução geológica do Complexo São José do Campestre revela uma importante história da crosta continental da América do Sul. As observações de campo e dados geocronológicos indicam diferentes episódios de acreção e magmatismo em 3,45; 3,3; 3,25; 3,18; 3,0 e 2,7 Ga (Dantas et al., 2004). A idade U-Pb mais antiga é de um gnaiss-tonalito migmatítico, de composição calcioalcalina de baixo potássio, composto predominantemente por plagioclásio e hornblenda, com apatita, titanita e zircão como acessórios. Localmente, contem lentes de anfíbolitos formando boudans descontínuos estirados na foliação principal e processos de geração de leucossomas tonalíticos a granodioríticos associados à deformação dúctil e aos processos de fusão. A cristalização do protólito é representada pelos dados U-Pb (dilução isotópica e SHRIMP) de cristais de zircão obtidos no gnaiss tonalítico, com uma idade de cristalização aparente de 3,45 Ga. Populações de idades mais jovens em 3,2-3,0 Ga podem representar metamorfismo no Arqueano ou veios, assim como a população de 2,1-2,0 Ga é atribuído ao metamorfismo e migmatização no Paleoproterozóico. Um único zircão neoproterozoico de idade 619 Ma (Dantas et al., 2004). Bordejando o gnaiss tonalítico mais antigo, ocorrem rochas do Complexo Presidente Juscelino, constituído por hornblenda-biotita gnaisses, com idade de cristalização aparente de 3,2 Ga e uma população de 3,1 a 3,4 Ga, que representam idades de cristalização de zircões no Arqueano e de metamorfismo. Também apresentaram zircões de idade Neoproterozoica em torno de 580 Ma, atribuídos a veios granítico intrusivos nesta unidade (Dantas et al., 2004). Leucossoma de migmatitos gnaisses da unidade não definiram uma boa discórdia, mas predomina população de zircão de 3,0 Ga. Grãos de monazita indicaram idades de 2,0 Ga e 580 Ma, que sugerem no mínimo dois eventos tectonometamórficos. O Complexo Brejinho, por sua vez, é composto por ortognaisses granodiorítico a

monzogranítico com variável grau de migmatização, com idade de cristalização aparente de 3.18 Ga e metamorfismo em 2.0 Ga. Rochas máficas intrusivas, denominado Complexo Senador Eloi de Souza, apresentaram idade aparente de 3.08 Ga, como também a influência do Paleoproterozoico (2.0 Ga) e do Brasileiro (0.6 Ga). A fase final do magmatismo arqueano está representada por plútons de sienogranito de idade U-Pb (diluição isotópica) de 2.7 Ga, com idade modelo Sm-Nd (TDM) de 3.2 Ga, e épsilon Nd negativo (-4,2 e -6,2) (Dantas et al., 2004).

Em 2013, as folhas João Câmara e São José do Campestre foram mapeadas na escala 1:100.000 através, do PRONAGEO, pela Universidade de Brasília (Figura 2.1), sob coordenação do Prof. Dr. Elton Dantas (Dantas et al. 2013). Na oportunidade, foram delimitados, no limite Meso/Neoarqueano, rochas agrupadas no Complexo Serra Caiada, constituído de (i) migmatitos com paleossoma de hornblenda-ortognaisses tonalíticos e neossoma quartzo-feldspática e diques anfibolitos; (ii) granada gnaisses, leucognaisses quartzo-feldspáticos, biotita-gnaisses bandados; (iii) formações ferríferas bandadas associadas a anfibolitos e a rochas metaultramáficas, localmente rochas calciossilicáticas com scheelita, mármore e quartzitos micáceos; e (iv) anfibolitos bandados com biotita e/ou hornblenda-gnaisses, com níveis dioríticos e gabróides (Dantas et al. 2013). Também foram delimitados talco-serpentina xistos, talcoxistos, tremolita xistos, piroxenitos, tremolita-piroxenitos, magnetita-cromita-piroxenitos, olivina piroxenitos, gabros e gabroritos, incluídos no Complexo Riacho das Telhas de idade mesoarqueana (Dantas et al. 2013).

A Província Borborema é marcada por intenso magmatismo de idade ediacarana-cambriana. Muitos batólitos, *stocks* e diques foram agrupados, com base em petrografia, geoquímica e geocronologia em seis grandes

suítes magmáticas: shoshonítica (599–579 Ma), calcioalcalinas (598 Ma), calcioalcalina porfirítica de alto-K (591-544 Ma), calcioalcalina equigranular de alto K (582-527 Ma), alcalinas (597-578 Ma) e alcalinas charnockíticas (601-593 Ma). O magmatismo do Cambriano é representado por diques de pegmatito com datações U-Pb entre 515-510 Ma (Nascimento et al., 2015). Nas folhas João Câmara e São José do Campestre foram cartografadas quatro suítes intrusivas de idade neoproterozoica: Dona Inês (hornblenda-biotita granitos), São João do Sabugi (gabros, dioritos, monzo e quartzo dioritos), Catingueira (granitos a quartzo sienitos) e Itaporanga (hornblenda-biotita monzogranitos, granodioritos e quartzo monzonitos) (Dantas et al. 2013).

No limite norte da Folha João Câmara, afloram as rochas inseridas no Grupo Apodi do Cretácio, constituído pelas Formações Jandaíra, Açú e Basalto Rio Ceará-Mirim. A Formação Jandaíra é formada de calcarenitos e calcilutitos bioclásticos, com níveis de evaporitos na base, depositados em ambiente de maré em plataforma rasa carbonática; a Formação Açú é constituída de arenitos finos a grossos, por vezes conglomeráticos, com intercalação de siltitos, associado a leques aluviais; o Basalto Rio Ceará-Mirim é formado de diques de diabásio e basaltos de afinidade toleítica (Dantas et al. 2013).

Na porção oeste das folhas mapeadas, ocorrem arenitos e conglomerados com intercalações de siltitos e argilitos, associados a sistemas fluviais e agrupados no Grupo Barreiras, do Paleógeno, como também foi cartografado o Basalto Macau, constituído de derrames, diques, plugs e necks de olivina basalto com afinidade alcalina. Por fim, do Neógeno, depósitos colúvio-aluvionares, constituídos de sedimentos arenoargilosos, arenosos e conglomeráticos inconsolidados, e depósitos aluvionares, formados por areias, cascalhos e níveis de argila dos rios atuais (Dantas et al. 2013).

### 3. RECURSOS MINERAIS E ASPECTOS METALOGENÉTICOS

Os principais bens minerais potenciais no estado do Rio Grande do Norte são: as gemas (água-marinha, ametista, esmeralda, turmalina, quartzo róseo, etc.); os metais nobres (ouro e diamante); os metais ferrosos (ferro, molibdênio e tungstênio/scheelita); os metais não ferrosos e semimetais (berilo, tantalita-columbita, lítio/amblygonita e espodumênio, etc.); os materiais de uso na construção civil (areia, argila, cascalho, pedra britada, rocha ornamental e pedra de cantaria); as rochas e minerais industriais (amianto, barita, caulim, diatomita, feldspato, gipsita, mica, quartzo, rochas carbonáticas, sal marinho, etc.); e os recursos minerais energéticos (tório, urânio, petróleo, gás natural e turfa) (Angelim et al. 2006).

As folhas João Câmara e São José do Campestre contêm 109 ocorrências minerais cadastradas no banco de dados do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). Do total, 41% corresponde a berilo e tântalo, seguidos de diatomita (16%), tungstênio e ferro (10%), calcário dolomítico (5%), scheelita (3%), tântalo, cério e nióbio (6%), e com menos de 1% água-marinha, asbesto, córidon, estanho, nióbio, ouro, pegmatito e talco (Figura 3.1). No cadastro mineral da Agência Nacional de Mineração (SIGMINE/ANM), existem 313 processos, dos quais 174 em fase de autorização de pesquisa, 61 em fase de licenciamento, 26 em fase de requerimento de licenciamento, 20 em fase de requerimento de lavra, 18 em fase de requerimento de pesquisa, 5 em fase de disponibilidade, 5 em fase de direito de requerer a lavra, 3 em fase de concessão de lavra e 1 em fase de requerimento de lavra garimpeira (Figura 3.1). Do total dos processos em fase de autorização de pesquisa, 20% refere-se a minério de ferro, 14% minério de níquel, 13% granito, 11% areia, 10% saibro, 7% minério de ouro, 7% argila, 5% minério de tântalo, 3% quartzito, 2% diatomito, 1% quartzo, 1% minério de tungstênio, 1% minério de cobre, 1% calcário, 1% xisto, 1% turfa, 1% serpentinito, 1% scheelita, 1% minério de berílio, 1% mármore e 1% diamante. As concessões de lavra são de granito, areia e argila, e requerimento de lavra para diatomito, granito, areia, argila, xisto e minério de ferro; um requerimento de lavra garimpeira para columbita; e, em fase de licenciamento, destacam-se granito, areia, argila e saibro. Por fim, ocorrem processos em fase de requerimento de pesquisa para minério de ferro, minério de manganês, minério de níquel, minério de ouro, quartzito e granito (Figura 3.1).

#### 3.1. FERRO

Três processos minerários, com requerimento de lavra para minério de ferro, estão protocolados na Agência Nacional de Mineração (processos nºs. 848622, 848623 e 848625), localizados no Maciço São José do Campestre, de idade arqueana, associados a dois principais tipos de ocorrências: (i) rochas ultramáficas metasomáticas do Complexo Riacho das Telhas (Fe-skarn) e (ii) formações ferríferas bandadas pertencente à Sequência Metavulcanossedimentar Serra Caiada.

As rochas gabro-anfibolíticas do Complexo Riacho das Telhas têm característica geoquímica de toleitos de alto-Fe, com baixo MgO e K<sub>2</sub>O, hidratados, similar a Fe-picritos e comportamento dos elementos terras-raras híbrido, com assinaturas geoquímicas do tipo E-MORB e de arco primordial (Abrahão Filho, 2016). A química mineral das magnetitas das faixas ricas em ferro nas rochas piroxeníticas indicaram ser derivadas de metasomatismo (*skarn*), como também cristais magmáticos (Fe-Ti-V pórfiro) (Abrahão Filho, 2016). Datação U-Pb em clinopiroxenito desse complexo apresentou duas populações de zircões que definiram duas idades, uma de 3041±23 Ma e outra de 3094±16 Ma. Abrahão Filho (2016) interpretou a idade mais nova como de cristalização, com idades Sm/Nd modelo (TDM), que variaram de 3.88 a 3.19 Ga, e valores de épsilon Nd de +0.65 a -9, que sugerem fontes mantélicas juvenis e enriquecidas por contaminação crustal. Em outra porção do Maciço São José do Campestre, datação U-Pb (LA ICMPS) em diopsídio-hornblenda gabro, pertencente ao mesmo complexo, definiu um intercepto superior em torno de 3083±17 Ma, representando a idade de cristalização do protólito ígneo (Jesus, 2011). Os valores de épsilon Nd (t=3,08Ga) variaram de +0,41 e +6,41 e sugerem fontes mantélicas empobrecidas, com perturbações do sistema isotópico por alterações pós-magmática (metamorfismo e/ou hidrotermalismo) em 2737 e 2598 Ma (Jesus, 2011).

As formações ferríferas bandadas ocorrem na porção central do Maciço São José do Campestre (MSJC), em contato com rochas máfico-ultramáficas, rochas calciosilicáticas, olivina mármores e granada gnaisses, inseridas no Complexo Serra Caiada (Figueiredo (2012); Silva Filho, 2012; Abrahão Filho, 2016). Abrahão Filho (2016) interpretou como um *greenstone belt* do Arqueano, onde as formações ferríferas foram depositadas em ambiente

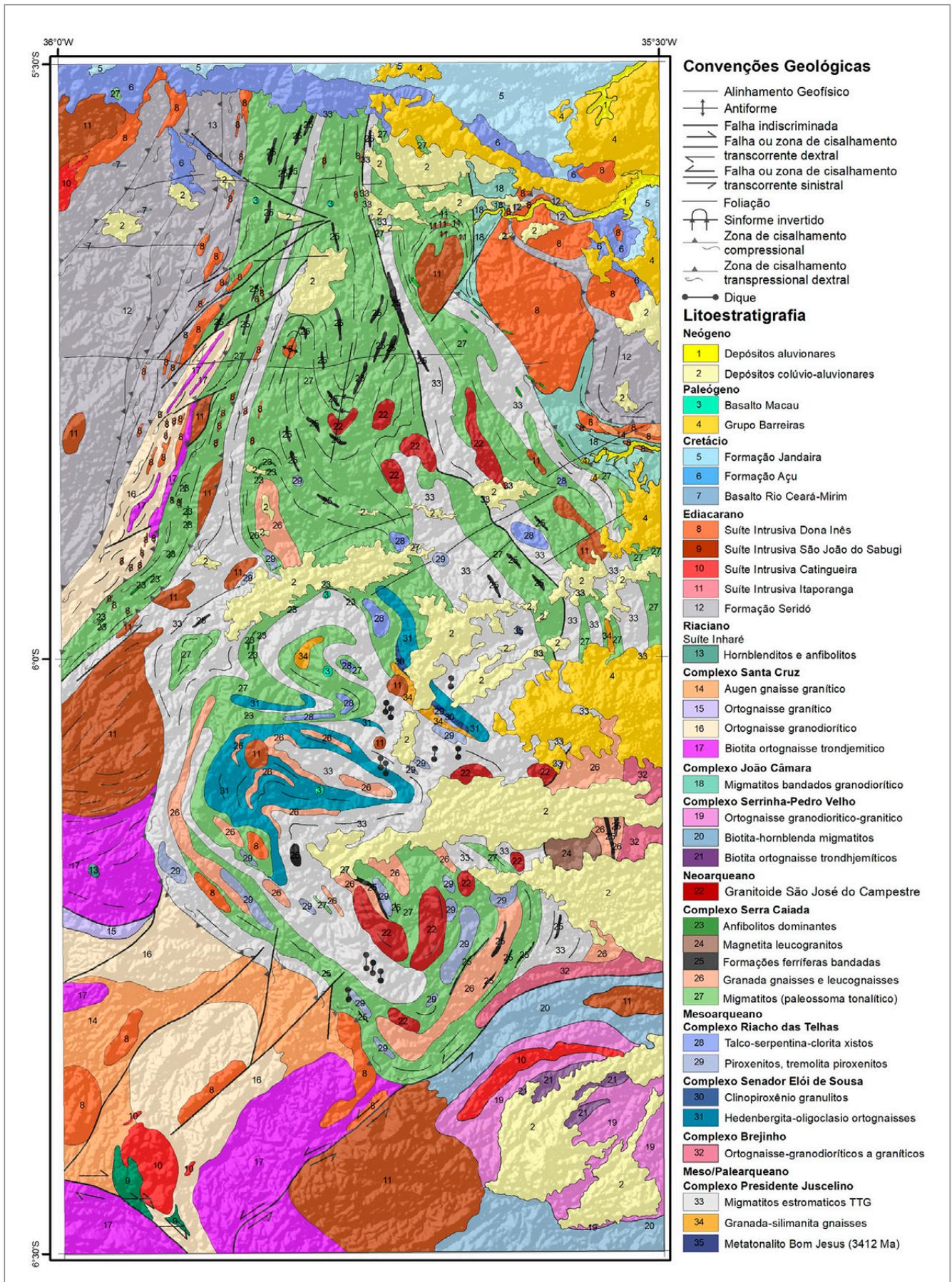
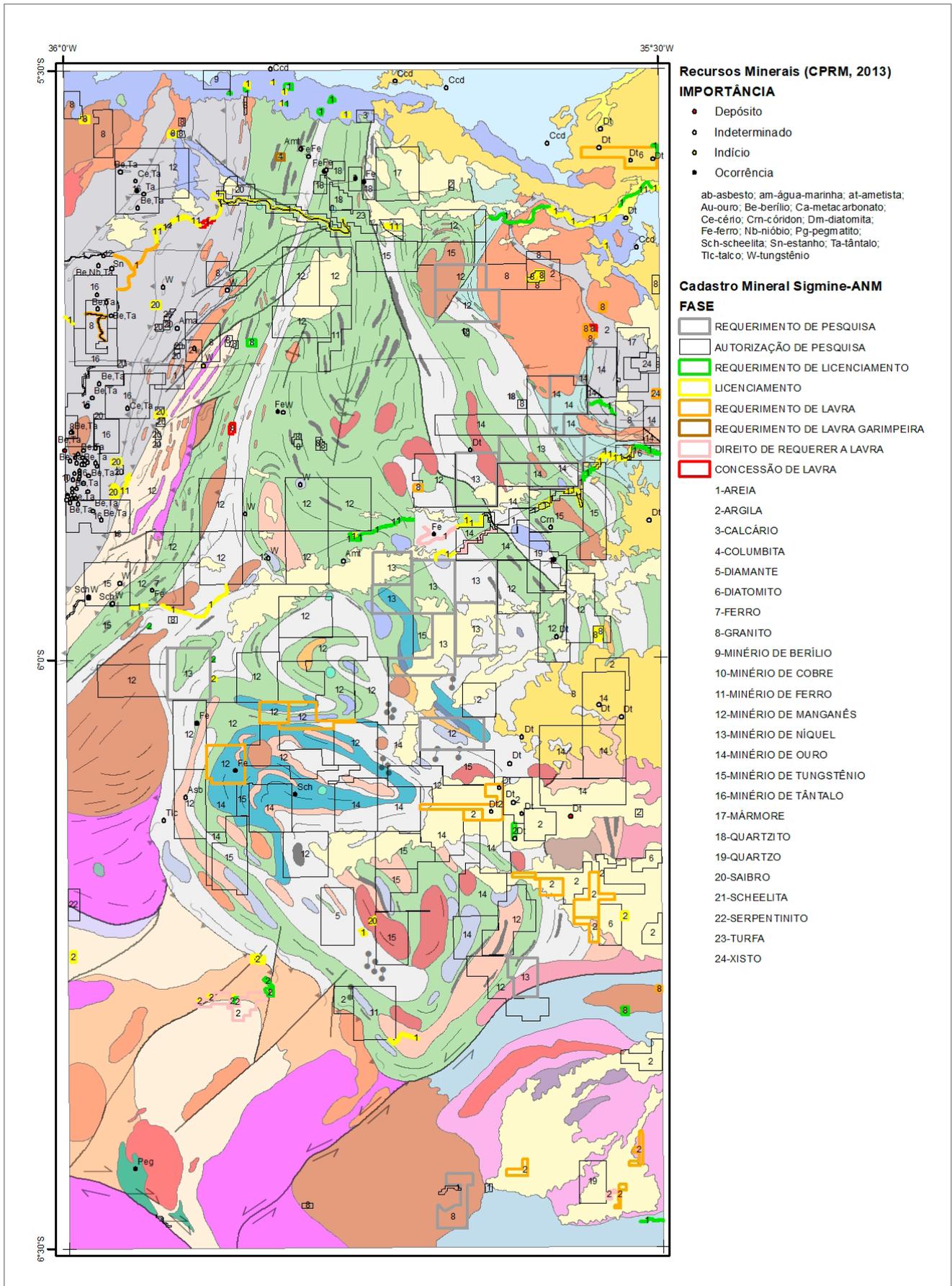


Figura 2.1 - Mapa geológico simplificado das folhas João Câmara e São José do Campestre (modificado de Dantas et al., 2013).



**Figura 3.1** - Mapa dos recursos minerais com as ocorrências cadastradas durante o mapeamento geológico e cadastro mineral da Agência Nacional da Mineração para o estado do Rio Grande do Norte.

submarino relacionados à proximidade de fumarolas hidrotermais com pouca contribuição sedimentar, e outro grupo de formações ferríferas com contribuições detriticas continentais. Resultado semelhante obteve Figueiredo (2012) e Silva Filho (2012) no estudo das formações ferríferas do MSJC, corroborando a existência de diferentes condições deposicionais na bacia arqueana, com dois principais grupos de formações ferríferas proximais e distais aos *vents* hidrotermais do fundo oceânico. Silva Filho (2012) obteve uma isócrona Sm-Nd de 3.7 Ga para as formações ferríferas classificadas como proximais aos *vents* hidrotermais, que podem ser referentes à época de deposição dos sedimentos marinhos, com épsilon Nd variando de +1 a +4,5, sugestivo de fonte mantélica dominante para essas rochas. As amostras distais não parecem ser cogenéticas, com idades TDM que variam de 2,4 e 2,7 Ga, o que sugere épocas distintas de deposição das formações ferríferas.

### 3.2. SKARN

Dois processos minerários com autorização de pesquisa para minério de tungstênio estão protocolados na Agência Nacional de Mineração (processos nºs. 848564/2007 e 848507/2008). Geologicamente, estão localizados: um no Grupo Seridó, de idade Neoproterozoica, e outro no Complexo Serra Caiada, de idade neoarqueana.

Depósitos de W-Au *Skarn* foram estudados na Província Borborema (Itajubatiba e Bonfim) associados a mármores, micaxistos, migmatitos e granitos do Neoproterozoico (Souza Neto & Legrand, 1998; Pereira et al., 2019) do Grupo Seridó. Importantes estruturas afetaram a região durante a orogênese do brasileiro e, nos últimos episódios tectono-metamórficos (dúctil-rúptil e transições de fácies anfíbolito para xisto-verde), transformou as rochas carbonáticas em rochas calciossilicáticas em alguns lugares, na forma de lentes (0,1 a 10 m de espessura) no mármore e ao longo do contato das rochas graníticas alcalinas controladas por cisalhamento (Souza Neto & Legrand, 1998). A presença da associação Au-Ag-Bi-As-W-Mo-Ni-Co no fluido parental aponta para importante contribuição de fluidos magmáticos na formação desse tipo de minério. Dados litogeoquímicos mostraram correlação positiva de Au com Sc, Sr, Cu, Bi, Y, Cr, Mo e As, e as rochas calciossilicáticas mostraram associação geoquímica de As, Cu, Zn, Cr e Mo (Souza Neto & Legrand, 1998). A evolução tectonometamórfica do Grupo Seridó está relacionada à Orogênese Brasileira (600 Ma), com os depósitos de tungstênio e ouro relacionados às intrusões graníticas em sequências metassedimentares (Pereira et al., 2019). Análise de microsonda eletrônica em grãos de ouro dos escarnitos apresentaram composição média do ouro de 82,34% de Au e 15,57% de Ag, e uma pequena proporção de bismuto (0,44%Bi) e telúrio (0,16%Te), explicitando íntima relação genética (Pereira et al., 2019).

Estudos geocronológicos de Re-Os, em molibdenita hospedada em W-Mo *skarns* do Grupo Seridó, revelaram idade ediacarana tardia ( $554 \pm 2$  Ma) para a mineralização de Brejuí, e idades do Cambriano Médio ( $524 \pm 2$  Ma e  $510 \pm 2$  Ma) para as mineralizações de Bonfim e Bodó, respectivamente. Os resultados mostram que os depósitos W-Mo foram formados após o pico metamórfico regional datado de 575 Ma. Dados U-Pb de zircão mostraram que o período final da atividade magmática félsica ocorreu entre 550 e 525 Ma, com as últimas intrusões sobrepondo-se no tempo e no espaço com a colocação dos pegmatitos da Província Pegmatítica do Seridó (Hollanda et al., 2017). Os resultados apontam para um sistema plutônico-metamórfico de longa duração que começou em 600 Ma, com a colocação da suíte porfirítica granito-diorito-gabro, e terminou no Cambriano, com a colocação de leucogranitos e pegmatitos de 525 Ma. As mineralizações W-Mo nos *skarns* dos depósitos do Bonfim e Bodó, estão pelo menos parcialmente associadas com a colocação dos pegmatitos de Be-Ta da Província do Seridó (Hollanda et al., 2017).

Estudo mais recente sobre o sistema mineral W-*Skarn* do Seridó destaca associações metassomáticas cálcio-silicáticas distais, sem relação espacial com rochas carbonáticas e corpos plutônicos, principalmente associados a zonas de cisalhamentos regionais N20E, que representam a raiz do sistema mineral *skarn* de W (Mo, Au), com halos de alteração semelhante a outras classes de depósito magmático-hidrotermal, como IOCG e pórfiro (Corrêa et al., 2020).

### 3.3. PEGMATITOS

Nove processos minerários com autorização de pesquisa para minério de tântalo estão protocolados na Agência Nacional de Mineração (Fig. 4.1). Geologicamente estão localizados no Grupo Seridó, associado a inúmeras ocorrências de Be-Ta, situados a nordeste da Província Mineral Pegmatítica do Grupo Seridó. Os pegmatitos são hospedados, em sua maioria, em uma sequência de cordierita-sillimanita biotita xistos da Formação Seridó e quartzitos e metaconglomerados da Formação Equador (Beurlen, 1995; Beurlen et al., 2008) e, em menor proporção no embasamento. A idade de cristalização de  $520 \pm 10$  Ma obtida no Granito Pegmatítico Picuí, em conjunto com a presença de minerais do grupo columbita e cassiterita como minerais acessórios, são argumentos a favor da relação destes granitos pegmatíticos como fonte dos pegmatitos mineralizados na província (Beurlen et al., 2009, 2014 e 2018). Barita e fluorita são outros minerais de interesse econômico encontrado em veios de quartzo que cortam a Formação Jucurutu do Grupo Seridó (Beurlen, 1995).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. SEDIMENTOS DE CORRENTE

#### 4.1.1. Estudo de variância

A verificação combinada, da variabilidade de dados devido aos procedimentos de amostragem e os de análise, foi realizado por meio do estudo de 49 duplicatas de campo e 27 replicatas de laboratório. A variação nos resultados entre os indivíduos desses pares de amostras pode ser atribuída a um fator natural, representado pela diferença de material nas drenagens, e aos fatores introduzidos, como a influência ou preferência do coletor na coleta, acrescidos dos procedimentos de preparação e de análise geoquímica de cada uma das amostras (Frizzo e Licht, 2007). Os resultados analíticos das amostras, tendo substituídos seus eventuais qualificadores, foram submetidos ao teste estatístico t-Student para o cálculo da variância amostral (Tabela 4.2), onde os resultados comprovaram não haver diferença significativa entre as amostras de rotina e as respectivas duplicatas de campo ao nível de significância de 0,05. Dessa forma, a variância de amostragem e a análise para os demais elementos podem ser considerada pequenas em relação à variação natural dos teores dos elementos nas amostras e os resultados analíticos são, portanto, confiáveis e aptos para o processamento estatístico. Os elementos Au e Re não apresentaram resultados qualificados; B, Ta e Se apresentaram < 10% dos dados detectados.

A precisão pode ser monitorada por meio da inserção sistemática de amostra duplicada, polpa e duplicatas analíticas e materiais de referência. Os dados resultantes são avaliados usando gráficos de dispersão, testes estatísticos (por exemplo, % desvio-padrão relativo), gráficos de Thompson-Howarth e coeficiente médio de variação (CV) (Piercey, 2014). Neste trabalho foi utilizado o coeficiente de variação médio proposto por Stanley e Lawie (2007) e, posteriormente Abzalov (2008, 2011).

Os resultados do coeficiente de variação médio indicaram que os elementos químicos Hf, Hg, W, Sb, Zr, Cd, Bi, As e In, em duplicatas de campo, apresentam variação > 50% (Tabela 4.2). Neste caso, é possível interpretar essa variação como produto da variabilidade geoquímica natural do ponto de coleta e/ou fatores introduzidos como influência ou preferência do coletor na coleta (tipos de ambientes sedimentares), acrescidos de procedimentos de preparação e análise. Para replicatas de laboratório, os resultados indicaram que grande parte

dos elementos químicos apresentaram precisão satisfatória (<10%, Tabela 4.2), com exceção dos elementos Ag, As, Bi, Cd, Hf, Hg, In, Sb, Se, Sn, Ta, Te, Tl e W, com desvios de 13 a 50%.

#### 4.1.2. Estatística uni-elementar

Os procedimentos estatísticos univariados mais comuns aplicados aos resultados das análises químicas iniciam-se com o exame das distribuições estatísticas, seus parâmetros, as relações probabilísticas para a determinação do *background* e limiares e os métodos para individualizar populações (Frizzo and Licht, 2007). Aqui são apresentados os gráficos *Histograma*, *Normal QQPlot* e *BoxPlot* nos mapas unielementares (Anexo 1 – Mapas Unielementares). Muito raramente, a distribuição dos resultados das análises das amostras coletadas obedece ao formato de uma curva de Gauss única. O mais comum, é existir no conjunto de dados diversas distribuições com variado grau de superposição, além de uma eventual censura (Frizzo and Licht, 2007).

Uma alternativa para dissecar as populações superpostas, como também comparar com a distribuição normal, são os gráficos Normal QQPlot, sugerido por Grunsky (2010), onde uma distribuição de frequência é normalmente distribuída, quando os valores do quantil teórico, contra os valores ordenados da população formam uma linha reta. Em caso de distribuição de frequência distorcida, curva ou descontínua, a população assumida é polimodal. Os gráficos Normal QQPlot são também úteis para a identificação de valores extremos na cauda da distribuição. Observa-se que com os dados log transformados a distribuição de frequência forma uma linha reta nos gráficos Normal QQplot em grande parte dos elementos químicos (Anexo 1), corroborado pelos testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk e Lilliefors test para os dados brutos, log transformados e clr transformados (Tabela 4.3).

O gráfico *boxplot*, é um método usado para exibir estatísticas em uma forma gráfica (Figura 4.1) proposto por Tukey (1977). A principal vantagem do *boxplot* é que, ao contrário do histograma, sua forma não depende da escolha do intervalo e fornece uma estimativa visual rápida da distribuição de frequência (Grunsky, 2010). Para a construção do *Boxplot* são identificados os valores correspondentes aos quartis 25%, 50% e 75%; os quartis 25% e 75% (1º e 3º, respectivamente) formam os lados

**Tabela 4.1 -** Sumário estatístico dos elementos analisados nos sedimentos de corrente.

ELEMENTO	UNIDADE	LIMITE DE DETECÇÃO					DESVIO	MÉDIA	DESVIO						LIMIAR 2ºORDEM	LIMIAR 1ºORDEM		
			N	NAS	>LD(%)	MÉDIA	PADRÃO	GEOMÉTRICA	GEOMÉTRICO	MÍNIMO	1ºQUARTIL	MEDIANA	3ºQUARTIL	MÁXIMO	Q3+1.5*(Q3-Q1)	Q3+3*(Q3-Q1)	MGXDG2	UCC
Ag	ppm	0.01	83	321	21	0.32	0.70	0.10	4.08	0.01	<LD	<LD	<LD	4.01	2,83	43,32	1.61	0.06
Al	%	0.01	404	0	100	0.99	0.52	0.88	1.65	0.12	0.64	0.88	1.23	3.48	3.28	8.73	2.40	7.70
As	ppm	1	65	339	16	2	1	2	2	1	<LD	<LD	<LD	5	6	16	4	2
Au	ppm	0.1	0	404	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	ppm	10	23	381	6	19	8	18	1	10	<LD	<LD	<LD	37	-	-	37	-
Ba	ppm	5	404	0	100	133	94	112	2	11	78.75	107	154	730	423	1159	345	668
Be	ppm	0.1	400	4	99	0.7	0.4	0.6	1.8	0.1	0.4	0.6	0.8	2.7	2.3	6.4	1.8	3.1
Bi	ppm	0.02	189	215	47	0.05	0.04	0.04	1.73	0.02	<LD	<LD	0.03	0.28	0.11	0,23	0.11	0.12
Ca	%	0.01	404	0	100	0.63	0.99	0.40	2.43	0.03	0.22	0.395	0.65	12.77	3.30	16.76	2.38	2.90
Cd	ppm	0.01	343	61	85	0.04	0.03	0.03	1.91	0.01	<LD	0.03	0.05	0.23	0,20	0,78	0.12	0.10
Ce	ppm	0.05	404	0	100	89.01	84.29	67.53	2.03	10.48	40.03	66.14	102.30	826.80	418.79	1713.96	278.55	65.70
Co	ppm	0.1	404	0	100	8.2	5.7	6.8	1.8	0.6	4.7	6.9	10.02	43.2	31.2	97.2	23.3	11.6
Cr	ppm	1	404	0	100	35	23	30	2	5	20	30	44	170	143	467	100	35
Cs	ppm	0.05	404	0	100	0.62	0.51	0.47	2.09	0.06	0.28	0.46	0.76	3.41	3.40	15.19	2.03	5.80
Cu	ppm	0.5	404	0	100	10.7	6.9	9.0	1.8	1.4	5.975	9.05	13.3	61.2	44.2	146.9	29.3	14.3
Fe	%	0.01	404	0	100	2.27	0.96	2.10	1.50	0.66	1.6	2.09	2.793	8.06	6.44	14.85	4.69	3.10
Ga	ppm	0.1	404	0	100	5.1	2.5	4.6	1.6	1.0	3.4	4.7	6.225	19.8	15.4	38.2	11.4	14.0
Ge	ppm	0.1	53	351	13	0.3	0.3	0.2	2.1	0.1	<LD	<LD	<LD	1.9	0.1	0.1	1.0	1.4
Hf	ppm	0.05	263	141	65	0.13	0.14	0.10	1.84	0.05	<LD	0.06	0.1	1.48	0.48	2.33	0.34	5.80
Hg	ppm	0.01	167	237	41	0.03	0.04	0.02	2.02	0.01	<LD	<LD	0.02	0.43	0.10	0.47	0.10	0.05
In	ppm	0.02	117	287	29	0.03	0.01	0.03	1.39	0.02	<LD	<LD	0.02	0.07	0.03	0.06	0.05	0.06
K	%	0.01	404	0	100	0.27	0.17	0.23	1.82	0.01	0.16	0.23	0.32	1.30	0.92	2.64	0.75	2.90
La	ppm	0.1	404	0	100	36.4	32.2	28.8	1.9	4.9	18.8	27.7	40.3	350.0	127.1	399.9	105.0	32.3
Li	ppm	1	391	13	97	5	4	4	2	1	3	4	6	26	17	48	16	22
Mg	%	0.01	404	0	100	0.45	0.32	0.36	2.01	0.02	0.23	0.38	0.57	2.05	2.22	8.68	1.47	1.40
Mn	ppm	5	404	0	100	578	868	435	2	83	280	414	607	15000	1930	6138	1519	527
Mo	ppm	0.05	404	0	100	0.68	0.52	0.57	1.74	0.11	0.41	0.57	0.80	5.68	2.20	6.05	1.74	1.40
Na	%	0.01	404	0	100	0.37	0.52	0.18	3.35	0.01	0.07	0.16	0.42	4.02	6.27	92.94	1.98	0.05
Nb	ppm	0.05	404	0	100	1.58	1.01	1.33	1.80	0.15	0.92	1.32	1.97	6.03	6.20	19.51	4.34	26.00
Ni	ppm	0.5	404	0	100	18.0	13.7	14.3	2.0	2.5	9.3	14.2	21.6	93.0	76.1	269.2	55.3	18.6
P	ppm	50	400	4	99	489	560	347	2	50	196.5	329.5	585.5	5753	3023	15596	1692	665
Pb	ppm	0.2	404	0	100	9.9	7.2	8.6	1.6	2.8	6	8.2	11.2	77.6	28.5	72.7	23.1	17
Pd	ppm	0.1	1	403	0	-	-	-	-	0.2	<LD	<LD	<LD	0.2	-	-	-	-
Pt	ppm	0.1	0	404	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb	ppm	0.2	404	0	100	21.4	17.8	17.1	1.9	1.9	11.4	17.1	26	175.4	88.8	304.8	64.3	110
Re	ppm	0.1	0	404	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	0.01	333	71	82	0.12	0.23	0.05	3.21	0.01	0.01	0.03	0.09	2.21	2.43	65.46	0.53	0.06
Sb	ppm	0.05	114	290	28	0.10	0.11	0.08	1.66	0.05	<LD	<LD	0.05	0.85	0.09	0.15	0.23	0.31
Sc	ppm	0.1	404	0	100	3.3	2.1	2.8	1.8	0.4	1.9	2.9	4.2	22.1	13.8	45.3	9.4	7
Se	ppm	1	31	373	8	1	0	1	1	1	<LD	<LD	0.7	2	1	1	3	0.09
Sn	ppm	0.3	387	17	96	1.7	2.7	1.3	1.8	0.3	0.9	1.3	1.7	48.6	4.4	11.5	4.1	2.5
Sr	ppm	0.5	404	0	100	50.3	92.7	34.2	2.2	3.9	20.1	31.9	55.7	1524.0	257.3	1188.5	159.2	316
Ta	ppm	0.05	3	401	1	0.11	0.06	0.10	1.74	0.06	<LD	<LD	<LD	0.18	0.03	0.03	0.30	1.50
Te	ppm	0.05	44	360	11	0.09	0.05	0.08	1.53	0.05	<LD	<LD	<LD	0.30	0.03	0.03	0.18	0.00
Th	ppm	0.1	404	0	100	9.8	12.5	6.8	2.1	1.4	3.8	6.35	10.3	126.0	46.0	205.4	31.4	10.3
Ti	%	0.01	399	5	99	0.11	0.08	0.09	1.94	0.01	0.06	0.10	0.14	0.92	0.50	1.78	0.35	0.30
Tl	ppm	0.02	384	20	95	0.10	0.08	0.08	1.91	0.02	0.05	0.08	0.12	0.65	0.45	1.66	0.31	-
U	ppm	0.05	404	0	100	1.09	1.05	0.79	2.22	0.11	0.44	0.75	1.33	7.19	6.99	36.74	3.86	2.50
V	ppm	1	404	0	100	28	15	24	2	2	18	26	35	104	95	258	75	53
W	ppm	0.1	215	189	53	0.5	1.2	0.2	2.3	0.1	<LD	0.1	0.2	14.2	1.0	4.7	1.3	1.4
Y	ppm	0.05	404	0	100	11.79	7.52	9.82	1.87	1.35	6.64	10.36	14.85	73.23	49.77	166.72	34.35	20.70
Zn	ppm	1	404	0	100	25	14	22	2	1	15.75	22	31	114	86	236	68	52
Zr	ppm	0.5	141	263	35	4.2	7.8	2.3	2.7	0.5	0.35	0.35	1.2	77.1	7.6	48.4	16.3	237

**Tabela 4.2 -** Valores do teste t-Student e coeficiente de variação médio para duplicatas de campo e replicatas de laboratório.

ELEMENTO	DETECÇÃO(%)	DUPLICATA DE CAMPO (T<1.67; SIG.=0.10; N=49)		REPLICATA DE LABORATORIO (T<1.70; SIG.=0.10; N=27)		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO MÉDIO (%)	
		t-STUDENT	p-VALOR	t-STUDENT	p-VALOR	DUPLICATA DE CAMPO	REPLICATA DE LABORATÓRIO
Ag	21	0.62	0.54	1.13	0.28	43.5	39
Al	100	0.69	0.48	0.02	0.98	19.3	2.2
As	16	1.13	0.27	0.96	0.36	50.5	40.6
Au	-	-	-	-	-	-	-
B	6	-	-	-	-	-	1.5
Ba	100	0.68	0.49	0.08	0.93	17.9	2.9
Be	99	0.69	0.49	0.1	0.91	21.5	8.1
Bi	47	1.2	0.23	0.56	0.58	56	28.4
Ca	100	0.46	0.64	0.02	0.98	25.3	2.7
Cd	85	0.84	0.39	0.12	0.9	57.2	34.1
Ce	100	1.13	0.25	0.03	0.97	31.1	2.5
Co	100	0.93	0.35	-0.01	0.98	19.9	3.3
Cr	100	0.41	0.68	0.03	0.96	20	2.8
Cs	100	0.54	0.58	-0.01	0.98	19	5.1
Cu	100	0.51	0.6	0.03	0.96	22.9	7.3
Fe	100	0.84	0.39	0.11	0.9	19.6	2.1
Ga	100	0.92	0.33	0.06	0.95	19.3	3.1
Ge	13	-1.02	0.35	-	-	35	-
Hf	65	0.34	0.72	-0.13	0.89	77.6	49.1
Hg	41	0.17	0.86	-0.35	0.73	74	32.1
In	29	0.94	0.35	-	-	50.1	38.5
K	100	0.75	0.45	0.02	0.97	18.6	2.3
La	100	0.78	0.43	0.01	0.98	26.6	3
Li	97	0.65	0.51	0.08	0.93	29	6.9
Mg	100	0.74	0.45	0.06	0.95	19.8	2.3
Mn	100	0.51	0.6	0.02	0.97	22.6	2.2
Mo	100	1.07	0.28	0.19	0.84	28.7	10.2
Na	100	0.31	0.75	0.02	0.97	23.5	1.8
Nb	100	0.59	0.55	-0.03	0.97	19.7	4.1
Ni	100	0.58	0.55	-0.04	0.96	19.6	6.3
P	99	0.53	0.59	0.08	0.93	27	5.2
Pb	100	1.14	0.25	0.06	0.94	22.7	4.8
Pd	0	-	-	-	-	-	-
Pt	0	-	-	-	-	-	-
Rb	100	0.69	0.48	0.05	0.95	18.4	3.7
Re	0	-	-	-	-	-	-
S	82	0.16	0.86	-	-	44	1.2
Sb	28	-0.45	0.65	0.11	0.91	70.7	38.7
Sc	100	0.49	0.62	0.04	0.96	17.5	2.7
Se	8	-	-	1	0.42	42.1	38.5
Sn	96	0.41	0.67	0.02	0.98	39.8	31.6
Sr	100	0.41	0.68	0.04	0.96	24.1	1.9
Ta	1	-	-	-	-	20.2	27.2
Te	11	0.41	0.68	-	-	41.3	47.2
Th	100	0.85	0.39	0.05	0.95	29.1	6.2
Ti	99	0.3	0.75	0.08	0.93	32.4	3.8
Tl	95	0.47	0.63	-0.08	0.92	34	13.5
U	100	0.75	0.45	0.04	0.96	23.9	4.3
V	100	0.99	0.32	0.11	0.9	17.1	3.6
W	53	1.1	0.27	0.68	0.5	71.3	50.2
Y	100	0.79	0.42	0.01	0.98	22.5	2.5
Zn	100	0.89	0.37	0.07	0.93	19.3	4.8
Zr	35	0.64	0.52	-0.09	0.92	66.4	3.3

de um retângulo (o *box*), seccionado pelo quartil 50%, denominado de mediana, por separar o conjunto dos dados em duas porções idênticas. As linhas (*whiskers*) estendem-se de ambos os lados do box até os valores extremos ou, alternativamente, até os valores 1,5 vezes inferior e superior aos valores das amplitudes interquartis. Neste caso, os resultados aquém e além dos *whiskers* podem ser considerados *outliers* (Frizzo and Licht, 2007).

### 4.1.3. Estatística bivariada

A relação entre duas variáveis deve ser, sempre que aplicável, constatada visualmente por meio de diagramas de dispersão. O exame permite verificar tendências lineares ou não, agrupamentos e espalhamentos relativos e a presença de *outliers*, informações omitidas quando a relação é expressa por um simples índice numérico (Frizzo & Licht, 2007). Como os dados geoquímicos envolvem um número grande de variáveis,

foi definido o uso da matriz de correlação de *Spearman* não paramétrica, recomendado quando os dados não representam uma distribuição normal, para a leitura e interpretação da relação entre duas variáveis (Figura 4.2). Para facilitar a leitura e a interpretação, podem ser utilizados diagramas de associações geoquímicas, ilustrados na Figura 4.3 e reproduzidos pelo *EZCorr-Graph*, disponibilizado na internet por Campos (2018), publicado por Campos & Licht (2021).

Os dados geoquímicos costumam ser heterogêneos com mistura de diferentes populações. Em diferentes subconjuntos, podem existir estruturas de dados antagônicas (Reimann et al. 2002). Neste caso, o mapa geológico pode ser usado para construir subconjuntos mais homogêneos das amostras que foram coletadas. Por exemplo, a matriz de correlação da Figura 4.4 foi estimada para bacias com e sem influência de rochas do Arqueano, onde cada um dos subconjuntos de dados de base litológica tem uma matriz de correlação diferente.

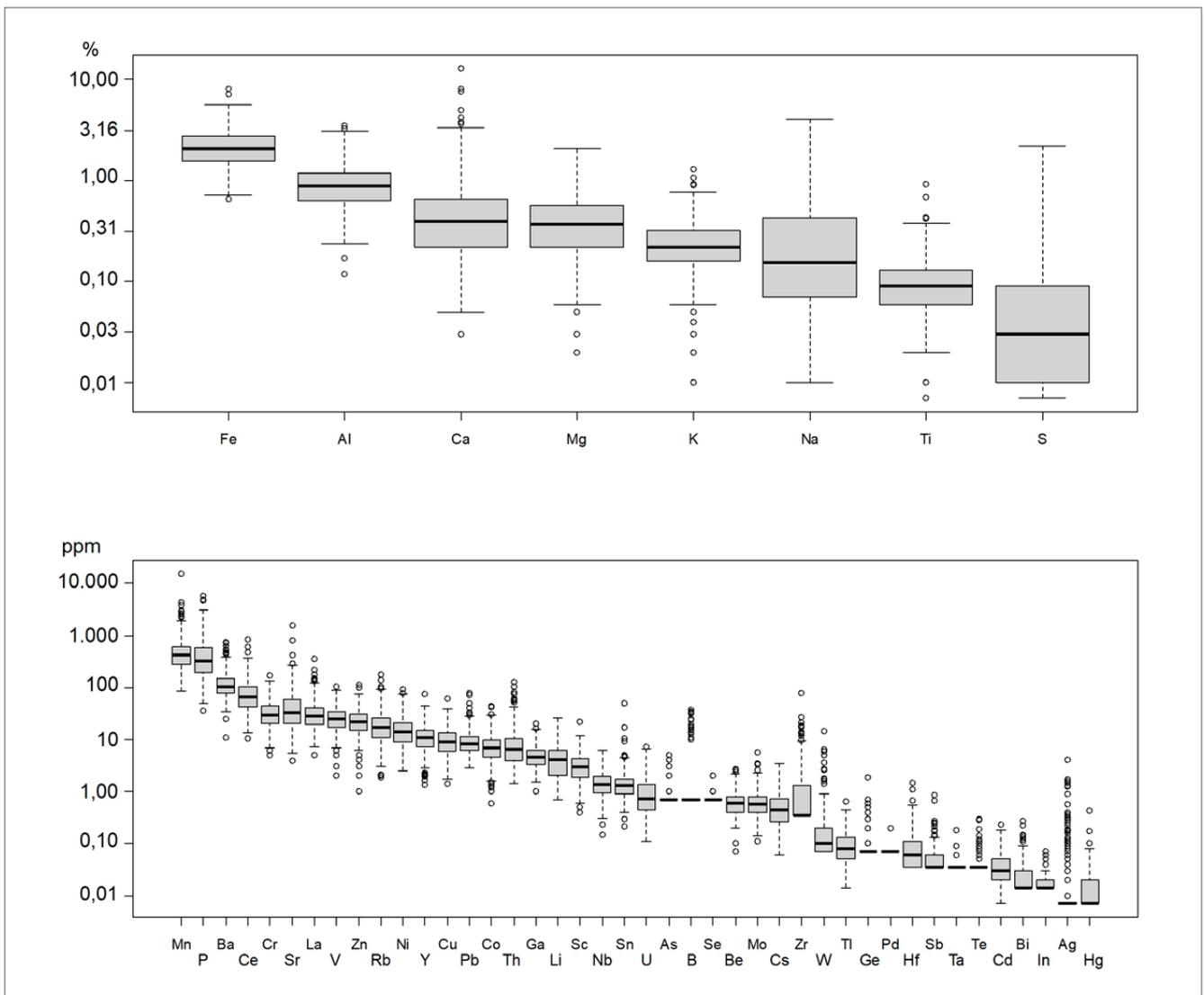
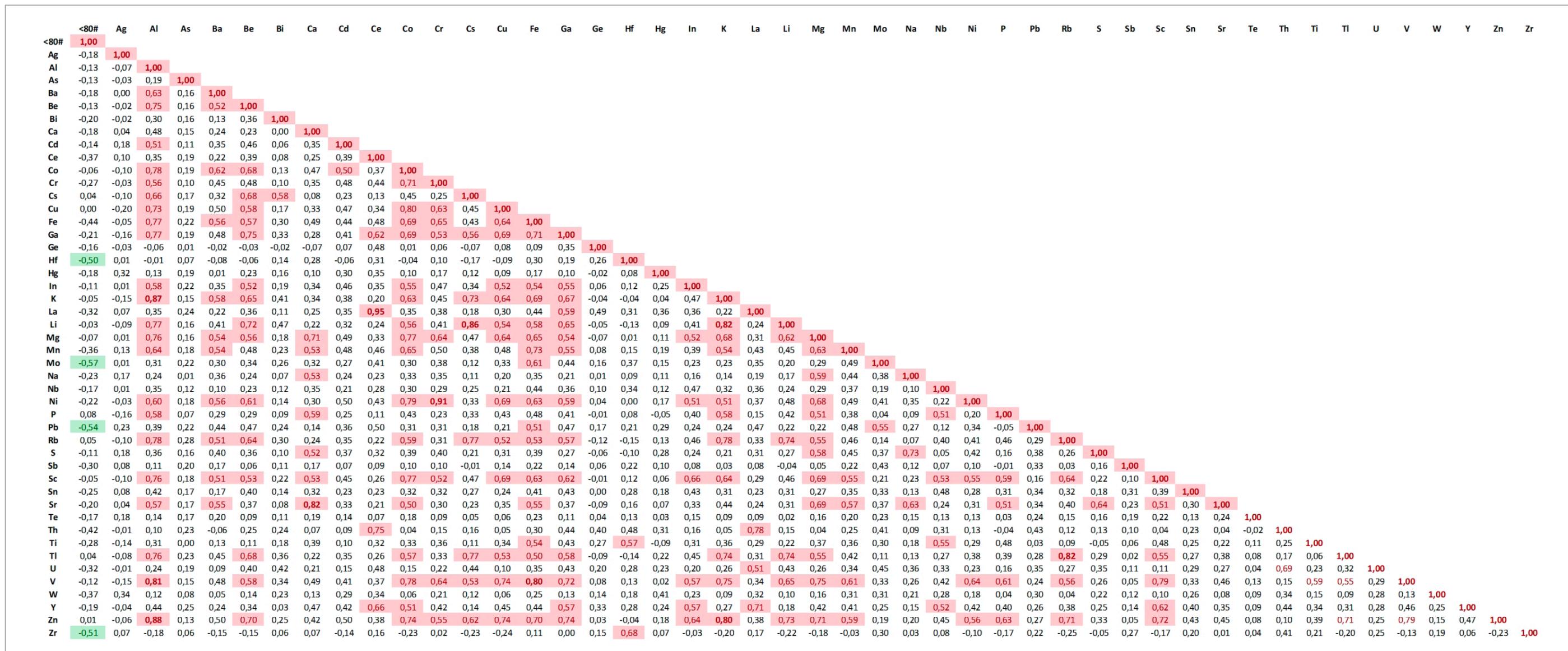
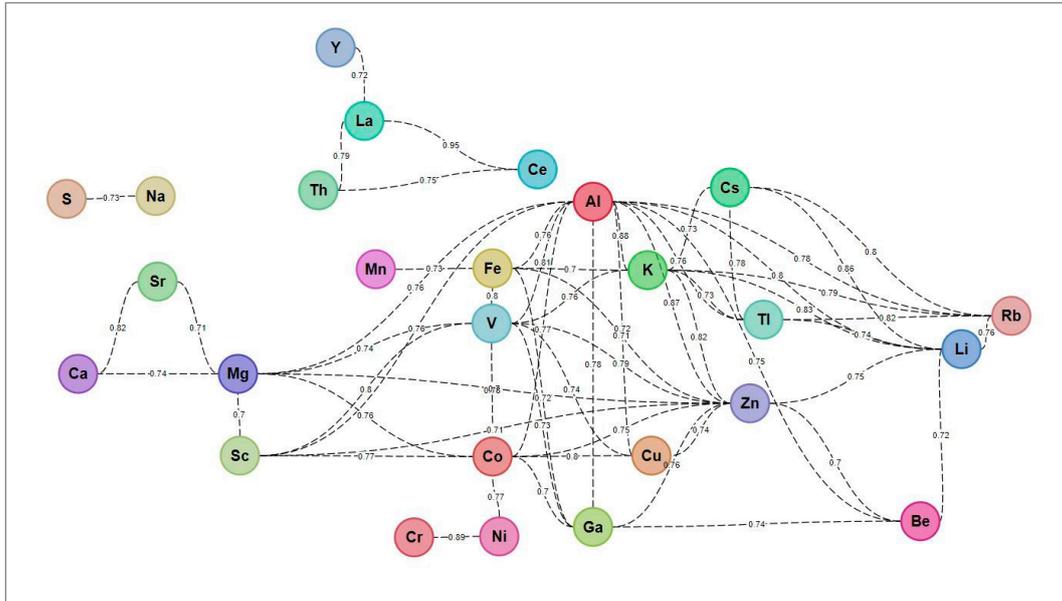


Figura 4.1 - Gráficos *boxplot* dos resultados analíticos em sedimentos de corrente, ordenado pela mediana.

**Tabela 4.3 -** Teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk e Lilliefors para os dados brutos, log transformados e clr transformados.

N=400 ELEMENTO	BRUTO					LOG					CLR				
	MAX D	K-S	LILLIEFORS	W	P	MAX D	K-S	LILLIEFORS	W	P	MAX D	K-S	LILLIEFORS	W	P
Ag	0,43	p < ,01	p < ,01	0,18	0,00	0,46	p < ,01	p < ,01	0,51	0,00	0,29	p < ,01	p < ,01	0,72	0,00
Al	0,12	p < ,01	p < ,01	0,88	0,00	0,03	p > .20	p > .20	0,99	0,01	0,04	p > .20	p < ,10	0,99	0,00
As	0,46	p < ,01	p < ,01	0,33	0,00	0,48	p < ,01	p < ,01	0,41	0,00	0,06	p < ,10	p < ,01	0,95	0,00
Ba	0,18	p < ,01	p < ,01	0,74	0,00	0,05	p < ,20	p < ,01	0,98	0,00	0,04	p > .20	p < ,10	0,98	0,00
Be	0,18	p < ,01	p < ,01	0,84	0,00	0,11	p < ,01	p < ,01	0,97	0,00	0,04	p > .20	p < ,10	0,98	0,00
Bi	0,31	p < ,01	p < ,01	0,52	0,00	0,30	p < ,01	p < ,01	0,76	0,00	0,11	p < ,01	p < ,01	0,94	0,00
Ca	0,28	p < ,01	p < ,01	0,43	0,00	0,05	p > .20	p < ,01	0,99	0,00	0,03	p > .20	p > .20	0,99	0,00
Cd	0,17	p < ,01	p < ,01	0,80	0,00	0,14	p < ,01	p < ,01	0,94	0,00	0,07	p < ,05	p < ,01	0,98	0,00
Ce	0,19	p < ,01	p < ,01	0,66	0,00	0,04	p > .20	p < ,10	0,99	0,01	0,07	p < ,05	p < ,01	0,97	0,00
Co	0,16	p < ,01	p < ,01	0,79	0,00	0,04	p > .20	p < ,10	0,99	0,01	0,04	p > .20	p < ,10	0,99	0,00
Cr	0,15	p < ,01	p < ,01	0,86	0,00	0,04	p > .20	p < ,10	1,00	0,38	0,04	p > .20	p < ,10	0,99	0,13
Cs	0,18	p < ,01	p < ,01	0,78	0,00	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,39	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,29
Cu	0,13	p < ,01	p < ,01	0,83	0,00	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,98	0,04	p > .20	p < ,10	0,99	0,10
Fe	0,09	p < ,01	p < ,01	0,91	0,00	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,71	0,05	p > .20	p < ,01	0,97	0,00
Ga	0,12	p < ,01	p < ,01	0,87	0,00	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,61	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,98
Ge	0,46	p < ,01	p < ,01	0,25	0,00	0,50	p < ,01	p < ,01	0,38	0,00	0,13	p < ,01	p < ,01	0,85	0,00
Hf	0,31	p < ,01	p < ,01	0,48	0,00	0,18	p < ,01	p < ,01	0,87	0,00	0,09	p < ,01	p < ,01	0,96	0,00
Hg	0,35	p < ,01	p < ,01	0,37	0,00	0,34	p < ,01	p < ,01	0,71	0,00	0,16	p < ,01	p < ,01	0,91	0,00
In	0,40	p < ,01	p < ,01	0,56	0,00	0,42	p < ,01	p < ,01	0,61	0,00	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,34
K	0,15	p < ,01	p < ,01	0,84	0,00	0,06	p < ,20	p < ,01	0,98	0,00	0,04	p > .20	p < ,10	0,98	0,00
La	0,21	p < ,01	p < ,01	0,66	0,00	0,06	p < ,10	p < ,01	0,98	0,00	0,08	p < ,01	p < ,01	0,96	0,00
Li	0,20	p < ,01	p < ,01	0,82	0,00	0,10	p < ,01	p < ,01	0,97	0,00	0,04	p > .20	p < ,15	0,99	0,03
Mg	0,15	p < ,01	p < ,01	0,85	0,00	0,04	p > .20	p < ,15	0,99	0,00	0,05	p > .20	p < ,01	0,98	0,00
Mn	0,29	p < ,01	p < ,01	0,32	0,00	0,06	p < ,10	p < ,01	0,96	0,00	0,10	p < ,01	p < ,01	0,92	0,00
Mo	0,16	p < ,01	p < ,01	0,72	0,00	0,04	p > .20	p < ,20	0,99	0,01	0,04	p > .20	p < ,10	0,99	0,00
Na	0,25	p < ,01	p < ,01	0,66	0,00	0,07	p < ,10	p < ,01	0,98	0,00	0,07	p < ,05	p < ,01	0,97	0,00
Nb	0,15	p < ,01	p < ,01	0,84	0,00	0,04	p > .20	p < ,20	0,99	0,08	0,05	p > .20	p < ,05	0,98	0,00
Ni	0,16	p < ,01	p < ,01	0,80	0,00	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,46	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,48
P	0,21	p < ,01	p < ,01	0,57	0,00	0,03	p > .20	p > .20	0,99	0,09	0,07	p < ,05	p < ,01	0,98	0,00
Pb	0,19	p < ,01	p < ,01	0,62	0,00	0,05	p < ,20	p < ,01	0,96	0,00	0,09	p < ,01	p < ,01	0,95	0,00
Rb	0,16	p < ,01	p < ,01	0,69	0,00	0,04	p > .20	p < ,10	0,99	0,02	0,03	p > .20	p > .20	0,99	0,18
S	0,33	p < ,01	p < ,01	0,43	0,00	0,12	p < ,01	p < ,01	0,94	0,00	0,07	p < ,05	p < ,01	0,96	0,00
Sb	0,38	p < ,01	p < ,01	0,29	0,00	0,41	p < ,01	p < ,01	0,59	0,00	0,12	p < ,01	p < ,01	0,89	0,00
Sc	0,13	p < ,01	p < ,01	0,83	0,00	0,06	p < ,15	p < ,01	0,99	0,02	0,05	p > .20	p < ,05	0,98	0,00
Sn	0,30	p < ,01	p < ,01	0,24	0,00	0,09	p < ,01	p < ,01	0,94	0,00	0,12	p < ,01	p < ,01	0,91	0,00
Sr	0,31	p < ,01	p < ,01	0,29	0,00	0,06	p < ,15	p < ,01	0,97	0,00	0,06	p < ,20	p < ,01	0,96	0,00
Te	0,48	p < ,01	p < ,01	0,24	0,00	0,51	p < ,01	p < ,01	0,35	0,00	0,05	p > .20	p < ,05	0,94	0,00
Th	0,25	p < ,01	p < ,01	0,52	0,00	0,06	p < ,20	p < ,01	0,97	0,00	0,08	p < ,05	p < ,01	0,96	0,00
Ti	0,18	p < ,01	p < ,01	0,74	0,00	0,12	p < ,01	p < ,01	0,95	0,00	0,10	p < ,01	p < ,01	0,92	0,00
Tl	0,17	p < ,01	p < ,01	0,81	0,00	0,08	p < ,05	p < ,01	0,98	0,00	0,05	p > .20	p < ,05	0,99	0,00
U	0,17	p < ,01	p < ,01	0,73	0,00	0,03	p > .20	p > .20	1,00	0,33	0,04	p > .20	p < ,20	1,00	0,36
V	0,11	p < ,01	p < ,01	0,90	0,00	0,08	p < ,05	p < ,01	0,98	0,00	0,06	p < ,10	p < ,01	0,97	0,00
W	0,41	p < ,01	p < ,01	0,19	0,00	0,25	p < ,01	p < ,01	0,76	0,00	0,13	p < ,01	p < ,01	0,88	0,00
Y	0,11	p < ,01	p < ,01	0,84	0,00	0,05	p > .20	p < ,05	0,99	0,01	0,08	p < ,01	p < ,01	0,96	0,00
Zn	0,13	p < ,01	p < ,01	0,89	0,00	0,07	p < ,05	p < ,01	0,96	0,00	0,06	p < ,15	p < ,01	0,94	0,00
Zr	0,39	p < ,01	p < ,01	0,27	0,00	0,38	p < ,01	p < ,01	0,68	0,00	0,20	p < ,01	p < ,01	0,86	0,00





**Figura 4.3** - Diagrama de correlação geoquímica para coeficiente de Spearman > 0,7.



**Figura 4.4** - Matriz de correlação para subconjuntos dos dados: A) bacias com influência de rochas do Arqueano; B) bacias sem influência de rochas do Arqueano.

#### 4.1.4. Estatística multivariada

Os dados geológicos e geoquímicos são comumente quantitativos, complexos e multivariados, compostos por muitas variáveis ou atributos registrados em um grande número de amostras ou objetos. A geração de hipóteses ou análise exploratória dos dados multivariados pode ser iniciada sem ideias explícitas sobre os padrões ou estrutura dos dados, conforme propõe Birks (1987). Esta etapa é útil para sugerir hipóteses sobre os processos de surgimento dos padrões nos dados, resumindo e auxiliando na

interpretação de seus grandes conjuntos de dados, sendo o primeiro estágio na análise de dados multivariados, que detecta e revela as estruturas ou padrões.

A maioria dos dados químicos analíticos para elementos maiores, menores e traços são de uma forma fechada, ou seja, para uma amostra individual física, eles somam uma constante, seja %, ppm (mg/kg) ou alguma outra unidade. Como resultado, à medida que alguns elementos aumentam em concentração, outros devem diminuir, isso leva a medidas de correlação e apresentações gráficas que não refletem as verdadeiras relações. Uma razão logarítmica centrada é um procedimento

para remover os efeitos de fechamento. Neste trabalho, os dados originais foram transformados pela razão log centralizada (clr), proposto por Aitchison (1986; 2008) para dados composicionais.

Reimann et al. (2002) destaca as possibilidades e limitações da análise multivariada para dados geoquímicos, como a necessidade da transformação dos dados para aproximação da distribuição normal, com variância homogênea, que é pré-requisito para mínimos quadrados, ou correlação linear. Além disso, sugerem que os dados devem ser subdivididos em subconjuntos mais óbvios que mostram comportamento geoquímico diferente, seja com base no conhecimento pré-existente da geologia regional ou com base em análise de cluster.

A Tabela 4.4 sumariza o resultado da análise dos principais componentes, com *eigenvalue* >1 para os elementos Al, Ba, Be, Ca, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, K, Li, Mg, Mo, Nb, Ni, Rb, Sc, Sr, Tl, U, V e Zn que apresentaram normalidade dos dados clr transformados (Tabela 4.3).

Alguns estudos sugerem o uso de mapas com os escores obtidos da análise de principais componentes para representar o processo geológico associado ao componente principal (ou ao fator) retido (Reis et al., 2003; Grünfeld, 2005; Caritat, 2018). Neste trabalho

foram produzidos mapas de interpolação dos escores das amostras nos oito primeiros componentes principais (Figuras 5.1 a 5.5).

## 4.2. CONCENTRADO DE BATEIA

Os estudos de mineralometria de grãos, com o reconhecimento mineralógico dos minerais pesados desagregados no ambiente secundário (aluviões), fornecem indícios de depósitos minerais metálicos e alguns não metálicos, por exemplo, fluorita, celestita, fosfato, barita, etc., como também são bons traçadores de fonte em ambientes com intenso manto de intemperismo. Os mapas apresentados no Anexo 2 – Mapas Mineralométricos apresentam as bacias de captação classificadas pela proporção semiquantitativa dos resultados para cada tipo de mineral pesado. Assim, os mapas mineralométricos fornecem informações de possíveis mineralizações de ferro, ouro, etc., assim como os minerais barita e carbonato podem indicar mineralizações hidrotermais e metacarbonatos. Também são apresentados os minerais relacionados ao grau de metamorfismo, como estauroлита, granada e sillimanita, e os relacionados a rochas ígneas máficas a ultramáficas, como piroxênios e anfibólios.

**Tabela 4.4** - Resultados da análise de principais componentes dos dados clr transformados (peso das variáveis).

ELEMENTO	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3	FATOR 4	FATOR 5	FATOR 6	FATOR 7	FATOR 8
Al	-0,87	-0,03	0,15	0,00	0,11	0,17	-0,10	0,13
Ba	-0,34	0,19	0,00	-0,40	0,65	-0,03	0,19	-0,14
Be	-0,65	-0,22	-0,08	-0,33	-0,13	-0,15	-0,20	-0,19
Ca	0,07	0,51	0,73	0,06	-0,30	0,18	-0,11	0,02
Co	-0,69	0,47	-0,09	-0,11	-0,01	-0,16	-0,13	-0,24
Cr	-0,29	0,59	-0,49	-0,07	-0,26	-0,10	0,36	0,04
Cs	-0,66	-0,60	0,03	-0,08	-0,12	0,05	0,11	-0,13
Cu	-0,60	0,30	-0,33	0,02	0,03	0,01	-0,35	0,08
Fe	-0,22	0,21	-0,32	0,17	0,24	0,73	0,21	0,05
Ga	-0,43	-0,22	-0,43	0,08	-0,05	0,06	-0,58	0,06
K	-0,81	-0,22	0,12	0,01	0,09	0,22	0,25	0,10
Li	-0,76	-0,38	0,03	-0,12	-0,26	0,19	0,18	0,12
Mg	-0,57	0,42	0,45	-0,15	-0,33	-0,04	0,14	0,09
Mo	0,41	0,06	-0,28	-0,30	-0,04	0,59	-0,14	-0,29
Nb	0,12	-0,07	0,03	0,81	-0,04	-0,06	0,24	-0,33
Ni	-0,46	0,52	-0,46	-0,30	-0,22	-0,19	0,21	-0,13
Rb	-0,70	-0,37	0,22	0,02	0,21	-0,04	0,11	-0,27
Sc	-0,57	0,32	0,16	0,44	0,13	-0,12	-0,17	-0,40
Sr	0,01	0,33	0,77	-0,29	0,05	0,25	-0,14	-0,09
Tl	-0,65	-0,40	0,19	-0,15	0,07	-0,14	0,05	0,00
U	0,29	-0,49	-0,06	-0,17	-0,58	0,16	0,04	-0,29
V	-0,67	0,24	-0,09	0,38	-0,20	0,28	-0,05	-0,01
Zn	-0,74	-0,07	0,02	0,31	-0,07	-0,05	-0,04	0,32
Eigenvalue	7,15	2,90	2,44	1,77	1,38	1,34	1,06	0,83
% Total	31,10	12,60	10,61	7,70	6,00	5,83	4,61	3,63
Cumulativo	31,10	43,70	54,31	62,01	68,01	73,84	78,45	82,08

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1. ANÁLISE DE PRINCIPAIS COMPONENTES

A análise de principais componentes tem como característica prover gráficos e tabelas que fornecem auxílio visual para a classificação de variáveis e amostras. Os principais objetivos são: (i) reduzir o número de variáveis para um número menor de variáveis representativas e não correlacionadas, e (ii) classificação de variáveis e amostras. A Tabela 4.4 sumariza os resultados dos pesos de cada elemento químico em um determinado fator, apenas para os elementos normalmente distribuídos (Tabela 4.3). As Figuras 5.1 a 5.4 representam os mapas dos escores das amostras para os oito primeiros componentes principais. No mapa é possível mapear as amostras espacialmente e correlacioná-las com o substrato litológico e recursos minerais.

O fator 1 explica 31,1% da variabilidade dos dados e agrupou os elementos Al, K, Li, Zn e Rb com pesos negativos (<-0,7), que são elementos constituintes dos principais minerais formadores de rocha (feldspatos, micas, anfibólios, epidoto, espinélio, entre outros). No mapa de escores das amostras no fator 1 (Figura 5.1), os valores com pesos negativos (tons azulados) mapearam o Grupo Seridó indiscriminado, os migmatitos e paragneisses do Complexo Serra Caiada e ortogneisses do Paleoproterozoico. Distintamente, com pesos positivos no fator 1, estiveram agrupados os elementos Mo, U, Nb, Ca e Sr, que são móveis na dinâmica de superfície (Ca e Sr) e elementos farejadores de processos mineralizantes (Mo e U), relacionados a rochas plutônicas (Nb). Uma das amostras com elevado peso positivo no fator 1 (FEQ067) mapeou os mármores e formações ferríferas do Complexo Serra Caiada, e apresentou anomalias de 1ª ordem para bismuto e telúrio, que são farejadores de processos mineralizantes. A presença de granitoides intrusivos nessa unidade podem explicar o nióbio na associação geoquímica. Outra amostra com alto escore positivo no fator 1 (FEP361) mapeou as formações ferríferas do Complexo Serra Caiada e piroxenitos do Complexo Riacho das Telhas, que são intrusivas máficas no Complexo Serra Caiada. A amostra apresentou anomalias de 2ª ordem para os elementos Ce, B, Ga, Hf, La, Th, Ti, Y e Zr e alto *background* de Ge, Nb e U.

O fator 2 explica 12,6% da variabilidade dos dados e agrupou os elementos Cs, U, Th, Li e Rb com pesos negativos, que são elementos litófilos constituintes dos principais minerais potássicos (feldspatos K, muscovita e

biotita), no caso de Cs, Rb e Li, e minerais resistatos, no caso de Th e U (monazita, zircão, apatita e epidoto). No mapa de escores das amostras no fator 2 (Figura 5.2), os valores com pesos negativos (tons azulados) mapearam o Grupo Seridó indiscriminado e as suítes intrusivas Itaporanga e Dona Inês. Distintamente, com pesos positivos no fator 2, estiveram agrupados os elementos Cr, Ni, Ca, Co, Mg e Sr, que são elementos formadores de minerais máficos (anfibólios, piroxênios e olivina). No mapa de escores, os valores com pesos positivos (tons avermelhados) mapearam as rochas do Complexo Riacho das Telhas, que são constituídos de piroxenitos, gabros e gabronoritos. Também mapearam o Complexo Serra Caiada, principalmente a sequência metavulcanossedimentar, constituída de anfibolitos, mármores, rochas calciossilicáticas, metabasaltos e quartzitos.

Muitas hipóteses podem ser levantadas a partir da análise multivariada exploratória. A geração de uma nova variável pode ser analisada através de gráficos QQPlots e estudadas as amostras com anomalias nos distintos fatores. Por exemplo, altos escores positivos no fator 3 (Sr e Ca) ocorreram na região nordeste relacionados a Formação Jandaíra, que é constituída de calcarenitos e calcilitos bioclásticos, com níveis de evaporitos na base, depositados em ambiente de maré em plataforma rasa carbonática. Altos escores positivos no fator 4 (Nb) mapearam as rochas ortoderivadas arqueanas do Complexo Brejinho, ortogneisses trondjemíticos e graníticos do Complexo Santa Cruz do Paleoproterozoico. Altos escores negativos no fator 4 (Ba, Be, Mo, Ni e Sr) mapearam a Formação Jandaíra e o Grupo Barreiras, e algumas bacias contíguas estiveram relacionadas ao Complexo Serra Caiada. Altos escores positivos no fator 5 (bário) mapearam o Grupo Barreiras, as rochas ortoderivadas do Paleoproterozoico e o Granitóide São José do Campestre do Arqueano, enquanto altos escores negativos relacionados ao urânio, mapearam rochas intrusivas graníticas do Itaporanga do Neoproterozoico, como também rochas intrusivas máficas do Arqueano (Complexo Riacho das Telhas), além de estar relacionadas a importantes alinhamentos geofísicos de direção nordeste.

### 5.2. ZONAS ANÔMALAS

Os mapas unielementares (Anexo 1) apresentam as bacias hidrográficas classificadas em faixas de teores para todos os elementos químicos analisados, com base nos

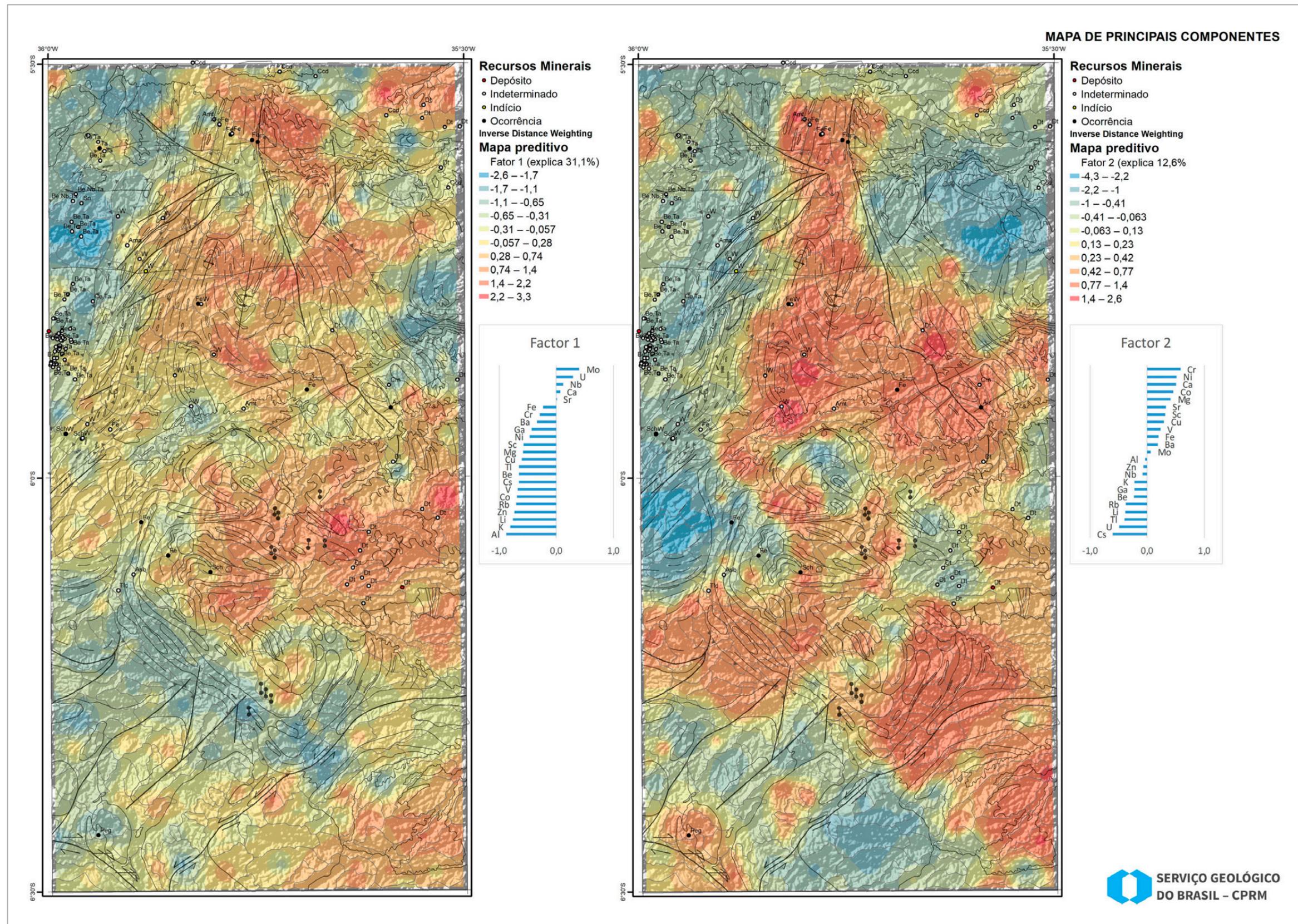


Figura 5.1 - Mapa dos escores das amostras no Fator 1 e 2 da análise de principais componentes.

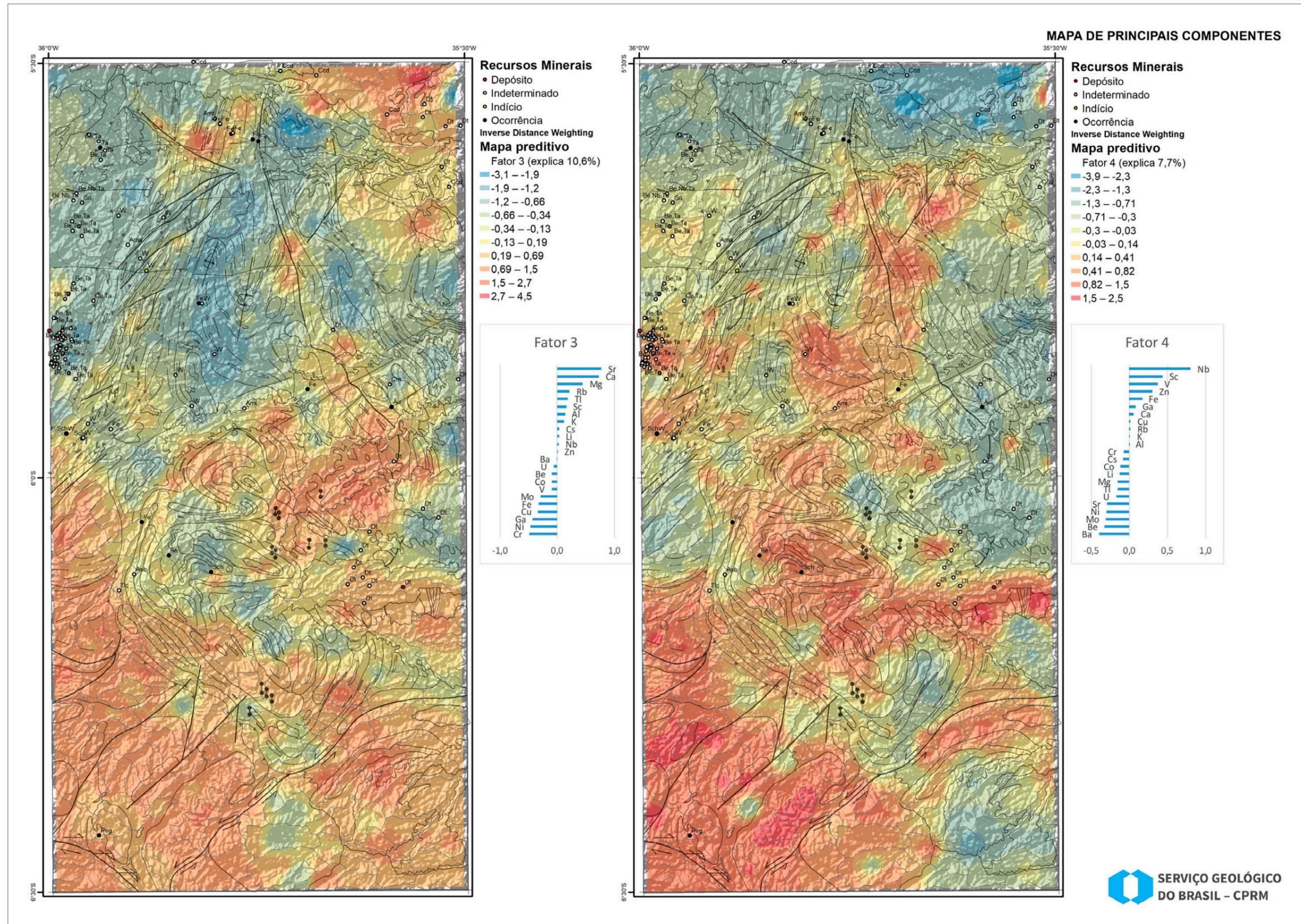


Figura 5.2 - Mapa dos escores das amostras nos fatores 3 e 4 da análise de principais componentes.

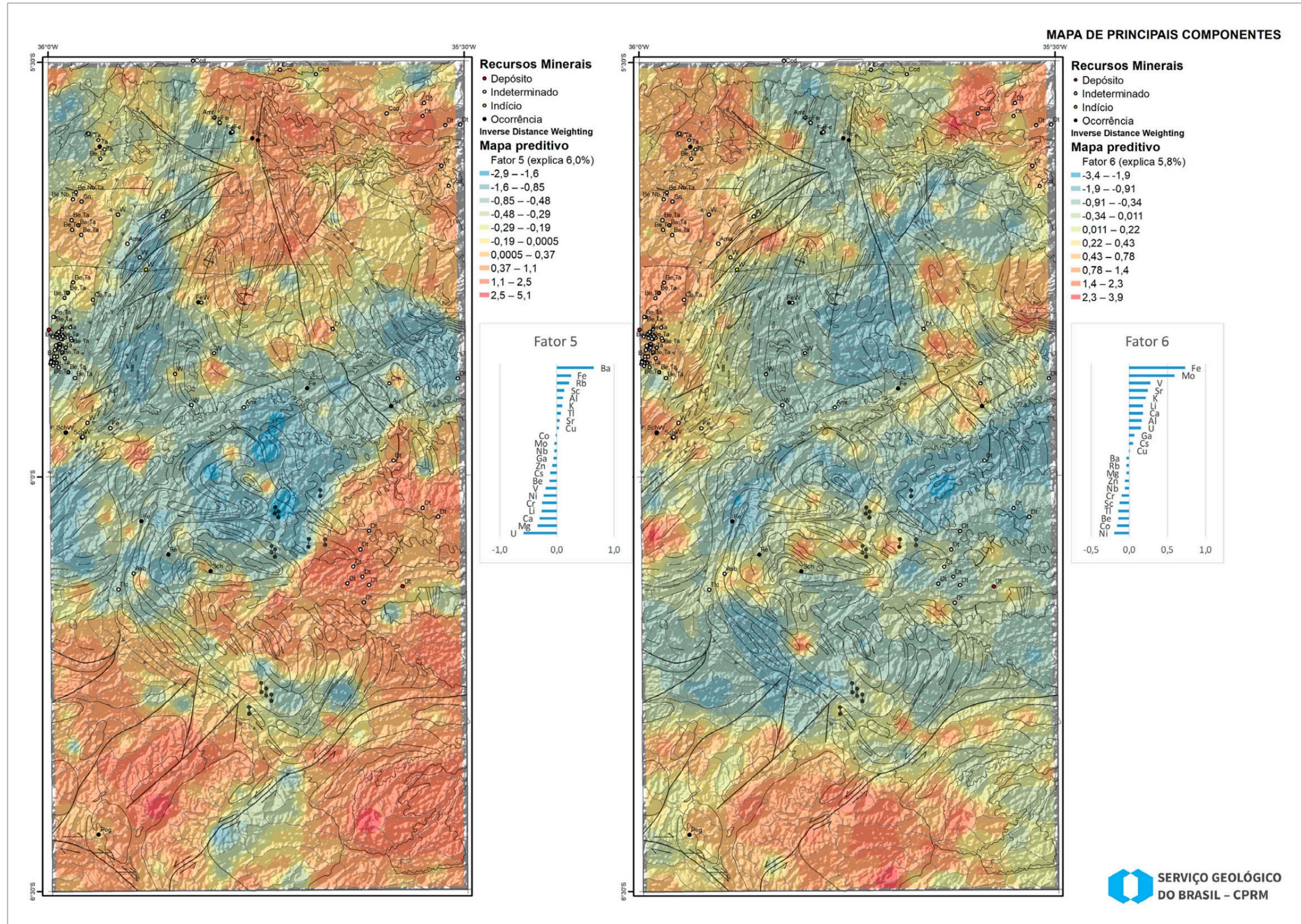


Figura 5.3 - Mapa dos escores das amostras nos fatores 5 e 6 da análise de principais componentes.

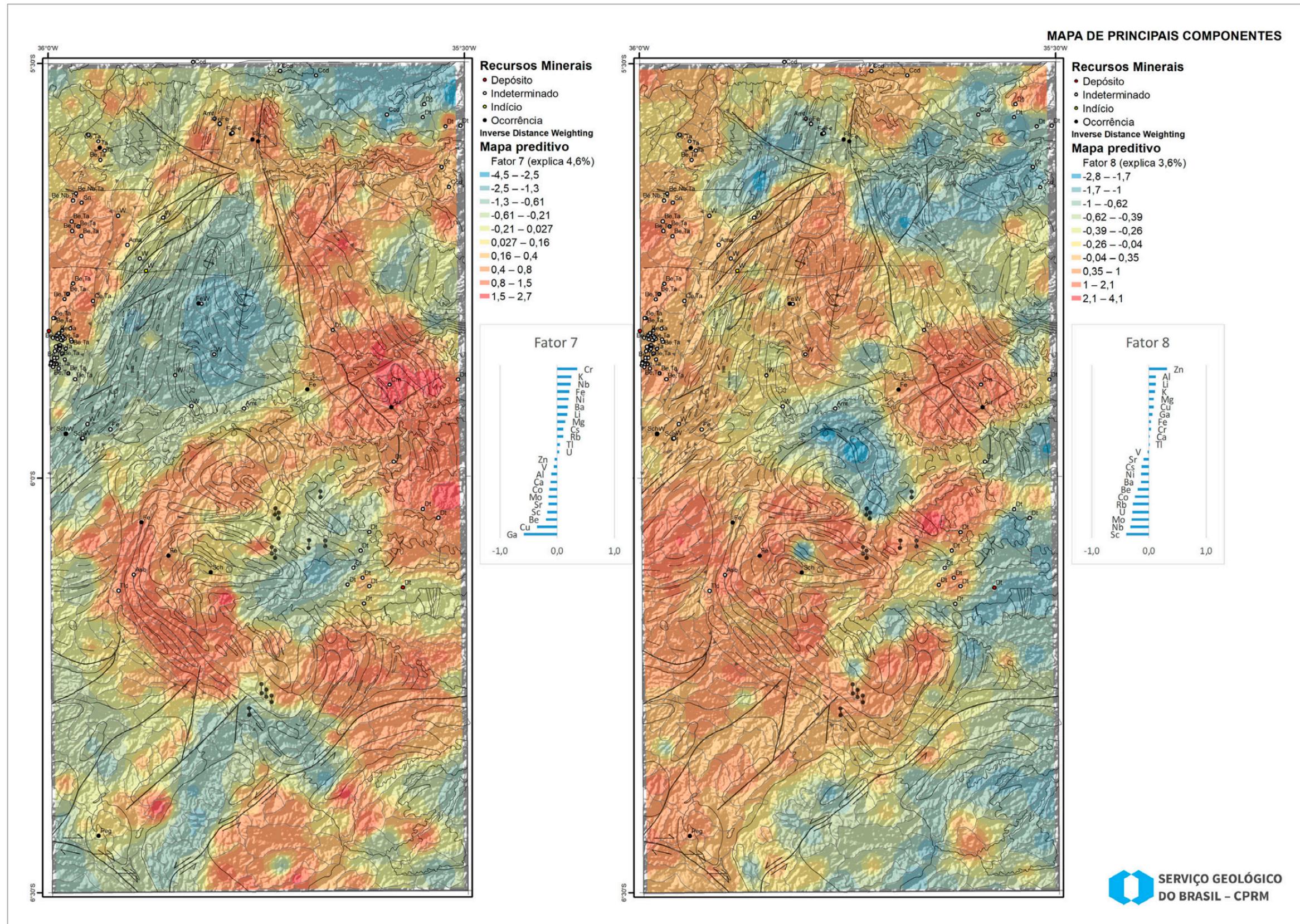


Figura 5.4 - Mapa dos escores das amostras nos fatores 7 e 8 da análise de principais componente.

gráficos *boxplots* com os dados log transformados. Os limiares de anomalias foram calculados para toda a área de estudo e, portanto, não representam o *background* específico para os diferentes litotipos mapeados na região.

O limiar não deve ser adotado como uma verdade única e absoluta, pois é o produto final de um sistema complexo, derivado e controlado pela combinação de um grande número de variáveis, como quantidade de amostras, densidade, espaçamento, tipo de preparação, ataque químico ou digestão, e técnicas analíticas instrumentais e estatísticas para processamento de dados. Os altos valores podem refletir fenômenos naturais como diferentes tipos litogeoquímicos, presença de depósitos minerais ou devido, à ação humana, como fontes dispersas ou pontuais de poluição (Licht, 2020).

Os objetivos da geoquímica de superfície nos mapeamentos geológicos do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) são prospectivos, quando busca a descoberta de anomalias de elementos que podem definir ocorrências e essas levarem à descoberta de jazidas minerais e/ou ao mapeamento geoquímico, que visa detectar as variações sutis de *background* correspondentes as variações litológicas (CPRM, 2014). No mapa de anomalia (Figura 5.5) é possível correlacioná-las diretamente sobre uma base litológica e nas áreas com ocorrências minerais e/ou requerimentos de pesquisa mineral (Figuras 2.1 e 3.1). A Figura 5.5 ilustra as bacias com anomalias de 1a. e 2 a. ordens, segundo os critérios definidos no item 4.1.2. Entre as anomalias de 1a. ordem estão elementos farejadores de processos mineralizantes, como Bi, Pb, Sb, Sn, Te e W, alguns dos quais serão descritos brevemente a sua relação com a geologia, recursos minerais e resultados da análise de principais componentes, e destaques mineralométricos em concentrado de bateia.

### 5.2.1. Bismuto

O elemento bismuto forma fluoretos, óxidos, sulfetos e minerais com ouro ou nativos (Railsback, 2012). O bismuto é comumente encontrado em sistemas hidrotermais de veios polimetálicos associado a minerais de prata, cobalto, chumbo, estanho ou zinco (Lueth, 1999a). Associações geoquímicas de Bi-Sb-As indicam sulfetos de baixa temperatura relacionados a mineralizações hidrotermais (Hawkes e Webb, 1962), assim como W, Mo, Zn, Cu, Sn, Bi e Be, e ocorrem em depósitos de *W-Skarn* (Jost et al., 2007). Análise de microsonda eletrônica em grãos de ouro dos escarnitos do Grupo Seridó (Mina de Bonfim-RN) apresentaram composição média de 82,34% de Au e 15,57% de Ag, e uma pequena proporção de bismuto (0,44%Bi) e telúrio (0,16%Te), explicitando íntima relação genética Au-Ag-Bi-Te (Pereira et al., 2019).

O mapa unielementar de bismuto (Anexo 1) ilustra a distribuição dos teores nas bacias hidrográficas, sendo

que 53% das amostras estiveram abaixo do limite de detecção (0,02 ppm) e os teores variaram de 0,02 a 0,28 ppm, com apenas sete amostras acima dos valores médios encontrados na crosta continental superior (0,12 ppm). No mapa observa-se um *trend* associado às rochas do Grupo Seridó, localizado na Zona de Cisalhamento Transpressional NE-SW Picuí-João Câmara, como também em áreas com ocorrências de Be-Ta. O maior teor de bismuto (0,28 ppm) está localizado em São Geraldo, sobre rochas do Grupo Seridó, com anomalia de 1a. ordem de Bi e 2a. ordem de Li, e alto *background* de Al, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Hg, In, K, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Rb, Sc, Ti, Tl, V e Zn (teores > 3a. quartil). O destaque mineralométrico para granada (>75%) e turmalina (5-25%) sugere importante metamorfismo e pegmatitos intrusivos nas rochas metassedimentares. Essa bacia apresentou alto escore no fator 1 relacionado aos elementos Al, K, Li, Zn e Rb correlacionados, típica associação de minerais silicatos (feldspatos) e micas (biotita, muscovita, etc.), provavelmente associados a granitos, pegmatitos e/ou biotita-gnaisses do Grupo Seridó.

Amostra com alto teor de bismuto (0,27 ppm) e anomalia de 1a. ordem de Bi e Te, incluindo Ag, Hf, Hg, Ta e W com alto *background* esteve sobre rochas dos complexos Presidente Juscelino e Serra Caiada, na localidade Serrote Preto. Essa bacia apresentou escore negativo no fator 1 relacionado aos elementos Mo, U, Nb, Ca e Sr correlacionados. Destaque mineralométrico para anfibólio (50-75%), ilmenita, zircão, granada e piroxênio (5-25%) em concentrado de bateia. Na localidade afloram metacarbonatos, formações ferríferas bandadas, paragneisses e gnaisses bandados pertencentes a Sequência Metavulcanossedimentar Serra Caiada, do Arqueano, e, localmente, corpos graníticos intrusivos do Neoproterozóico foram cartografados por Figueiredo (2012).

### 5.2.2. Chumbo

O elemento chumbo é comumente concentrado em solos e sedimentos residuais, e são íons que entram na fase posterior das rochas ígneas por causa do grande tamanho (litófilos grandes), formadores de óxidos, sulfetos e minerais com ouro ou minerais nativos (Railsback, 2012). Os minerais de chumbo mais importantes são galena (PbS cúbico), cerussita (PbCO<sub>3</sub> rômico) e anglesita (PbSO<sub>4</sub> rômico). Mais de 200 outros minerais são conhecidos, mas não são economicamente importantes. O chumbo também se acumula com Zn e Cd, Fe e outros metais nos depósitos de minério, como também substitui K, Sr, Ba e mesmo Ca e Na na estrutura cristalina dos minerais silicáticos. Os silicatos, feldspatos e micas são notáveis acumuladores de Pb, portanto as rochas graníticas tendem a apresentar teores mais elevados do que basaltos (Mihaljevic, 1999). Associações de Hg, As,

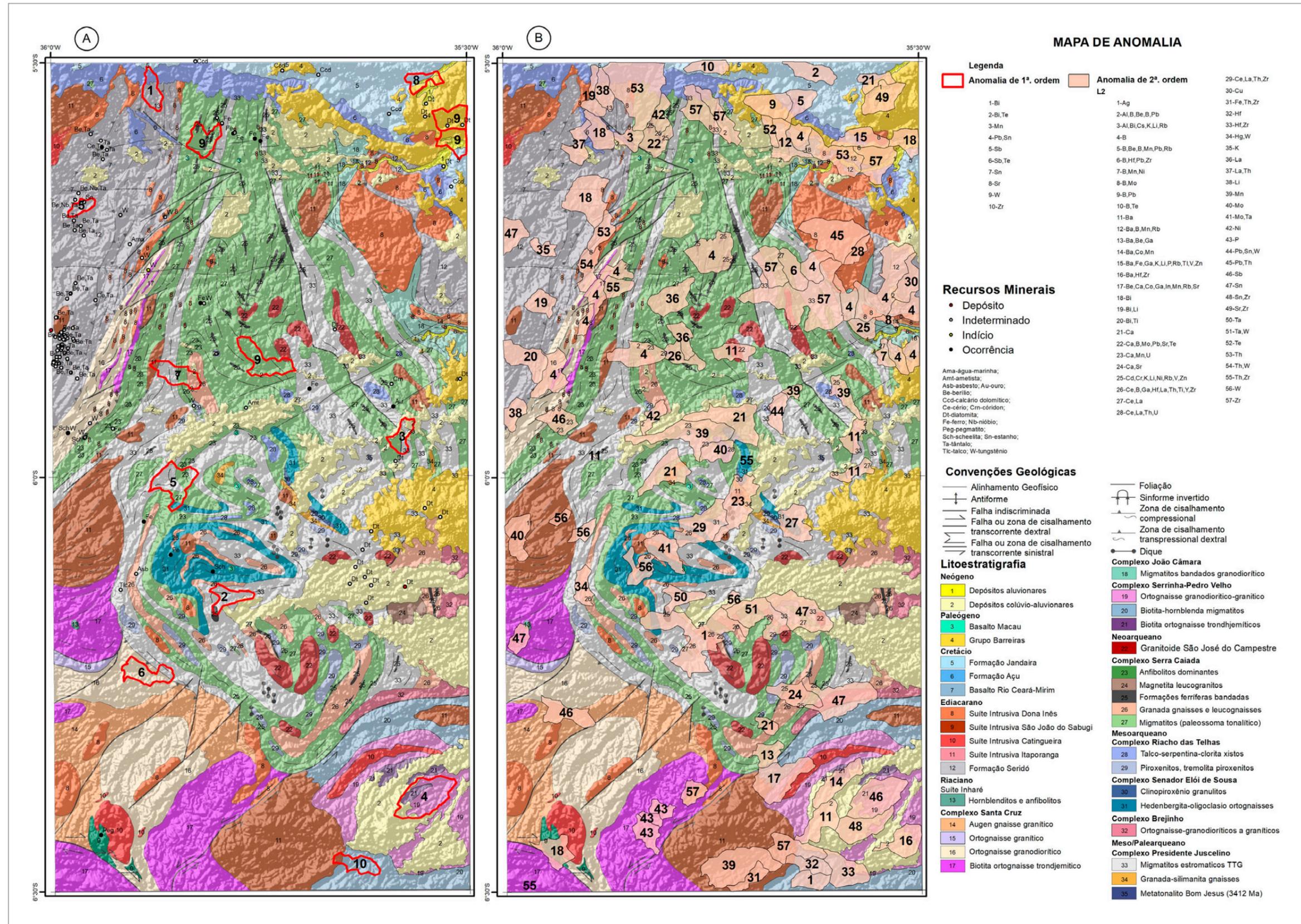


Figura 5.5 - Mapa das bacias hidrográficas com anomalias de 1ª (A) e 2ª ordem (B) sobre a base geológica simplificada.

Sb, Se, Ag, Zn, Cd e Pb indicam sulfetos complexos; e, Pb, Zn, Cd e Ba metais básicos relacionados a mineralizações hidrotermais (Hawkes e Webb, 1962). Depósitos de escarnitos de Pb-Zn associado a intrusões porfíricas apresentam assinaturas geoquímicas de Zn, Pb, Mn, Cu, Co, Au, Ag, As, W, Sn, F e possivelmente Be, e gossans com forte concentração de manganês (Jost et al., 2007).

A bacia com o maior teor de chumbo (77,6 ppm) está situada na localidade de Pai Domingos sobre rochas do Complexo Serrinha-Pedro Velho, constituído de migmatitos, metagranito, ortogneisse granodiorítico, e sua relação com granulito félsico, rocha calcissilicática, metatonalito e metatrondhjemito, com anomalias de 1ª ordem para Pb e Sn e 2ª ordem para Sb, e alto *background* para Ag, Ba, Mn, Pb, Sb, Sn, Sr, Te e Ti. Esta bacia apresentou alto escore no fator 5 relacionado ao elemento bário. Apresentou destaque para os minerais de ilmenita (50-75%), anfibólio (25-50%) e granada (5-25%) em concentrado de bateia.

Outra bacia com alto teor de chumbo (71,6 ppm) está situada na localidade Riacho da Cruz, sobre rochas do Complexo Presidente Juscelino e gabros do Complexo Riacho da Telha, com anomalias de 2ª ordem para Pb, Sn e W, e alto *background* para Be, Ca, Co, Cr, Fe, Hg, K, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Sn, Sr, W e Zr. Esta bacia apresentou escore positivo no fator 2 relacionados aos elementos Cr, Ni, Ca, Co e Mg correlacionados, de provável origem nas rochas máficas do Complexo Riacho das Telhas. Apresentou destaque para os minerais de granada (50-75%), anfibólio (25-50%), piroxênio e ilmenita (5-25%) em concentrado de bateia.

### 5.2.3. Antimônio

O elemento antimônio forma óxidos, sulfetos, sulfatos, arsenatos, minerais nativos (por exemplo, stibinita  $Sb_2S_3$ ) ou ligados com cobre ou ouro (Railsback, 2012). É amplamente difundido na natureza e concentra-se em muitos tipos de depósitos minerais, particularmente aqueles que contêm sulfetos e sulfossais (Boyle & Jonasson, 1984). Os sulfossais representam os minerais mais comuns portadores de antimônio, geralmente combinados com Ag, Zn, Hg, Pb e Fe e, raramente, tálio, cobalto, níquel, irídio e sódio (Boyle & Jonasson, 1984; Lueth, 1999b). Associações de Hg, As, Sb, Se, Ag, Zn, Cd e Pb podem indicar sulfetos complexos; e, Bi, Sb e As sulfetos de baixa temperatura associado à mineralizações hidrotermais (Hawkes e Webb, 1962), como também, naturalmente associados com As, Bi, Pb, Ag e Cu (Reimann & Caritat, 1998). Depósitos de Cu, As e Sb, em rochas vulcânicas proximais a cobre pórfiro, apresentam assinatura geoquímica de As, Sb, Cu, Zn, Ag, Au, W e Sn em alguns depósitos (Jost et al., 2007). Traços de Sb podem entrar na estrutura cristalina de silicatos, como

Mg-olivina e ilmenita, e nos minerais comuns de minério galena, esfalerita e pirita (Hawkes e Webb, 1962; Reimann & Caritat, 1998; Reimann et al., 2010), como também em limonita (Boyle & Jonasson, 1984). Na prospecção geoquímica regional, Sb tem sido amplamente usado como farejador de depósitos de ouro (Hawkes e Webb, 1962; Boyle & Jonasson, 1984; Zhu et al., 2011).

O mapa unielementar de antimônio (Anexo 1) ilustra a distribuição dos teores nas bacias hidrográficas, sendo que 70% das amostras estiveram abaixo do limite de detecção (0,05 ppm) e os resultados variaram de 0,05 a 0,85 ppm, com apenas três amostras acima dos valores médios encontrados na crosta continental superior (0,31 ppm). O máximo teor está situado no Riacho da Chapada, sobre rochas do Paleoproterozoico, constituído de ortogneisse granodiorítico (Complexo Santa Cruz), em contato tectônico por zona de cisalhamento compressional com migmatitos estromáticos, metagabronoritos, metatonalitos e metatrondhjemitos (Complexo Presidente Juscelino), de idade arqueana. Apresentou anomalias de 1ª ordem para Sb e Te, com alto *background* de Al, Bi, Ca, Cd, Co, Cu, K, Li, Mg, Mn, Na, S, Sr, Tl, V e Zn, e epidoto e anfibólio (25-50%), com ilmenita, granada e piroxênio (5-25%), em concentrado de bateia. Essa bacia apresentou alto escore positivo para os elementos Sr e Ca correlacionados. Uma amostra com anomalia de 1ª ordem de Sb (0,67 ppm) e alto *background* de Ag, As, Ca, Cr, Hg, In, Mg, Na, Nb, Ni, S, Sn, Sr, U, W, Y e Zr ocorreu no Riacho Salgado, localidade de Queimadas. As rochas anfibolíticas e as formações ferríferas do Complexo Serra Caiada podem explicar essa anomalia, em conjunto com escores dos elementos Sr, Ca e Mg (fator 3) correlacionados. Em concentrado de bateia, são observados anfibólio (25-50%), ilmenita, zircão, granada, piroxênio e epidoto (5-25%), monazita e magnetita (1-5%).

Sobre as rochas do Grupo Seridó, a oeste de Primavera, em aflente do Rio Ceará-Mirim, uma amostra apresentou anomalia de 1ª ordem para Sb (0,51 ppm) e alto *background* de Bi, Cs, K, Li e V, com escores associados aos elementos Al, K, Li, Zn e Rb (Fator 1) e destaque mineralométrico para granada (>75%), ilmenita e turmalina (5-25%), barita, monazita, apatita, zircão, piroxênio, estauroлита e epidoto (<1%), em concentrado de bateia. Uma ocorrência mineral de estanho é cadastrada nessa bacia hidrográfica.

### 5.2.4. Tungstênio

O elemento tungstênio (W) forma sulfetos, sulfatos, arsenatos e enriquecidos em fluídos silicáticos (Railsback, 2012). Em geral, associam-se a rochas plutônicas graníticas e metamorfismo de contato associado a Sn e Mo. Associações de W, Sn, F, Cu e Mo podem indicar depósitos hidrotermais (Hawkes e Webb, 1962). O

tungstênio é transportado como complexos em águas magmáticas residuais em salmouras enriquecidas variavelmente em Na, K, Ca, F, Cl e CO<sub>2</sub>. A reação com litologias ricas em Ca (por exemplo, carbonatos, rochas ricas em anortita, etc.) induz a precipitação de scheelita em depósitos do tipo *skarn* (geralmente de ~100 a 500 °C), enquanto mudanças na temperatura, pressão e/ou solução química (por exemplo, por meio da mistura com águas meteóricas) induzem a precipitação dos minerais da série wolframita em veios (geralmente entre 200 e 450 °C) (Groen, 1999).

O mapa unielementar de tungstênio (Anexo 1) ilustra a distribuição dos teores nas bacias hidrográficas, sendo que 47% das amostras estiveram abaixo do limite de detecção (0,1 ppm). A bacia com o maior teor de tungstênio (14,2 ppm) está situada na localidade de Várzea do Domingos sobre rochas do Complexo Serra Caiada, constituído de anfíbolitos, migmatitos e formações ferríferas bandadas, em contato tectônico por zona de cisalhamento transpressional com rochas do Complexo Presidente Juscelino. Apresentou anomalias de 1ª. ordem para W, de 2ª. ordem para Ca, B, Mo, Pb, Sr e Te, e alto *background* de Al, Ba, Bi, Co, Cr, Fe, Li, Mg, Mn, Na, Nb, Ni, S, Sb, U, V e Y, com destaque mineralométrico para ilmenita e anfibólio (25-50%), cianita, epidoto, granada e zircão (5-25%) e xenotímio (<1%), em concentrado de bateia. Essa bacia apresentou os elementos Cr, Ni, Co e Mg (fator 2), Sr, Ca e Mg (fator 3) e Ba, Be, Mo, Ni e Sr (fator 4) correlacionados. Esses elementos podem indicar as formações ferríferas bandadas, como também as rochas calciossilicáticas do Complexo Serra Caiada.

### 5.3. DESTAQUES MINERALOMÉTRICOS

Os minerais mais abundantes nos concentrados de bateia foram anfibólio, ilmenita, granada, magnetita, piroxênio e zircão, encontrados em mais de 95% das amostras (Tabela 5.1).

Dentre os minerais prospectivos, uma pinta de ouro (<0,5mm) foi encontrada na bacia hidrográfica do Rio Trairi (Nº de Lab. FEQ455), na localidade de Vargem Grande, que recebe aporte de sedimentos derivados de rochas granodioríticas e graníticas, pertencentes ao Complexo Santa Cruz, de idade paleoproterozoica, e rochas graníticas da Suíte Intrusiva Dona Inês, de idade neoproterozoica. Destacam-se importantes estruturas NE-SW, mapeadas como falhas indiscriminadas que delimitam granodioritos de augengnaisses do Complexo Santa Cruz. A bacia, também, apresentou a pirita, que foi identificada com <1% dos minerais pesados, e em apenas três estações de coleta, porém a pirita limonitizada foi encontrada em 89 estações de coleta. Uma importante zona mineral de pirita limonitizada ocorre

na porção sudoeste da área de estudo, associada à área de influência da pinta de ouro (Rio Trairi), como também destaques minerais pontuais para barita, turmalina, epidoto, scheelita, magnetita e cromita. Na região ocorreram anomalias pontuais de Sb e Sb-Te em sedimento de corrente. A região sudoeste da área de estudo está associada ao Complexo Santa Cruz de idade paleoproterozoica e às suítes intrusivas Dona Inês, Catingueira e São João do Sabugi, de idade neoproterozoica, como também importantes falhas indiscriminadas de direção NE-SW.

A barita (BaSO<sub>4</sub>) é um mineral hidrotermal comum, que pode ser formado, por exemplo, em veios, cavidades e/ou vesículas, associado às fases de alteração hidrotermal final. Na região foram identificadas 78 amostras contendo barita com <1% do concentrado de bateia. Na região sudoeste, cinco bacias contíguas apresentaram destaque para barita e pirita limonitizada, em área de influência do ortognaisse granodiorítico do Complexo Santa Cruz. Na região, foram anômalos os elementos Sb e Te (1ª. ordem) em sedimentos de corrente, que podem indicar processos mineralizantes. Outras cinco bacias contíguas, com destaque para barita, anfibólio e apatita, estão localizadas na região sudeste, em área de influência de rochas paleoproterozoicas do Complexo Serrinha (granulito, rochas calciossilicáticas e ortognaisses graníticos e granodioríticos) e rochas das suítes intrusivas Catingueira (sienogranitos e monzogranitos) e Itaporanga (diorito, granito, granodiorito e monzonito), com anomalias de 2ª. ordem para Be, Ca, Co, Ga, In, Mn, Rb e Sr.

A scheelita (CaWO<sub>4</sub>) é formada em pegmatitos e veios de alta temperatura, como também presente em rochas de metamorfismo de contato, associado a intrusões graníticas e metamorfismo regional de rochas carbonáticas impuras; está presente em 18 amostras e com <1% do concentrado de bateia. Cinco bacias contíguas, com scheelita na região noroeste, nas cabeceiras da bacia hidrográfica do Rio Ponta da Serra, apresentaram anomalias de Bi, Cs e Li (2ª. ordem), associadas às rochas do Grupo Seridó indiscriminado, onde foram cadastradas oito ocorrências minerais para Be, Ta, Ce e Nb, como também autorização de pesquisa para minério de tântalo na ANM; os minerais de turmalina e granada, também, foram destaque.

As coberturas sedimentares recentes, como os depósitos colúvio-aluvionares, apresentaram as maiores proporções em ilmenita (>75%) nos concentrados de bateia. O zircão esteve nos depósitos sedimentares da Formação Barreiras, a granada e a turmalina no Grupo Seridó, a apatita e magnetita na Suíte Intrusiva Itaporanga em relação com ortognaisses do Complexo Santa Cruz, e o piroxênio e anfibólio associados ao Complexo Riacho da Telhas.

**Tabela 5.1 - Contagem de amostras com mineral pesado em concentrado de bateia.**

CONTAGEM DAS AMOSTRAS							
PROPORÇÃO SEMI-QUANTITATIVA	ABREVIATURA	<1%	1 A 5%	5 A 25%	25 A 50%	50 A 75%	>75%
ANFIBÓLIO	Anf	54	13	107	118	75	12
ILMENITA	Ilm	67	17	165	98	45	7
GRANADA	Gra	83	39	174	54	28	19
MAGNETITA	Mag	109	150	93	29	16	3
PIROXÊNIO	Pir	123	48	190	20	10	0
ZIRCÃO	Zir	92	58	224	24	2	0
LIMONITA	Lim	336	20	6	2	2	0
ESTAUROLITA	Est	239	19	34	6	2	0
EPIDOTO	Epi	196	39	111	34	1	0
MICAS	Mic	284	23	7	0	1	0
ESFÊNIO	Esf	130	18	40	5	1	0
TURMALINA	Tur	276	15	33	0	0	0
RUTILO	Rut	287	5	0	0	0	0
MONAZITA	Mon	184	25	30	6	0	0
CIANITA	Cia	207	12	8	0	0	0
APATITA	Apa	153	8	0	0	0	0
AGREGADO	Agr	107	10	10	3	0	0
PIRITA LIMONITIZADA	Pir	91	0	0	0	0	0
BARITA	Bar	81	0	0	0	0	0
GAHNITA	Gah	61	2	0	0	0	0
SILLIMANITA	Sil	56	1	0	0	0	0
XENOTÍMIO	Xen	50	0	0	0	0	0
ORTOPIROXÊNIO	Ort	29	1	0	0	0	0
LEUCOXÊNIO	Leu	22	0	0	0	0	0
CALCITA	Cal	22	0	0	0	0	0
HEMATITA	Hem	18	0	1	0	0	0
ANATÁSIO	Ana	18	0	0	0	0	0
SCHEELITA	Sch	18	0	0	0	0	0
CROMITA	Cro	13	0	0	0	0	0
CORÍNDON	Cor	13	0	0	0	0	0
PIRITA	Pir	3	0	0	0	0	0
OURO (pinta<0,5mm)	Our	1	0	0	0	0	0
ESPINÉLIO	Esp	1	0	0	0	0	0
OLIVINA	Oli	1	0	0	0	0	0

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

---

O levantamento geoquímico regional das Folhas João Câmara e São José do Campestre, na escala 1:100.000, permitiu o estudo da variabilidade dos elementos químicos e minerais pesados em sedimentos de corrente e sua relação com o arcabouço geológico e recursos minerais.

As técnicas estatísticas são indispensáveis na compreensão dos processos que governam a variabilidade e associações de elementos químicos, que são controlados, principalmente, pelo substrato geológico. Entre elas podemos destacar a análise dos principais componentes que agrupou os elementos Al, K, Li, Zn e Rb (fator 1), Cs, U, Tl, Li, Rb e Be (fator 2) e Cr, Ni, Ga, Fe, Cu e Mo (fator 3) correlacionados nas bacias sobre influência das rochas do Grupo Seridó. Essa região apresentou destaque mineralométrico para granada, piroxênio, scheelita e turmalina em concentrado de bateia, que são minerais que podem indicar pegmatitos e depósitos polimetálicos do tipo *Skarn*, já conhecidos nessa unidade geológica em escala regional. As muitas ocorrências de pegmatitos de Be-Ta, como também W-Mo *Skarn*, suportam a hipótese do importante magmatismo intrusivo granítico como fonte das mineralizações nas sequências metassedimentares do Grupo Seridó e hospedados em importantes lineamentos estruturais.

As unidades litológicas apresentam, em geral, distintas composições químicas, portanto, calcular limiar estatístico com todas as amostras de diferentes populações misturadas leva a uma simplificação do *background* regional. Mesmo assim, anomalias de 1ª. ordem indicaram áreas que podem ser interessantes do ponto de vista prospectivo mineral. Por exemplo, anomalias de Bi, Te e Ag, em bacia sobre influência de formações ferríferas bandadas, pertencentes à sequência metavulcanossedimentar do Complexo Serra Caiada. Na mesma unidade, destacam-se anomalias de W, como também barita em concentrado de bateia, que podem sugerir a presença de processos metassomáticos ou hidrotermais. Essas rochas são do Arqueano e participaram de grandes eventos tectono-metamórficos regionais no Paleoproterozoico e no Neoproterozoico.

Por fim, é destacada a importância dos levantamentos geoquímicos regionais, como também das análises semiquantitativas de minerais pesados em concentrados de bateia, especialmente para ouro, que apareceu em uma bacia hidrográfica associado a importantes lineamentos estruturais em rochas do Complexo Santa Cruz do Paleoproterozoico e sua relação com granitos do Neoproterozoico.

## REFERÊNCIAS

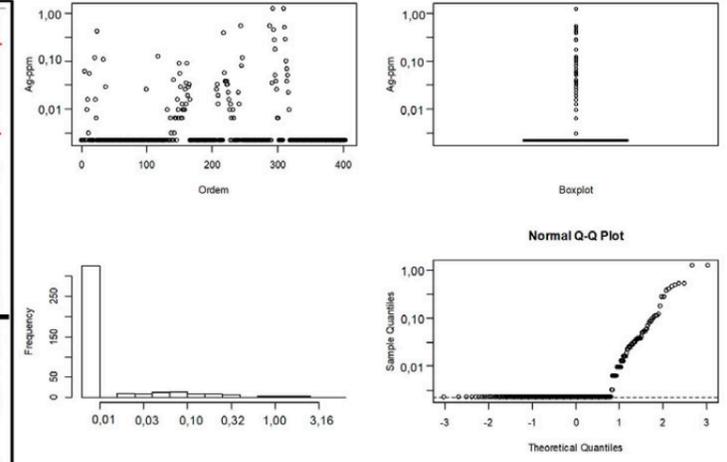
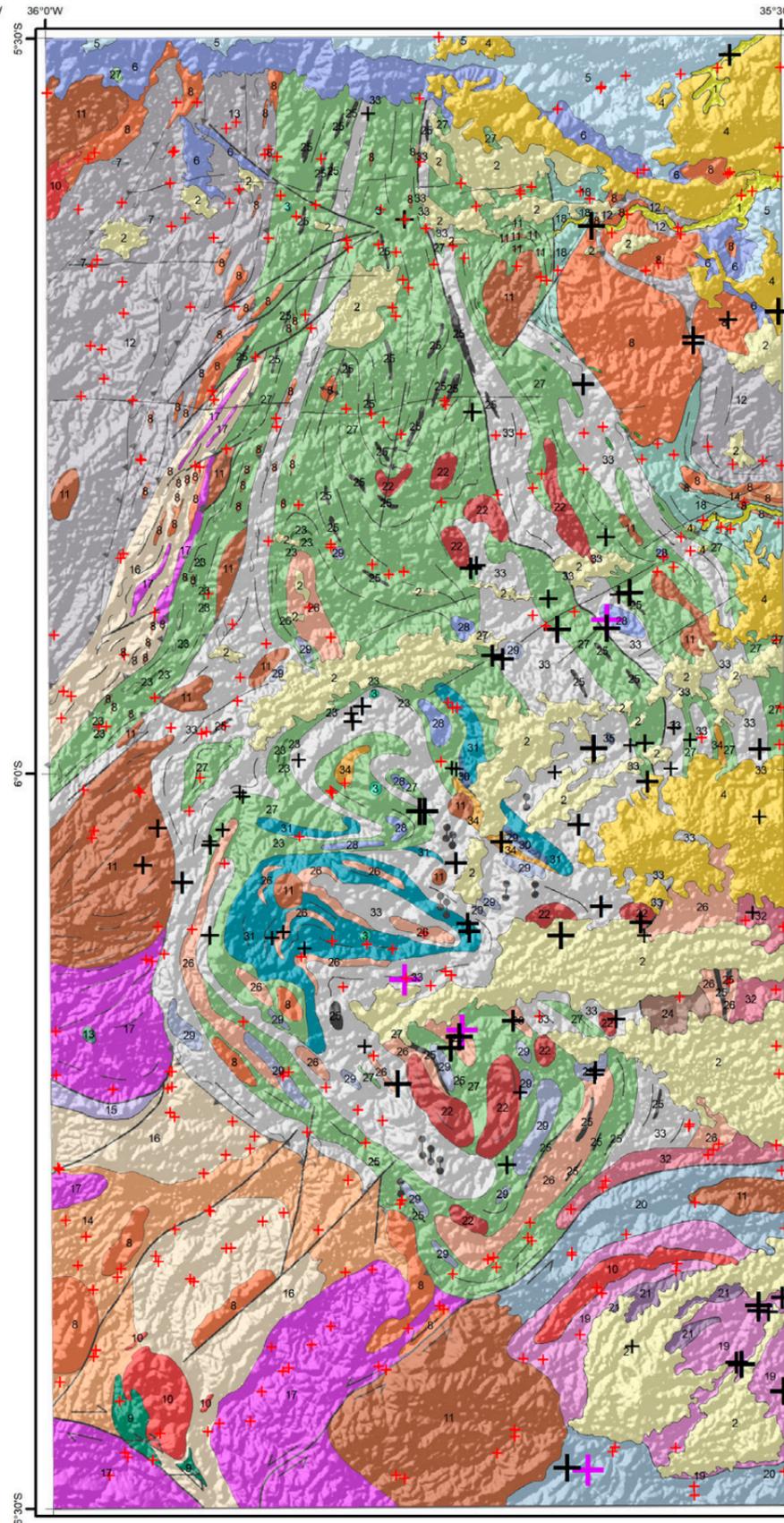
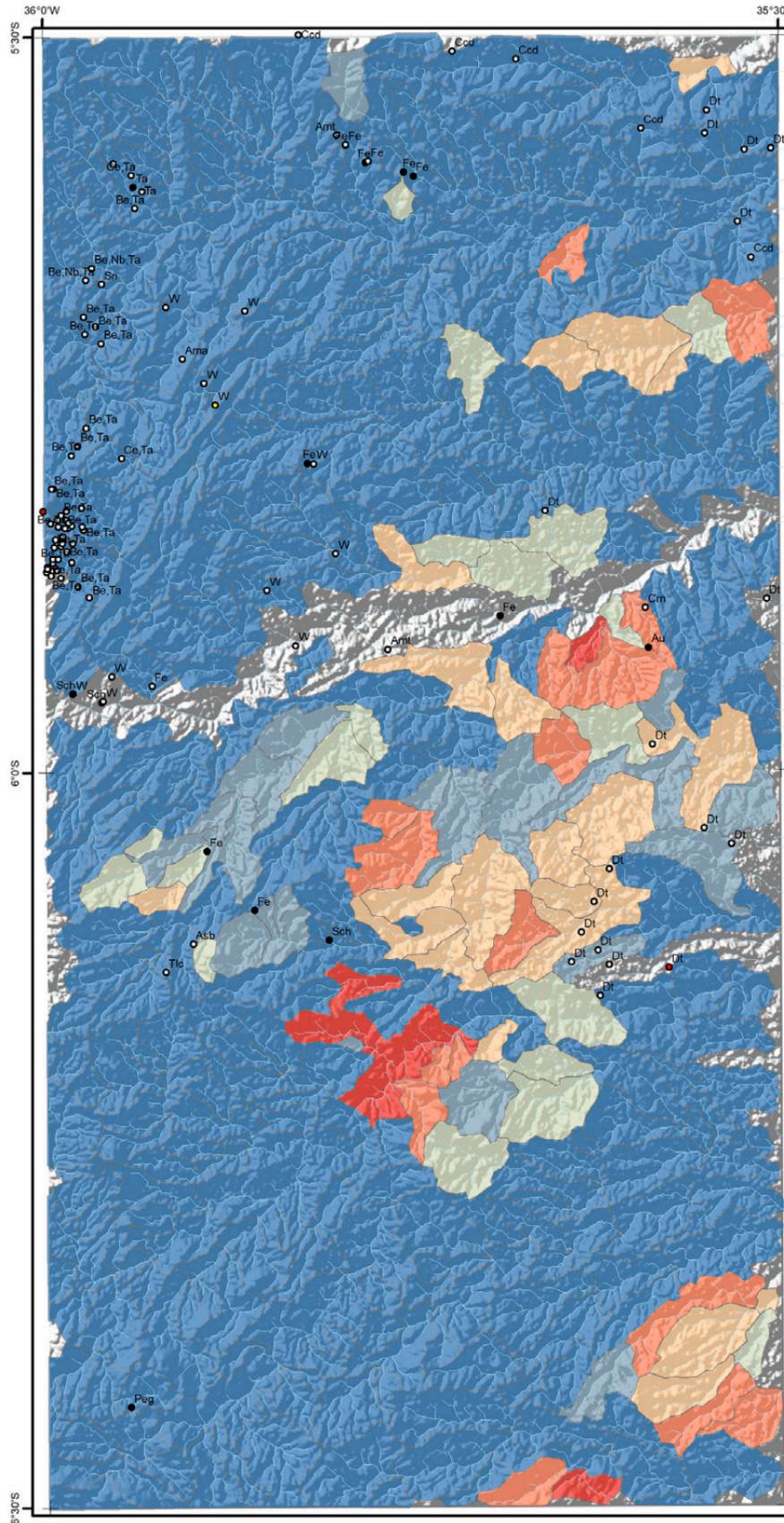
- Abrahão Filho E.A., 2016. Rochas Piroxeníticas ricas em ferro do Maciço São José do Campestre, Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Instituto de Geociências.
- Abzalov, M., 2008, Quality Control of Assay Data: A Review of Procedures for Measuring and Monitoring Precision and Accuracy: Exploration and Mining Geology, v. 17, p. 131–144, <http://dx.doi.org/10.2113/gsemg.17.3-4.131>.
- Aitchison, J. (1986). *The statistical analysis of compositional data*. London, UK: Chapman & Hall, Ltd. ISBN:0-412-28060-4.
- Aitchison, J. (2008). The single principle of compositional data analysis, continuing fallacies, confusions and misunderstandings and some suggested remedies. <http://hdl.handle.net/10256/706>
- Angelim L.A.A., Medeiros V.C., Nesi J.R. 2006. Programa Geologia do Brasil – PGB. Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Norte. Escala. 1:500.000. Recife: CPRM/FAPERN, 2006. 1mapa color
- Beurlen H (1995) The mineral resources of the Borborema Province in northeastern Brazil and its sedimentary cover: a review. *J S Am Earth Sci* 8:365–376
- Beurlen H., Silva M.R.R., Thomas R., Soares D.R., Guimarães I.P. 2008. Nb–Ta–(Ti–Sn) oxide mineral chemistry as tracer of rare- element granitic pegmatite fractionation in the Borborema Province, Northeastern Brazil. *Miner Deposita*, 43, p.207–228. DOI 10.1007/s00126-007-0152-4.
- Beurlen H., Rhede D., Silva M.R.R., Thomas R., Guimarães I.P. 2009. Petrography, Geochemistry and Chemical Electron Microprobe U–Pb–Th Dating of Pegmatitic Granites in Borborema Province, North-Eastern Brazil: a Possible Source of the Rare Element Granitic Pegmatites. *TERRÆ*, 6(1), p.59–71.
- Beurlen H., Thomas R., da Silva M.R.R., Müller A., Rhede D., Soares D.R. 2014. Perspectives for Li- and Ta-Mineralization in the Borborema Pegmatite Province, NE-Brazil: A review. *Journal of South American Earth Sciences*, 56, p.110-127. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2014.08.007>
- Beurlen et al., 2018. Evaluation of the potential for rare earth element (REE) deposits related to the Borborema Pegmatite Province in Northeastern Brazil. *Estudos Geológicos*, 29, <https://periodicos.ufpe.br/revistas/estudosgeologicos>
- Birks H.J.B. 1987. *Multivariate Analysis in Geology and Geochemistry: an Introduction*. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 2. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
- Boyle, R.W., Jonasson, I.R., 1984. The geochemistry of antimony and its use as an indicator element in geochemical prospecting. *J. Geochem. Explor.* 20, 223–302.
- Campos F.F. & Licht O.A.B. 2021. Correlation diagrams: Graphical visualization of geochemical associations using the EzCorrGraph app. *Journal of Geochemical Exploration*, 220. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2020.106657>.
- Campos F.F. 2018. EzCorrGraph. Available on: <https://ezcorrgraph.firebaseio.com>
- Caritat, P. (2018). Continental-scale geochemical surveys and mineral prospectivity: Comparison of a trivariate and a multivariate approach. *Journal of Geochemical Exploration*, 188, pp. 87–94.
- Corrêa R.S., Oliveira C.G., Dantas E.L., Botelho N.F. 2020. Hydrothermal footprint related to regional-scale shear zone-controlled scheelite mineralization, Seridó *W-skarn* system, northeastern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102755>
- CPRM. (2014). Termo de Referência dos Levantamentos Geológicos do Programa Geologia do Brasil. *Relatório Interno Versão 2.0*. Rio de Janeiro: CPRM.
- Dantas E.L., Van Schmus W.R., Hackspacher P.C., Fetter A.H., Brito Neves B.B., Cordani U., Nutman A.P., Williams I.S., 2004. The 3.4–3.5 Ga São José do Campestre massif, NE Brazil: remnants of the oldest crust in South America. *Precambrian Research*, 130. p. 113-137. doi:10.1016/j.precamres.2003.11.002
- Dantas et al. 2013. Carta Geológica Folha São José do Campestre - SB.25-Y-A-I, Escala 1:100.000. CPRM-PRONAGEO-UnB. Disponível em: <http://geosgb.cprm.gov.br/>
- Darnley, A. (1995). International geochemical mapping - a review. *Journal of Geochemical Exploration*, 55, pp. 5-10.
- Davis, J.C., 2002, *Statistics and Data Analysis in Geology*, Third Edition: John Wiley and Sons, New York, 656 p.
- Figueiredo B.S. 2012. Geoquímica e gênese das formações ferríferas e metacarbonatos da porção sul do Maciço São José do Campestre, Província Borborema. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Instituto de Geociências.
- Frizzo, S., & Licht, O. (2007). Estatística uni e bivariadas aplicadas à prospecção geoquímica. In O. Licht, C. Mello, & C. Silva, *Prospecção Geoquímica: Depósitos Minerais Metálicos, Não-Metálicos, Óleo e Gás* (pp. 595-618). Rio de Janeiro: SBGq/CPRM.
- Goldschmidt V.M. 1937. The Principles of Distribution of Chemical Elements in Minerals and Rocks. *J. Chem. Soc.*

- Groen J.C. 1999. Tungsten. In: Marshall C.P. & Fairbridge E.W. Encyclopedia of geochemistry. Kluwer Academic Publishers.
- Grünfeld, K. (2005). Visualization, Integration and Analysis of Multi-element Geochemical Data. *PhD Thesis*. ISBN 91-7178-014-9.
- Grunsky, E. (2010). The interpretation of geochemical survey data. *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, 10, pp. 27-74
- Hawkes, H. (1957). *Principles of Geochemical Prospecting*. Pennsylvania : United States Government Printing Office, Washington.
- Hawkes, H., & Webb, J. (1962). *Geochemistry in mineral exploration*. New York: Harper & Row.
- Hollanda M.H.B.M., Souza Neto J.A., Archanjo C.J., Stein H., Maia A.C.S. 2017. Age of the granitic magmatism and the W-Mo mineralization in *skarns* of the Serido belt (NE Brazil) based on zircon U-Pb (SHRIMP) and molybdenite Re-Os dating. *Journal of South American Earth Sciences*, 79, p.1-11 . <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2017.07.011>
- Jesus B.A. 2011. Rochas Máficas e Ultramáficas do Complexo Riacho da Telha, Maciço São José do Campestre, Província Borborema - NE do Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências-Universidade de Brasília.
- Jost H., Frantz J.C., Lindenmayer Z.G. 2007. Assinatura geoquímica de depósitos minerais metálicos e não-metálicos. In: Licht A.B., Mello C.S.B., Silva C.R. Prospecção geoquímica de depósitos minerais metálicos, não metálicos, óleo e gás. Sociedade Brasileira de Geoquímica - SBGq/CPRM-Serviço Geológico do Brasil. 788p.
- Lueth V.W. 1999a. Bismuth: element and geochemistry. In: Marshall C.P. & Fairbridge E.W. Encyclopedia of geochemistry. Kluwer Academic Publishers.
- Lueth V.W. 1999b. Antimony: element and geochemistry. In: Marshall C.P. & Fairbridge E.W. Encyclopedia of geochemistry. Kluwer Academic Publishers.
- Mihaljevic M. 1999. Lead. In: Marshall C.P. & Fairbridge E.W. Encyclopedia of geochemistry. Kluwer Academic Publishers.
- Nascimento, M.A.L., Galindo, A.C., Medeiros, V.C., 2015. Ediacaran to cambrian magmatic suítes in the Rio Grande do Norte domain, extreme Northeastern Borborema Province (NE of Brazil) current knowledge. *Journal of the South American Earth Sciences*, 58. p.281-299.
- Pereira E.H.R., Botelho N.F., Oliveira C.G., Santos E.V., 2019. Geologia, controle estrutural e mineralogia do escarnito mineralizado em ouro e tungstênio da Mina Bonfim-II, Província Borborema, Rio Grande do Norte, Brasil. *Geol. USP, Sér. cient.*, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 99-120.
- Piercey S. 2014. A Review of Quality Assurance and Quality Control (QA/QC): Procedures for Litho-geochemical Data. *Geoscience Canada*, 41. <http://dx.doi.org/10.12789/geocanj.2014.41.035>.
- Railsback L.B. 2012. An Earth Scientist's Periodic Table of the Elements and Their Ions. Department of Geology, University of Georgia, Athens, Georgia. Disponível em: <http://www.gly.uga.edu/railsback/PT.html>.
- Reimann, C., Caritat, P.de., 1998. Chemical elements in the environment. Factsheets for the Geochemist and Environmental Scientist. Springer, Berlin.
- Reimann, C., Filzmoser, P., & Garret, R. (2002). Factor analysis applied to regional geochemical data: problems and possibilities. *Applied Geochemistry*, 17. p.185–206.
- Reimann, C., Filzmoser, P., & Garret, R. (2005). *Background and threshold: critical comparison of methods of determination. Science of the Total Environment*, 346, pp. 1-16.
- Reimann C, Matschullat J., Birke M., Salminen R, 2010. Antimony in the environment: Lessons from geochemical mapping. *Applied Geochemistry*, 25. p. 175–198. Doi:10.1016/j.apgeochem.2009.11.011
- Reis, A., Sousa, A., & Fonseca, E. (2003). Application of geostatistical methods in gold geochemical anomalies identification (Montemor-O-Novo, Portugal). *Journal of Geochemical Exploration*, 77, pp. 45-63
- Silva Filho C.V.R. 2012. Isótopos de Nd aplicados à datação direta de formações ferríferas Paleoarqueas do Maciço São José do Campestre, Rio Grande do Norte-RN. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Instituto de Geociências.
- Souza Neto J. & Legrand J. 1998. Geochemistry of the ore fluids in the Bonfim and Itajubatiba gold *skarn* deposits, Northeastern Brazil: a PIXE method study. *Mineralogical Magazine*, 62A, pp. 1432-1433.
- Stanley, C.R., 2006, On the special application of Thompson–Howarth error analysis to geochemical variables exhibiting a nugget effect: *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, v. 6, p. 357–368, <http://dx.doi.org/10.1144/1467-7873/06-111>.
- Stanley, C.R., and Lawie, D., 2007, Average relative error in geochemical determinations: Clarification, calculation, and a plea for consistency: *Exploration and Mining Geology*, v. 16, p. 267–275, <http://dx.doi.org/10.2113/gsemg.16.3-4.267>.
- Thompson, M., & Howarth, R. (1978). A new approach to the estimation of analytical precision. *Journal of Geochemical Exploration*, 9, pp. 23-30.
- Tukey, J. (1977). *Exploratory data analysis*. Reading7 Addison-Wesley.
- Zhu Y., An F., Tan J., 2011. Geochemistry of hydrothermal gold deposits: A review. *Geoscience Frontiers*, 2(3). p.367-374. Doi:10.1016/j.gsf.2011.05.006

## **ANEXO A - MAPAS UNIELEMENTARES**

---

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Ag - Prata



Ag-ppm	Ag-ppm	Elemento	Ag	Recursos Minerais
+ <LD	0,007	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,008 - 0,030	0,008 - 0,030	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+ 0,031 - 0,080	0,031 - 0,080	N	83	● Indício
+ 0,081 - 0,190	0,081 - 0,190	<LD	321	● Ocorrência
+ 0,191 - 1,610	0,191 - 1,610	Média	0,32	
+ 1,611 - 4,010	1,611 - 4,010	Mínimo	0,01	
		1º Quartil	0,03	
		Mediana	0,08	
		3º Quartil	0,19	
		Máximo	4,01	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,01	
		Q3+3*(Q3-Q1)	0,01	
		MGxDG2	1,61	
		UCC	0,06	

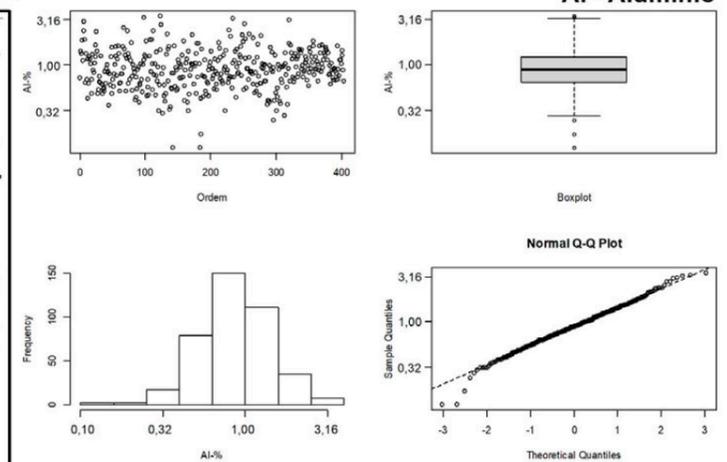
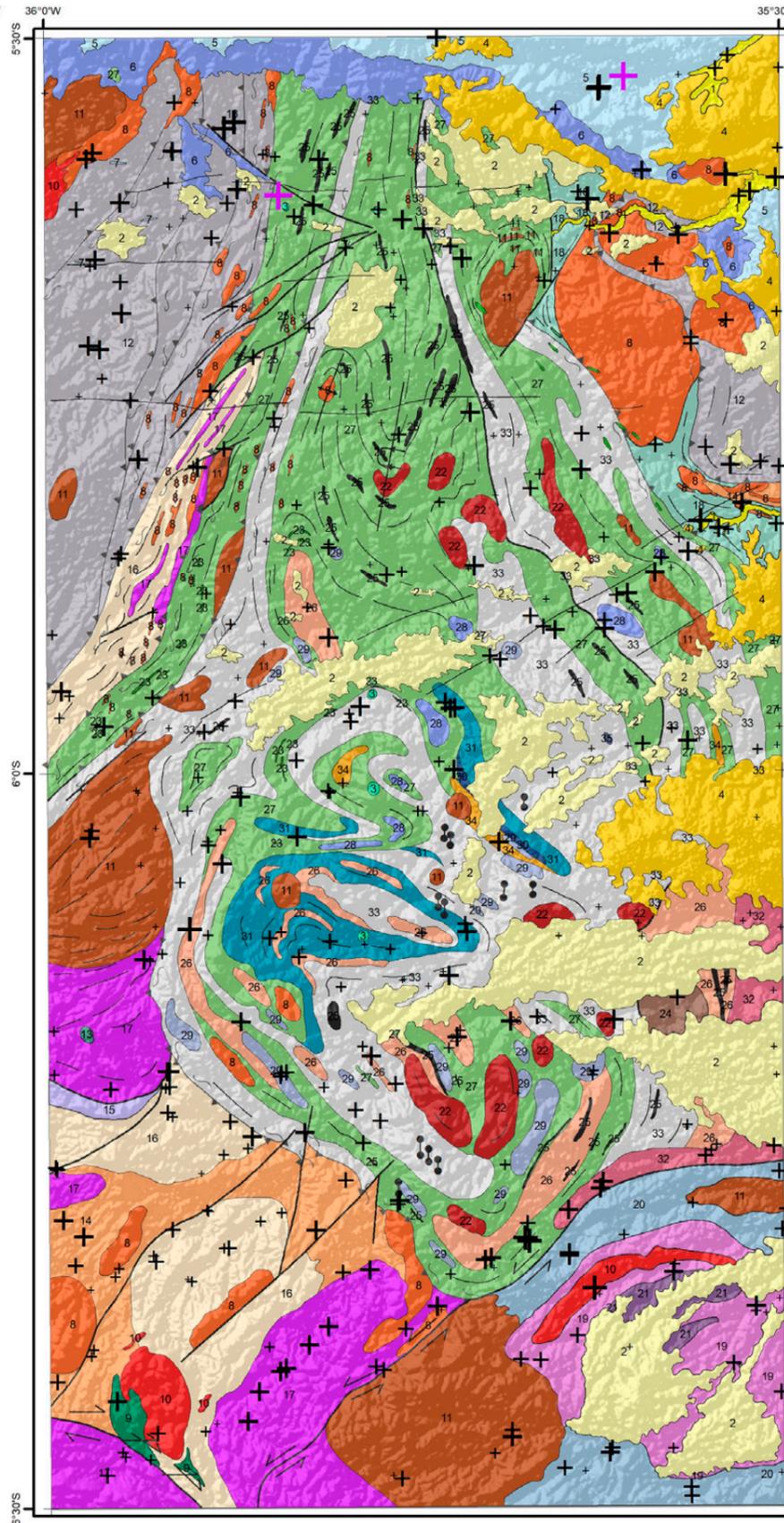
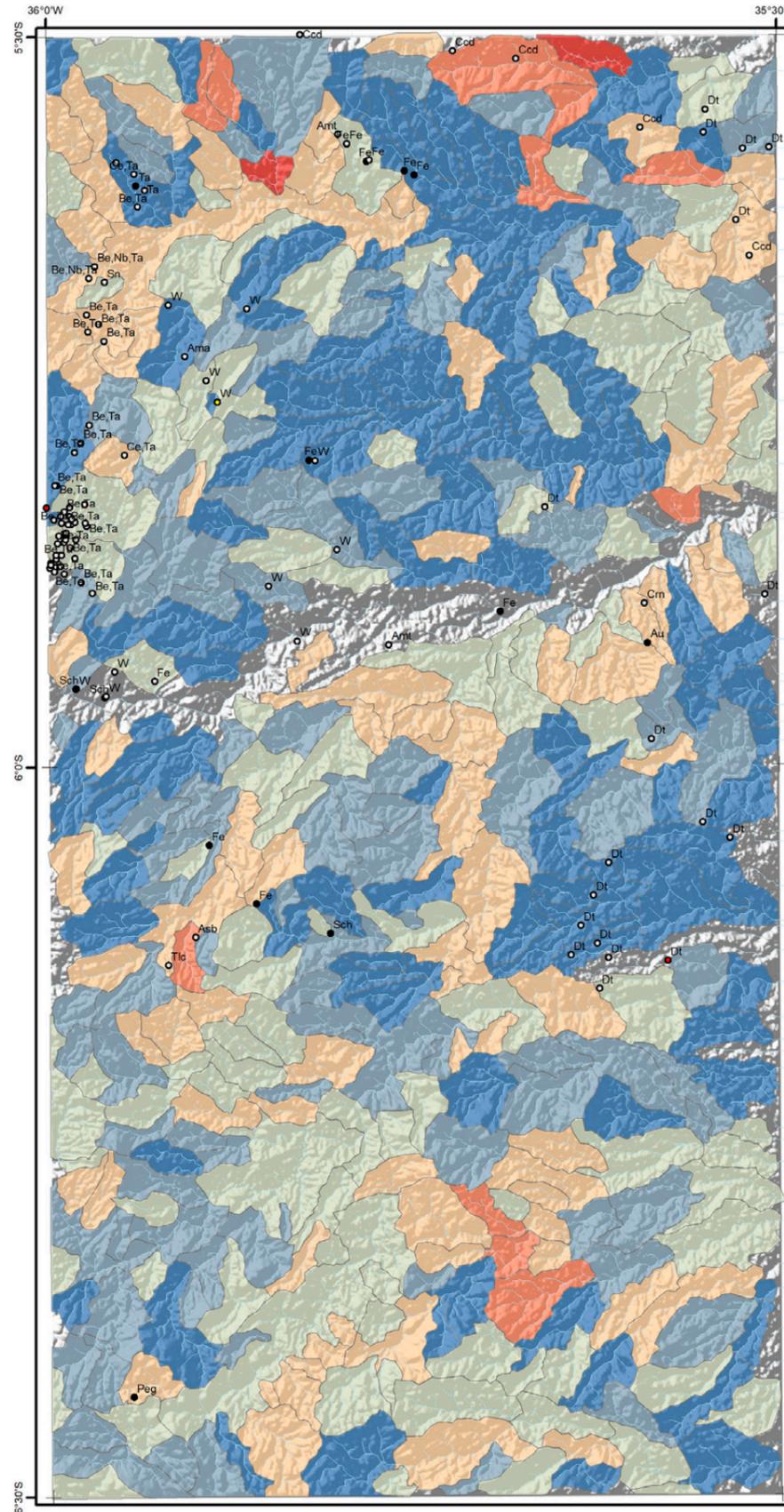
### Convenções Geológicas

—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊥	Antiforme	⊥	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique

### Litoestratigrafia

1	Depósitos aluvionares	18	Migmatitos bandados granodiorítico
2	Depósitos colúvio-aluvionares	19	Ortogneisse granodiorítico-granítico
3	Basalto Macaú	20	Biotita-hornblenda migmatitos
4	Grupo Barreiras	21	Biotita ortogneisse trondhjemiticos
5	Formação Jandaira	22	Granitoide São José do Campestre
6	Formação Açú	23	Anfibolitos dominantes
7	Basalto Rio Ceará-Mirim	24	Magnetita leucogranitos
8	Suite Intrusiva Dona Inês	25	Formações ferríferas bandadas
9	Suite Intrusiva São João do Sabugi	26	Granada gnaisses e leucognaisses
10	Suite Intrusiva Catingueira	27	Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11	Suite Intrusiva Itaporanga	28	Talco-serpentina-clorita xistos
12	Formação Seridó	29	Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13	Hornblenditos e anfibolitos	30	Clinopiroxênio granulitos
14	Augen gnaisse granítico	31	Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
15	Ortogneisse granítico	32	Ortogneisse-granodioríticos a graníticos
16	Ortogneisse granodiorítico	33	Migmatitos estromatolitos TTG
17	Biotita ortogneisse trondjemitico	34	Granada-silimanita gnaisses
		35	Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

## MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Al - Alumínio



Al-%	Al-%	Elemento	Al	Recursos Minerais
+ 0,12 - 0,64	0,12 - 0,64	Unidade	%	● Depósito
+ 0,65 - 0,88	0,65 - 0,88	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+ 0,89 - 1,23	0,89 - 1,23	N	404	● Indício
+ 1,24 - 2,18	1,24 - 2,18	<LD	0	● Ocorrência
+ 2,19 - 3,28	2,19 - 3,28	Média	0,99	Ama-água-marinha;
+ 3,29 - 3,48	3,29 - 3,48	Mínimo	0,12	Amt-ametista;
		1º Quartil	0,64	Asb-asbesto; Au-ouro;
		Mediana	0,88	Be-berílio;
		3º Quartil	1,23	Ccd-calcário dolomítico;
		Máximo	3,48	Ce-cério; Crm-córion;
		Limiares		Dt-diatomita;
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	3,28	Fe-ferro; Nb-nióbio;
		Q3+3*(Q3-Q1)	8,73	Peg-pegmatito;
		MGxDG2	2,40	Sch-scheelita; Sn-estanho;
		UCC	7,70	Ta-tântalo;
				Tlc-talco; W-lungstênio

### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

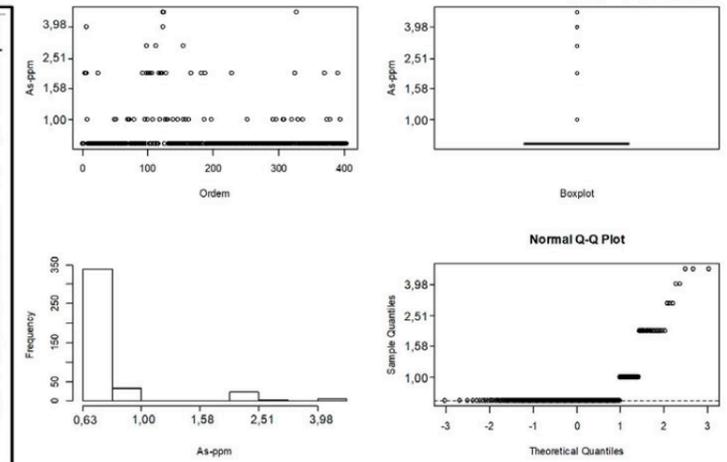
### Litoestratigrafia

- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
  - 3 Basalto Macaú
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
  - Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique
- Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
    - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
    - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
    - 30 Clinopiroxênio granulitos
    - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
  - Complexo Brejinho**
    - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
    - 33 Migmatitos estromáticos TTG
    - 34 Granada-silimanita gnaisses
    - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR

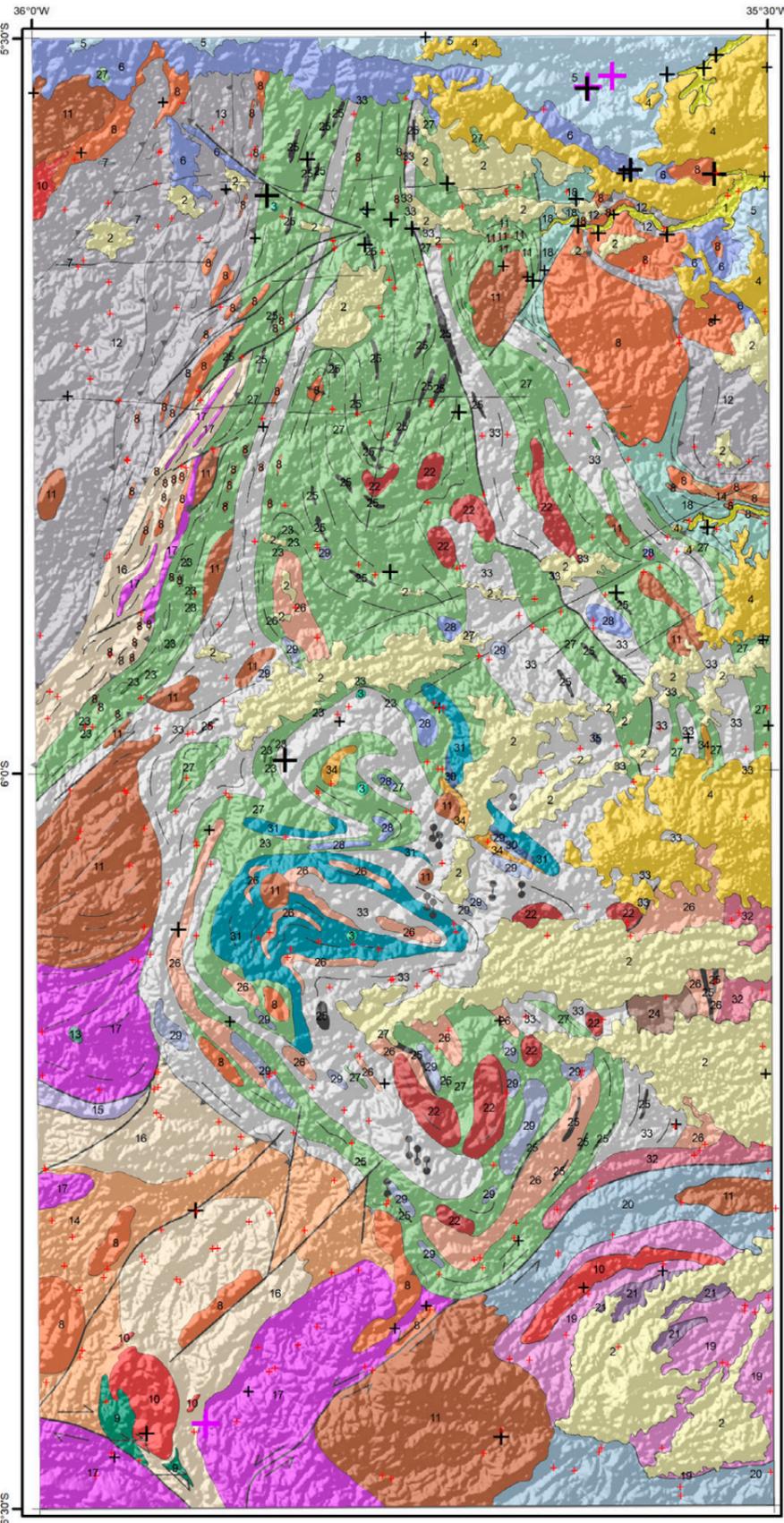
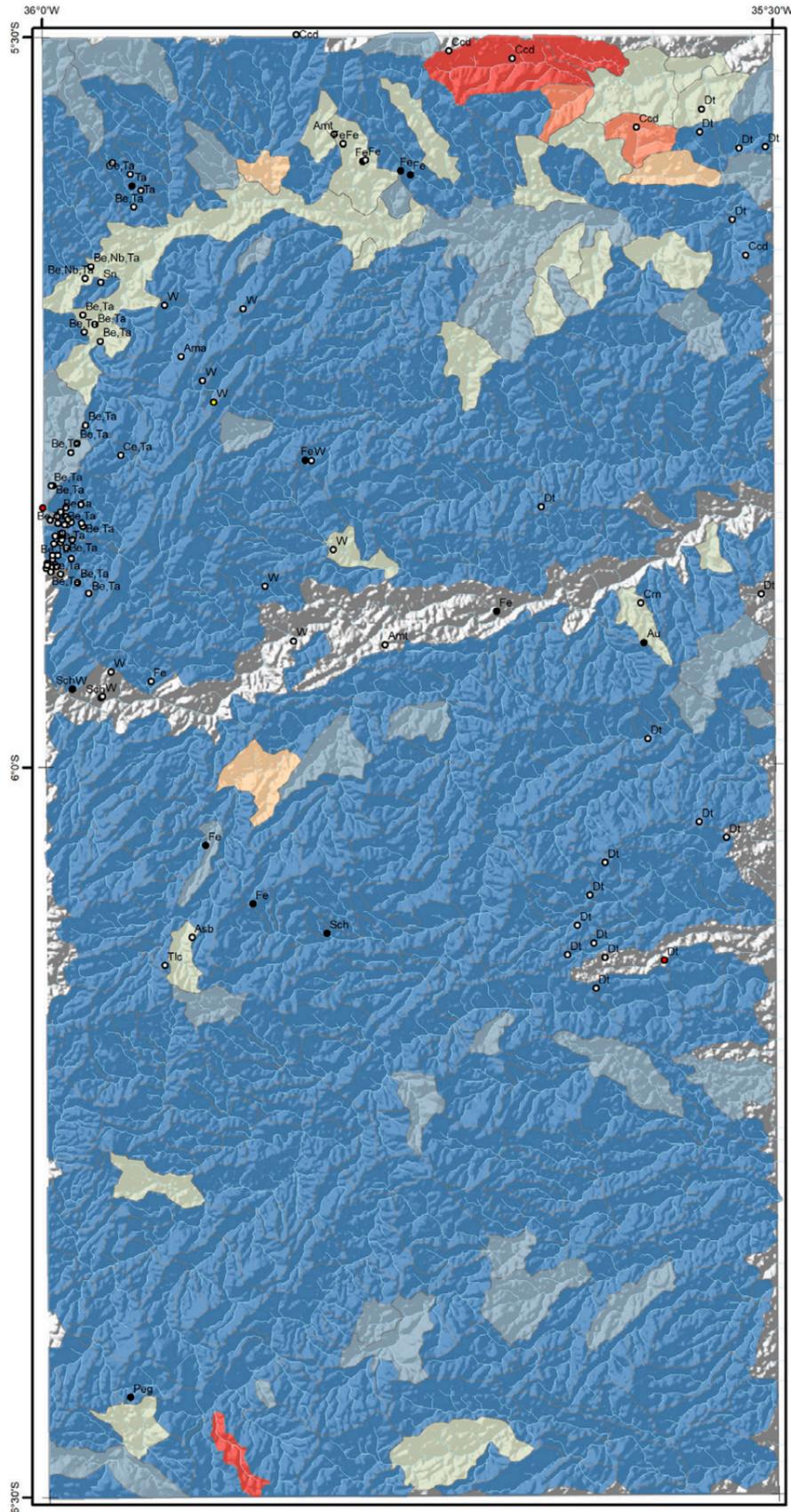
## As - Arsênio



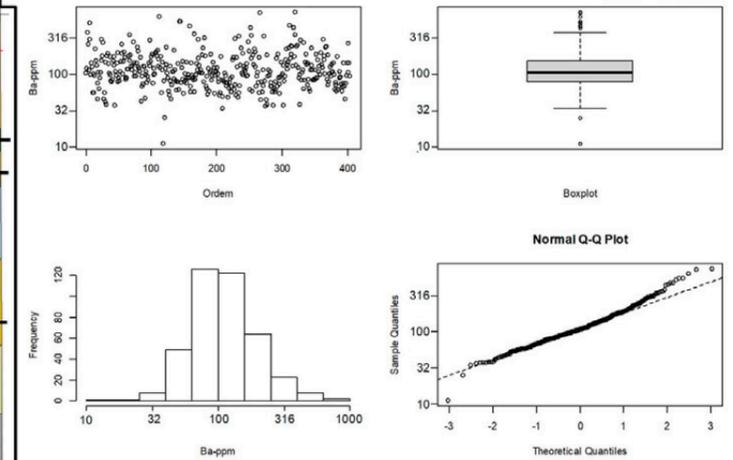
As-ppm	As-ppm	Elemento	As	Recursos Minerais
+ <L.D.	<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 1,0	1,0	Limite de detecção	1	○ Indeterminado
+ 1,1 - 2,0	1,1 - 2,0	N	65	● Indício
+ 2,1 - 3,0	2,1 - 3,0	Média	339	● Ocorrência
+ 3,1 - 4,0	3,1 - 4,0	Mínimo	1	Ama-água-marinha;
+ 4,1 - 5,0	4,1 - 5,0	1º Quartil	<LD	Amt-ametista;
		Mediana	<LD	Asb-asbesto; Au-ouro;
		3º Quartil	2	Be-berílio;
		Máximo	5	Ccd-calcário dolomítico;
		Limiares		Ce-cério; Crm-córidon;
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	1	Dt-diatomita;
		Q3+3*(Q3-Q1)	1	Fe-ferro; Nb-niúbio;
		MGxDG2	4	Peg-pegmatito;
		UCC	2	Sch-scheelita; Sn-estanho;
				Ta-tântalo;
				Tlc-talco; W-tungstênio

### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
  - ⊥ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - ↗ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - ↖ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Foliação
  - ⊥ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Diq
- Litoestratigrafia**
- Neógeno**
    - 1 Depósitos aluvionares
    - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
  - Paleógeno**
    - 3 Basalto Macau
    - 4 Grupo Barreiras
  - Cretácio**
    - 5 Formação Jandaira
    - 6 Formação Açu
    - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
  - Ediacarano**
    - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
    - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
    - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
    - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
    - 12 Formação Seridó
  - Riacciano**
    - 13 Suíte Inharé
  - Complexo Santa Cruz**
    - 14 Augen gnaiss granítico
    - 15 Ortognaiss granítico
    - 16 Ortognaiss granodiorítico
    - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
  - Complexo João Câmara**
    - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
  - Complexo Serrinha-Pedro Velho**
    - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
    - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
    - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
  - Neoarqueano**
    - 22 Granitoide São José do Campestre
  - Complexo Serra Caiada**
    - 23 Anfibolitos dominantes
    - 24 Magnetita leucogranitos
    - 25 Formações ferríferas bandadas
    - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
    - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
  - Mesoarqueano**
    - Complexo Riacho das Telhas**
      - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
      - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
    - Complexo Senador Elói de Sousa**
      - 30 Clinopiroxênio granulitos
      - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
    - Complexo Brejinho**
      - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
    - Meso/Paleoarqueano**
      - Complexo Presidente Juscelino**
        - 33 Migmatitos estromáticos TTG
        - 34 Granada-silimanita gnaisses
        - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



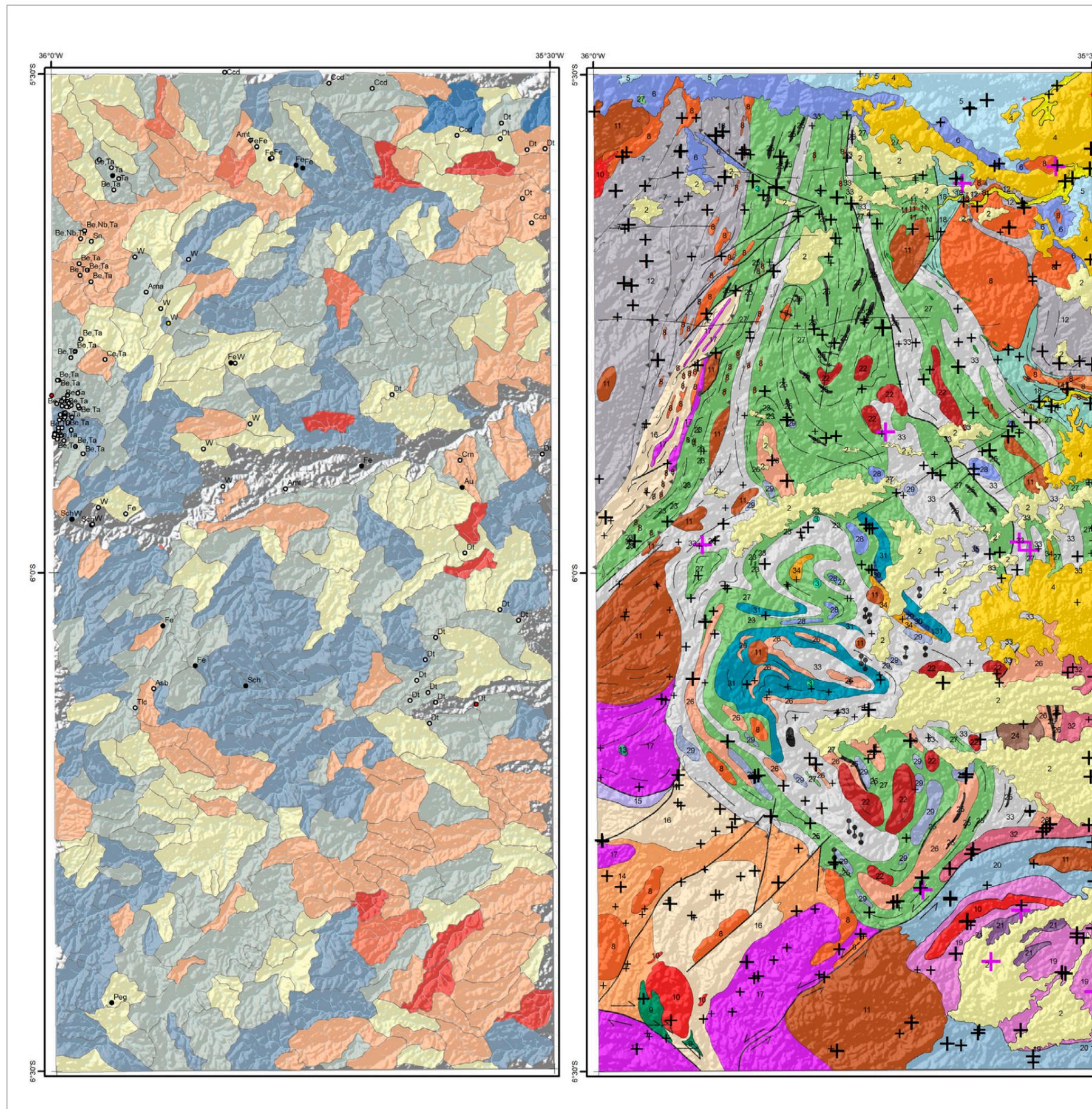
# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Ba - Bário



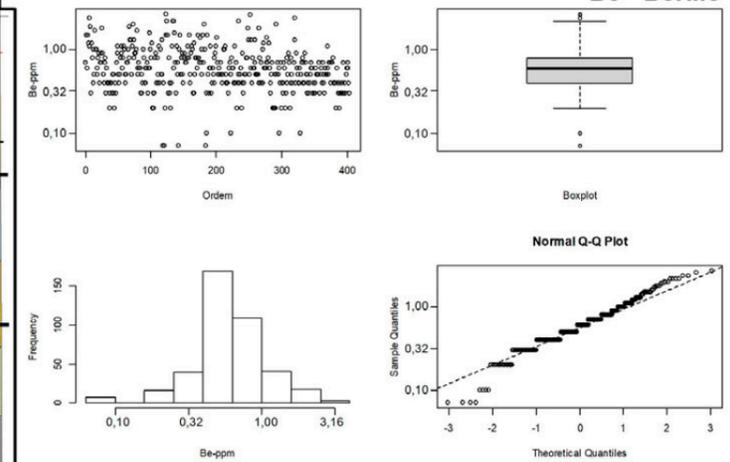
Ba-ppm	Ba-ppm	Elemento	Ba	Recursos Minerais
+ 11 - 29	11 - 29	Unidade	ppm	● Depósito
+ 30 - 79	30 - 79	Limite de detecção	5	○ Indeterminado
+ 80 - 107	80 - 107	N	404	● Indício
+ 108 - 154	108 - 154	<LD	0	● Ocorrência
+ 155 - 345	155 - 345	Média	133	
+ 346 - 423	346 - 423	Mínimo	11	
+ 424 - 730	424 - 730	1º Quartil	79	
		Mediana	107	
		3º Quartil	154	
		Máximo	730	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	423	
		Q3+3*(Q3-Q1)	1159	
		MGxDG2	345	
		UCC	668	

## Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
  - ⊕ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Foliação
  - ⊖ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- ### Litoestratigrafia
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macaú
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacaranos**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Be - Berílio**



Be-ppm	Be-ppm	Elemento	Be	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,1 - 0,4	0,1 - 0,4	Limite de detecção	0,1	○ Indeterminado
+ 0,5 - 0,6	0,5 - 0,6	N	400	● Indício
+ 0,7 - 0,8	0,7 - 0,8	<LD	4	● Ocorrência
+ 0,9 - 1,8	0,9 - 1,8	Média	0,7	
+ 1,9 - 2,3	1,9 - 2,3	Mínimo	0,1	
+ 2,4 - 2,7	2,4 - 2,7	1º Quartil	0,4	
		Mediana	0,6	
		3º Quartil	0,8	
		Máximo	2,7	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	2,3	
		Q3+3*(Q3-Q1)	6,4	
		MGxDG2	1,8	
		UCC	3,1	

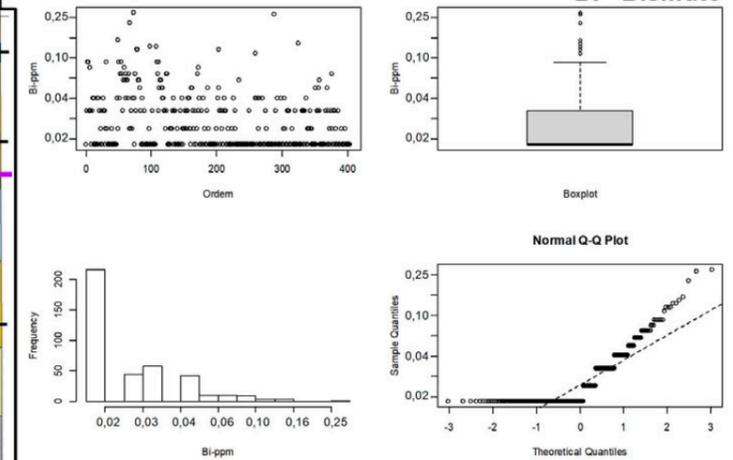
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaisse granítico
- 15 Ortogneisse granítico
- 16 Ortogneisse granodiorítico
- 17 Biotita ortogneisse trondjemítico
- Foliação
- ⊕ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortogneisse granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortogneisse trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campeste
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortogneisse-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Bi - Bismuto**

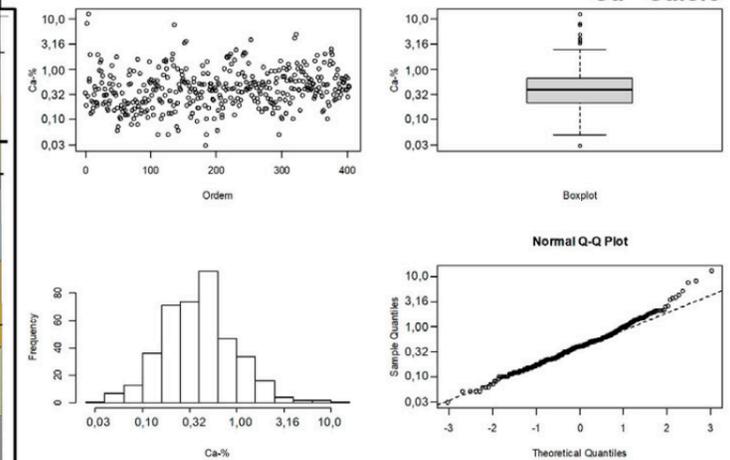


Bi-ppm	Elemento	Bi	Recursos Minerais
+ <LD	Unidade	ppm	● Depósito
0,02 - 0,03	Limite de detecção	0,02	○ Indeterminado
0,04 - 0,09	N	189	● Indício
0,10 - 0,11	<LD	215	● Ocorrência
0,12 - 0,28	Média	0,05	
	Mínimo	0,02	
	1º Quartil	<LD	
	Mediana	<LD	
	3º Quartil	0,03	
	Máximo	0,28	
	Limiares		
	Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,09	
	Q3+3*(Q3-Q1)	0,30	
	MGxDG2	0,11	
	UCC	0,12	

**Convenções Geológicas**

— Alinhamento Geofísico	— Foliação
⊥ Antiforme	⊥ Sinforme invertido
— Falha indiscriminada	— Zona de cisalhamento compressional
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	— Zona de cisalhamento transpressional dextral
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	● Dique
<b>Litoestratigrafia</b>	<b>Complexo João Câmara</b>
<b>Neógeno</b>	18 Migmatitos bandados granodiorítico
1 Depósitos aluvionares	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>
2 Depósitos colúvio-aluvionares	19 Ortogneise granodiorítico-granítico
<b>Paleógeno</b>	20 Biotita-hornblenda migmatitos
3 Basalto Macaú	21 Biotita ortogneise trondjemíticos
4 Grupo Barreiras	<b>Neoarqueano</b>
<b>Cretácio</b>	22 Granitoide São José do Campestre
5 Formação Jandaira	<b>Complexo Serra Caiada</b>
6 Formação Açú	23 Anfibolites dominantes
7 Basalto Rio Ceará-Mirim	24 Magnetita leucogranitos
<b>Ediacarano</b>	25 Formações ferríferas bandadas
8 Suíte Intrusiva Dona Inês	26 Granada gnaisses e leucognaisses
9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
10 Suíte Intrusiva Catingueira	<b>Mesoarqueano</b>
11 Suíte Intrusiva Itaporanga	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>
12 Formação Seridó	28 Talco-serpentina-clorita xistos
<b>Riacciano</b>	29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
Suíte Inharé	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>
13 Hornblenditos e anfibolitos	30 Clinopiroxênio granulitos
<b>Complexo Santa Cruz</b>	31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
14 Augen gnaise granítico	<b>Complexo Brejinho</b>
15 Ortogneise granítico	32 Ortogneise-granodioríticos a graníticos
16 Ortogneise granodiorítico	<b>Meso/Paleoarqueano</b>
17 Biotita ortogneise trondjemítico	<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
	33 Migmatitos estromáticos TTG
	34 Granada-silimanita gnaisses
	35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

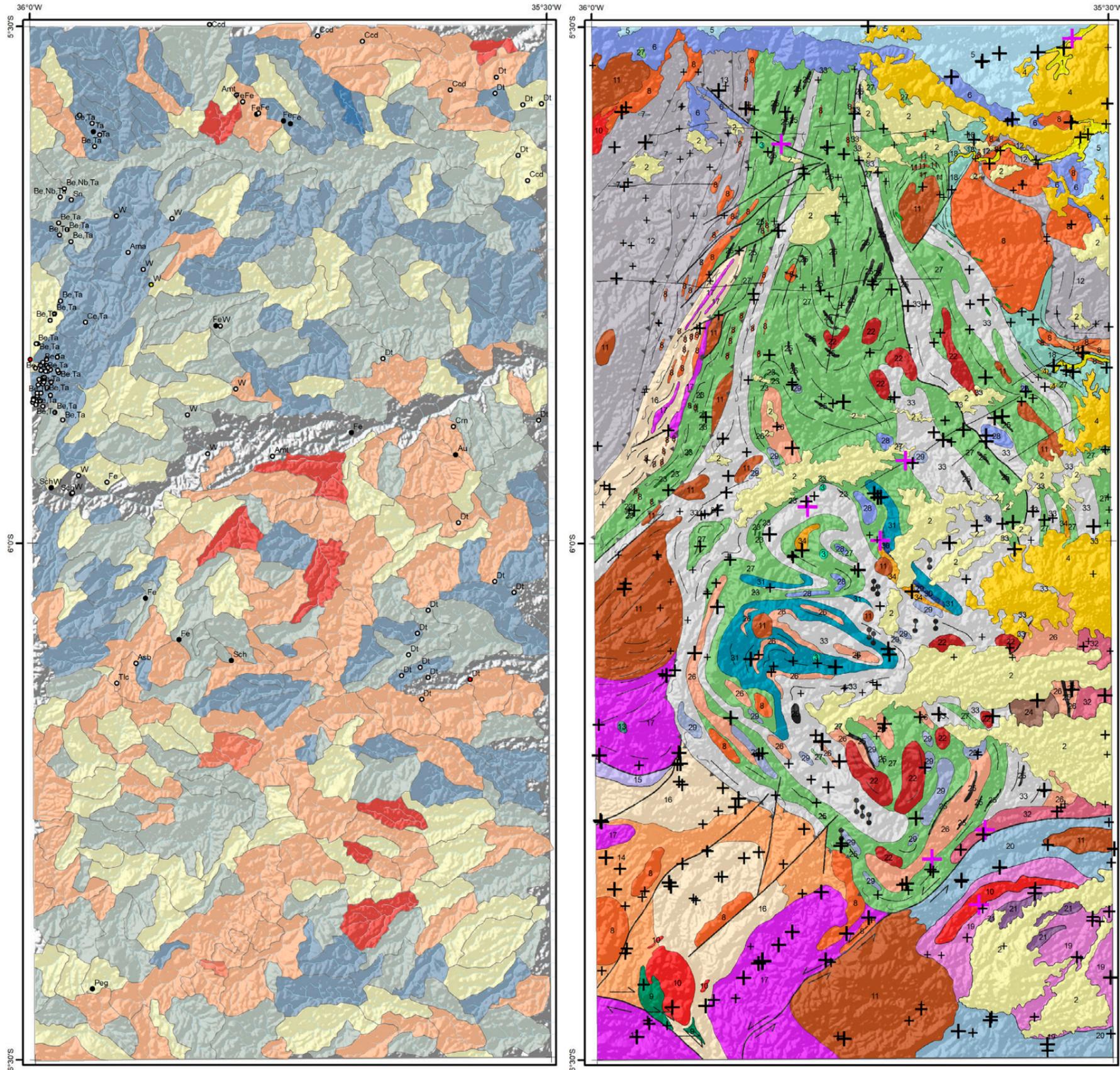
**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Ca - Cálcio**



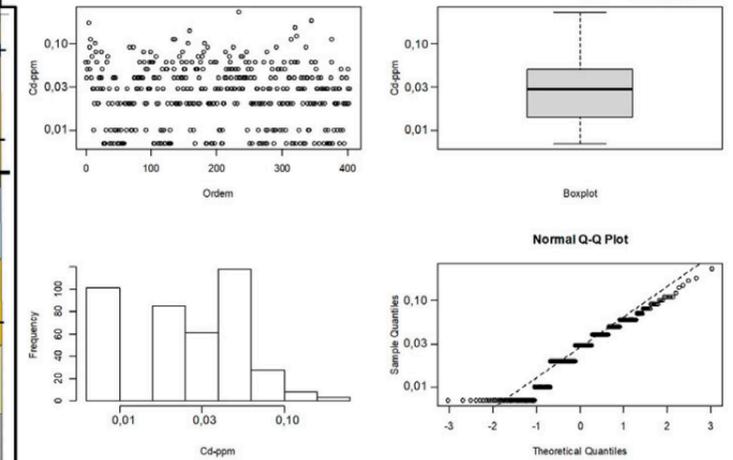
Ca-%	Ca-%	Elemento	Ca	Recursos Minerais
+	0,03 - 0,04	Unidade	%	● Depósito
+	0,05 - 0,22	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+	0,23 - 0,40	N	404	● Indício
+	0,41 - 0,65	<LD	0	● Ocorrência
+	0,66 - 2,38	Média	0,63	
+	2,39 - 3,30	Mínimo	0,03	
+	3,31 - 12,77	1º Quartil	0,22	
		Mediana	0,40	
		3º Quartil	0,65	
		Máximo	12,77	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	3,30	
		Q3+3*(Q3-Q1)	16,76	
		MGxDG2	2,38	
		UCC	2,90	

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
  - ⊕ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Foliação
  - ⊕ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- Litoestratigrafia**
- Neógeno**
    - 1 Depósitos aluvionares
    - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
  - Paleógeno**
    - 3 Basalto Macau
    - 4 Grupo Barreiras
  - Cretácio**
    - 5 Formação Jandaira
    - 6 Formação Açú
    - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
  - Ediacarano**
    - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
    - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
    - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
    - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
    - 12 Formação Seridó
  - Riacciano**
    - Suíte Inharé
    - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
  - Complexo Santa Cruz**
    - 14 Augen gnaíse granítico
    - 15 Ortognaíse granítico
    - 16 Ortognaíse granodiorítico
    - 17 Biotita ortognaíse trondjemítico
  - Complexo João Câmara**
    - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
  - Complexo Serrinha-Pedro Velho**
    - 19 Ortognaíse granodiorítico-granítico
    - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
    - 21 Biotita ortognaíse trondjemíticos
  - Neoarqueano**
    - 22 Granitoide São José do Campestre
  - Complexo Serra Caiada**
    - 23 Anfíbolitos dominantes
    - 24 Magnetita leucogranitos
    - 25 Formações ferríferas bandadas
    - 26 Granada gnaíses e leucognaíses
    - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
  - Mesoarqueano**
    - Complexo Riacho das Telhas**
      - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
      - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
    - Complexo Senador Elói de Sousa**
      - 30 Clinopiroxênio granulitos
      - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaíses
    - Complexo Brejinho**
      - 32 Ortognaíse-granodioríticos a graníticos
  - Meso/Paleoarqueano**
    - Complexo Presidente Juscelino**
      - 33 Migmatitos estromáticos TTG
      - 34 Granada-silimanita gnaíses
      - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



### MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Cd - Cádmi

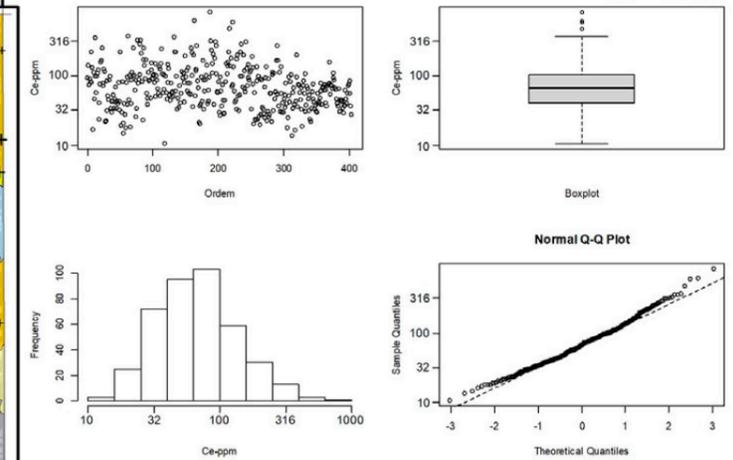


Cd-ppm		Elemento		Recursos Minerais	
+	<LD	Cd	ppm	●	Depósito
+	0,01 - 0,03	Unidade	0,01	○	Indeterminado
+	0,04 - 0,05	Limite de detecção	343	●	Indício
+	0,06 - 0,12	N	61	●	Ocorrência
+	0,13 - 0,23	<LD	0,04		
		Média	0,01		
		Mínimo	<LD		
		1º Quartil	0,03		
		Mediana	0,05		
		3º Quartil	0,12		
		Máximo	0,23		
		Limiares			
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,26		
		Q3+3*(Q3-Q1)	1,31		
		MGxDG2	0,12		
		UCC	0,10		

### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
  - ⊕ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Folição
  - ⊖ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- ### Litoestratigrafia
- | Neógeno                         | Paleógeno         | Cretácio                  | Ediacarano                           | Riáciano                                 | Complexo Santa Cruz                 | Complexo Brejinho                          | Meso/Paleoarqueano               |
|---------------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|--|----------------------------------|
| 1 Depósitos aluvionares         | 3 Basalto Macaú   | 5 Formação Jandaira       | 8 Suíte Intrusiva Dona Inês          | Suíte Inharé                             | 14 Augen gnaiss granítico           | 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos | 33 Migmatitos estromáticos TTG   |
| 2 Depósitos colúvio-aluvionares | 4 Grupo Barreiras | 6 Formação Açu            | 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi | 13 Hornblenditos e anfíbolitos           | 15 Ortognaiss granítico             | 30 Clinopiroxênio granulitos               | 34 Granada-silimanita gnaisses   |
|                                 |                   | 7 Basalto Rio Ceará-Mirim | 10 Suíte Intrusiva Catingueira       | Complexo Santa Cruz                      | 16 Ortognaiss granodiorítico        | 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses   | Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma) |
|                                 |                   |                           | 11 Suíte Intrusiva Itaporanga        | Complexo Serra Caiada                    | 17 Biotita ortognaiss trondjemítico | 23 Anfíbolites dominantes                  |                                  |
|                                 |                   |                           | 12 Formação Seridó                   | Complexo João Câmara                     |                                     | 24 Magnetita leucogranitos                 |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | Complexo Serrinha-Pedro Velho            |                                     | 25 Formações ferríferas bandadas           |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 18 Migmatitos bandados granodiorítico    |                                     | 26 Granada gnaisses e leucognaisses        |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico   |                                     | 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)      |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 20 Biotita-hornblenda migmatitos         |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos     |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | Neoarqueano                              |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 22 Granitoide São José do Campestre      |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | Complexo Riacho das Telhas               |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 28 Talco-serpentina-clorita xistos       |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos    |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | Complexo Senador Elói de Sousa           |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 30 Clinopiroxênio granulitos             |                                     |  |                                  |
|                                 |                   |                           |                                      | 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses |                                     |  |                                  |

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Ce - Cério**



Ce-ppm	Ce-ppm	Elemento	Ce	Recursos Minerais
+ 10,48 - 40,03	10,48 - 40,03	Unidade	ppm	● Depósito
+ 40,04 - 66,14	40,04 - 66,14	Limite de detecção	0,05	○ Indeterminado
+ 66,15 - 102,30	66,15 - 102,30	N	404	● Indício
+ 102,31 - 278,55	102,31 - 278,55	<LD	0	● Ocorrência
+ 278,56 - 418,79	278,56 - 418,79	Média	89,01	
+ 418,80 - 826,76	418,80 - 826,76	Mínimo	10,48	
		1º Quartil	40,03	
		Mediana	66,14	
		3º Quartil	102,30	
		Máximo	826,80	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	418,79	
		Q3+3*(Q3-Q1)	1713,96	
		MGxDG2	278,55	
		UCC	65,70	

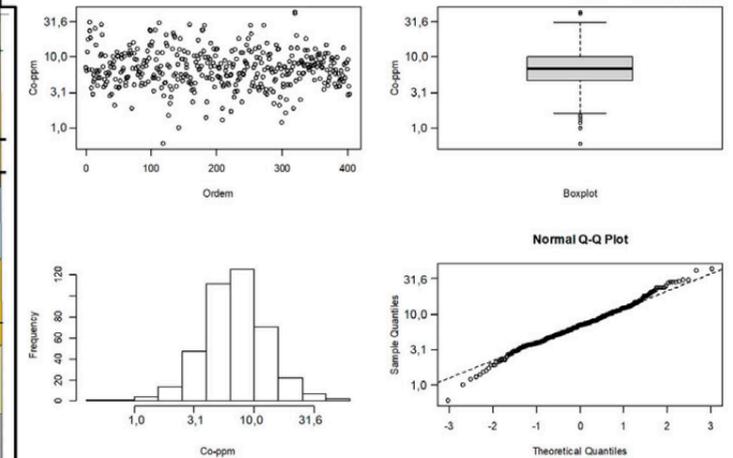
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açu
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Foliação**
- Foliação
- ⊕ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

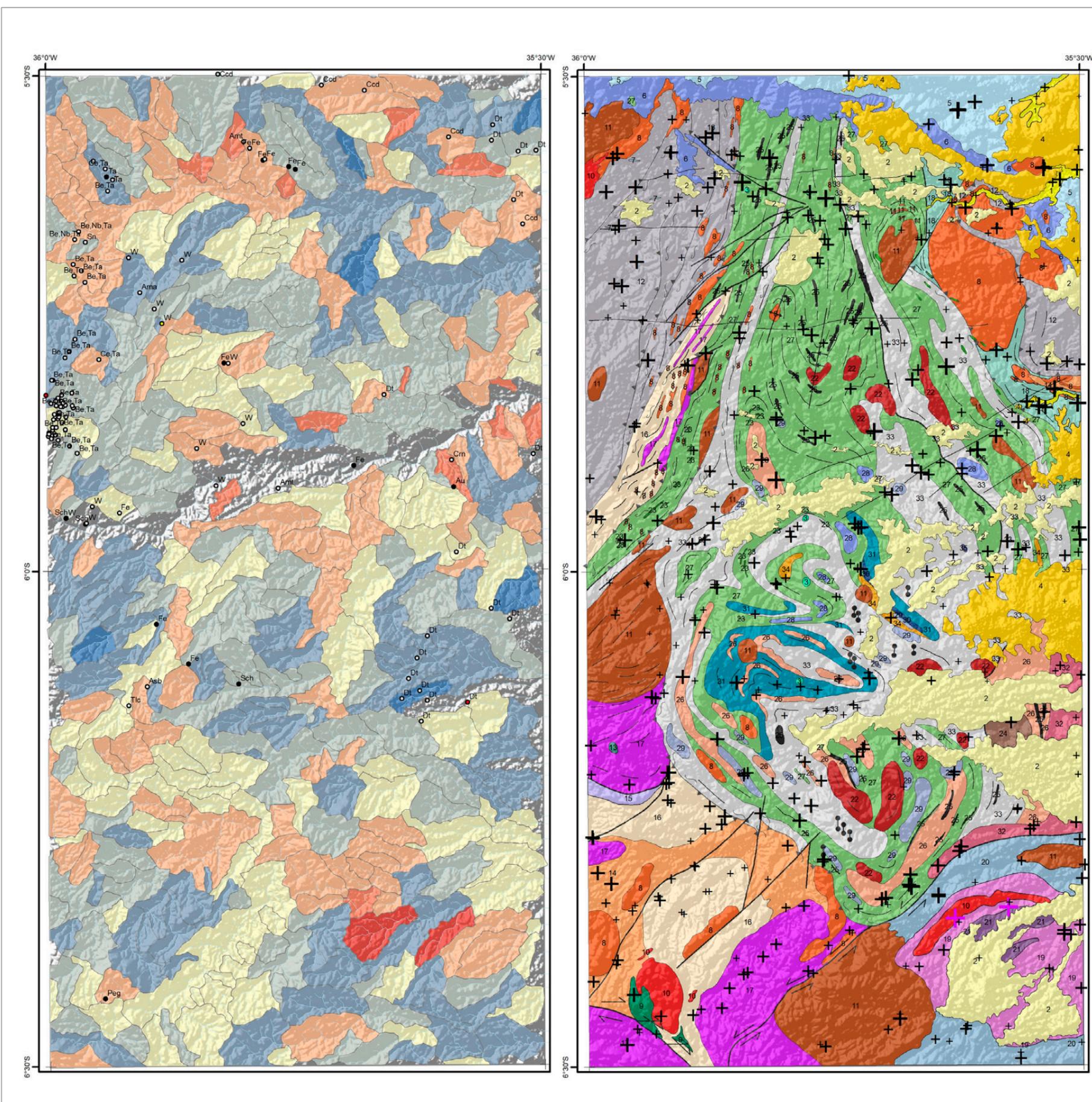
## MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Co - Cobalto



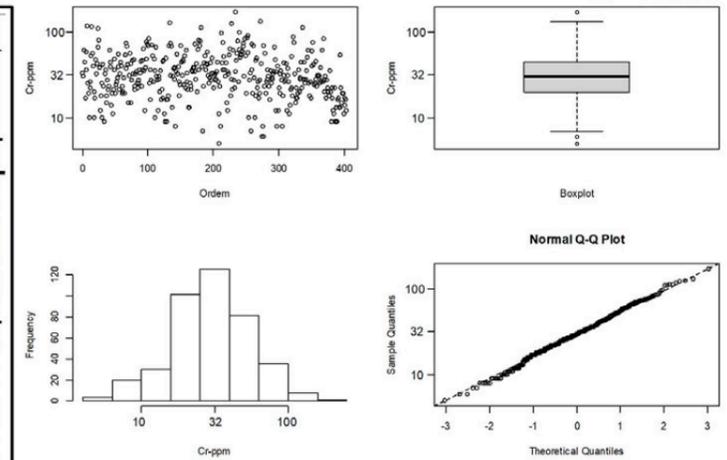
Co-ppm	Co-ppm	Elemento	Co	Recursos Minerais
+ 0,6 - 1,5	0,6 - 1,5	Unidade	ppm	● Depósito
+ 1,6 - 4,7	1,6 - 4,7	Limite de detecção	0,1	○ Indeterminado
+ 4,8 - 6,9	4,8 - 6,9	N	404	● Indício
+ 7,0 - 10,0	7,0 - 10,0	<LD	0	● Ocorrência
+ 10,1 - 23,3	10,1 - 23,3	Média	8,2	
+ 23,4 - 31,2	23,4 - 31,2	Mínimo	0,6	
+ 31,3 - 43,2	31,3 - 43,2	1º Quartil	4,7	
		Mediana	6,9	
		3º Quartil	10,0	
		Máximo	43,2	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	31,2	
		Q3+3*(Q3-Q1)	97,2	
		MGxDG2	23,3	
		UCC	11,6	

### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
  - ⊕ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Folição
  - ⊖ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- ### Litoestratigrafia
- |                                      |                                      |  |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <b>Neógeno</b>                       | 1 Depósitos aluvionares              | 18 Migmatitos bandados granodiorítico      |
|                                      | 2 Depósitos colúvio-aluvionares      | <b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>       |
| <b>Paleógeno</b>                     | 3 Basalto Macau                      | 19 Ortogneise granodiorítico-granítico     |
|                                      | 4 Grupo Barreiras                    | 20 Biotita-hornblenda migmatitos           |
| <b>Cretácio</b>                      | 5 Formação Jandaira                  | 21 Biotita ortogneise trondhjemiticos      |
|                                      | 6 Formação Açú                       | <b>Neoarqueano</b>                         |
|                                      | 7 Basalto Rio Ceará-Mirim            | 22 Granitoide São José do Campestre        |
| <b>Ediacarano</b>                    | 8 Suíte Intrusiva Dona Inês          | <b>Complexo Serra Caiada</b>               |
|                                      | 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi | 23 Anfibolitos dominantes                  |
|                                      | 10 Suíte Intrusiva Catingueira       | 24 Magnetita leucogranitos                 |
|                                      | 11 Suíte Intrusiva Itaporanga        | 25 Formações ferríferas bandadas           |
|                                      | 12 Formação Seridó                   | 26 Granada gnaisses e leucognaisses        |
| <b>Riacciano</b>                     |                                      | 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)      |
|                                      |                                      | <b>Mesoarqueano</b>                        |
|                                      | 13 Hornblenditos e anfibolitos       | <b>Complexo Riacho das Telhas</b>          |
| <b>Complexo Santa Cruz</b>           |                                      | 28 Talco-serpentina-clorita xistos         |
| 14 Augen gnaise granítico            |                                      | 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos      |
| 15 Ortogneise granítico              |                                      | <b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>      |
| 16 Ortogneise granodiorítico         |                                      | 30 Clinopiroxênio granulitos               |
| 17 Biotita ortogneise trondhjemitico |                                      | 31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses   |
|                                      |                                      | <b>Complexo Brejinho</b>                   |
|                                      |                                      | 32 Ortogneise-granodioríticos a graníticos |
|                                      |                                      | <b>Meso/Paleoarqueano</b>                  |
|                                      |                                      | <b>Complexo Presidente Juscelino</b>       |
|                                      |                                      | 33 Migmatitos estromáticos TTG             |
|                                      |                                      | 34 Granada-silimanita gnaisses             |
|                                      |                                      | 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)        |



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Cr - Cromo**



Cr-ppm	Cr-ppm	Elemento	Cr	Recursos Minerais
5 - 6	5 - 6	Unidade	ppm	● Depósito
+ 7 - 20	7 - 20	Limite de detecção	1	○ Indeterminado
+ 21 - 30	21 - 30	N	404	● Indício
+ 31 - 44	31 - 44	<LD	0	● Ocorrência
+ 45 - 100	45 - 100	Média	35	
+ 101 - 143	101 - 143	Mínimo	5	
+ 144 - 170	144 - 170	1º Quartil	20	
		Mediana	30	
		3º Quartil	44	
		Máximo	170	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	143	
		Q3+3*(Q3-Q1)	467	
		MGxDG2	100	
		UCC	35	

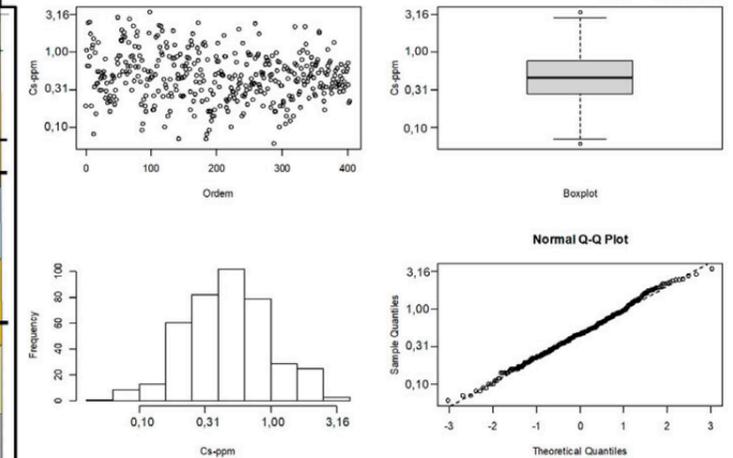
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

**Litoestratigrafia**

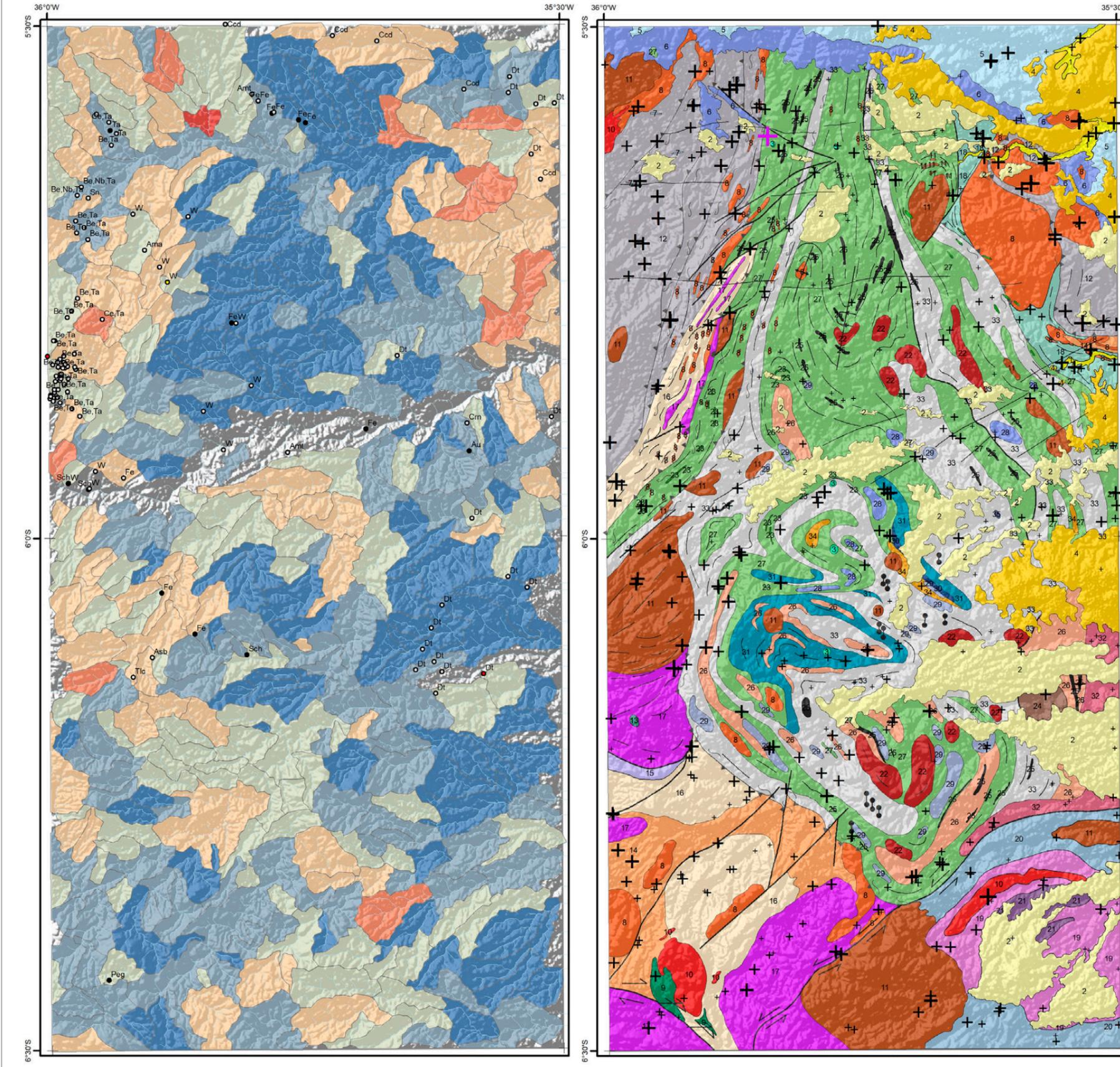
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macaú
- 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaisse granítico
- 15 Ortognaisse granítico
- 16 Ortognaisse granodiorítico
- 17 Biotita ortognaisse trondjemítico
- Foliação
- ⊕ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaisse granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaisse trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaises
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Cs - Césio**

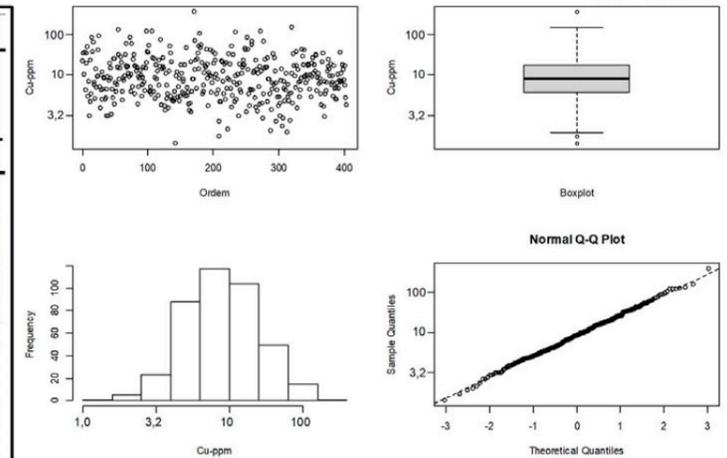


Cs-ppm		Elemento Cs		Recursos Minerais	
+	0,06 - 0,28	ppm		●	Depósito
+	0,29 - 0,46	Limite de detecção	0,05	○	Indeterminado
+	0,47 - 0,76	N	404	●	Indício
+	0,77 - 2,03	<LD	0	●	Ocorrência
+	2,04 - 3,40	Média	0,62		
+	3,41	Mínimo	0,06		
+		1º Quartil	0,28		
+		Mediana	0,46		
+		3º Quartil	0,76		
+		Máximo	3,41		
+		Limiares			
+		Q3+1.5*(Q3-Q1)	3,40		
+		Q3+3*(Q3-Q1)	15,19		
+		MGxDG2	2,03		
+		UCC	5,80		

Convenções Geológicas		Litoestratigrafia	
—	Alinhamento Geofísico	<b>Neógeno</b>	
⊥	Antiforme	1	Depósitos aluvionares
—	Falha indiscriminada	2	Depósitos colúvio-aluvionares
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	<b>Paleógeno</b>	
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	3	Basalto Macaú
—		4	Grupo Barreiras
		<b>Cretácio</b>	
		5	Formação Jandaira
		6	Formação Açú
		7	Basalto Rio Ceará-Mirim
		<b>Ediacarano</b>	
		8	Suíte Intrusiva Dona Inês
		9	Suíte Intrusiva São João do Sabugi
		10	Suíte Intrusiva Catingueira
		11	Suíte Intrusiva Itaporanga
		12	Formação Seridó
		<b>Riacciano</b>	
		13	Suíte Inharé
		14	Hornblenditos e anfíbolitos
		<b>Complexo Santa Cruz</b>	
		15	Augen gnaiss granítico
		16	Ortognaisse granítico
		17	Ortognaisse granodiorítico
		18	Biotita ortognaisse trondjemítico
		<b>Complexo João Câmara</b>	
		19	Migmatitos bandados granodiorítico
		<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>	
		20	Ortognaisse granodiorítico-granítico
		21	Biotita-hornblenda migmatitos
		22	Biotita ortognaisse trondjemíticos
		<b>Neoarqueano</b>	
		23	Granitoide São José do Campestre
		<b>Complexo Serra Caiada</b>	
		24	Anfíbolitos dominantes
		25	Magnetita leucogranitos
		26	Formações ferríferas bandadas
		27	Granada gnaisses e leucognaisses
		28	Migmatitos (paleossoma tonalítico)
		<b>Mesoarqueano</b>	
		<b>Complexo Riacho das Telhas</b>	
		29	Talco-serpentina-clorita xistos
		30	Piroxenitos, tremolita piroxenitos
		<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>	
		31	Clinopiroxênio granulitos
		32	Hedenbergita-oligoclasio ortognaises
		<b>Complexo Brejinho</b>	
		33	Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
		<b>Meso/Paleoarqueano</b>	
		<b>Complexo Presidente Juscelino</b>	
		34	Migmatitos estromáticos TTG
		35	Granada-silimanita gnaisses
			Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



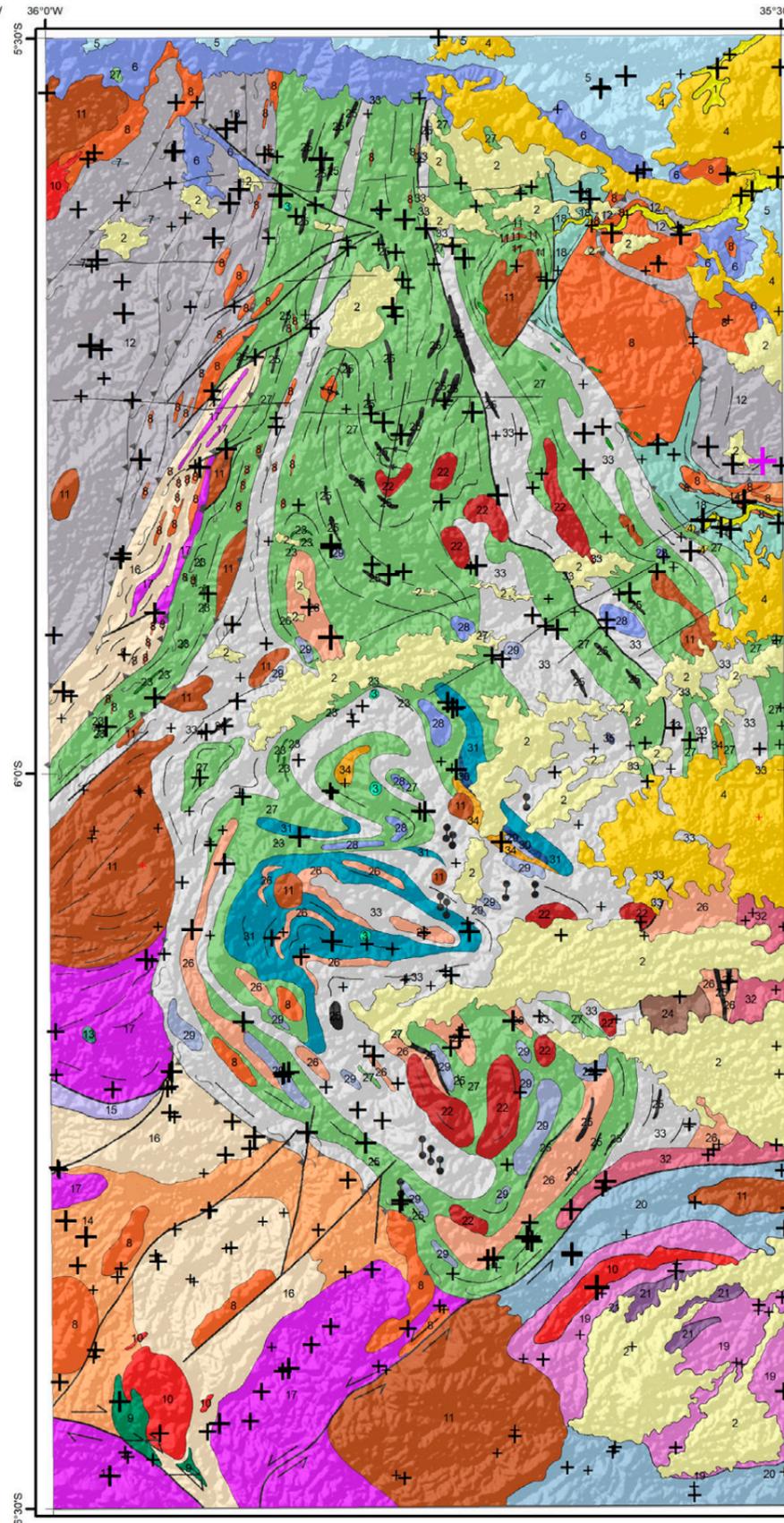
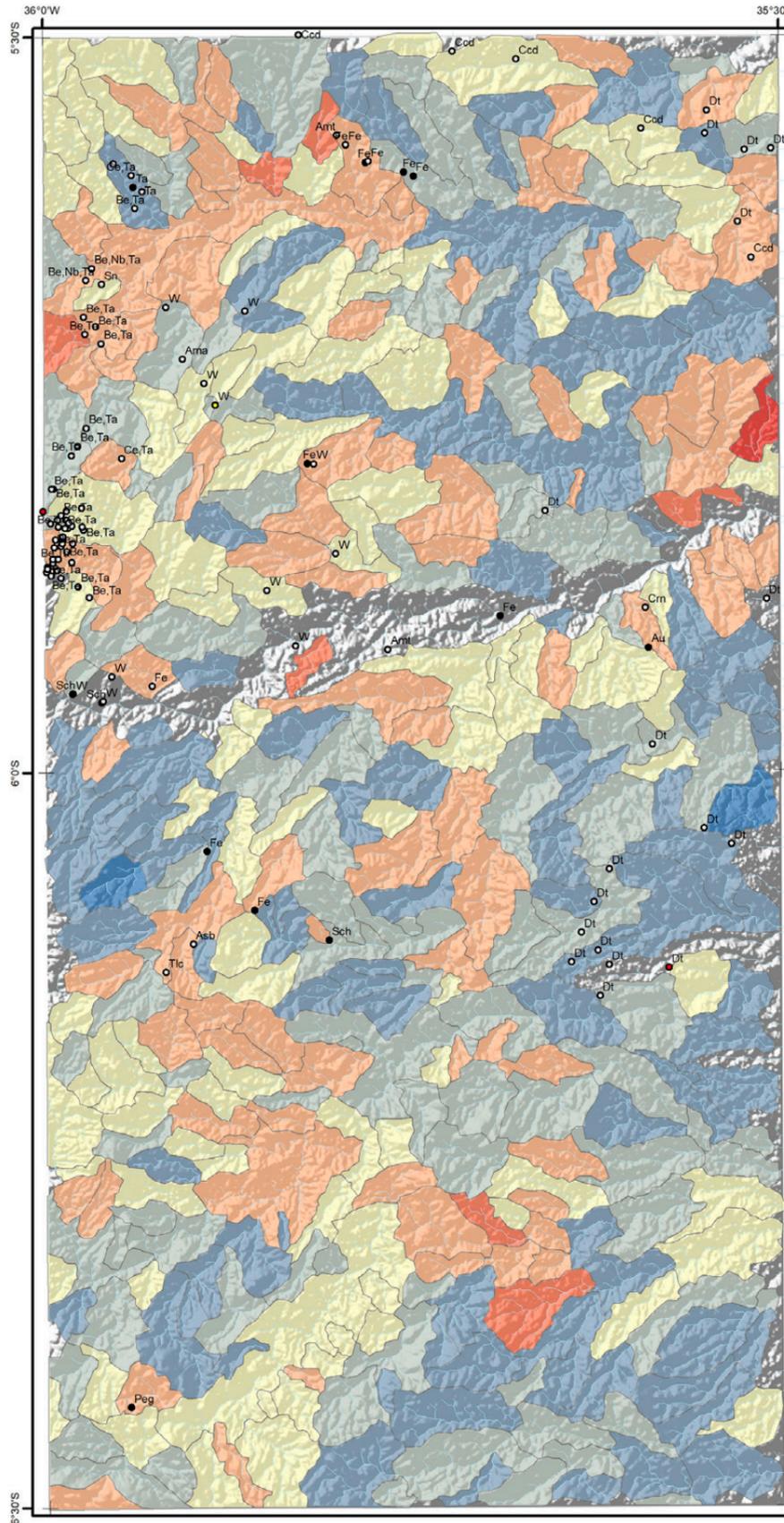
**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Cu - Cobre**



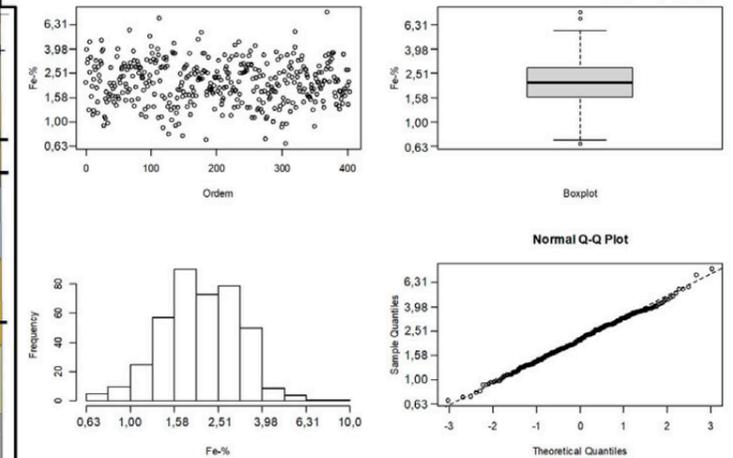
Cu-ppm	Cu-ppm	Elemento	Cu	Recursos Minerais
+ 1,4 - 1,8	1,4 - 1,8	Unidade	ppm	● Depósito
+ 1,9 - 6,0	1,9 - 6,0	Limite de detecção	0,5	○ Indeterminado
+ 6,1 - 9,1	6,1 - 9,1	N de amostras	404	● Indício
+ 9,2 - 13,3	9,2 - 13,3	<L.D.	0	● Ocorrência
+ 13,4 - 29,3	13,4 - 29,3	Média	10,7	
+ 29,4 - 44,2	29,4 - 44,2	Mínimo	1,4	
+ 44,3 - 61,2	44,3 - 61,2	1 quartil	6,0	
		Mediana	9,1	
		3 quartil	13,3	
		Máximo	61,2	
		Limiares:		
		L2: $Q3+1.5*(Q3-Q1)$	44,2	
		L1: $Q3+3*(Q3-Q1)$	146,9	
		MGxDG2	29,3	
		UCC	14,3	

**Convenções Geológicas**

— Alinhamento Geofísico	— Foliação
⊕ Antiforme	⊕ Sinforme invertido
— Falha indiscriminada	— Zona de cisalhamento compressional
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	— Zona de cisalhamento transpressional dextral
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	— Dique
<b>Litoestratigrafia</b>	<b>Complexo João Câmara</b>
<b>Neógeno</b>	18 Migmatitos bandados granodiorítico
1 Depósitos aluvionares	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>
2 Depósitos colúvio-aluvionares	19 Ortogneise granodiorítico-granítico
<b>Paleógeno</b>	20 Biotita-hornblenda migmatitos
3 Basalto Macau	21 Biotita ortogneise trondjemíticos
4 Grupo Barreiras	<b>Neoarqueano</b>
<b>Cretácio</b>	22 Granitoide São José do Campestre
5 Formação Jandaira	<b>Complexo Serra Caiada</b>
6 Formação Açú	23 Anfibolitos dominantes
7 Basalto Rio Ceará-Mirim	24 Magnetita leucogranitos
<b>Ediacarano</b>	25 Formações ferríferas bandadas
8 Suíte Intrusiva Dona Inês	26 Granada gnaisses e leucognaisses
9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
10 Suíte Intrusiva Catingueira	<b>Mesoarqueano</b>
11 Suíte Intrusiva Itaporanga	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>
12 Formação Seridó	28 Talco-serpentina-clorita xistos
<b>Riacciano</b>	29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
Suíte Inharé	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>
13 Hornblenditos e anfibolitos	30 Clinopiroxênio granulitos
<b>Complexo Santa Cruz</b>	31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
14 Augen gnaise granítico	<b>Complexo Brejinho</b>
15 Ortogneise granítico	32 Ortogneise-granodioríticos a graníticos
16 Ortogneise granodiorítico	<b>Meso/Paleoarqueano</b>
17 Biotita ortogneise trondjemítico	<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
	33 Migmatitos estromáticos TTG
	34 Granada-silimanita gnaisses
	35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Fe - Ferro**



Fe-%	Fe-%	Elemento	Fe	Recursos Minerais
+ 0,66 - 0,69	0,66 - 0,69	Unidade	%	● Depósito
+ 0,70 - 1,60	0,70 - 1,60	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+ 1,61 - 2,09	1,61 - 2,09	N	404	● Indício
+ 2,10 - 2,79	2,10 - 2,79	<LD	0	● Ocorrência
+ 2,80 - 4,69	2,80 - 4,69	Média	2,27	
+ 4,70 - 6,44	4,70 - 6,44	Mínimo	0,66	
+ 6,45 - 8,06	6,45 - 8,06	1º Quartil	1,6	
		Mediana	2,09	
		3º Quartil	2,79	
		Máximo	8,06	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	6,44	
		Q3+3*(Q3-Q1)	14,85	
		MGxDG2	4,69	
		UCC	3,10	

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

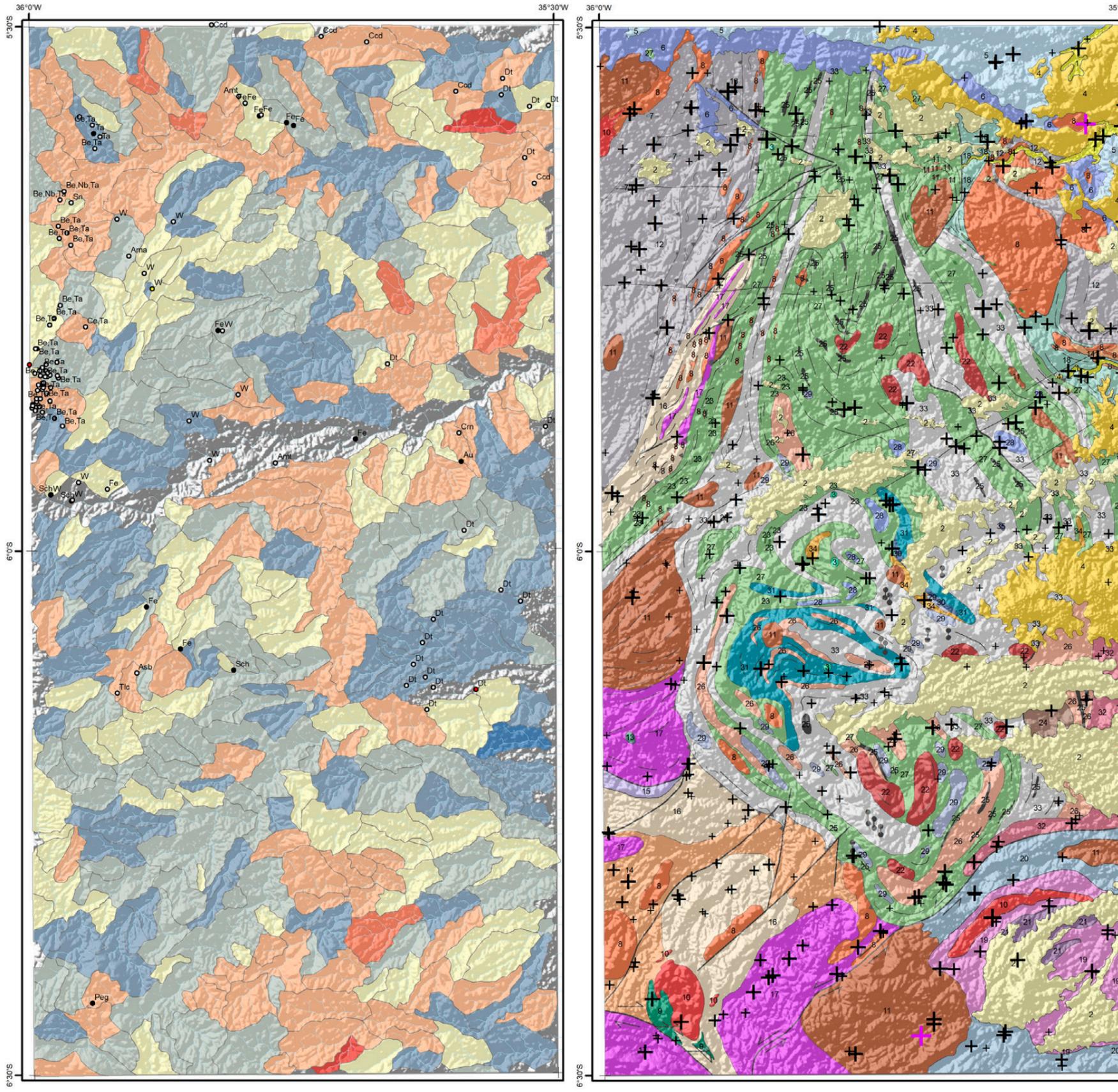
**Complexo Brejinho**

- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

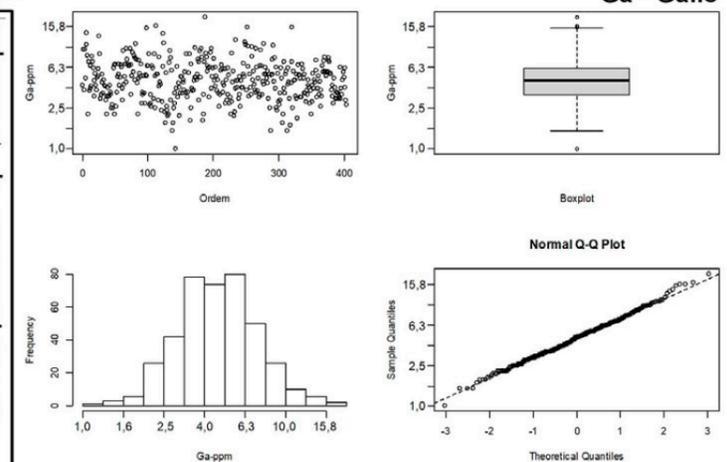
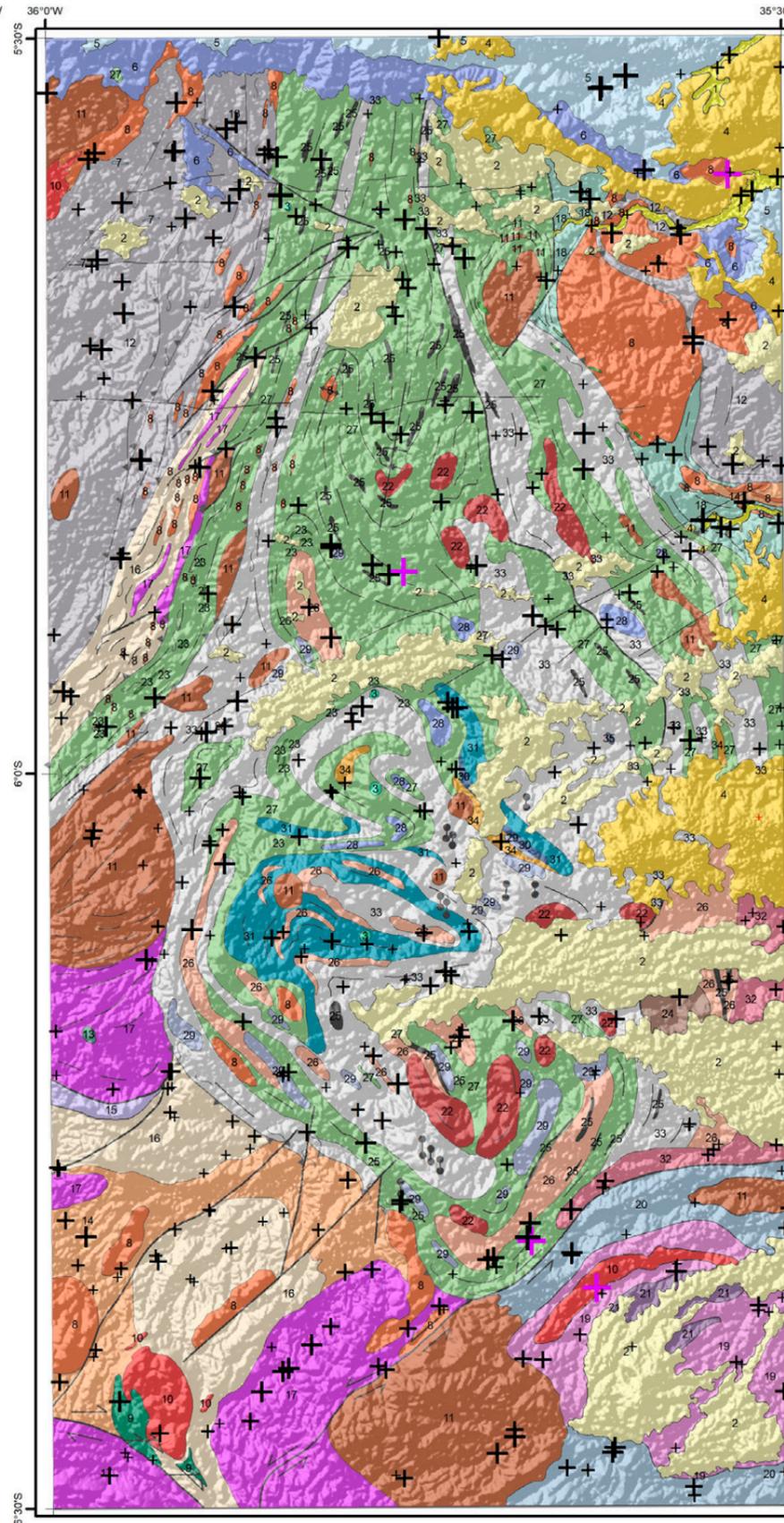
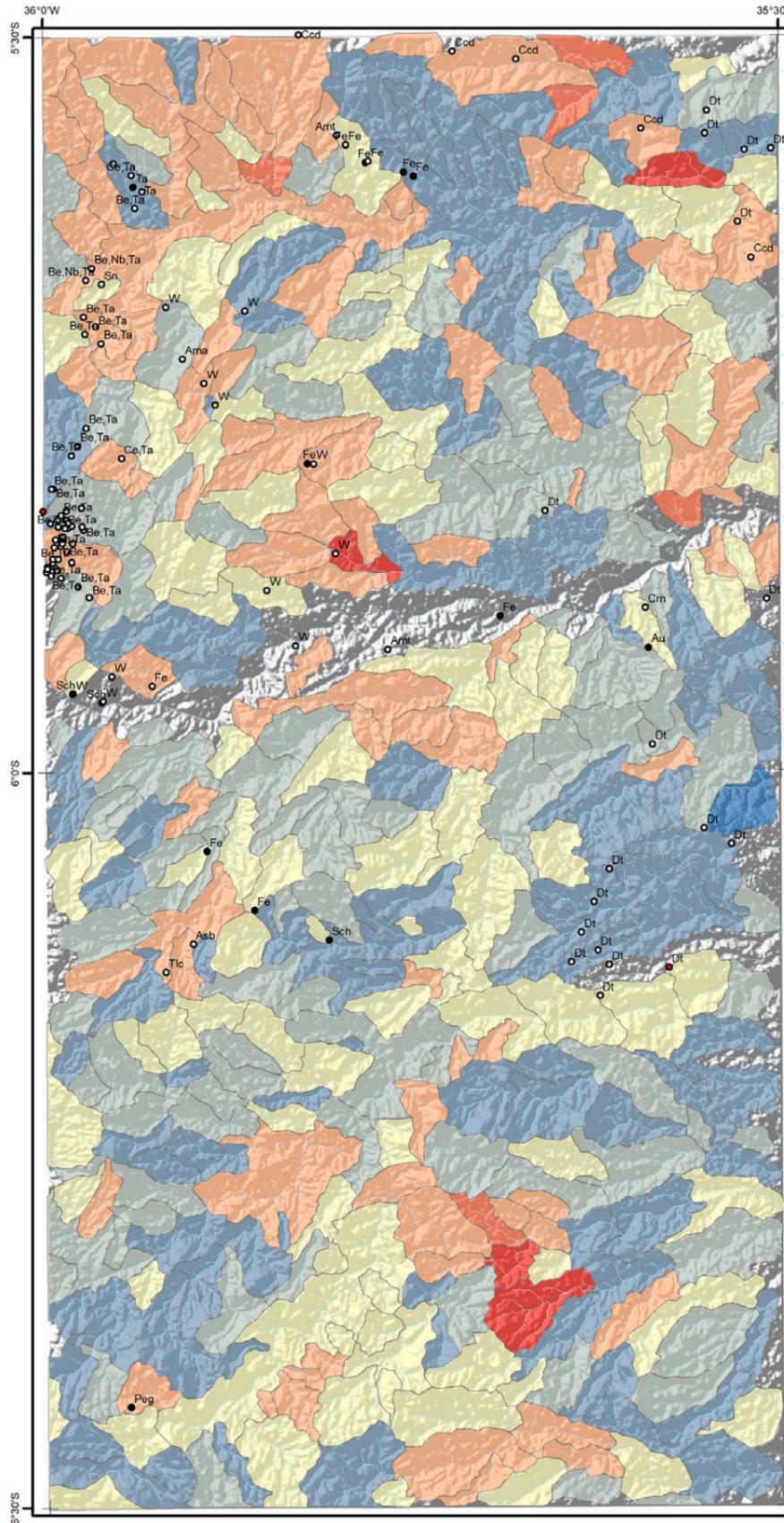
**Meso/Paleoarqueano**

**Complexo Presidente Juscelino**

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Ga - Gálio



Elemento	Ga	Recursos Minerais
Unidade	ppm	● Depósito
Limite de detecção	0,1	○ Indeterminado
N	404	● Indício
<LD	0	● Ocorrência
Média	5,1	
Mínimo	1,0	
1º Quartil	3,4	
Mediana	4,7	
3º Quartil	6,2	
Máximo	19,8	
Limiares		
Q3+1.5*(Q3-Q1)	15,4	
Q3+3*(Q3-Q1)	38,2	
MGxDG2	11,4	
UCC	14,0	

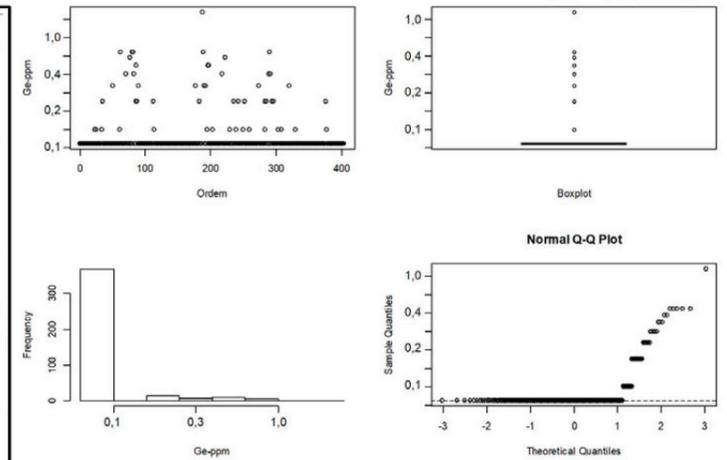
### Convenções Geológicas

—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊕	Antiforme	⊕	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique

### Litoestratigrafia

<b>Neógeno</b>	1 Depósitos aluvionares	<b>Complexo João Câmara</b>	18 Migmatitos bandados granodiorítico
2 Depósitos colúvio-aluvionares	<b>Paleógeno</b>	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>	19 Ortogneise granodiorítico-granítico
3 Basalto Macau	4 Grupo Barreiras	20 Biotita-hornblenda migmatitos	21 Biotita ortogneise trondhjemiticos
<b>Cretácio</b>	5 Formação Jandaira	<b>Neoarqueano</b>	22 Granitoide São José do Campestre
6 Formação Açú	7 Basalto Rio Ceará-Mirim	<b>Complexo Serra Caiada</b>	23 Anfíbolitos dominantes
<b>Ediacarano</b>	8 Suíte Intrusiva Dona Inês	24 Magnetita leucogranitos	25 Formações ferríferas bandadas
9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi	10 Suíte Intrusiva Catingueira	26 Granada gnaisses e leucognaisses	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11 Suíte Intrusiva Itaporanga	12 Formação Seridó	<b>Mesoarqueano</b>	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>
<b>Riacciano</b>	13 Suíte Inharé	28 Talco-serpentina-clorita xistos	29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
14 Hornblenditos e anfíbolitos	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>	30 Clinopiroxênio granulitos	31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
<b>Complexo Santa Cruz</b>	15 Augen gnaise granítico	<b>Complexo Brejinho</b>	32 Ortogneise-granodioríticos a graníticos
16 Ortogneise granítico	17 Biotita ortogneise trondhjemitico	<b>Meso/Paleoarqueano</b>	<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
18 Migmatitos estromaticos TTG	19 Granada-silimanita gnaisses	33 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)	

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Ge - Germânio



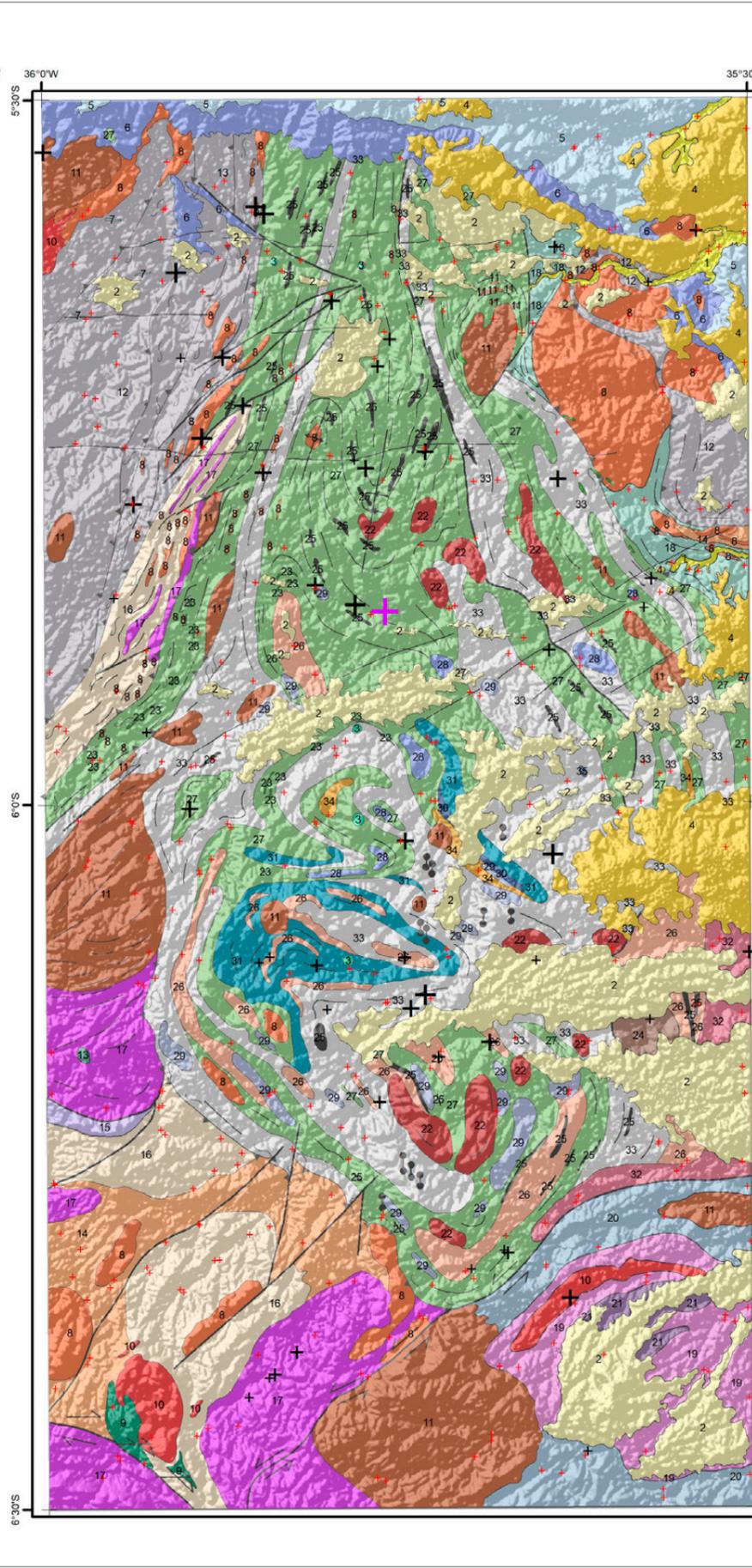
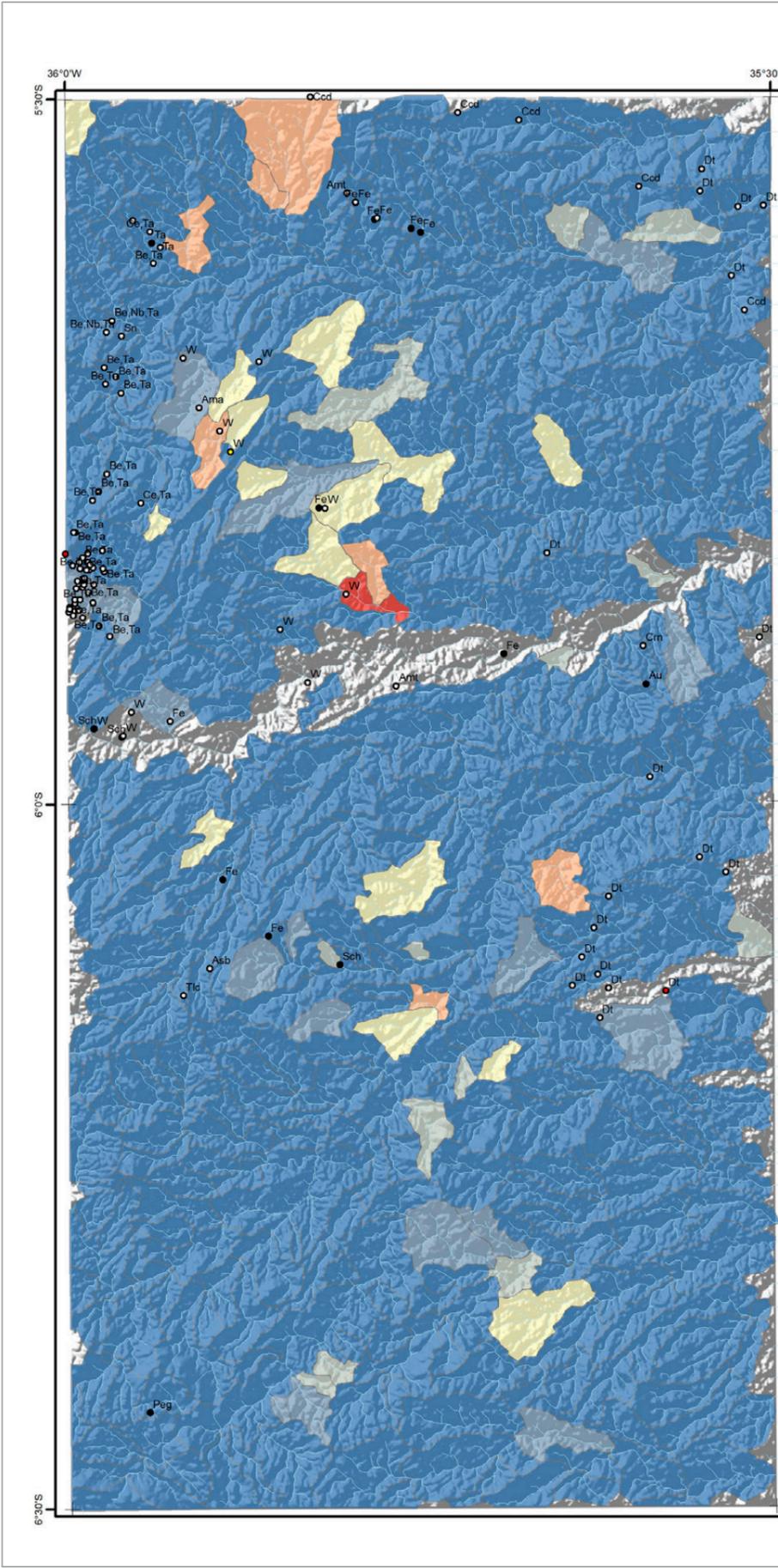
Ge-ppm	Ge-ppm	Elemento	Ge	Recursos Minerais
+ <L.D.	<L.D.	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,08 - 0,10	0,08 - 0,10	Limite de detecção	0,1	○ Indeterminado
+ 0,11 - 0,20	0,11 - 0,20	N	53	● Indício
+ 0,21 - 0,50	0,21 - 0,50	<LD	<LD	● Ocorrência
+ 0,51 - 0,70	0,51 - 0,70	Média	0,3	
+ 0,71 - 0,94	0,71 - 0,94	Mínimo	0,1	
+ 0,95 - 1,90	0,95 - 1,90	1º Quartil	<LD	
		Mediana	<LD	
		3º Quartil	<LD	
		Máximo	1,9	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,1	
		Q3+3*(Q3-Q1)	0,1	
		MGxDG2	1,0	
		UCC	1,4	

## Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

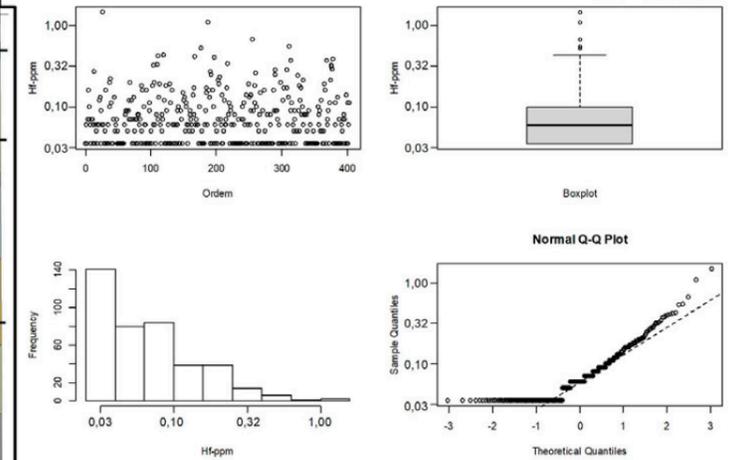
## Litoestratigrafia

- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
  - 3 Basalto Macaú
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
  - Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
    - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
    - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
    - 30 Clinopiroxênio granulitos
    - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
  - Complexo Brejinho**
    - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
    - 33 Migmatitos estromáticos TTG
    - 34 Granada-silimanita gnaisses
    - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR

## Hf - Háfnio



Elemento	Hf	Recursos Minerais
Unidade	ppm	● Depósito
Limite de detecção	0,05	○ Indeterminado
N	263	● Indício
<LD	141	● Ocorrência
Média	0,13	
Mínimo	0,05	
1º Quartil	<LD	
Mediana	0,06	
3º Quartil	0,1	
Máximo	1,48	
Limiares		
Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,48	
Q3+3*(Q3-Q1)	2,33	
MGxDG2	0,34	
UCC	5,80	

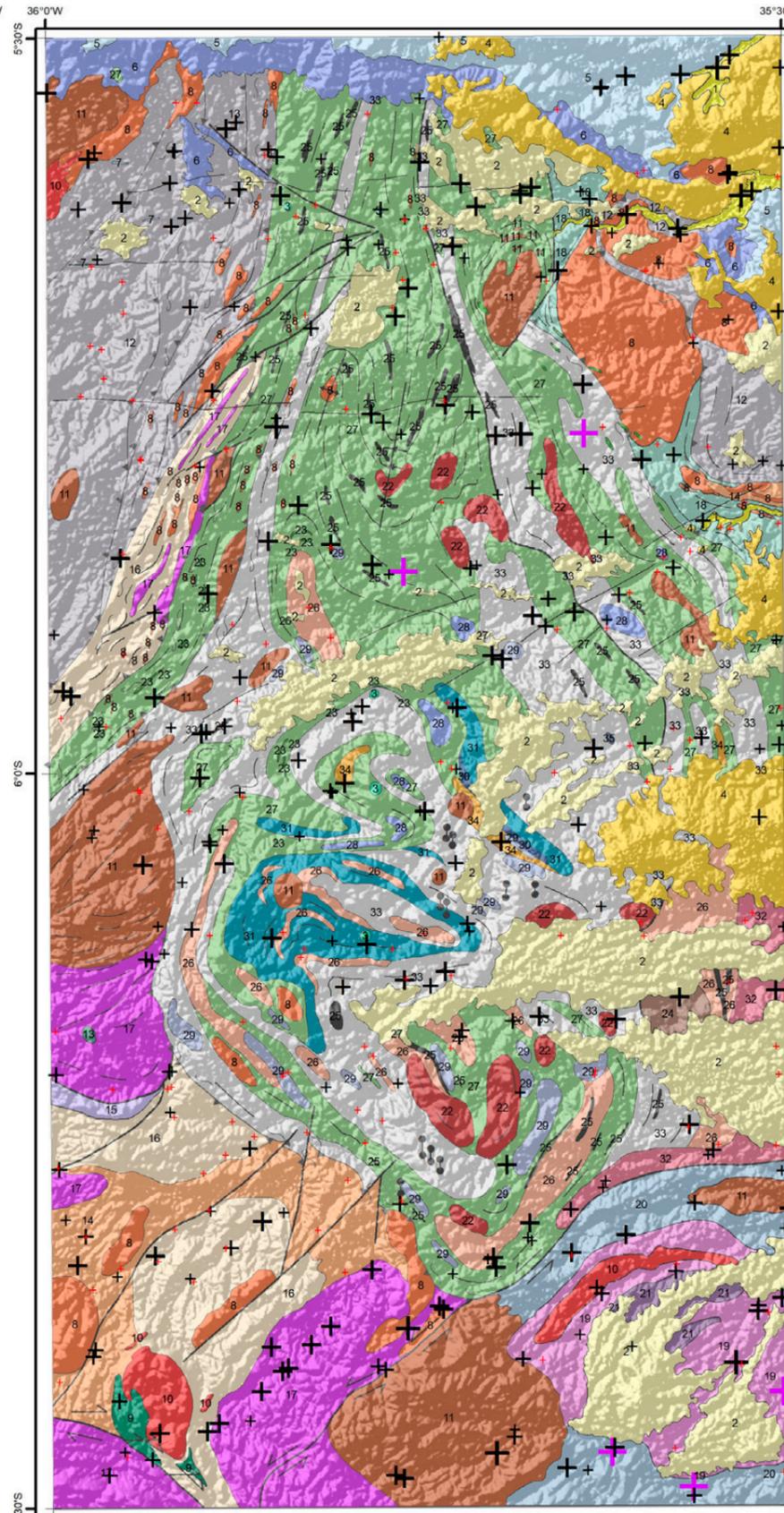
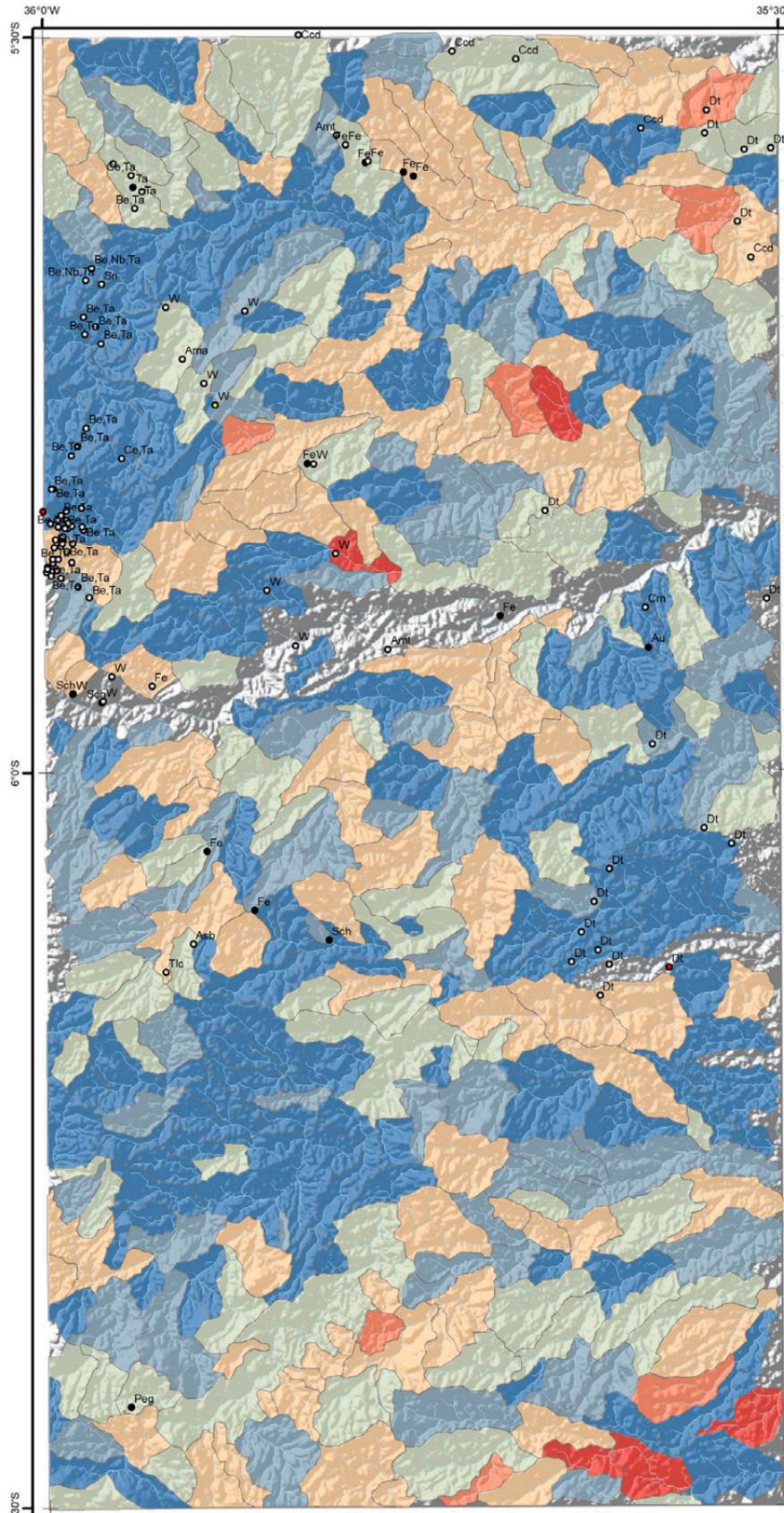
### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊕ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

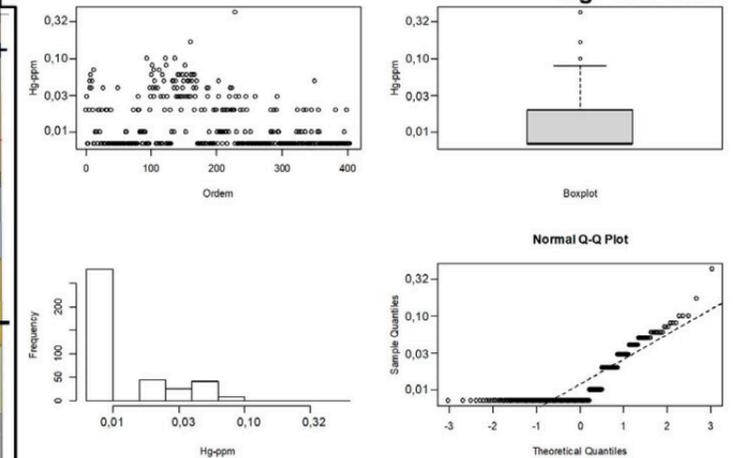
### Litoestratigrafia

- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
  - 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
  - 13 Suíte Inharé
- Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
    - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
    - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
    - 30 Clinopiroxênio granulitos
    - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
  - Complexo Brejinho**
    - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
    - 33 Migmatitos estromáticos TTG
    - 34 Granada-silimanita gnaisses
    - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR

## Hg - Mercúrio

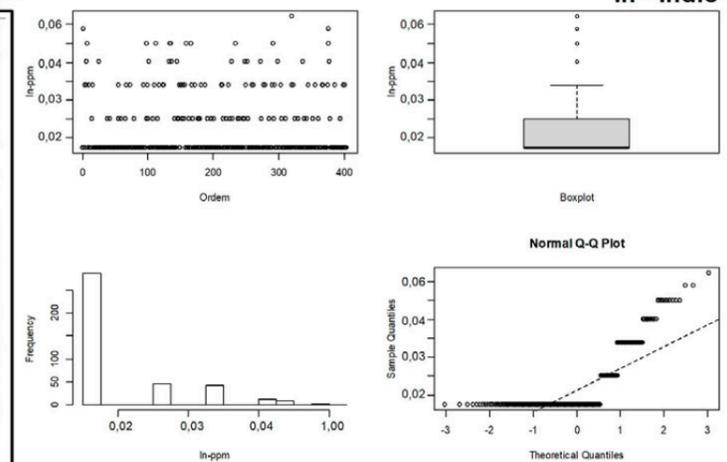
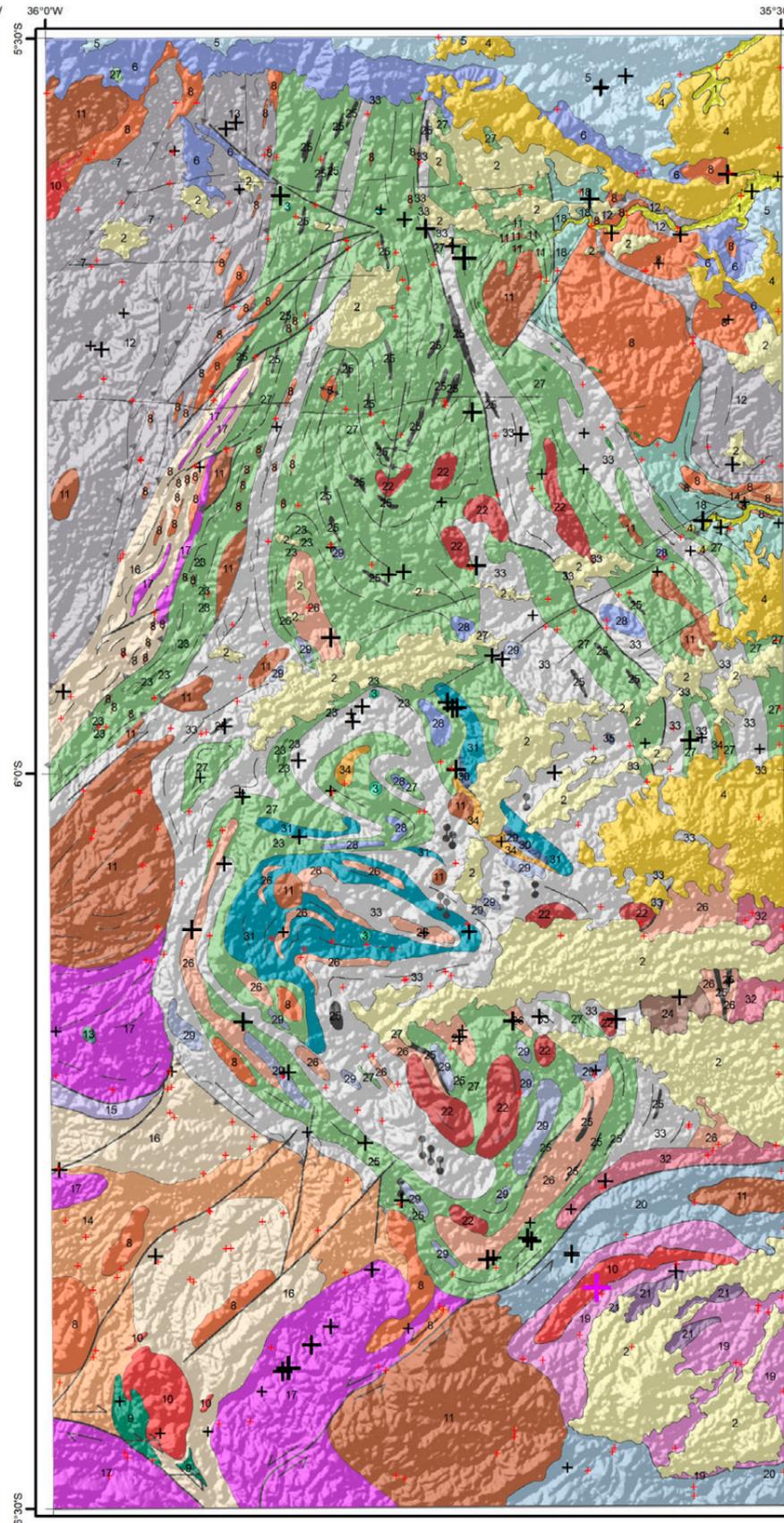
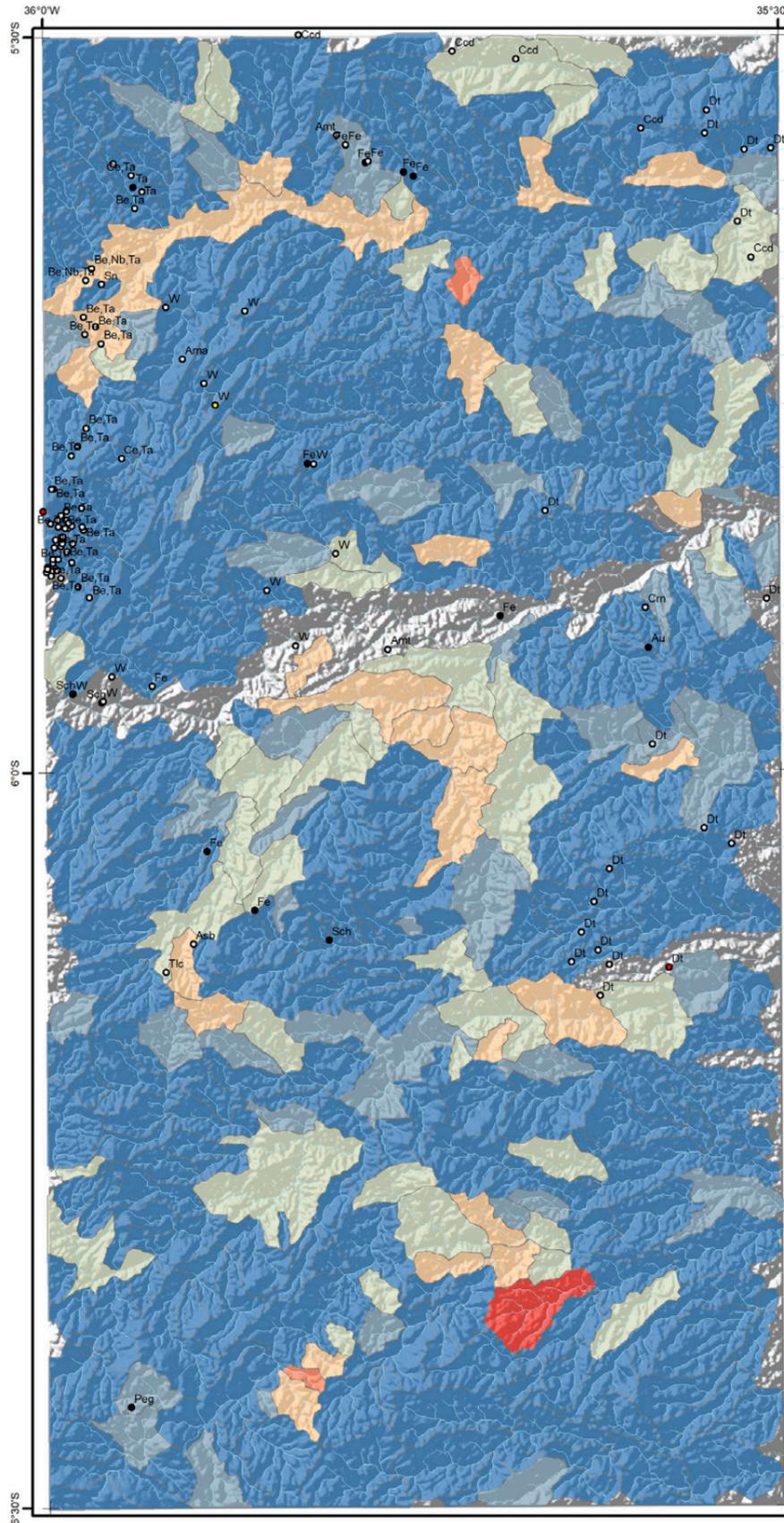


Hg-ppm	Hg-ppm	Elemento	Hg ppm	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	0,01	● Depósito
+ 0,010 - 0,020	0,010 - 0,020	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+ 0,021 - 0,030	0,021 - 0,030	N	167	● Indício
+ 0,031 - 0,050	0,031 - 0,050	<LD	<LD	● Ocorrência
+ 0,051 - 0,070	0,051 - 0,070	Média	0,03	
+ 0,071 - 0,100	0,071 - 0,100	Mínimo	0,01	
+ 0,101 - 0,430	0,101 - 0,430	1º Quartil	<LD	
		Mediana	<LD	
		3º Quartil	0,02	
		Máximo	0,43	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,10	
		Q3+3*(Q3-Q1)	0,47	
		MGxDG2	0,10	
		UCC	0,05	

### Convenções Geológicas

—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊥	Antiforme	⊥	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique
<b>Litoestratigrafia</b>		<b>Complexo João Câmara</b>	
1	Depósitos aluvionares	18	Migmatitos bandados granodiorítico
2	Depósitos colúvio-aluvionares	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>	
<b>Paleógeno</b>		19	Ortogneisse granodiorítico-granítico
3	Basalto Macaú	20	Biotita-hornblenda migmatitos
4	Grupo Barreiras	21	Biotita ortogneisse trondjemíticos
<b>Cretácio</b>		<b>Neoarqueano</b>	
5	Formação Jandaira	22	Granitoide São José do Campestre
6	Formação Açú	<b>Complexo Serra Caiada</b>	
7	Basalto Rio Ceará-Mirim	23	Anfibolitos dominantes
<b>Ediacarano</b>		24	Magnetita leucogranitos
8	Suíte Intrusiva Dona Inês	25	Formações ferríferas bandadas
9	Suíte Intrusiva São João do Sabugi	26	Granada gnaisses e leucognaisses
10	Suíte Intrusiva Catingueira	27	Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11	Suíte Intrusiva Itaporanga	<b>Mesoarqueano</b>	
12	Formação Seridó	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>	
<b>Riachão</b>		28	Talco-serpentina-clorita xistos
Suíte Inharé		29	Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13	Hornblenditos e anfibolitos	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>	
<b>Complexo Santa Cruz</b>		30	Clinopiroxênio granulitos
14	Augen gnaisse granítico	31	Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
15	Ortogneisse granítico	<b>Complexo Brejinho</b>	
16	Ortogneisse granodiorítico	32	Ortogneisse-granodioríticos a graníticos
17	Biotita ortogneisse trondjemítico	<b>Meso/Paleoarqueano</b>	
		<b>Complexo Presidente Juscelino</b>	
		33	Migmatitos estromáticos TTG
		34	Granada-silimanita gnaisses
		35	Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR In - Índio



In-ppm	In-ppm	Elemento	In	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	Limite de detecção	0,02	○ Indeterminado
+ 0,021 - 0,03	0,021 - 0,03	N	117	● Índio
+ 0,041 - 0,05	0,031 - 0,05	<LD	287	● Ocorrência
+ 0,051 - 0,06	0,051 - 0,06	Média	0,03	
+ 0,061 - 0,07	0,061 - 0,07	Mínimo	0,02	
		1º Quartil	<LD	
		Mediana	<LD	
		3º Quartil	0,02	
		Máximo	0,07	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,03	
		Q3+3*(Q3-Q1)	0,06	
		MGxDG2	0,05	
		UCC	0,06	

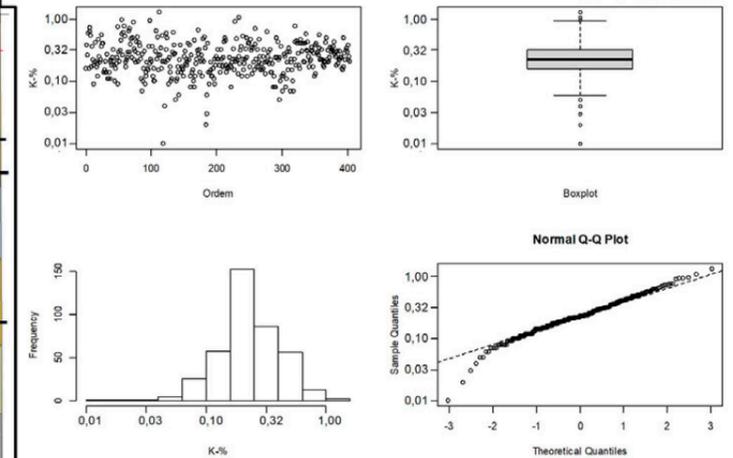
## Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- ↗ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ↖ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

## Litoestratigrafia

- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
  - 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
  - 13 Suíte Inharé
- Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaíse granítico
  - 15 Ortognaíse granítico
  - 16 Ortognaíse granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaíse trondjemítico
- Foliação**
  - Foliação
  - ⊕ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Diique**
  - Diique
- Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaíse granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaíse trondjemíticos
- Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfibolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaíses e leucognaíses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
    - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
    - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
    - 30 Clinopiroxênio granulitos
    - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaíses
  - Complexo Brejinho**
    - 32 Ortognaíse-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
    - 33 Migmatitos estromatolíticos TTG
    - 34 Granada-silimanita gnaíses
    - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**K - Potássio**



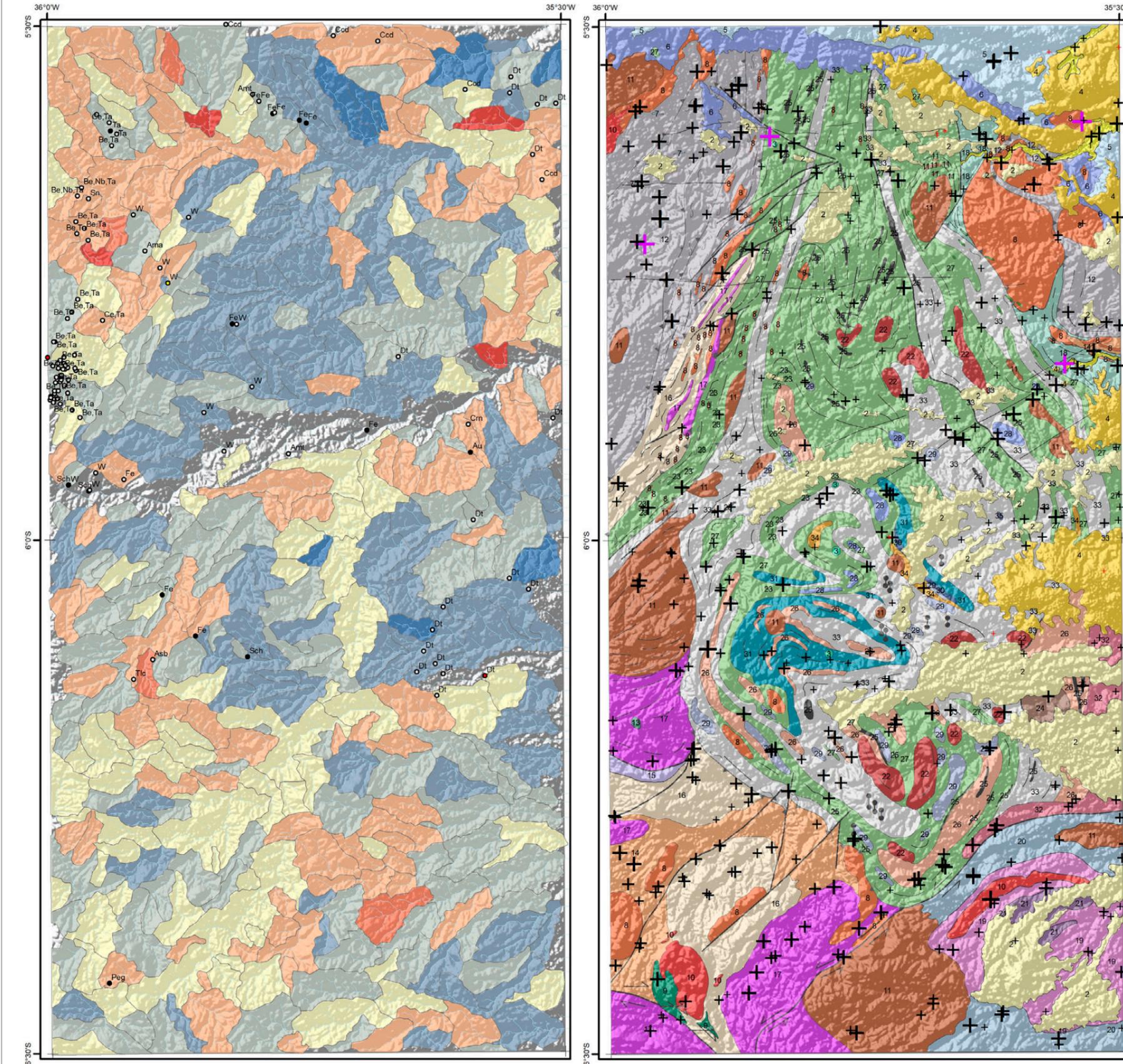
K-%	Elemento	K	Recursos Minerais
+ 0,01 - 0,06	Unidade	%	● Depósito
+ 0,07 - 0,16	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+ 0,17 - 0,23	N	404	● Indício
+ 0,24 - 0,32	<LD	0	● Ocorrência
+ 0,33 - 0,75	Média	0,27	
+ 0,76 - 0,92	Mínimo	0,01	
+ 0,93 - 1,30	1º Quartil	0,16	
	Mediana	0,23	
	3º Quartil	0,32	
	Máximo	1,30	
	Limiares		
	Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,92	
	Q3+3*(Q3-Q1)	2,64	
	MGxDG2	0,75	
	UCC	2,90	

**Convenções Geológicas**

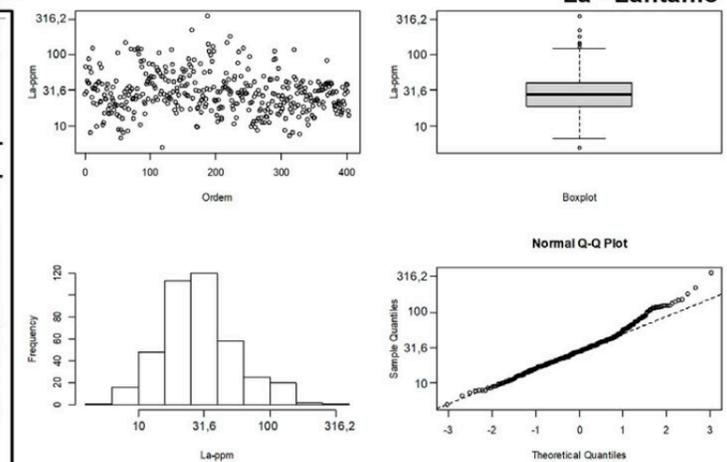
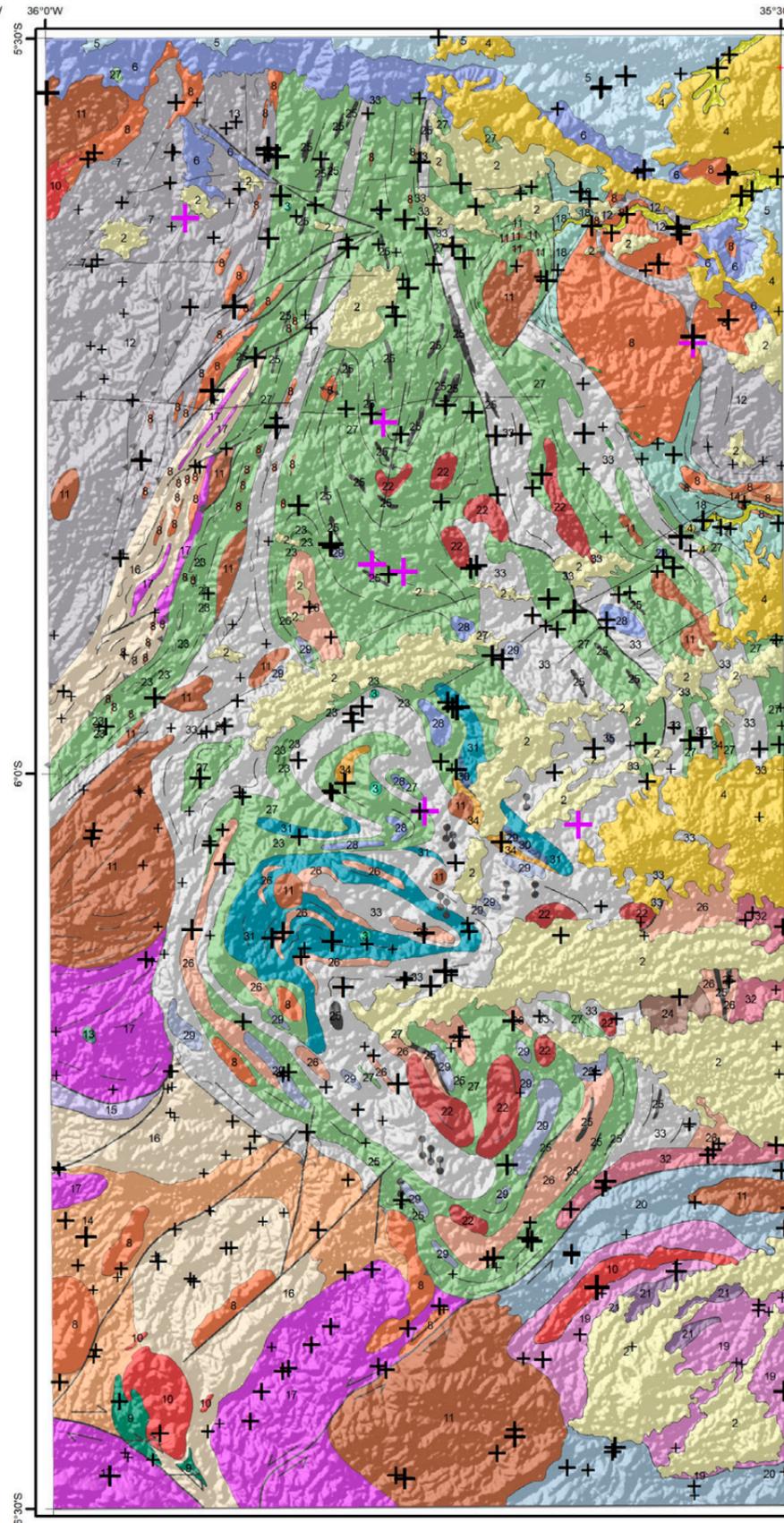
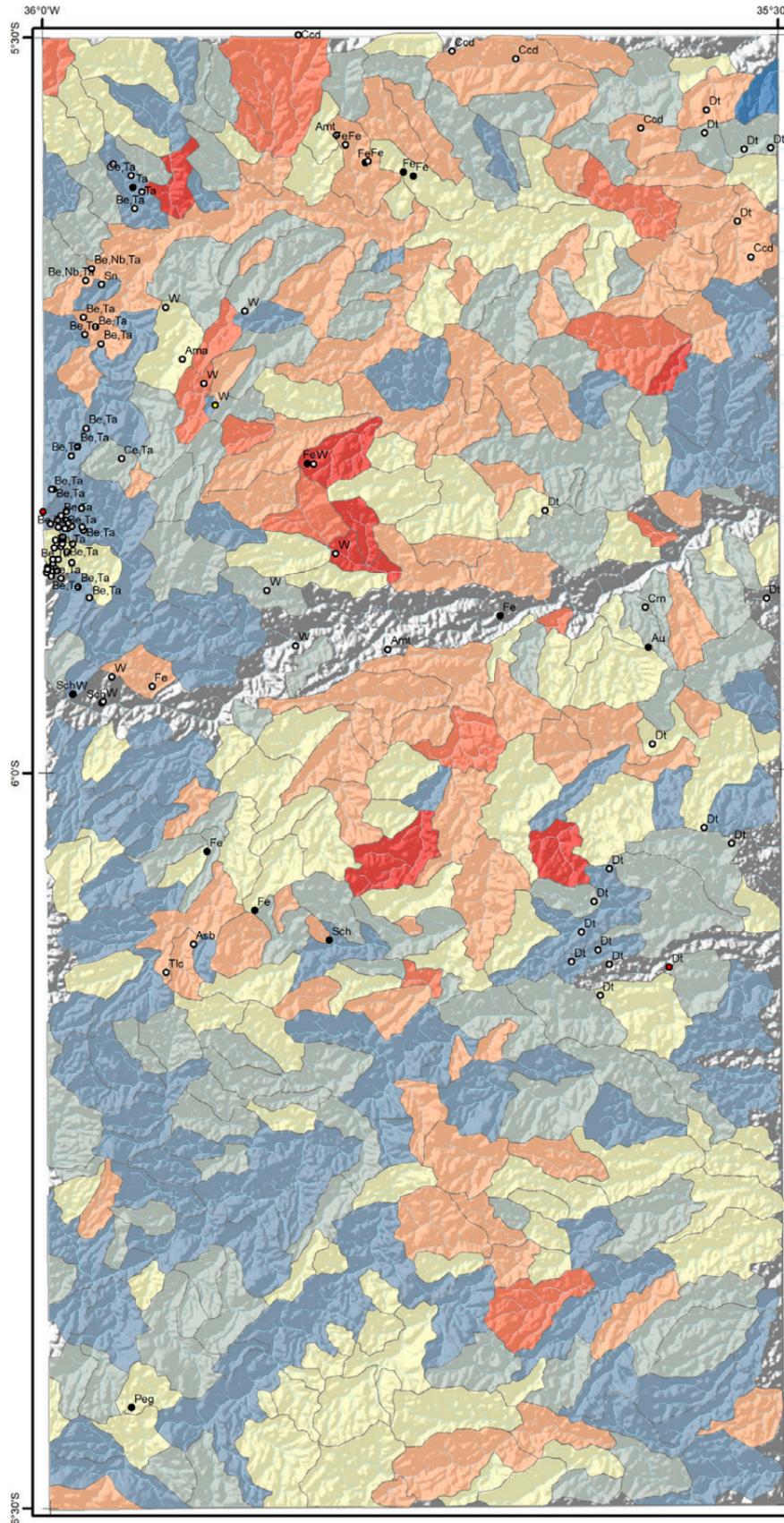
— Alinhamento Geofísico	— Foliação
⊕ Antiforme	⊖ Sinforme invertido
— Falha indiscriminada	— Zona de cisalhamento compressional
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	— Zona de cisalhamento transpressional dextral
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	— Dique

**Litoestratigrafia**

<b>Neógeno</b>	<b>Complexo João Câmara</b>
1 Depósitos aluvionares	18 Migmatitos bandados granodiorítico
2 Depósitos colúvio-aluvionares	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>
<b>Paleógeno</b>	19 Ortogneise granodiorítico-granítico
3 Basalto Macaú	20 Biotita-hornblenda migmatitos
4 Grupo Barreiras	21 Biotita ortogneise trondjemíticos
<b>Cretácio</b>	<b>Neoarqueano</b>
5 Formação Jandaira	22 Granitoide São José do Campestre
6 Formação Açú	<b>Complexo Serra Caiada</b>
7 Basalto Rio Ceará-Mirim	23 Anfibolitos dominantes
<b>Ediacaranos</b>	24 Magnetita leucogranitos
8 Suíte Intrusiva Dona Inês	25 Formações ferríferas bandadas
9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi	26 Granada gnaisses e leucognaisses
10 Suíte Intrusiva Catingueira	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11 Suíte Intrusiva Itaporanga	<b>Mesoarqueano</b>
12 Formação Seridó	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>
<b>Riachano</b>	28 Talco-serpentina-clorita xistos
Suíte Inharé	29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13 Hornblenditos e anfibolitos	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>
<b>Complexo Santa Cruz</b>	30 Clinopiroxênio granulitos
14 Augen gnaise granítico	31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
15 Ortogneise granítico	<b>Complexo Brejinho</b>
16 Ortogneise granodiorítico	32 Ortogneise-granodioríticos a graníticos
17 Biotita ortogneise trondjemítico	<b>Meso/Paleoarqueano</b>
	<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
	33 Migmatitos estromáticos TTG
	34 Granada-silimanita gnaisses
	35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR La - Lantânio



La-ppm	La-ppm	Elemento	La	Recursos Minerais
+ 4,9 - 6,0	4,9 - 6,0	Unidade	ppm	● Depósito
+ 6,1 - 18,8	6,1 - 18,8	Limite de detecção	0,1	○ Indeterminado
+ 18,9 - 27,7	18,9 - 27,7	N	404	● Indício
+ 27,8 - 40,3	27,8 - 40,3	<LD	0	● Ocorrência
+ 40,4 - 105,0	40,4 - 105,0	Média	36,4	
+ 105,1 - 127,1	105,1 - 127,1	Mínimo	4,9	
+ 127,2 - 350,0	127,2 - 350,0	1º Quartil	18,8	
		Mediana	27,7	
		3º Quartil	40,3	
		Máximo	350,0	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	127,1	
		Q3+3*(Q3-Q1)	399,9	
		MGxDG2	105,0	
		UCC	32,3	

### Convenções Geológicas

—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊕	Antiforme	⊕	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique

### Litoestratigrafia

1	Depósitos aluvionares	18	Migmatitos bandados granodiorítico
2	Depósitos colúvio-aluvionares	19	Ortognaisse granodiorítico-granítico
3	Basalto Macau	20	Biotita-hornblenda migmatitos
4	Grupo Barreiras	21	Biotita ortognaisse trondhjemiticos
5	Formação Jandaira	22	Granitoide São José do Campestre
6	Formação Açú	23	Anfibolitos dominantes
7	Basalto Rio Ceará-Mirim	24	Magnetita leucogranitos
8	Suite Intrusiva Dona Inês	25	Formações ferríferas bandadas
9	Suite Intrusiva São João do Sabugi	26	Granada gnaisses e leucognaisses
10	Suite Intrusiva Catingueira	27	Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11	Suite Intrusiva Itaporanga	28	Talco-serpentina-clorita xistos
12	Formação Seridó	29	Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13	Hornblenditos e anfibolitos	30	Clinopiroxênio granulitos
14	Augen gnaiss granítico	31	Hedenbergita-oligoclasio ortognaises
15	Ortognaisse granítico	32	Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
16	Ortognaisse granodiorítico	33	Migmatitos estromaticos TTG
17	Biotita ortognaisse trondjemítico	34	Granada-silimanita gnaisses
		35	Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

### Complexo Serra Caiada

- 23 Anfibolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

### Mesoarqueano

#### Complexo Riacho das Telhas

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

#### Complexo Senador Elói de Sousa

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaises

#### Complexo Brejinho

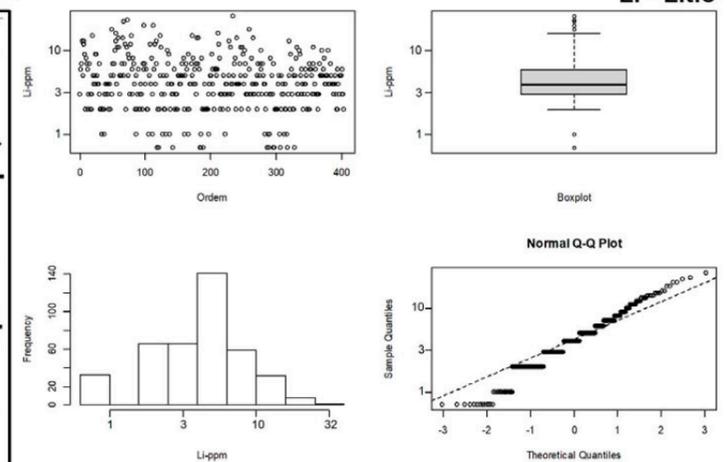
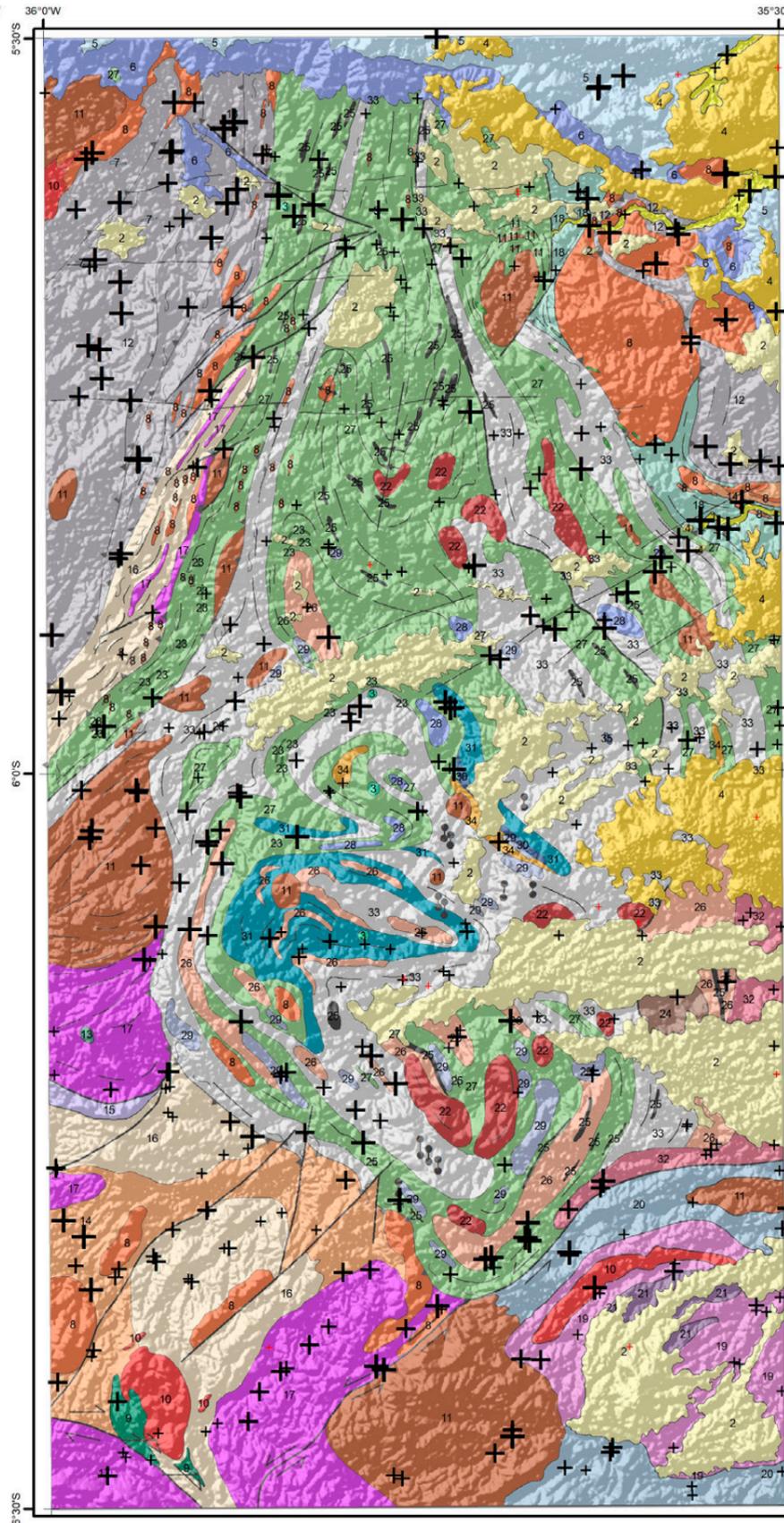
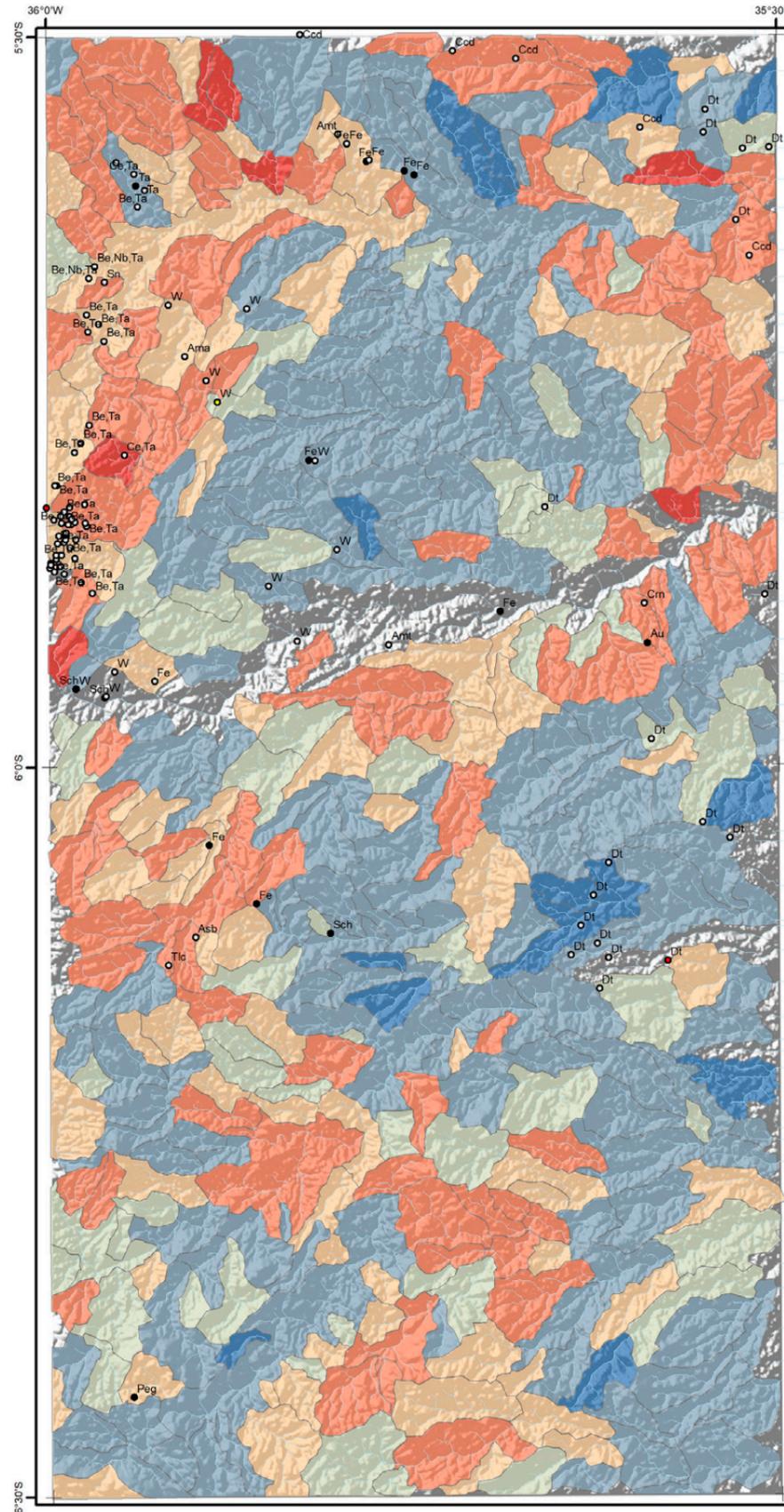
- 32 Ortognaisse-granodioríticos a graníticos

### Meso/Paleoarqueano

#### Complexo Presidente Juscelino

- 33 Migmatitos estromaticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Li - Lítio



Li-ppm	Li-ppm	Elemento	Li	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,8 - 3,0	0,8 - 3,0	Limite de detecção	1	○ Indeterminado
+ 3,1 - 4,0	3,1 - 4,0	N	391	● Indício
+ 4,1 - 6,0	4,1 - 6,0	<LD	13	● Ocorrência
+ 6,1 - 17,0	6,1 - 17,0	Média	5	
+ 17,1 - 26,0	17,1 - 26,0	Mínimo	1	
		1º Quartil	3	
		Mediana	4	
		3º Quartil	6	
		Máximo	26	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	17	
		Q3+3*(Q3-Q1)	48	
		MGxDG2	16	
		UCC	22	

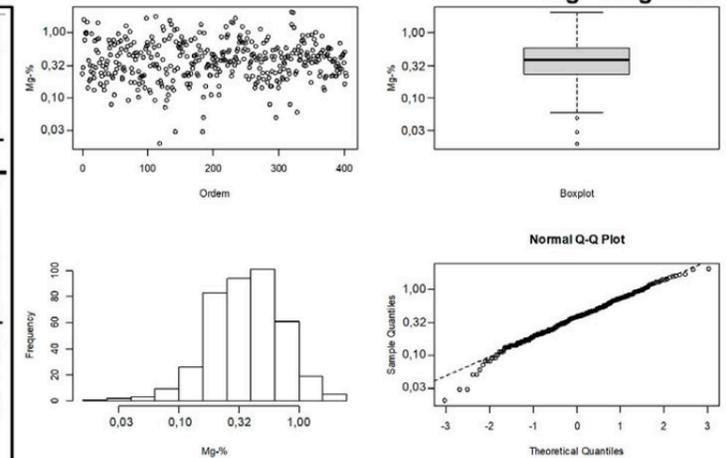
### Convenções Geológicas

—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊥	Antiforme	⊥	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique

### Litoestratigrafia

<b>Neógeno</b>	1 Depósitos aluvionares	<b>Complexo João Câmara</b>	18 Migmatitos bandados granodiorítico
2 Depósitos colúvio-aluvionares	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>	19 Ortogneise granodiorítico-granítico	
<b>Paleógeno</b>	3 Basalto Macau	20 Biotita-hornblenda migmatitos	
4 Grupo Barreiras	21 Biotita ortogneise trondjemíticos		
<b>Cretácio</b>	5 Formação Jandaira	<b>Neoarqueano</b>	22 Granitoide São José do Campestre
6 Formação Açú	7 Basalto Rio Ceará-Mirim	<b>Complexo Serra Caiada</b>	23 Anfibolitos dominantes
<b>Ediacaranos</b>	8 Suíte Intrusiva Dona Inês	24 Magnetita leucogranitos	
9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi	10 Suíte Intrusiva Catingueira	25 Formações ferríferas bandadas	
11 Suíte Intrusiva Itaporanga	12 Formação Seridó	26 Granada gnaisses e leucognaisses	
<b>Riachão</b>	Suíte Inharé	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)	
13 Hornblenditos e anfibolitos	<b>Mesoarqueano</b>	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>	28 Talco-serpentina-clorita xistos
<b>Complexo Santa Cruz</b>	14 Augen gnaise granítico	29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos	
15 Ortogneise granítico	16 Ortogneise granodiorítico	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>	30 Clinopiroxênio granulitos
17 Biotita ortogneise trondjemítico		31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses	
		<b>Complexo Brejinho</b>	32 Ortogneise-granodioríticos a graníticos
		<b>Meso/Paleoarqueano</b>	<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
		33 Migmatitos estromáticos TTG	
		34 Granada-silimanita gnaisses	
		35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)	

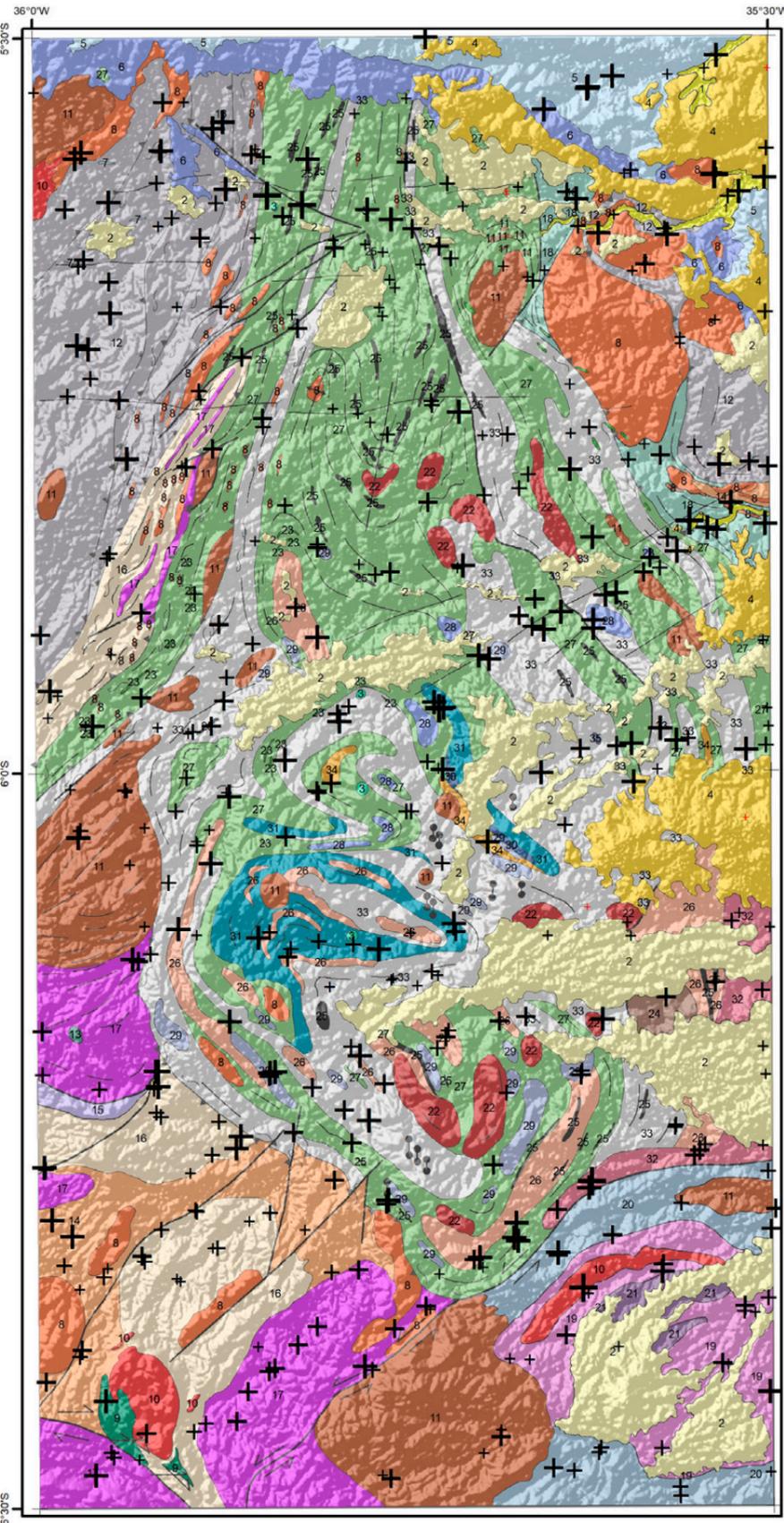
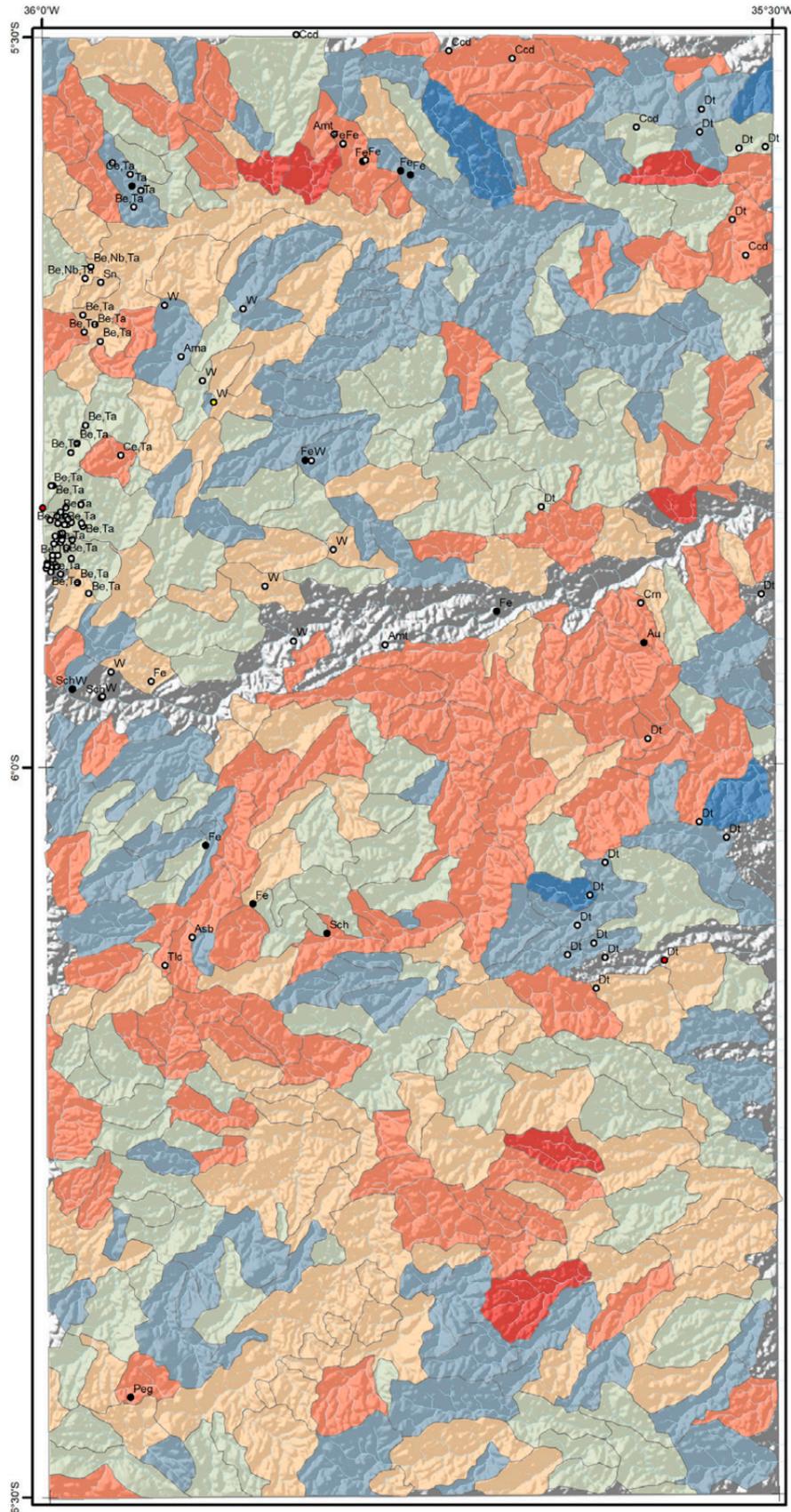
## MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Mg - Magnésio



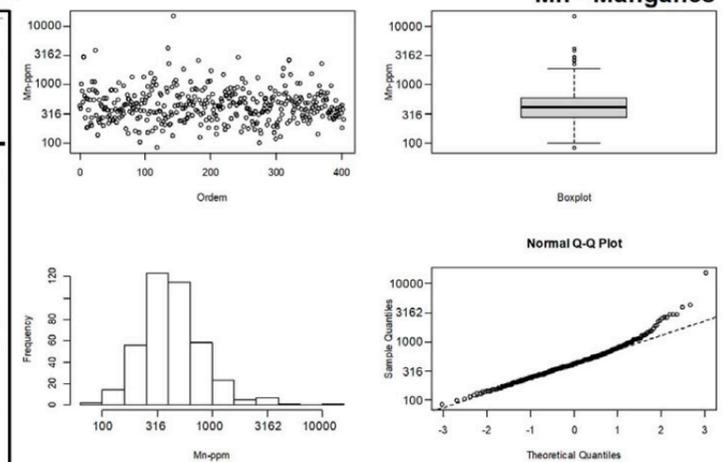
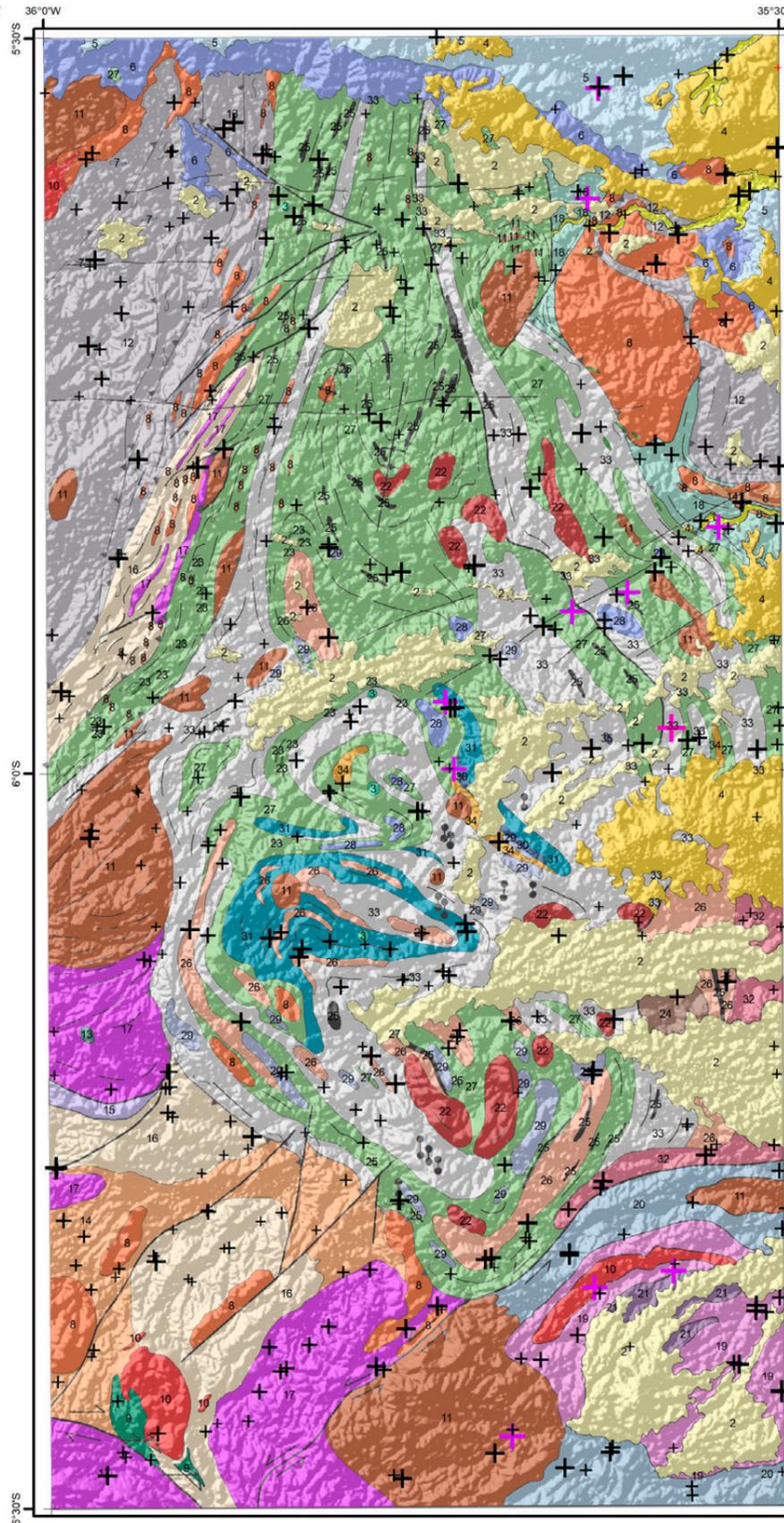
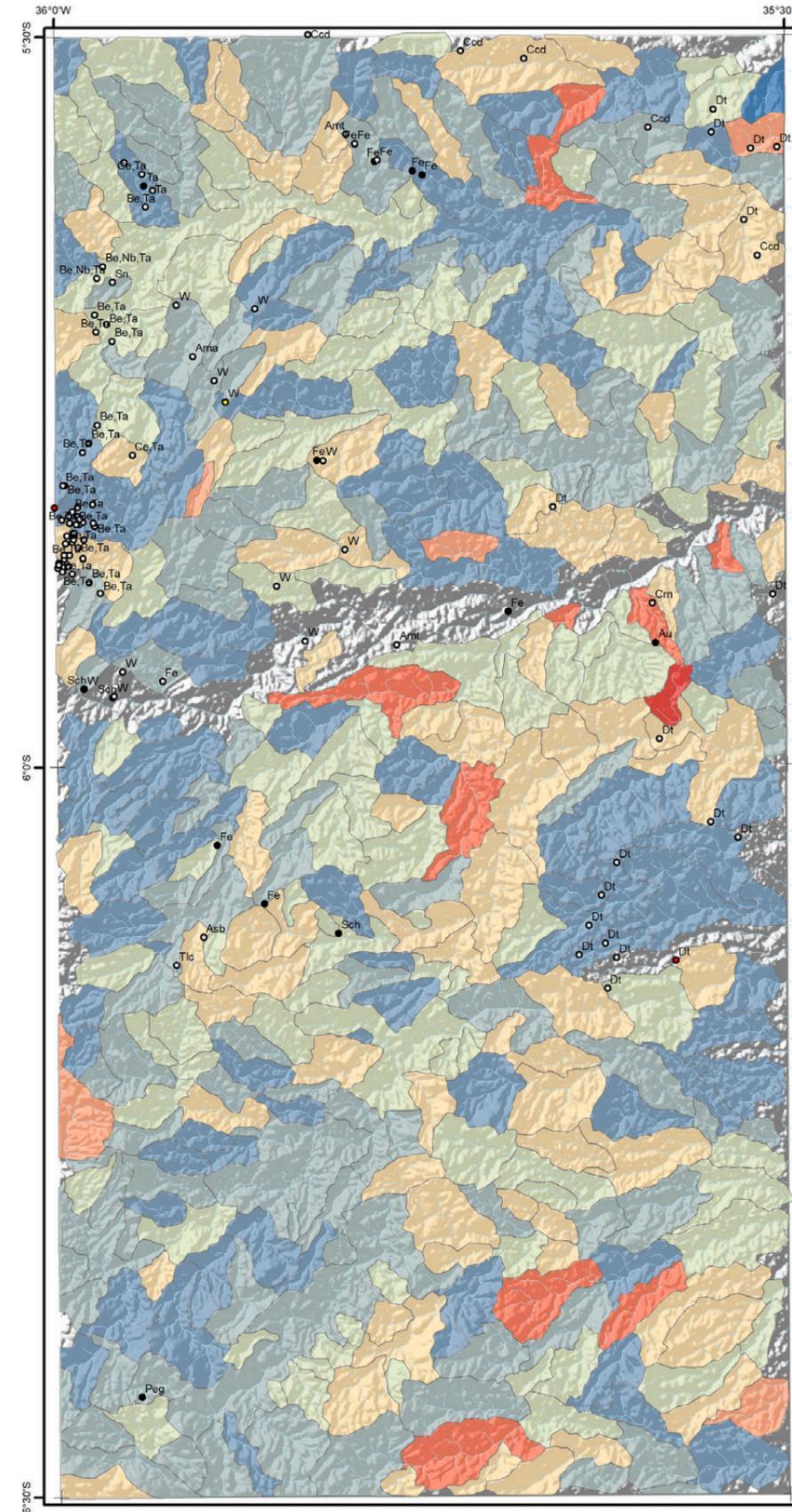
Mg-%	Mg-%	Elemento	Mg %	Recursos Minerais
+	0,02 - 0,05	Unidade		● Depósito
+	0,06 - 0,23	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+	0,24 - 0,38	N	404	● Indício
+	0,39 - 0,57	<LD	0	● Ocorrência
+	0,58 - 1,47	Média	0,45	
+	1,48 - 2,05	Mínimo	0,02	
		1º Quartil	0,23	
		Mediana	0,38	
		3º Quartil	0,57	
		Máximo	2,05	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	2,22	
		Q3+3*(Q3-Q1)	8,68	
		MGxDG2	1,47	
		UCC	1,40	

### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
  - ⊕ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Foliação
  - ⊕ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- Litoestratigrafia**
- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
  - Paleógeno**
  - 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
  - Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açu
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
  - Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
  - Riacciano**
  - Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
  - Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaíse granítico
  - 15 Ortognaíse granítico
  - 16 Ortognaíse granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaíse trondjemítico
  - Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
  - Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaíse granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaíse trondjemíticos
  - Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
  - Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaíses e leucognaíses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
  - Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
  - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
  - 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaíses
  - Complexo Brejinho**
  - 32 Ortognaíse-granodioríticos a graníticos
  - Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
  - 33 Migmatitos estromatolíticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaíses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Mn - Manganês**



Mn-ppm	Mn-ppm	Elemento	Mn	Recursos Minerais
+ 83 - 88	83 - 88	Unidade	ppm	● Depósito
+ 89 - 280	89 - 280	Limite de detecção	5	○ Indeterminado
+ 281 - 414	281 - 414	N	404	● Indício
+ 415 - 607	415 - 607	<LD	0	● Ocorrência
+ 608 - 1519	608 - 1519	Média	578	
+ 1520 - 1930	1520 - 1930	Mínimo	83	
+ 1931 - 6138	1931 - 6138	1º Quartil	280	
+ 6139 - 15000	6139 - 15000	Mediana	414	
		3º Quartil	607	
		Máximo	>10000	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	1930	
		Q3+3*(Q3-Q1)	6138	
		MGxDG2	1519	
		UCC	527	

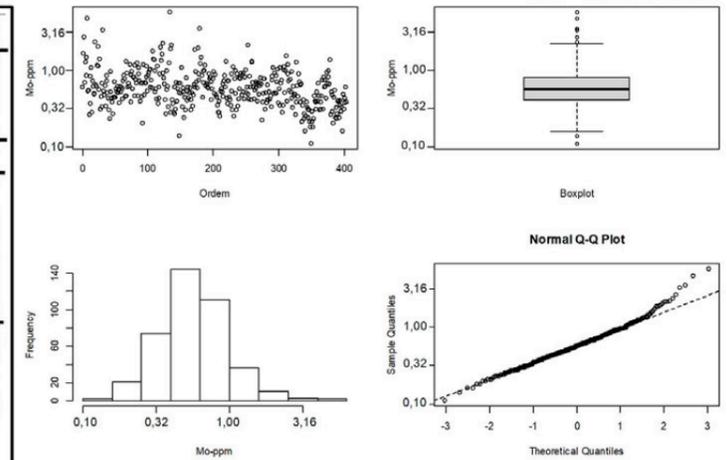
**Convenções Geológicas**

— Alinhamento Geofísico	— Folição
⊕ Antiforme	⊖ Sinforme invertido
— Falha indiscriminada	— Zona de cisalhamento compressional
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	— Zona de cisalhamento transpressional dextral
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	— Dique

**Litoestratigrafia**

<b>Neógeno</b>	<b>Complexo João Câmara</b>
1 Depósitos aluvionares	18 Migmatitos bandados granodiorítico
2 Depósitos colúvio-aluvionares	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>
<b>Paleógeno</b>	19 Ortogneise granodiorítico-granítico
3 Basalto Macau	20 Biotita-hornblenda migmatitos
4 Grupo Barreiras	21 Biotita ortogneise trondjemíticos
<b>Cretácio</b>	<b>Neoarqueano</b>
5 Formação Jandaira	22 Granitoide São José do Campestre
6 Formação Açú	<b>Complexo Serra Caiada</b>
7 Basalto Rio Ceará-Mirim	23 Anfíbolitos dominantes
<b>Ediacarano</b>	24 Magnetita leucogranitos
8 Suíte Intrusiva Dona Inês	25 Formações ferríferas bandadas
9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi	26 Granada gnaisses e leucognaisses
10 Suíte Intrusiva Catingueira	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11 Suíte Intrusiva Itaporanga	<b>Mesoarqueano</b>
12 Formação Seridó	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>
<b>Riáciano</b>	28 Talco-serpentina-clorita xistos
Suíte Inharé	29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13 Hornblenditos e anfíbolitos	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>
<b>Complexo Santa Cruz</b>	30 Clinopiroxênio granulitos
14 Augen gnaise granítico	31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
15 Ortogneise granítico	<b>Complexo Brejinho</b>
16 Ortogneise granodiorítico	32 Ortogneise-granodioríticos a graníticos
17 Biotita ortogneise trondjemítico	<b>Meso/Paleoarqueano</b>
	<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
	33 Migmatitos estromáticos TTG
	34 Granada-silimanita gnaisses
	35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Mo - Molibdênio**



Mo-ppm	Mo-ppm	Elemento	Mo	Recursos Minerais
+ 0,11 - 0,15	0,11 - 0,15	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,16 - 0,41	0,16 - 0,41	Limite de detecção	0,05	○ Indeterminado
+ 0,42 - 0,57	0,42 - 0,57	N	404	● Indício
+ 0,58 - 0,80	0,58 - 0,80	<LD	0	● Ocorrência
+ 0,81 - 1,74	0,81 - 1,74	Média	0,68	
+ 1,75 - 2,20	1,75 - 2,20	Mínimo	0,11	
+ 2,21 - 5,68	2,21 - 5,68	1º Quartil	0,41	
		Mediana	0,57	
		3º Quartil	0,80	
		Máximo	5,68	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	2,20	
		Q3+3*(Q3-Q1)	6,05	
		MGxDG2	1,74	
		UCC	1,40	

**Convenções Geológicas**

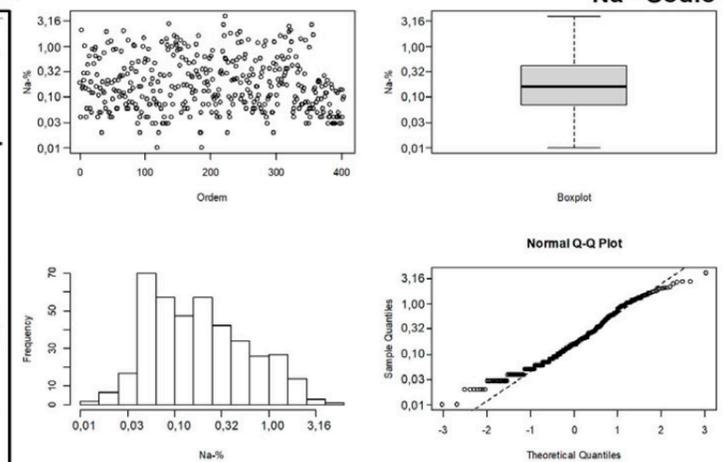
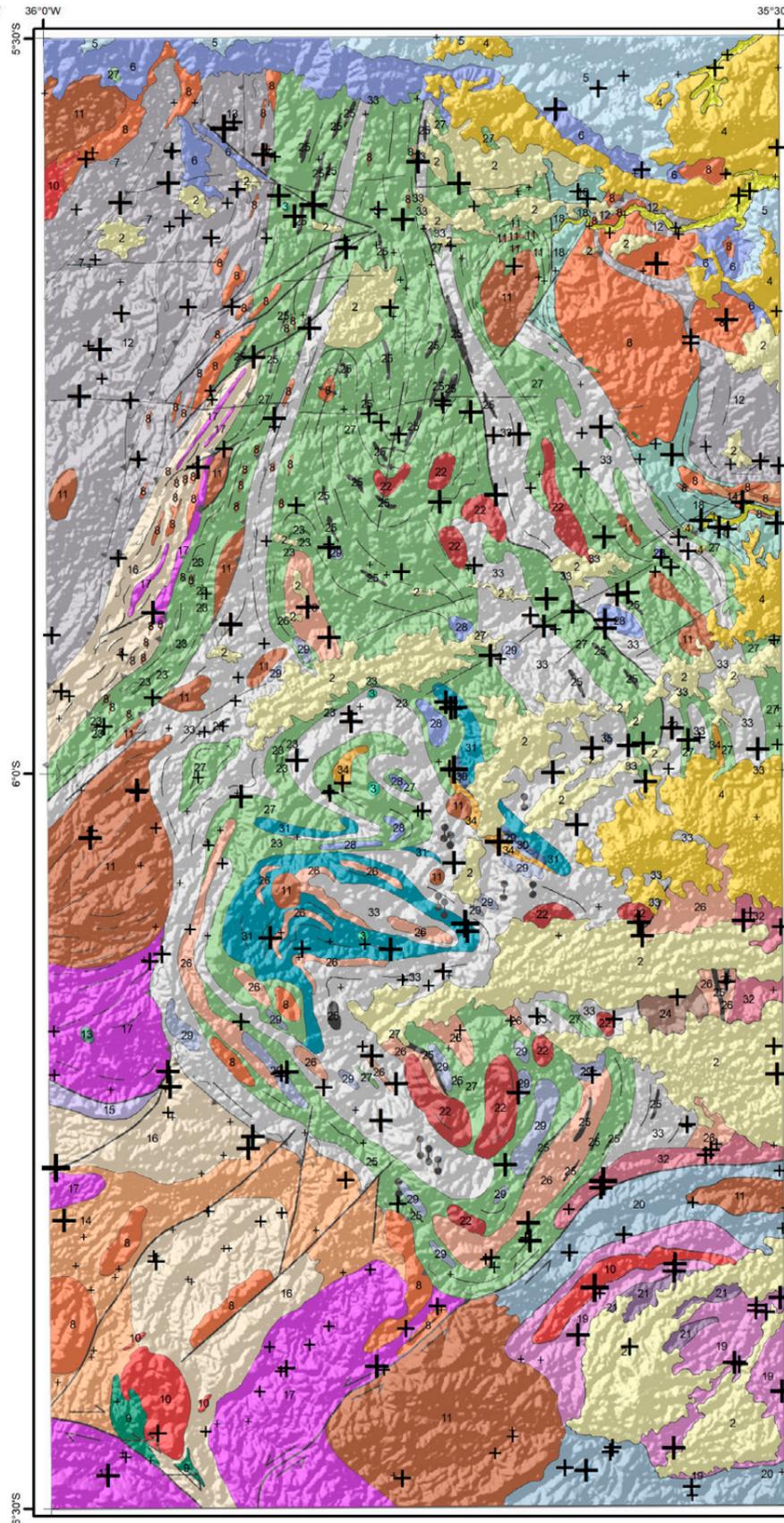
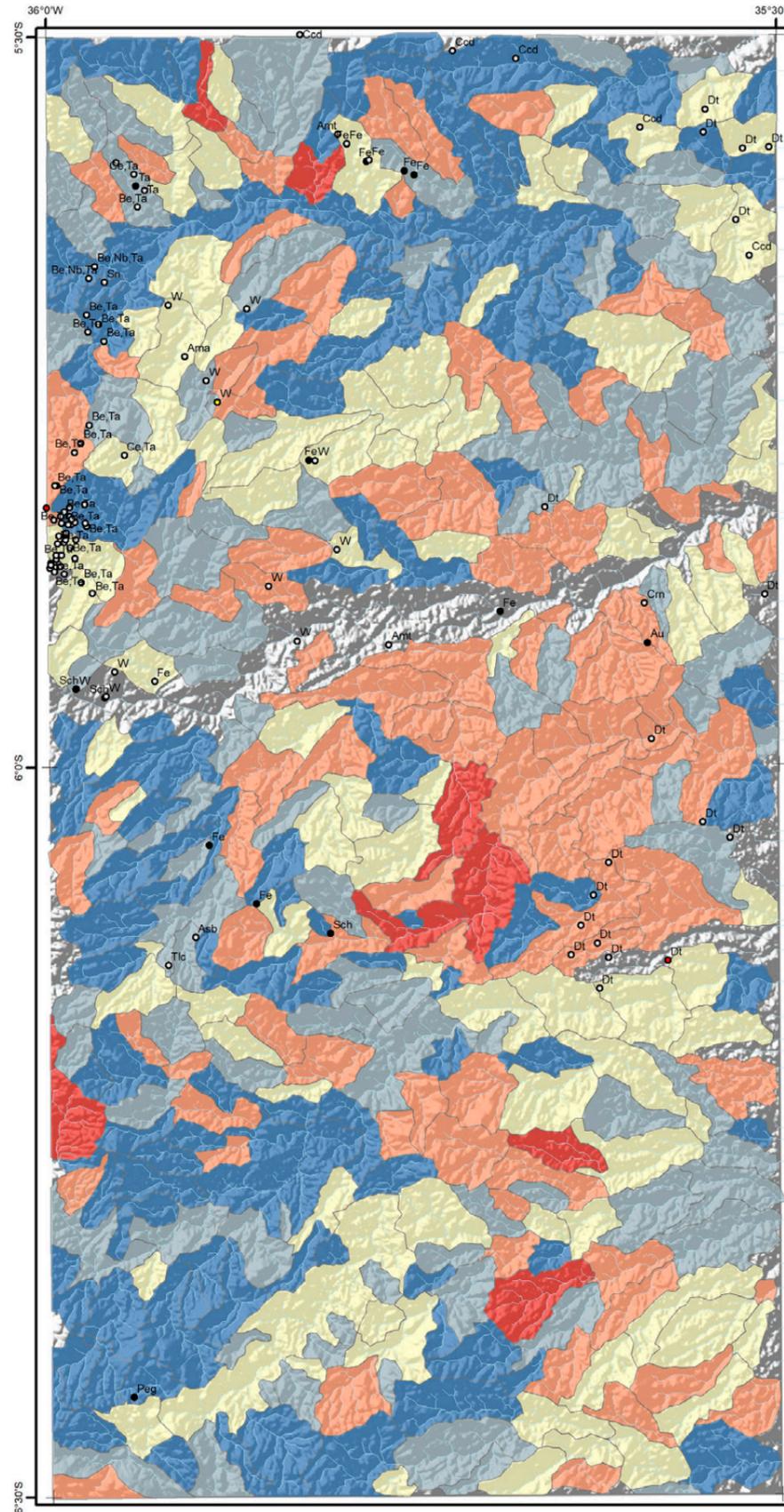
- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊕ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Diq

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Na - Sódio



Na-%	Na-%	Elemento	Na	Recursos Minerais
+ 0,01 - 0,07	0,01 - 0,07	Unidade	%	● Depósito
+ 0,08 - 0,16	0,08 - 0,16	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+ 0,17 - 0,42	0,17 - 0,42	N	404	● Indício
+ 0,43 - 1,98	0,43 - 1,98	<LD	0	● Ocorrência
+ 1,99 - 4,02	1,99 - 4,02	Média	0,37	
		Mínimo	0,01	
		1º Quartil	0,07	
		Mediana	0,16	
		3º Quartil	0,42	
		Máximo	4,02	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	6,27	
		Q3+3*(Q3-Q1)	92,94	
		MGxDG2	1,98	
		UCC	0,05	

### Convenções Geológicas

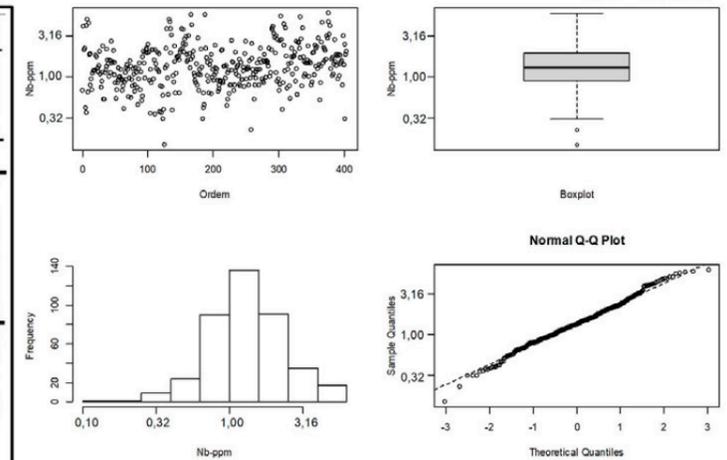
—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊥	Antiforme	⊥	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique

### Litoestratigrafia

1	Depósitos aluvionares	18	Migmatitos bandados granodiorítico
2	Depósitos colúvio-aluvionares	19	Ortognaisse granodiorítico-granítico
3	Basalto Macaú	20	Biotita-hornblenda migmatitos
4	Grupo Barreiras	21	Biotita ortognaisse trondjemíticos
5	Formação Jandaira	22	Granitoide São José do Campestre
6	Formação Açú	23	Anfibolitos dominantes
7	Basalto Rio Ceará-Mirim	24	Magnetita leucogranitos
8	Suíte Intrusiva Dona Inês	25	Formações ferríferas bandadas
9	Suíte Intrusiva São João do Sabugi	26	Granada gnaisses e leucognaisses
10	Suíte Intrusiva Catingueira	27	Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11	Suíte Intrusiva Itaporanga	28	Talco-serpentina-clorita xistos
12	Formação Seridó	29	Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13	Suíte Inharé	30	Clinopiroxênio granulitos
14	Hornblenditos e anfíbolitos	31	Hedenbergita-oligoclasio ortognaises
15	Augen gnaisse granítico	32	Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
16	Ortognaisse granítico	33	Migmatitos estromáticos TTG
17	Ortognaisse granodiorítico	34	Granada-silimanita gnaisses
18	Biotita ortognaisse trondjemítico	35	Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**

**Nb - Nióbio**



Nb-ppm	Nb-ppm	Elemento	Nb	Recursos Minerais
+ 0,15 - 0,29	0,15 - 0,29	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,30 - 0,92	0,30 - 0,92	Limite de detecção	0,05	○ Indeterminado
+ 0,93 - 1,32	0,93 - 1,32	N	404	● Indício
+ 1,33 - 1,97	1,33 - 1,97	<LD	0	● Ocorrência
+ 1,98 - 4,34	1,98 - 4,34	Média	1,58	
+ 4,35 - 6,03	4,35 - 6,03	Mínimo	0,15	
		1º Quartil	0,92	
		Mediana	1,32	
		3º Quartil	1,97	
		Máximo	6,03	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	6,20	
		Q3+3*(Q3-Q1)	19,51	
		MGxDG2	4,34	
		UCC	26,00	

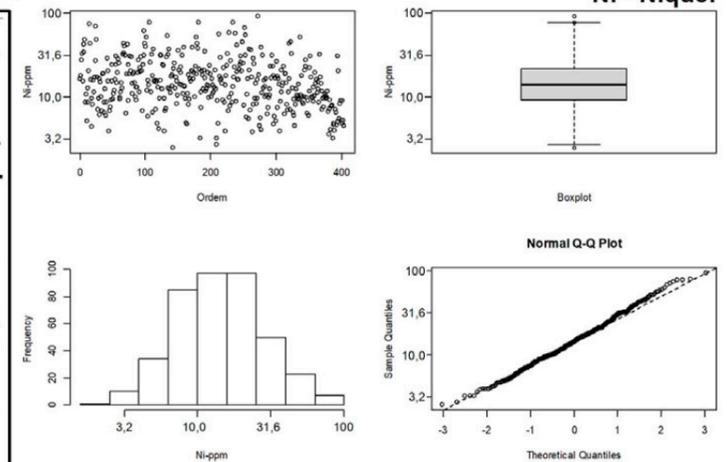
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
  - 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretáceo**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
  - Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Foliação**
  - Foliação
  - ⊕ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
    - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
    - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
    - 30 Clinopiroxênio granulitos
    - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
  - Complexo Brejinho**
    - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
    - 33 Migmatitos estromatolíticos TTG
    - 34 Granada-silimanita gnaisses
    - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

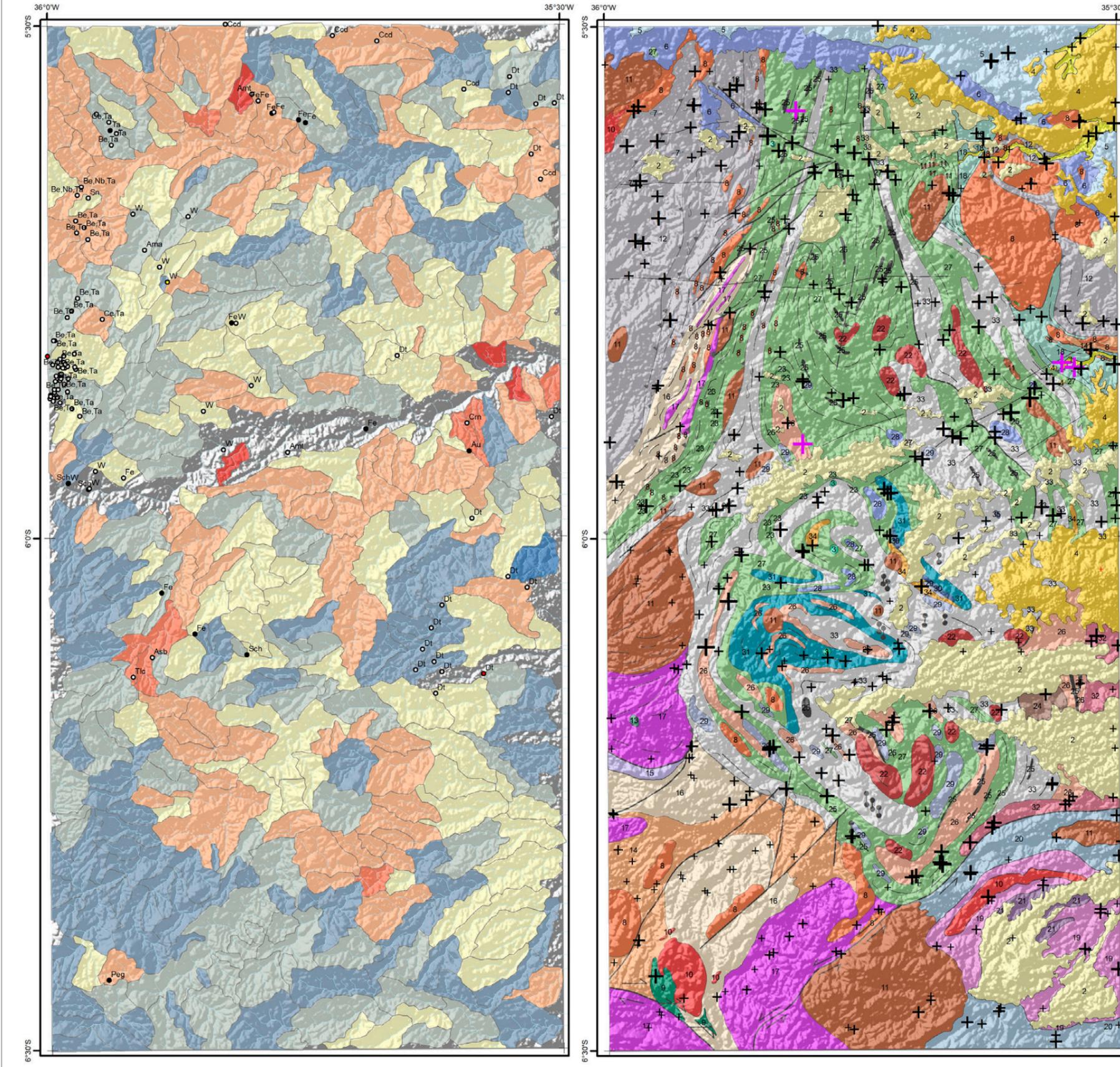
## MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Ni - Níquel



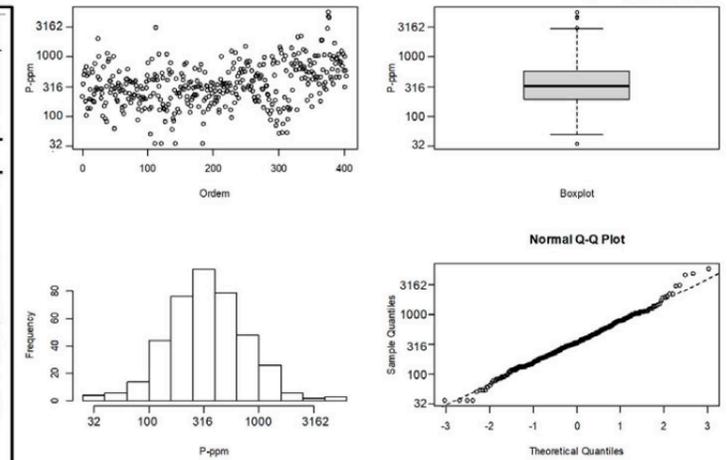
Ni-ppm	Ni-ppm	Elemento	Ni	Recursos Minerais
+ 2,5 - 2,6	2,5 - 2,6	Unidade	ppm	● Depósito
+ 2,7 - 9,3	2,7 - 9,3	Limite de detecção	0,5	○ Indeterminado
+ 9,4 - 14,2	9,4 - 14,2	N	404	● Indício
+ 14,3 - 21,6	14,3 - 21,6	<LD	0	● Ocorrência
+ 21,7 - 55,3	21,7 - 55,3	Média	18,0	
+ 55,4 - 76,1	55,4 - 76,1	Mínimo	2,5	
+ 76,2 - 93,0	76,2 - 93,0	1º Quartil	9,3	
		Mediana	14,2	
		3º Quartil	21,6	
		Máximo	93,0	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	76,1	
		Q3+3*(Q3-Q1)	269,2	
		MGxDG2	55,3	
		UCC	18,6	

### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
  - ⊥ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Folição
  - ⊥ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- ### Litoestratigrafia
- Neógeno**
    - 1 Depósitos aluvionares
    - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
  - Paleógeno**
    - 3 Basalto Macau
    - 4 Grupo Barreiras
  - Cretácio**
    - 5 Formação Jandaira
    - 6 Formação Açú
    - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
  - Ediacarano**
    - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
    - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
    - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
    - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
    - 12 Formação Seridó
  - Riacciano**
    - Suíte Inharé
    - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
  - Complexo Santa Cruz**
    - 14 Augen gnaiss granítico
    - 15 Ortognaiss granítico
    - 16 Ortognaiss granodiorítico
    - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
  - Complexo João Câmara**
    - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
  - Complexo Serrinha-Pedro Velho**
    - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
    - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
    - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
  - Neoarqueano**
    - 22 Granitoide São José do Campestre
  - Complexo Serra Caiada**
    - 23 Anfíbolitos dominantes
    - 24 Magnetita leucogranitos
    - 25 Formações ferríferas bandadas
    - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
    - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
  - Mesoarqueano**
    - Complexo Riacho das Telhas**
      - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
      - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
    - Complexo Senador Elói de Sousa**
      - 30 Clinopiroxênio granulitos
      - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
    - Complexo Brejinho**
      - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
  - Meso/Paleoarqueano**
    - Complexo Presidente Juscelino**
      - 33 Migmatitos estromáticos TTG
      - 34 Granada-silimanita gnaisses
      - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**P - Fósforo**



P-ppm	Elemento	P	Recursos Minerais
+ 35 - 36	Unidade	ppm	● Depósito
+ 37 - 197	Limite de detecção	50	○ Indeterminado
+ 198 - 330	N	400	● Indício
+ 331 - 586	<LD	4	● Ocorrência
+ 587 - 1692	Média	489	
+ 1693 - 3023	Mínimo	50	
+ 3024 - 5753	1º Quartil	197	
	Mediana	330	
	3º Quartil	586	
	Máximo	5753	
	Limiares		
	Q3+1.5*(Q3-Q1)	3023	
	Q3+3*(Q3-Q1)	15596	
	MGxDG2	1692	
	UCC	665	

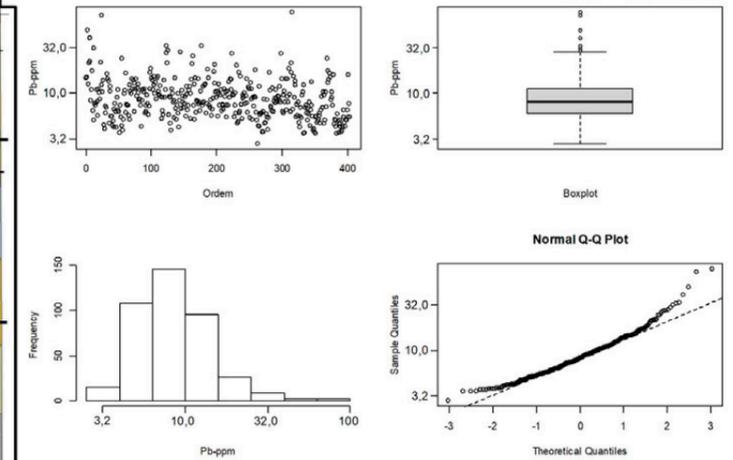
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
  - 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
  - Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Foliação**
  - Foliação
  - ⊕ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento**
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique**
  - Dique
- Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
    - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
    - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
    - 30 Clinopiroxênio granulitos
    - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
  - Complexo Brejinho**
    - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
    - 33 Migmatitos estromáticos TTG
    - 34 Granada-silimanita gnaisses
    - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

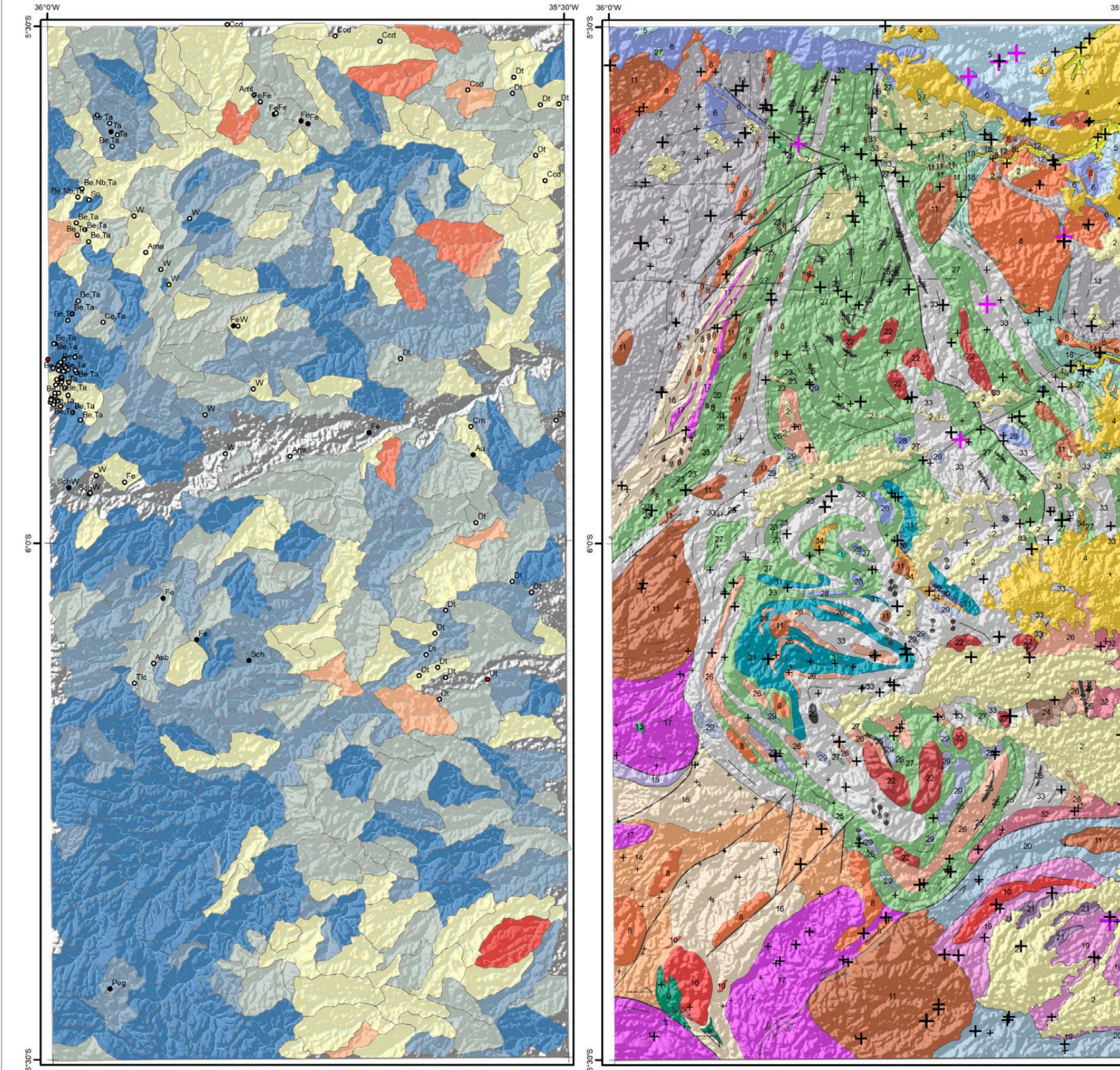
**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR  
Pb - Chumbo**



Pb-ppm	Pb-ppm	Elemento	Pb	Recursos Minerais
+ 2,8 - 6,0	2,8 - 6,0	Unidade	ppm	● Depósito
+ 6,1 - 8,2	6,1 - 8,2	Limite de detecção	0,2	○ Indeterminado
+ 8,3 - 11,2	8,3 - 11,2	N	404	● Indício
+ 11,3 - 23,1	11,3 - 23,1	<LD	0	● Ocorrência
+ 23,2 - 28,5	23,2 - 28,5	Média	9,9	
+ 28,6 - 72,7	28,6 - 72,7	Mínimo	2,8	
+ 72,8 - 77,6	72,8 - 77,6	1º Quartil	6	
		Mediana	8,2	
		3º Quartil	11,2	
		Máximo	77,6	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	28,5	
		Q3+3*(Q3-Q1)	72,7	
		MGxDG2	23,1	
		UCC	17	

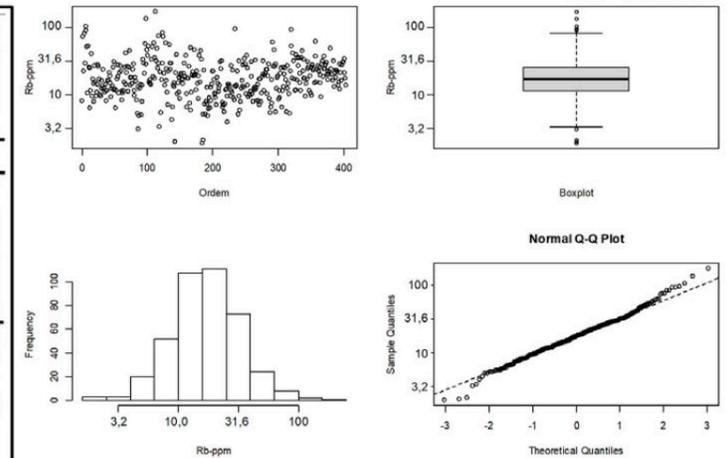
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
  - ⊥ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Folição
  - ⊥ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- Litoestratigrafia**
- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
  - Paleógeno**
  - 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
  - Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
  - Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
  - Riacciano**
  - Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
  - Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
  - Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
  - Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
  - Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
  - Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
  - Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
  - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
  - 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
  - Complexo Brejinho**
  - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
  - Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
  - 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR

## Rb - Rubídio



Rb-ppm	Rb-ppm	Elemento	Rb	Recursos Minerais
+ 1,9 - 3,3	1,9 - 3,3	Unidade	ppm	● Depósito
+ 3,4 - 11,4	3,4 - 11,4	Limite de detecção	0,2	○ Indeterminado
+ 11,5 - 17,1	11,5 - 17,1	N	404	● Indício
+ 17,2 - 26,0	17,2 - 26,0	<LD	0	● Ocorrência
+ 26,1 - 64,3	26,1 - 64,3	Média	21,4	
+ 64,4 - 88,0	64,4 - 88,0	Mínimo	1,9	
+ 88,1 - 175,4	88,1 - 175,4	1º Quartil	11,4	
		Mediana	17,1	
		3º Quartil	26	
		Máximo	175,4	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	88,8	
		Q3+3*(Q3-Q1)	304,8	
		MGxDG2	64,3	
		UCC	110	

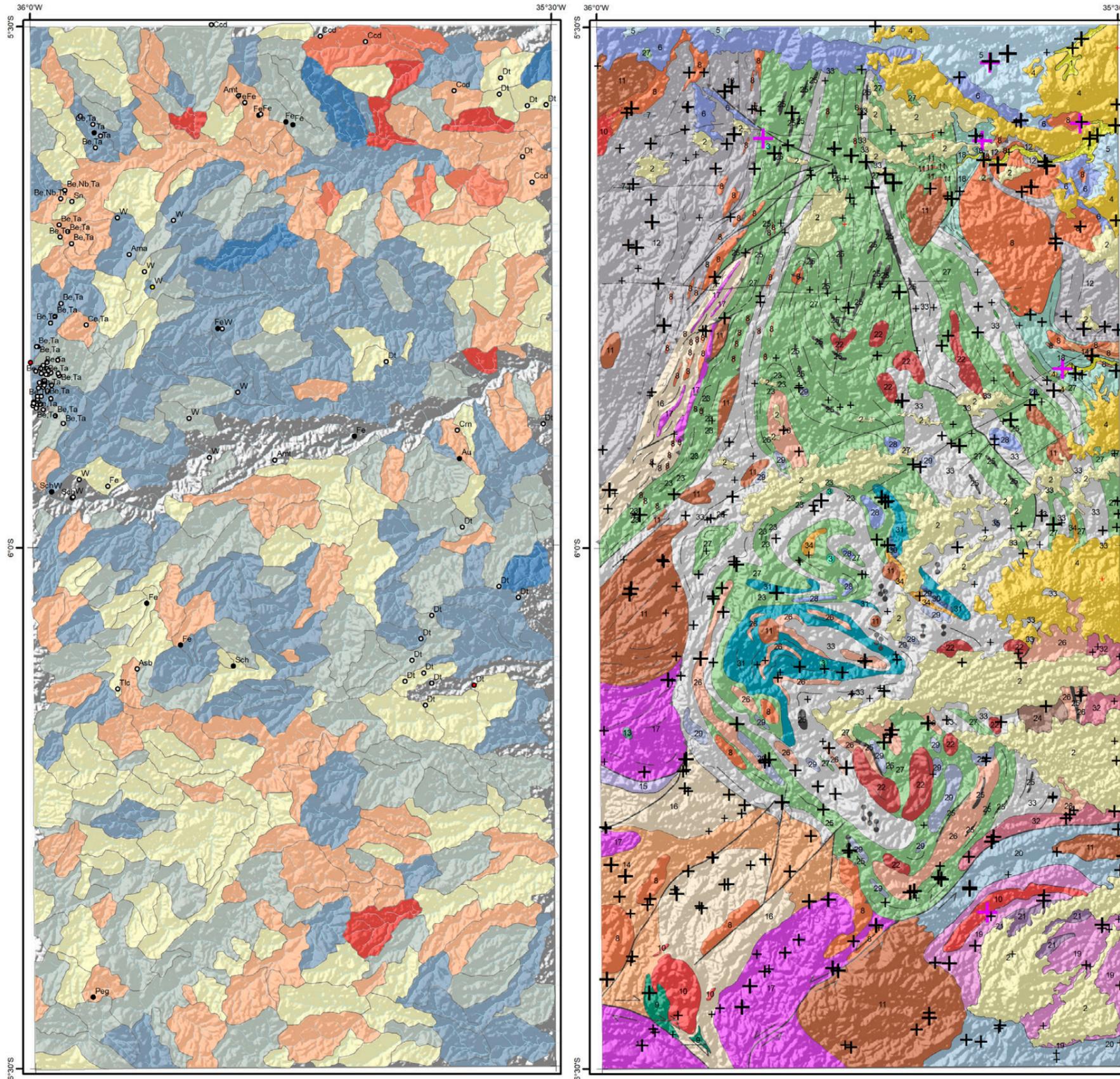
### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

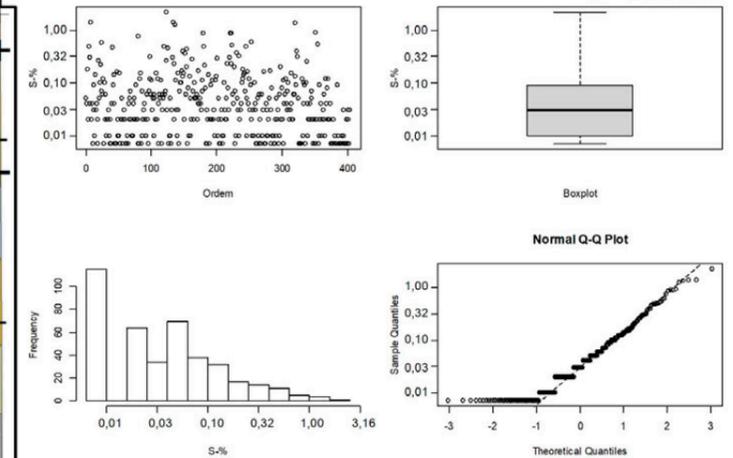
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

### Litoestratigrafia

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açu
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromatolíticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**S - Enxofre**



S-%	S-%	Elemento	S	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	%	● Depósito
+ 0,008 - 0,010	0,008 - 0,010	Limite de detecção	0,01	○ Indeterminado
+ 0,011 - 0,030	0,011 - 0,030	N	333	● Indício
+ 0,031 - 0,090	0,031 - 0,090	<LD	71	● Ocorrência
+ 0,091 - 0,530	0,091 - 0,530	Média	0,12	
+ 0,531 - 2,210	0,531 - 2,210	Mínimo	0,01	
		1º Quartil	0,01	
		Mediana	0,03	
		3º Quartil	0,09	
		Máximo	2,21	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	2,43	
		Q3+3*(Q3-Q1)	65,46	
		MGxDG2	0,53	
		UCC	0,06	

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

**Complexo Brejinho**

- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

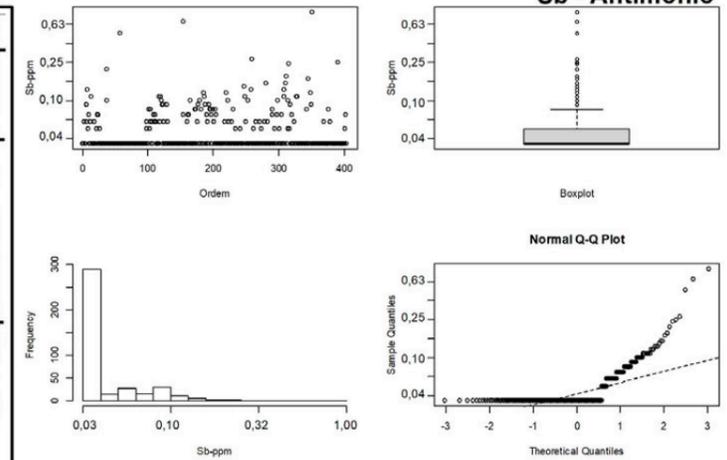
**Meso/Paleoarqueano**

**Complexo Presidente Juscelino**

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**

**Sb - Antimônio**



Sb-ppm	Elemento	Sb	Recursos Minerais
<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,05	Limite de detecção	0,05	○ Indeterminado
+ 0,06 - 0,09	N	114	● Indício
+ 0,10 - 0,15	<LD	290	● Ocorrência
+ 0,16 - 0,85	Média	0,10	
	Mínimo	0,05	
	1º Quartil	<LD	
	Mediana	<LD	
	3º Quartil	0,05	
	Máximo	0,85	
	Limiares		
	Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,09	
	Q3+3*(Q3-Q1)	0,15	
	MGxDG2	0,23	
	UCC	0,31	

**Convenções Geológicas**

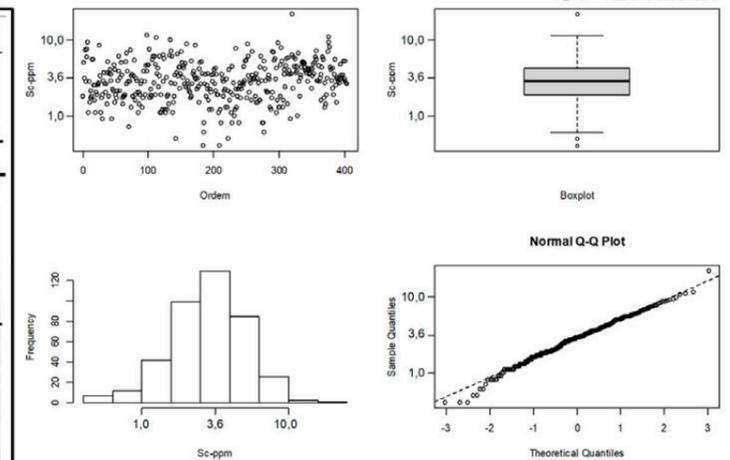
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- ↗ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ↖ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- 13 Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Foliação**
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromatolíticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR

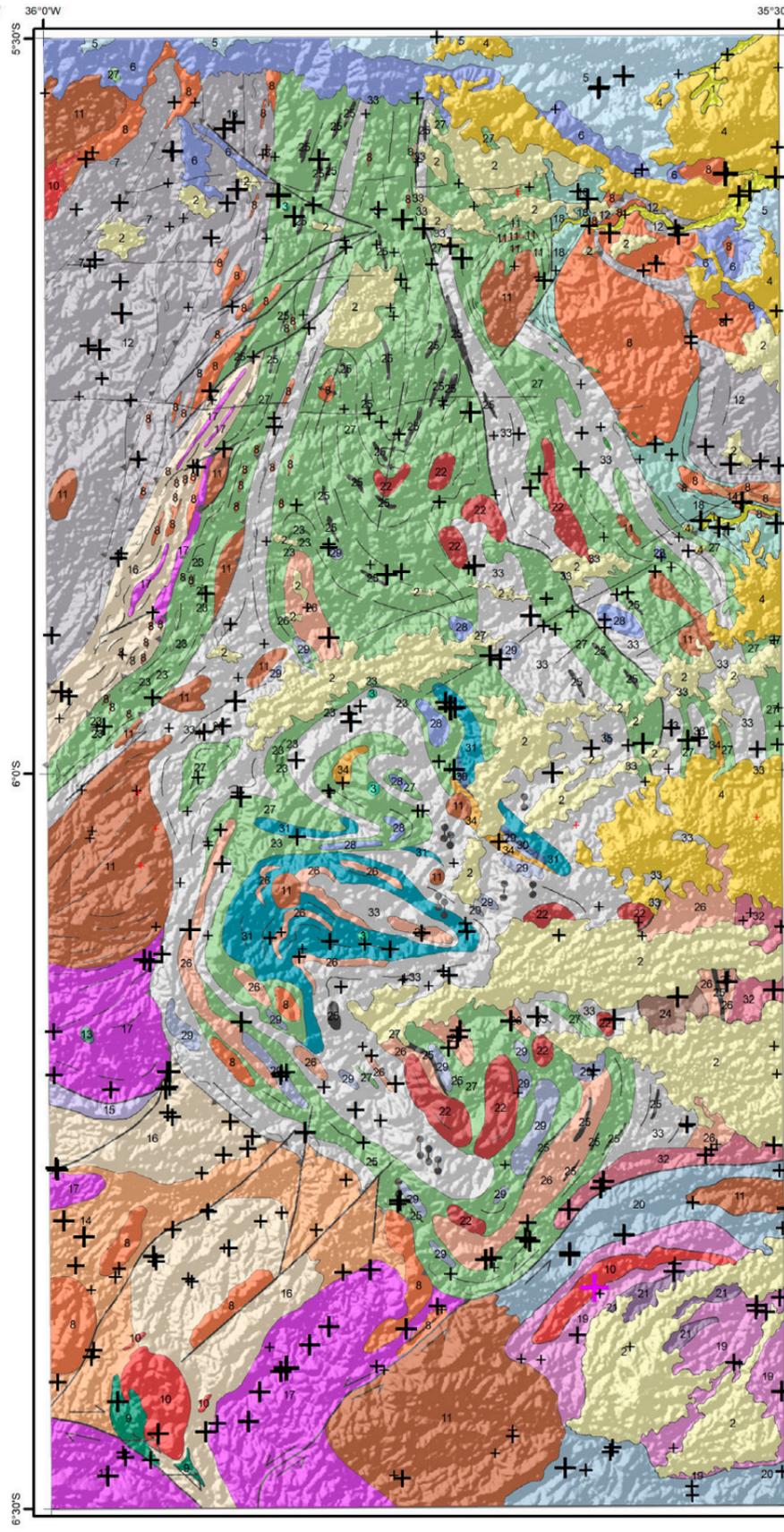
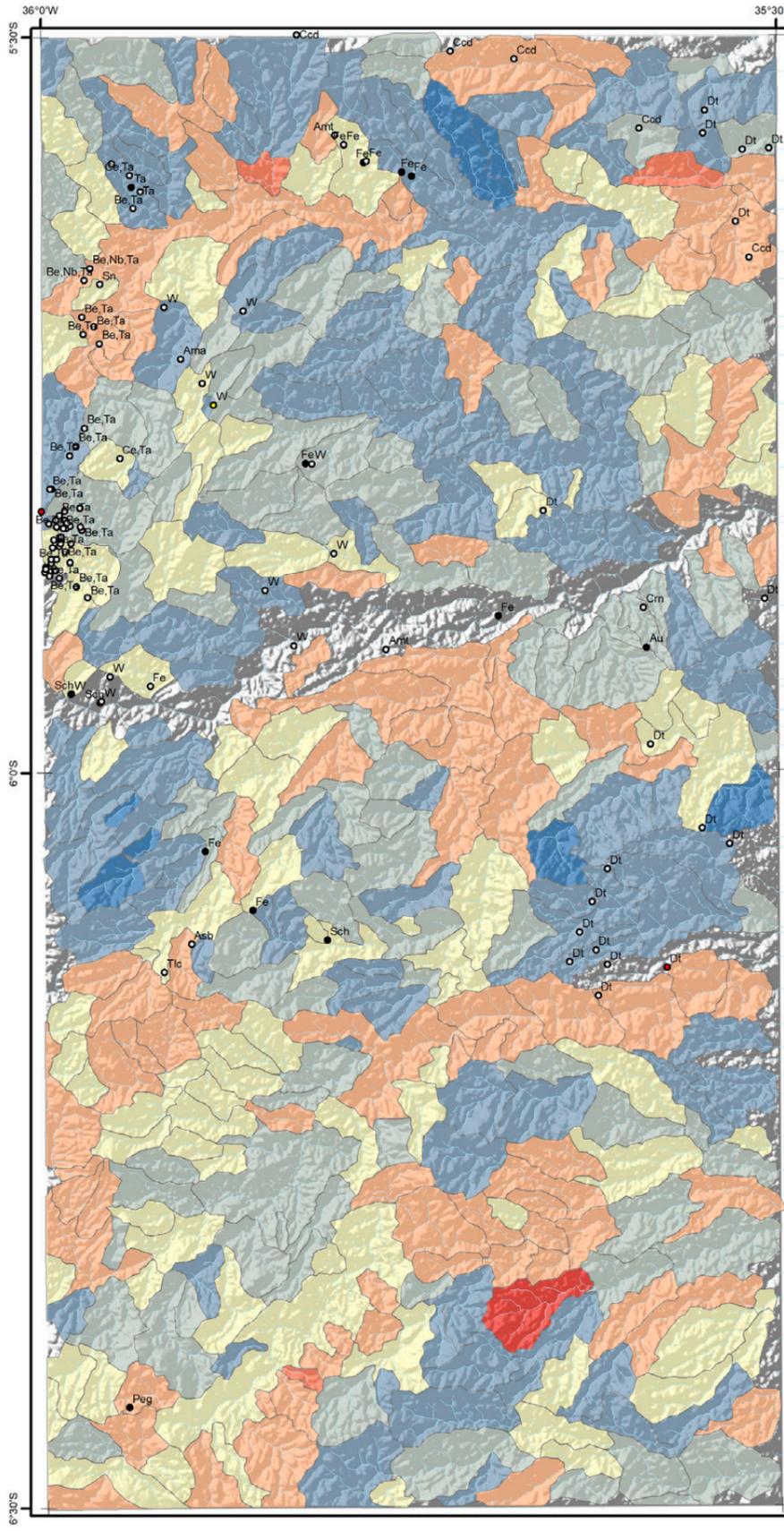
## Sc - Escândio



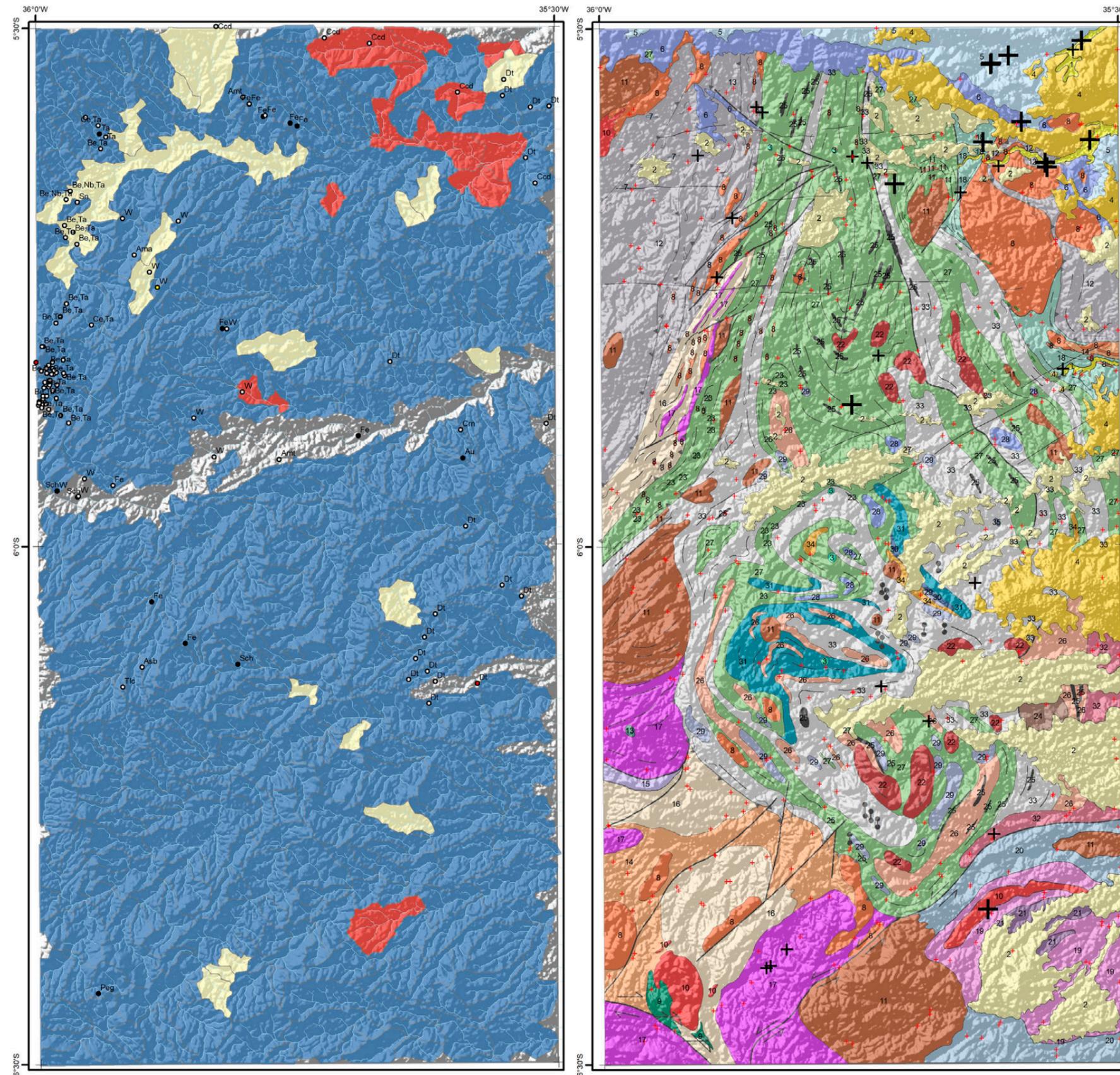
Sc-ppm	Elemento	Sc	Recursos Minerais
+ 0,4 - 0,6	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,7 - 1,9	Limite de detecção	0,1	○ Indeterminado
+ 2,0 - 2,9	N	404	● Indício
+ 3,0 - 4,2	<LD	0	● Ocorrência
+ 4,3 - 9,4	Média	3,3	
+ 9,5 - 13,8	Mínimo	0,4	
+ 13,9 - 22,1	1º Quartil	1,9	
	Mediana	2,9	
	3º Quartil	4,2	
	Máximo	22,1	
	Limiares		
	Q3+1.5*(Q3-Q1)	13,8	
	Q3+3*(Q3-Q1)	45,3	
	MGxDG2	9,4	
	UCC	7	

### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
  - ⊥ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Foliação
  - ⊥ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- ### Litoestratigrafia
- Neógeno**
    - 1 Depósitos aluvionares
    - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
  - Paleógeno**
    - 3 Basalto Macau
  - Grupo Barreiras**
  - Cretácio**
    - 5 Formação Jandaira
    - 6 Formação Açú
    - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
  - Ediacarano**
    - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
    - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
    - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
    - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
    - 12 Formação Seridó
  - Riacciano**
    - Suíte Inharé
    - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
  - Complexo Santa Cruz**
    - 14 Augen gnaiss granítico
    - 15 Ortognaiss granítico
    - 16 Ortognaiss granodiorítico
    - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
  - Complexo João Câmara**
    - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
  - Complexo Serrinha-Pedro Velho**
    - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
    - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
    - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
  - Neoarqueano**
    - 22 Granitoide São José do Campestre
  - Complexo Serra Caiada**
    - 23 Anfíbolitos dominantes
    - 24 Magnetita leucogranitos
    - 25 Formações ferríferas bandadas
    - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
    - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
  - Mesoarqueano**
    - Complexo Riacho das Telhas**
      - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
      - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
    - Complexo Senador Elói de Sousa**
      - 30 Clinopiroxênio granulitos
      - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
    - Complexo Brejinho**
      - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
  - Meso/Paleoarqueano**
    - Complexo Presidente Juscelino**
      - 33 Migmatitos estromáticos TTG
      - 34 Granada-silimanita gnaisses
      - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Se - Selênio**



**Se-ppm**  
 + <LD  
 + 0.8 - 1.0  
 + 1.1 - 2.0

**Se-ppm**  
 <LD  
 0.8 - 1.0  
 1.1 - 2.0

Elemento	Se
Unidade	ppm
Limite de detecção	1
N	31
<LD	373
Média	1
Mínimo	1
1º Quartil	<LD
Mediana	<LD
3º Quartil	0,7
Máximo	2
Limiares	
Q3+1.5*(Q3-Q1)	1
Q3+3*(Q3-Q1)	1
MGxDG2	3
UCC	0,09

**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

Ama-água-marinha;  
 Am-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crm-córidon;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

**Cretáceo**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

**Complexo Brejinho**

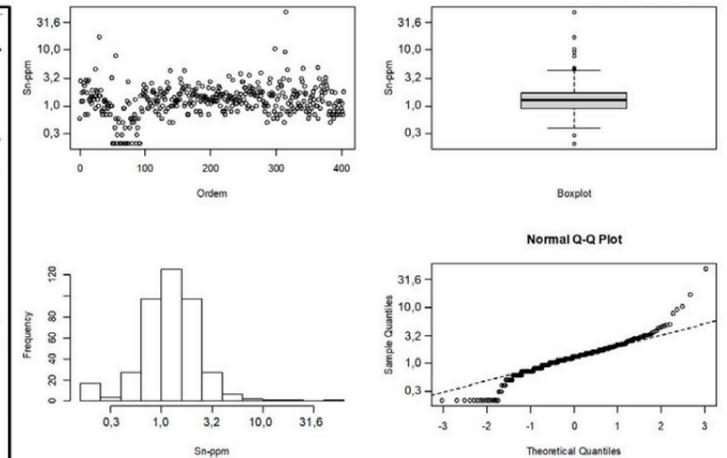
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

**Meso/Paleoarqueano**

**Complexo Presidente Juscelino**

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

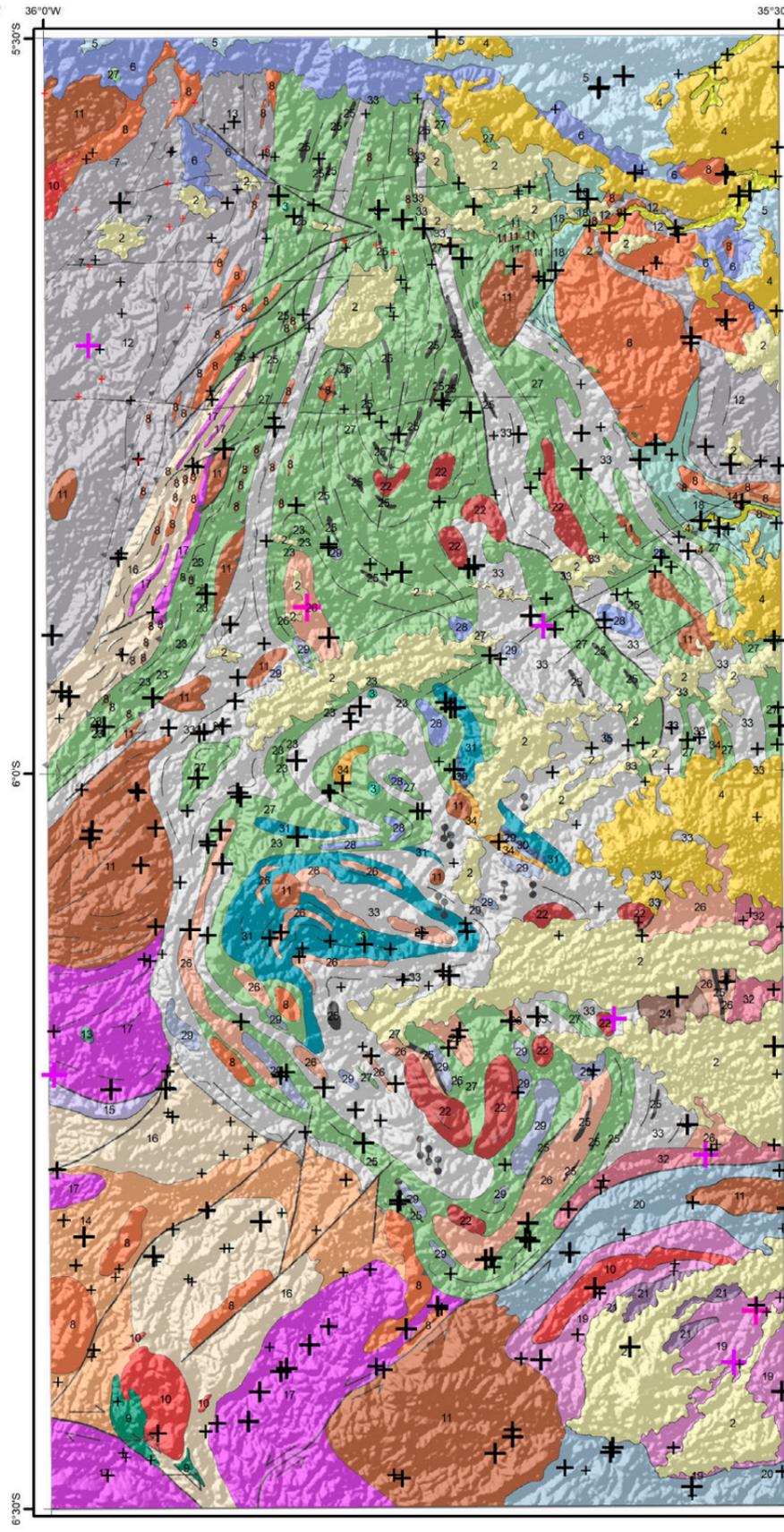
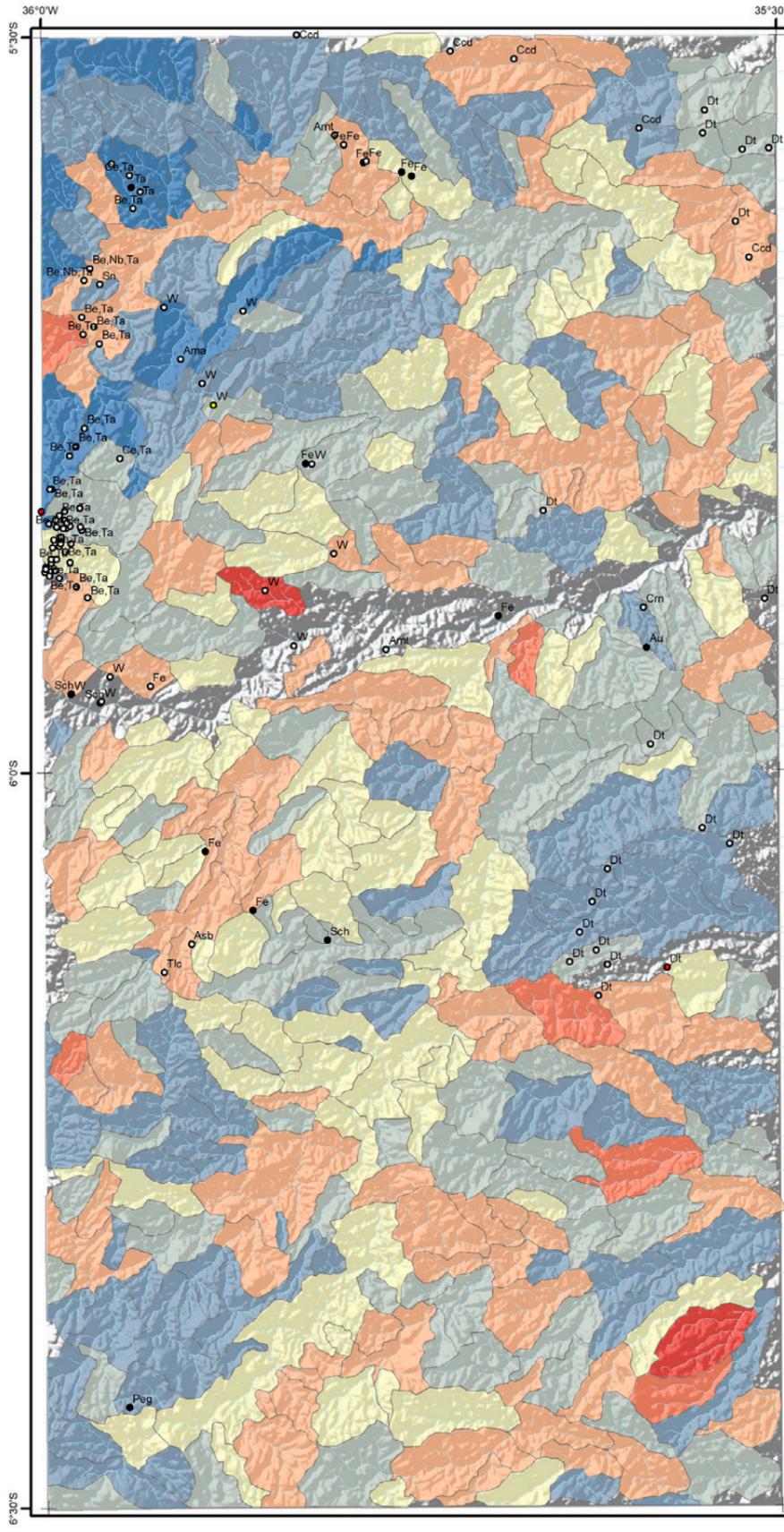
**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Sn - Estanho**



Sn-ppm	Elemento	Sn ppm	Recursos Minerais
+ <LD	Unidade	<LD	● Depósito
+ 0,3 - 0,9	Limite de detecção	0,3	○ Indeterminado
+ 1,0 - 1,3	N	387	● Indício
+ 1,4 - 1,7	<LD	17	● Ocorrência
+ 1,8 - 4,4	Média	1,7	
+ 4,5 - 11,5	Mínimo	0,3	
+ 11,6 - 48,6	1º Quartil	0,9	
	Mediana	1,3	
	3º Quartil	1,7	
	Máximo	48,6	
	Limiares		
	Q3+1.5*(Q3-Q1)	4,4	
	Q3+3*(Q3-Q1)	11,5	
	MGxDG2	4,1	
	UCC	2,5	

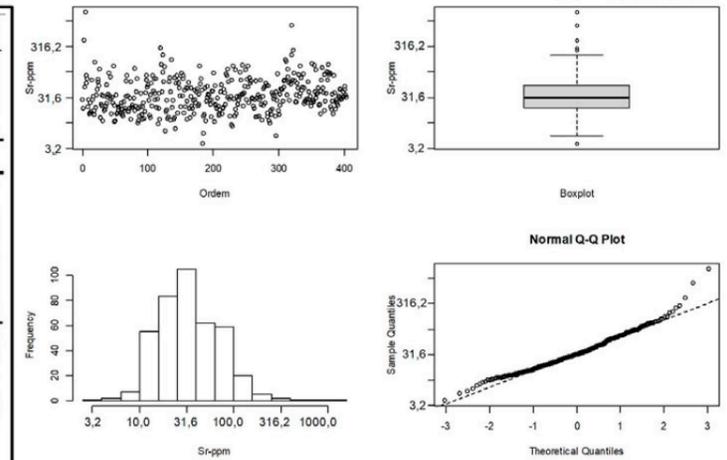
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
  - ⊥ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Folição
  - ⊥ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- Litoestratigrafia**
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**

**Sr - Estrôncio**



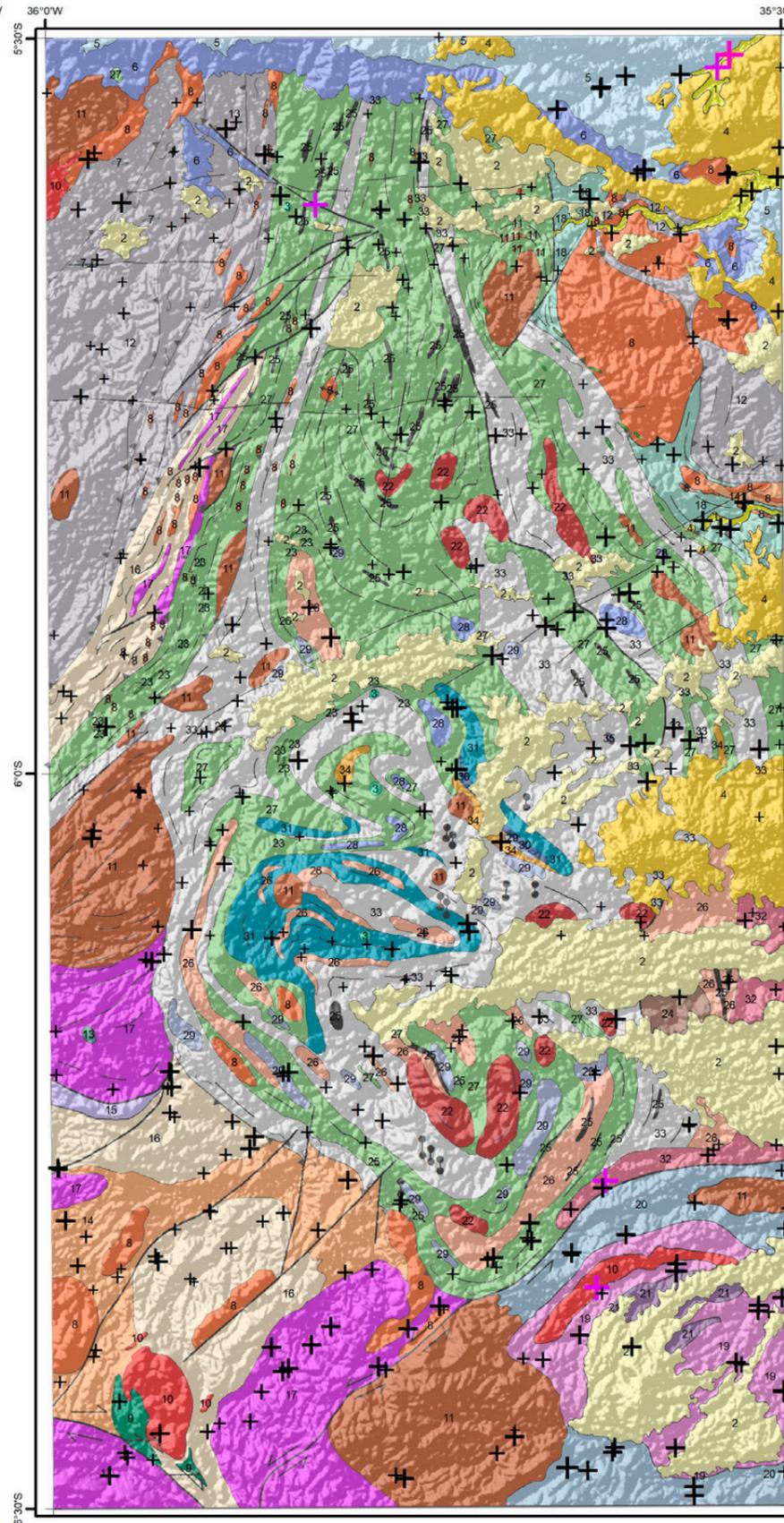
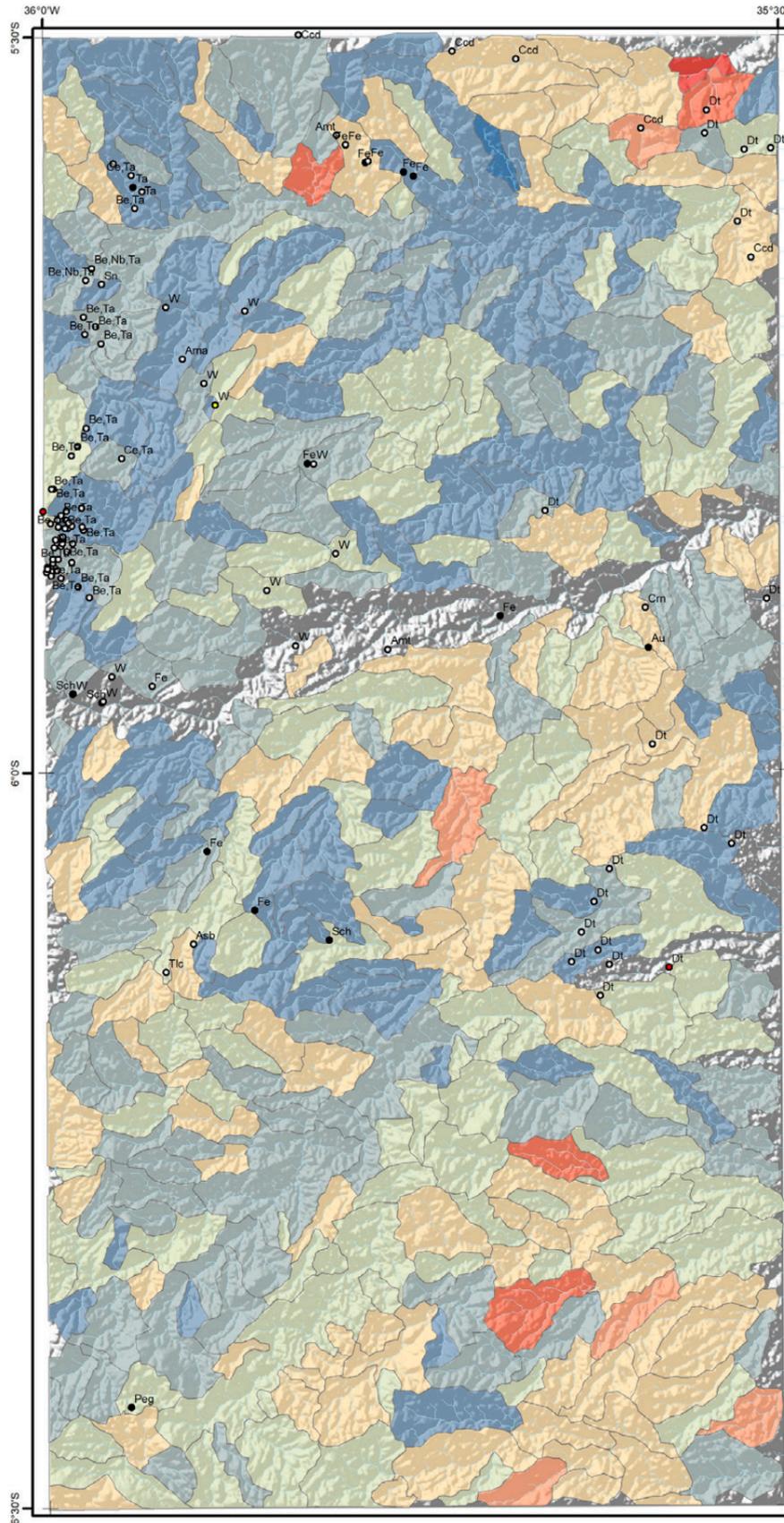
Elemento	Sr	Recursos Minerais
Unidade	ppm	● Depósito
Limite de detecção	0,5	○ Indeterminado
N	404	● Indício
<LD	0	● Ocorrência
Média	50,3	
Mínimo	3,9	
1º Quartil	20,1	
Mediana	31,9	
3º Quartil	55,7	
Máximo	1524,0	
Limiares		
Q3+1.5*(Q3-Q1)	257,3	
Q3+3*(Q3-Q1)	1188,5	
MGxDG2	159,2	
UCC	316	

**Convenções Geológicas**

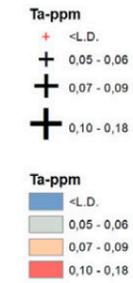
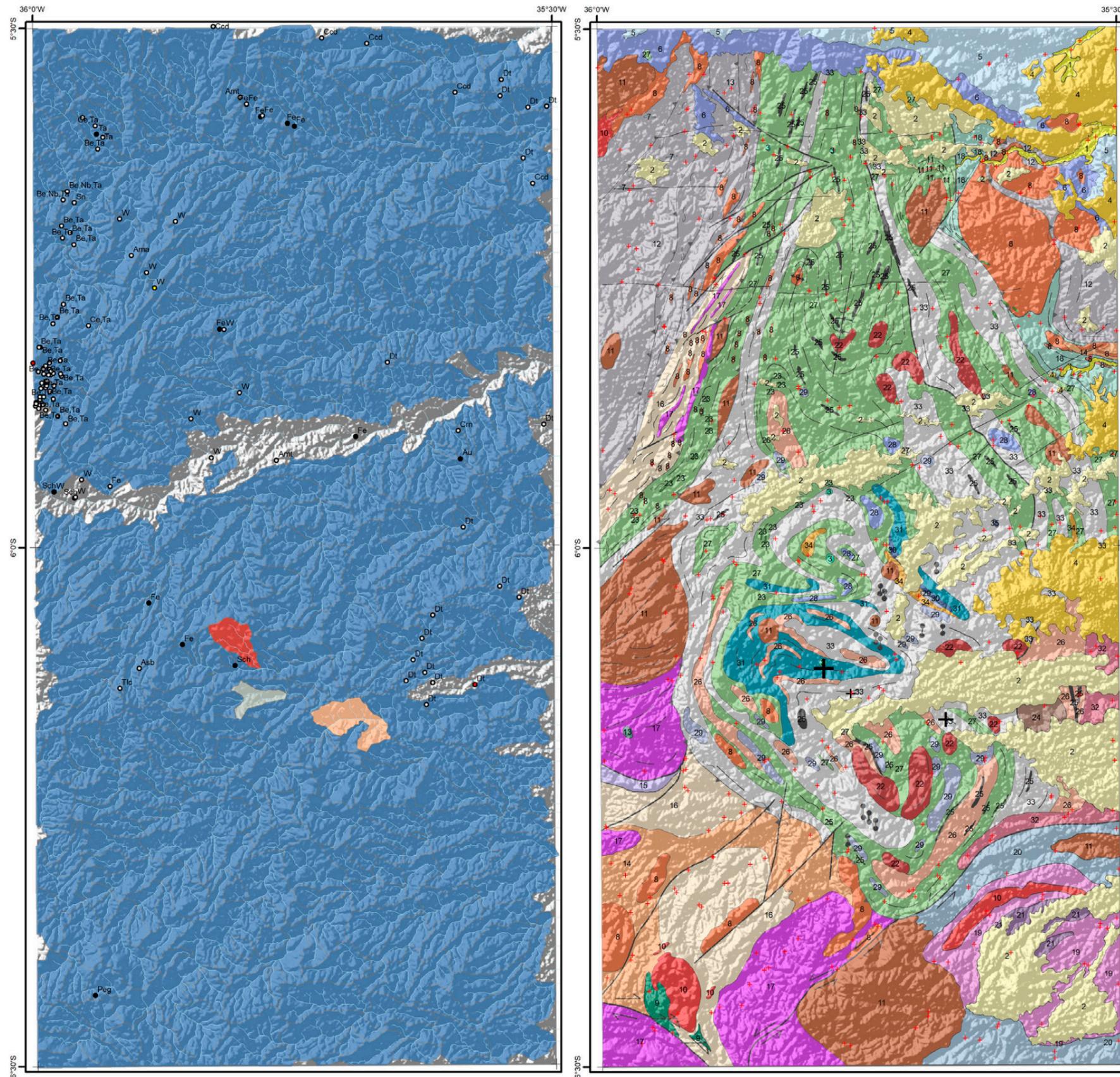
— Alinhamento Geofísico	— Foliação
⊕ Antiforme	⊕ Sinforme invertido
— Falha indiscriminada	— Zona de cisalhamento compressional
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	— Zona de cisalhamento transpressional dextral
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	— Dique

**Litoestratigrafia**

<b>Neógeno</b>	1 Depósitos aluvionares	18 Migmatitos bandados granodiorítico
2 Depósitos colúvio-aluvionares	<b>Paleógeno</b>	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>
3 Basalto Macau	4 Grupo Barreiras	19 Ortogneisse granodiorítico-granítico
<b>Cretáceo</b>	5 Formação Jandaira	20 Biotita-hornblenda migmatitos
6 Formação Açú	7 Basalto Rio Ceará-Mirim	21 Biotita ortogneisse trondhjemiticos
<b>Ediacarano</b>	8 Suíte Intrusiva Dona Inês	<b>Neoarqueano</b>
9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi	10 Suíte Intrusiva Catingueira	22 Granitoide São José do Campestre
11 Suíte Intrusiva Itaporanga	12 Formação Seridó	<b>Complexo Serra Caiada</b>
<b>Riacciano</b>	13 Suíte Inharé	23 Anfibolitos dominantes
14 Hornblenditos e anfibolitos	<b>Complexo Santa Cruz</b>	24 Magnetita leucogranitos
15 Augen gnaiss granítico	16 Ortogneisse granítico	25 Formações ferríferas bandadas
17 Biotita ortogneisse trondjemitico	18 Ortogneisse granodiorítico	26 Granada gnaisses e leucognaisses
	19 Biotita ortogneisse trondjemitico	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
		<b>Mesoarqueano</b>
		<b>Complexo Riacho das Telhas</b>
		28 Talco-serpentina-clorita xistos
		29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
		<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>
		30 Clinopiroxênio granulitos
		31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
		<b>Complexo Brejinho</b>
		32 Ortogneisse-granodioríticos a graníticos
		<b>Meso/Paleoarqueano</b>
		<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
		33 Migmatitos estromaticos TTG
		34 Granada-silimanita gnaisses
		35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Ta - Tântalo



Elemento	Ta
Unidade	ppm
Limite de detecção	0,05
N	3
<LD	401
Média	0,11
Mínimo	0,06
1º Quartil	<LD
Mediana	<LD
3º Quartil	<LD
Máximo	0,18
Limiares	
Q3+1,5*(Q3-Q1)	0,03
Q3+3*(Q3-Q1)	0,03
MGxDG2	0,30
UCC	1,50

### Recursos Minerais

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

Ama-água-marinha;  
Amt-ametista;  
Asb-asbesto; Au-ouro;  
Be-berílio;  
Ccd-calcário dolomítico;  
Ce-cério; Crn-córion;  
Dt-diatomita;  
Fe-ferro; Nb-niúbio;  
Peg-pegmatito;  
Sch-scheelita; Sn-estanho;  
Ta-tântalo;  
Tic-taico; W-tungstênio

### Convenções Geológicas

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

### Litoestratigrafia

#### Neógeno

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

#### Paleógeno

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

#### Cretácio

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

#### Ediacarano

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

#### Riacciano

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

#### Complexo Santa Cruz

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

#### Complexo Brelinho

- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

#### Meso/Paleoarqueano

#### Complexo Presidente Juscelino

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

#### Complexo João Câmara

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

#### Complexo Serrinha-Pedro Velho

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

#### Neoarqueano

- 22 Granitoide São José do Campestre

#### Complexo Serra Caiada

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

#### Mesoarqueano

#### Complexo Riacho das Telhas

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

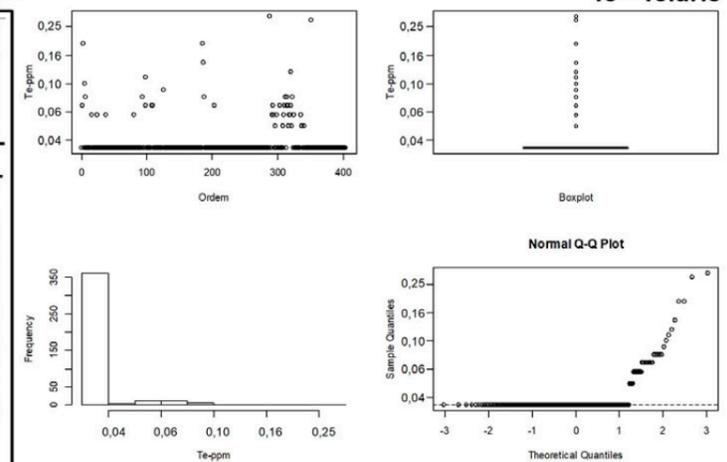
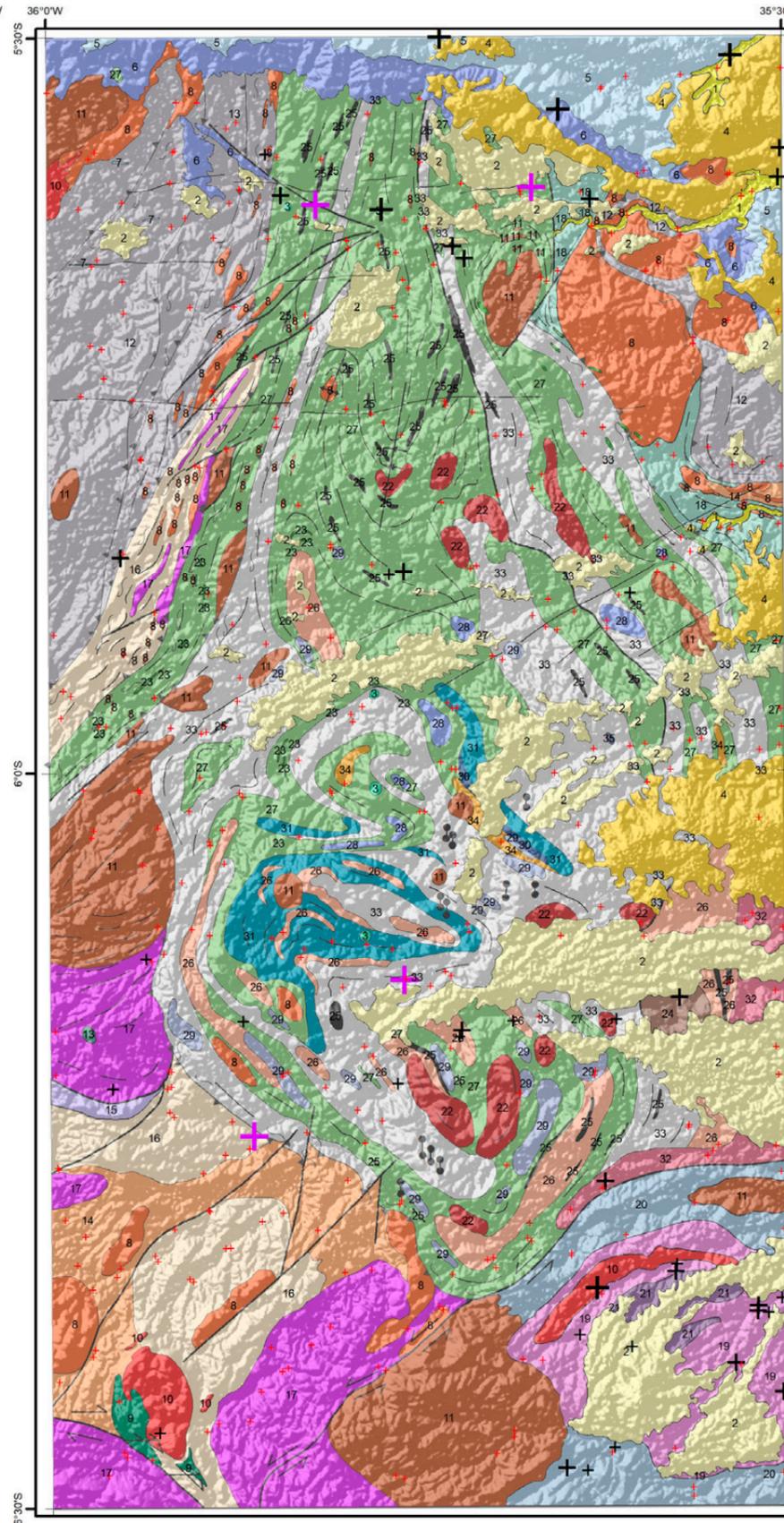
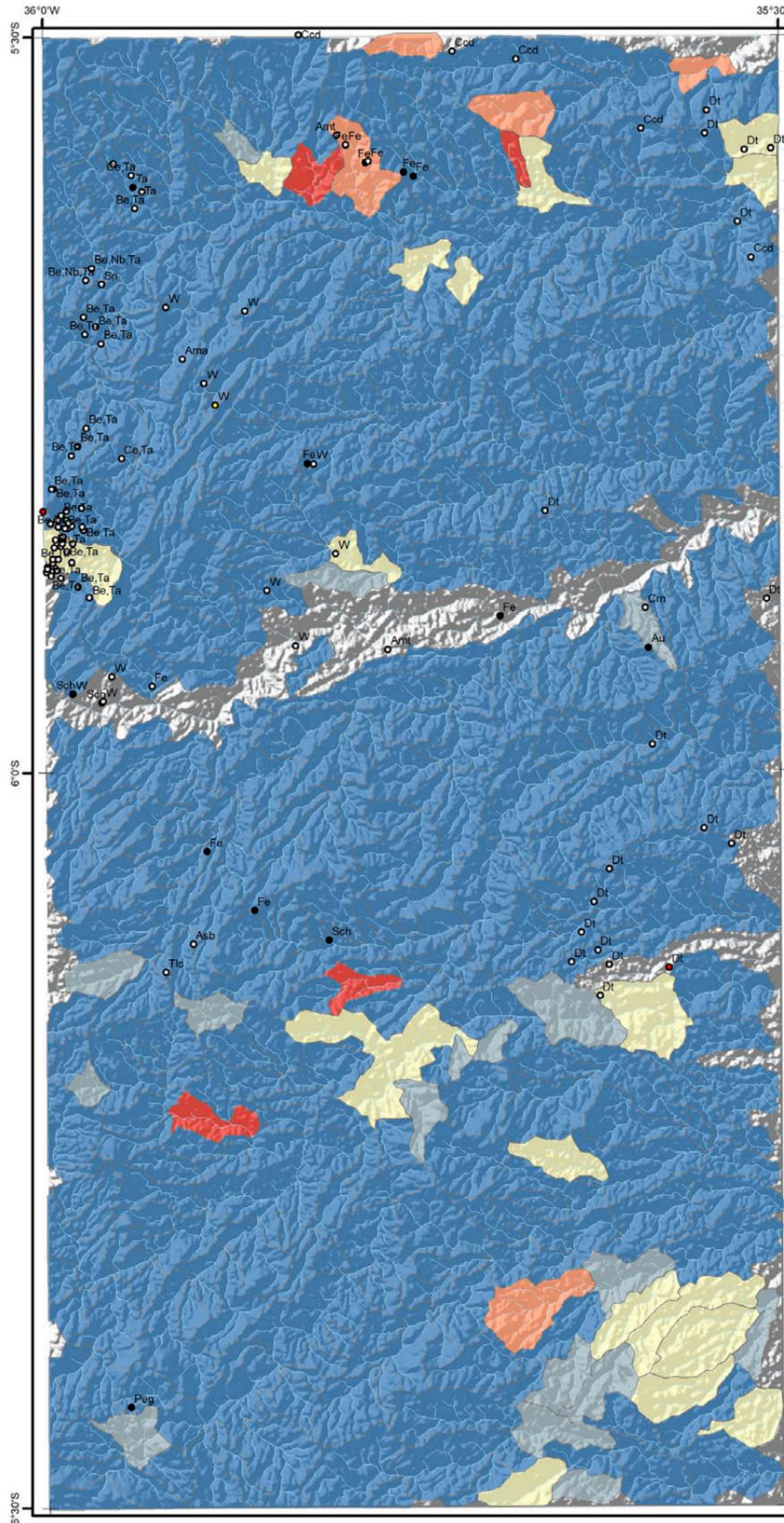
#### Complexo Senador Elói de Sousa

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

#### Complexo Brelinho

- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Te - Telúrio**



Te-ppm	Te-ppm	Elemento	Te	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,05 - 0,06	0,05 - 0,06	Limite de detecção	0,05	○ Indeterminado
+ 0,07 - 0,08	0,07 - 0,08	N	44	● Indício
+ 0,09 - 0,18	0,09 - 0,18	<LD	360	● Ocorrência
+ 0,19 - 0,30	0,19 - 0,30	Média	0,09	
		Mínimo	0,05	
		1º Quartil	<LD	
		Mediana	<LD	
		3º Quartil	<LD	
		Máximo	0,30	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,03	
		Q3+3*(Q3-Q1)	0,03	
		MGxDG2	0,18	
		UCC	0,001	

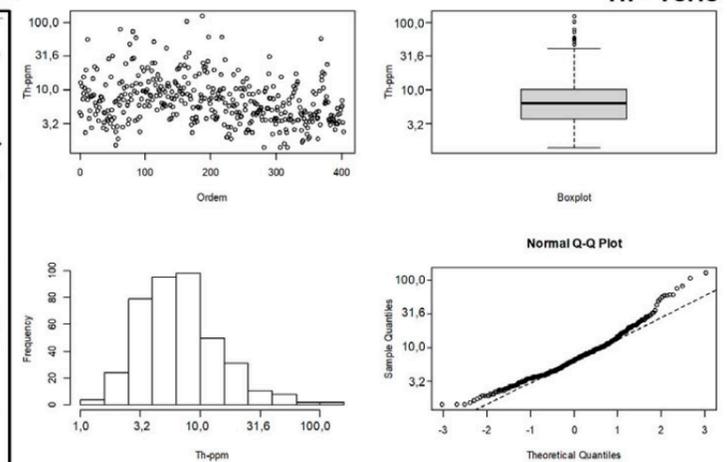
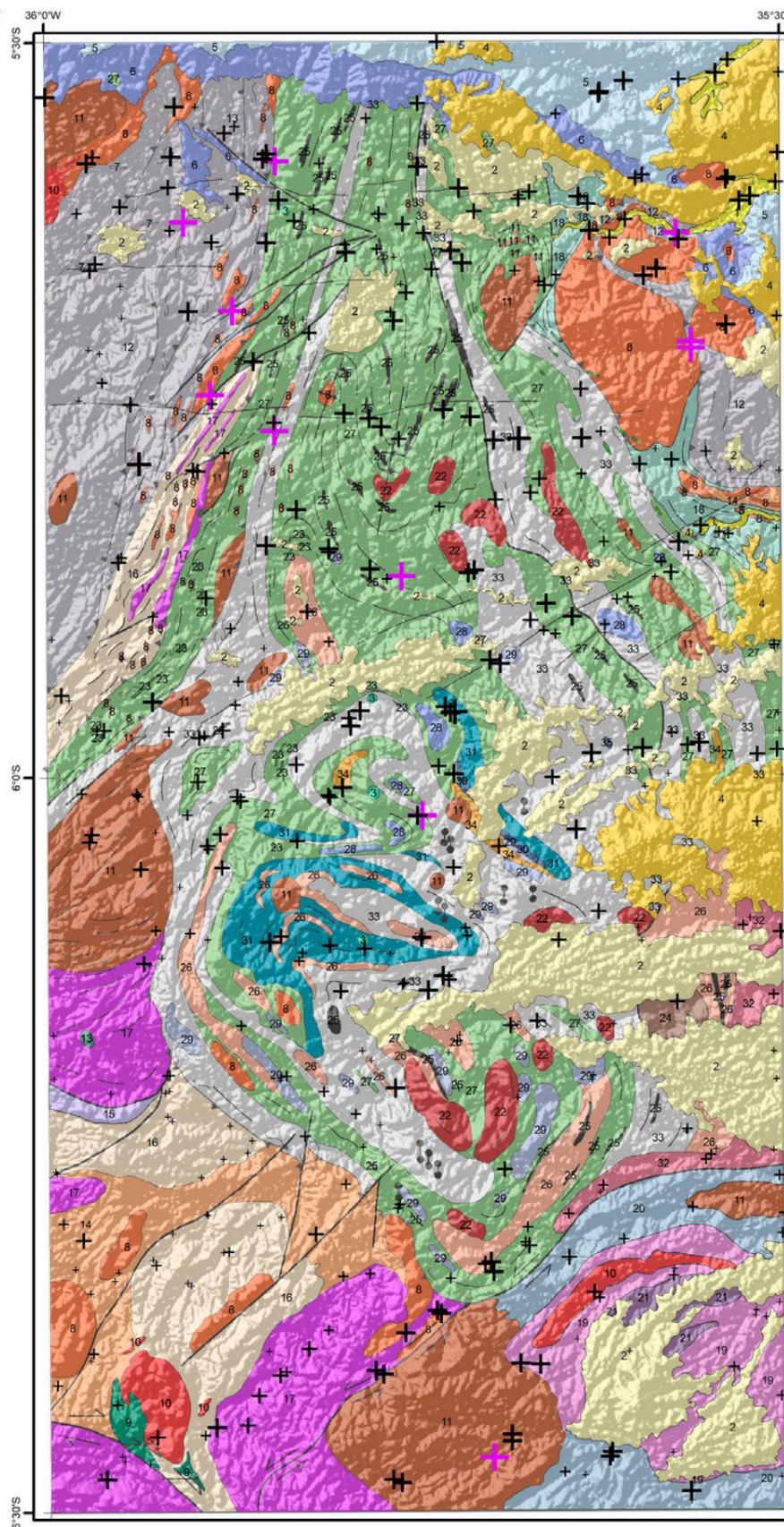
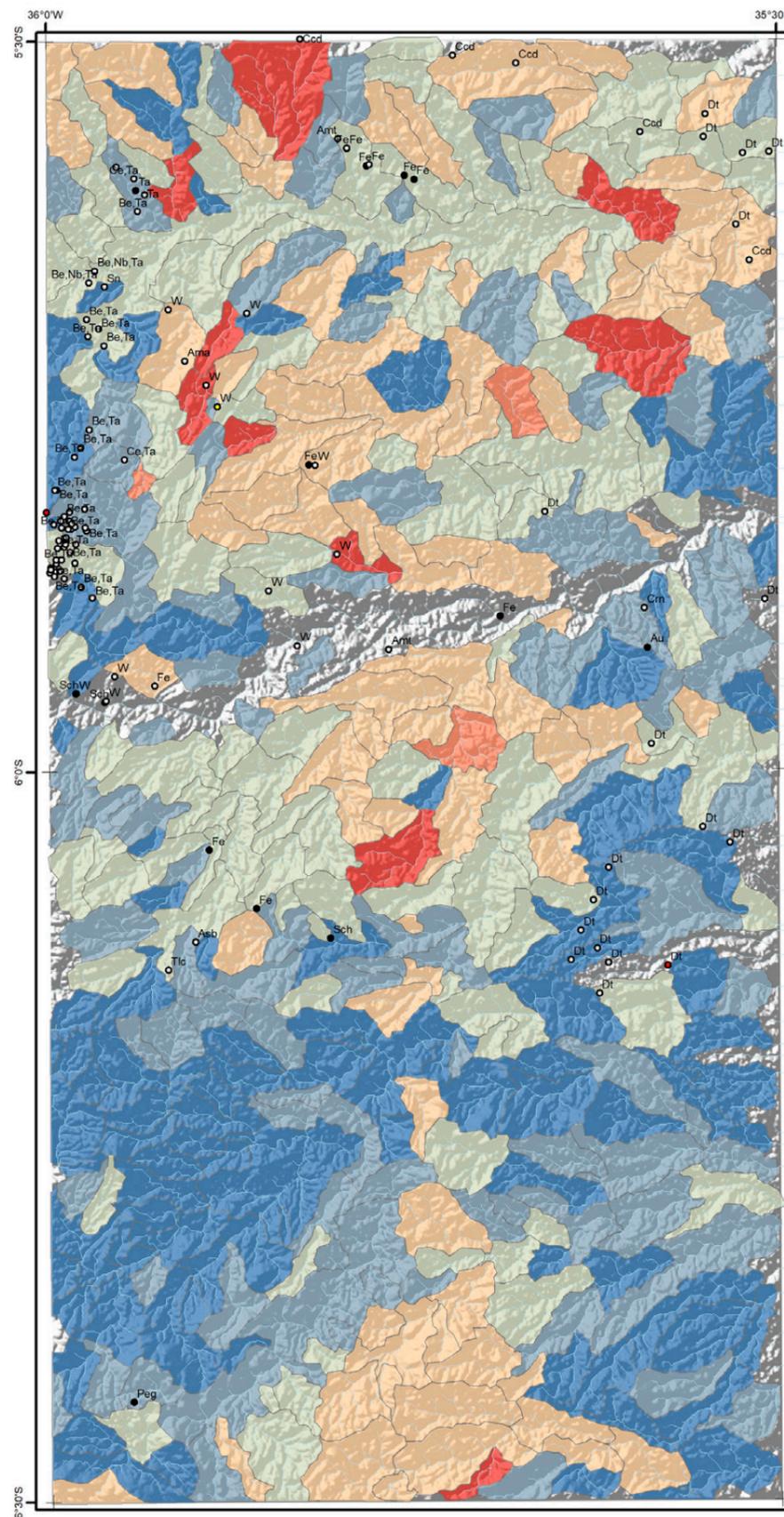
**Convenções Geológicas**

— Alinhamento Geofísico	— Foliação
⊥ Antiforme	⊥ Sinforme invertido
— Falha indiscriminada	— Zona de cisalhamento compressional
→ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	→ Zona de cisalhamento transpressional dextral
← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	● Dique

**Litoestratigrafia**

<b>Neógeno</b>	<b>Complexo João Câmara</b>
1 Depósitos aluvionares	18 Migmatitos bandados granodiorítico
2 Depósitos colúvio-aluvionares	<b>Complexo Serra Caiada</b>
<b>Paleógeno</b>	23 Anfibólitos dominantes
3 Basalto Macau	24 Magnetita leucogranitos
4 Grupo Barreiras	25 Formações ferríferas bandadas
<b>Cretácio</b>	26 Granada gnaisses e leucognaisses
5 Formação Jandaira	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
6 Formação Açu	<b>Mesoarqueano</b>
7 Basalto Rio Ceará-Mirim	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>
<b>Ediacarano</b>	28 Talco-serpentina-clorita xistos
8 Suíte Intrusiva Dona Inês	29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>
10 Suíte Intrusiva Catingueira	30 Clinopiroxênio granulitos
11 Suíte Intrusiva Itaporanga	31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
12 Formação Seridó	<b>Complexo Brelinho</b>
<b>Riariano</b>	32 Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
13 Suíte Inharé	<b>Meso/Paleoarqueano</b>
14 Hornblenditos e anfibólitos	<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
<b>Complexo Santa Cruz</b>	33 Migmatitos estromatolíticos TTG
14 Augen gnaisses granítico	34 Granada-silimanita gnaisses
15 Ortognaisse granítico	35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)
16 Ortognaisse granodiorítico	
17 Biotita ortognaisse trondjemítico	

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Th - Tório**



Th-ppm	Th-ppm	Elemento	Th	Recursos Minerais
+ 1,4 - 3,8	1,4 - 3,8	Unidade	ppm	● Depósito
+ 3,9 - 6,4	3,9 - 6,4	Limite de detecção	0,1	○ Indeterminado
+ 6,5 - 10,3	6,5 - 10,3	N	404	● Indício
+ 10,4 - 31,4	10,4 - 31,4	<LD	0	● Ocorrência
+ 31,5 - 46,0	31,5 - 46,0	Média	9,8	
+ 46,1 - 126,0	46,1 - 126,0	Mínimo	1,4	
		1º Quartil	3,8	
		Mediana	6,4	
		3º Quartil	10,3	
		Máximo	126,0	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	46,0	
		Q3+3*(Q3-Q1)	205,4	
		MGxDG2	31,4	
		UCC	10,3	

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Folição
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macaú
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

**Complexo Brejinho**

- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

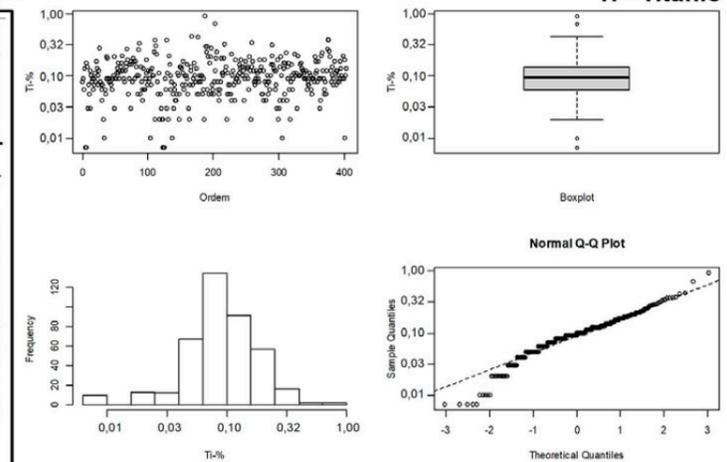
**Meso/Paleoarqueano**

**Complexo Presidente Juscelino**

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR

## Ti - Titânio



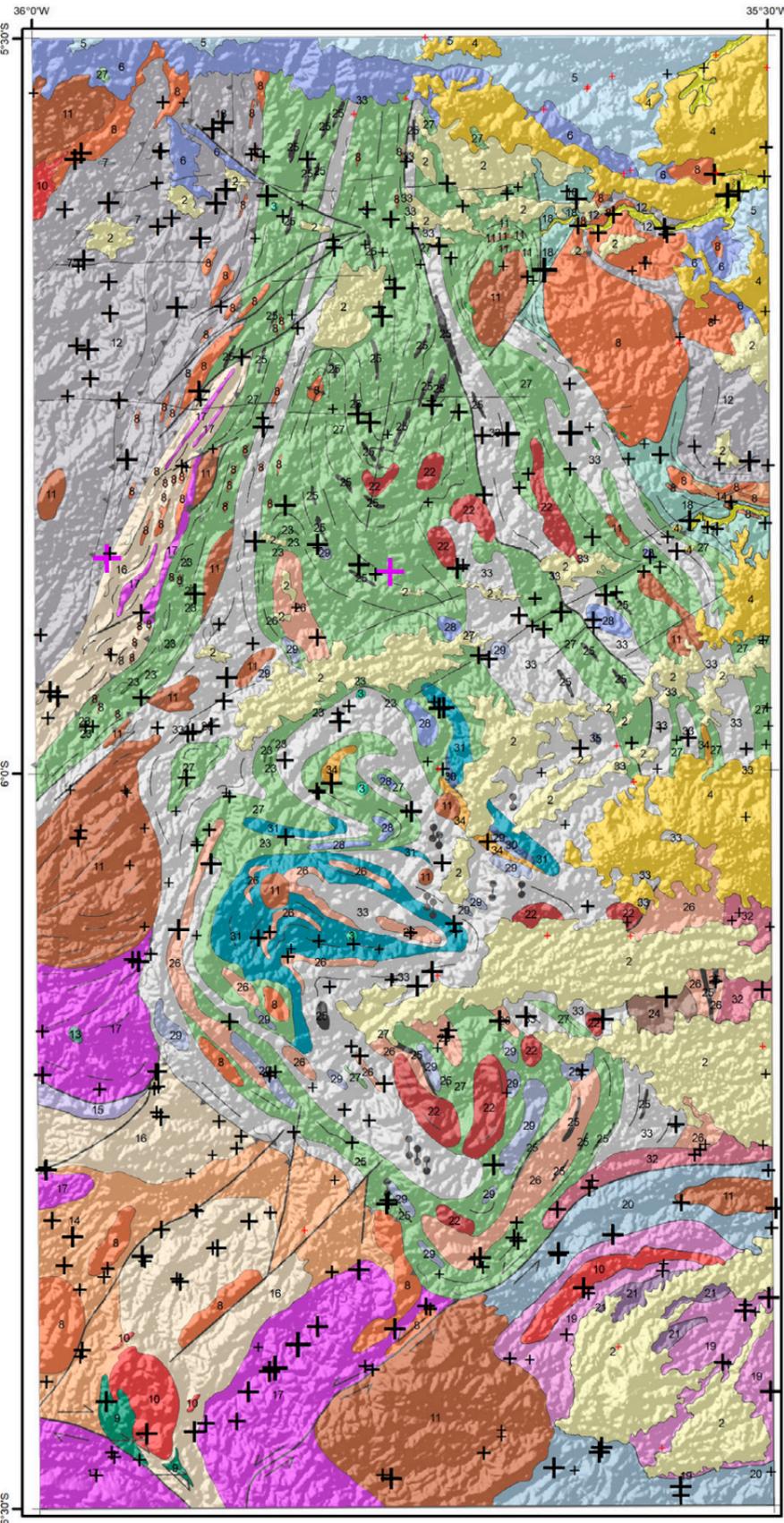
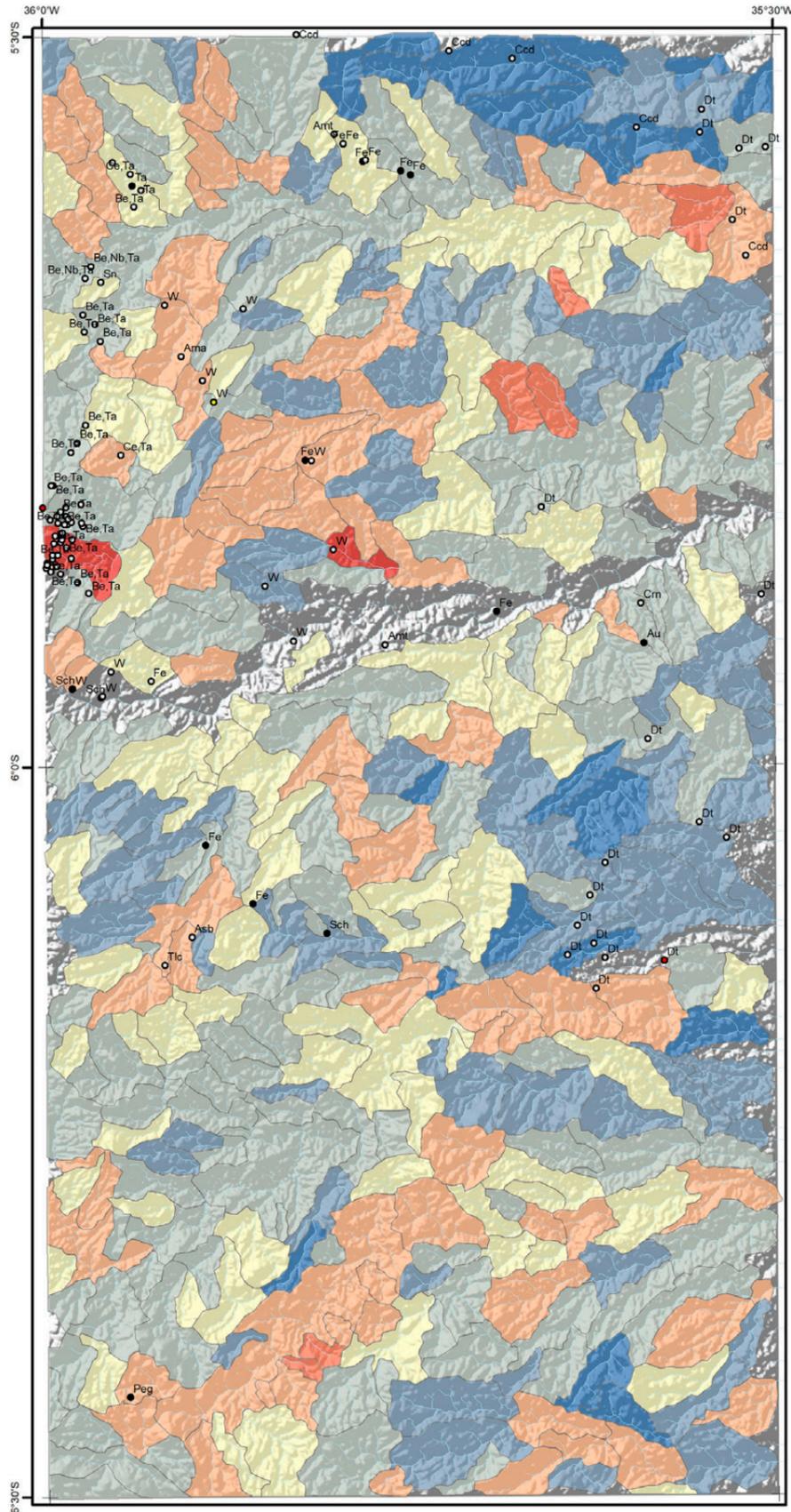
Ti-%	Ti-%	Elemento	Ti	Recursos Minerais
+	0,01 - 0,02	Limite de detecção	0,01	● Depósito
+	0,03 - 0,06	N	399	○ Indeterminado
+	0,07 - 0,10	<LD	<5	● Indício
+	0,11 - 0,14	Média	0,11	● Ocorrência
+	0,15 - 0,35	Mínimo	0,01	
+	0,36 - 0,50	1º Quartil	0,06	
+	0,51 - 0,92	Mediana	0,10	
+		3º Quartil	0,14	
+		Máximo	0,92	
+		Limiares		
+		Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,50	
+		Q3+3*(Q3-Q1)	1,78	
+		MGxDG2	0,35	
+		UCC	0,30	

### Convenções Geológicas

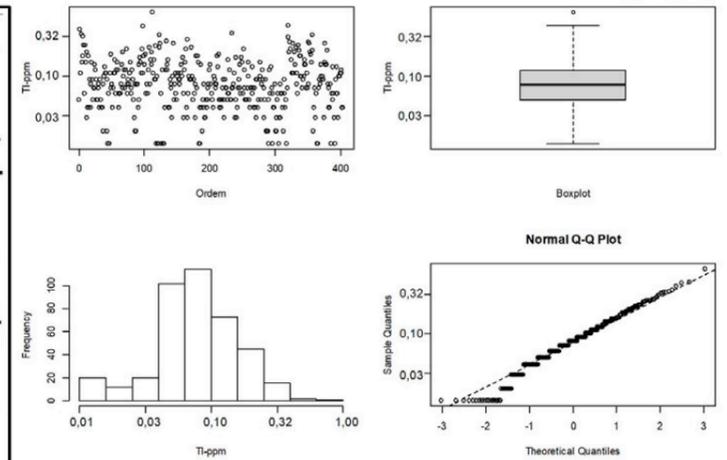
—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊕	Antiforme	⊕	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique

### Litoestratigrafia

1	Depósitos aluvionares	18	Migmatitos bandados granodiorítico
2	Depósitos colúvio-aluvionares	19	Ortognaisse granodiorítico-granítico
3	Basalto Macau	20	Biotita-hornblenda migmatitos
4	Grupo Barreiras	21	Biotita ortognaisse trondhjemiticos
5	Formação Jandaira	22	Granitoide São José do Campestre
6	Formação Açú	23	Anfibolitos dominantes
7	Basalto Rio Ceará-Mirim	24	Magnetita leucogranitos
8	Suite Intrusiva Dona Inês	25	Formações ferríferas bandadas
9	Suite Intrusiva São João do Sabugi	26	Granada gnaisses e leucognaisses
10	Suite Intrusiva Catingueira	27	Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11	Suite Intrusiva Itaporanga	28	Talco-serpentina-clorita xistos
12	Formação Seridó	29	Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13	Suite Inharé	30	Clinopiroxênio granulitos
14	Hornblenditos e anfibolitos	31	Hedenbergita-oligoclasio ortognaises
15	Augen gnaiss granítico	32	Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
16	Ortognaisse granítico	33	Migmatitos estromatolíticos TTG
17	Ortognaisse granodiorítico	34	Granada-silimanita gnaisses
18	Biotita ortognaisse trondjemitico	35	Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**TI - Tálcio**



TI-ppm	TI-ppm	Elemento	TI	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,02 - 0,05	0,02 - 0,05	Limite de detecção	0,02	○ Indeterminado
+ 0,06 - 0,08	0,06 - 0,08	N	384	● Indício
+ 0,09 - 0,12	0,09 - 0,12	<LD	20	● Ocorrência
+ 0,13 - 0,31	0,13 - 0,31	Média	0,10	
+ 0,32 - 0,45	0,32 - 0,45	Mínimo	0,02	
+ 0,46 - 0,65	0,46 - 0,65	1º Quartil	0,05	
		Mediana	0,08	
		3º Quartil	0,12	
		Máximo	0,65	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	0,45	
		Q3+3*(Q3-Q1)	1,66	
		MGxDG2	0,31	
		UCC	-	

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊕ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊖ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

**Complexo Brejinho**

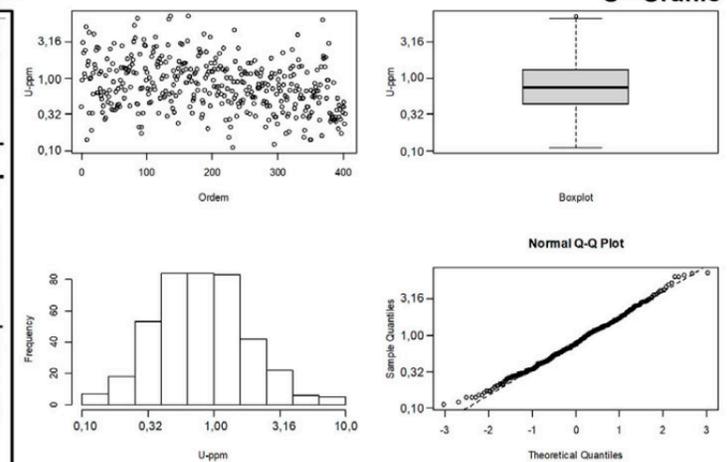
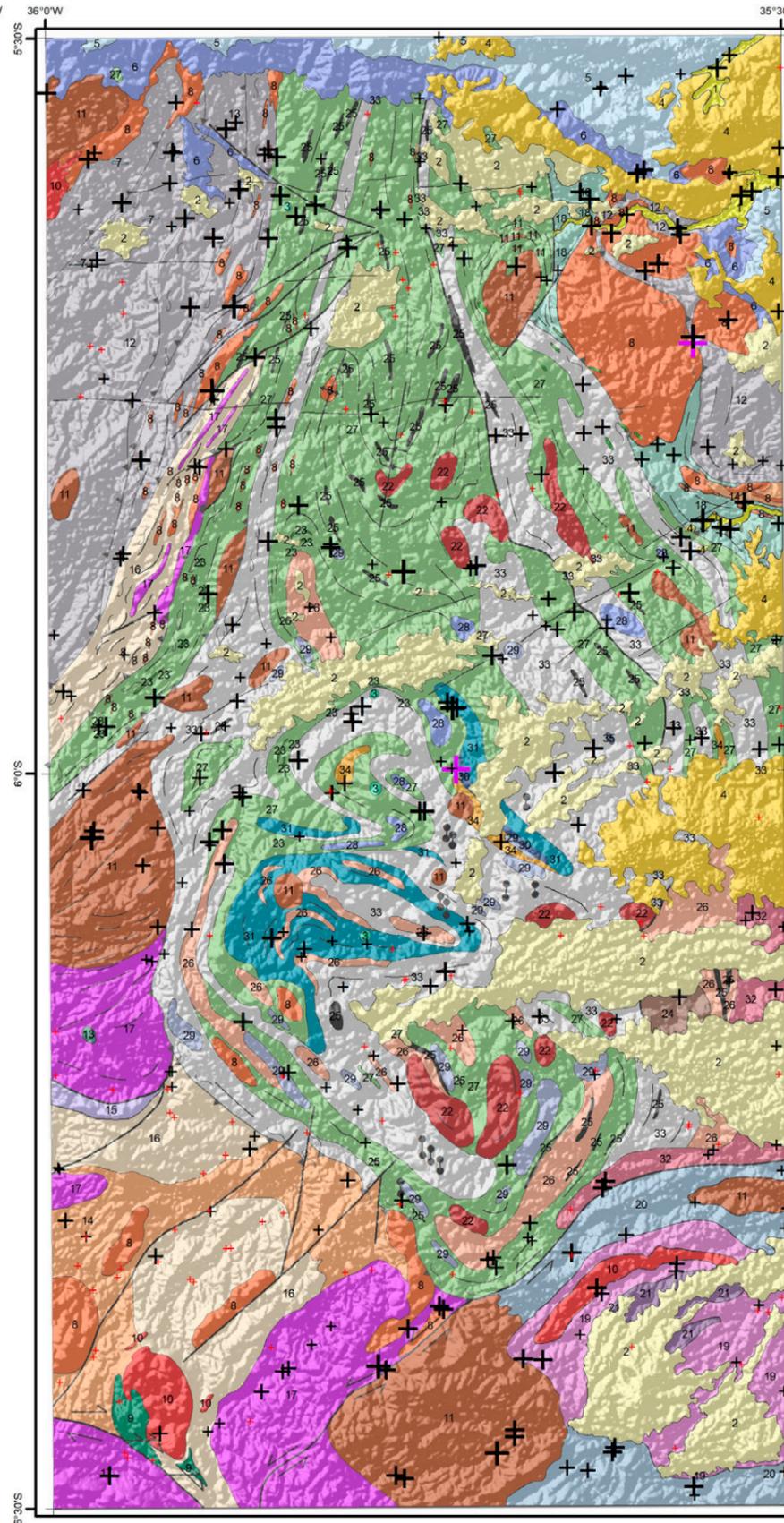
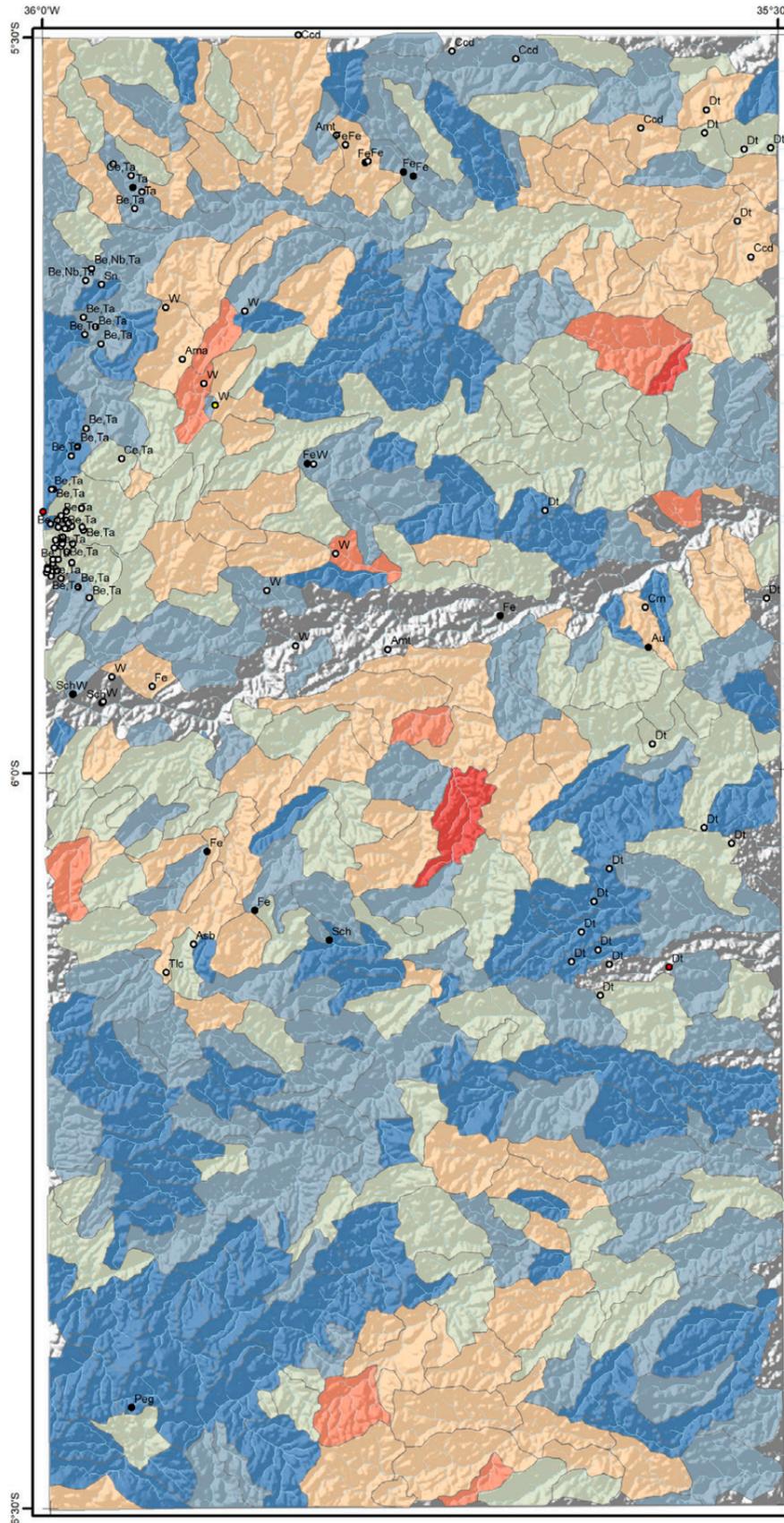
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

**Meso/Paleoarqueano**

**Complexo Presidente Juscelino**

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

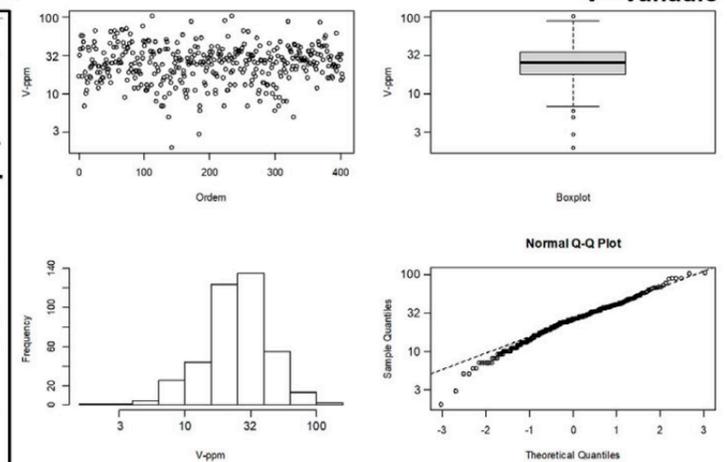
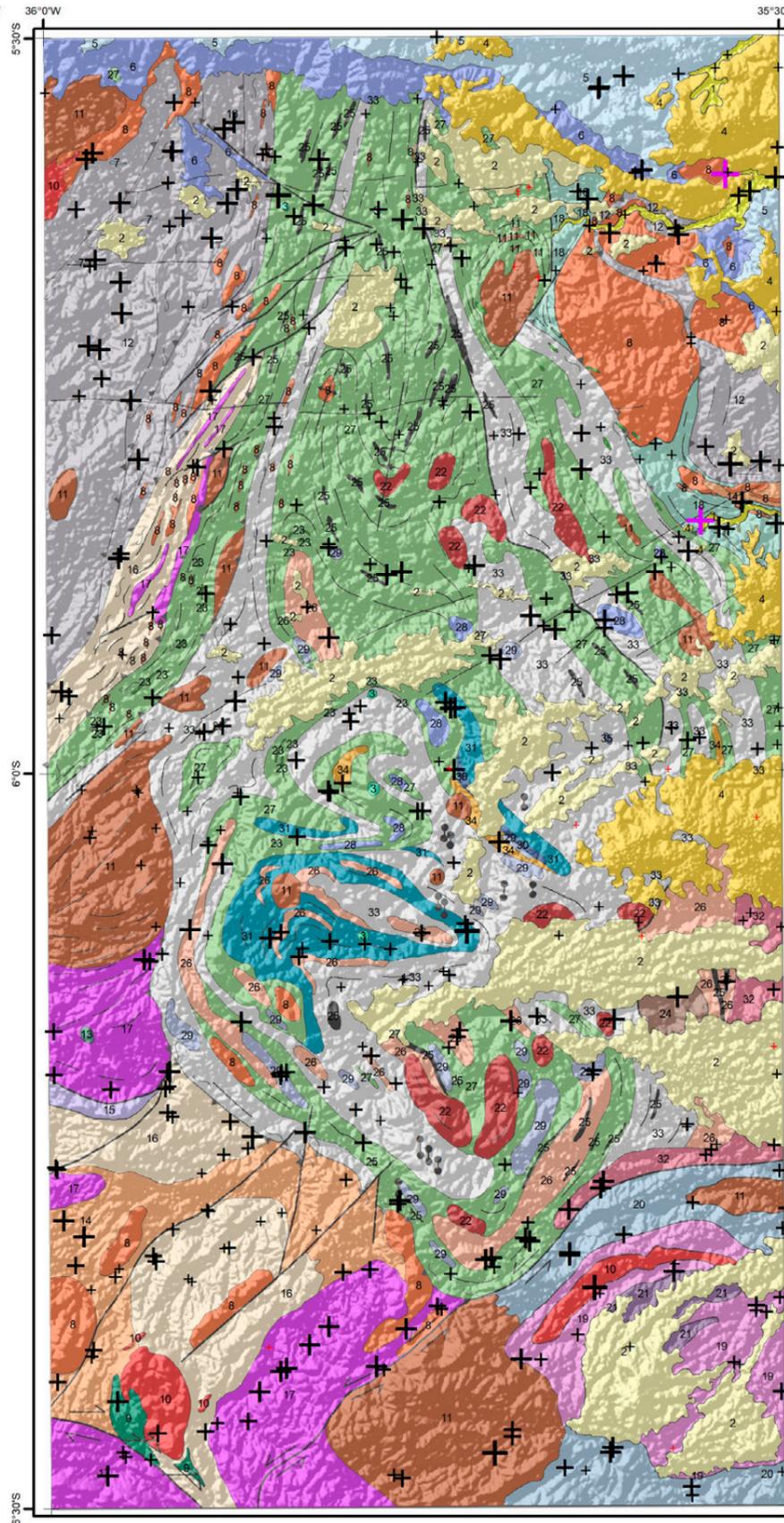
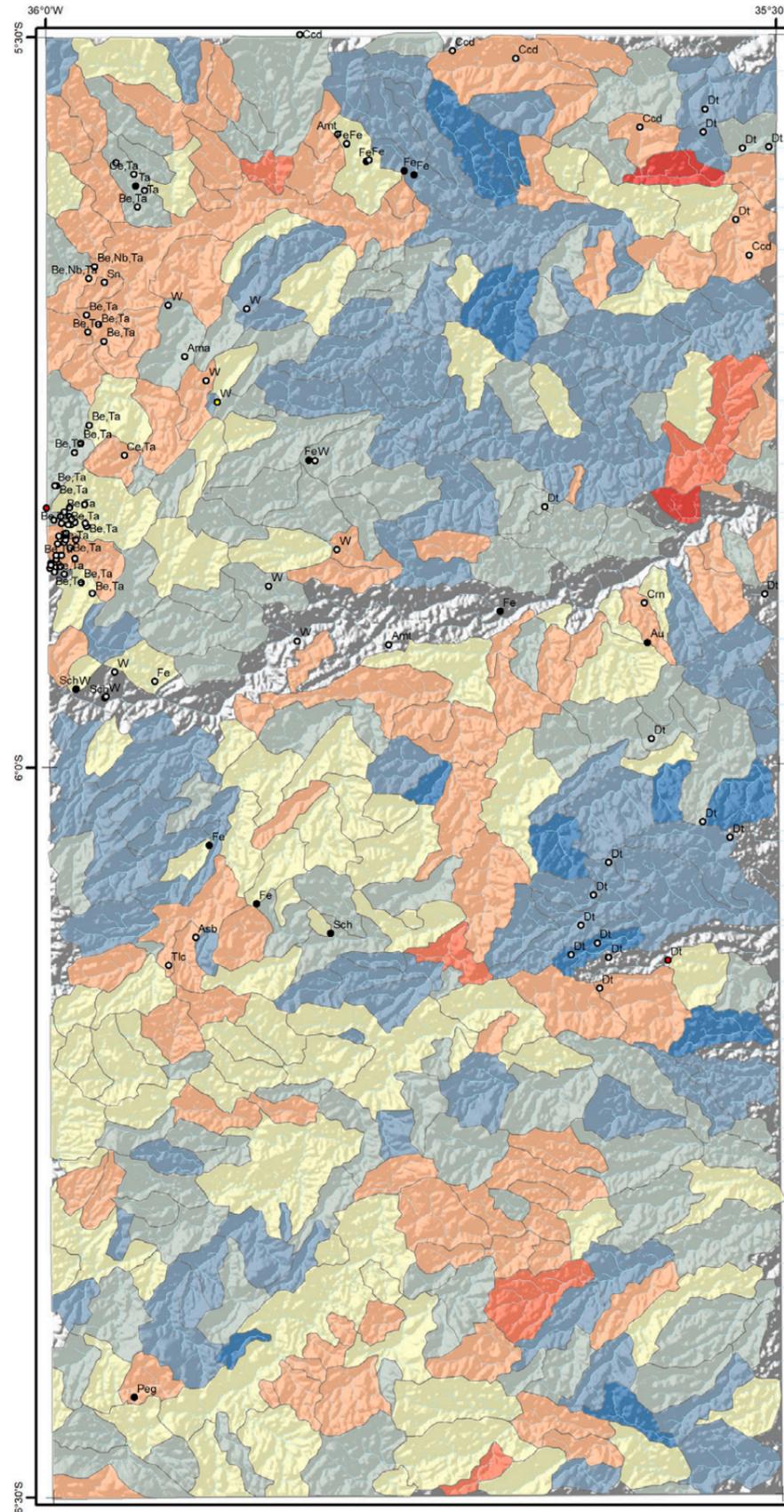
# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR U - Urânio



U-ppm	U-ppm	Elemento	U	Recursos Minerais
+ 0,11 - 0,44	0,11 - 0,44	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,45 - 0,75	0,45 - 0,75	Limite de detecção	0,05	○ Indeterminado
+ 0,76 - 1,33	0,76 - 1,33	N	404	● Indício
+ 1,34 - 3,86	1,34 - 3,86	<LD	0	● Ocorrência
+ 3,87 - 6,99	3,87 - 6,99	Média	1,09	
+ 7,00 - 7,19	7,00 - 7,19	Mínimo	0,11	
		1º Quartil	0,44	
		Mediana	0,75	
		3º Quartil	1,33	
		Máximo	7,19	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	6,99	
		Q3+3*(Q3-Q1)	36,74	
		MGxDG2	3,86	
		UCC	2,50	

- ### Convenções Geológicas
- Alinhamento Geofísico
  - ⊕ Antiforme
  - Falha indiscriminada
  - ↗ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
  - ↖ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
  - Foliação
  - ⊕ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- ### Litoestratigrafia
- Neógeno**
    - 1 Depósitos aluvionares
    - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
  - Paleógeno**
    - 3 Basalto Macau
    - 4 Grupo Barreiras
  - Cretácio**
    - 5 Formação Jandaira
    - 6 Formação Açú
    - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
  - Ediacarano**
    - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
    - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
    - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
    - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
    - 12 Formação Seridó
  - Riacciano**
    - 13 Suíte Inharé
  - Complexo Santa Cruz**
    - 14 Augen gnaiss granítico
    - 15 Ortognaiss granítico
    - 16 Ortognaiss granodiorítico
    - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
  - Complexo João Câmara**
    - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
  - Complexo Serrinha-Pedro Velho**
    - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
    - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
    - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
  - Neoarqueano**
    - 22 Granitoide São José do Campestre
  - Complexo Serra Caiada**
    - 23 Anfíbolitos dominantes
    - 24 Magnetita leucogranitos
    - 25 Formações ferríferas bandadas
    - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
    - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
  - Mesoarqueano**
    - Complexo Riacho das Telhas**
      - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
      - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
    - Complexo Senador Elói de Sousa**
      - 30 Clinopiroxênio granulitos
      - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
    - Complexo Brejinho**
      - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
  - Meso/Paleoarqueano**
    - Complexo Presidente Juscelino**
      - 33 Migmatitos estromáticos TTG
      - 34 Granada-silimanita gnaisses
      - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR V - Vanádio



V-ppm	V-ppm	Elemento	V	Recursos Minerais
+	2 - 7	Unidade	ppm	● Depósito
+	8 - 18	Limite de detecção	1	○ Indeterminado
+	19 - 26	N	404	● Indício
+	27 - 35	<LD	0	● Ocorrência
+	36 - 75	Média	28	
+	76 - 95	Mínimo	2	
+	96 - 104	1º Quartil	18	
		Mediana	26	
		3º Quartil	35	
		Máximo	104	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	95	
		Q3+3*(Q3-Q1)	258	
		MGxDG2	75	
		UCC	53	

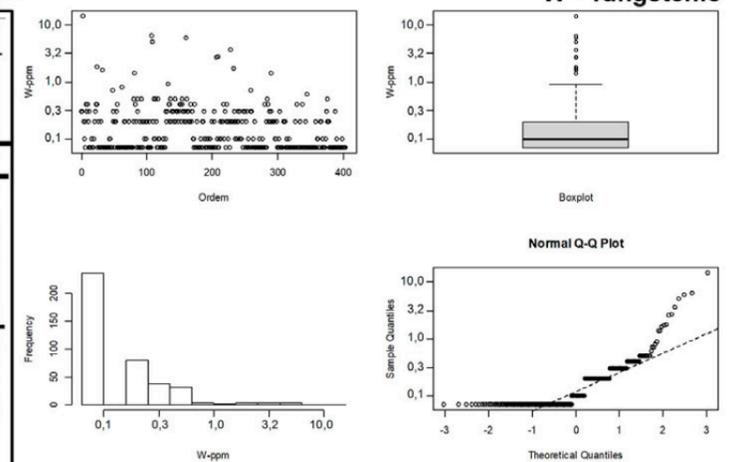
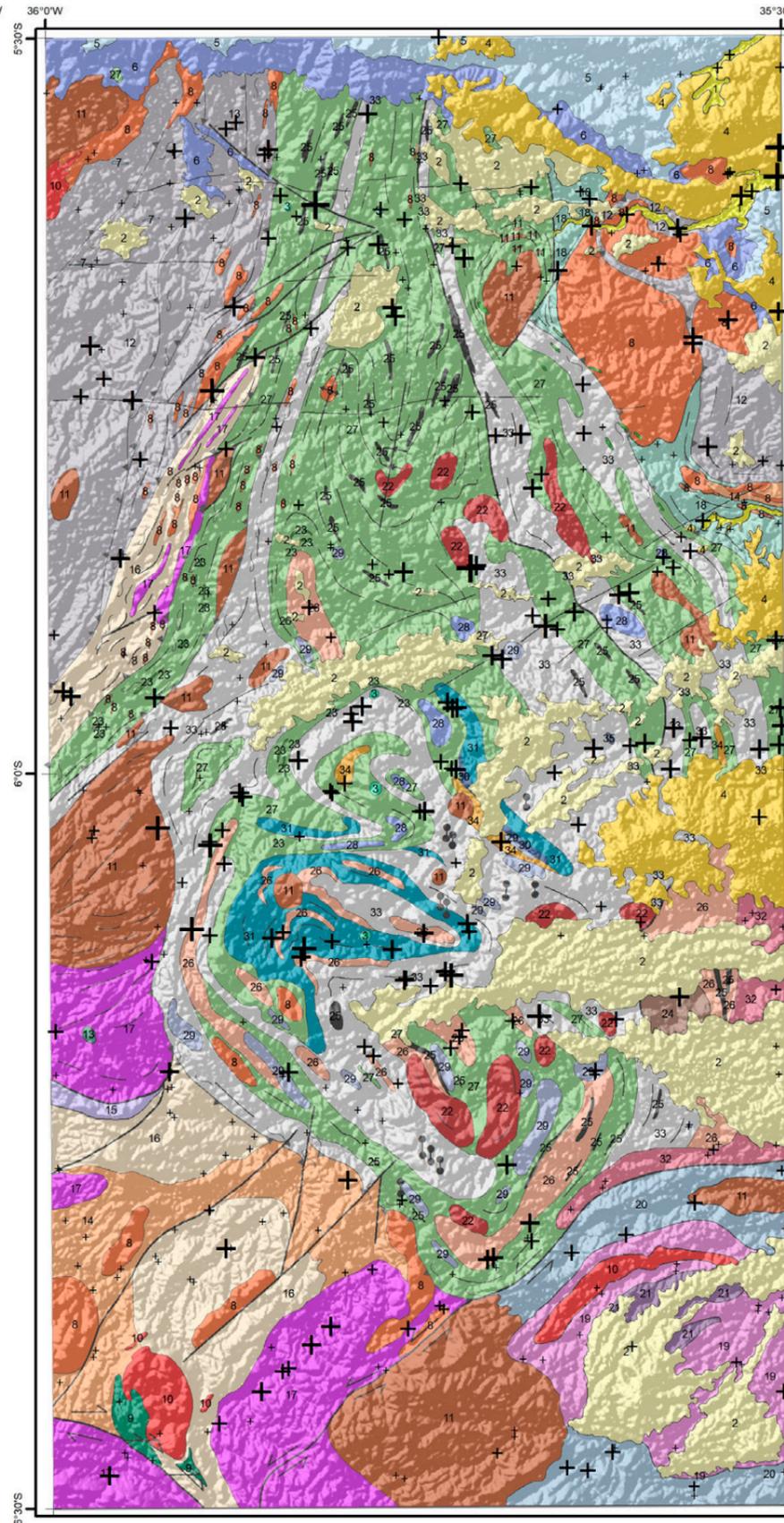
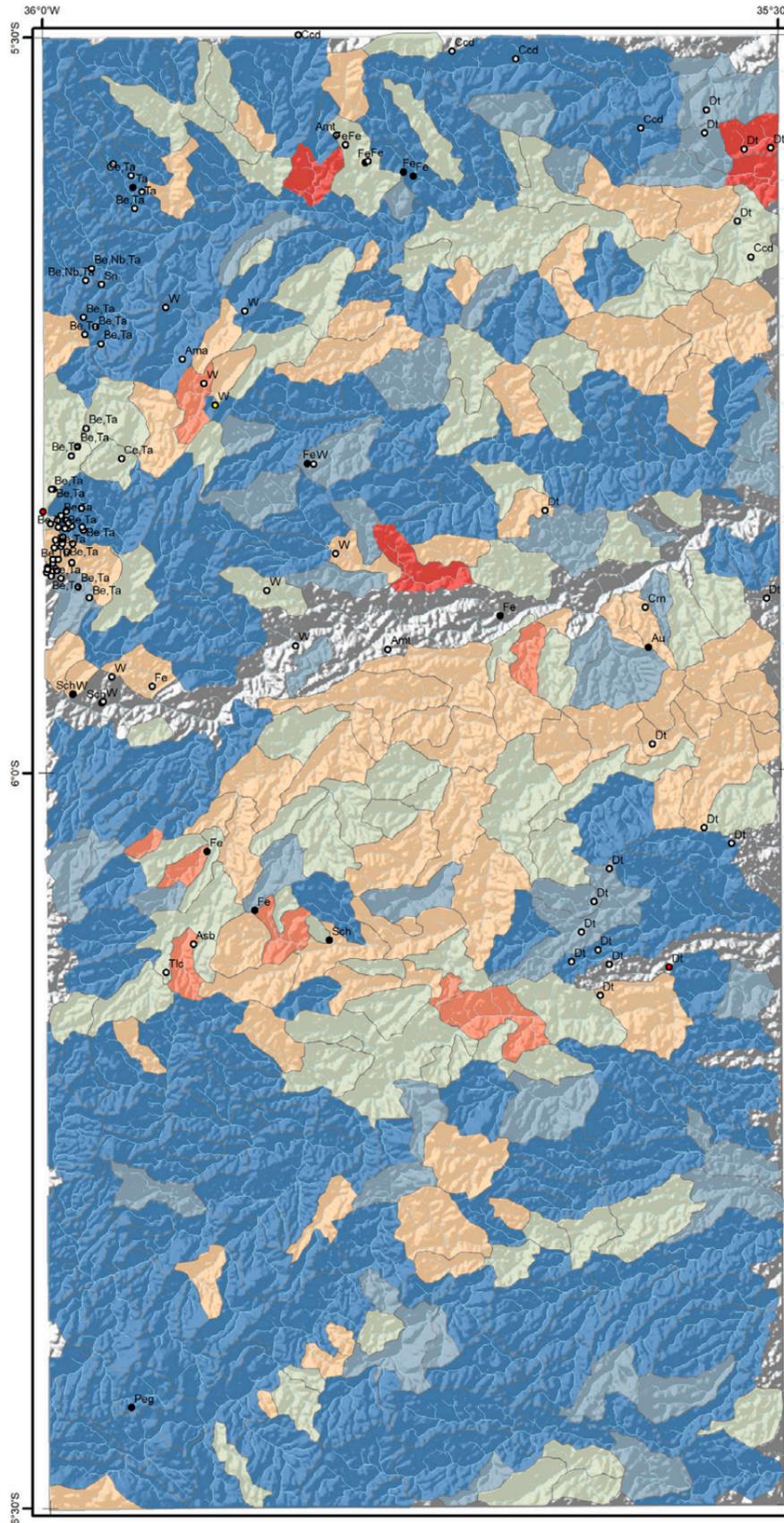
### Convenções Geológicas

—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊥	Antiforme	⊥	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique

### Litoestratigrafia

1	Depósitos aluvionares	18	Migmatitos bandados granodiorítico
2	Depósitos colúvio-aluvionares	19	Ortogneisse granodiorítico-granítico
3	Basalto Macaú	20	Biotita-hornblenda migmatitos
4	Grupo Barreiras	21	Biotita ortogneisse trondjemíticos
5	Formação Jandaira	22	Granitoide São José do Campestre
6	Formação Açú	23	Anfibolitos dominantes
7	Basalto Rio Ceará-Mirim	24	Magnetita leucogranitos
8	Suíte Intrusiva Dona Inês	25	Formações ferríferas bandadas
9	Suíte Intrusiva São João do Sabugi	26	Granada gnaisses e leucognaisses
10	Suíte Intrusiva Catingueira	27	Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11	Suíte Intrusiva Itaporanga	28	Talco-serpentina-clorita xistos
12	Formação Seridó	29	Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13	Suíte Inharé	30	Clinopiroxênio granulitos
14	Hornblenditos e anfibolitos	31	Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
15	Augen gnaisse granítico	32	Ortogneisse-granodioríticos a graníticos
16	Ortogneisse granítico	33	Migmatitos estromáticos TTG
17	Ortogneisse granodiorítico	34	Granada-silimanita gnaisses
18	Biotita ortogneisse trondjemítico	35	Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**W - Tungstênio**



W-ppm	W-ppm	Elemento	W	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,08 - 0,10	0,08 - 0,10	Limite de detecção	0,1	○ Indeterminado
+ 0,11 - 0,20	0,11 - 0,20	N	215	● Indício
+ 0,21 - 1,00	0,21 - 1,00	<LD	189	● Ocorrência
+ 1,01 - 4,70	1,01 - 4,70	Média	0,5	
+ 4,71 - 14,20	4,71 - 14,20	Mínimo	0,1	
		1º Quartil	<LD	
		Mediana	0,1	
		3º Quartil	0,2	
		Máximo	14,2	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	1,0	
		Q3+3*(Q3-Q1)	4,7	
		MGxDG2	1,3	
		UCC	1,4	

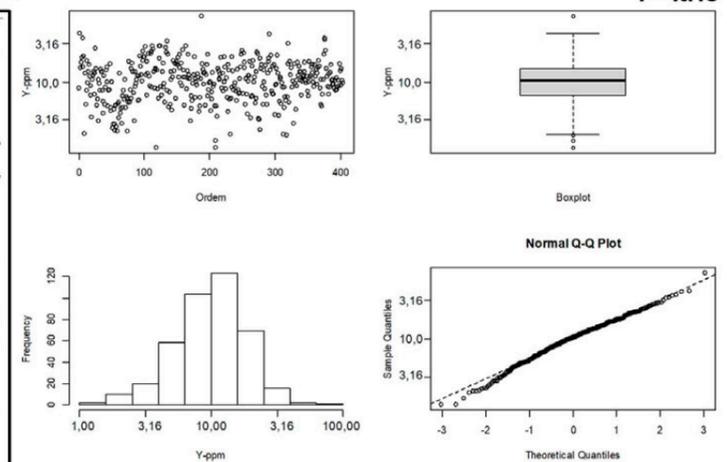
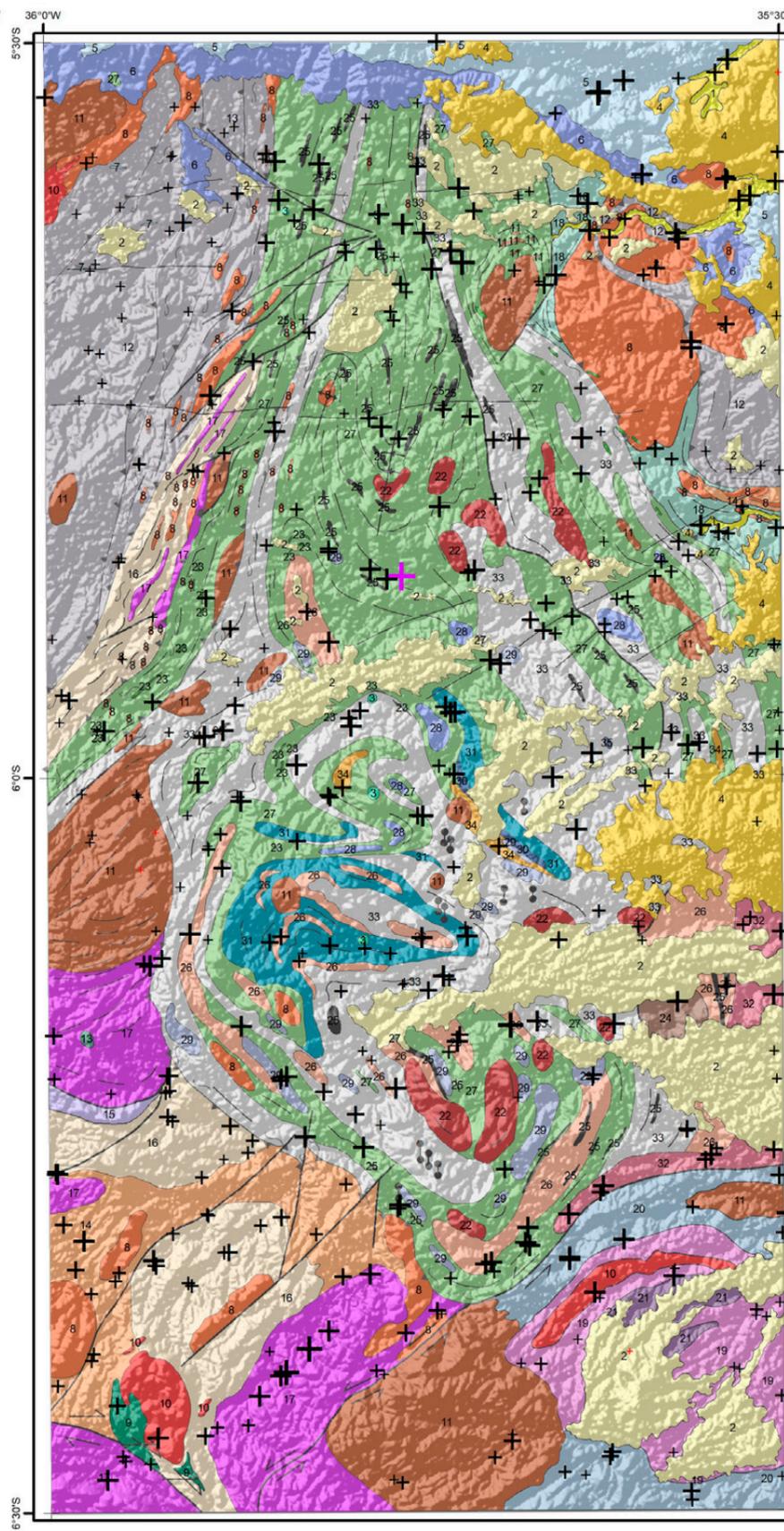
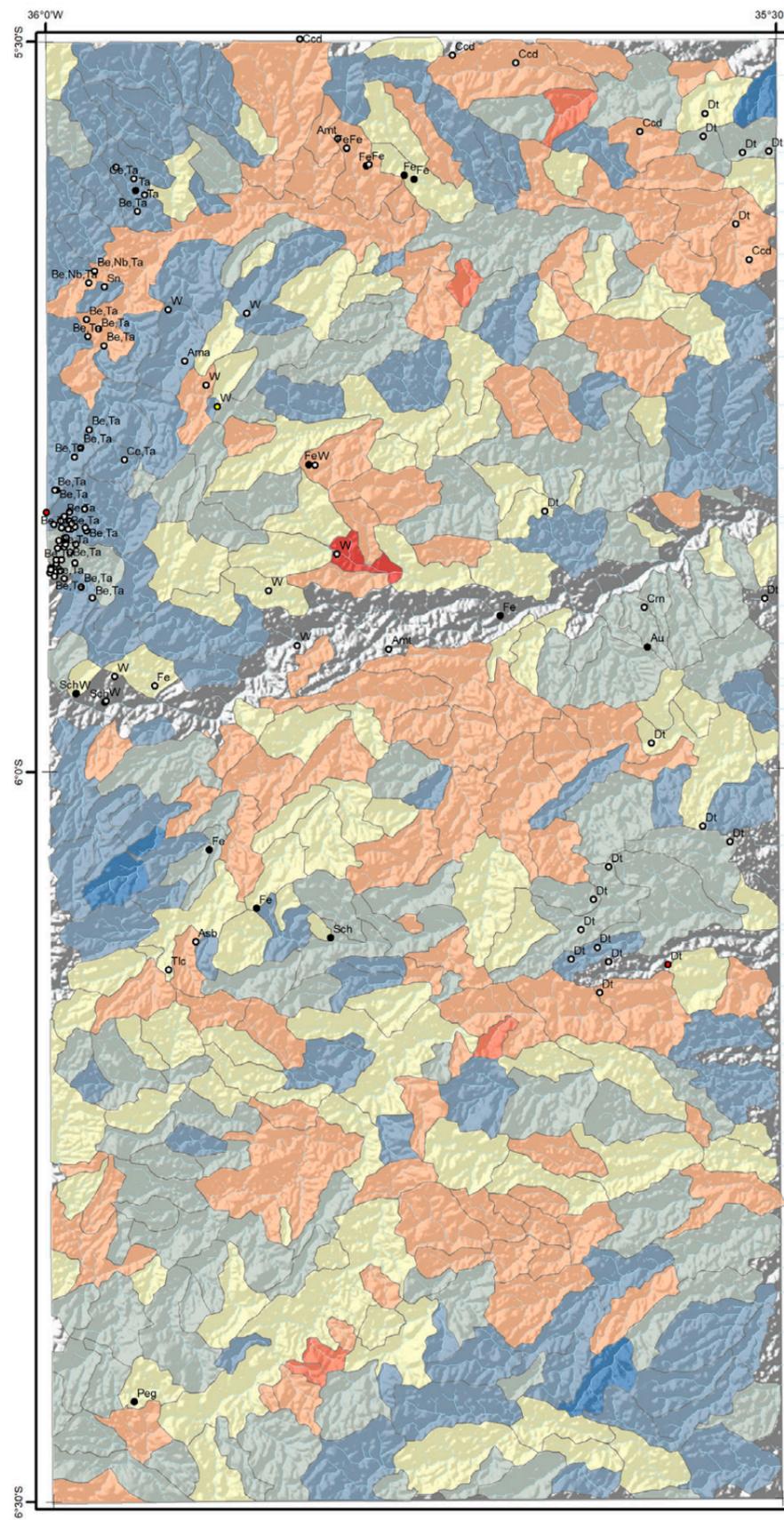
**Convenções Geológicas**

— Alinhamento Geofísico	— Foliação
⊕ Antiforme	⊕ Sinforme invertido
— Falha indiscriminada	— Zona de cisalhamento compressional
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	— Zona de cisalhamento transpressional dextral
— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	— Diq

**Litoestratigrafia**

<b>Neógeno</b>	<b>Complexo João Câmara</b>
1 Depósitos aluvionares	18 Migmatitos bandados granodiorítico
2 Depósitos colúvio-aluvionares	<b>Complexo Serrinha-Pedro Velho</b>
<b>Paleógeno</b>	19 Ortogneise granodiorítico-granítico
3 Basalto Macau	20 Biotita-hornblenda migmatitos
4 Grupo Barreiras	21 Biotita ortogneise trondhjemiticos
<b>Cretácio</b>	<b>Neoarqueano</b>
5 Formação Jandaira	22 Granitoide São José do Campestre
6 Formação Açú	<b>Complexo Serra Caiada</b>
7 Basalto Rio Ceará-Mirim	23 Anfibolitos dominantes
<b>Ediacarano</b>	24 Magnetita leucogranitos
8 Suite Intrusiva Dona Inês	25 Formações ferríferas bandadas
9 Suite Intrusiva São João do Sabugi	26 Granada gnaisses e leucognaisses
10 Suite Intrusiva Catingueira	27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11 Suite Intrusiva Itaporanga	<b>Mesoarqueano</b>
12 Formação Seridó	<b>Complexo Riacho das Telhas</b>
<b>Riacciano</b>	28 Talco-serpentina-clorita xistos
Suite Inharé	29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13 Hornblenditos e anfibolitos	<b>Complexo Senador Elói de Sousa</b>
<b>Complexo Santa Cruz</b>	30 Clinopiroxênio granulitos
14 Augen gnaisse granítico	31 Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
15 Ortogneise granítico	<b>Complexo Brejinho</b>
16 Ortogneise granodiorítico	32 Ortogneise-granodioríticos a graníticos
17 Biotita ortogneise trondjemitico	<b>Meso/Paleoarqueano</b>
	<b>Complexo Presidente Juscelino</b>
	33 Migmatitos estromaticos TTG
	34 Granada-silimanita gnaisses
	35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Y - Ítrio



Y-ppm	Y-ppm	Elemento	Y	Recursos Minerais
+ 1,35 - 1,98	1,35 - 1,98	Unidade	ppm	● Depósito
+ 1,99 - 6,64	1,99 - 6,64	Limite de detecção	0,05	○ Indeterminado
+ 6,65 - 10,36	6,65 - 10,36	N	404	● Indício
+ 10,37 - 14,85	10,37 - 14,85	<LD	0	● Ocorrência
+ 14,86 - 34,35	14,86 - 34,35	Média	11,79	
+ 34,36 - 49,77	34,36 - 49,77	Mínimo	1,35	
+ 49,78 - 73,23	49,78 - 73,23	1º Quartil	6,64	
		Mediana	10,36	
		3º Quartil	14,85	
		Máximo	73,23	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	49,77	
		Q3+3*(Q3-Q1)	166,72	
		MGxDG2	34,35	
		UCC	20,70	

## Convenções Geológicas

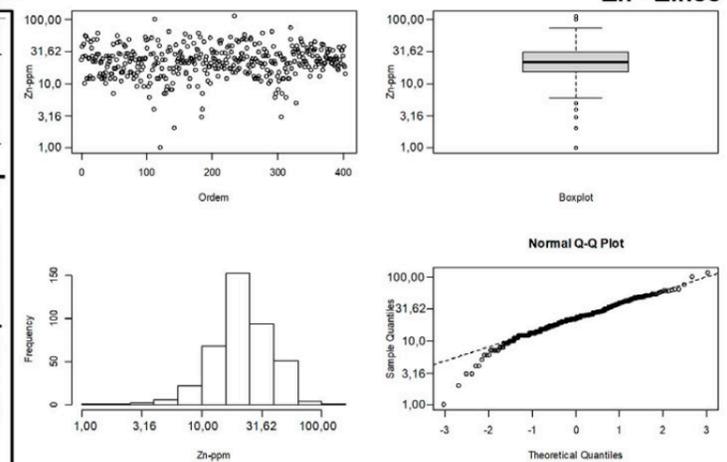
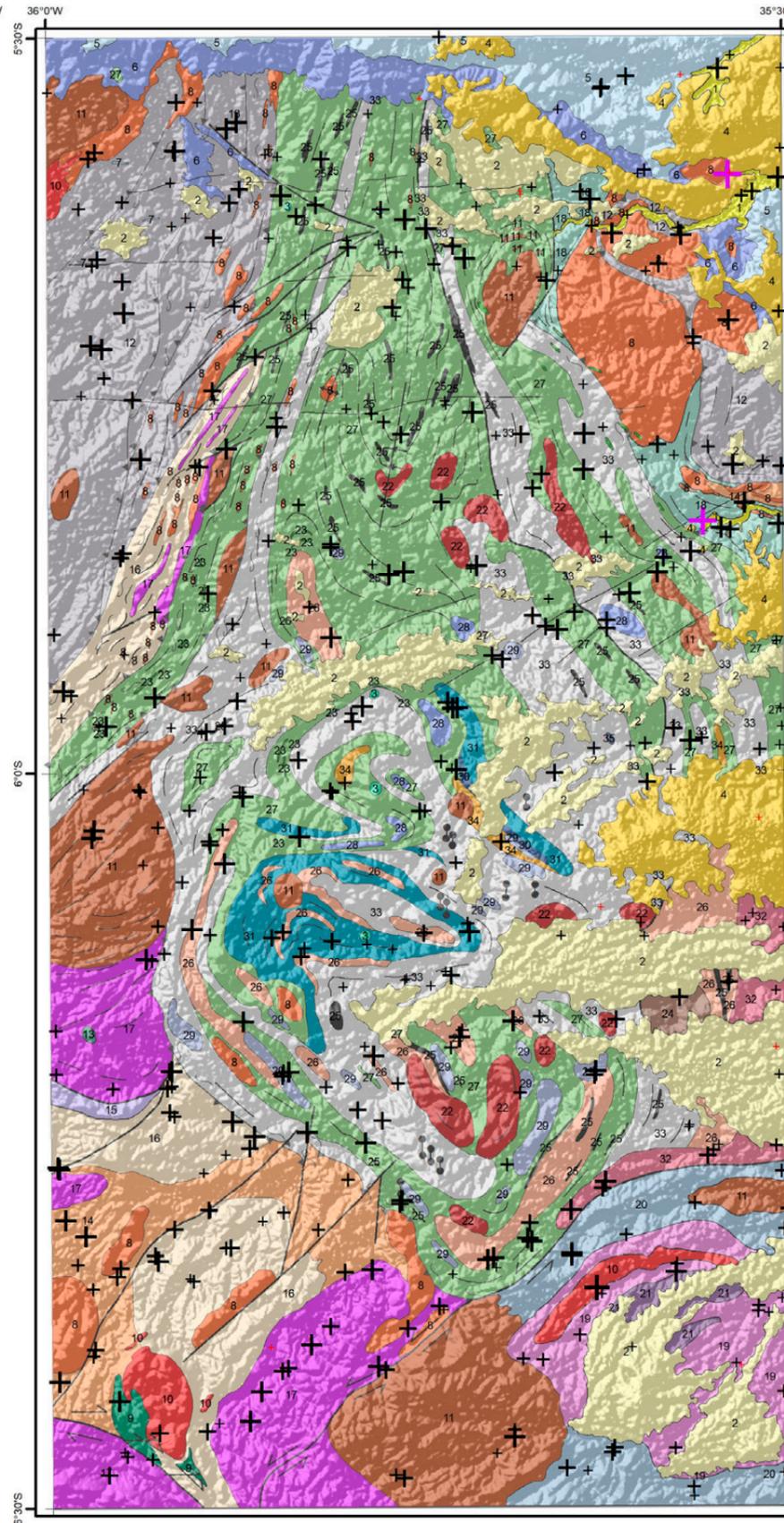
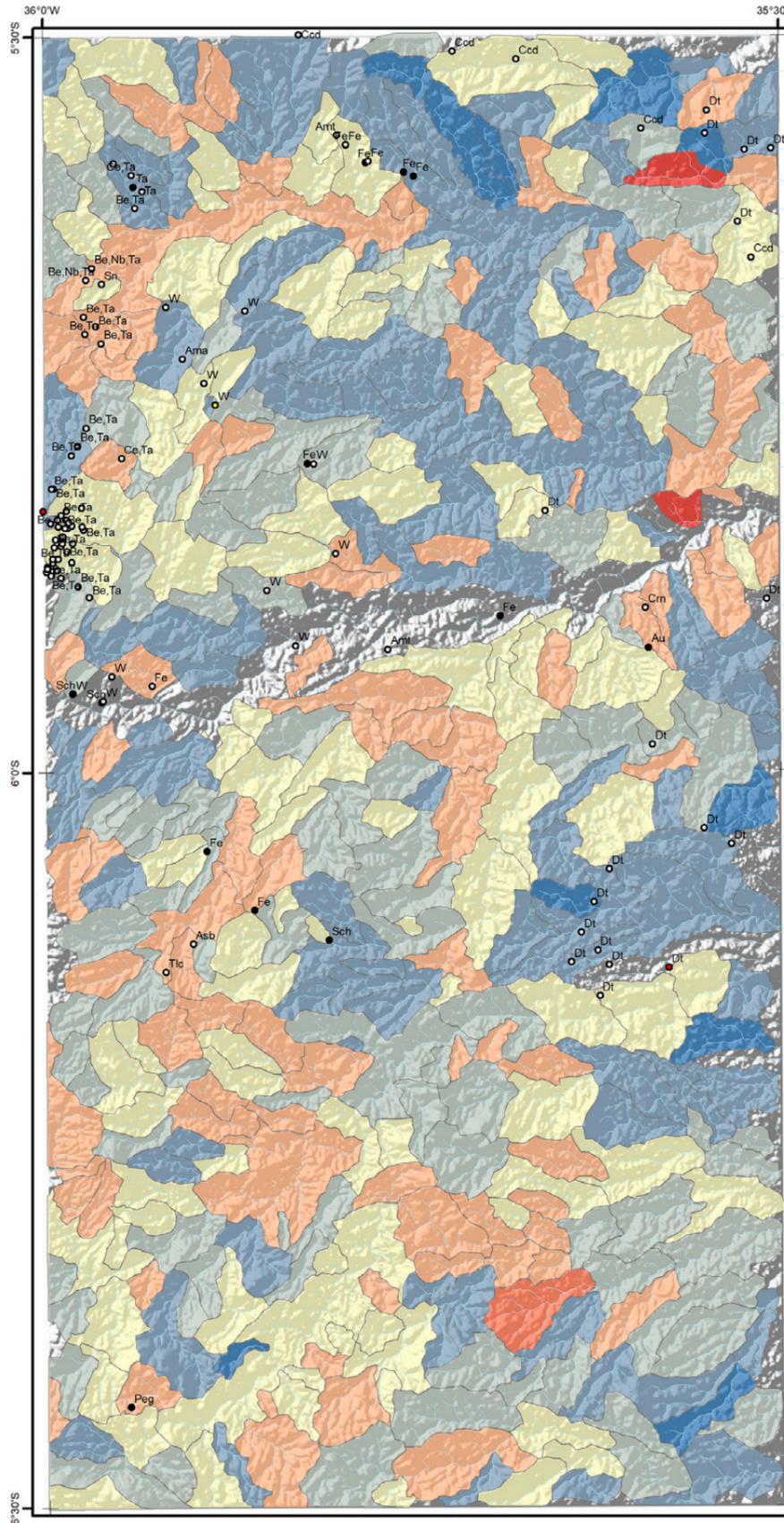
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

## Litoestratigrafia

- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
  - 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacaranos**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
  - Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique
- Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
    - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
    - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
    - 30 Clinopiroxênio granulitos
    - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
  - Complexo Brejinho**
    - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
    - 33 Migmatitos estromáticos TTG
    - 34 Granada-silimanita gnaisses
    - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR Zn - Zinco



Zn-ppm	Zn-ppm	Elemento	Zn	Recursos Minerais
+ 1 - 6	1 - 6	Unidade	ppm	● Depósito
+ 7 - 16	7 - 16	Limite de detecção	1	○ Indeterminado
+ 17 - 22	17 - 22	N	404	● Indício
+ 23 - 31	23 - 31	<LD	0	● Ocorrência
+ 32 - 68	32 - 68	Média	25	
+ 69 - 86	69 - 86	Mínimo	1	
+ 87 - 114	87 - 114	1º Quartil	15,75	
		Mediana	22	
		3º Quartil	31	
		Máximo	114	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	86	
		Q3+3*(Q3-Q1)	236	
		MGxDG2	68	
		UCC	52	

### Convenções Geológicas

—	Alinhamento Geofísico	—	Foliação
⊕	Antiforme	⊕	Sinforme invertido
—	Falha indiscriminada	—	Zona de cisalhamento compressional
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral	—	Zona de cisalhamento transpressional dextral
—	Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral	—	Dique

### Litoestratigrafia

1	Depósitos aluvionares	18	Migmatitos bandados granodiorítico
2	Depósitos colúvio-aluvionares	19	Ortogneisse granodiorítico-granítico
3	Basalto Macau	20	Biotita-hornblenda migmatitos
4	Grupo Barreiras	21	Biotita ortogneisse trondhjemiticos
5	Formação Jandaira	22	Granitoide São José do Campestre
6	Formação Açú	23	Anfibolitos dominantes
7	Basalto Rio Ceará-Mirim	24	Magnetita leucogranitos
8	Suite Intrusiva Dona Inês	25	Formações ferríferas bandadas
9	Suite Intrusiva São João do Sabugi	26	Granada gnaisses e leucognaisses
10	Suite Intrusiva Catingueira	27	Migmatitos (paleossoma tonalítico)
11	Suite Intrusiva Itaporanga	28	Talco-serpentina-clorita xistos
12	Formação Seridó	29	Piroxenitos, tremolita piroxenitos
13	Suite Inharé	30	Clinopiroxênio granulitos
14	Hornblenditos e anfibolitos	31	Hedenbergita-oligoclasio ortogneisses
15	Augen gnaisse granítico	32	Ortogneisse-granodioríticos a graníticos
16	Ortogneisse granítico	33	Migmatitos estromaticos TTG
17	Ortogneisse granodiorítico	34	Granada-silimanita gnaisses
18	Biotita ortogneisse trondjemítico	35	Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

### Mesoarqueano

### Complexo Serra Caiada

### Complexo Riacho das Telhas

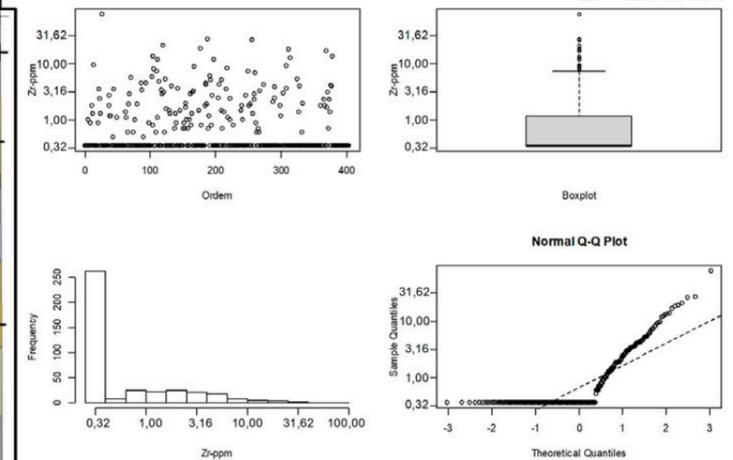
### Complexo Senador Elói de Sousa

### Complexo Brejinho

### Meso/Paleoarqueano

### Complexo Presidente Juscelino

**MAPA DE DISTRIBUIÇÃO UNIELEMENTAR**  
**Zr - Zircônio**



Zr-ppm	Zr-ppm	Elemento	Zr	Recursos Minerais
+ <LD	<LD	Unidade	ppm	● Depósito
+ 0,36 - 1,20	0,4 - 1,2	Limite de detecção	0,5	○ Indeterminado
+ 1,21 - 7,60	1,3 - 7,6	N	141	● Indício
+ 7,61 - 16,30	7,7 - 16,3	<LD	<LD	● Ocorrência
+ 16,31 - 48,40	16,4 - 48,4	Média	4,2	
+ 48,41 - 77,10	48,5 - 77,1	Mínimo	0,5	
		1º Quartil	<LD	
		Mediana	<LD	
		3º Quartil	1,2	
		Máximo	77,1	
		Limiares		
		Q3+1.5*(Q3-Q1)	7,6	
		Q3+3*(Q3-Q1)	48,4	
		MGxDG2	16,3	
		UCC	237	

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Folição
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macaú
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

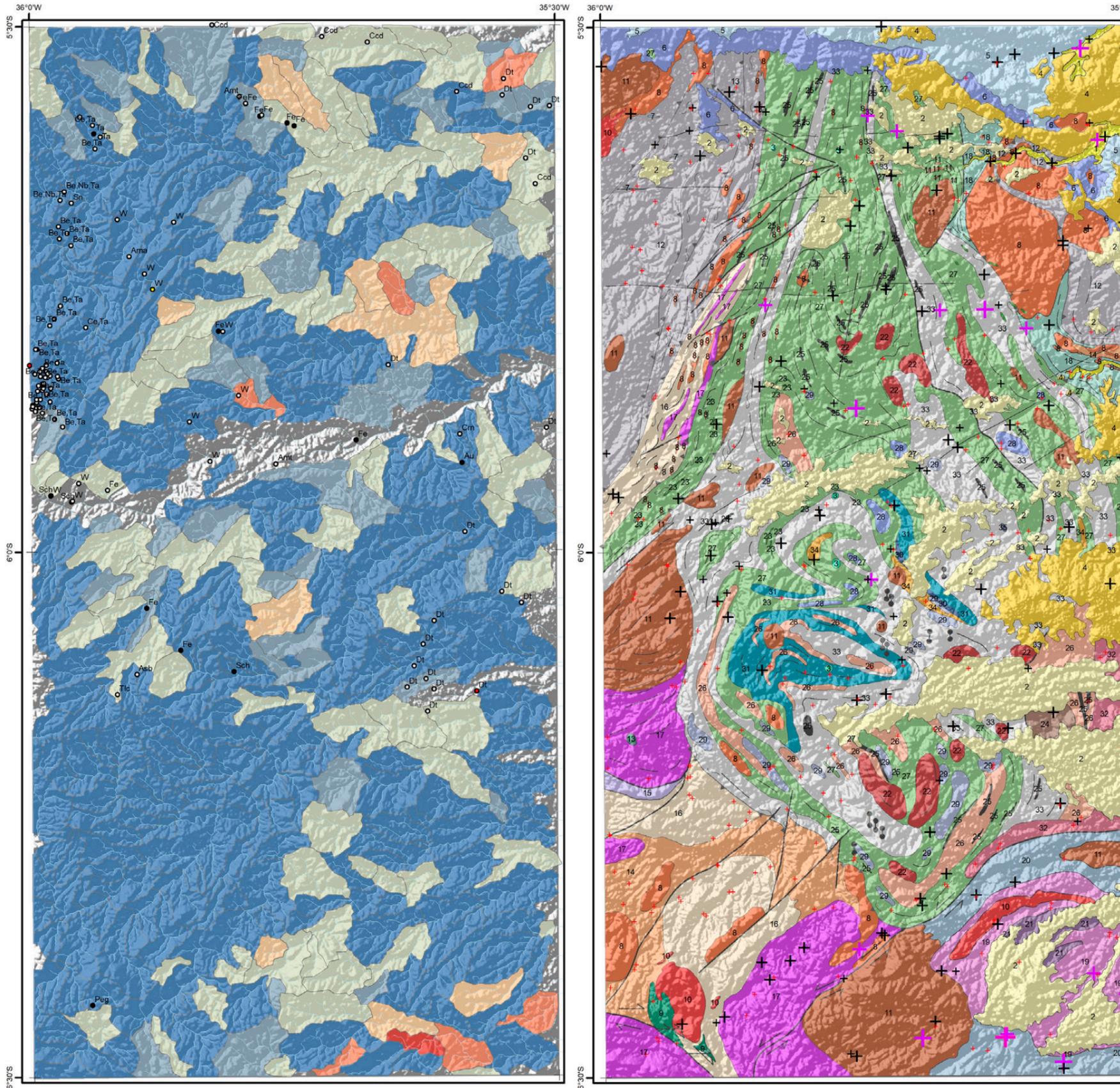
**Complexo Brejinho**

- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

**Meso/Paleoarqueano**

**Complexo Presidente Juscelino**

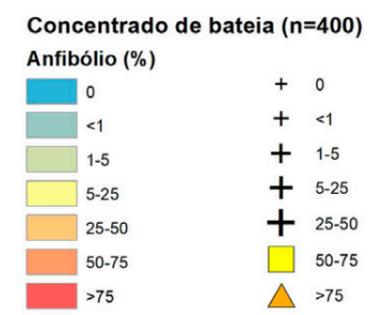
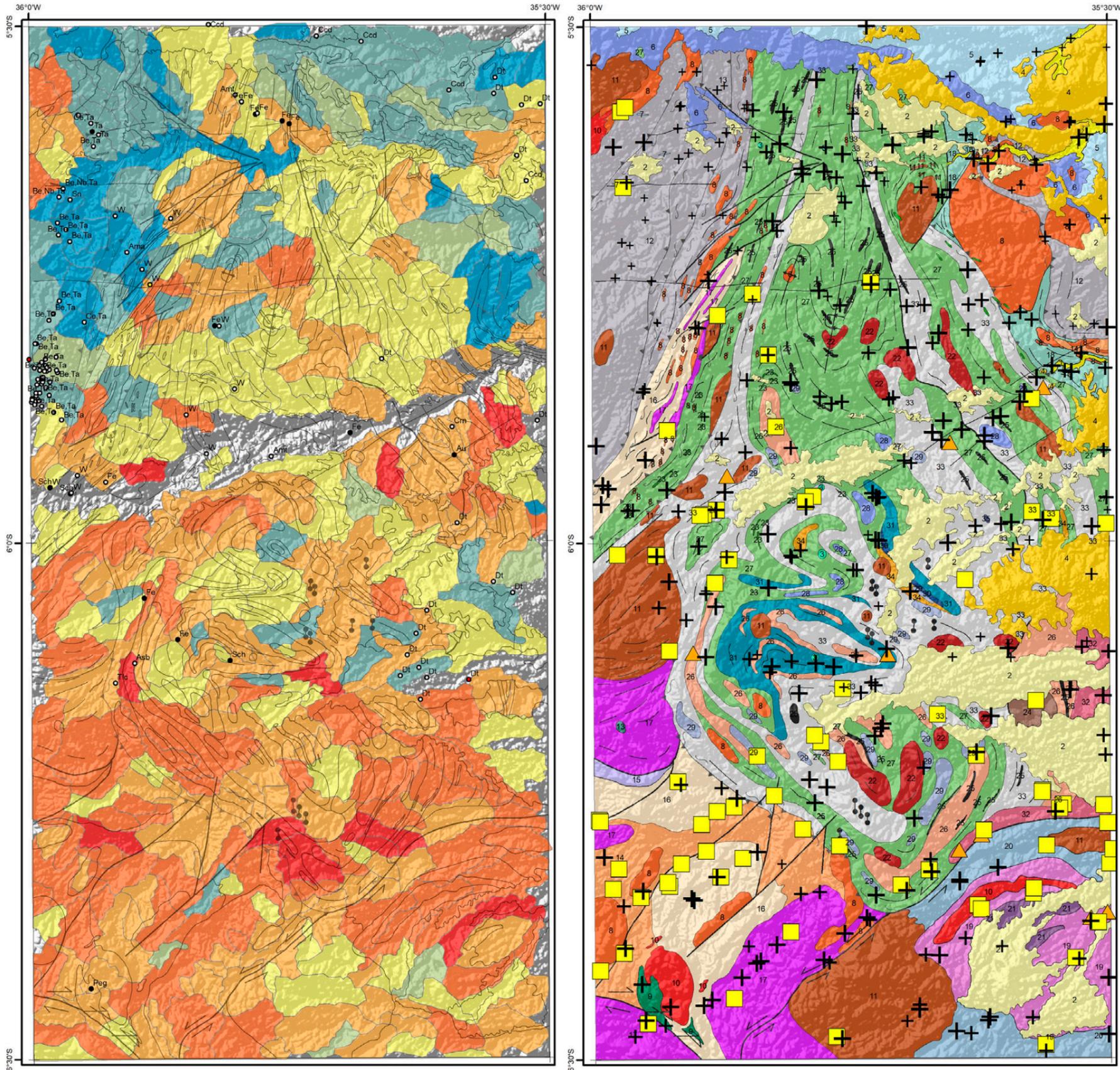
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



## **ANEXO B - MAPAS MINERALOMÉTRICOS**

---

**MAPA MINERALOMÉTRICO ANFIBÓLIO**



- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

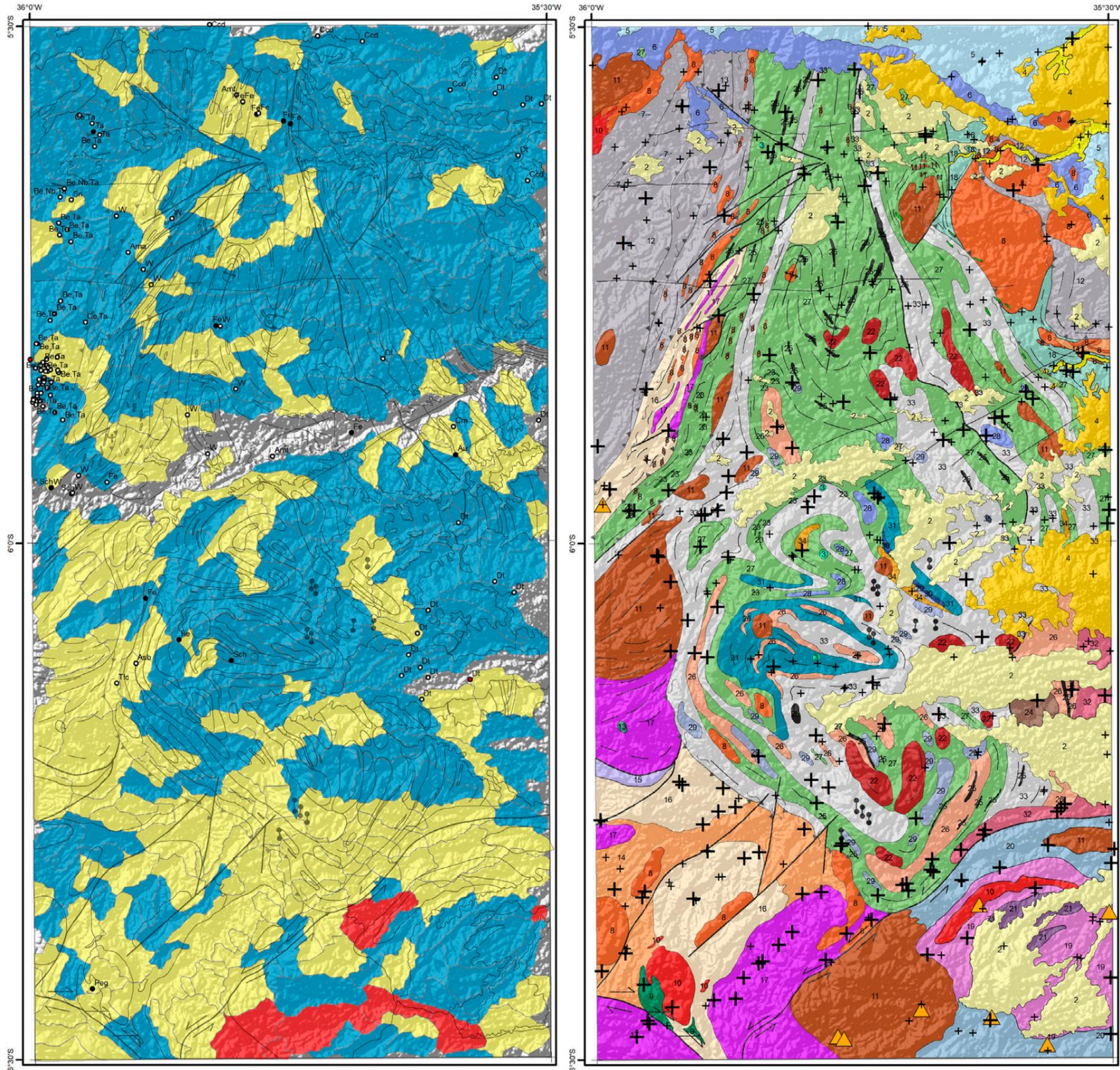
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

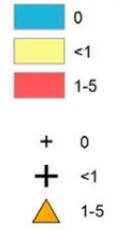
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macaú
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfibolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfibolites dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
APATITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Apatita (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;
- Amf-ametista;
- Asb-asbesto; Au-ouro;
- Be-berílio;
- Ccd-calcário dolomítico;
- Ce-cério; Crn-córion;
- Dt-diatomita;
- Fe-ferro; Nb-niobio;
- Peg-pegmatito;
- Sch-scheelita; Sn-estanho;
- Ta-tântalo;
- Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

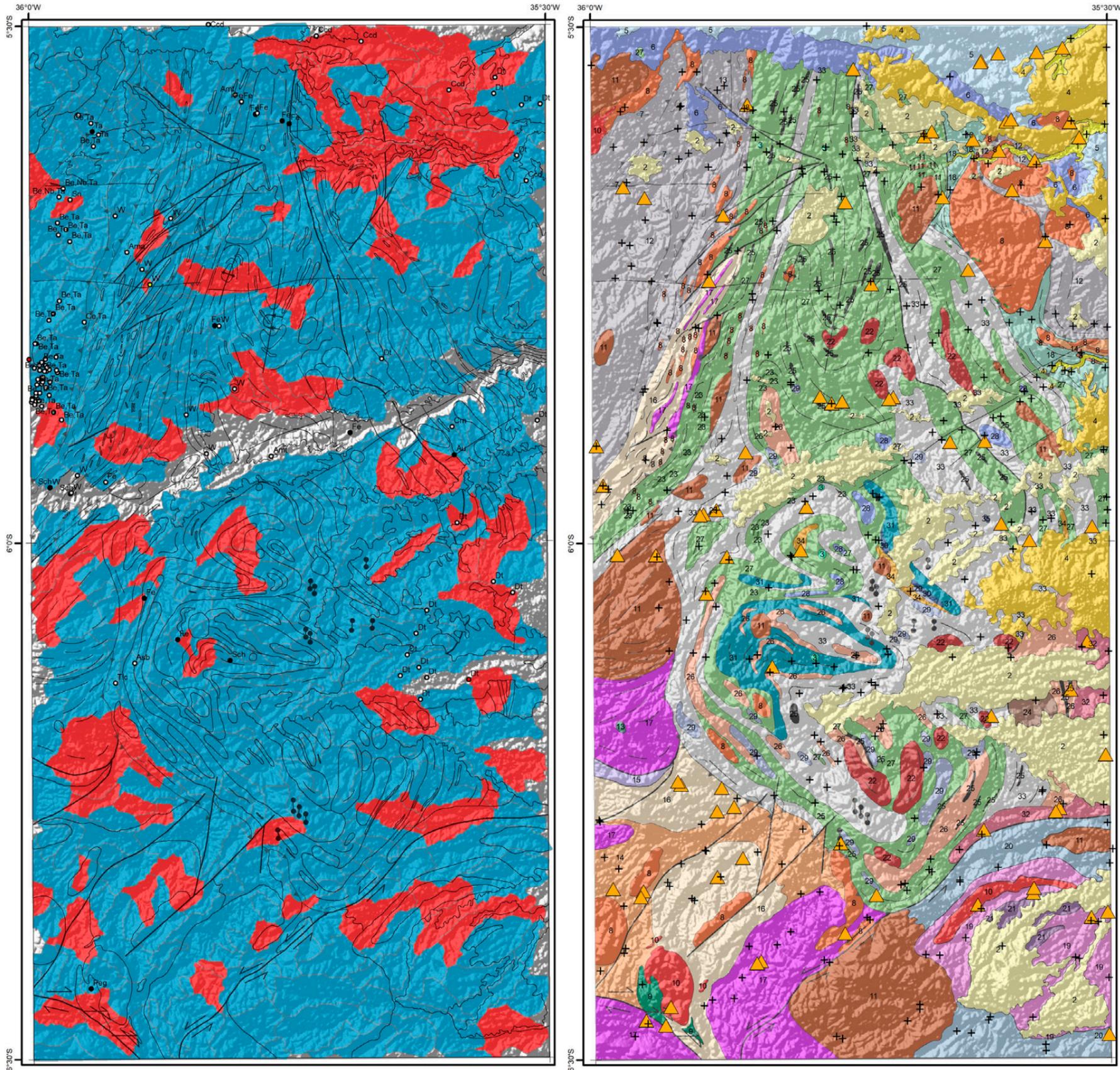
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- ← Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó
- Riáciano**
- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaisse granítico
- 15 Ortognaisse granítico
- 16 Ortognaisse granodiorítico
- 17 Biotita ortognaisse trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaisse granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaisse trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
BARITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

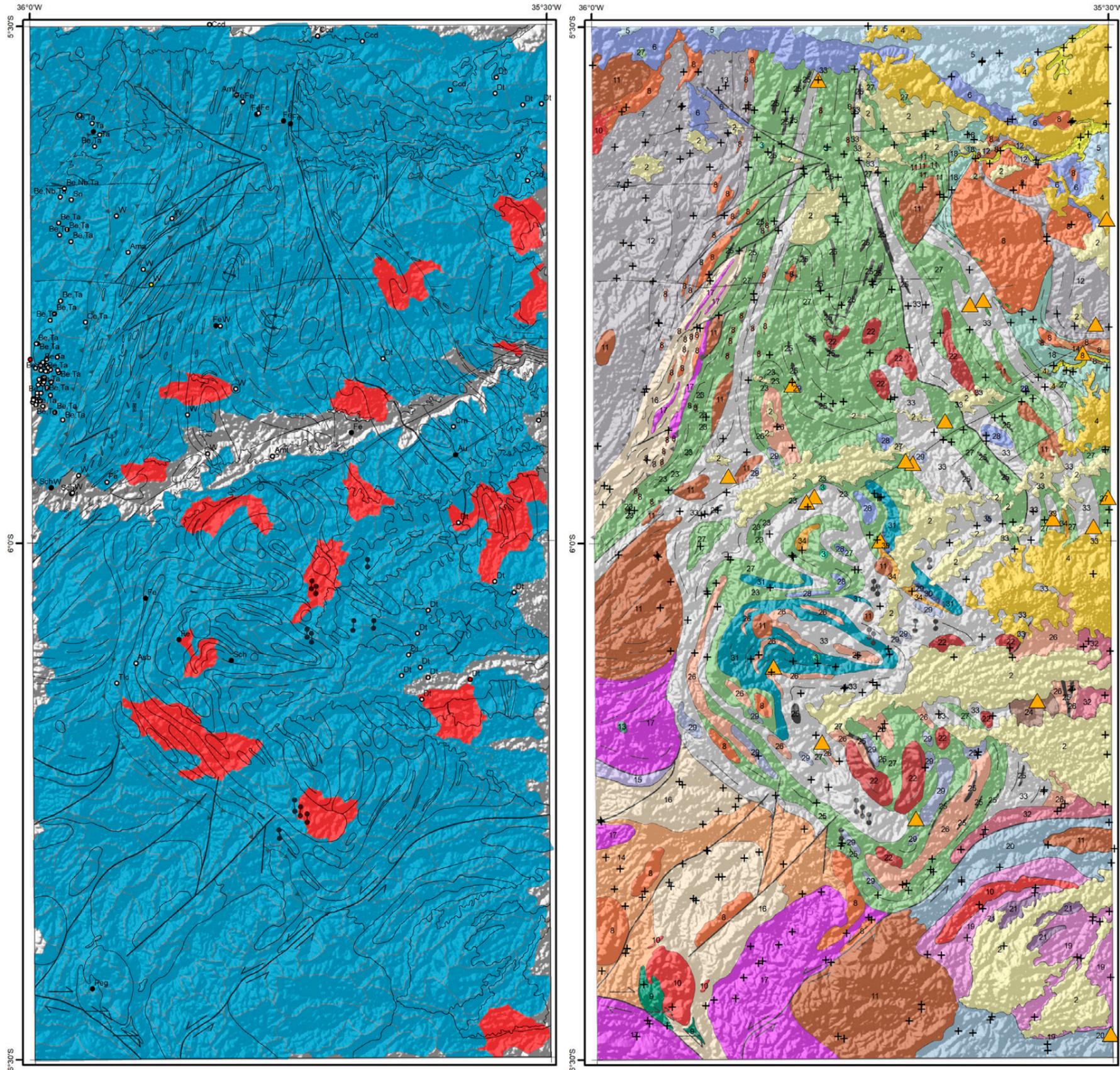
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

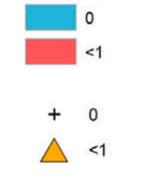
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macaú
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
CALCITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Calcita (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-niobio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

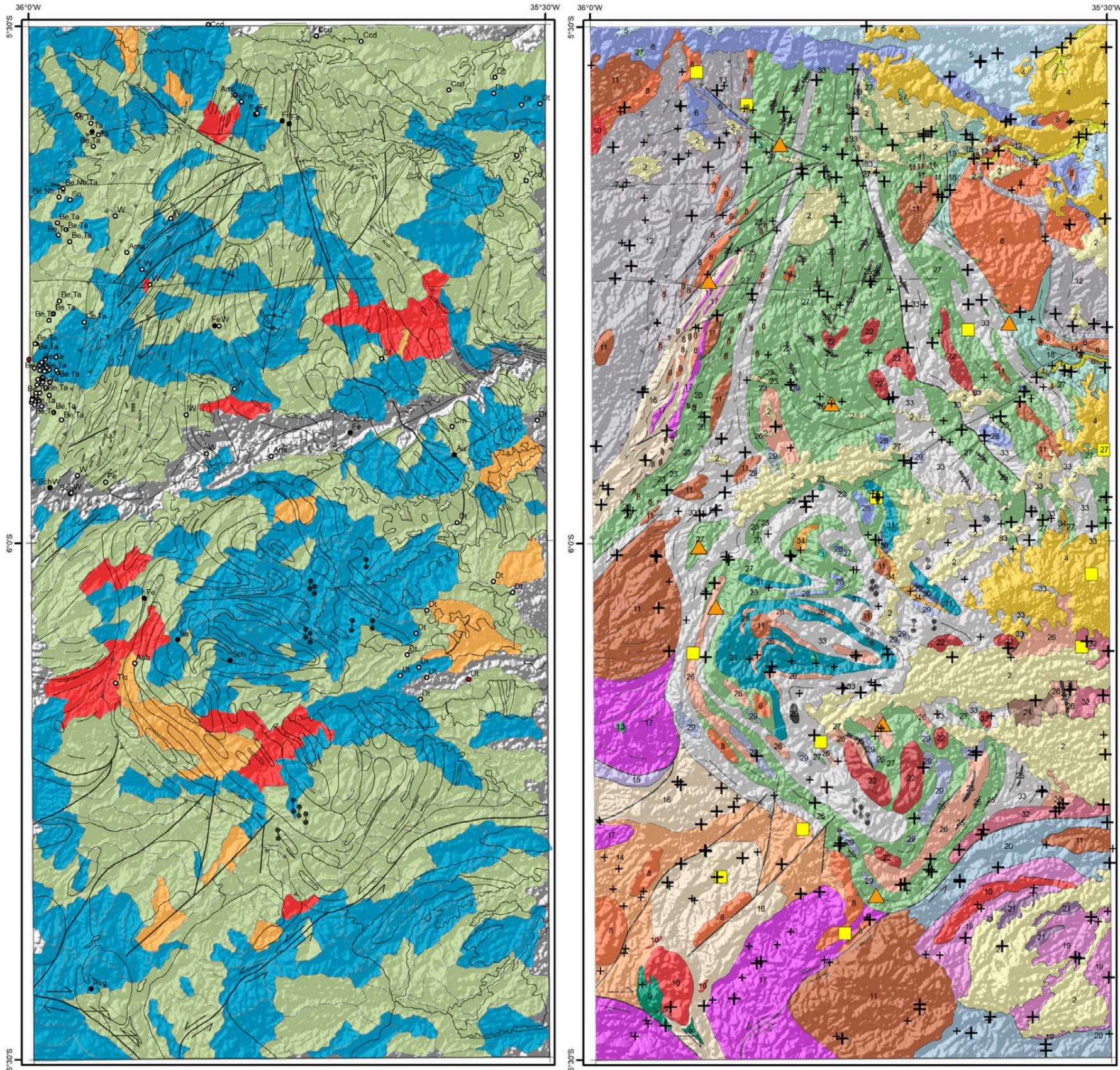
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

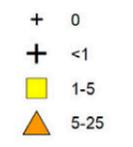
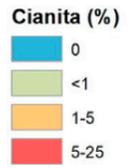
**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromatolíticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
CIANITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

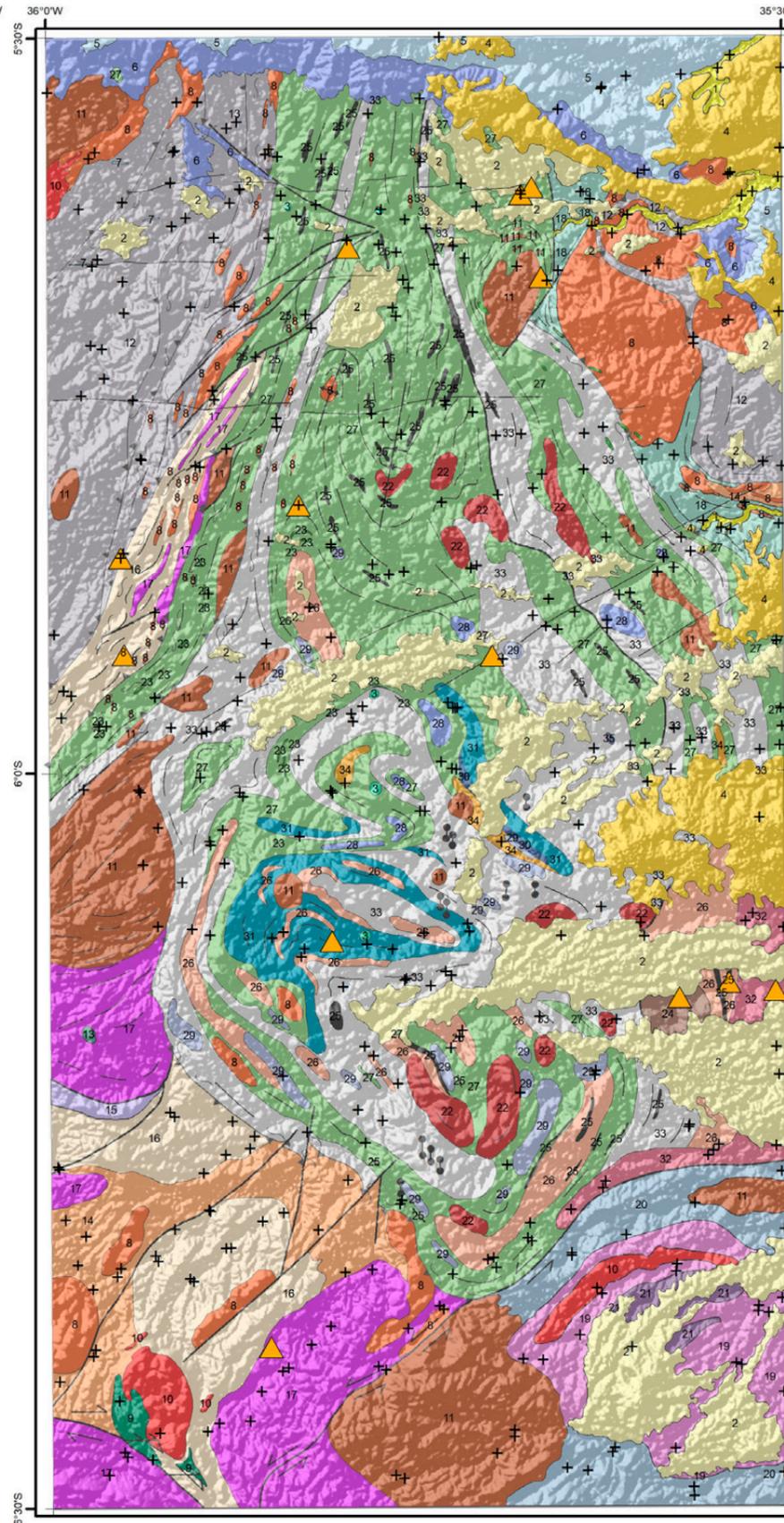
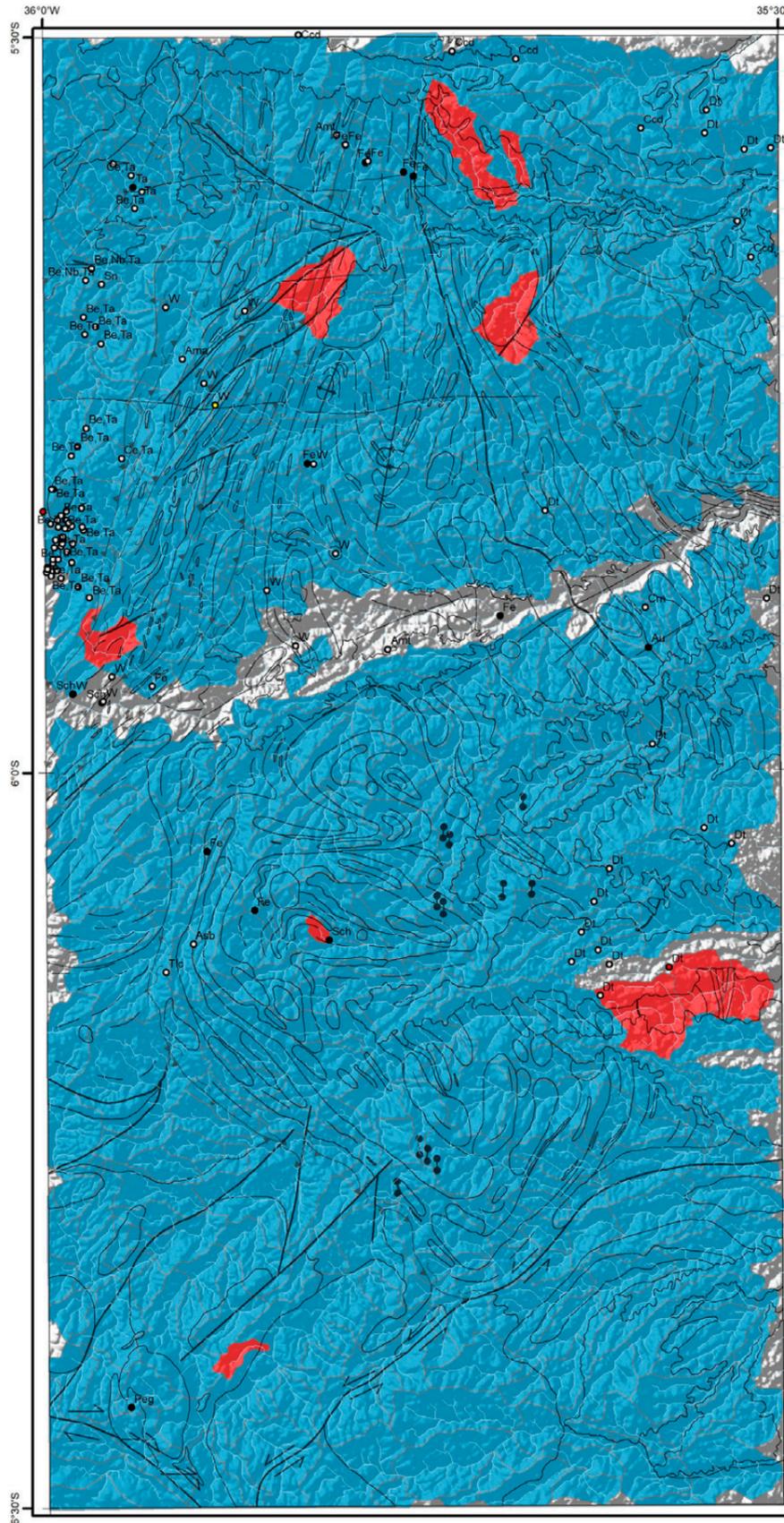
**Convenções Geológicas**



**Litoestratigrafia**

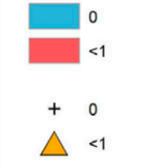
- Neógeno**
  - 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
  - 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
  - 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
  - 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
  - Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfibolitos
- Complexo Santa Cruz**
  - 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
  - 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
  - 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
  - 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
  - 23 Anfibolites dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
  - Complexo Riacho das Telhas**
    - 28 Talco-serpentina-clorita xistos
    - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
  - Complexo Senador Elói de Sousa**
    - 30 Clinopiroxênio granulitos
    - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
  - Complexo Brejinho**
    - 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
  - Complexo Presidente Juscelino**
    - 33 Migmatitos estromáticos TTG
    - 34 Granada-silimanita gnaisses
    - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
CROMITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Cromita (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crm-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

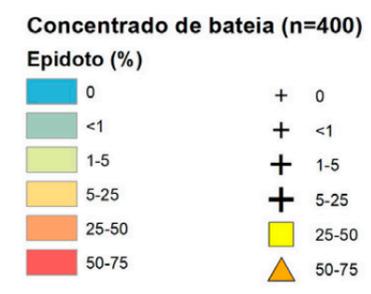
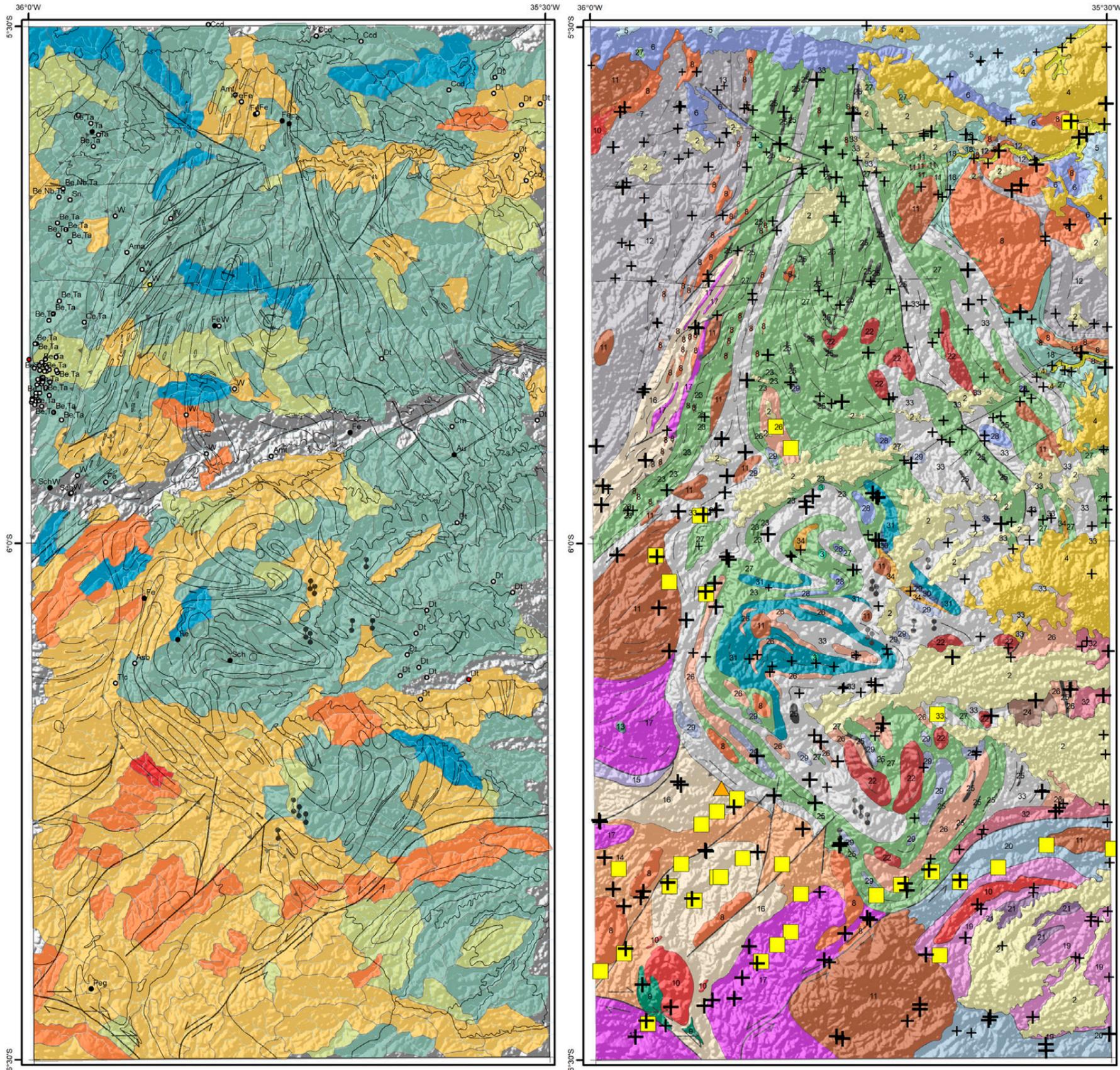
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- ← Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
EPIDOTO**



- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

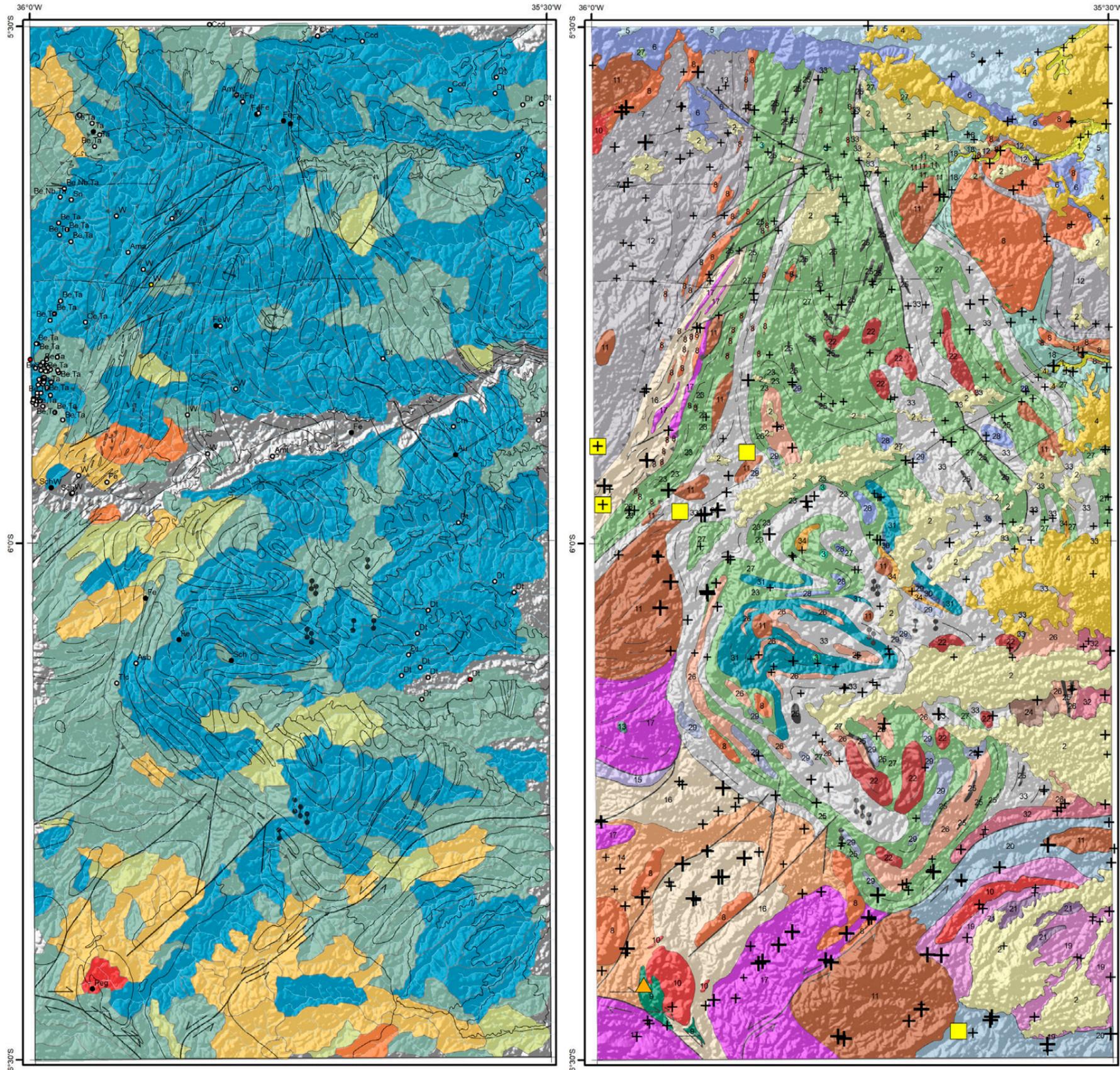
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transposicional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfibolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfibolites dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
ESFÊNIO**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Esfênio (%)**

0	+ 0
<1	+ <1
1-5	+ 1-5
5-25	+ 5-25
25-50	▲ 25-50
50-75	▲ 50-75

- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crm-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

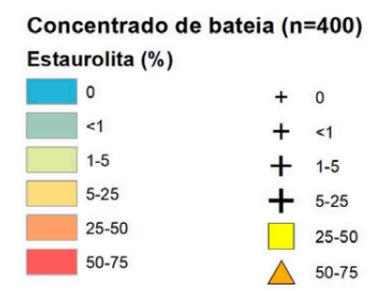
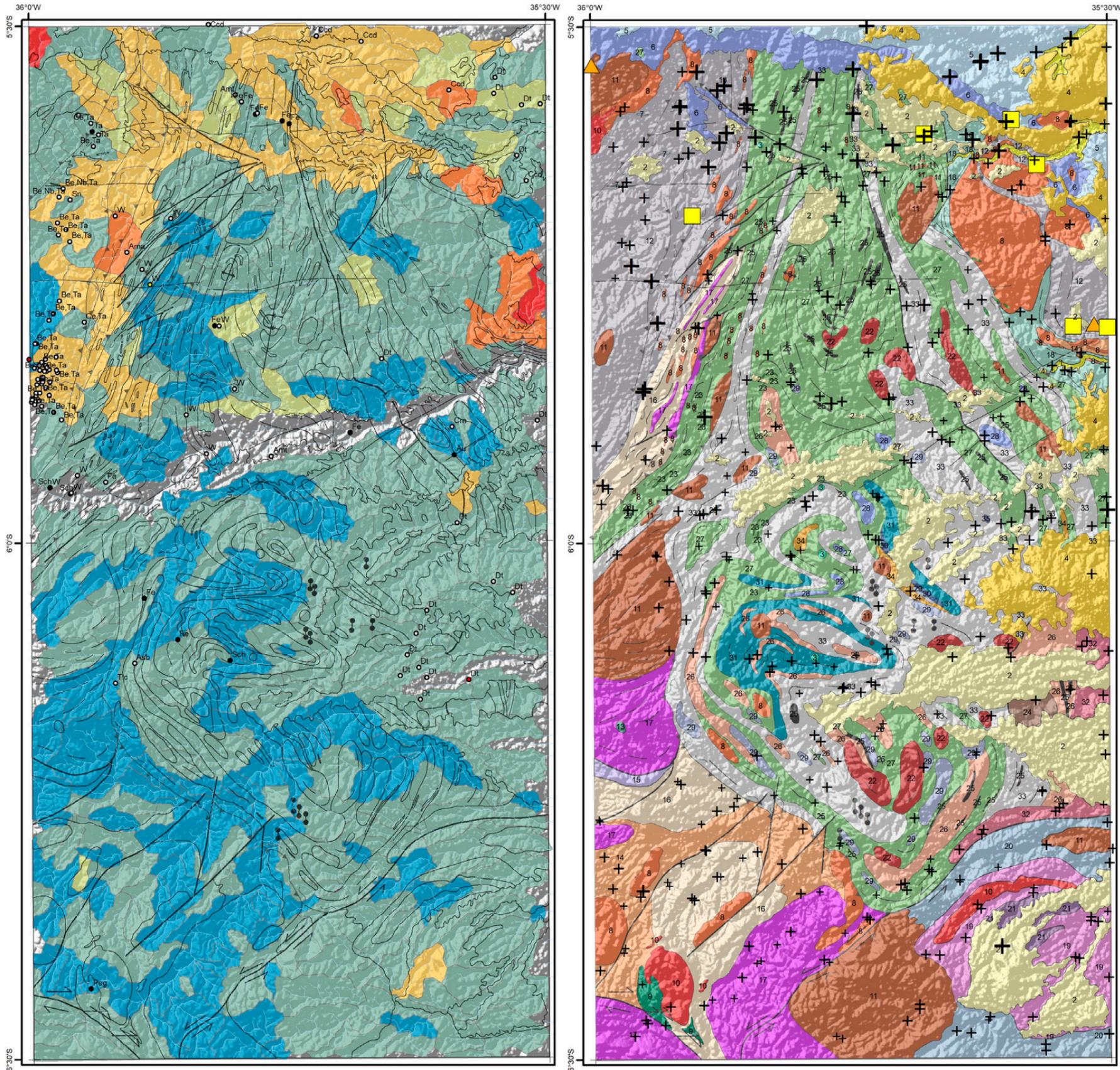
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretáceo**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riáciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
ESTAULOLITA**



- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
Amf-ametista;  
Asb-asbesto; Au-ouro;  
Be-berílio;  
Ccd-calcário dolomítico;  
Ce-cério; Crn-córion;  
Dt-diatomita;  
Fe-ferro; Nb-nióbio;  
Peg-pegmatito;  
Sch-scheelita; Sn-estanho;  
Ta-tântalo;  
Tlc-talco; W-tungstênio

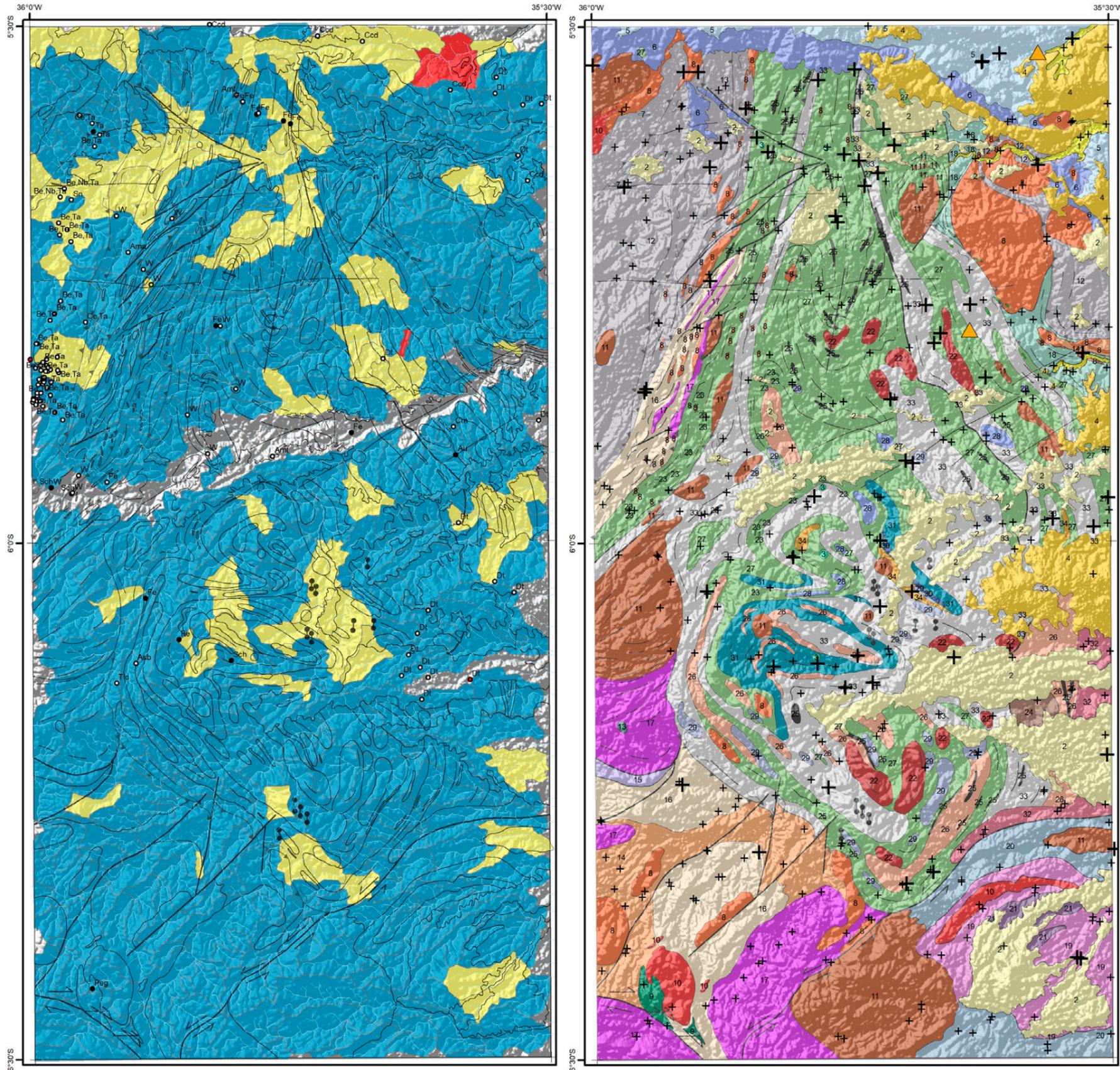
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transposicional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

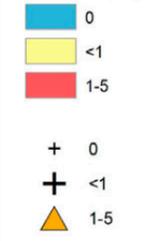
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macaú
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
GAHNITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Gahnita (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

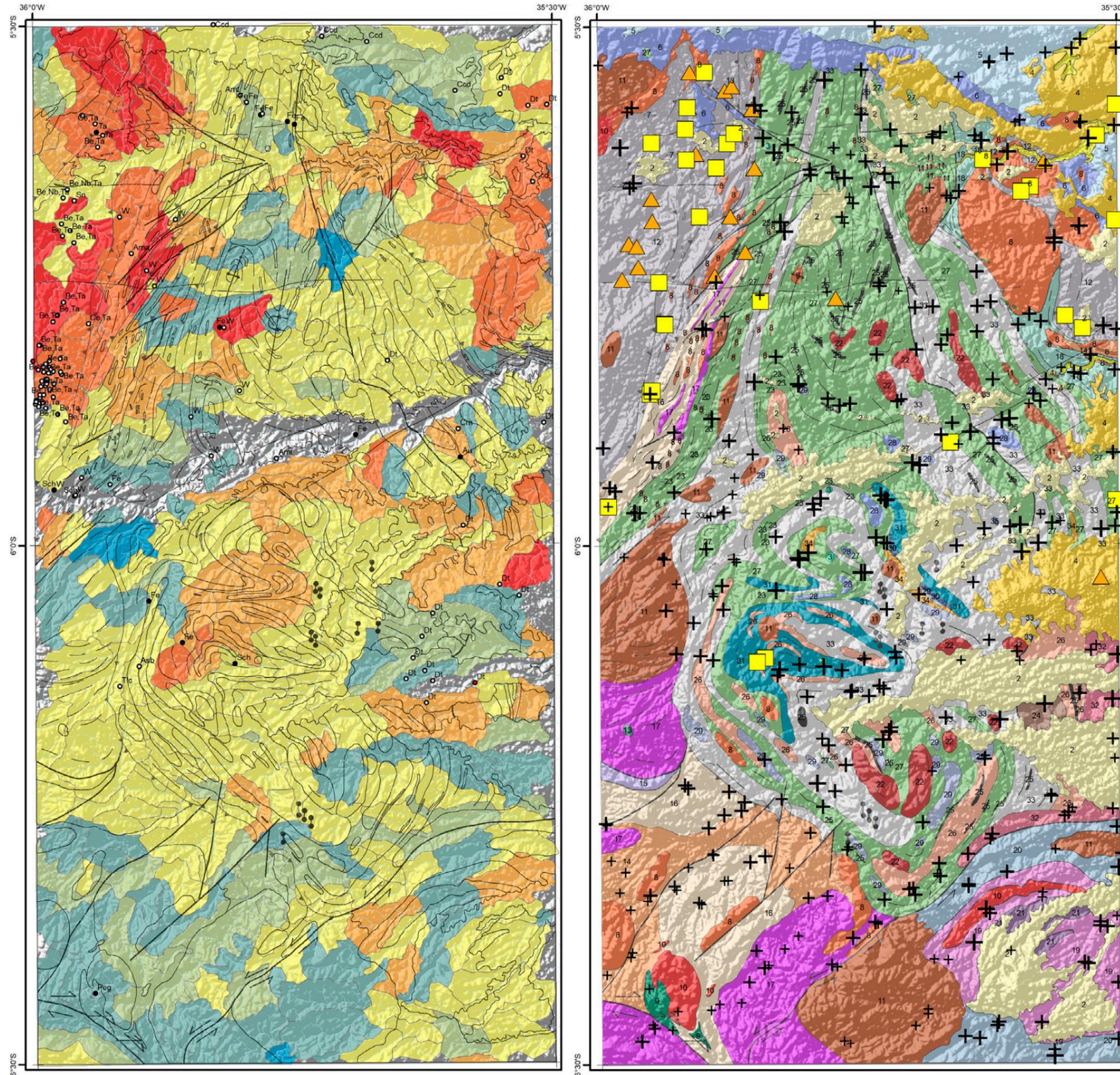
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

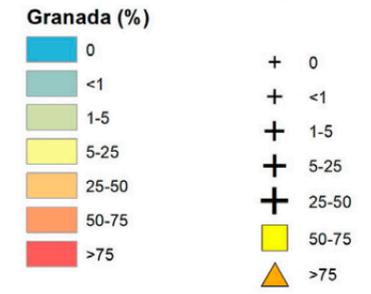
**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaisse granítico
  - 15 Ortognaisse granítico
  - 16 Ortognaisse granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaisse trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaisse granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaisse trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO GRANADA**



**Concentrado de bateia (n=400)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;
- Amt-ametista;
- Asb-asbesto; Au-ouro;
- Be-berílio;
- Ccd-calcário dolomítico;
- Ce-cério; Crn-córion;
- Dt-diatomita;
- Fe-ferro; Nb-nióbio;
- Peg-pegmatito;
- Sch-scheelita; Sn-estanho;
- Ta-tântalo;
- Tlc-talco; W-tungstênio

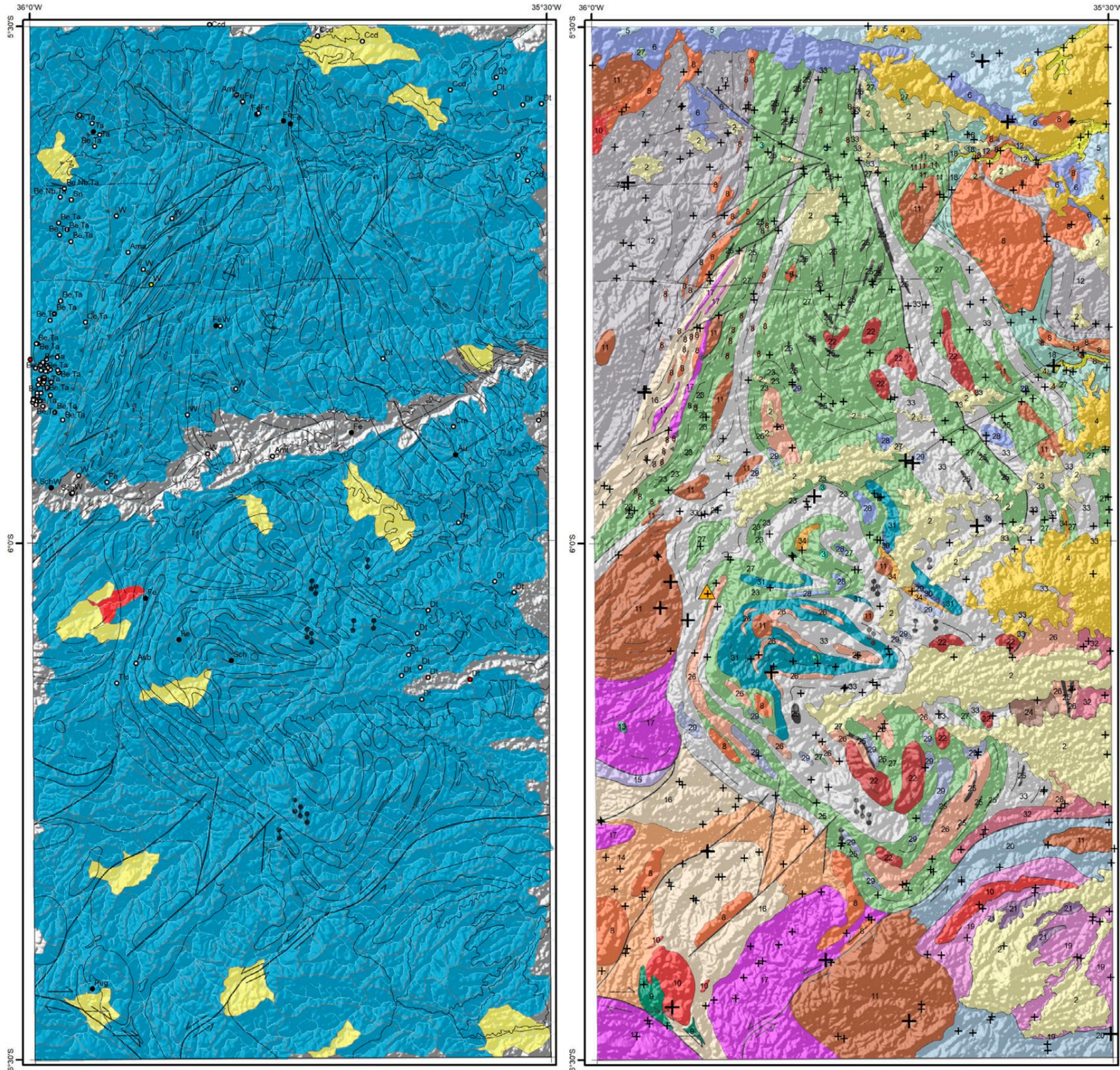
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transposicional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

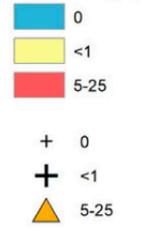
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
HEMATITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Hematita (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;
- Amf-ametista;
- Asb-asbesto; Au-ouro;
- Be-berílio;
- Ccd-calcário dolomítico;
- Ce-cério; Crm-córion;
- Dt-diatomita;
- Fe-ferro; Nb-niobio;
- Peg-pegmatito;
- Sch-scheelita; Sn-estanho;
- Ta-tântalo;
- Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

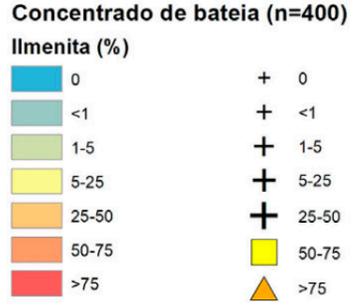
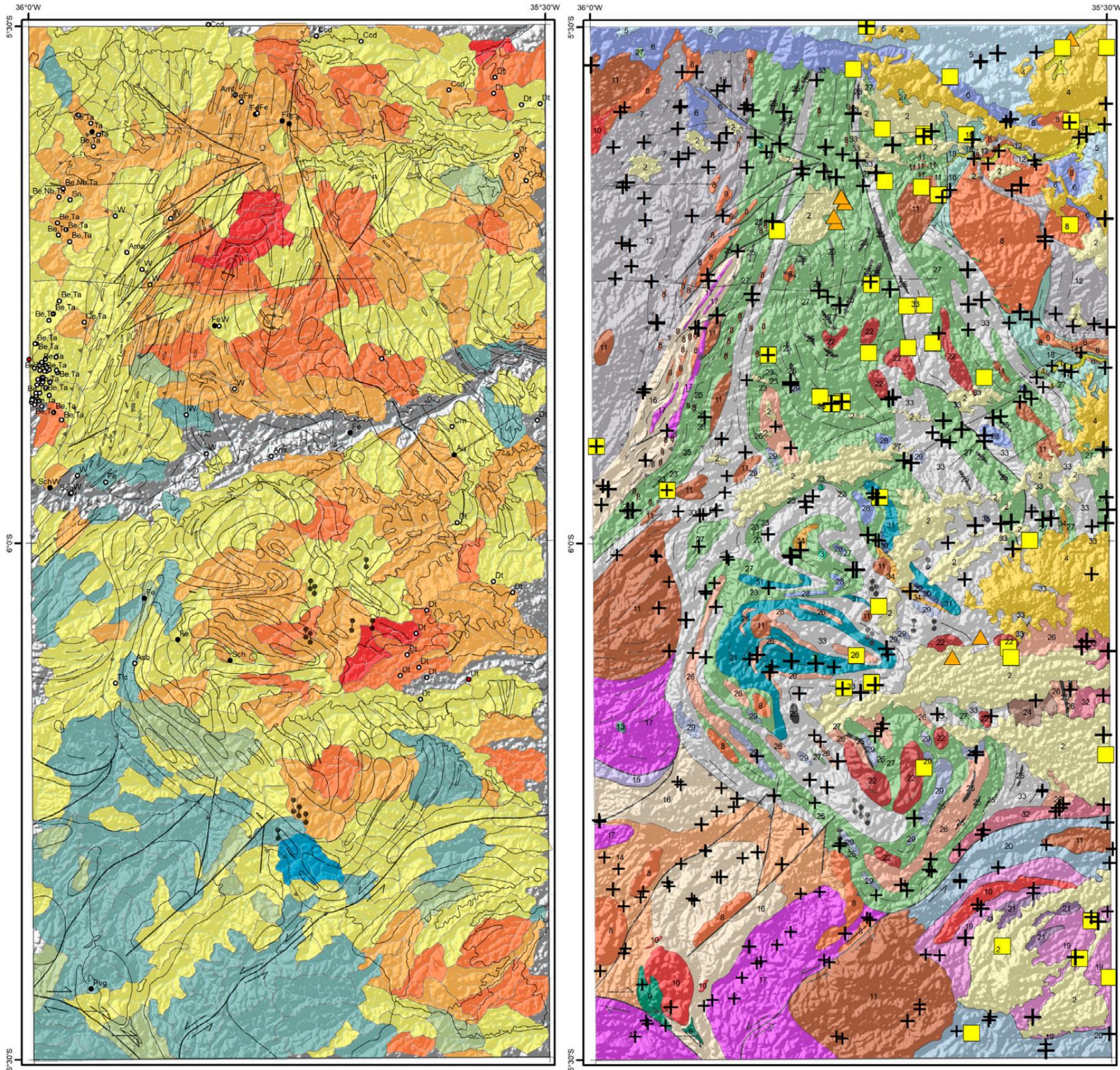
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- ← Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açu
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó
- Riachano**
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
ILMENITA**



- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

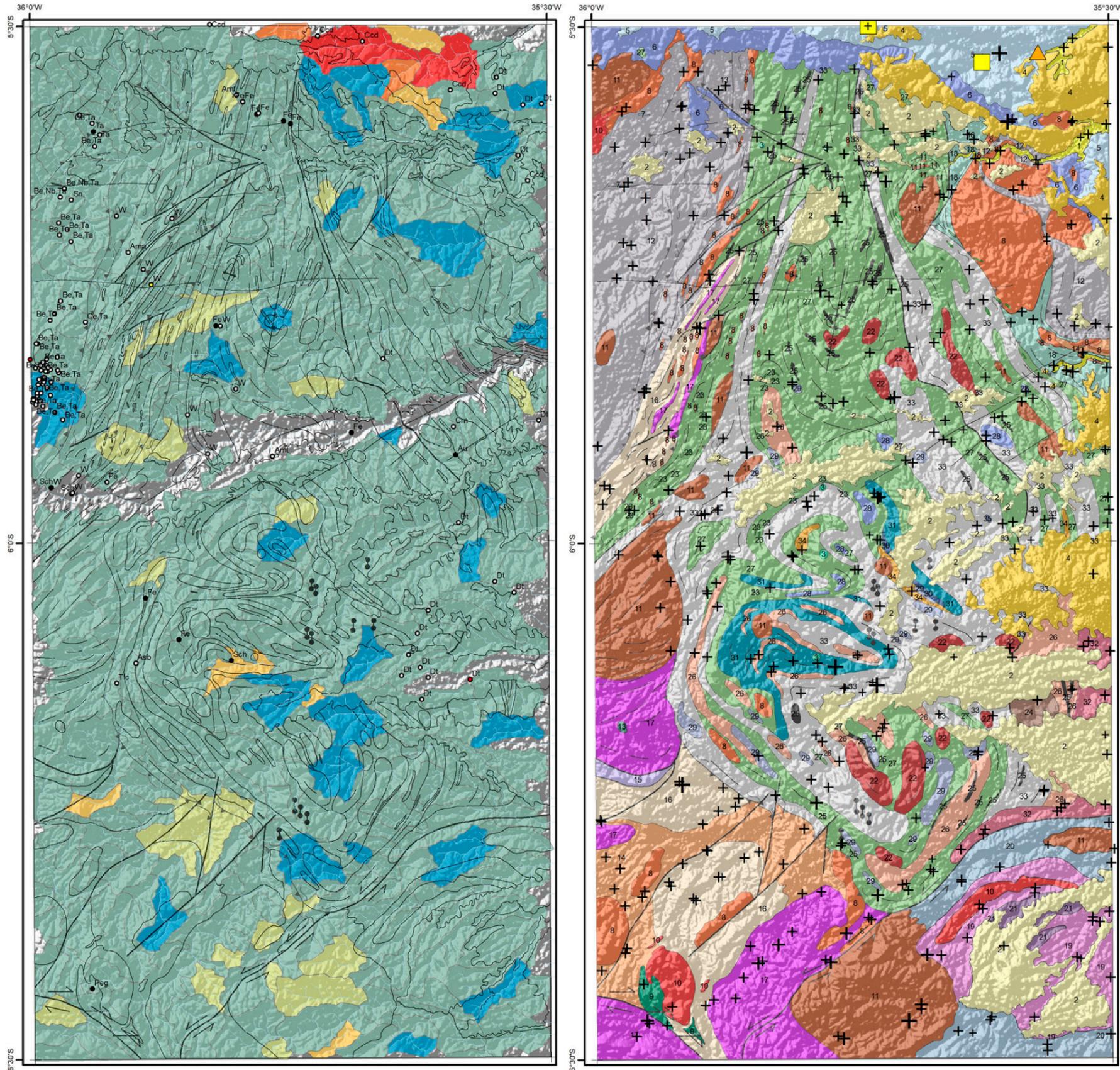
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macaú
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
LIMONITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Limonita (%)**

0	+ 0
<1	+ <1
1-5	+ 1-5
5-25	+ 5-25
25-50	■ 25-50
50-75	▲ 50-75

- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crm-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

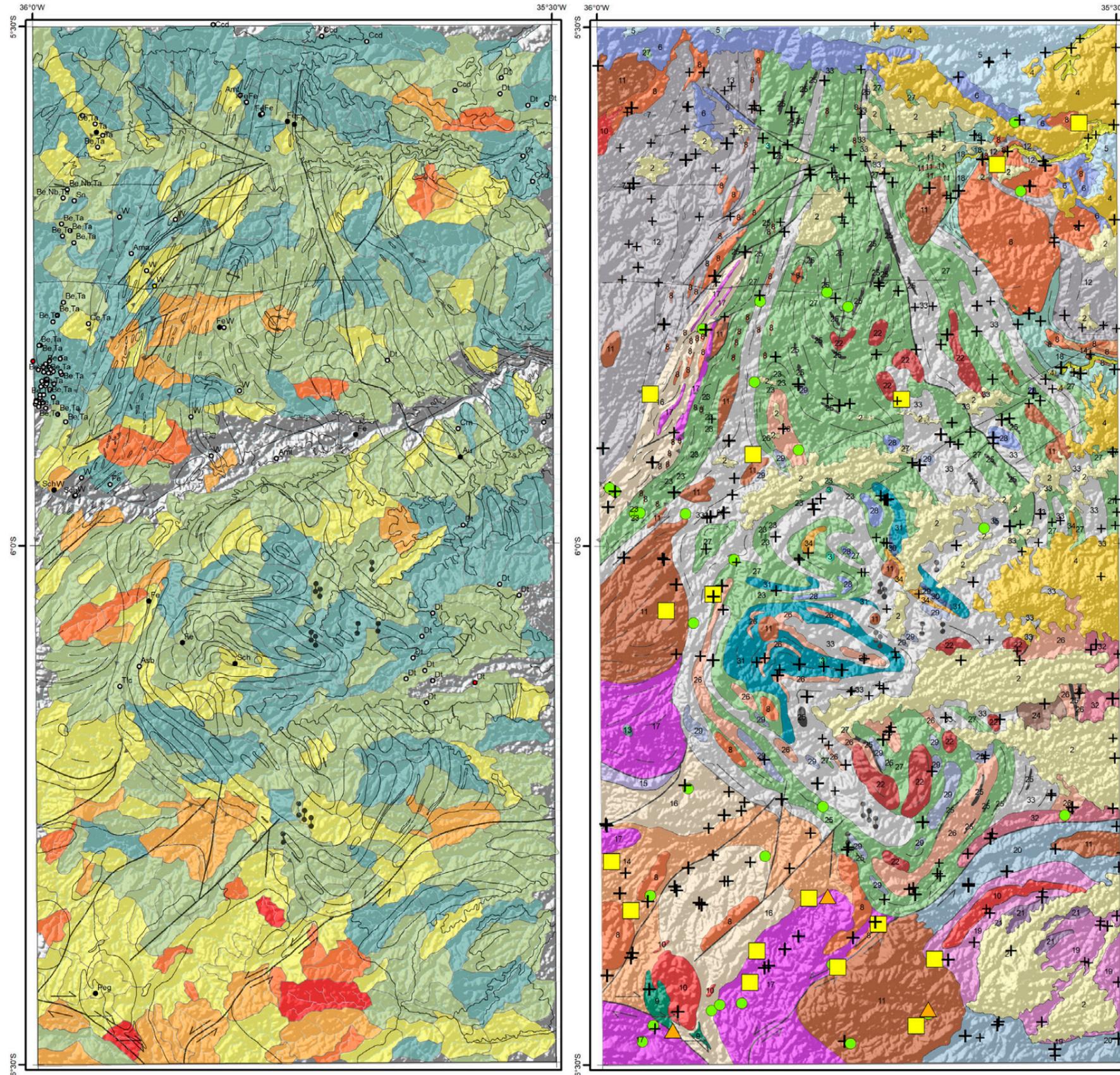
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- ↗ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ↖ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- ↗ Zona de cisalhamento compressional
- ↖ Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

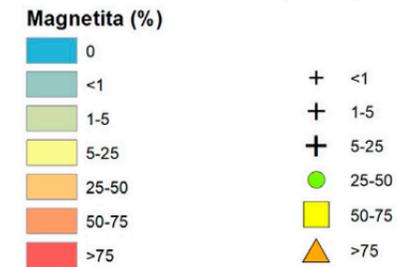
**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretáceo**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riáciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
MAGNETITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Am-t-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

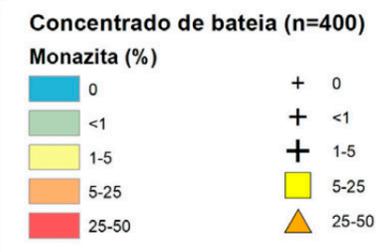
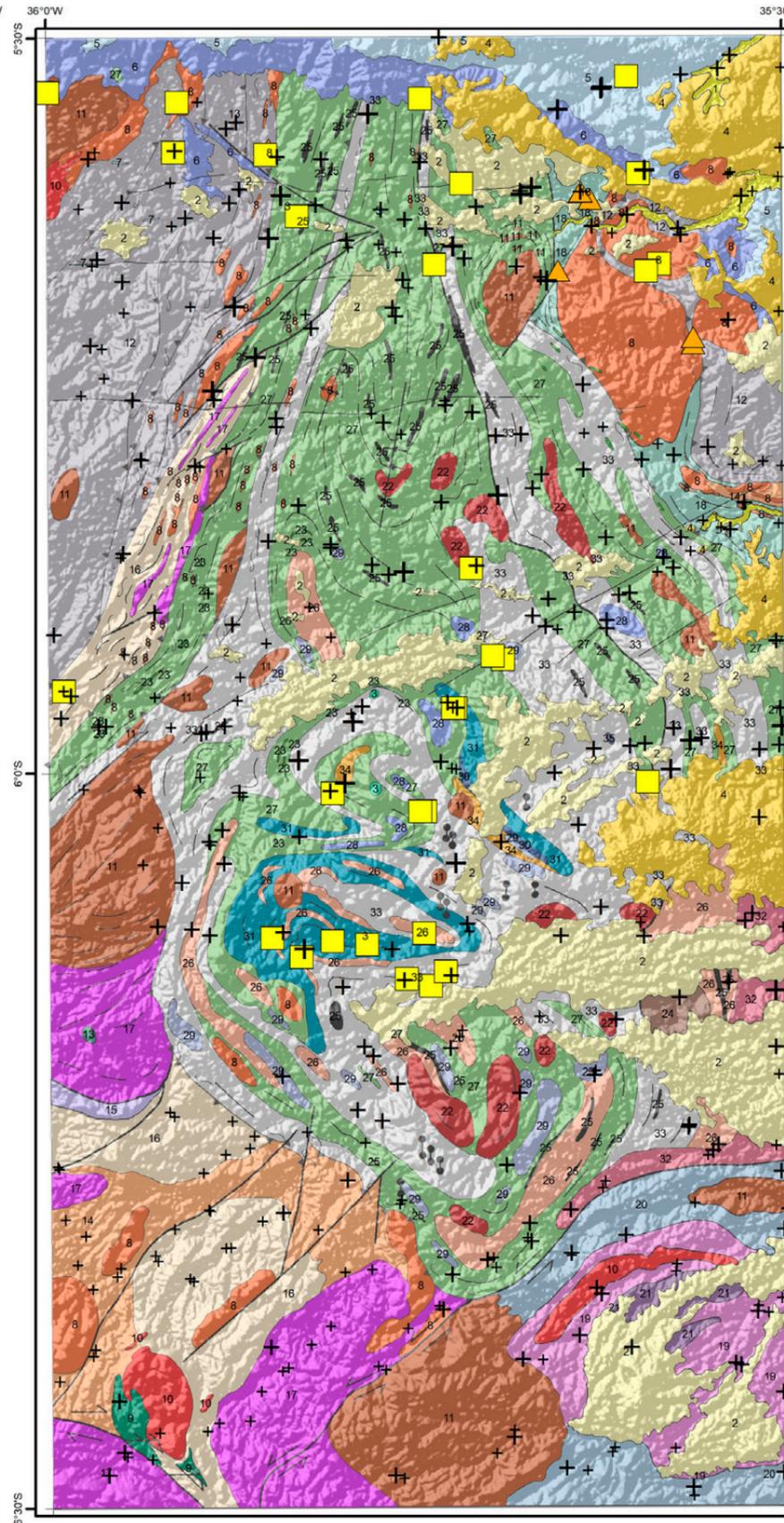
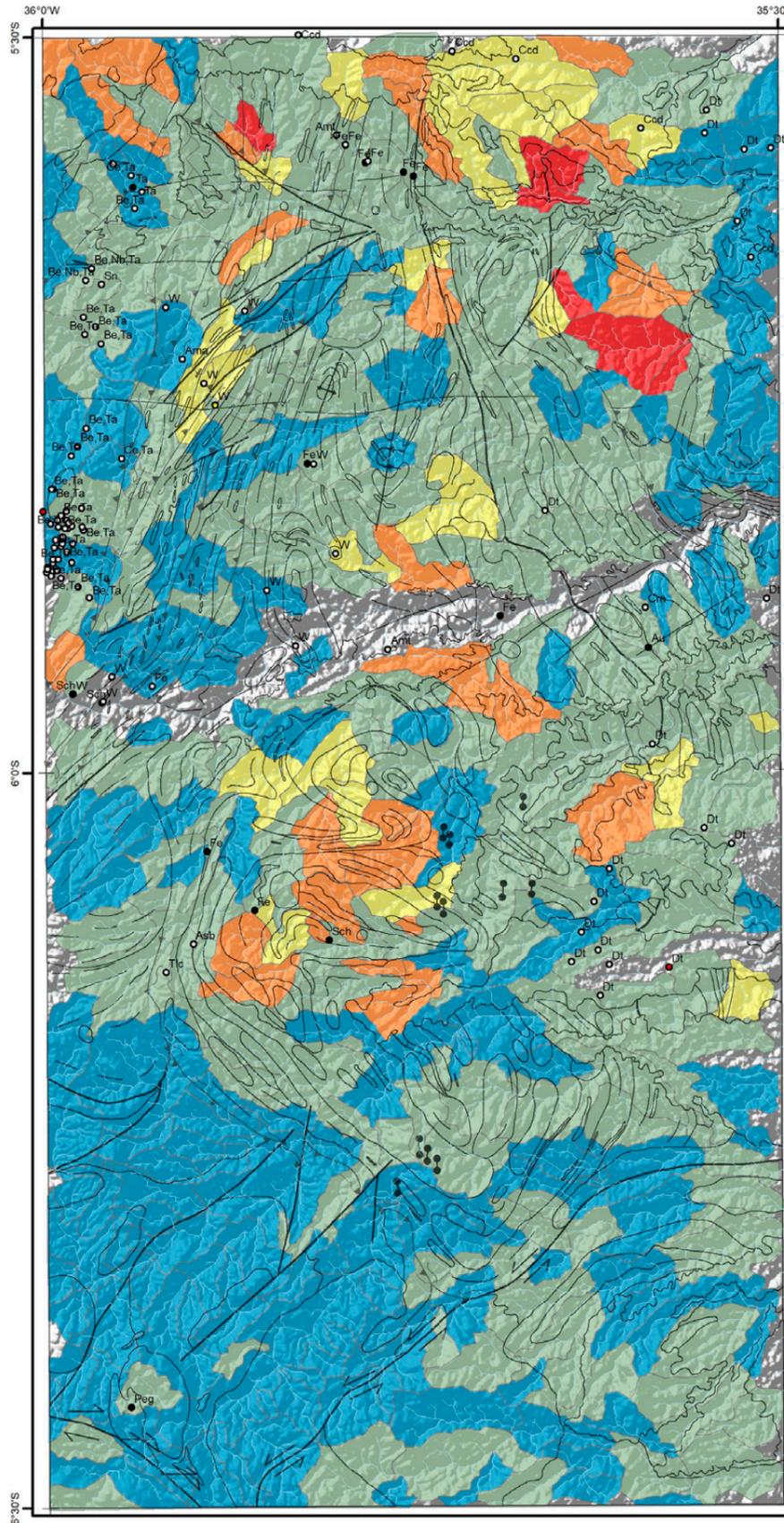
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Folição
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macaú
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
MONAZITA**



- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crm-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-niobio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

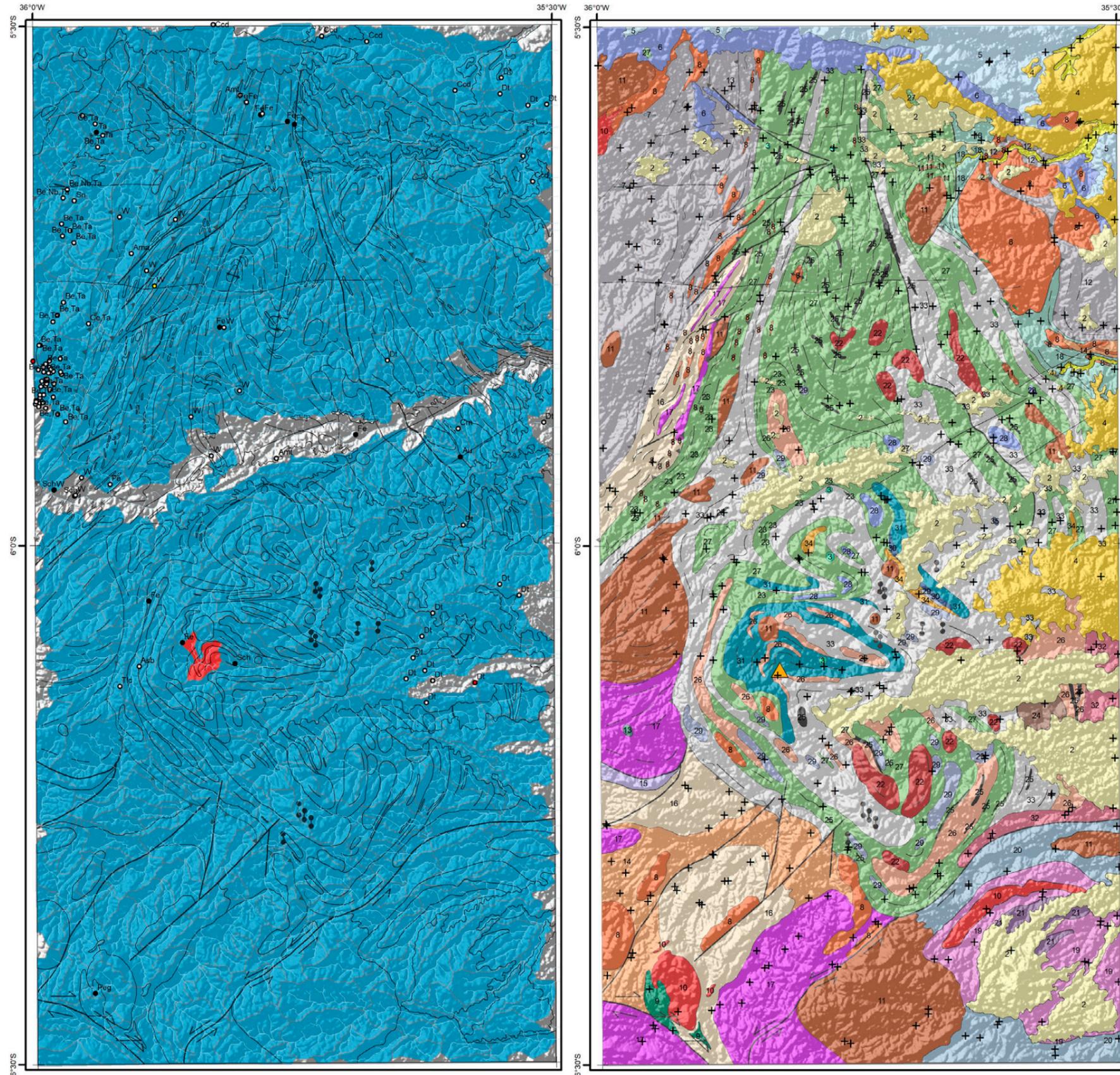
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

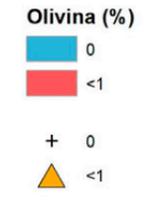
**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riáciano**
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO OLIVINA**



**Concentrado de bateia (n=400)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

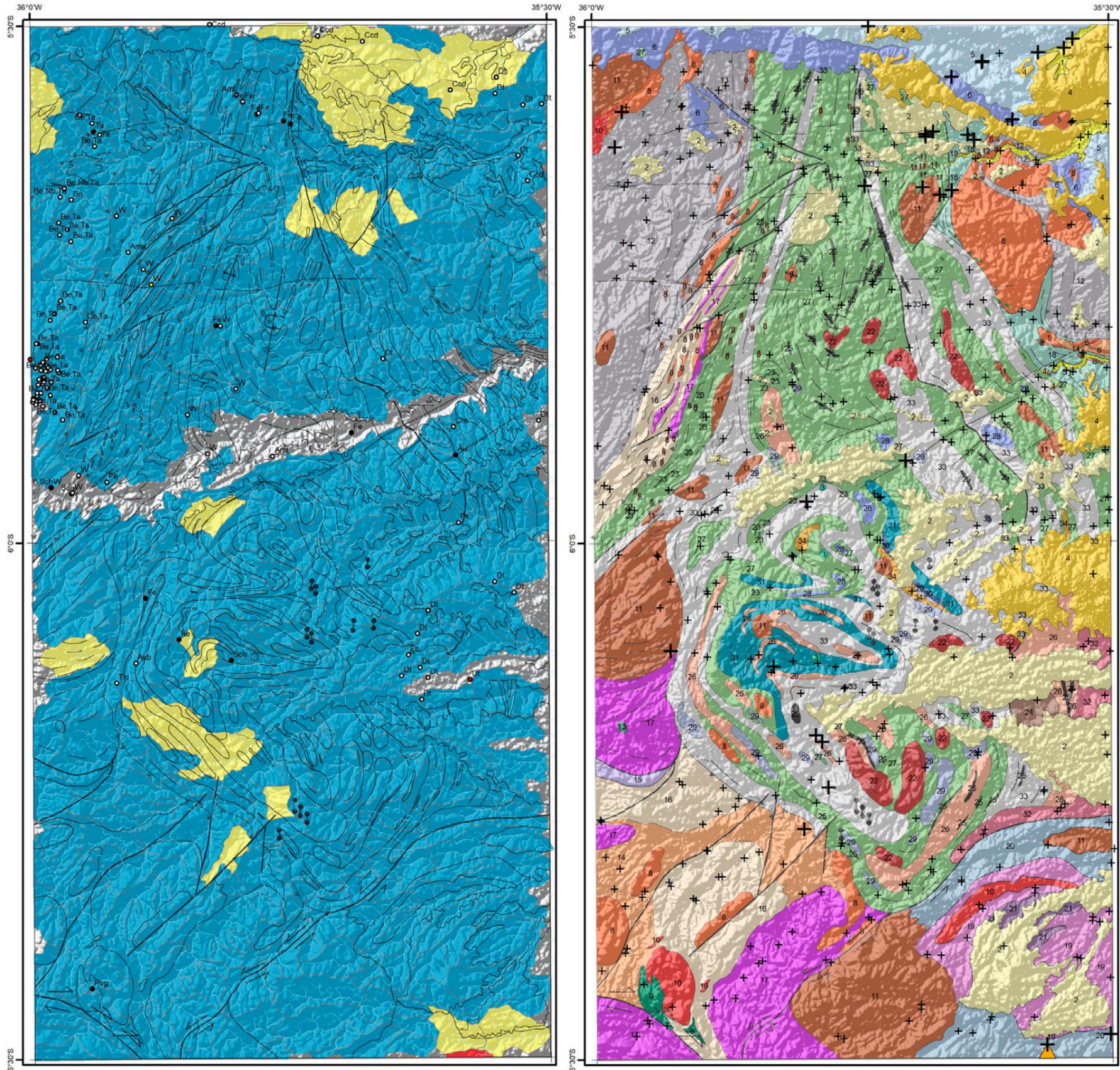
**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
ORTOPIROXÊNIO**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Ortopiroxênio (%)**

- 0
  - <1
  - 1-5
- + 0
  - + <1
  - + 1-5

**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

Ama-água-marinha;  
Aml-ametista;  
Asb-asbesto; Au-ouro;  
Be-berílio;  
Ccd-calcário dolomítico;  
Ce-cério; Crm-córion;  
Dt-diatomita;  
Fe-ferro; Nb-niobio;  
Peg-pegmatito;  
Sch-scheelita; Sn-estanho;  
Ta-tântalo;  
Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

- Foliação
  - ⊥ Sinforme invertido
  - Zona de cisalhamento compressional
  - ← Zona de cisalhamento transpressional dextral
  - Dique
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
OURO (pinta <0,5mm)**

**Concentrado de bateia (n=400)**

**Ouro (pinta <0,5mm)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

Ama-água-marinha;  
Amf-ametista;  
Asb-asbesto; Au-ouro;  
Be-berílio;  
Ccd-calcário dolomítico;  
Ce-cério; Crn-córion;  
Dt-diatomita;  
Fe-ferro; Nb-nióbio;  
Peg-pegmatito;  
Sch-scheelita; Sn-estanho;  
Ta-tântalo;  
Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

**Complexo Brejinho**

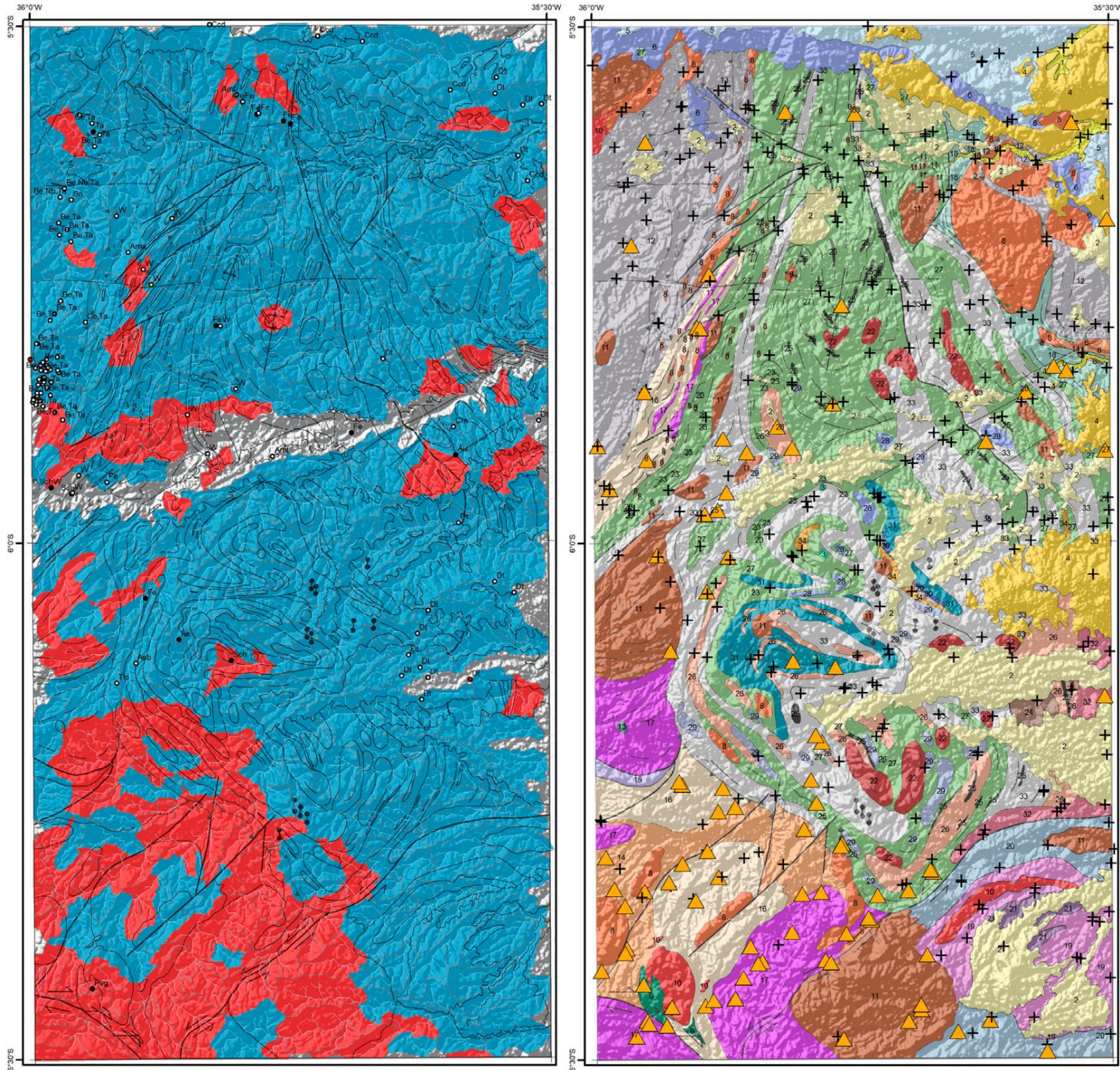
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

**Meso/Paleoarqueano**

**Complexo Presidente Juscelino**

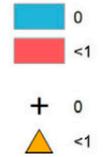
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
PIRITA LIMONITIZADA**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Pirita limonitizada (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crm-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transposicional dextral
- Dique

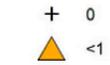
**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
PIRITA**

Concentrado de bateia (n=400)

Pirita (%)



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

Ama-água-marinha;  
Ama-ametista;  
Asb-asbesto; Au-ouro;  
Be-berílio;  
Ccd-calcário dolomítico;  
Ce-cério; Crn-córion;  
Dt-diatomita;  
Fe-ferro; Nb-nióbio;  
Peg-pegmatito;  
Sch-scheelita; Sn-estanho;  
Ta-tântalo;  
Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

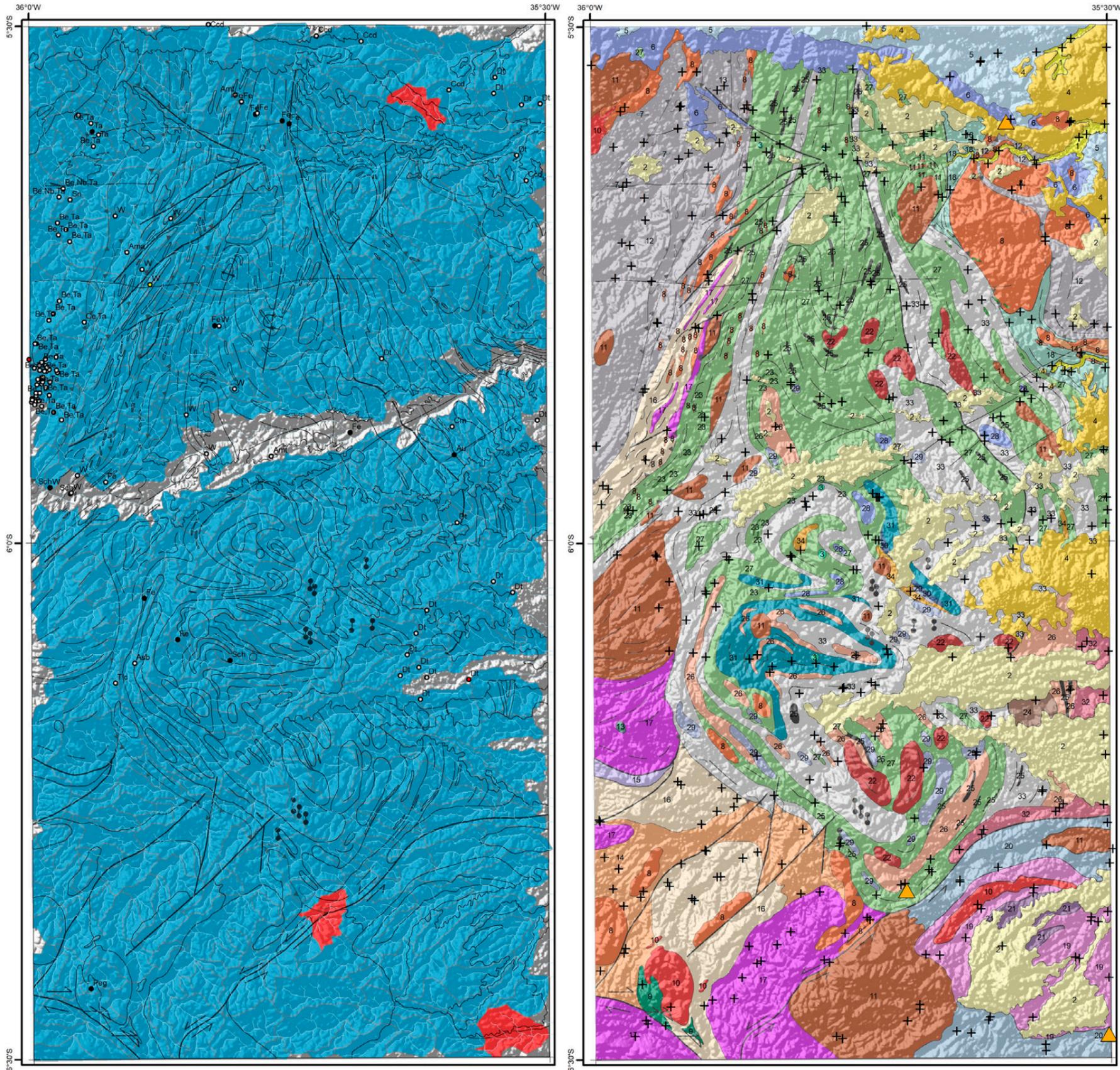
**Complexo Brejinho**

- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

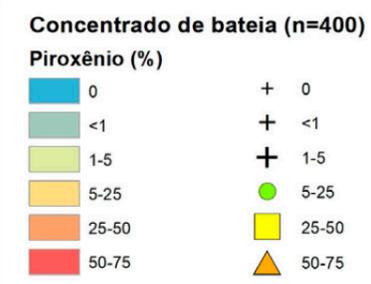
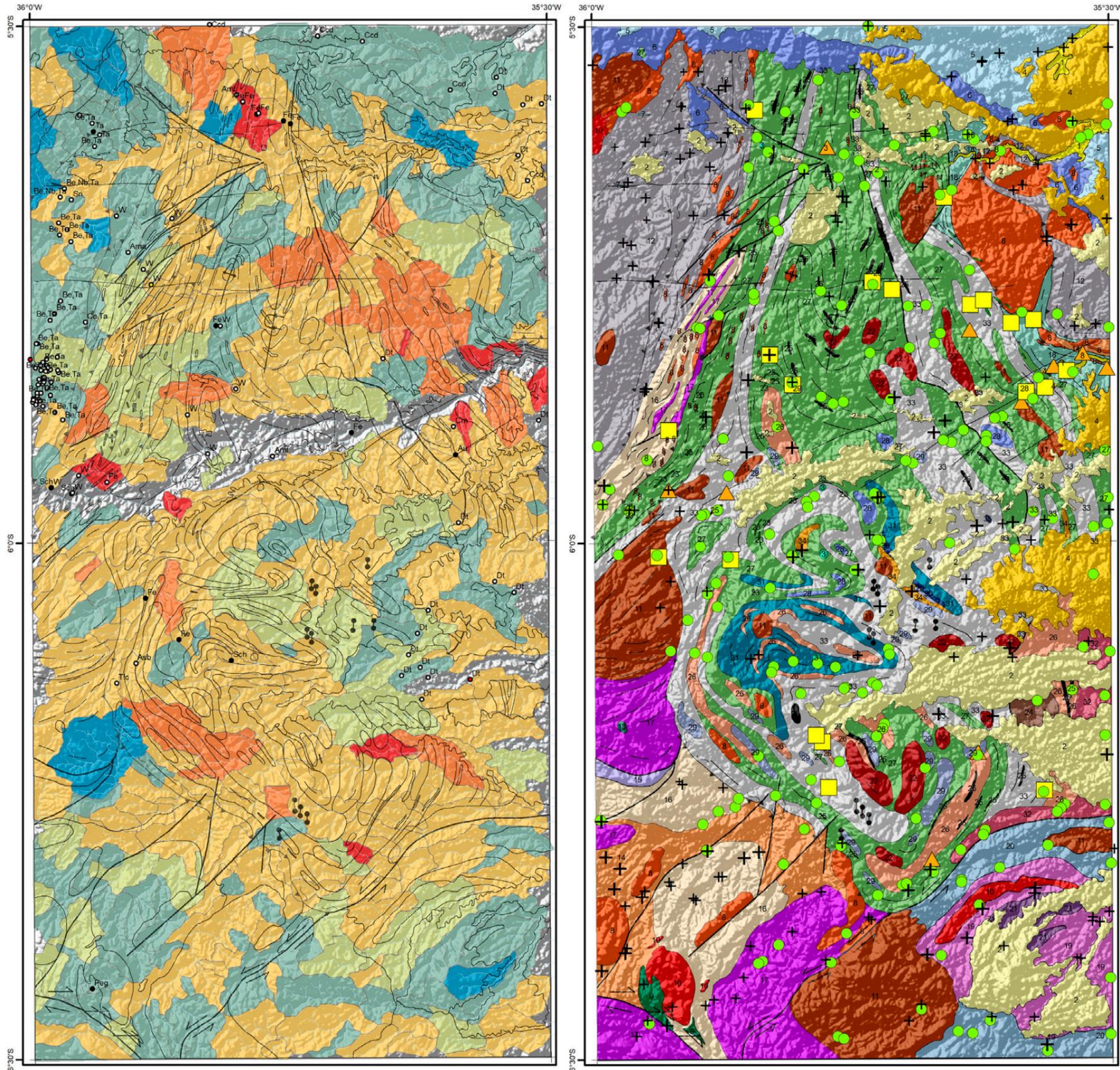
**Meso/Paleoarqueano**

**Complexo Presidente Juscelino**

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)



# MAPA MINERALOMÉTRICO PIROXÊNIO



- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

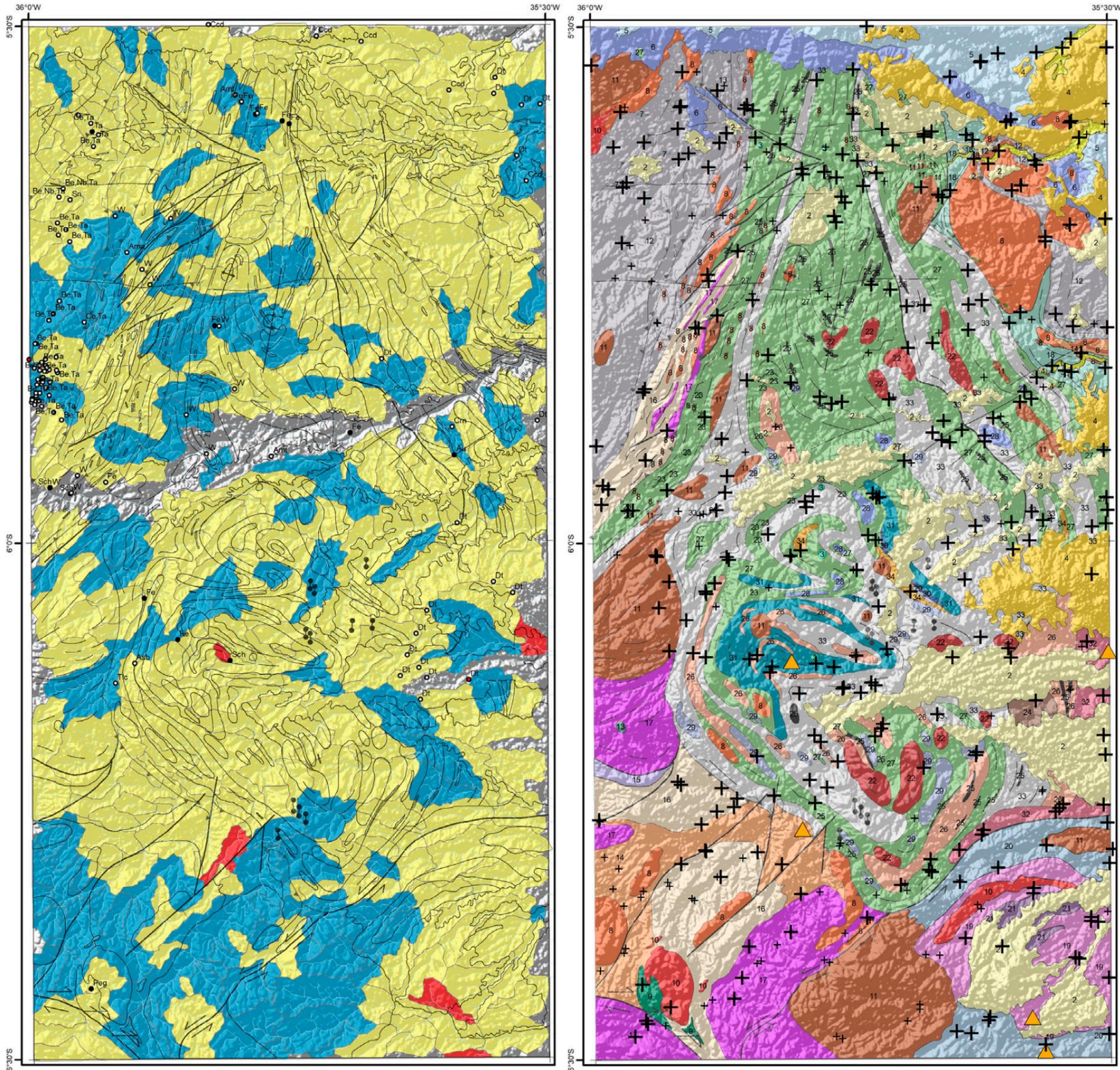
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- ← Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

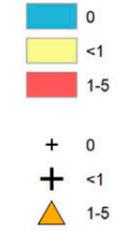
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açu
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riáciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
RUTILO**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Rutilo (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Índice
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;
- Amt-ametista;
- Asb-asbesto; Au-ouro;
- Be-berílio;
- Ccd-calcário dolomítico;
- Ce-cério; Crn-córion;
- Dt-diatomita;
- Fe-ferro; Nb-nióbio;
- Peg-pegmatito;
- Sch-scheelita; Sn-estanho;
- Ta-tântalo;
- Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riacciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

**Complexo Brejinho**

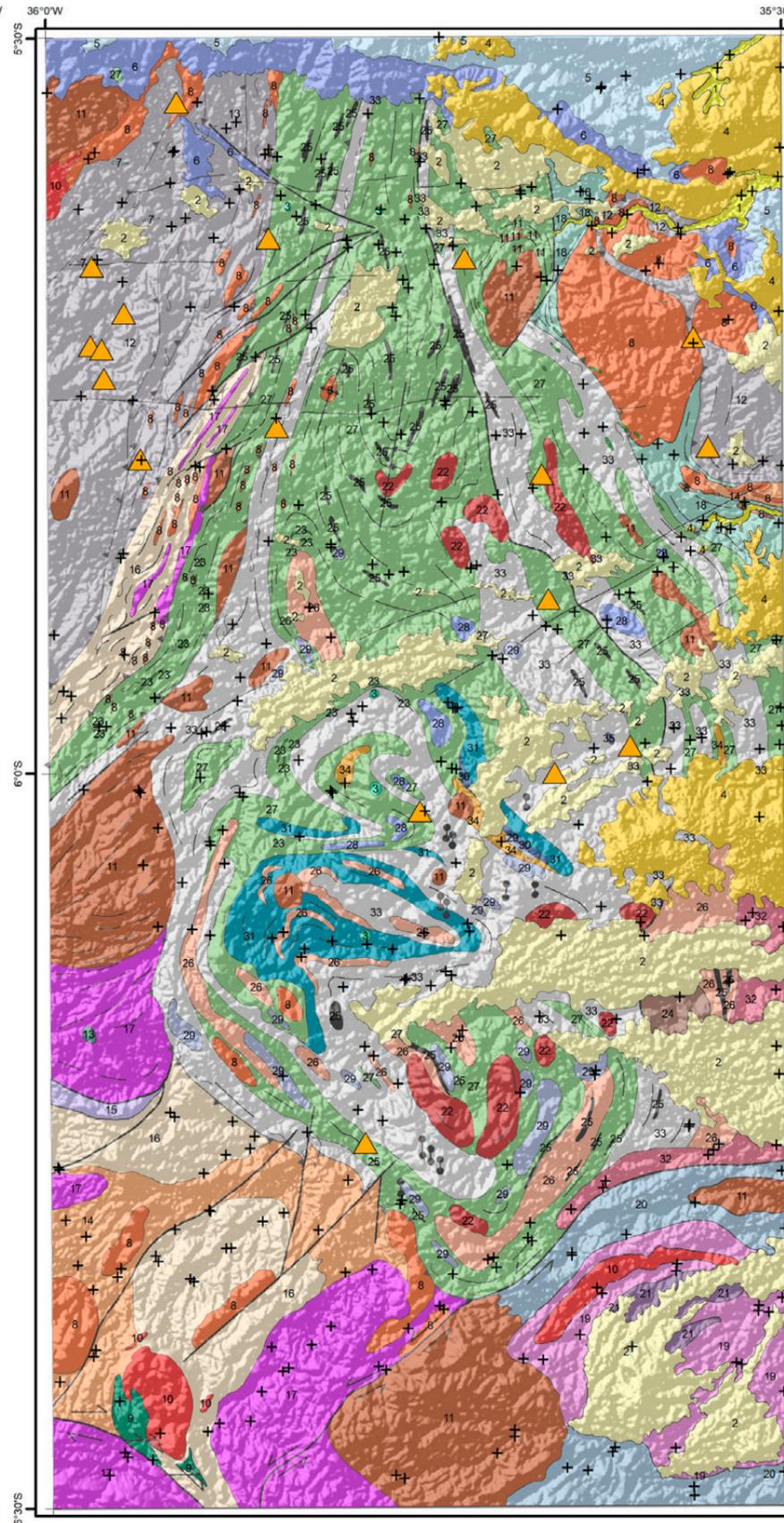
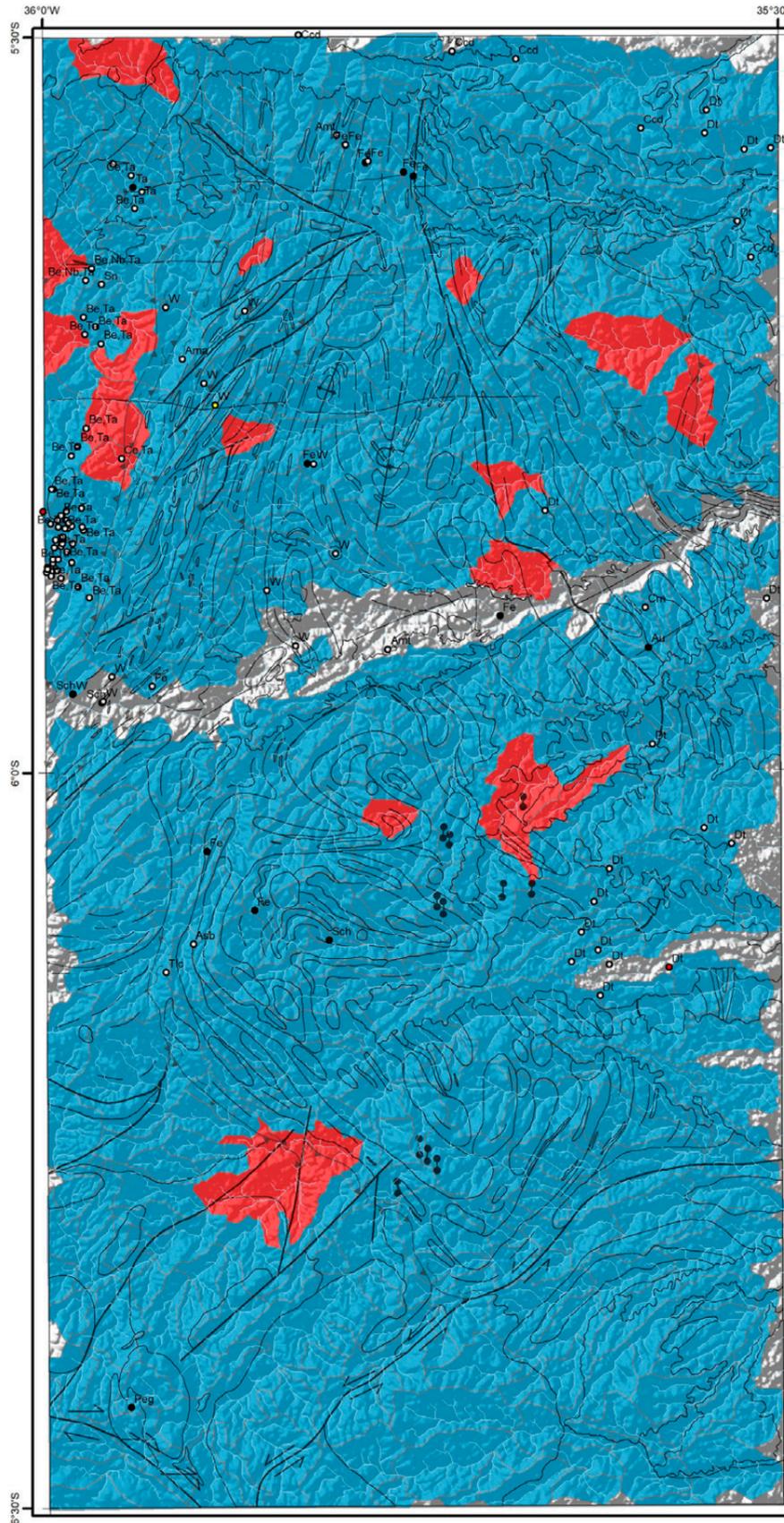
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

**Meso/Paleoarqueano**

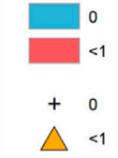
**Complexo Presidente Juscelino**

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
SCHEELITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**  
**Scheelita (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

Ama-água-marinha;  
Amt-ametista;  
Asb-asbesto; Au-ouro;  
Be-berílio;  
Ccd-calcário dolomítico;  
Ce-cério; Crm-córion;  
Dt-diatomita;  
Fe-ferro; Nb-nióbio;  
Peg-pegmatito;  
Sch-scheelita; Sn-estanho;  
Ta-tântalo;  
Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

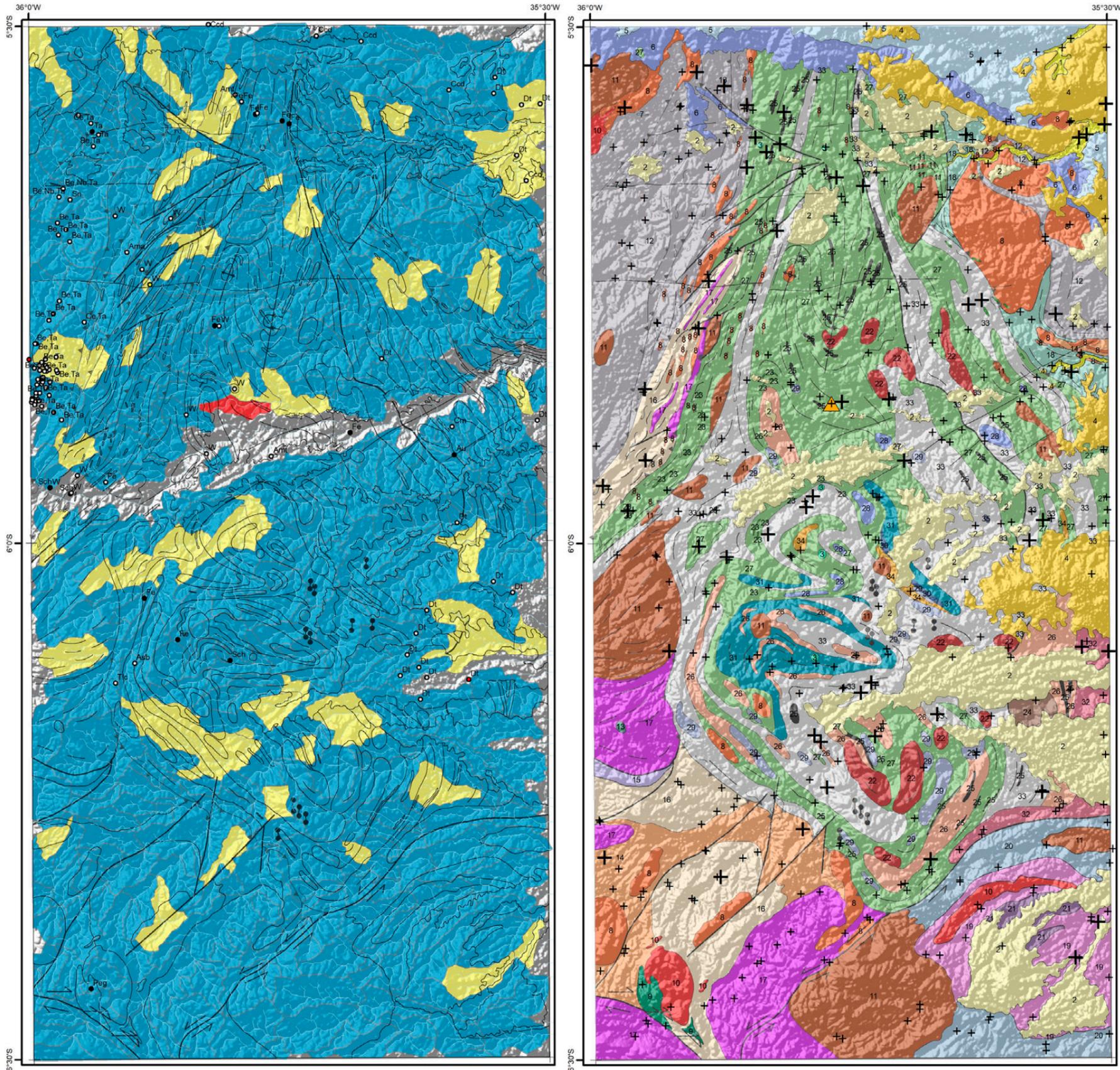
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- ← Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

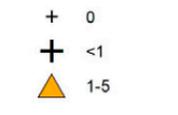
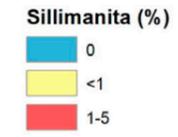
**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretáceo**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaisse granítico
  - 15 Ortognaisse granítico
  - 16 Ortognaisse granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaisse trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaisse granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaisse trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaises
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaisse-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
SILLIMANITA**



**Concentrado de bateia (n=400)**



- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

- Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

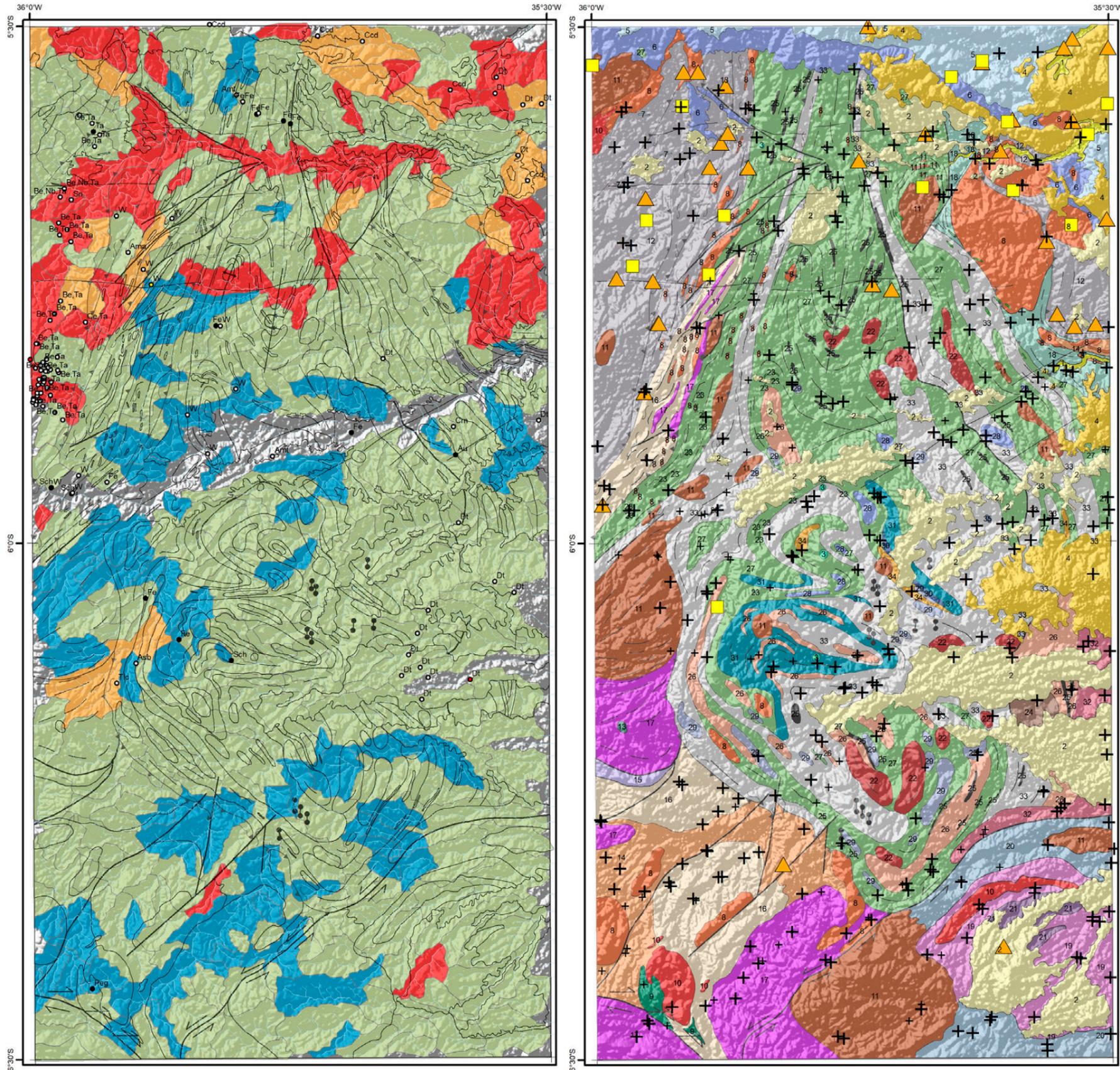
- Alinhamento Geofísico
- ↑ Antiforme
- / Falha indiscriminada
- ↘ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ↙ Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ∩ Sinforme invertido
- / Zona de cisalhamento compressional
- ↘ Zona de cisalhamento transpressional dextral
- ↙ Zona de cisalhamento transpressional sinistral

**Litoestratigrafia**

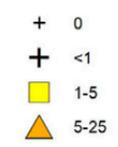
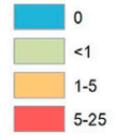
- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-sillimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
TURMALINA**



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Turmalina (%)**



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

- Ama-água-marinha;
- Amf-ametista;
- Asb-asbesto; Au-ouro;
- Be-berílio;
- Ccd-calcário dolomítico;
- Ce-cério; Crn-córion;
- Dt-diatomita;
- Fe-ferro; Nb-niobio;
- Peg-pegmatito;
- Sch-scheelita; Sn-estanho;
- Ta-tântalo;
- Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral

**Litoestratigrafia**

**Neógeno**

- 1 Depósitos aluvionares
- 2 Depósitos colúvio-aluvionares

**Paleógeno**

- 3 Basalto Macau
- 4 Grupo Barreiras

**Cretácio**

- 5 Formação Jandaira
- 6 Formação Açú
- 7 Basalto Rio Ceará-Mirim

**Ediacarano**

- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
- 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
- 10 Suíte Intrusiva Catingueira
- 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
- 12 Formação Seridó

**Riáciano**

- Suíte Inharé
- 13 Hornblenditos e anfíbolitos

**Complexo Santa Cruz**

- 14 Augen gnaiss granítico
- 15 Ortognaiss granítico
- 16 Ortognaiss granodiorítico
- 17 Biotita ortognaiss trondjemítico

**Complexo João Câmara**

- 18 Migmatitos bandados granodiorítico

**Complexo Serrinha-Pedro Velho**

- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
- 20 Biotita-hornblenda migmatitos
- 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos

**Neoarqueano**

- 22 Granitoide São José do Campestre

**Complexo Serra Caiada**

- 23 Anfíbolitos dominantes
- 24 Magnetita leucogranitos
- 25 Formações ferríferas bandadas
- 26 Granada gnaisses e leucognaisses
- 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)

**Mesoarqueano**

**Complexo Riacho das Telhas**

- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
- 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos

**Complexo Senador Elói de Sousa**

- 30 Clinopiroxênio granulitos
- 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses

**Complexo Brejinho**

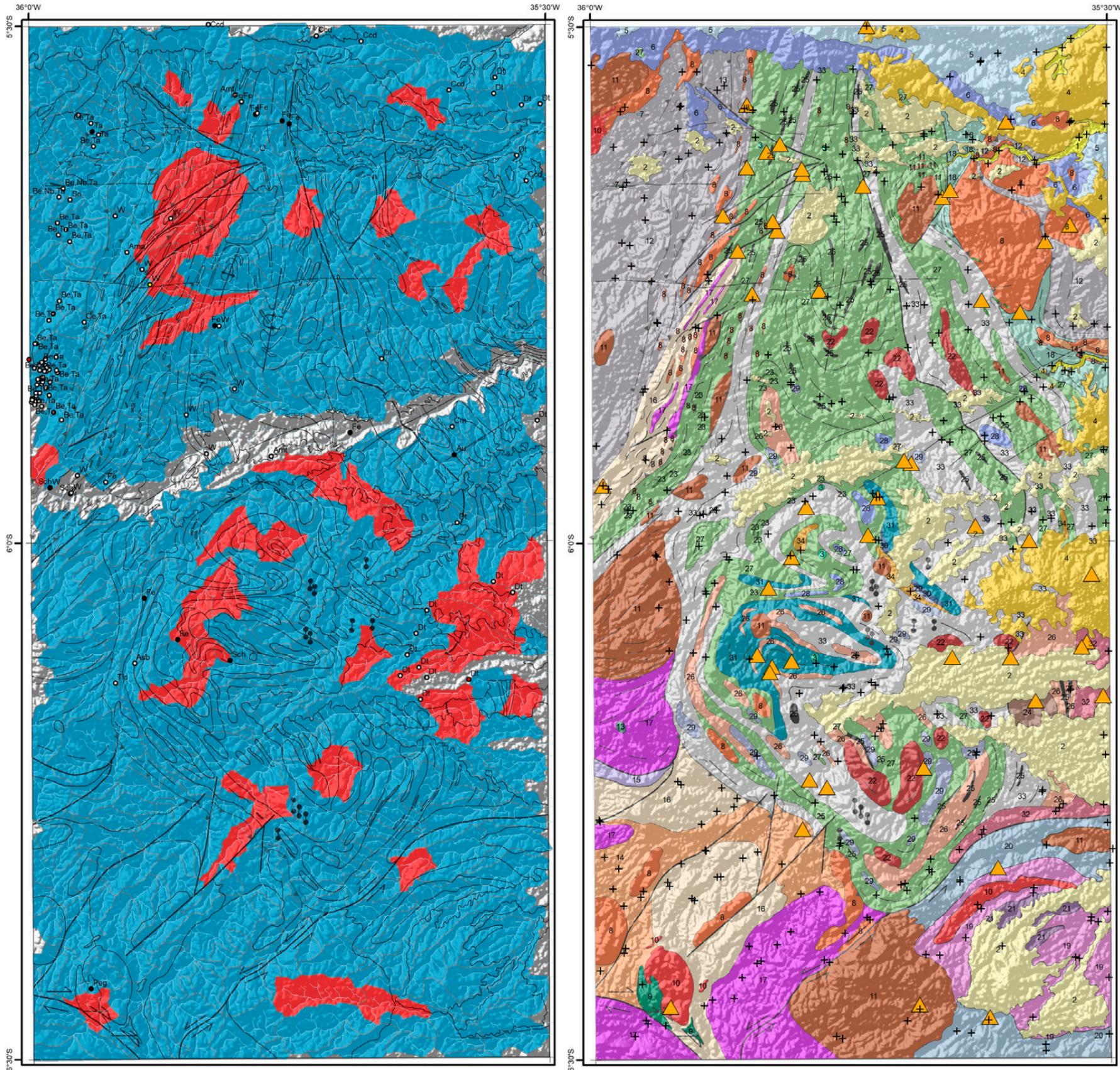
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos

**Meso/Paleoarqueano**

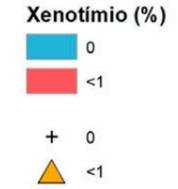
**Complexo Presidente Juscelino**

- 33 Migmatitos estromáticos TTG
- 34 Granada-silimanita gnaisses
- 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

**MAPA MINERALOMÉTRICO  
XENOTIMIO**



Concentrado de bateia (n=400)



**Recursos Minerais**

- Depósito
- Indeterminado
- Indício
- Ocorrência

Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-nióbio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

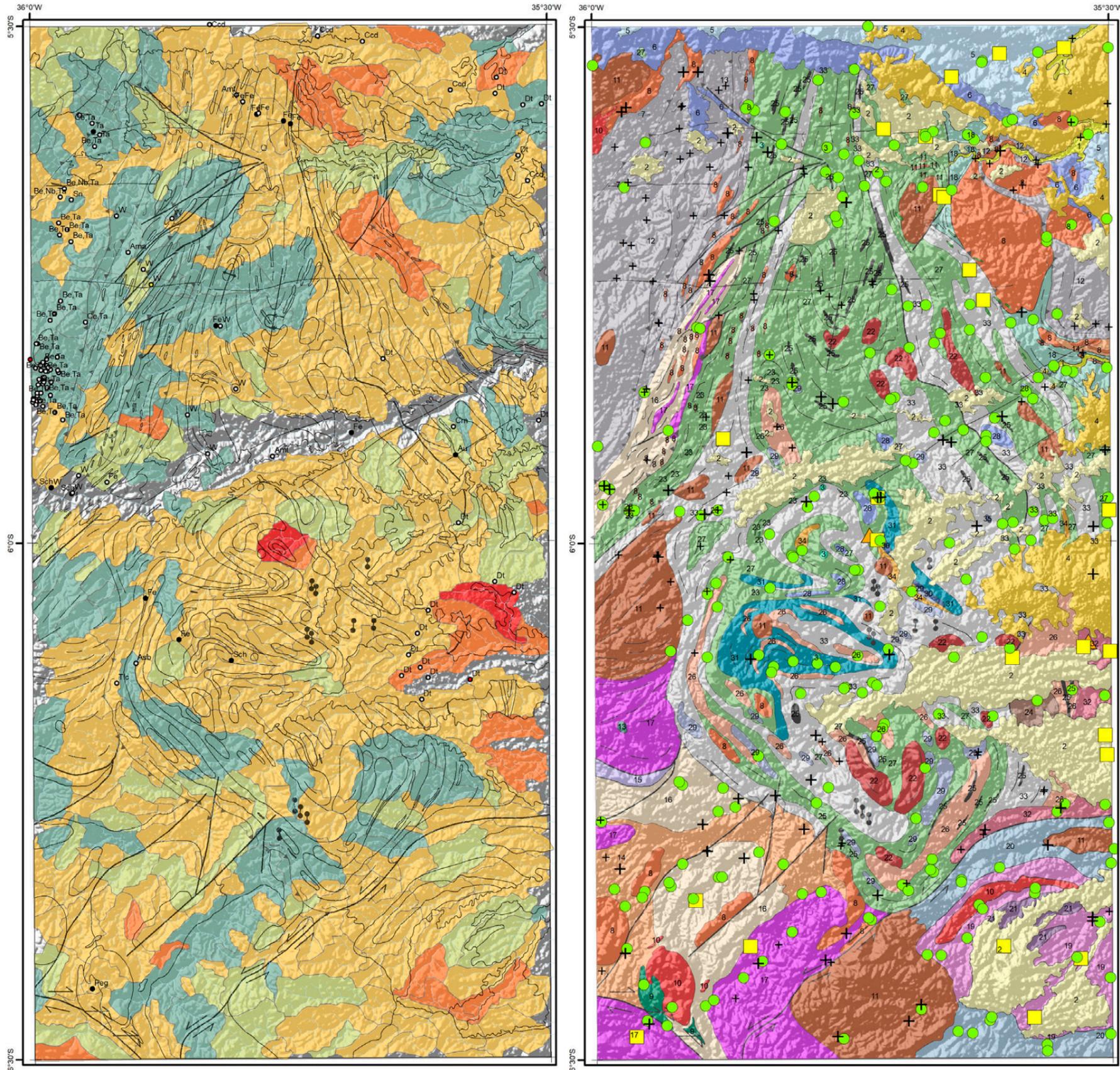
- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral

- Foliação
- Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretácio**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riacciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolites dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

# MAPA MINERALOMÉTRICO ZIRCÃO



**Concentrado de bateia (n=400)**

**Zircão (%)**

0	+ <1
<1	+ 1-5
1-5	● 5-25
5-25	■ 25-50
25-50	▲ 50-75
50-75	

- Recursos Minerais**
- Depósito
  - Indeterminado
  - Indício
  - Ocorrência

Ama-água-marinha;  
 Amt-ametista;  
 Asb-asbesto; Au-ouro;  
 Be-berílio;  
 Ccd-calcário dolomítico;  
 Ce-cério; Crn-córion;  
 Dt-diatomita;  
 Fe-ferro; Nb-niobio;  
 Peg-pegmatito;  
 Sch-scheelita; Sn-estanho;  
 Ta-tântalo;  
 Tlc-talco; W-tungstênio

**Convenções Geológicas**

- Alinhamento Geofísico
- ⊥ Antiforme
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- ← Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Foliação
- ⊥ Sinforme invertido
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Dique

**Litoestratigrafia**

- Neógeno**
- 1 Depósitos aluvionares
  - 2 Depósitos colúvio-aluvionares
- Paleógeno**
- 3 Basalto Macau
  - 4 Grupo Barreiras
- Cretáceo**
- 5 Formação Jandaira
  - 6 Formação Açú
  - 7 Basalto Rio Ceará-Mirim
- Ediacarano**
- 8 Suíte Intrusiva Dona Inês
  - 9 Suíte Intrusiva São João do Sabugi
  - 10 Suíte Intrusiva Catingueira
  - 11 Suíte Intrusiva Itaporanga
  - 12 Formação Seridó
- Riáciano**
- Suíte Inharé
  - 13 Hornblenditos e anfíbolitos
- Complexo Santa Cruz**
- 14 Augen gnaiss granítico
  - 15 Ortognaiss granítico
  - 16 Ortognaiss granodiorítico
  - 17 Biotita ortognaiss trondjemítico
- Complexo João Câmara**
- 18 Migmatitos bandados granodiorítico
- Complexo Serrinha-Pedro Velho**
- 19 Ortognaiss granodiorítico-granítico
  - 20 Biotita-hornblenda migmatitos
  - 21 Biotita ortognaiss trondjemíticos
- Neoarqueano**
- 22 Granitoide São José do Campestre
- Complexo Serra Caiada**
- 23 Anfíbolitos dominantes
  - 24 Magnetita leucogranitos
  - 25 Formações ferríferas bandadas
  - 26 Granada gnaisses e leucognaisses
  - 27 Migmatitos (paleossoma tonalítico)
- Mesoarqueano**
- Complexo Riacho das Telhas**
- 28 Talco-serpentina-clorita xistos
  - 29 Piroxenitos, tremolita piroxenitos
- Complexo Senador Elói de Sousa**
- 30 Clinopiroxênio granulitos
  - 31 Hedenbergita-oligoclasio ortognaisses
- Complexo Brejinho**
- 32 Ortognaiss-granodioríticos a graníticos
- Meso/Paleoarqueano**
- Complexo Presidente Juscelino**
- 33 Migmatitos estromáticos TTG
  - 34 Granada-silimanita gnaisses
  - 35 Metatonalito Bom Jesus (3412 Ma)

## **LISTAGEM DOS INFORMES DE RECURSOS MINERAIS**

### **SÉRIE METAIS DO GRUPO DA PLATINA E ASSOCIADOS**

- Nº 01 - Mapa de Caracterização das Áreas de Trabalho (Escala 1:7.000.000), 1996.
- Nº 02 - Mapa Geológico Preliminar da Serra do Colorado - Rondônia e Síntese Geológico-Metalogenética, 1997.
- Nº 03 - Mapa Geológico Preliminar da Serra Céu Azul - Rondônia, Prospecção Geoquímica e Síntese Geológico-Metalogenética, 1997.
- Nº 04 - Síntese Geológica e Prospecção por Concentrados de Bateia nos Complexos Canabrava e Barro Alto - Goiás, 1997.
- Nº 05 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Migrantinópolis - Rondônia, 2000.
- Nº 06 - Geologia e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Corumbiara/Chupinguaia - Rondônia, 2000.
- Nº 07 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Serra Azul - Rondônia, 2000.
- Nº 08 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Rio Branco/Alta Floresta - Rondônia, 2000.
- Nº 09 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Santa Luzia - Rondônia, 2000.
- Nº 10 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Nova Brasilândia - Rondônia, 2000.
- Nº 11 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica da Área Rio Madeirinha - Mato Grosso, 2000.
- Nº 12 - Síntese Geológica e Prospectiva das Áreas Pedra Preta e Cotingo - Roraima, 2000.
- Nº 13 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Santa Bárbara - Goiás, 2000.
- Nº 14 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Barra da Gameleira - Tocantins, 2000.
- Nº 15 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Córrego Seco - Goiás, 2000.
- Nº 16 - Síntese Geológica e Resultados Prospectivos da Área São Miguel do Guaporé - Rondônia, 2000.
- Nº 17 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Cana Brava - Goiás, 2000.
- Nº 18 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Cacoal - Rondônia, 2000.
- Nº 19 - Geologia e Resultados Prospectivos das Áreas Morro do Leme e Morro Sem Boné - Mato Grosso, 2000.
- Nº 20 - Geologia e Resultados Prospectivos das Áreas Serra dos Pacaás Novos e Rio Cautário - Rondônia, 2000.
- Nº 21 - Aspectos Geológicos, Geoquímicos e Potencialidade em Depósitos de Ni-Cu-EGP do Magmatismo da Baciado Paraná - 2000.
- Nº 22 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Tabuleta - Mato Grosso, 2000.
- Nº 23 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Rio Alegre - Mato Grosso, 2000.
- Nº 24 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Figueira Branca/Indiavaí - Mato Grosso, 2000.
- Nº 25 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar das Áreas Jaburu, Caracaraí, Alto Tacutu e Amajari - Roraima, 2000.
- Nº 26 - Prospecção Geológica e Geoquímica no Corpo Máfico-Ultramáfico da Serra da Onça - Pará, 2001.
- Nº 27 - Prospecção Geológica e Geoquímica nos Corpos Máfico-Ultramáficos da Suíte Intrusiva Cateté - Pará, 2001.
- Nº 28 - Aspectos geológicos, Geoquímicos e Metalogenéticos do Magmatismo Básico/Ultrabásico do Estado de Rondônia e Área Adjacente, 2001.
- Nº 29 - Geological, Geochemical and Potentiality Aspects of Ni-Cu-PGE Deposits of the Paraná Basin Magmatism, 2001.
- Nº 30 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica da Área Barro Alto – Goiás, 2010.

### **SÉRIE MAPAS TEMÁTICOS DE OURO - ESCALA 1:250.000**

- Nº 01 - Área GO-09 Aurilândia/Anicuns - Goiás, 1995.
- Nº 02 - Área RS-01 Lavras do Sul/Caçapava do Sul - Rio Grande do Sul, 1995.
- Nº 03 - Área RO-01 Presidente Médici - Rondônia, 1996.
- Nº 04 - Área SP-01 Vale do Ribeira - São Paulo, 1996.
- Nº 05 - Área PA-15 Inajá - Pará, 1996.
- Nº 06 - Área GO-05 Luziânia - Goiás, 1997.
- Nº 07 - Área PA-01 Paru - Pará, 1997.
- Nº 08 - Área AP-05 Serra do Navio/Cupixi - Amapá, 1997.
- Nº 09 - Área BA-15 Caripará - Bahia, 1997.
- Nº 10 - Área GO-01 Crixás/Pilar - Goiás, 1997.
-

Nº 11 - Área GO-02 Porangatu/Mara Rosa - Goiás, 1997  
Nº 12 - Área GO-03 Niquelândia - Goiás, 1997.  
Nº 13 - Área MT-01 Peixoto de Azevedo/Vila Guarita - Mato Grosso, 1997.  
Nº 14 - Área MT-06 Ilha 24 de Maio - Mato Grosso, 1997.  
Nº 15 - Área MT-08 São João da Barra - Mato Grosso/Pará, 1997.  
Nº 16 - Área RO-02 Jenipapo/Serra Sem Calça - Rondônia, 1997.  
Nº 17 - Área RO-06 Guaporé/Madeira - Rondônia, 1997.  
Nº 18 - Área RO-07 Rio Madeira - Rondônia, 1997.  
Nº 19 - Área RR-01 Uraricaá - Roraima, 1997.  
Nº 20 - Área AP-03 Alto Jari - Amapá/Pará, 1997.  
Nº 21 - Área CE-02 Várzea Alegre/Lavras da Mangabeira/Encanto - Ceará, 1997.  
Nº 22 - Área GO-08 Arenópolis/Amorinópolis - Goiás, 1997.  
Nº 23 - Área PA-07 Serra Pelada - Pará, 1997.  
Nº 24 - Área SC-01 Botuverá/Brusque/Gaspar - Santa Catarina, 1997.  
Nº 25 - Área AP-01 Cassiporé - Amapá, 1997.  
Nº 26 - Área BA-04 Jacobina Sul - Bahia, 1997.  
Nº 27 - Área PA-03 Cuiapucu/Carará - Pará/Amapá, 1997.  
Nº 28 - Área PA-10 Serra dos Carajás - Pará, 1997.  
Nº 29 - Área AP-04 Tumucumaque - Pará, 1997.  
Nº 30 - Área PA-11 Xinguara - Pará, 1997.  
Nº 31 - Área PB-01 Cachoeira de Minas/Itajubatiba/Itapetim - Paraíba/Pernambuco, 1997.  
Nº 32 - Área AP-02 Tartarugalzinho - Amapá, 1997.  
Nº 33 - Área AP-06 Vila Nova/Iratapuru - Amapá, 1997.  
Nº 34 - Área PA-02 Ipitinga - Pará/Amapá, 1997.  
Nº 35 - Área PA-17 Caracol - Pará, 1997.  
Nº 36 - Área PA-18 Vila Riozinho - Pará, 1997.  
Nº 37 - Área PA-19 Rio Novo - Pará, 1997.  
Nº 38 - Área PA-08 São Félix - Pará, 1997.  
Nº 39 - Área PA-21 Marupá - Pará, 1998.  
Nº 40 - Área PA-04 Três Palmeiras/Volta Grande - Pará, 1998.  
Nº 41 - Área TO-01 Almas/Natividade - Tocantins, 1998.  
Nº 42 - Área RN-01 São Fernando/Ponta da Serra/São Francisco - Rio Grande do Norte/Paraíba, 1998.  
Nº 43 - Área GO-06 Cavalcante - Goiás/Tocantins, 1998.  
Nº 44 - Área MT-02 Alta Floresta - Mato Grosso/Pará, 1998.  
Nº 45 - Área MT-03 Serra de São Vicente - Mato Grosso, 1998.  
Nº 46 - Área AM-04 Rio Traíra - Amazonas, 1998.  
Nº 47 - Área GO-10 Pirenópolis/Jaraguá - Goiás, 1998.  
Nº 48 - Área CE-01 Reriutaba/Ipu - Ceará, 1998.  
Nº 49 - Área PA-06 Manelão - Pará, 1998.  
Nº 50 - Área PA-20 Jacareacanga - Pará/Amazonas, 1998.  
Nº 51 - Área MG-07 Paracatu - Minas Gerais, 1998.  
Nº 52 - Área RO-05 Colorado - Rondônia/Mato Grosso, 1998.  
Nº 53 - Área TO-02 Brejinho de Nazaré - Tocantins, 1998.  
Nº 54 - Área RO-04 Porto Esperança - Rondônia, 1998.  
Nº 55 - Área RO-03 Parecis - Rondônia, 1998.  
Nº 56 - Área RR-03 Uraricoera - Roraima, 1998.  
Nº 57 - Área GO-04 Goiás - Goiás, 1998.  
Nº 58 - Área MA-01 Belt do Gurupi - Maranhão/Pará, 1998.  
Nº 59 - Área MA-02 Aurizona/Carutapera - Maranhão/Pará, 1998.  
Nº 60 - Área PE-01 Serrita - Pernambuco, 1998.  
Nº 61 - Área PR-01 Curitiba/Morretes - Paraná, 1998.  
Nº 62 - Área MG-01 Pitangui - Minas Gerais, 1998.  
Nº 63 - Área PA-12 Rio Fresco - Pará, 1998.

---

- Nº 64 - Área PA-13 Madalena - Pará, 1998.  
Nº 65 - Área AM-01 Parauari - Amazonas/Pará, 1999.  
Nº 66 - Área BA-01 Itapicuru Norte - Bahia, 1999.  
Nº 67 - Área RR-04 Quino Maú - Roraima, 1999.  
Nº 68 - Área RR-05 Apiaú - Roraima, 1999.  
Nº 69 - Área AM 05 Gavião/Dez Dias - Amazonas, 1999.  
Nº 70 - Área MT-07 Araés/Nova Xavantina - Mato Grosso, 2000.  
Nº 71 - Área AM-02 Cauaburi - Amazonas, 2000.  
Nº 72 - Área RR-02 Mucajaí - Roraima, 2000.  
Nº 73 - Área RR-06 Rio Amajari - Roraima, 2000.  
Nº 74 - Área BA-03 Jacobina Norte - Bahia, 2000.  
Nº 75 - Área MG-04 Serro - Minas Gerais, 2000.  
Nº 76 - Área BA-02 Itapicuru Sul - Bahia, 2000.  
Nº 77 - Área MG-03 Conselheiro Lafaiete - Minas Gerais, 2000.  
Nº 78 - Área MG-05 Itabira - Minas Gerais, 2000.  
Nº 79 - Área MG-09 Riacho dos Machados - Minas Gerais, 2000.  
Nº 80 - Área BA-14 Correntina - Bahia, 2000.  
Nº 81 - Área BA-12 Boquira Sul - Bahia, 2000  
Nº 82 - Área BA-13 Gentio do Ouro - Bahia, 2000.  
Nº 83 - Área BA-08 Rio de Contas/Ibitiara Sul - Bahia, 2000.  
Nº 84 - Área MT-05 Cuiabá/Poconé - Mato Grosso, 2000.  
Nº 85 - Área MT-04 Jauru/Barra dos Bugres - Mato Grosso, 2000.

### **SÉRIE OURO - INFORMES GERAIS**

- Nº 01 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1996.  
Nº 02 - Programa Nacional de Prospecção de Ouro - Natureza e Métodos, 1998.  
Nº 03 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1998.  
Nº 04 - Gold Prospecting National Program - Subject and Methodology, 1998.  
Nº 05 - Mineralizações Auríferas da Região de Cachoeira de Minas – Municípios de Manaira e Princesa Isabel - Paraíba, 1998.  
Nº 06 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 2000.  
Nº 07 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaçapava do Sul, Subárea Minas do Camaquã - Rio Grande do Sul, 2000.  
Nº 08 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaçapava do Sul, Subárea Ibaré – Rio Grande do Sul, 2000.  
Nº 09 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaçapava do Sul, Subárea Çaçapava do Sul - Rio Grande do Sul, 2000.  
Nº 10 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaçapava do Sul, Subárea Passo do Salsinho - Rio Grande do Sul, 2000.  
Nº 11 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaçapava do Sul, Subárea Marmeleiro - Rio Grande do Sul, 2000.  
Nº 12 - Map of Gold Production and Reserves of Brazil (1:7.000.000 Scale), 2000  
Nº 13 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaçapava do Sul, Subárea Cambaizinho - Rio Grande do Sul, 2001.  
Nº 14 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaçapava do Sul, Subárea Passo do Ivo - Rio Grande do Sul, 2001.  
Nº 15 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaçapava do Sul, Subárea Batovi – Rio Grande do Sul, 2001.  
Nº 16 - Projeto Metalogenia da Província Aurífera Juruena-Teles Pires, Mato Grosso – Goiânia, 2008.  
Nº 17 - Metalogenia do Distrito Aurífero do Rio Juma, Nova Aripuanã, Manaus, 2010.

### **SÉRIE INSUMOS MINERAIS PARA AGRICULTURA**

- Nº 01 - Mapa Síntese do Setor de Fertilizantes Minerais (NPK) no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1997.
-

- Nº 02 - Fosfato da Serra da Bodoquena - Mato Grosso do Sul, 2000.
- Nº 03 - Estudo do Mercado de Calcário para Fins Agrícolas no Estado de Pernambuco, 2000.
- Nº 04 - Mapa de Insumos Minerais para Agricultura e Áreas Potenciais nos Estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, 2001.
- Nº 05 - Estudo dos Níveis de Necessidade de Calcário nos Estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, 2001.
- Nº 06 - Síntese das Necessidades de Calcário para os Solos dos Estados da Bahia e Sergipe, 2001.
- Nº 07 - Mapa de Insumos Minerais para Agricultura e Áreas Potenciais de Rondônia, 2001.
- Nº 08 - Mapas de Insumos Minerais para Agricultura nos Estados de Amazonas e Roraima, 2001.
- Nº 09 - Mapa-Síntese de Jazimentos Minerais Carbonatados dos Estados da Bahia e Sergipe, 2001.
- Nº 10 - Insumos Minerais para Agricultura e Áreas Potenciais nos Estados do Pará e Amapá, 2001.
- Nº 11 - Síntese dos Jazimentos, Áreas Potenciais e Mercado de Insumos Minerais para Agricultura no Estado da Bahia, 2001.
- Nº 12 - Avaliação de Rochas Calcárias e Fosfatadas para Insumos Agrícolas do Estado de Mato Grosso, 2008.
- Nº 13 - Projeto Fosfato Brasil – Parte I, Salvador, 2011.
- Nº 14 - Projeto Fosfato Brasil – Estado de Mato Grosso – Áreas Araras/Serra do Caeté e Planalto da Serra, 2011.
- Nº 15 - Projeto Mineralizações Associadas à Plataforma Bambuí no Sudeste do Estado do Tocantins (TO) – Goiânia, 2016.
- Nº 16 – Rochas Carbonáticas do Estado de Rondônia, Porto Velho, 2015.
- Nº 17 – Projeto Fosfato Brasil – Parte II, Salvador, 2016.
- Nº 18 – Geoquímica Orientativa para Pesquisa de Fosfato no Brasil, Salvador, 2016.
- Nº 19 – Projeto Agrominerais da Região de Irecê -Jaguarari, Salvador, 2016.
- Nº 20 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil – Fase III - Bacia dos Parecis, Porto Velho, 2017.
- Nº 21 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil – Fase III: Bacia Sergipe-Alagoas, Sub-bacia Sergipe, Recife, 2017.
- Nº 22 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil – Fase III: Centro-leste de Santa Catarina, Salvador, 2018.
- Nº 23 – Avaliação do Potencial do Potássio no Brasil: Bacia do Amazonas, setor centro-oeste, Estados do Amazonas e Pará, Manaus, 2020.
- Nº 24 – Investigação de Anomalias Geofísicas no Escudo Sul-Rio-Grandense com Enfoque em Insumos Agrícolas, Porto Alegre, 2020.
- Nº 25 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil: Borda Norte da Bacia do Amazonas, região de Monte Alegre e Monte Dourado, Estado do Pará, Belém, 2020.
- Nº 26 – Agrominerais do Grupo Serra Geral da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021

## **SÉRIE PEDRAS PRECIOSAS**

- Nº 01 - Mapa Gemológico da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, 1997.
- Nº 02 - Mapa Gemológico da Região Lajeado/Soledade/Salto do Jacuí - Rio Grande do Sul, 1998
- Nº 03 - Mapa Gemológico da Região de Ametista do Sul - Rio Grande do Sul, 1998.
- Nº 04 - Recursos Gemológicos dos Estados do Piauí e Maranhão, 1998.
- Nº 05 - Mapa Gemológico do Estado do Rio Grande do Sul, 2000.
- Nº 06 - Mapa Gemológico do Estado de Santa Catarina, 2000.
- Nº 07 - Aspectos da Geologia dos Pólos Diamantíferos de Rondônia e Mato Grosso – O Fórum de Juína – Projeto Diamante, Goiânia, 2010.
- Nº 08 - Projeto Avaliação dos Depósitos de Opalas de Pedro II – Estado do Piauí, Teresina, 2015.
- Nº 09 - Aluviões Diamantíferos da Foz dos Rios Jequitinhonha e Pardo - Fase I – Estado da Bahia, Salvador, 2016.
- Nº 10 - Áreas Kimberlíticas e Diamantíferas do Estado de Minas Gerais, Brasília, 2017
- Nº 11 - Áreas Kimberlíticas e Diamantíferas do Estado de Rondônia, Brasília, 2017
- Nº 12 - Áreas Kimberlíticas e Diamantíferas do Estado do Mato Grosso, Brasília, 2017
- Nº 13 - Áreas Kimberlíticas e Diamantíferas do Estado da Bahia, Brasília, 2017

## **SÉRIE OPORTUNIDADES MINERAIS – EXAME ATUALIZADO DE PROJETO**

- Nº 01 - Níquel de Santa Fé - Estado de Goiás, 2000.
-

- Nº 02 - Níquel do Morro do Engenho - Estado de Goiás, 2000.  
Nº 03 - Cobre de Bom Jardim - Estado de Goiás, 2000.  
Nº 04 - Ouro no Vale do Ribeira - Estado de São Paulo, 1996.  
Nº 05 - Chumbo de Nova Redenção - Estado da Bahia, 2001.  
Nº 06 - Turfa de Caçapava - Estado de São Paulo, 1996.  
Nº 08 - Ouro de Natividade - Estado do Tocantins, 2000.  
Nº 09 - Gipsita do Rio Cupari - Estado do Pará, 2001.  
Nº 10 - Zinco, Chumbo e Cobre de Palmeirópolis - Estado de Tocantins, 2000.  
Nº 11 - Fosfato de Miriri - Estados de Pernambuco e Paraíba, 2001.  
Nº 12 - Turfa da Região de Itapuã - Estado do Rio Grande do Sul, 1998.  
Nº 13 - Turfa de Águas Claras - Estado do Rio Grande do Sul, 1998.  
Nº 14 - Turfa nos Estados de Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, 2001.  
Nº 15 - Nióbio de Uaupés - Estado do Amazonas, 1997.  
Nº 16 - Diamante do Rio Maú - Estado da Roraima, 1997.  
Nº 18 - Turfa de Santo Amaro das Brotas - Estado de Sergipe, 1997.  
Nº 19 - Diamante de Santo Inácio - Estado da Bahia, 2001.  
Nº 21 - Carvão nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 1997.  
Nº 22 - Coal in the States of Rio Grande do Sul and Santa Catarina, 1999.  
Nº 23 - Kaolin Exploration in the Capim River Region - State of Pará - Executive Summary, 2000.  
Nº 24 - Turfa de São José dos Campos - Estado de São Paulo, 2002.  
Nº 25 - Lead in Nova Redenção - Bahia State, Brazil, 2001.  
Nº 26 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Polimetálicos de Palmeirópolis, Estado do Tocantins, Brasília, 2020.  
Nº 27 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Carvão Sul Catarinense, Estado de Santa Catarina, Brasília, 2021.  
Nº 28 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Fosfato de Miriri, Estado de Pernambuco e Paraíba, Brasília, 2021.  
Nº 29 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Carvão Iruí-Butiá, Estado do Rio Grande do Sul, Brasília, 2021.  
Nº 30 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Caulim do Rio Capim, Estado do Pará, Brasília, 2021.

### **SÉRIE DIVERSOS**

- Nº 01 - Informe de Recursos Minerais - Diretrizes e Especificações - Rio de Janeiro, 1997.  
Nº 02 - Argilas Nobres e Zeolitas na Bacia do Parnaíba - Belém, 1997.  
Nº 03 - Rochas Ornamentais de Pernambuco - Folha Belém do São Francisco - Escala 1:250.000 - Recife, 2000.  
Nº 04 - Substâncias Minerais para Construção Civil na Região Metropolitana de Salvador e Adjacências - Salvador, 2001.  
Nº 05 – Terras Indígenas do Noroeste do Amazonas: Geologia, Geoquímica e Cadastramento Mineral na região do Tunuí-Caparro, Estado do Amazonas, Manaus, 2020

### **SÉRIE RECURSOS MINERAIS MARINHOS**

- Nº 01 – Potencialidade dos Granulados Marinhos da Plataforma Continental Leste do Ceará – Recife, 2007.

### **SÉRIE ROCHAS E MINERAIS INDUSTRIAIS**

- Nº 01 – Projeto Materiais de Construção na Área Manacapuru-Iranduba-Manaus-Careiro (Domínio Baixo Solimões) – Manaus, 2007.  
Nº 02 – Materiais de Construção Civil na região Metropolitana de Salvador – Salvador, 2008.  
Nº 03 – Projeto Materiais de Construção no Domínio Médio Amazonas – Manaus, 2008.  
Nº 04 – Projeto Rochas Ornamentais de Roraima – Manaus, 2009.  
Nº 05 – Projeto Argilas da Bacia Pimenta Bueno – Porto Velho, 2010.  
Nº 06 – Projeto Quartzos Industriais Dueré-Cristalândia – Goiânia, 2010.  
Nº 07 – Materiais de Construção Civil na região Metropolitana de Aracaju – Salvador, 2011.  
Nº 08 – Rochas Ornamentais no Noroeste do Estado do Espírito Santo – Rio de Janeiro, 2012.
-

- Nº 09 – Projeto Insumos Minerais para a Construção Civil na Região Metropolitana do Recife – Recife, 2012.  
Nº 10 – Materiais de Construção Civil da Folha Porto Velho – Porto Velho, 2013.  
Nº 11 – Polo Cerâmico de Santa Gertrudes – São Paulo, 2014.  
Nº 12 – Projeto Materiais de Construção Civil na Região Metropolitana de Natal – Natal, 2015.  
Nº 13 – Materiais de Construção Civil para Vitória da Conquista, Itabuna-Ilhéus e Feira de Santana – Salvador, 2015.  
Nº 14 – Projeto Materiais de Construção da Região de Marabá e Eldorado dos Carajás – Belém, 2015.  
Nº 15 – Panorama do Setor de Rochas Ornamentais do Estado de Rondônia – Porto Velho, 2015  
Nº 16 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de Goiânia – Goiânia, 2015  
Nº 17 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de Porto Alegre – Porto Alegre, 2016  
Nº 18 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de Fortaleza – Fortaleza, 2016  
Nº 19 – Projeto Materiais de Construção Civil da Região da Grande Florianópolis – Porto Alegre, 2016  
Nº 20 – Projeto materiais de construção da região de Macapá - Estado do Amapá – Belém, 2016.  
Nº 21 – Projeto Materiais De Construção da Região Metropolitana de Curitiba - Estado do Paraná, 2016.  
Nº 22 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de São Luís e Entorno - Estado do Maranhão, 2017.  
Nº 23 – Panorama do Segmento de Rochas Ornamentais do Estado da Bahia, Salvador, 2019  
Nº 24 – Materiais de Construção da Região Metropolitana de São Paulo - Estado de São Paulo, São Paulo, 2019.  
Nº 25 – Gipsita no sudoeste da Bacia sedimentar do Araripe - Estado de Pernambuco, Recife, 2019.  
Nº 26 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de Belo Horizonte - Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.  
Nº 27 – Rochas Ornamentais do Estado do Rio Grande do Norte: Mapa de Potencialidades, Natal, 2020.  
Nº 28 – Materiais de Construção da Região Metropolitana de Palmas - Estado do Tocantins, Goiânia, 2020.  
Nº 29 – Estudos dos granitoides da região Nordeste do Pará para produção de brita, Belém, 2020.  
Nº 30 – Materiais de Construção da Região de Capitão Poço-Ourém - Estado do Pará, Belém, 2020.  
Nº 31 - Calcários da Bahia: Faixas Rio Pardo e Orolândia-Campo Formoso, Salvador, 2021

#### **SÉRIE METAIS - INFORMES GERAIS**

- Nº 01 – Projeto BANEIO – Bacia do Camaquã – Metalogenia das Bacias Neoproterozóico-eopaleozóicas do Sul do Brasil, Porto Alegre, 2008  
Nº 02 – Mapeamento Geoquímico do Quadrilátero Ferrífero e seu Entorno - MG – Rio de Janeiro, 2014.  
Nº 03 – Projeto BANEIO – Bacias do Itajaí, de Campo Alegre e Corupá – Metalogenia das Bacias Neoproterozoico-eopaleozoicas do Sul do Brasil, Porto Alegre, 2015

#### **SÉRIE PROVÍNCIAS MINERAIS DO BRASIL**

- Nº 01 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - ARIM, Brasília, 2015  
Nº 02 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Tróia-Pedra Branca, Estado do Ceará, Fortaleza, 2015  
Nº 03 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Sudeste do Tapajós, Estado do Pará, Brasília, 2015.  
Nº 04 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Província Aurífera Juruena-Teles Pires-Aripuanã – Geologia e Recursos Minerais da Folha Ilha Porto Escondido – SC.21-V-C-III, Brasília, 2015.  
Nº 05 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Distrito Zinífero de Vazante – MG, Brasília, 2015.  
Nº 06 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Rochas Alcalinas da Porção Meridional do Cinturão Ribeira. Estados de São Paulo e Paraná, Brasília, 2015.  
Nº 07 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Sudeste de Rondônia, Brasília, 2016.  
Nº 08 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Seridó-Leste, extremo nordeste da Província Borborema (RN-PB), Brasília, 2016.  
Nº 09 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Porção sul da Bacia do Paraná, RS, 2017  
Nº 10 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Eldorado do Juma, Estado do Amazonas, AM, 2019  
Nº 11 – Áreas de Relevante Interesse Mineral: Cinturão Gurupi, Estados do Pará e Maranhão, Brasília, 2017.  
Nº 12 – Áreas de relevante interesse mineral: Reserva Nacional do Cobre e Associados, Estados do Pará e Amapá, Belém, 2017.  
Nº 13 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Vale do Ribeira: Mineralizações Polimetálicas (Pb, Ag, Zn, Cu e Au – “Tipo Painéis”) em zonas de cisalhamento Rúptil, Cinturão Ribeira Meridional, SP-PR, São Paulo, 2017.
-

- Nº 14 – Área de Relevante Interesse Mineral - ARIM: Distrito Mineral de Paracatu-Unai (Zn-Pb-Cu), MG, 2018
- Nº 15 – Área de Relevante Interesse Mineral Integração Geológica-Geofísica e Recursos Minerais do Cráton Luis Alves, RS, 2018.
- Nº 16 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Província Mineral de Carajás, PA: Estratigrafia e análise do Minério de Mn de Carajás - áreas Azul, Sereno, Buritirama e Antônio Vicente, PA, 2018.
- Nº 17 – Áreas de Relevante Interesse Mineral Troia-Pedra Branca - Geologia e mineralização aurífera da sequência metavulcanossedimentar da Serra das Pipocas, Maciço de Troia, Ceará, Estado do Ceará, CE, 2018
- Nº 18 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Reavaliação da Província Estanífera de Rondônia, RO, 2019.
- Nº 19 – Áreas de relevante interesse mineral – Evolução Crustal e Metalogenia da Faixa Nova Brasilândia, RO, 2019.
- Nº 20 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Batólito Pelotas–Terreno Tijucas, Estado do Rio Grande do Sul, RS, 2019.
- Nº 21 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Vale do Ribeira: mineralizações polimetálicas (Pb-Zn-Ag-Cu-Ba) associadas a Formação Perau, Cinturão Ribeira Meridional, Estado do Paraná, São Paulo, 2019.
- Nº 22 – Áreas de relevante interesse mineral – Evolução crustal e metalogenia da Província Mineral Juruena–Teles-Pires, MT, Goiânia, 2019.
- Nº 23 – Áreas de relevante interesse mineral – Projeto evolução crustal e metalogenia da Faixa Brasília setor centro-norte, GO-TO, Goiânia, 2019
- Nº 24 – Avaliação do Potencial Mineral do NW do Ceará, CE, Fortaleza, 2019.
- Nº 25 – Avaliação do Potencial Mineral das faixas Marginais da borda NW do Craton do São Francisco (Área Riacho do Pontal), PI, Teresina, 2019.
- Nº 26 – Avaliação do Potencial Mineral das faixas Marginais da borda NW do Craton do São Francisco (Área Rio Preto), PI, Teresina, 2019.
- Nº 27 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Avaliação do Potencial Mineral do Vale do Ribeira (Área Castro), SP, São Paulo, 2019.
- Nº 28 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Evolução crustal e Metalogenia da região de Aripuanã, MT, Goiânia, 2020.
- Nº 29 – Modelo Prospectivo para Ametista e Água na Fronteira Sudoeste do Rio Grande do Sul, RS, Porto Alegre, 2020.
- Nº 30 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Reavaliação das sequências metavulcanossedimentares a Sudoeste do Quadrilátero Ferrífero – Área de Nazareno, Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.
- Nº 31 - Áreas de Relevante Interesse Mineral – Integração Geológica e Avaliação do Potencial Metalogenético da Serra de Jacobina e dos Greenstone Belt Mundo Novo, Estado da Bahia, Salvador, 2021
- Nº 32 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Integração Geológica e Avaliação do Potencial Metalogenético das Sequências Metavulcanossedimentares tipo Greenstone Belts e/ou similares da região de Remanso-Sobradinho , Estado da Bahia, Salvador, 2021

### **SÉRIE MINERAIS ESTRATÉGICOS**

- Nº 01 – Diretrizes para Avaliação do Potencial do Potássio, Fosfato, Terras Raras e Lítio no Brasil, Brasília, 2015.
- Nº 02 – Avaliação do Potencial de Terras Raras no Brasil, Brasília, 2015.
- Nº 03 – Projeto Avaliação do Potencial do Lítio no Brasil – Área do Médio Rio Jequitinhonha, Nordeste de Minas Gerais, Brasília, 2016.
- Nº 04 – Projeto Avaliação do Potencial de Terras Raras No Brasil - Área Morro dos Seis Lagos, Noroeste do Amazonas, Brasília, 2019.
- Nº 05 – Projeto Avaliação do Potencial da Grafita no Brasil – Fase I, São Paulo, 2020.

### **SÉRIE GEOQUÍMICA PROSPECTIVA**

- Nº 01 – Informe Geoquímico Bacia do Araripe, Estados de Pernambuco, Piauí e Ceará, Recife, 2018.
- Nº 02 – Informe Geoquímico das Folhas Quixadá-Itapiúna, Estado do Ceará, Fortaleza, 2020.

### **SÉRIE MAPEAMENTO GEOQUÍMICO**

- Nº 01 – Levantamento geoquímico do Escudo do Rio Grande do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
-

# O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM E OS OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

Em setembro de 2015 líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e formularam um conjunto de objetivos e metas universais com intuito de garantir o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental. Esta ação resultou na *Agenda 2030*, a qual contém um conjunto de *17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS*.

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Busca fortalecer a paz universal, e considera que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões é o maior desafio global, e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Os 17 ODS incluem uma ambiciosa lista 169 metas para todos os países e todas as partes interessadas, atuando em parceria colaborativa, a serem cumpridas até 2030.



O **Serviço Geológico do Brasil – CPRM** atua em diversas áreas intrínsecas às Geociências, que podem ser agrupadas em quatro grandes linhas de atuação:

- Geologia
- Recursos Minerais;
- Hidrologia; e
- Gestão Territorial.

Todas as áreas de atuação do SGB-CPRM, sejam nas áreas das Geociências ou nos serviços compartilhados, ou ainda em seus programas internos, devem ter conexão com os ODS, evidenciando o comprometimento de nossa instituição com a sustentabilidade, com a humanidade e com o futuro do planeta.

A tabela a seguir relaciona as áreas de atuação do SGB-CPRM com os ODS.

# Áreas de atuação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS

## ÁREA DE ATUAÇÃO GEOCIÊNCIAS

### LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS



### LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS



### AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL



### LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS MARINHOS



### LEVANTAMENTOS GEOQUÍMICOS



### LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS



### SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO



### AGROGEOLOGIA



### LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



### RISCO GEOLÓGICO



### GEODIVERSIDADE



### PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOPARQUES



### ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO



### GEOLOGIA MÉDICA



### RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO



## ÁREA DE ATUAÇÃO SERVIÇOS COMPARTILHADOS

### GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO



### TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO



### LABORATÓRIO DE ANÁLISE MINERAIS



### MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA



### PALEONTOLOGIA



### PARCERIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS



### REDE DE BIBLIOTECAS



### REDE DE LITOTECAS



### GOVERNANÇA



## ÁREA DE ATUAÇÃO PROGRAMAS INTERNOS

### SUSTENTABILIDADE



### PRÓ-EQUIDADE



### COMITÊ DE ÉTICA



PROGRAMA GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL

INFORME GEOQUÍMICO

Série Geoquímica Prospectiva, nº 03

**INFORME GEOQUÍMICO FOLHAS JOÃO CÂMARA  
E SÃO JOSÉ DO CAMPESTRE**

O Informe de Geoquímica é parte integrante do Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral e tem como objetivo apresentar os resultados obtidos pelos levantamentos geoquímicos de superfície (dados de sedimento ativo de corrente, concentrado de bateia, água e solo) durante o desenvolvimentos de diversos projetos realizados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM. A finalidade deste produto é abrigar trabalhos sobre o tema geoquímica e que permitissem uma abordagem particularizada e de maior detalhe, aprofundando a discussão sobre métodos de amostragem, métodos analíticos, tratamentos estatísticos, etc., que não seriam possíveis de serem apresentadas nas Notas Explicativas e Informes de Recursos Minerais.

Este Informe de Geoquímica sintetiza os levantamentos geoquímicos regionais executados no âmbito das Folhas Quixadá e Itapiúna, na escala 1:100.000, situadas no Domínio Ceará Central, setor norte da Província Borborema, porção central do Estado do Ceará. Os resultados químicos obtidos a partir de amostras de sedimento ativo de corrente e das análises mineralógicas de minerais pesados em bateia permitiram indicar algumas áreas de interesse para pesquisa mineral. Detaque especial para anomalias de Pb e Ag associadas as áreas com ocorrências de Mn e de anomalias de Ag, Bi, Hg, Pb e Sb (elementos farejadores de processos mineralizantes) associadas as áreas com ocorrências de grafita. A partir desses dados foi realizado tratamento estatístico com o intuito de investigar a existência de depósitos de celestita (mineral-minério de Pb).

Dados geoquímicos prospectivos constituem portanto um importante instrumento de apoio a formulação de políticas públicas voltadas para o setor mineral, definindo critérios de seleção de áreas que ajudam a mitigar o risco exploratório, atraindo o capital privado para investimento em mineração. O investimento em pesquisa mineral possui papel importante no desenvolvimento regional e nacional, levando a geração de emprego e renda, num contexto de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente.

**Serviço Geológico do Brasil - CPRM**

**Sede**

Setor Bancário Norte - SBN Quadra 02, Bloco H  
Asa Norte - Edifício Central Brasília  
Brasília - DF - CEP: 70040-904  
Tel: 61 2108-8400

**Escritório Rio de Janeiro**

Av Pasteur, 404 - Urca  
Rio de Janeiro - RJ Cep: 22290-255  
Tel: 21 2295-5337 - 21 2295-5382

**Diretoria de Geologia e Recursos Minerais**

Tel: 21 2546-0212 - 61 3223-1166

**Departamento de Geologia**

Tel: 91 31821326

**Departamento de Recursos Minerais**

Tel: 21 2295-4992

**Diretoria de Infraestrutura Geocientífica**

Tel: 21 2295-5837 - 61 2108-8457

**Residência de Fortaleza**

Avenida Antônio Sales, 1418 - Joaquim Távora  
Fortaleza - CE - CEP: 60135-101  
Tel.: 85 3878-0235

**Assessoria de Comunicação**

Tel: 61 2108-8468

E-mail: [asscom@cprm.gov.br](mailto:asscom@cprm.gov.br)

**Ouvidoria**

Tel: 21 2541-6344

E-mail: [ouvidoria@cprm.gov.br](mailto:ouvidoria@cprm.gov.br)

**Serviço de Atendimento ao Usuário - SEUS**

Tel: 21 2295-5997

E-mail: [seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

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