



Universidade de Brasília – UnB
Instituto de Geociências – IG
Pós-graduação em Geologia

**MODELAGEM GEOLÓGICO-GEOFÍSICA APLICADA AO DOMÍNIO DA ZONA
TRANSVERSAL – PROVÍNCIA BORBOREMA**

Frederico Ricardo Ferreira Rodrigues de Oliveira e Sousa

Dissertação de Mestrado n° **411**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adalene Moreira Silva

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Catarina L. B. Toledo

Brasília, 2018

Frederico Ricardo Ferreira Rodrigues de Oliveira e Sousa

**MODELAGEM GEOLÓGICO-GEOFÍSICA APLICADA AO DOMÍNIO DA ZONA
TRANSVERSAL – PROVÍNCIA BORBOREMA**

Dissertação de Mestrado n° 411

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao curso de Pós-graduação em Geologia (Área de concentração em Geologia Regional) do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília - IG/UnB, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adalene Moreira Silva

Co-orientadora: Prof. Prof.^a Dr.^a Catarina L. B. Toledo

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Adalene Moreira Silva (IG/UnB)

Prof. Dr. José Eduardo Soares (IG/UnB)

Prof.^a Dr.^a Naomi Ussami (IAG/USP)

Brasília, 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Sousa, Frederico Ricardo Ferreira Rodrigues de Oliveira e

2018

Modelagem geológico-geofísica aplicada ao domínio da Zona Transversal – Província Borborema / Frederico Ricardo Ferreira Rodrigues de Oliveira e Sousa – Brasília, 2018

108 f.

Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adalene Moreira Silva

AGRADECIMENTOS

À minha família: Raimundo, Dalva, Eduardo e Henrique, por serem um porto seguro e meu maior apoio ao longo dessa jornada. Minha família é tudo. Pai e Mãe, sem vocês seria impossível. Agradeço também à Leisha Reynolds, pela parceria e apoio tão importantes na fase de edição e tradução do texto do artigo. Sou eternamente grato a todos vocês!

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Adalene Moreira Silva, minha gratidão pela confiança, por todos os ensinamentos e por ser uma grande incentivadora deste estudo e do meu desenvolvimento profissional. Além de uma competente orientadora, é uma amizade para a vida. À Prof.^a Dr.^a Catarina Toledo, meu muito obrigado pela co-orientação e incentivo. Levo muitos ensinamentos e experiências. Gratidão!

Aos colegas da UnB, muito obrigado pelos momentos de camaradagem, parceria e aprendizado. Obrigado à Julia Sampaio, pelo ótimo trabalho desenvolvido durante a atividade de estágio supervisionado na UnB, com a análise dos furos de sondagem.

Agradeço à Geosoft Latino América pelos recursos computacionais cedidos. Em especial, agradeço à Telma Aisengart pela paciência, disponibilidade e parceria fundamentais. Aprendi muito contigo! Meus agradecimentos também a Diego Barbosa e Ana Cristina Chaves. Muito obrigado pela colaboração e parceria tão fundamentais a este projeto.

Aos colegas de trabalho do Serviço Geológico do Brasil – CPRM: Maurílio Vasconcelos, Joseneusa Brilhante, Marco Couto, Luiz Gustavo, Marco Tulio, Jussara Rodrigues, Iago Costa, Maria Zeneide, Marcos Vinícius, Raphael Teixeira, Lila Queiroz, Clyvikh Camacho, Edney Palheta, Janolfta Leda, Iramaia Braga, muito obrigado pelo incentivo, compreensão, dicas, sugestões e apoio fundamentais... e principalmente pela amizade! Agradeço a CPRM, em especial a Diretoria de Geologia e Recursos Minerais, pelo apoio dado a mim nesta fase tão importante de formação do pesquisador em geociências, pela cessão de dados, infraestrutura cedida e confiança depositada. Muito obrigado!

"Somewhere, something incredible is waiting to be known."
Carl Sagan

RESUMO

MODELAGEM GEOLÓGICO-GEOFÍSICA APLICADA AO DOMÍNIO DA ZONA TRANSVERSAL – PROVÍNCIA BORBOREMA, NE/BRASIL

Delimitada a norte e a sul, respectivamente, pelas zonas de cisalhamento Patos e Pernambuco, o domínio da Zona Transversal (DZT) é um segmento crustal de grande importância para a compreensão da orogenia neoproterozóica ocorrida na Província Borborema. É formado por uma colagem contendo o terreno paleoproterozóico Alto Moxotó e faixas de evolução neoproterozóicas representadas pelos terrenos Piancó-Alto Brígida, Riacho Gravatá, Alto Pajeú e Rio Capibaribe – todos transladados para oeste através de uma rede de zonas de cisalhamento E-W e NE-SW. Durante os ciclos orogênicos neoproterozóicos, diversos corpos de composição granítica calci-alcalina, muitos em caráter *sin a tardi* tectônico, foram intrudidos no DZT. Dados aerogeofísicos de alta resolução espacial (500m) foram utilizados como principal ferramenta na interpretação da compartimentação de terrenos e identificação dos principais litotipos presentes na região. Os dados magnéticos foram corrigidos, micro nivelados e interpolados para gerar diversas imagens para interpretação, como o campo magnético anômalo (CMA), gradientes nas direções x y z, amplitude do sinal analítico (ASA) dentre outros, os quais foram utilizados como técnica de realce para a individualização de anomalias magnéticas e interpretação inicial do arcabouço estrutural. Os dados de gamaespectrometria foram corrigidos, interpolados e visualizados individualmente, em razões entre o radioelementos e como imagem ternária (RGB – K,Th,U), o que permitiu uma classificação da área em domínios, correlacionados aos principais litotipos presentes. A base de dados do modelo gravimétrico digital WGM2012 foi utilizada como ferramenta de apoio à interpretação da compartimentação interna do DZT em escala regional. Com o intuito de realizar a modelagem geológico-geofísica da área de estudos, foi realizada a inversão do vetor de magnetização (MVI) para tentar recuperar a direção do vetor de magnetização das diversas fontes magnéticas em subsuperfície e discriminar diferentes distribuições da susceptibilidade magnética efetiva dentro de um modelo tridimensional. O algoritmo VOXI-MVI, baseado na regularização de Tikhonov, resolveu o problema inverso para estimar a distribuição em subsuperfície do vetor magnetização e susceptibilidade magnética efetiva, não prescindindo de conhecimento prévio de características da magnetização de remanência locais. Os modelos gerados foram integrados a levantamentos geofísicos em escala regional. Na porção leste do DZT, o gradiente positivo da anomalia Bouguer, elevação da superfície Curie e dados sísmicos de refração profunda indicaram afinamento crustal. Na porção oeste um baixo gravimétrico regional (baixo a médios valores) coincidindo com rebaixamento da superfície Curie, assinaturas gamaespectrométricas de terrenos graníticos e a presença de anomalia de condutividade nos dados de MT, mergulhado para SE a profundidades da ordem de 40 km, indicam espessamento crustal e tem forte significado tectônico. Com base no conjunto de resultados, foi proposto um modelo de evolução tectônica para a região baseado na hipótese de acreção de terrenos durante as orogenias neoproterozóicas.

Palavras-chave: Zona Transversal, Aerogeofísica, Inversão do vetor de magnetização MVI, Província Borborema.

ABSTRACT

GEOLOGICAL-GEOPHYSICAL MODELING APPLIED TO THE TRANSVERSAL ZONE DOMAIN - BORBOREMA PROVINCE NE/BRAZIL

Limited north and south, respectively, by the Patos and Pernambuco shear zones, the Transversal Zone Domain (TZD) is a crustal segment of high relevance for the understanding of the neoproterozoic orogeny that occurred in Borborema Province. It is formed by an amalgamation of the Paleoproterozoic Alto Moxotó subdomain and Neoproterozoic terrains represented by the Piancó-Alto Brígida, Gravatá Riacho, Alto Pajeú and Rio Capibaribe terrains, all transferred westwards through a network of EW and NE-SW shear zones. In this region, during the neoproterozoic orogenic cycles, diverse calc-alkalic granitic rocks were intruded into TZD, in *sin-tardi* tectonic events. High resolution airborne geophysical data (magnetics and gamma-ray) were used as the main tool to interpret the structural framework and to identify the main lithotypes present in the region. The magnetic data was corrected, micro-leveled and interpolated to generate several images for interpretation, such as total magnetic field (TMI), vertical and horizontal derivatives, analytical signal amplitude (ASA), among others, which are used as enhancement techniques to help interpret the main magnetic anomalies and the structural framework. The gamma-ray data was interpolated and visualized both individually, in ratios between the three radioelements and also in an integrated way as RGB and CMY ternary images (K, Th, U), making possible classifications of smaller areas as gamma-ray domains, correlated to main lithotypes presented in the study area. The gravimetric model WGM2012 was used to support the interpretation of the Transversal Zone internal subdivision on a regional scale. In order to perform a geological-geophysical modeling of TZD, the Magnetization Vector Inversion (MVI) was performed to attempt the recovery of magnetization vector direction of the various magnetic sources in subsurface, and also to differentiate the various distributions of the effective magnetic susceptibility in a 3D model. The results obtained with the inversion confirmed a strong remanence in the study area. The VOXI-MVI algorithm, based on Tikhonov regularization, solved the inverse problem to estimate the subsurface distribution of the magnetic vector and effective magnetic susceptibility, making unnecessary the prior knowledge of local remanence magnetization characteristics. The models generated were integrated with other regional geophysical surveys. It was possible to observe that in the eastern portion of the DZT, the positive gradient of Bouguer anomaly, Curie surface elevation and seismic data indicated crustal thinning. In the western portion the regional gravimetric mid-low coinciding with Curie surface inclination, gamma-ray signatures of granitic terrain due the high K Th U levels, and the presence of a conductivity anomaly in the MT data at deep, plunged to SE at depths of the order of 40 km, indicate crustal thickening and has strong tectonic meaning. Based on the results, a tectonic evolution model was proposed for the region based on the hypothesis of terrains accretion during neoproterozoic orogenies.

Keywords: Transversal Zone Domain, Airborne Geophysics, Magnetization Vector Inversion, Borborema Province.

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.1** – Evolução e compartimentação tectônica do Domínio da Zona Transversal da Província Borborema, adaptado de (a) Gray et al 2008 ; (b) Santos et al 2014; (c) Brito Neves et al 2016 19
- Figura 1.2** – Mapa da área de estudos, gerado sobre modelo digital de elevação terreno a partir de dados SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*), onde também é feita a localização das duas janelas de pesquisa: janela A - situada na parte norte da área de estudos, contendo, entre outros, o município de Aurora-CE, e trecho do lineamento Patos; janela B - situada na parte norte da área de estudos, contendo, entre outros, o município de Limoeiro-PE, e trecho do lineamento Pernambuco 22
- Figura 1.3** – Localização dos projetos aerogeofísicos: Pernambuco-Piauí (2006); PB/RN/PE/CE (2010); Borda Leste do Planalto da Borborema (2008); e Centro-Sudoeste do Ceará (2010), dentro da área de pesquisa (Image Sources: Esri, DeLorme, USGS, NPS, NOAA) 23
- Figura 1.4** – Sistema de aquisição de dados radiométricos montado a bordo de uma das aeronaves utilizadas nos aerolevantamentos. Em evidência o gamaespectrômetro digital da marca EXPLORANIUM, modelo GR-820. As caixas vermelhas, detectores *downward* e *upward*, contém os cristais de iodeto de sódio dopado com Tálcio (NaI(Tl)) 24
- Figura 1.5** – Sistema de aquisição de dados aeromagnéticos tipo *stinger*, contendo: (a,b,c) um sensor de vapor de césio, modelo Geometrics G-822-A, acoplado na cauda da aeronave; (d) sistema indicando melhor orientação do sensor, conforme os parâmetros do campo magnético da Terra (*software* CZAS – Geometrics). Valores de sinal (verde) menores que 15° indicam que não há condições de operação para uma dada posição do sensor; (e) unidade de armazenamento de dados (canto superior direito), conectada ao sensor G-822-A na cauda e aos sistemas de navegação 25
- Figura 1.6** – Pontos de leitura do satélite do projeto WGM2012, indicando a ampla cobertura espacial, em escala regional, do dado gravimétrico orbital. É importante salientar que, mesmo com ampla cobertura espacial, há de se levar em conta outros parâmetros, como a altura do sensor 26
- Figura 1.7** – Integração de dados dos principais levantamentos geofísicos a nível regional realizados no Domínio da Zona Transversal: (b) Perfil MT de Padilha et al. 2016; (c) Perfil velocidade onda P – Sísmica Refração profunda de Lima et al., 2014; (c) Modelo 3D da superfície Curie obtido a partir dos mapas 2D de Correa et al., 2016 27
- Figura 1.8** – Localização dos furos de sondagem realizados pela Companhia Vale do Rio Doce - VALE, em 2001..... 29
- Figura 1.9** – A órbita de um elétron em torno do núcleo faz surgir um momento dipolo magnético orbital. Na presença de um campo externo esse dipolo sofre um torque, no sentido de alinhar o momento dipolo magnético com o campo magnético externo aplicado 33

Figura 1.10 – regiões ou domínios magnéticos em um volume, representados por setas indicando a direção dos momentos de dipolo magnético sem e com a presença de um campo magnético externo 34

Figura 1.11 – Orientação dos momentos de dipolo magnéticos, em materiais com diferentes propriedades magnéticas, sem a presença de campo magnético externo. Cada tipo tem uma permeabilidade magnética relativa e susceptibilidade magnética que caracterizam o material 36

Figura 1.12 – Curva L de Tikhonov relaciona graficamente o grau de desajuste entre o dado predito e observado, e o modelo objetivo que melhor se ajusta a geologia, em uma curva onde cada ponto está relacionado a um parâmetro de regularização λ . A detecção do ponto de inflexão da curva L indica um valor apropriado do parâmetro de regularização (adaptada de Geosoft,) 40

Figure 2.1 – Evolution and tectonic compartmentation of Borborema Province: (a) Gondwana Paleocontinent, pointing the study area (b) Pan-African and Brasiliano shear zones in a pre-drift reconstruction; (c) Central part of BP, enhancing the terrains RGN = Rio Grande do Norte massif; PEAL = Pernambuco Alagoas terrain; RPT = Riacho do Pontal belt, TZD (PABT = Pianco Alto-Brigida; APT = Alto Pajeú; AMT = Alto Moxotó; RCT = Rio Capibaribe) and São Francisco cráton (SFC). (adapted from (a) Gray et al 2008 ; (b) Santos et al 2014 e Nagako et al., 2003) 46

Figure 2.2 – Bouguer anomaly map overlapped digital terrain model. Main terrains of BP (CCD = Ceará Central Domain; RGN = Rio Grande do Norte massif; SB = Seridó belt; SJC = São J. Esqueci; RPT = Riacho do Pontal terrain; PEAL = Pernambuco Alagoas Terrain; SFC = São Francisco cráton; SJCT = São José do Campestre terrain; PABT = Piancó-Alto Brigida terrain; APT = Alto Pajeú terrain; AMT = Alto Moxotó terrain; RCT = Rio Capibaribe terrain) an sedimentary basins (a = Tucano; b = Jatobá; c = Araripe; d = Parnaíba) indicated on map 57

Figure 2.3 – Relation between Bouguer anomaly and crustal thickness: (a) using continental and offshore estimations of crustal thickness, the correlations obtained for the compiled dataset follow the expected behavior for an isostatically compensated crust: lower Bouguer anomalies correspond to thicker crust; (b) considering data from the stable continental interior only, the correlation coefficient indicates that using gravity anomalies in the stable part of the continent to estimate crustal thickness should decrease the scatter of the crustal thickness by only a small fraction (about 5 km) (Assumpção et al. 2013) 58

Figure 2.4 –Bouguer anomaly values on the west part of TZD, which lowest values are concentrated below Araripe sedimentary basin. In red, the location of the deepest stratigraphy drill hole of the basin (Assine, 2011), indicating that this low Bouguer anomaly can't be direct associated to the contrast between sediments and basement but something else in a crustal scale 60

Figure 2.5 – Mapa da Amplitude do Sinal Analítico (ASA) evidenciando uma clara compartimentação interna da TZD , de leste para oeste. Apesar de serem zonas de cisalhamento paralelas e dividirem a TZD, Patos e Pernambuco S.Z. tem assinaturas magnéticas totalmente distintas. Em detalhe, lineament system map as an approach to mapping fault systems of Transversal Zone Domain 61

Figure 2.6 – The interpretation of main magnetic lines of southeastern boundary of TZD. Pan sharpening image fusion between Analytic Signal Amplitude and SRTM 30m, showing the limits of AMT and RCT terrains (Congo shear zone) and between RCT and PEAL terrains (Pernambuco shear zone) 62

Figure 2.7 – Detail of north boundary between TZD, Ceará Central and Rio Grande do Norte domains of Borborema Province. Pan sharpening image fusion between Analytic Signal Amplitude and SRTM 30m, showing large milonítica zone com mais de 20km de extensão lateral. At the bottom, the limit of Araripe basin, in Pianco Alto Brigida terrain 63

Figure 2.8 – Regional stress-field effects of the Patos S.Z. modifying shape and structures of rocks of northernmost part of TZD – a,b,c =vertical gradient and d = ASA (adapted from 8b Wu et al., 2009) 64

Figure 2.9 – Classification of the gamma-ray signatures for (a) the main granites belonging to the TZD and (b) for their granitic suites. In yellow the average for all the granites of Transversal Zone Domain, indicating a typical gamma-ray signature for this type of rock 65

Figure 2.10 - Terranes of the TZD: RCT = Rio Capibaribe Terrain; AMT = Alto Moxoto; APT = Alto Pajeú; PABT = Pianco Alto Brigida; SJCT = São Jose do Caiano. Representative Ediacaran Plutons of the main magma associations of TZD: 1= Itaporanga; 2= Riacho do Ico; 3 = Fazenda Nova; 4 = Conceição das Creoulas; 5= Pajeú; 6 = Conceição; 7 = Boa Ventura; 8 = Pedra Branca; 9 = Emas; 10 = Serrita; 11= Salgueiro; 12 = Palmeira; 13= Catingueira; 14 = Moderna; 15 = Triunfo; 16 = Terra Nova; 17 = Teixeira; 18 = Toritama; 19 = Bom Jardim; 20 = Prata; 21 = Tavares; 22 = Serra do Arapua; 23 = Remedios; 24 = Betania; 25 = Serra da Lagoinha; 26 = Campo Grande; 27 = Cana Brava; 28 = Batinga; 29 = Bernardo Vieira; 30 = Carmo; 31 = Angico Torto; 32 = Verdejante; 33 = Salgueiro Leste; 34 = Serra Grande; 35 = Serra do Man; 36 = Campina Grande; 37 = Lourenço; 38 = Bodocó; 39 = Itapemirim; 40 = Tabira; 41 = Solidão; 42 = Boqueirão; 43 = Livramento; 44 = Casé; 45 = Caldeirão Encantado; 46 = Esperança; 47 = Serra da Lagoinha; 48 = Sa. da Jararaca; 49 = Sta. Cruz do Capibaribe; 50 = Serra Branca; 51 = Sa. da Engabelada; 52 = Gado Bravo; 53 = Ouricuri. Basins: (a) Araripe; (b) Parnaíba; (c) Carmo; (d) St. Jose Belmonte; (e) Mirandiba; (f) Betânia; (g) Fatima; (h) Iara; (i) Jatobá 66

Figure 2.11 – Correlation of gamma-ray signatures from southeastern portion of TZD with (a) digital model terrain (SRTM 30m) and (b) magnetic relief (TMI vertical derivative). Terraines with distinct gamma-ray signatures and well marked structures as Pernambuco and Congo shear zones can be individualized on these maps 68

Figure 2.12 – Correlation of gamma-ray signatures from northwestern portion of TZD with (a) digital model terrain (SRTM 30m) and (b) magnetic relief (TMI vertical derivative). The Patos S.Z. present three main bands with distinct gamma-ray and signatures, ranging from north to south, with high potassium at the borders, especially at the south 69

Figure 2.13 – Magnetization Vector Inversion results for TMI (up to 10 km deep) over whole study area. The main terraines of the central portion of Borborema Province

could be identified, also the Pernambuco and Patos shear zones. On gray, the lithospheric portion above the Curie surface 75

Figure 2.14 – Contribuição das componentes projetada e perpendicular da amplitude efetiva mostra a forte influência da magnetização remanente, indicando que a inversão tradicional de susceptibilidade, que considera apenas a magnetização na direção do campo induzido, não seria a técnica mais adequada para esse tipo de terreno 76

Figure 2.15 – Magnetization Vector Inversion results for TMI for window A, indicating a strong variation of the structural pattern from north to south. Amplitude and magnetization vectors clipped to enhance the main anomalous bodies related to Patos shear zone 77

Figure 2.16 – Relação entre as zonas de alta susceptibilidade magnética e ocorrência IOCG (Huhn et al., 2011) no município do Aurora-CE, em estrutura secundária ao Patos S.Z., onde as zonas anômalas do modelo tem forte correlação com os furos de sondagem analisados 77

Figure 2.17 – Magnetization Vector Inversion results for TMI for window B. Amplitude and magnetization vectors clipped to enhance the main anomalous bodies indicating high amplitudes for the boundary between RCT and PEAL terrains. The Pernambuco shear zone is very well delimited, also the boundary between AMT and RCT terrains. In the RCT terrain, the magnetic vector shows a high variation close to Limoeiro Ni-Cu-PGE deposit 78

Figure 2.18 – Modelos MVI do terreno Rio Capibaribe, mostrando a relação entre as zonas de alta susceptibilidade magnética e depósitos minerais importantes presentes na TZD, como o depósito Ni-Cu-PGE de Limoeiro/PE descrito como intrusão máfica-ultramáfica tubular (Mota-e-Silva et al., 2013). A modelagem desse depósito indica continuidade do corpo para sul 78

Figure 2.19 – 3D Modelling of the Pernambuco and Patos shear zones, from the analysis of the MVI model data. High magnetic susceptibility and distinct pattern of the magnetization vector characterize the tracing of these shear zones throughout the Transverse Zone 79

Figure 2.20 – Integração de dados geofísicos da região do TZD no DZT. Na parte leste, região costeira do nordeste brasileiro, o gradiente gravimétrico, elevação da superfície Curie (Correa et al., 2016) e perfil interpretado das ondas Vp (Lima et al., 2014) indicam afinamento crustal dessa porção da TZD. Na parte oeste, uma zona de baixo gravimétrico coincidente com rebaixamento da superfície Curie e presença de uma forte anomalia de condutividade (Padilha et al. 2016) a profundidades de 30 a 40 km indicariam espessamento crustal significativo 80

Figure 2.21 – Geophysical integrated analysis for the cross section NW-SE along the Transversal Zone Domain. The main structures and terrains were correlated with their respective geophysical signatures. Magnetotelluric data (Padilha et al. 2016) indicates high conductivity zone coincident with lowering of the isothermal curve 'Curie' (Correa et al., 2016), low regional gravimetric trend, change on relief to topographic high and gamma-ray signatures showing K, Th U high values on surface, which is an indicator of the abundance of granitic rocks in the region 81

Figure 2.22 – Neoproterozoic geotectonic evolution of Transversal Zone Domain, Borborema Province, derived from the integrated analysis of geophysical data. On this proposal, a multiple plates interacted to form the western part of Gondwana supercontinent 82

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I – Mapa de Anomalia Bouguer – Domínio da Zona Transversal – Província Borborema – NE/Brasil	104
ANEXO II – Mapa da amplitude do sinal analítico – Domínio da Zona Transversal – Província Borborema – NE/Brasil	105
ANEXO III – Mapa da primeira derivada vertical do campo magnético anômalo – Domínio da Zona Transversal – Província Borborema – NE/Brasil	106
ANEXO IV – Mapa ternário RGB (K,Th,U) – Domínio da Zona Transversal – Província Borborema – NE/Brasil	107
ANEXO V – Integração de dados geofísicos - – Domínio da Zona Transversal – Província Borborema – NE/Brasil	108

LISTA DE ABREVIações

ASA	Amplitude do Sinal Analítico
BGI	<i>Bureau Gravimétrique Internacional</i>
CMA	Campo Magnético Anômalo
CMY	Ciano, Magenta, Yellow
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DTU	Danish Technical University
DZT	Domínio da Zona Transversal
EGM2008	Earth Gravity Model 2008
ETOPO1	Earth Topography 1
g.cm ⁻³	gramas por centímetro cúbico
Ga.	Giga anos
GHT	Gradiente Horizontal Total
IOCG	Iron ore Cuper Gold
K	Kelvin
Ma.	Milhoes de anos
mgal	Miligal
MVI	Magnetiation Vector Inversion
nT	Nano Tesla
PB	Província Borborema
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
RGB	Red, Green, Blue – composição ternária
RN	Rio Grande do Norte
S.Z.	<i>Shear zone</i>
SI	Sistema Internacional
SIG	Sistema de Informações Geográficas

SRTM	Shuttle Radar Topographic Mission
TMI	Total Magnetic Intensity
WGM2012	World Gravity Model 2012
WGS84	World Geographic Reference System 84
Z.S.	Zona de Cisalhamento