

CARTOGRAFIA GEOFÍSICA REGIONAL DO MAGMATISMO MESOZOICO (MOSQUITO E SARDINHA) NA BACIA DO PARNAÍBA

Leonardo da Silva Ribeiro Mocitaiba

Advisor: Dr. David Lopes de Castro (UFRN)

86 p. – Master Dissertation – August 4, 2016

ABSTRACT. The Parnaíba Basin occupies a large area in the NE portion of Brazil, covering several states. It is a Paleozoic syncline that contains records from the formation and break-up of the Gondwana supercontinent. The basin is supported by a crystalline basement developed after the collision between the Amazonian and Brazilian platforms. During the Mesozoic break-up of the Pangea megacontinent, which contributed to the opening of the Atlantic Ocean, intrusive igneous (dykes and sills) and extrusive rocks took place in the Parnaíba Basin. In the stratigraphic context, those igneous rocks were divided into two units: Early Jurassic Mosquito and Early Cretaceous Sardinha formations. The main objective of this research is a regional geophysical mapping of these magmatic bodies based on aeromagnetic data and self-organizing map technique (SOM). Matched Filter was applied in order to decompose the Total Magnetic Intensity anomalies (TMI) of the basin in their components related to magnetic sources at different depths: Deep (DMF), Intermediate (IMF), and Shallow Magnetic Fields (SMF). As the IMF anomalies mainly present contributions from magnetic sources at shallower depths in the upper crust, characteristics of such magmatic bodies, spectral filtering techniques (Analytic Signal Amplitude and Vertical Derivative) were applied to IMF data in order to enhance the geophysical response of these magnetic sources, increasing the spatial resolution of the investigative method. Based on high amplitude and short wavelength anomalies, magnetic domains and lineaments were delimited in aeromagnetic maps and correlated with the possible causative bodies. Thus, the correlation of the geophysical maps with SOM solutions and the geological map allowed to propose an interpretive map with the surface distribution of magnetic anomalies associated with Mesozoic Magmatism in the Parnaíba basin. The results indicated that the Mosquito Magmatism has great occurrence at the western and southern basin edges and the Sardinha Magmatism is located at the centraleastern and northeastern parts. Magnetic susceptibility data, measured in the magmatic rocks, permitted individualizing the Mesozoic Magmatism. The Sardinha Formation displays average magnetic susceptibility of 25.2×10^{-3} SI, about two times higher than the values of 11.46×10^{-3} SI obtained to Formation Mosquito, revealing a compositional differentiation of these two magmatic events. Associations between seismic sections, magnetic data and geological map showed that the high amplitude anomalies in the Analytic Signal and TMI maps are associated with sills and dykes intruded usually within Balsas, Canindé and Serra Grande groups, and are significantly influenced by outcropping or at near-surface buried igneous rocks. Finally, the directions of the magnetic lineaments revealed that ENE-WSW and NNE-SSW oriented rifts, associated with the break-up of West Gondwana, and E-W and NE-SW structural trends, associated with Transbrasiliano Shear Zone, exercised structural control over the Mesozoic Magmatism of the Parnaíba basin.

RESUMO. A Bacia do Parnaíba ocupa uma imensa área na porção NE do território brasileiro, abrangendo vários estados do Brasil. Ela é uma sinéclise paleozóica, que contém registros desde a formação e desagregação do supercontinente Gondwana. A bacia é sustentada por um embasamento cristalino desenvolvido após a colisão entre as plataformas Amazônica e Brasileira. Em um contexto tectônico de ruptura do megacontinente Pangeia no Mesozoico, que levou à abertura do Oceano Atlântico, rochas ígneas intrusivas (diques e soleiras) e extrusivas, de composição básica, acomodaram-se na Bacia do Parnaíba, que, do ponto de vista estratigráfico, foram divididas em duas unidades: Formação Mosquito Eojurássica e Formação Sardinha Eocretácea. A presente pesquisa tem por objetivo principal a cartografia geofísica regional desses corpos magmáticos com base em dados aeromagnéticos e uma técnica de mapeamento semiautomático (SOM). O Matched Filter foi aplicado com o objetivo de decompor o Campo Magnético Anômalo (CMA) da bacia em componentes relacionadas a fontes magnéticas em diferentes profundidades. Com isso, foram obtidos os campos magnéticos profundo (CMP), intermediário (CMI) e raso (CMR). Como o CMI apresenta principalmente uma contribuição causada por fontes magnéticas em profundidades mais rasas na crosta superior, característica dos corpos magmáticos da bacia, aplicamos as técnicas de filtragem espectral Amplitude do Sinal Analítico e Derivada Vertical nas anomalias magnéticas do CMI, com o objetivo de realçar ainda mais a resposta geofísica dessas fontes magnéticas, aumentando a resolução espacial do método investigativo. Com base nas anomalias de alta amplitude e curto comprimento de onda, delimitamos domínios e lineamentos magnéticos nos mapas aeromagnéticos, correlacionando-os com os possíveis corpos causadores. Assim, integrando os mapas geofísicos com essas assinaturas magnéticas ao SOM e ao mapa geológico, é apresentado um mapa interpretativo com a distribuição superficial das anomalias magnéticas associadas ao Magmatismo Mesozoico da bacia. Os resultados indicaram que

o Magmatismo Mosquito tem grande ocorrência nas bordas oeste e sul da bacia, e o Magmatismo Sardinha está concentrado nas porções centro-leste e nordeste. Os dados de susceptibilidade magnética medidos nas rochas vulcânicas da bacia individualizaram o Magmatismo Mesozoico, constatando que a Formação Sardinha exibe susceptibilidade magnética média de $25,2 \times 10^{-3}$ SI, aproximadamente duas vezes maior que a susceptibilidade magnética média da Formação Mosquito de $11,46 \times 10^{-3}$ SI, revelando uma diferenciação composicional destes dois eventos magmáticos. Associações entre as seções sísmicas, os dados magnéticos e o mapa geológico demonstraram que as anomalias do CMA e da ASA estão relacionadas às soleiras e diques intrusivos, geralmente nos grupos Serra Grande, Canindé e Balsas, e são sensivelmente influenciadas por rochas ígneas aflorantes ou subaflorantes. Por fim, as direções dos lineamentos magnéticos revelaram que riftes de direções ENE-WSW e NNE-SSW, associados à desagregação do Gondwana Oeste, e *trends* estruturais E-W e NE-SW, associados à Zona de Cisalhamento Transbrasiliano, exerceram controle estrutural sobre o Magmatismo Mesozoico da bacia do Parnaíba