

INTERPRETAÇÃO DE DADOS GRAVIMÉTRICOS DO SUL DO CRÁTON SÃO FRANCISCO: NOVOS MODELOS CRUSTAIS E LITOSFÉRICOS

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto

Orientador: Dra. Naomi Ussami (IAG-USP)

145 p. – Tese (Doutorado) – Defesa 27.03.2009

RESUMO. Neste trabalho foram abordados dois temas geofísicos visando o avanço no conhecimento da litosfera sob o sul do Cráton São Francisco. O primeiro tema teve como objetivo a proposição de um método alternativo para a definição de bordas de placas litosféricas, utilizando dados gravimétricos. Utilizou-se o mapa da primeira derivada vertical da anomalia gravimétrica Bouguer continuada para cima à altura de 100 km. Resultados crustais, ao longo de um perfil de sísmica de refração profunda, localizado no estado de Goiás e a modelagem gravimétrica 2-D de um perfil localizado entre os estados de São Paulo e Minas Gerais foram utilizados para calibrar os resultados da derivada vertical. Recentes dados geoquímicos, petrológicos e de tomografia sísmica reforçam o resultado de que, nas bordas sul e oeste, a placa São Franciscana estende-se sob a Faixa Brasília e parte da bacia do Paraná. O segundo tema foi a interpretação de uma anomalia gravimétrica Bouguer positiva, aproximadamente circular com amplitude da ordem de 25 mGal. Nesta mesma região existe uma anomalia positiva do geóide, também circular, com raio de aproximadamente 250 km e uma amplitude de +7 m. O método sísmico da função do receptor não mostra a existência de afinamento crustal, eliminando assim, uma das possíveis causas da anomalia gravimétrica. Perfis magnetotélúricos radiais à anomalia gravimétrica indicam a presença de uma região no manto com resistividade elétrica mais baixa ($< 100 \Omega.m$), com origem a 200 km de profundidade e estendendo até a crosta inferior. Os resultados da inversão gravimétrica 3-D do alto gravimétrico indicam que a crosta inferior mais densa atinge uma espessura de 12 km, se assumirmos um contraste de densidade de $+50 \text{ kg/m}^3$. Coincidentemente com a região de crosta inferior mais densa, as sondagens magnetotélúricas indicam uma crosta eletricamente mais condutora, reforçando a existência de um *underplating* magmático. A impregnação de material derivado do manto, na base da crosta, é evidenciado em superfície, pela presença de diversos diques de basaltos toleíticos de composição similar aos basaltos da parte norte da Bacia do Paraná (alto TiO_2) de idades do Cretáceo Inferior. Os diques toleíticos estão distribuídos por toda região sul do cráton. O manto litosférico com menor resistividade elétrica estende-se até profundidade de 200 km, sugerindo que o manto litosférico do sul do Cráton São Francisco sofreu um rejuvenescimento composicional e leve aumento de densidade ($50 \text{ a } 70 \text{ kg/m}^3$), responsável pelo alto do geóide. A diminuição de resistividade elétrica no manto, abaixo de profundidade de 100 km, é mais facilmente explicada pela presença de fundidos carbonatíticos no manto superior, provenientes de partes mais profundas do manto e resultantes de um menor grau de fusão. O magmatismo carbonatítico foi anterior ao magmatismo toleítico, uma vez que dados petrológicos e geoquímicos mostram que os diques toleíticos do Cretáceo Inferior na região do Espinhaço apresentam de 5% a 10% de carbonatitos em sua composição. A forma semicircular do limite sul erosional do Grupo Bambuí deve ser resultado da erosão dos sedimentos mais antigos, devido ao soerguimento da litosfera, durante o magmatismo carbonatítico.

ABSTRACT. This thesis comprises of two parts in which two geophysical studies are described improving the knowledge of the lithosphere under the south São Francisco Craton. In the first part, we propose an alternative method for defining the limits of lithosphere plate using gravity data. The first vertical derivative of Bouguer anomaly upwarded to 100 km height. Crustal results along a deep refraction seismic profile in the Goiás state together with a 2-D gravity model along a profile between Minas Gerais and São Paulo states were used to calibrate the vertical derivative results. Recent geochemical, petrologic data and seismic topography reinforce the gravity results that the southern and western parts of the São Francisco plate extends under the Brasília Belt and the Paraná basin. In the second part, the interpretation of a positive Bouguer gravity anomaly, circular shaped and +25 mGal amplitude gravity anomaly is presented. This gravity anomaly coincides with a positive, circular shaped, 7 m amplitude geoid anomaly with 250 km of radius. Receiver function results do not show a crustal thinning, excluding this possibility as the cause of gravity high. Deep magnetotelluric soundings along two profiles radial to gravity anomaly indicate a region in the mantle with lower electrical resistivity ($< 100 \Omega.m$) from the depth of 200 km and extending upward to the lower crust. The residual Bouguer anomalies are inverted using a 3-D algorithm and indicate that the denser lower crust reaches 12 km of thickness for $+50 \text{ kg/m}^3$ of density contrast. Coincident with a denser lower crust, magnetotelluric soundings reveal a low electrical resistivity crust, reinforcing the presence of magmatic underplating. At the surface, the contamination of magmatic material in the lower crust is supported by the presence of basaltic tholeiitic dike swarms similar to the basalts of northern Paraná basin (high TiO_2) of Early Cretaceous age. Tholeiitic dikes swarms are distributed throughout the southern region of the craton. Lithospheric mantle with lower electrical resistivity reaches 200 km of depth, indicating that the lithospheric mantle in the southern São Francisco Craton underwent compositional rejuvenation accompanied by a mild increase in density ($+50 \text{ to } +70 \text{ kg/m}^3$) responsible for the positive geoid anomaly. The decrease of electrical resistivity in the mantle at depths beyond 100 km is easier explained by the presence of carbonatitic melts in the upper mantle, derived from a low degree of partial melt of a metasomatized deeper mantle. The carbonatitic magmatism was prior to tholeiitic magmatism since petrological and geochemical data show that the Early Cretaceous Espinhaço tholeiitic dikes contain 5 to 10% of carbonatites in their composition. The circular shaped erosional limit of the Bambuí Group may have been produced by lithosphere uplift at the time of carbonatitic magmatism.