

ELABORAÇÃO DE PRODUTO GEODÉSICO PARA FINS DE GRAVIMETRIA

ESTER OLIVEIRA DE SÁ ¹, ROBSON EDUARDO DE SOUZA ², GABRIEL DO NASCIMENTO GUIMARÃES ³, WAGNER CARRUPT MACHADO ⁴

¹ Universidade Federal de Uberlândia – ester.sa@ufu.br

² Universidade Federal de Uberlândia – robson.souza@ufu.br

³ Universidade Federal de Uberlândia – gabriel@ufu.br

⁴ Universidade Federal de Uberlândia – wagnercarrupt@ufu.br

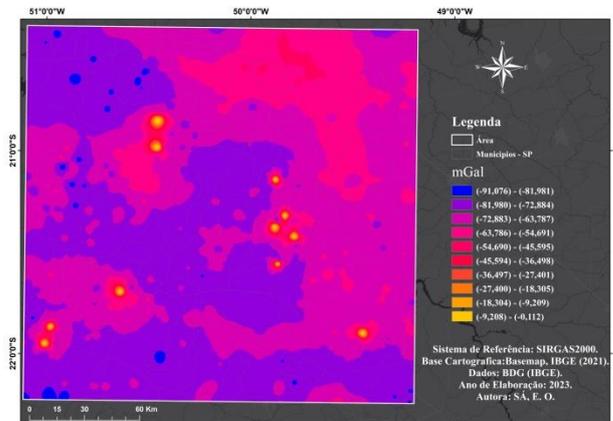
Atualmente se entende que a aceleração da gravidade terrestre não é constante em todas as partes da crosta terrestre, portanto, sofre, entre vários fatores, a influência da posição latitudinal de um ponto, a distância até o centro da terra e a massa atrelada as camadas litológicas. Além disso, os efeitos gerados por corpos celestes como o Sol e a Lua alteram os valores da aceleração da gravidade. Neste sentido, necessário aplicar reduções a dados gravimétricos (latitude, ar livre, Bouguer, topográfica e de maré) com o intuito de remover influências sobre os mesmo [1]. A correção Bouguer consiste na remoção das massas topográficas externas ao geóide. Entretanto, é possível quantificar a variação da aceleração da gravidade provocada por um de determinado material em subsuperfície. Neste cenário, este trabalho tem como objetivo uma solução capaz de calcular a anomalia de Bouguer a partir de observações gravimétricas e realizar uma análise dos resultados em função da geologia da área selecionada. A área de estudo se enquadra entre os meridianos 49°W e 51°W e os paralelos 19°S e 21°S, na região noroeste do estado de São Paulo (figura 1). Os dados das estações gravimétricas foram baixados do Banco de Dados Geodésicos (BDG) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[2]. Para a realização dos cálculos do valor da Anomalia de Bouguer foi utilizado o *software Scilab*. No *script* programou-se a fórmula *Somigliana* (simplificada) utilizada para o cálculo da gravidade normal. Com os valores de gravidade normal foi calculada a anomalia de gravidade Bouguer para cada ponto. A partir disso, usando a ferramenta *Geostatistical Analyst Tools – Interpolation* do ArcMap[3], através do método ponderação pelo inverso da distância (IDW), foram interpolados os valores da anomalia Bouguer para a área de estudo que podem ser analisados na figura2. Para correlacionar os resultados encontrados da anomalia Bouguer com os dados de geologia foi realizado o download do *shapefile* da litologia da área de estudo, no portal da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)[4], de modo que a escala encontrada foi de 1:1.000.000. O tratamento dos dados vetoriais permitiu a classificação dos sedimentos, das rochas sedimentares, das rochas ígneas e das metamórficas, gerando como resultado o mapa geológico (figura 3). A partir das informações da Anomalia de Bouguer pontuais foi possível produzir o mapa de anomalia Bouguer que fornece informações sobre a densidade dos corpos rochosos. O valor de anomalia depende especialmente da massa e da espessura das rochas. Na tabela 1 é possível observar os valores de densidade para cada tipo de rocha da área em avaliação. Em geral, na área de estudo foi observado que os valores da anomalia Bouguer, em mGal, são majoritariamente negativos, variando entre -0,112 e -91,076 mGal (figura 2). Em razão da escala do mapeamento geológico (1:1.000.000) não é possível estabelecer com muita clareza as reais variações litológicas, o que impossibilita colocações mais assertivas a este respeito. Contudo, descrições da literatura [5], [6], [7] indicam que esses valores são compatíveis com a ocorrência das rochas sedimentares em diversos contextos de bacia sedimentar, como a Bacia Sedimentar do Paraná. Como essas anomalias apresentam relações com a densidade das rochas é possível estabelecer que as rochas sedimentares, em razão de suas menores densidades, apresentam anomalias de gravidade menores que as rochas cristalinas (ígneas e metamórficas). Aparentemente, as porções onde estão posicionadas as rochas magmáticas (andesitos, dacitos e riódacitos), de maior densidade, apresentam resultados maiores que em toda a área-alvo dominada por rochas sedimentares (arenitos, argilitos) ou sedimentos (areia e argila). Valores muito negativos ou quase positivos podem demonstrar a presença de corpos rochosos não representados no mapa geológico aqui utilizado. Para interpretações mais profundas são necessários estudos que envolvem, além da densidade dos materiais e da distribuição litológica, dados referentes a massa e a altitude da região. A gravimetria é um método potencial importante para a caracterização de materiais geológicos, desempenhando uma análise das relações entre as estruturas e as rochas na crosta terrestre. A abordagem deste método abre discussões que estão relacionadas à identificação de recursos naturais em subsuperfície, tudo envolto com avaliação da interação entre a gravidade e as massas que compõem a litosfera do planeta Terra. A ideia central deste tipo de técnica considera que cada material dispõe de densidades específicas que, provocam variações nas medidas da aceleração da gravidade que permitem a identificação de recursos naturais.

Tabela 1: Valores Médios de Densidade das rochas e sedimentos encontrados na área de estudo.

Densidade Média de Sedimentos e Rochas Sedimentares (g/cm ³)		
	Poros Com Fluido	Poros Sem Fluido
Areia	2,00	1,60
Arenito	2,35	2,24
Argila	2,21	1,70
Argilito	2,40	2,10
Densidade de Rochas Ígneas e Metamórficas (g/cm ³)		
	Varição da densidade	Densidade média
Andesito	2,40-2,80	2,61
Dacito	2,35-2,80	2,58
Riodacito	2,58-2,61	2,60

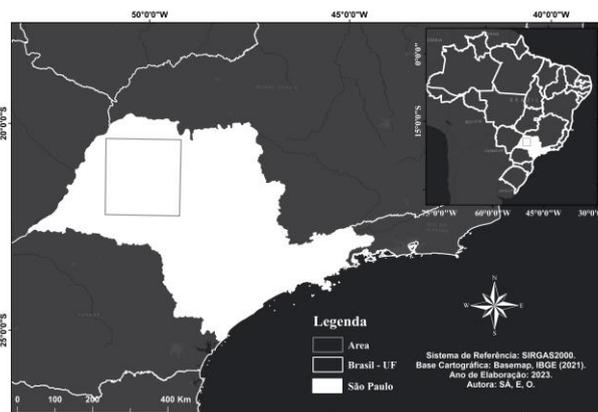
Fonte: Luiz & Silva (1995), adaptado.

Figura 2: Anomalia de Bouguer.



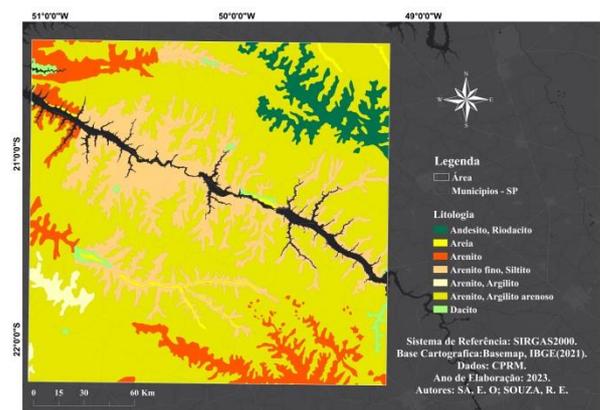
Fonte: Autora. (2023).

Figura 1: Área de Estudo.



Fonte: Autora (2023).

Figura 3: Mapa Geológico.



Fonte: Autores (2023).

Palavras-chaves: Gravimetria. Anomalia Bouguer. Geologia.

Referências

- [1] LUIZ, J. G.; SILVA, L. M. C. Geofísica de Prospecção. Belém: Universidade Federal do Pará; Cejup, 1995.
- [2] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de Dados Geodésicos (BDG). Disponível em: <http://www.bdg.ibge.gov.br/appbdg/>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- [3] ESRI. ArcMap. Versão 10.8.1. Redlands, CA, EUA: ESRI, 2020.
- [4] COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Portal CPRM. Disponível em: <https://geoportal.cprm.gov.br/geosgb/>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- [5] FERNANDES, F. L.; CHANG, H. K. Modelagem Gravimétrica da Bacia de Taubaté - Vale do Rio Paraíba do Sul, Leste do Estado de São Paulo. Brazilian Journal of Geophysics, Vol. 19(2), 2001.
- [6] BEDREGAL, R. P. Estudo gravimétrico e estrutural da Bacia de Iguatu - CE. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto, 1991. 155p.
- [7] MACHADO, B. L.; CARMINATI, M. G.; MARANGONI, Y. R. Anomalias gravimétricas na borda norte da Bacia do Paraná. In: 7º Congresso Internacional da SBGf, Salvador, sessão PS4, 739-741, 2001.