

Mapeamento de fontes magnéticas na ilha do Observatório magnético de Tatuóca-Pa.

Taís de Paula Almeida Pereira de Oliveira(UFPA), Cristiano Mendel Martins(CPGF/UFPA) and Gilberto Carneiro dos Santos-Junior(PPGG/UFPA)

Copyright 2019, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 16th International Congress of the Brazilian Geophysical Society, held in Rio de Janeiro, Brazil, 19 to 22 August 2019.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 16th International Congress of The Brazilian Geophysical Society and do not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of The Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Abstract

In this work was used magnetic method to map the island of the magnetic observatory of Tatuóca in order to point out possible anomalies caused by unknown sources. The magnetic Observatory of Tatuóca has an important role for the conception of how the geomagnetic field is indeed because its location makes it a important part for understanding the discordant values in current models of the field, being close to two natural effects of the Earth responsible for divergences in global field modeling, the South Atlantic Magnetic Anomaly (SAMA) and the equatorial electrojet. Because of this importance in the context

of magnetic observatories, it is important to know any type of magnetic source on the island that can influence the data measured there.

Introdução

O Observatório magnético de Tatuóca (TTB), localizado no Estado do Pará, Figura 1, um dos poucos presentes próximo ao equador geográfico e ao equador magnético (inclinação = 0°), tem um papel fundamental para a maior compreensão do campo magnético como um todo, pois é o observatório que mais se aproxima de dois eventos responsáveis por divergências nas modelagens do campo

global: a anomalia magnética do Atlântico sul (SAMA) e o eletrojato equatorial (Silva and Beyonsef, 2016).

Em 1830 Gauss e Humboldt organizaram e executaram uma missão com o objetivo de fundar observatórios magnéticos sendo a primeira organização geofísica internacional fundando cerca de 50 observatórios. Porém, a contribuição de Gauss errou ao admitir as fontes do campo magnético como inteiramente internas. Atualmente é de conhecimento que o campo é formado por três categorias de fontes: fontes internas ao planeta, fontes externas ao planeta e fontes provenientes da crosta terrestre (Kono, 2007).

Com a possibilidade de calcular-se matematicamente a intensidade do campo geomagnético, os equipamentos com esta finalidade rapidamente foram desenvolvidos. Os chamados magnetômetros mais atuais conseguem medir a componente escalar do campo com altos níveis de precisão. Medidas escalares de intensidade de campo total eliminam necessidade de uma referência de

orientação precisa, tornando a aquisição magnética uma das mais simples, rápidas e baratas de serem aplicadas (Luiz and Silva, 1995).

O TTB é equipado com os mais modernos sensores e realiza procedimentos adequados que são homologados internacionalmente. Sua localização privilegiada em uma ilha relativamente distante de influencias humanas tem um potencial elevado no que diz respeito a qualidade dos dados coletados, porém sua região nunca foi devidamente mapeada ou investigada sobre a presença de corpos condutores de eletricidade e prováveis fontes magnéticas em subsuperfície, que podem afetar os instrumentos de medição do campo magnético ali localizados.

O objetivo deste trabalho é usar o método magnético como ferramenta complementar a fim de mapear e caracterizar a existência de possíveis fontes magnéticas no Observatório magnético da ilha de Tatuóca que podem influenciar na aquisição das medidas do observatório

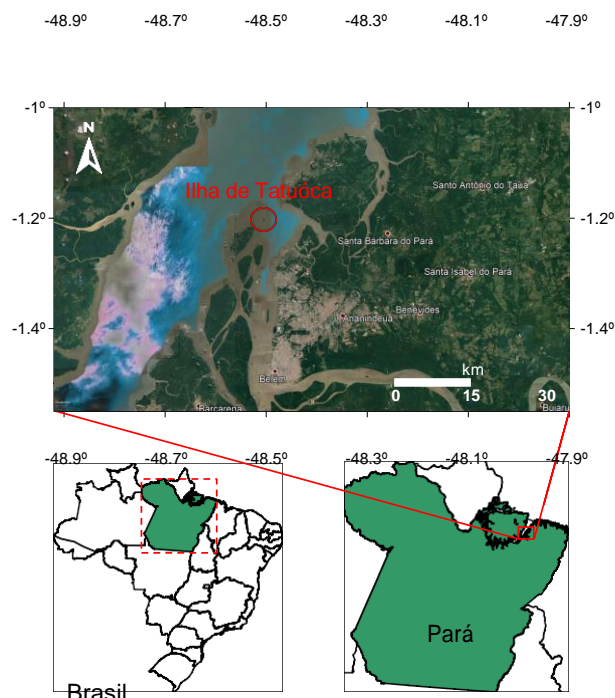


Figure 1: Mapa da localização da Ilha de Tatuóca.

Metodologia

Aquisição Magnética

As medidas foram realizadas em três dias de aquisição: dia 14 de dezembro de 2017, 16 de março de 2018 e 9 de maio de 2018, a configuração do levantamento do ser

visto na Figura 2. A aquisição foi realizada com o aparelho G-858 MagMapper da GEOMETRICS, magnetômetro do tipo vapor de césio. Possuindo sensibilidade é de 0,01 nT podendo registra um gradiente de 50.000 nT (Geometrics, 1996). Este tipo de magnetômetro mede a componente escalar do campo regional,. Os princípios de aquisição baseiam-se no núcleo magnético e na frequência induzida pela leitura que é proporcional a magnitude do campo (Mandea and Purucker, 2005).

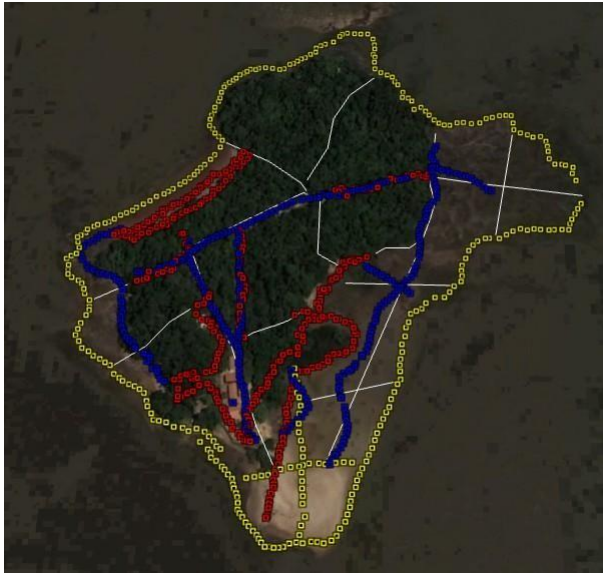


Figure 2: Configuração do levantamento magnético realizados nos três dias na Ilha. Em amarelo o primeiro dia de levantamento, em vermelho o segundo e em azul o terceiro dia. Em branco mostra o trajeto originalmente planejado para o levantamento.

Tratamento e amostragem dos dados

Para a obtenção dos mapas de anomalias magnéticas foram usadas apenas as informações registradas pelo sensor 1 (TOP-RFG), pois este tem a altura mais próxima em relação ao magnetômetro (encontra-se em um pilastra de teodolito com aproximadamente 1,5 m) do observatório evitando a necessidade de correções. Em seguida, foi retirado o valor referente ao IGRF registrado pelo magnetômetro do observatório, para obter apenas a contribuição magnética da Ilha de Tatuóca, estes valores foram relacionados através do horário de coleta. Além do mapa de anomalia total, obtido a partir dos valores medidos nos levantamentos na Ilha, forma gerados outras três variações:

- Valores com intensidade de anomalia menores que 1000 nT.
- Valores com intensidade de anomalia menores que 500nT.
- Valores com intensidade de anomalia menores que 200nT.

Tal medida foi tomada, a fim de evitar fontes relevantes a construções e objetos que não tem interesse para o presente trabalho.

Resultados e Discussões

- Valores com intensidade de anomalia totais.

As leituras registraram uma variação entre 3.450 nT e – 600 nT, Figura 3. Neste mapa podemos observar a maior anomalia com o valor aproximado de 2000 nT no ponto G, o qual se encontra perto de um tambor metálico presente na ilha.

Podemos ver também grande intensidade, em torno de 2.100 nT, próximo a áreas dos pontos A, B, C e E, em torno das construções dormitórios dos técnicos que trabalham na ilha e do trapiche, composto por concreto e estruturas metálicas.

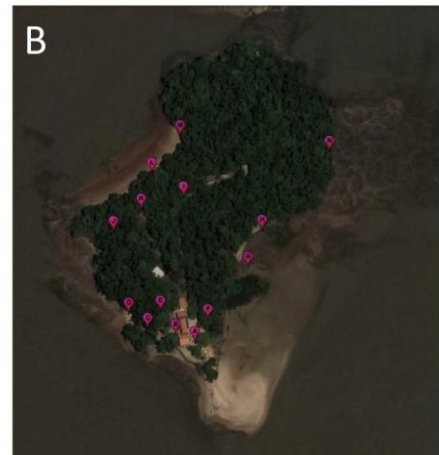
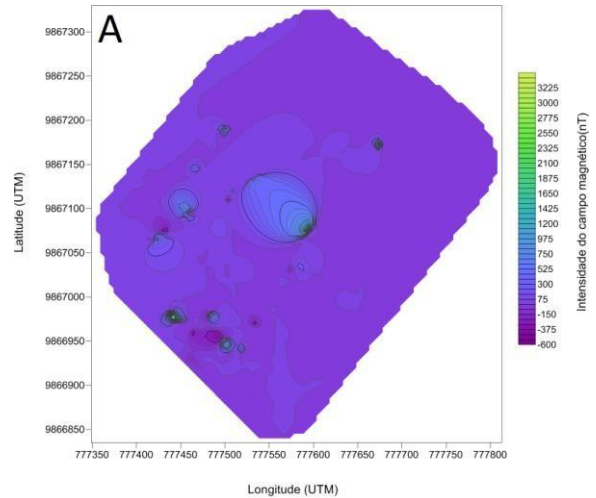


Figure 3: a- Mapa de contorno contendo todos as medidas coletadas. b- Imagem de satélite da Ilha de Tatuóca com marks nas anomalias visíveis no mapa de contorno 3-a. Fonte: Google.

- Valores com intensidade de anomalia menores que |1000| nT.

Com a retirada dos valores absolutos maiores que 1000 nT a escala apresenta uma variação entre 460 nT e – 500 nT, Figura 4. Podemos perceber que a área onde o tambor se encontra ainda é habitada por uma anomalia, assim como a área referente as casas dos técnicos da ilha.

O mapa mostra anomalias na região do caminho que levas as casas do magnetômetro absoluto e do variômetro, este

onde estão presentes fios condutores, Vale ressaltar as anomalias A e H, pois se encontram próximas a água em relação às demais, possibilitando origem em fontes não conhecidas pelos técnicos, já que se encontram longe de construções, porém ainda são pouco visualizados nesta escala. que numa escala menor de magnitude do campo se fazem mais presentes.

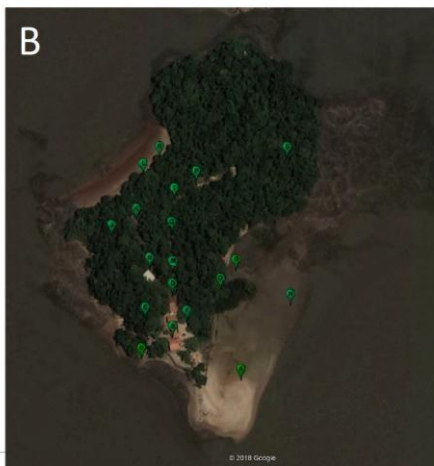
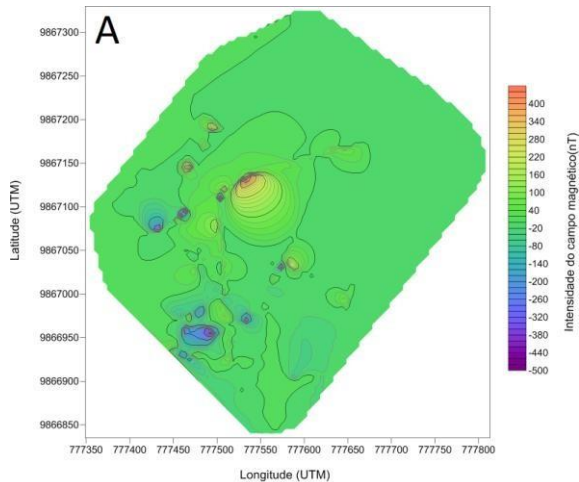


Figure 4: a- Mapa de contorno com valores absolutos abaixo de 1000 nT. b- Imagem de satélite da Ilha de Tatúoca com marks nas anomalias visíveis no mapa de contorno 4-a. Fonte: Google.

- Valores com intensidade de anomalia menores que |500| nT.

Ao retirar os valores absolutos superiores a 500 nT, a escala apresenta uma variação entre 320 nT e -300 nT, ver Figura 5, apresentando novos pontos possivelmente de origem não antrópica. Foram registradas um total de 18 anomalias, a influência do tambor metálico, assim como a influência das casas presentes na ilha, diminuiu consideravelmente.

As anomalias A e H, acentuam-se e podemos ver melhor seu caráter dipolar, ao mesmo tempo que a anomalia S acentua-se em relação a escala anterior. A concentração

de fontes nos pontos B, C, D, E e F continuam após a retiradas dos maiores valores, com intensidade variando entre 120 nT e -240 nT. Os pontos Q e R perdem um pouco da sua visualização, efeito contrário ao esperado por fontes magnéticas não antrópicas.

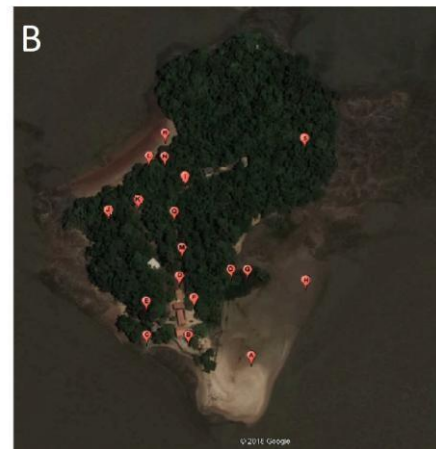
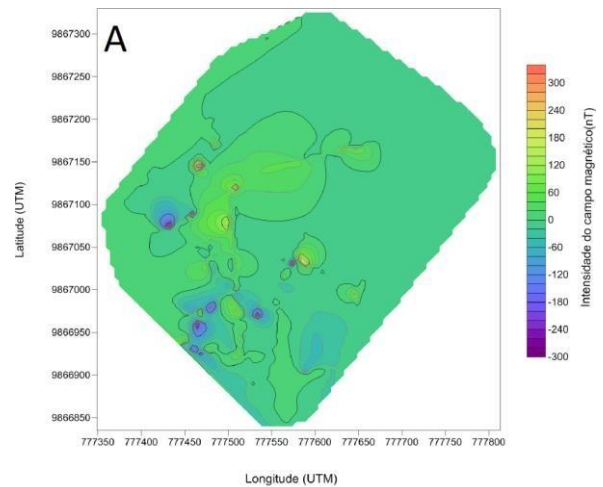


Figure 5: a- Mapa de contorno com valores absolutos abaixo de 500 nT. b- Imagem de satélite da Ilha de Tatúoca com marks nas anomalias visíveis no mapa de contorno 5-a. Fonte: Google.

- Valores com intensidade de anomalia menores que |200| nT.

Com a retirada dos valores absolutos superiores a 200 nT, a escala apresenta uma variação entre 120 nT e -90 nT, ver Figura 6. Os pontos A e H, que se encontravam mais próximos a água, foram ressaltadas e seus valores são aproximadamente -90 nT e 60 nT, respectivamente.

A aglomeração de fontes nos pontos B, C, D, E e F foram ressaltadas com retiradas dos valores mais altos, porém sua posição ainda pode indicar influência antrópica devido à proximidade com as casas dos técnicos da ilha. Das fontes encontradas na praia mais ao norte, apenas o ponto R foi ressaltado, com um valor aproximado de -60 nT.

Outras anomalias são encontradas atrás das casas do magnetômetro de valor absoluto, as dos pontos L e P seus valores aproximam-se dos 60 nT.

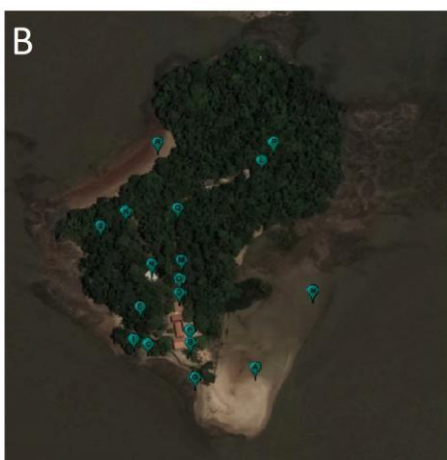
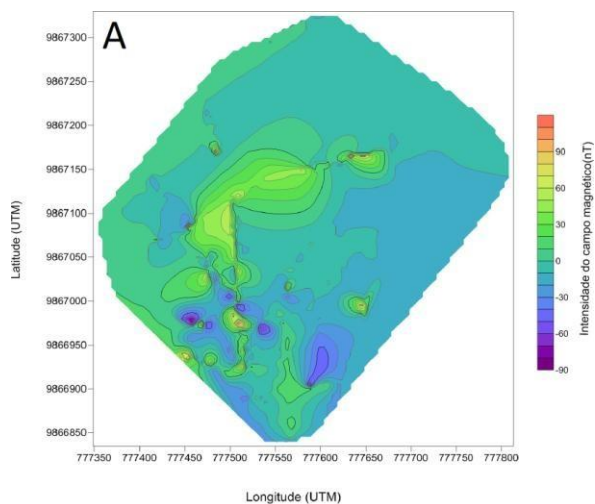


Figure 6: a- Mapa de contorno com valores absolutos abaixo de 200 nT. b- Imagem de satélite da Ilha de Tatúoca com marks nas anomalias visíveis no mapa de contorno 6-a. Fonte: Google.

Conclusões

Como podemos observar, existem diferentes intensidades de anomalias magnéticas e a mudança de escala de intensidade influenciam na visualização e registro destas anomalias. A diminuição gradativa dos valores foi essencial para a diferenciação entre as fontes antrópicas e as reais fontes de interesse deste trabalho.

No entanto recomendamos a não retirada de fontes magnéticas, antrópicas ou não, a fim de não perturbar a série de dados adquiridos.

Como recomendação de possibilidades futuras, sugerimos a reocupação das estações onde realizamos as observações magnéticas, para a comparação de novos levantamentos e verificação de haver ou não a existência de variação das fontes de anomalias magnéticas.

Referências

Geometrics, i., 1996, Operation manual: G-858 magmapper: U.S.A: Geometrics, 1.
Kono, M., 2007, Treatise on geophysics: Geomagnetism:

Okaya University and University of California, 1.
Luiz, J., and L. M. d. C. Silva, 1995, Geofísica de prospecção: Editora Universitária UFPA.
Mandea, M., and M. Purucker, 2005, Observing, modeling, and interpreting magnetic fields of the solid earth: Surveys in geophysics, **26**, 415–459.
Silva, L., and L. Beyonsef, 2016, Um estudo comparativo entre a variação diurna em baixa e medias latitudes: Latinmag Letters, **6**, 1–6.