



## Investigações radiométricas e eletromagnéticas no sambaqui fluvial Lajeado IV, Itaoca-SP.

Debora S. Carvalho<sup>\*1</sup>, Eronaldo B. Rocha<sup>1</sup>, Marcelo J.S. Gomes<sup>2</sup>, Carlos A. Mendonça<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>)IAG/USP (<sup>2</sup>)MAE/USP, Brasil

Copyright 2003, SBGF - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 8<sup>th</sup> International Congress of The Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, 14-18 September 2003.

Contents of this paper was reviewed by The Technical Committee of The 8<sup>th</sup> International Congress of The Brazilian Geophysical Society and does not necessarily represents 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

This paper presents preliminar results from geophysical research of radiometric and eletromagnetic methods on an inland shellmound (sambaqui) Lajeado IV. These researches are part of a project that tries to test the applicability of near surface geophysical methods in studying such types of archaeological sites. Results prove that gamma-spectrometry have great applicability on limiting these type of sites because over carbonate materials the radiometric signal is reduced. The definition of archaeological excavations were defined based on this information. The integration of geophysical and archaeological information provided a better understanding about the characteristics and formative processes of the studied sites.

### Introdução

Os sambaquis fluviais representam um tipo de sítio arqueológico bastante peculiar encontrado no vale do Ribeira de Iguape, às margens do médio curso do rio Ribeira, bem como no entorno das bacias de alguns de seus afluentes maiores. Estes sítios concheiros, caracterizados pela concentração de *Megalobulimus* sp., têm sido investigados, notadamente, nas últimas duas décadas, por pesquisadores do MAE/USP, objetivando, de modo geral, compreender os padrões de ocupação do litoral sul-brasileiro. Figuti (2001) apresenta uma síntese dos conteúdos das publicações sobre este tema. Nas pesquisas recentes dos sambaquis do Vale do Ribeira, os objetivos arqueológicos mais específicos têm sido: i) estabelecer uma cronologia para os sambaquis que permita analisar os sistemas de assentamento e sua demografia; ii) definir os processos formativos e as características funcionais dos sítios; iii) compreender os padrões de subsistência das populações; iv) investigar os processos culturais que levaram ao acúmulo de materiais conchíferos.

Integrado às pesquisas arqueológicas, um conjunto de levantamentos geofísicos, em caráter experimental, têm sido realizados.

A prospecção geofísica executada nos sítios arqueológicos tem como propósito detectar feições relacionadas a atividades humanas do passado e descrever o mais minuciosamente possível suas

relações. Para a arqueologia é importante definir os locais mais apropriados para realizar os trabalhos de escavação e também evitar escavar locais pouco promissores, de forma a preservar ao máximo seu objeto de estudo, as marcas deixadas por antigas sociedades.

Como destacado por Figuti (op.cit.), as investigações geofísicas têm demonstrado, em particular, a eficiência dos levantamentos gamaespectrométricos terrestres na delimitação dos sítios estudados (p. ex. o sambaqui Moraes, Carvalho et al., 2001). No caso do sambaqui presentemente estudado, Lajeado IV, as investigações gamaespectrométricas e eletromagnéticas têm gerado resultados de interesse para as interpretações arqueológicas.

### Método

Antes do início dos trabalhos geofísicos, o sítio Lajeado IV foi topografado (Fig. 01) e descrito. O levantamento topográfico de detalhe do sítio, feito com o emprego de uma estação total, e o posicionamento geográfico com receptor GPS, geraram uma base cartográfica essencial para a plotagem dos dados geofísicos e a sua adequada interpretação, além de facilitar as posteriores intervenções arqueológicas.

Para referenciar as medidas geofísicas, tanto gamaespectrométricas como eletromagnéticas, e as escavações arqueológicas, foi estabelecida uma malha de pontos com equidistância de 2m e distribuídos pelo sítio conforme ilustrado na figura 1.

As medidas gamaespectrométricas em cada um dos nós da malha foram feitas utilizando-se o equipamento GS 512 (Geofyzika), adotando-se o tempo de contagem de 1 minuto. O espectrômetro gama utilizado no levantamento inclui um detector de cintilação (GSP-3), com um cristal de NaI(Tl) de 76 x 76 mm, e um analisador de amplitudes de pulsos de 512 canais, controlado por um microprocessador.

Os levantamentos da suscetibilidade magnética e da condutividade elétrica foram feitos com o uso do equipamento EM38 (Geonics). Os sistemas eletromagnéticos operando com o método Slingram permitem obter a condutividade elétrica e suscetibilidade magnética do solo. O condutímetro EM38 opera com baixos valores de indução (LIN – low induction number), numa frequência de 14,6 kHz, e possui um alcance de investigação de até um metro e meio de profundidade.

O equipamento possui duas bobinas, uma transmissora e uma receptora acopladas, com separação de um metro. A bobina transmissora induz uma corrente no solo, que por sua vez gera um campo magnético secundário, detectado e medido pela bobina receptora. Este campo

secundário pode ser determinado a partir das características elétricas e magnéticas do meio. A suscetibilidade magnética do solo é medida a partir da componente de fase do campo eletromagnético.

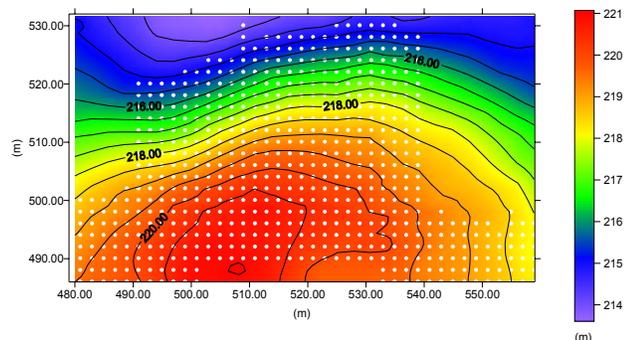
Equipamentos EM são sensíveis a feições do tipo paleofogueiras e metais queimados (ferrosos ou não), de modo que a prospecção eletromagnética apresenta valores extremos de condutividade (Goldberg et al., 2001).

### Resultados

Entre os mapas radiométricos (Figs. 02 a 05), os que melhor expressam o posicionamento do sambaqui no terreno são os de contagem total e do canal do potássio (Figs. 02 e 03). Neles pode-se observar a presença de uma anomalia de baixo radiométrico muito nítida e de contornos similares. Isso é explicado pelo fato do concheiro assentar-se sobre rocha granítica intemperizada na qual a presença do potássio é muito mais significativa do que as de urânio e tório. Os mapas radiométricos mostram que o sambaqui está circunscrito à porção mais elevada do sítio.

O mapa gerado pelas medidas de suscetibilidade magnética (Fig. 06) mostra que os maiores valores encontram-se distribuídos na periferia da área onde situa-se o sambaqui, conforme já delineado pela radiometria. Essa distribuição dos valores de suscetibilidade magnética não parece, portanto, ser fortuita e sim indicar uma provável relação com a presença de paleofogueiras. De fato, escavações arqueológicas recentes nestas áreas revelaram a presença de vestígios de materiais líticos queimados os quais, atualmente, estão sendo objeto de análise (Paulo De Blasis, comunicação verbal).

O mapa de condutividade elétrica do solo (Fig. 07) não apresentou eficiência no que diz respeito à delimitação do sambaqui. As anomalias de condutividade elétrica mais expressivas não guardam relação com a feição apontada pela radiometria como aquela vinculada à presença do sambaqui. Estes mais fortes contrastes de condutividade devem estar ligados tão somente a variações nas características dos horizontes de alteração mais superficiais do perfil de intemperismo.



**Figura 01.** Mapa topográfico do sítio onde se encontra o sambaqui fluvial Lajeado IV com malha de pontos de medidas geofísicas associada.

### Conclusões

O sambaqui fluvial Lajeado IV, devido a intervenções antrópicas e a ação de processos erosivos recentes, constitui-se numa camada pouco espessa de material com forte conteúdo carbonático que, praticamente, não modifica a feição topográfica onde se assenta. Apesar dessas condições, os contornos do sambaqui puderam ser muito bem delineados pelos levantamentos geofísicos, notadamente pelo levantamento gamaespectrométrico terrestre. A eficácia desse método geofísico na delimitação de sambaquis assentados sobre rochas graníticas intemperizadas pode mais uma vez ser comprovada a partir da presente investigação. Por outro lado, os dados de suscetibilidade magnética apontaram para a presença de vestígios arqueológicos cuja interpretação pode contribuir para elucidar questões postas pela arqueologia em torno das características funcionais dos sambaquis fluviais do Vale do Ribeira.

### Agradecimentos

Aos Profs. Drs. Levy Figuti e Paulo De Blasis, do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, pelas informações e contextualizações de campo ligadas ao sambaqui Lajeado IV.

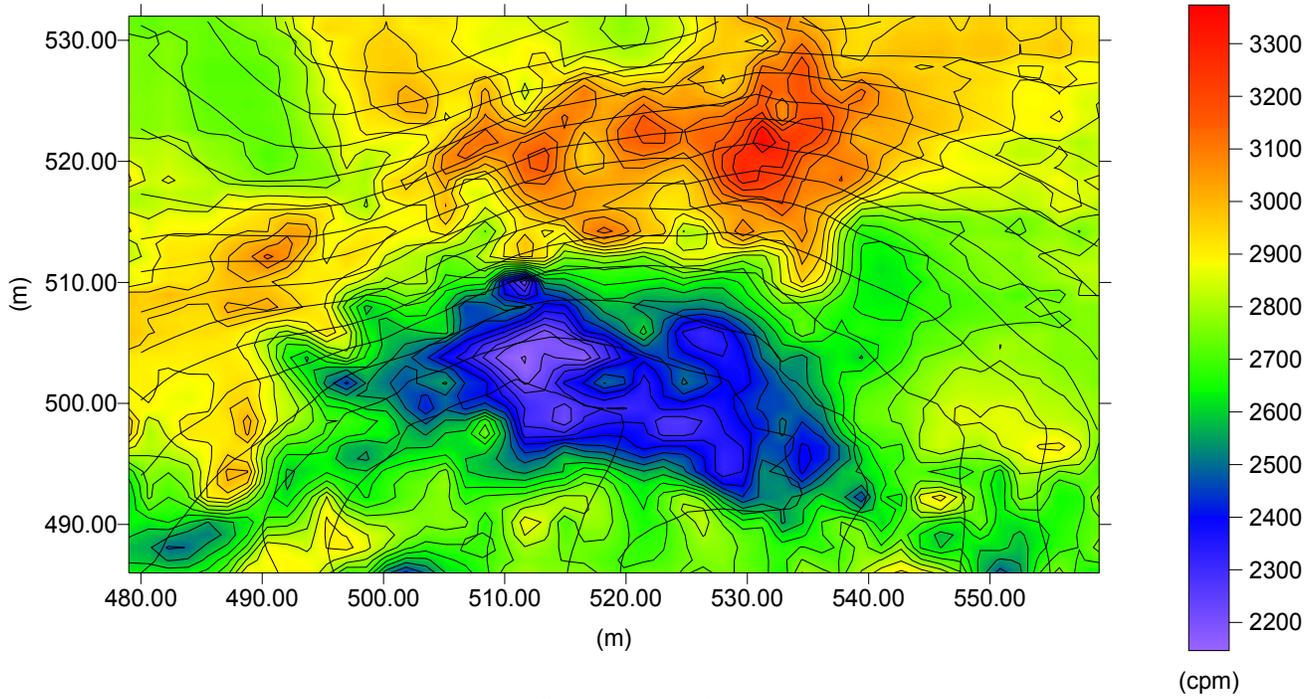
À FAPESP, pelo apoio financeiro dado através do Projeto Temático N° 1999/12684-2 e do Auxílio à Pesquisa N° 2001/06661-1.

### Referências

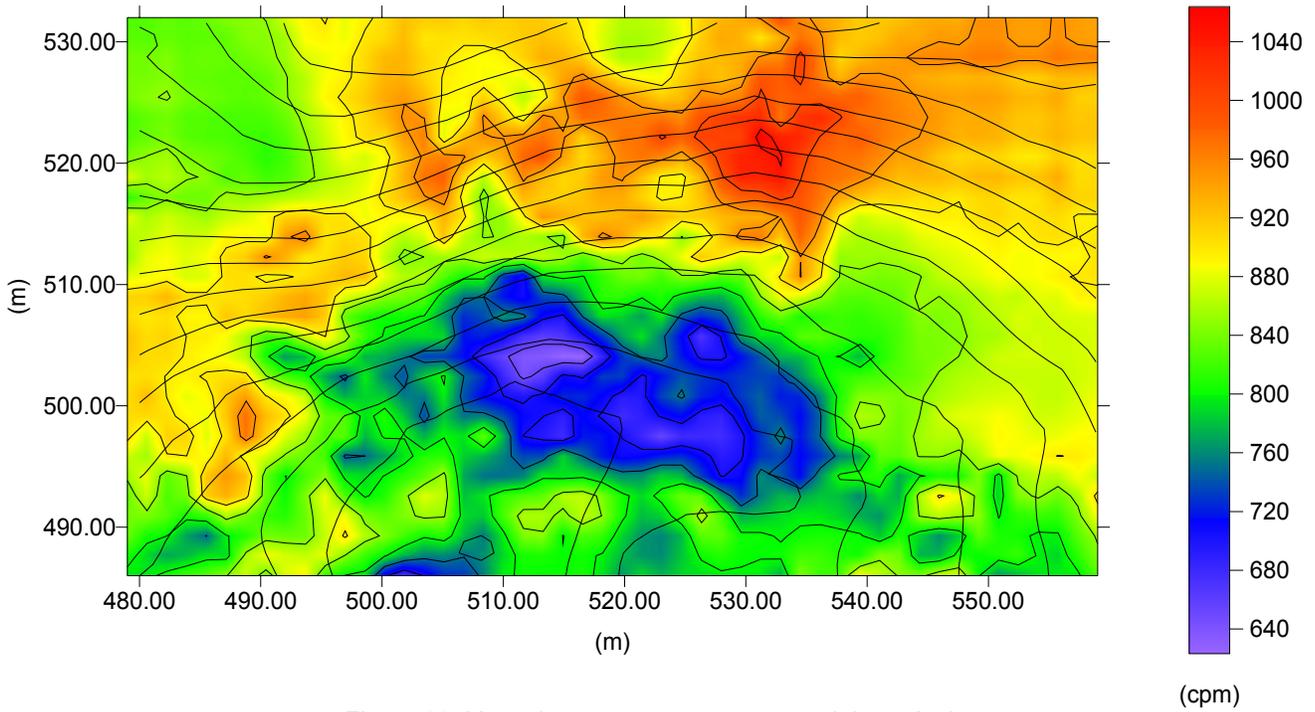
**Carvalho, D. S.; Mendonça, C. A.; Rocha, E. B.; Romero, T. M.; Yokoyama, L. M. L.; Gomes, M. J. S.** Investigações geofísicas no sambaqui fluvial dos Morais, Miracatu-SP In. 7TH INTERNATIONAL CONGRESS OF THE BRAZILIAN GEOPHYSICAL SOCIETY, 2001, Salvador Expanded Abstracts - Near Surface Geophysics (7CISBGf/PS1), Salvador SBGf, 2001, v. I, n. , p. 711-714

**Figuti, L. (Coord.)**, 2001. Investigações Arqueológicas dos Sambaquis Fluviais do Vale do Ribeira de Iguape, Estado de São Paulo. Relatório de Andamento de Projeto Temático FAPESP N° 1999/12684-2. 45 p. e anexos. (Inédito)

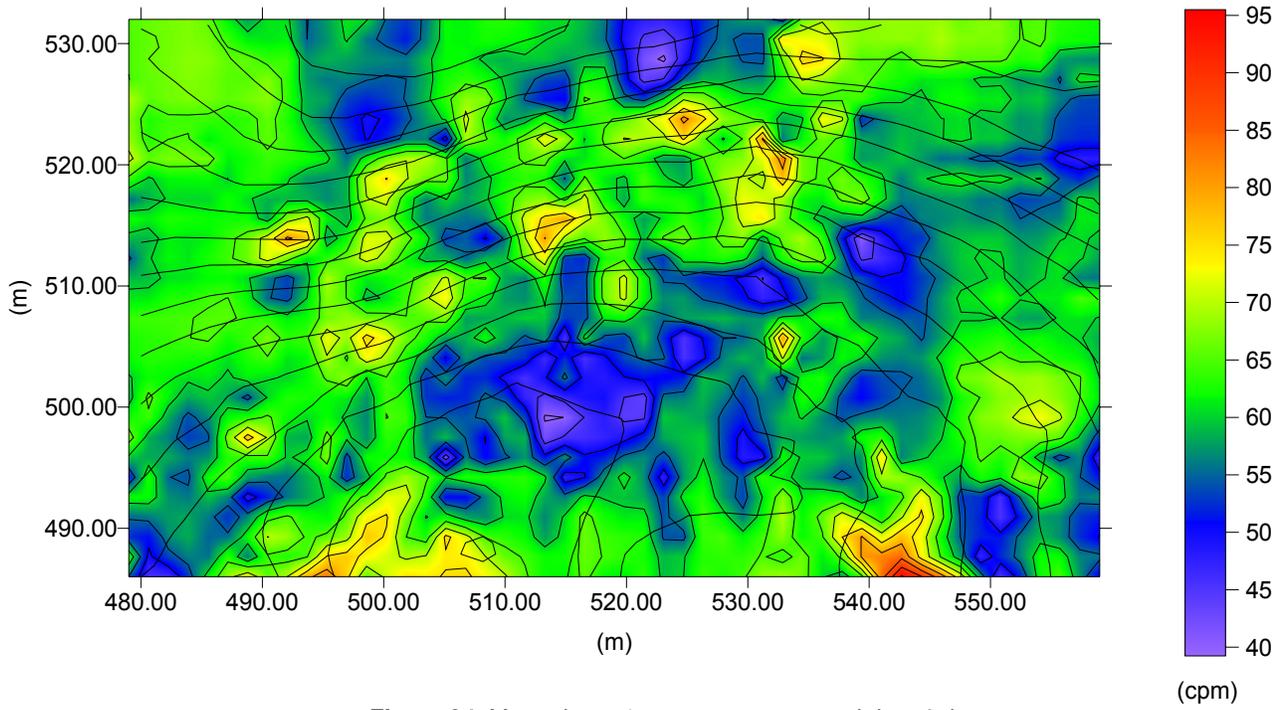
**Goldberg P., Holliday V.T., Ferring C.R.**, 2001. Earth Sciences and Archaeology, Kluwer Academic/Plenum, New York, 513 p.



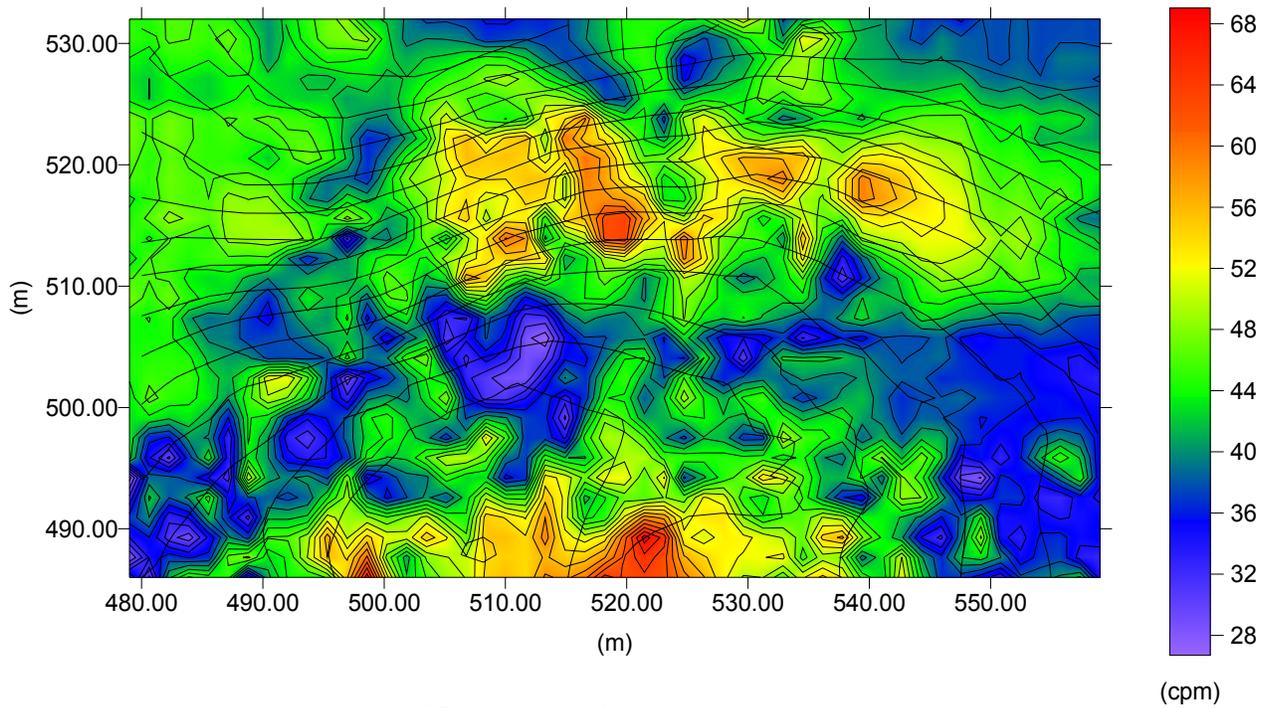
**Figura 02.** Mapa de contagem gama total



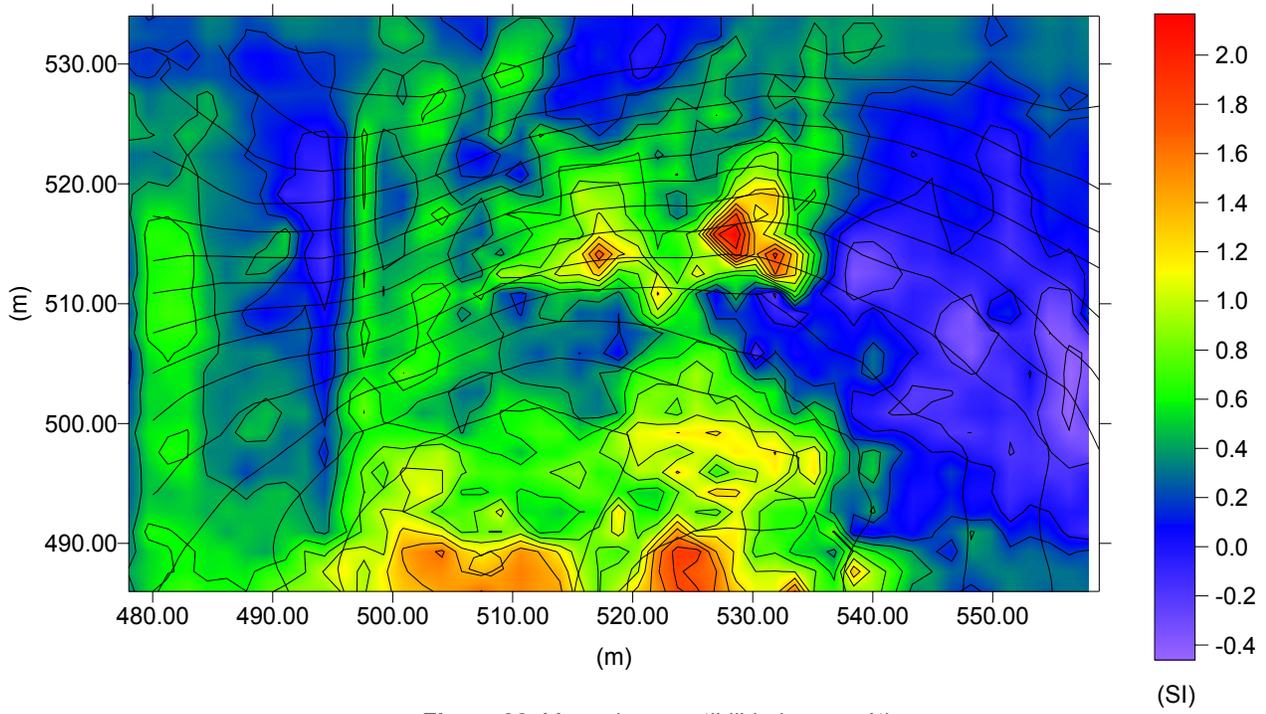
**Figura 03.** Mapa de contagens gama no canal do potássio



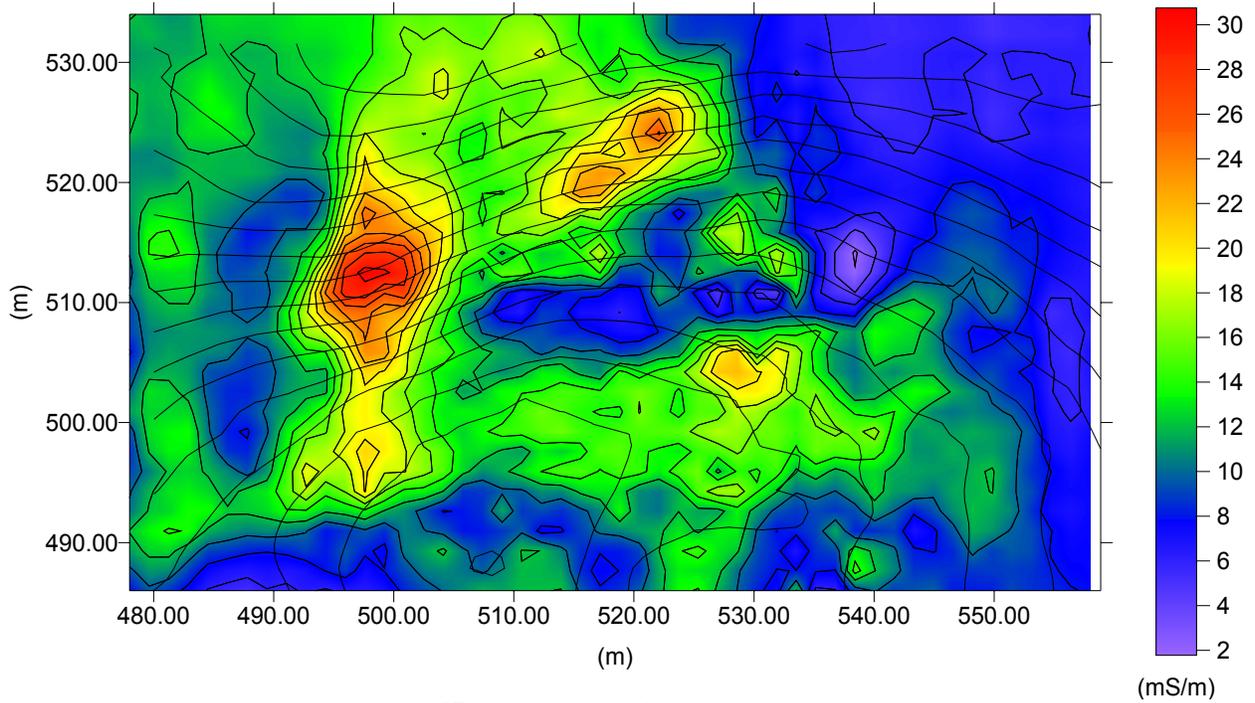
**Figura 04.** Mapa de contagens gama no canal do urânio



**Figura 05.** Mapa de contagens gama no canal do tório



**Figura 06.** Mapa de suscetibilidade magnética



**Figura 07.** Mapa de condutividade elétrica do solo