

ESTUDOS MAGNETOMÉTRICOS DA ILHA DE SÃO JORGE-AÇORES: CORRELAÇÕES COM A VULCANOLOGIA FISSURAL E A NEOTECTÔNICA

Paulo de Barros Correia¹,
Mário Alves Salgueiro²
Joaquim Alves da Motta³

1 Centro de Tecnologia e Geociências, Dep. de Geologia – Lab. de Geofísica Prof. Helmo M. Rand, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, paulobc@ufpe.br

2 Dep. de Vulcanologia dos Açores, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, Açores, salgueiro@notes.uac.pt

3 Centro de Tecnologia e Geociências, Dep. de Geologia – Lab. de Geofísica Prof. Helmo M. Rand, UFPE

RESUMO A Ilha de São Jorge está localizada na parte leste da Cadeia Meso-Atlântica, distando desta, cerca de 180 km e é destacada por ser a única das nove ilhas vulcânicas do Arquipélago dos Açores que tem caráter tipicamente fissural. Sua forma é alongada na direção NW-SE e seu comprimento é cerca de 55 km, tendo a largura máxima de 7 km. Sua composição litológica é predominantemente basáltica, apresentando falhamentos, cujas direções variam de E-W, NW-SE, até N-S. A ilha de São Jorge tem as rochas mais antigas na sua porção oriental, com idades inferiores a 600 000 anos. O estudo magnetométrico realizado, teve o objetivo de detectar estruturas profundas e superficiais que servissem de parâmetros para a definição de regiões mais susceptíveis à ocorrência de sismos que viessem a comprometer ou colocar em risco a vida da população. A comparação dos mapas de Campo Magnético Total, Regional e Residual, mostrou dois tipos de estrutura. O primeiro é um conjunto de falhas profundas, que abriram espaço para condutos magmáticos mais potentes ao longo da ilha, numa zona de cisalhamento simples dextral. O segundo tipo é outro conjunto de falhas mais superficiais, gerado no mesmo ambiente tectônico, através do esfriamento rápido do magma, adquirindo comportamento rúptil. Neste contexto, os movimentos no arcabouço estrutural mais profundo atuando sobre o mais superficial, promovidos pelos esforços vindos da Cadeia Meso-Atlântica, é que controlam e produzem os sismos ocorridos e que vão ocorrer na ilha. Consequentemente, os sismos parecem ser mais frequentes nos locais de interferência das estruturas (falhas). O presente estudo mostrou ainda, que as anomalias negativas da zona leste mais antiga, podem caracterizar uma reversão do campo magnético terrestre, à época da sua erupção.

Palavras-Chave: campo magnético, falhas, neotectônica, Açores, ilha de São Jorge

ABSTRACT The São Jorge island is located in the eastern part of the Middle-Atlantic Ridge at 180 km of distance and is characterized as the unique among nine islands of the Azores Archipelago controlled by volcanic fissure. Its length is 55 km long in the NW-SE direction with maximum width of 7 km. Its lithologic composition is essentially basaltic showing faults E-W, NW-SE and N-S directions. São Jorge Island is very young with lava flow at ca. 600 000 years. The magnetometric study has the objective to detect deep and shallow surface structure in order to localize seismic susceptibility region to prevent danger at population. Comparison of the Total Magnetic Field, Regional and Residual maps, show two structure types. The first, represented by deep fault which opened space for the more powerful magmatic conduct in the island, as dextral shear zone. The second, represented by shallow fault group, was produced by rapid magma

cooling, acquiring brittle behavior. Movements of the first deep fault group, controlled by the middle-Atlantic ridge promote energy distribution for the superficial fault group, controlling earthquakes in the São Jorge island. Earthquakes appear to be more frequent in places where structure interference occurs. The present study also shows possible correlation between negative magnetic anomalies found of the older east zone with reversal of the magnetic field.

Keywords: magnetic field, faults, neotectonic, Azores, São Jorge island

INTRODUÇÃO

O Arquipélago dos Açores está localizado no Atlântico Norte, entre a Europa (Fig. 1) e a América do Norte. Geotectonicamente, constitui uma área de "junção triplíce" das placas euroasiática, africana e norte-americana (Grimison & Chen, 1986; Freire, Luis et al., 1994; Forjaz, 1998), formando a Microplaca dos Açores. Esta microplaca é limitada a oeste pela Cadeia Meso-Atlântica (CMA) em cujo lado oriental estão as ilhas: Santa Maria, São Miguel, Terceira, Graciosa, Faial, Pico e São Jorge; e no lado ocidental estão Corvo e Flores (Fig. 1).

Localizada no lado oriental a cerca de 180 km a leste da CMA, São Jorge define juntamente com as ilhas do Faial e Pico, um importante sistema vulcânico, controlado por uma tectônica ativa de direção geral WNW-ESSE. De composição predominantemente basáltica, São Jorge tem forma alongada na direção NW-SE (Fig. 2), com comprimento de 55 km e largura máxima de 7 km, perfazendo uma área total de 246 km² (Motta & Nunes, 2002). A sua origem está ligada a um vulcanismo fissural promovido pela expansão da crosta do Atlântico (Machado & Marques, 1975) e está associada a uma falha transformante que vai desde a CMA até a ilha de São Miguel.

Este trabalho tem o objetivo de detectar estruturas ativas e estudar suas implicações neotectônicas quanto a possíveis manifestações que coloquem em risco a população. Visa também, no âmbito estritamente científico, encontrar elementos para a pro-

posição de um modelo estrutural para o vulcanismo fissural da ilha. Neste sentido, diversas zonas estruturais foram detectadas através do levantamento magnetométrico, que caracterizam certamente o modo como o magma foi extrudido para formar ou construir o edifício vulcânico de São Jorge.

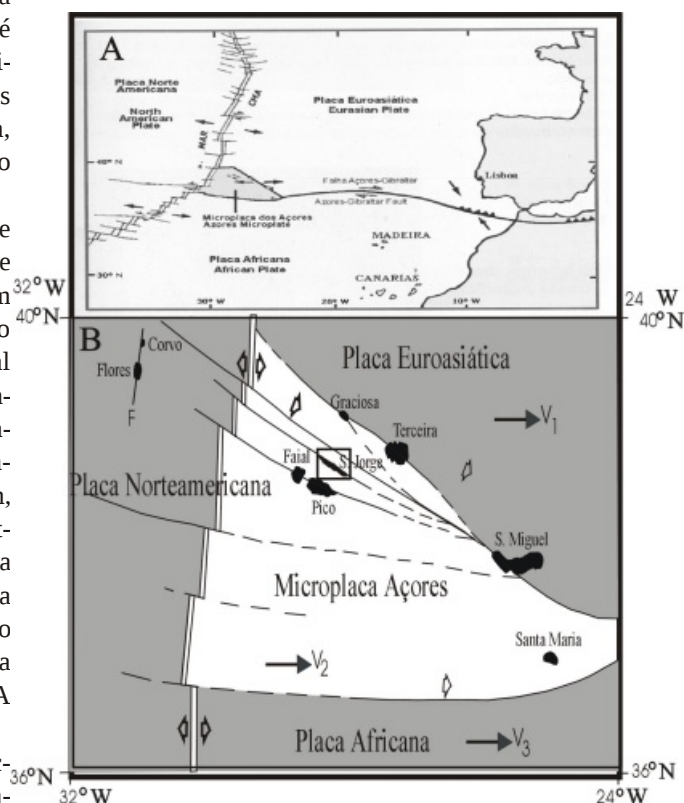


Figura 1 – Mapa de localização da Microplaca dos Açores (A) e da Ilha de São Jorge (B). Modificado de Forjaz, 1998.

GEOLOGIALOCAL

No contexto geológico-estrutural regional, em relação às outras ilhas, São Jorge difere daquelas pelo seu vulcanismo, caracteristicamente fissural, sua forma alongada e pela sua composição predominantemente basáltica (Fig. 2). Neste contexto, a ilha não foi edificada por apenas um grande vulcanismo, mas por diversas manifestações magmáticas, distribuídas em uma grande faixa eruptiva com cerca de 200 cones em intervalos temporais distintos, de até algumas centenas de milhares de anos (Motta & Nunes, 2002). A disposição desses centros eruptivos é visivelmente alinhada e controlada pela tectônica ativa na região. O vulcanismo é predominantemente do tipo havaiano, mas depósitos piroclásticos não são raros mostrando também, característica estrom-

boliana. Essa atividade vulcânica é responsável por centenas de metros de derrames de lavas, principalmente do tipo aa (lava, cuja superfície é quebrada em fragmentos irregulares, ásperos e angulares).

São Jorge está separada em duas zonas distintas do ponto de vista morfológico-estrutural e temporal. A Zona Oeste (Fig. 2), tida como mais jovem, com relevo mais fresco e preservado e, a Zona Leste, mais antiga (idade inferior a 600000 anos) e mais arrasada do ponto de vista erosivo (Motta & Nunes, 2002; Madeira, 1998). Tectonicamente, a Zona Oeste mostra alinhamentos mais bem definidos (Fig.3) e mais longos. Numa análise mais atenta da carta tectônica da ilha, pode-se notar os evidentes alinhamentos tectônicos, tanto em escala regional, como em escala local, na direção geral WNW-ESSE

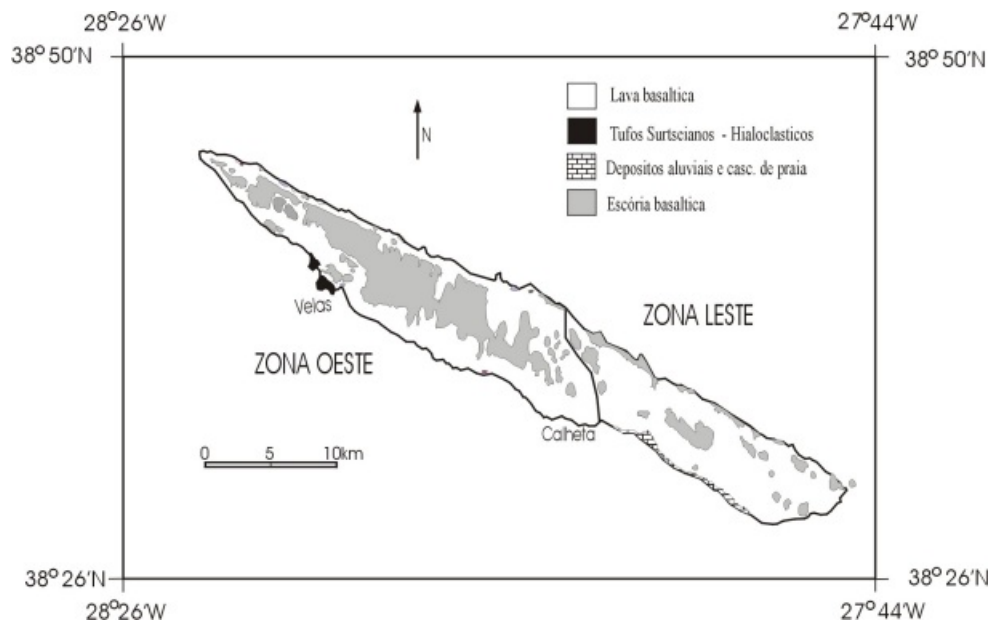


Figura 2 – Mapa geológico simplificado da Ilha de São Jorge, modificado de Motta & Nunes, 2002.

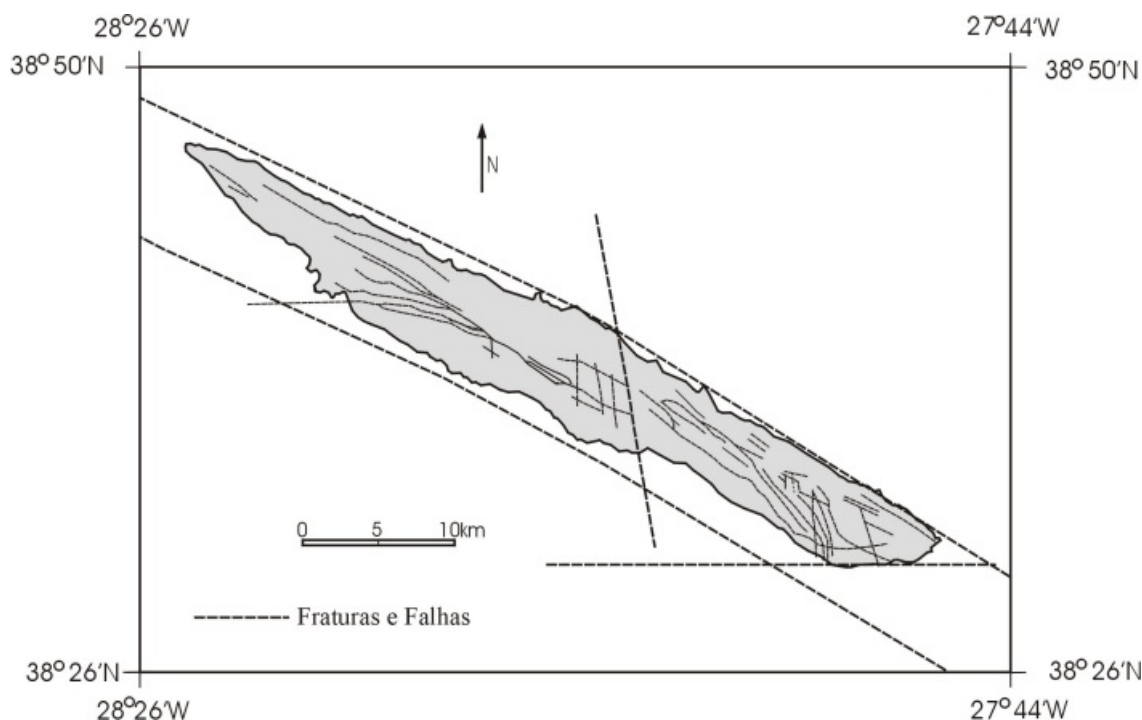


Figura 3 – Mapa Tectônico da Ilha de São Jorge, com base em Madeira, 1998 e em Forjaz et al, 1990.

AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

O levantamento de campo foi realizado utilizando-se o magnetômetro FGM-3D1 da GISCO, com o qual foram feitas leituras de intensidade de campo horizontal e vertical em 124 estações (Fig. 4) espaçadas de 1,5 km. A malha irregular foi construída, obedecendo-se o traçado das rodovias e algumas estradas de terra, principalmente nas margens da ilha. Nas fases posteriores do trabalho, onde se detectou alguma possível anomalia, o espaçamento foi reduzido a 1 km, para que a anomalia ficasse bem registrada. Foram estabelecidas três bases, para controle da variação diurna, tendo como base principal São Pedro e como auxiliares as bases Matadouro de Calheta e Aterro Sanitário de Calheta (Fig. 4). A disposição espacial dessas bases facilitou consideravelmente o trabalho, pois dependendo do local, a base mais próxima era utilizada, onde se faziam leituras periódicas de no máximo uma hora de espaçamento. Posteriormente essas bases foram ligadas, tomando-se como referência a base

São Pedro. Para a ligação das bases foi feita uma leitura na Base São Pedro e uma leitura também em cada uma das bases auxiliares (Base Matadouro e Base Aterro) e finalmente em menos de uma hora, voltou-se à Base Principal de São Pedro para fechar a ligação. Dessa forma, ficaram estabelecidas as diferenças entre a Base São Pedro e as bases auxiliares, Matadouro e Aterro. Para a correção dos dados, as leituras de intensidade de Campo Horizontal e Vertical tomadas nas bases e nas estações, foram transformadas em intensidades de Campo Total. Posteriormente, foram confeccionados os gráficos das variações diurnas e, a correção em cada estação consistiu na subtração dos valores obtidos nas bases, dos valores obtidos na estação. Portanto, os valores corrigidos são os valores obtidos nas estações subtraídos dos valores obtidos nas bases no mesmo instante. Com esse procedimento, os resultados finais obtidos são relativos e não absolutos. Na Tabela 1 estão mostrados os valores corrigidos em nT. A partir desses dados foi elaborado o mapa de Intensidade de Campo Total, o

qual foi posteriormente reduzido ao pólo, utilizando-se o programa Oasis Montaje da Geosof (Fig. 5). Os mapas Regional e Residual (Figs. 6 e 7), foram confeccionados com base nos filtros de frequência contidos no mesmo programa. Foram utilizados vários filtros,

mas o que apresentou melhor resposta foi o REGIONAL/RESIDUAL GAUSSIANO, no qual aplicou-se um comprimento de onda da ordem de oito quilômetros, por apresentar melhor efeito na separação Regional/Residual.

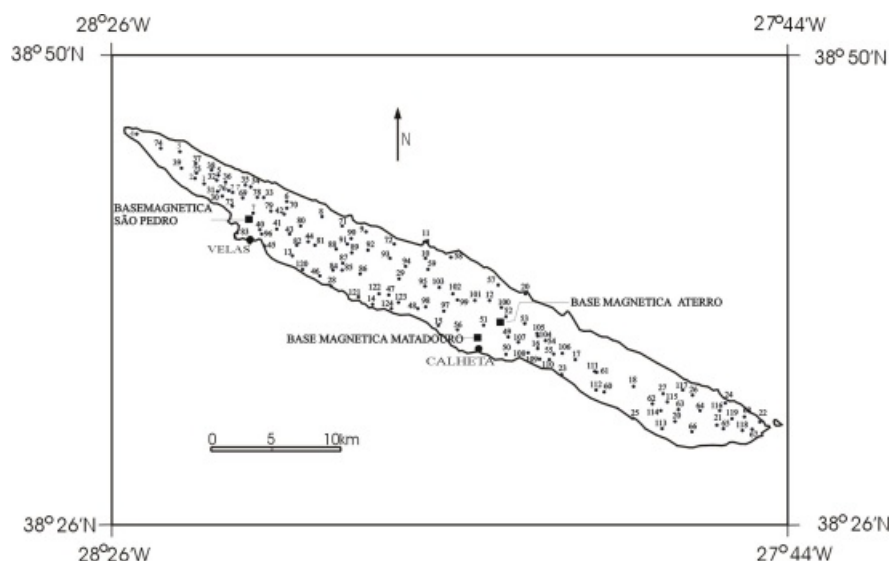


Figura 4 – Mapa de pontos de leitura magnetométrica e da rede de bases.

MAPA DE INTENSIDADE DE CAMPO MAGNÉTICO TOTAL REDUZIDO AO POLO

O mapa de intensidade de campo total (Fig. 5), apresenta valores no intervalo de + 8400 nT a – 9900 nT (ver Tabela 1). O artifício da redução ao pólo facilita a interpretação, pois analisa-se o mapa como se a inclinação magnética fosse 90° e por consequência, as anomalias ali ocorrentes representam feições geológicas localizadas verticalmente abaixo dessas anomalias. Neste mapa, pode-se observar que magneticamente, a ilha de São Jorge pode ser dividida em dois blocos distintos. O Bloco Oeste, caracterizado por anomalias predominantemente positivas e o Bloco Leste, por anomalias predominantemente negativas. Esse comportamento induz à constatação da presença

de campo magnético reverso no Bloco Leste, mais antigo (Madeira, 1998). A distribuição dos valores anômalos ao longo da Ilha de São Jorge não é equitativa e apresenta dois padrões distintos. Essas anomalias vistas de forma isolada, são arredondadas, apresentando alongamentos que vão desde a direção N-S, até a direção NW-SE, onde há predominância. No contexto regional, a distribuição dessas anomalias é caracterizada pelo seu alinhamento na direção predominantemente NW-SE, principalmente na zona oeste da ilha. Considerando-se a evolução geológica, pode-se atribuir ao caráter local das anomalias, a presença de pequenos cones vulcânicos (cerca de 200), que teriam feito parte da fase inicial da construção da Ilha de São Jorge. Por outro lado, as anomalias de caráter regional, seriam consequência do alinhamento desses cones

vulcânicos, ao longo das falhas de direção NW-SE, que é a direção da própria ilha e conseqüentemente das principais fissuras que abriram espaço para sua edificação. Apesar da evidência desses dois padrões, o mapa de anomalia de campo magnético

total é uma superposição de anomalias de caráter raso e profundo. Por esta razão, foram confeccionados os mapas regional e residual magnéticos a fim de se promover a separação dessas anomalias.

Tabela 1 – Magnetometria base de dados

Estação	H	V	T	B	C	Estação	H	V	T	B	C	Estação	H	V	T	B	C
01	21500	44000	49000	44000	5000	43	22200	39800	45600	43900	1700	87	26700	39500	47700	46300	1400
02	26400	34700	43600	44300	-700	44	26400	38000	45300	43900	1400	88	27500	36200	45500	46200	-700
03	25600	36900	44000	45100	-200	45	26400	36200	44800	44600	200	89	22300	39500	45400	46200	-500
04	25200	36700	44500	46500	-200	46	26000	33400	42700	44500	2700	90	22500	38300	44500	45800	-1300
05	24500	40200	47100	48400	-1300	47	29700	35000	45900	44300	1600	91	24800	34500	42500	46500	-4000
06	23400	39800	46200	47400	-1200	48	23100	43200	49000	44300	4700	92	28400	32200	42900	45800	-2900
07	26500	39000	47100	46400	700	49	21500	39600	45100	44500	600	93	24100	37500	44600	45900	-1300
08	26500	39000	47100	46400	700	50	22200	40500	46200	44700	1500	94	22200	37600	43700	45900	-2300
09	27300	34300	43800	42400	1400	51	25600	36000	44200	44800	-600	95	23900	36400	43500	45100	-1600
10	22900	36800	43300	42200	1100	52	24500	35000	42700	44100	-1400	96	26900	41500	49500	45900	3600
11	27400	35300	44700	42200	2500	53	26400	35600	44300	42000	2300	97	22800	36900	43400	45700	-2300
12	22100	39400	45200	42100	3100	54	27200	37300	46100	41000	5100	98	24000	37700	45200	45600	-400
13	26100	33600	42500	42100	400	55	24200	39500	46300	41500	4800	99	23600	37100	44000	45600	-1600
14	26100	33600	42500	42100	400	56	25100	42000	48900	43600	5300	100	24900	35700	43500	45400	-1900
15	24500	33900	41800	42900	-1100	57	21900	38300	44100	44100	0	101	24000	36200	43400	45900	-2500
16	20500	36600	41900	42400	-500	58	24800	34600	42600	44400	-1800	102	25900	35300	43800	45600	-1800
17	29000	36700	46800	42100	4700	59	28700	36400	46300	44600	1700	103	20500	37100	42400	45700	-3300
18	30900	42100	52200	43800	8400	60	25100	30600	39600	44600	-5000	104	28100	34400	44400	45800	-1400
19	25800	40300	47800	43700	4100	61	25100	38100	45600	44800	800	105	26000	37600	45700	46000	-300
20	24500	36000	43500	44900	-1400	62	24000	38200	45000	45200	-200	106	25500	36600	44600	45900	-1300
21	29000	31400	42700	43900	-1200	63	26400	41200	48900	44700	4200	107	26800	34000	41300	45900	-2600
22	26000	37500	45600	44200	1400	64	23500	33200	40700	44800	-4100	108	18700	33600	38500	45900	-7400
23	26400	35600	44300	44200	100	65	25000	24500	35000	44900	-9900	109	27600	33800	43600	45900	-2300
24	28100	33700	43900	44300	-400	66	25500	35400	43300	45200	-1900	110	22700	34000	40900	45900	-8000
25	21200	37000	42600	44500	-1900	67	23300	33400	44800	45100	-300	111	25300	39000	46500	45700	800
26	25000	39100	46400	44700	1700	68	24800	38000	45400	45100	300	112	25300	39600	47000	45800	1200
27	21600	40300	45700	43700	2000	69	25200	37400	45100	44200	900	113	33700	32200	46600	45900	700
28	20000	43000	47400	44500	2900	70	26400	35000	43800	44200	-400	114	27700	33400	43400	46000	-2600
29	22300	45300	49800	46300	6300	71	26900	34800	44000	44200	-200	115	20100	40200	44900	46200	-1300
30	23200	41700	47700	44400	3300	72	26800	34700	43800	44200	-400	116	26400	35000	43800	46100	-2300
31	26700	34800	43900	43700	200	73	22200	36600	42800	44200	-1400	117	28900	34400	44900	46000	-1100
32	24400	36500	43900	44900	1000	74	22900	37400	43800	45100	-1300	118	20300	39600	44500	45600	-1100
33	30000	40000	47700	44500	3200	75	24600	39700	46000	44900	1100	119	23900	36900	44000	45700	-1700
34	23000	39300	45500	44000	1500	76	21100	39200	44500	46100	-1600	120	25800	36500	44500	46200	-1700
35	29100	35600	46000	46900	900	77	25000	38500	45900	46500	-600	121	23400	40000	46300	45800	500
36	24800	35300	43100	46600	-3500	78	22000	39000	44800	45900	-1100	122	25300	39000	46500	45000	1500
37	26200	36000	44500	46400	-1900	79	23700	38500	45200	46000	-800	123	29600	32700	44100	44700	-600
38	25000	38200	45600	46100	-500	80	24900	34700	42700	46200	-3500	124	26600	35400	44300	45200	-900
39	24500	37500	47800	45600	2200	81	20200	39600	44500	46300	-1800						
40	25400	36600	44500	45300	-800	82	25300	36900	44700	46600	-1900						
41	21400	39200	44700	44800	-100	83	22100	39500	45300	47200	-1900						
42	23800	33800	45900	44000	1900	84	20800	41600	48500	46500	0						
43	24800	38000	45400	43900	1500	85	23200	36900	43600	46400	-2800						
44	23400	38600	45100	43800	1300	86	21300	38600	44100	46300	-2200						

H = Campo Horizontal; V = Campo Vertical; T = Campo Total; B = Base; C = Intensidade de Campo Total Corrigida em NT.

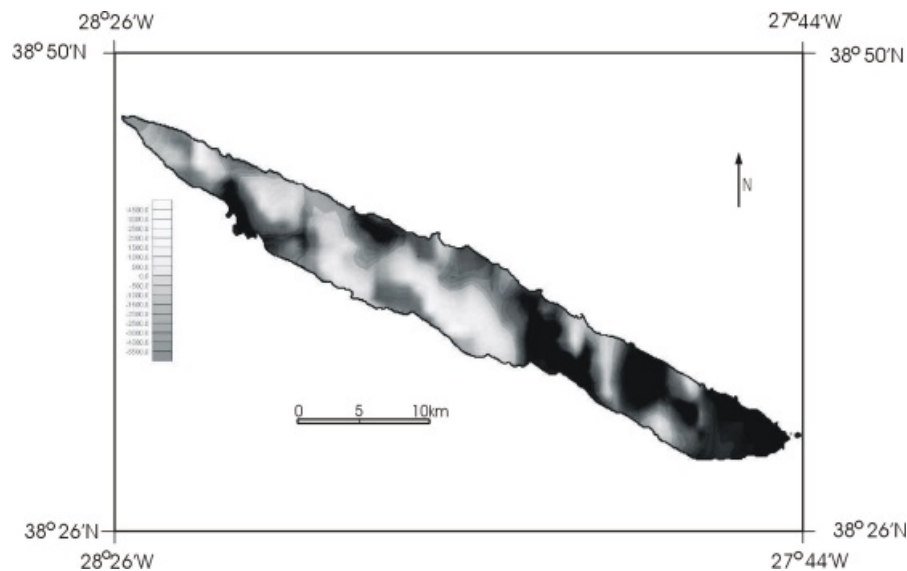


Figura 5 – Mapa de intensidade de Campo Total Reduzido ao Polo da Ilha de São Jorge

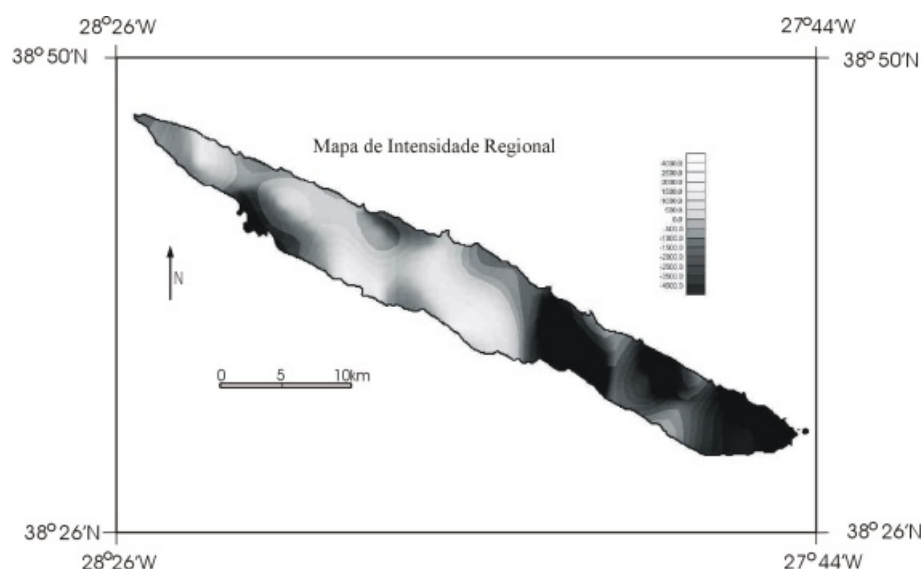


Figura 6 – Mapa de intensidade magnética Regional da Ilha de São Jorge

MAPA DE INTENSIDADE DE CAMPO MAGNÉTICO REGIONAL

Na tentativa de separar no mapa de campo total reduzido ao polo, as contribuições devidas a anomalias profundas e rasas, confeccionou-se o Mapa de Intensidade de Campo Magnético Regional (Fig. 6). O método utilizado foi o de Separação Regional/Residual Gaussiano, que utiliza filtros passa-bandas de comprimento ou número de ondas (Telford et al, 1990; Hillier e Watts, 2002). Foram testados diversos comprimentos de onda, desde 1 km até 10 km, tendo o de 8 km fornecido melhor resultado. Assim sendo, as anomalias mostradas no mapa regional magnético, são aquelas, cujos comprimentos de onda são iguais ou excedem os 8 km. Comparando-

se o mapa de intensidade total (Fig. 5) com o mapa regional (Fig. 6), observa-se que as anomalias da Zona Oeste tendem a se fundir em duas anomalias principais positivas. Isto dá suporte à idéia de que em profundidade, o magma teria condutos maiores principais ao longo de falhas e que próximo à superfície, os mesmos condutos se espalhariam dando origem a vários outros condutos de menor magnitude, o que é corroborado pelo mapa de intensidade de campo residual, mostrado a seguir. Na Zona Leste, as anomalias negativas dominam e têm intensidade maior, reforçando a idéia da reversão no início do vulcanismo fissural que resultou na configuração atual da Ilha de São Jorge.

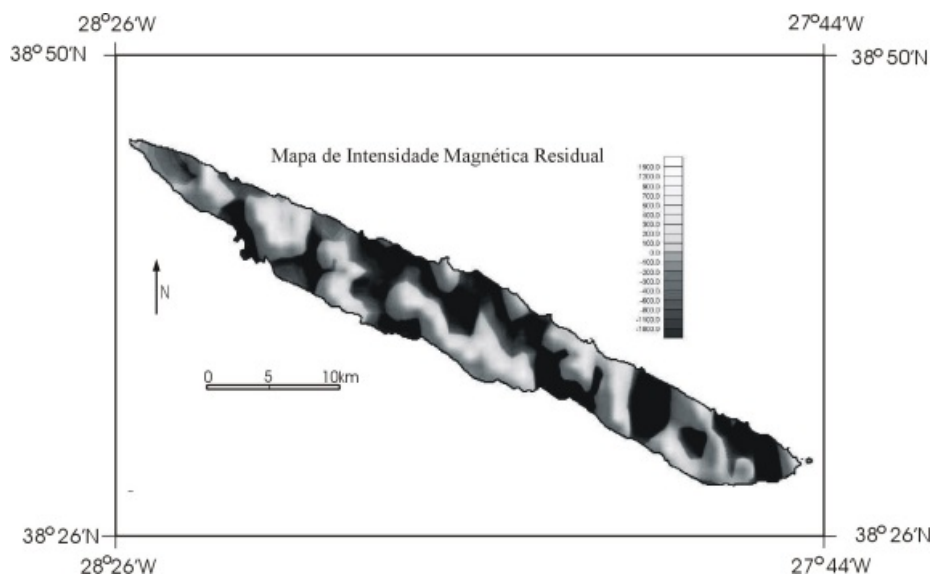


Figura 7 – Mapa de intensidade magnética Residual da Ilha de São Jorge.

MAPA DE INTENSIDADE DE CAMPO MAGNÉTICO RESIDUAL

O mapa de campo magnético residual é resultado da subtração entre o de campo total e o de campo regional, caracterizado por representar as anomalias mais superficiais. Neste sentido, as anomalias mostradas na Fig. 7, são provenientes de estruturas mais superficiais do que aquelas mostradas na figura anterior. Essas anomalias aparecem em maior quantidade e se mostram mais individualizadas e mais alongadas na direção NNW-SSE. Este comportamento reforça a idéia de fontes magmáticas mais profundas mostradas nas anomalias regionais (Fig. 6) em menor quantidade e isoladas e, que chegando próximo à superfície estes condutos dão origem a diversos condutos menores espalhados ao longo de falhas em forma de cones alinhados.

RELAÇÕES COM A VULCANOLOGIA FISSURALE A NEOTECTÔNICA

Os mapas magnéticos apresentados na Figuras 5, 6 e 7 acima, revelam estruturas que em profundidade são coerentes com a idéia de uma zona de cisalhamento sin-tardi magmática, que controla as falhas responsáveis pelos sismos na Ilha de São Jorge. A edificação da ilha se deu possivelmente a partir da injeção magmática através de espaços criados por interferência de falhas cujas direções vão desde N-S passando por E-W, até NW-SE. O Mapa Estrutural da ilha (Fig. 8) interpretado a partir dos mapas magnéticos regional (estruturas mais profundas) e residual (estruturas menos profundas) evidenciam um sistema de falhas e fraturas diferente e com mais detalhes que o mapa tectônico elaborado a partir de fotografias aéreas e observações em superfície (Fig. 3). O sistema de falhas e fraturas apresentado na

Fig. 8, é coerente com o modelo geométrico-estrutural de um cisalhamento simples frágil-rúptil (McClay, 1984) de caráter dextral. As superfícies Y seriam as estruturas com direção NW-SE, paralelas ao contorno da ilha, os cisalhamentos R1 seriam as falhas NNW-SSE oblíquas, enquanto que as estruturas de direção E-W representariam o cisalhamento P. As estruturas aproximadamente N-S, representariam cisalhamentos de Riedel (R2) ou fraturas de alívio (T). Dentro deste esquema, as áreas mais prováveis de ascensão magmática são aquelas de interferência de estruturas. Neste sentido, as interferências dos planos de cisalhamentos Y com P e/ou T/R2 favorecem a idéia da ascensão magmática de esfriamento rápido nesses locais, gerando estruturas rúpteis. O mapa magnético residual (Fig. 7) é mais coerente com a estrutura que se observa na superfície atual de S. Jorge (Fig. 3), pelo fato de que essas estruturas são principalmente de caráter relativamente raso. Os movimentos do arcabouço estrutural mais profundo, atuando sobre o mais superficial mais rígido, promovidos pelos esforços provenientes da Cadeia Meso-Atlântica, é que controlam e produzem os sismos

ocorridos e que vão ocorrer na ilha de S. Jorge. Os movimentos das placas tectônicas envolvidas na formação do Arquipélago dos Açores continuam fazendo com que forças se acumulem em determinados locais, podendo provocar terremotos intensos. Esses locais parecem ser as interferências das falhas de direção NW-SE, com falhas de outras direções. Dados históricos atestam a ocorrência de erupções magmáticas antecidas e/ou acompanhadas de numerosos sismos (Ortiz & Nunes, 2002), em 1580, 1808 e em 1964, em locais coincidentes com essas interferências, como Velas, Urzelina na margem sudoeste da ilha, no Pico da Esperança na porção central e nos Rosais, no extremo noroeste, respectivamente. Portanto, a ilha de São Jorge foi construída por vulcanismo fissural em uma zona de cisalhamento que é compatível com o esquema de cisalhamento simples de caráter rúptil e movimento dextral, gerado por uma falha transformante originada na Cadeia Meso-Atlântica. Esse sistema hoje ainda em movimento, controla a incidência não só dos sismos, mas também de erupções magmáticas ao longo da ilha, através dos tempos.

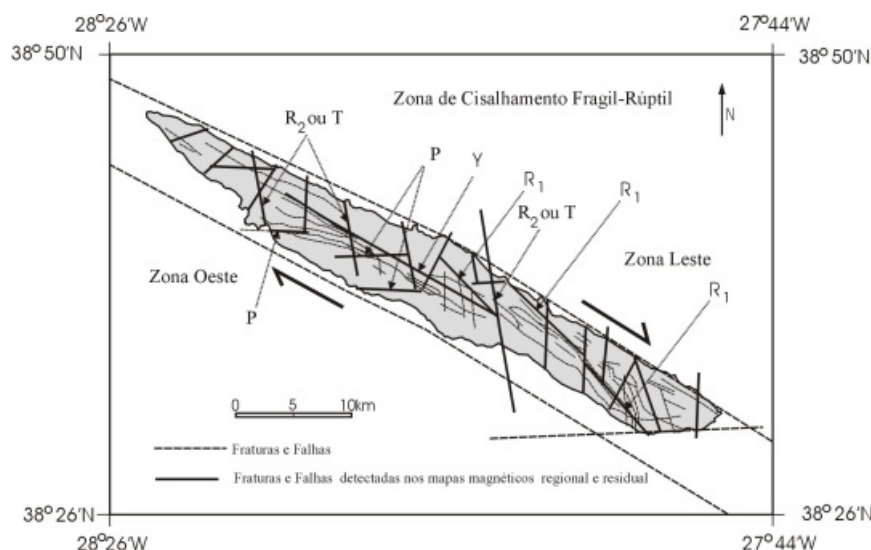


Figura 8 – Mapa estrutural de caráter profundo, elaborado a partir do mapa magnético regional.

CONCLUSÕES

De acordo com o que foi mostrado, pode-se tirar as seguintes conclusões mais importantes:

- 1 O método magnetométrico efetivamente é adequado para a detecção das estruturas da Ilha de São Jorge.
- 2 O método de separação de anomalias gaussiano se mostrou eficiente, evidenciando feições estruturais distintas entre os mapas magnéticos regional e residual.
- 3 A separação das anomalias mostrou dois tipos de estrutura. Uma mais antiga e mais profunda e a outra atual e, mais superficial. A estrutura profunda se mostrou mais coerente com o desenvolvimento da zona de cisalhamento simples dextral, de caráter frágil-rúptil evidenciando os planos Y, P, R1 e R2/T, cujas interferências abriram espaço para condutos ao longo da ilha, que serviram de alimentadores magnéticos. Mostrou ainda, que as anomalias negativas da Zona Leste mais antiga, podem caracterizar uma reversão do campo magnético terrestre.
- 4 As interferências dos planos de cisalhamentos Y com P e/ou R1 e/ou T/R2 favorecem a idéia da ascensão magnética de esfriamento rápido nesses locais, gerando estruturas rúpteis.
- 5 Os movimentos do arcabouço estrutural mais profundo, atuando sobre o mais superficial e rígido, promovidos pelos esforços provenientes da Cadeia Meso-Atlântica, é que controlam e produzem os sismos ocorridos e que vão ocorrer na ilha de S. Jorge.
- 6 Os sismos parecem ser mais frequentes nos locais de interferência das estruturas (falhas).

Agradecimentos

Este trabalho está incluso no Projeto DINAJORGE – "Gravimetria, Magnetometria e Sismotectônica da Ilha de São Jorge", financiado pela Direção Regional para a Ciência e a Tecnologia, da Presidência do Governo dos Açores.

Aos Profs. Colegas Evenildo Bezerra de Melo e Gorki Mariano do Departamento de Geologia da UFPE, pelo incentivo, discussões e sugestões.

À Câmara Municipal de Velas-Açores, por ceder viaturas em todas as etapas de campo.

REFERÊNCIAS

- Freire, J.L., Miranda, J.M., Galdeano, A., Patriat, P., Rossignol, J.C., Mendes, L.V. (1994) – The Azores triple junction evolution since 10 Ma from an aeromagnetic survey of the Mid-Atlantic Ridge. *Earth Planetary Science Letters* 125, 439-459.
- Forjaz, H.V. (1998). Alguns Vulcões da Ilha de São Miguel. Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores, Ponta Delgada, São Miguel, 159pp.
- Forjaz, H.V., Serralheiro, A., Nunes, J.C. (1990). Carta Vulcanológica dos Açores (Grupo Central).
- Grimisson, N.I., Chen, W.P. (1986). The Azores-Gibraltar plate boundary: focal mechanism, depths of earthquakes, and their tectonic implications. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 91, No. B2, 2029-2047.
- Hillier, J.K., Watts, A.B., 2002. Objective, Unbiased, Multiscale Regional-Residual Separation of Shipboard Bathymetry Data. *Eos. Trans. AGU*, 83(47), Fall Meet. Suppl. Abstract. T12D-1337.
- Machado, F., Marques, A.C. (1975). Estudo Paleomagnético de Lavas dos Açores. *Comunic. Serv. Geol. Port.* T. Lix, Lisboa, 220-242.
- Madeira, J., 1998. Estudos neotectônicos nas ilhas do Faial, Pico e S. Jorge. Uma contribuição para o conhecimento geodinâmico da junção tripla dos Açores. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, 481p.
- Motta, J.A., Nunes, J.C. (2002). Estudos Gravimétricos na Ilha de S. Jorge (Açores): Primeiros Resultados. 3a Assembléia Hispano Portuguesa de Geodésia e Geofísica. Valencia, Espanha.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E. (1990). *Applied Geophysics*. Cambridge University Press. 770p.