

GEOLOGIA DOS KIMBERLITOS VARGEM 1 E VARGEM 2, COROMANDEL, MINAS GERAIS.

Darcy P. Svisero*
Nicolau L.E. Haralyi **
Caetano A. Cretelli ***

*IG/USP/SP
**ICM Haralyi Ltda
***S.G.P. Sandel Ltda

ABSTRACT

Geological and geophysical surveys have been carried out on the Kimberlites Vargem 1 and Vargem 2, both located at the Vargem Farm roughly 27 Km from Coromandel in the West of Minas Gerais State, Brazil. Vargem 1 is covered by 3 meters of alluvial sediments but outcrops at Santo Inácio River where Cr-pyrope garnets, Mg-ilmenites and diopside were recovered from the yellow ground. Magnetic surveys revealed a dipolar anomaly of 400 nT peak to peak, and several NE, NW trending faults. The diatreme, controlled by NE and NW faults, has an irregular shape with main dimensions of 260 x 130 meters. Vargem 2 is located on a small hill 800 meters far from Vargem 1. Like Vargem 1, this kimberlite is surrounded by Precambrian metasiltites of the Bambuí Group, being covered by a dark brown soil containing Cr-pyrope garnets and a large amount of opaques. Magnetic maps revealed that Vargem 2 is a dike enlargement intrusion with NE orientation less than 30 meters wide. Several other magnetic anomalies have been discovered around the Vargem Kimberlites which may correspond to another kimberlites, or to basic-ultrabasic intrusives.

INTRODUÇÃO

O Kimberlito Vargem foi o primeiro kimberlito inequivocamente identificado no Brasil por meio de análises químicas de granadas (piropos cromíferos), ilmenitas magnesianas e diopsídio, separados do solo de alteração (yellow ground) do corpo (Svisero et al. 1977). O kimberlito aflora em um barranco do Rio Santo Inácio no local denominado Fazenda da Vargem, a aproximadamente 27 Km sudeste de Coromandel, Minas Gerais (Fig. 1).

Algum tempo depois analisamos um novo concentrado proveniente de poços de pesquisa obtido nas proximidades da igreja e do campo de futebol da Fazenda da Vargem, distante aproximadamente 800 metros do afloramento existente no Rio Santo Inácio. O novo material era constituído por um solo castanho avermelhado contendo granadas milimétricas de coloração vermelha intensa. Análises químicas posteriores confirmaram a natureza kimberlítica dessas granadas (piropos cromíferos) sugerindo a existência de um outro kimberlito na Fazenda da Vargem. Apesar da distância relativamente grande entre os dois pontos de amostragem já sugerir a existência de dois corpos individualizados, essa situação só foi esclarecida através de levantamentos magnetométricos. Uma série de perfis mostraram a presença de anomalias magnéticas independentes nos locais amostrados comprovando tratar-se de dois kimberlitos distintos. Em função dessas novas informações, o primeiro corpo encontrado junto ao Rio Santo Inácio foi redenominado Vargem 1, cabendo ao corpo existente junto à igreja e ao campo de futebol a denominação Vargem 2 (Svisero et al. 1982). Levantamentos geofísicos realizados posteriormente revelaram a existência de outras anomalias magnéticas na Fazenda da Vargem cuja natureza está sendo investigada, podendo

corresponder, eventualmente, a outros corpos kimberlíticos.

Esse trabalho apresenta o mapa geológico dos Kimberlitos Vargem 1 e 2 obtido pela integração de informações geológicas e geofísicas diversas. Paralelamente são discutidas as relações entre esses corpos e o padrão estrutural da região apoiado nos diversos levantamentos geofísicos realizados nos últimos anos na região oeste de Minas Gerais (Bosum 1973, Haralyi et al. 1985). O presente trabalho faz parte de um projeto maior que vimos desenvolvendo desde 1975, envolvendo estudos mineralógicos, petrográficos, químicos, geofísicos e geológicos de kimberlitos e de rochas relacionadas, localizados nas cabeceiras do Rio Paranaíba, na região oeste de Minas Gerais. A área abrange terrenos situados nos municípios de Coromandel, Patos, Patrocínio, Estrela do Sul, Romaria, Monte Carmelo, Abadia dos Dourados e Lagamar, e nela estão presentes além de pelo menos quase duas dezenas de kimberlitos já comprovados, dezenas de outras anomalias geofísicas na forma de diques e diatremas de natureza básica-ultrabásica, constituindo a chamada Província Kimberlítica do Alto Paranaíba (Svisero et al. 1983).

O KIMBERLITO VARGEM 1

Esse kimberlito aflora na altura do nível médio de água do Rio Santo Inácio. No período de estiagem a redução do volume de água do rio favorece a observação do afloramento que, sendo formado por um solo verde amarelado, contrasta com a cobertura aluvionar castanha avermelhada sobrejacente. Nos últimos meses a Sandel vem realizando trabalhos de cubagem dos aluviões da Fazenda da Vargem envolvendo a abertura de pocos de pesquisa em uma extensa planície aluvionar existente nas proximidades do afloramento localizado no barranco do rio. Alguns desses poços atingiram o topo do kimberlito propiciando a obtenção de novas amostras para estudos mineralógicos e químicos. Levando em conta a posição do afloramento no leito do rio e a profundidade dos poços de pesquisa, a espessura da cobertura aluvionar é de aproximadamente 3 metros.

O material do Kimberlito Vargem 1 é constituido por um solo argiloso, verde amarelado, e de aspecto escamoso que se encontra em avançado estado de alteração. Tanto as amostras colhidas no afloramento junto ao rio como aquelas obtidas nos poços de pesquisa possuem aspecto e composição mineralógica semelhante. Em meio à massa argilosa esverdeada notam-se restos de minerais originais destacando-se um grande número de manchas serpentinizadas, algumas com dimensões centimétricas resultantes, provavelmente, da alteração de antigos megacristais de olivina (forsterita), que como se sabe estão presentes na maior parte dos kimberlitos conhecidos (Dawson 1980). Outro aspecto que chama a atenção no solo alterado do Vargem 1 é a presença de cristais de granadas de coloração vermelha intensa, em geral bastante fraturadas devido à ação do intemperismo. Outros componentes minerais identificados incluem diopsídio (fragmentos verdes claros), e diversos opacos tais como ilmenita magnesiana com teores de MgO variando entre 7,0 a 12,0 % em peso, magnetita, além de óxidos amorfos provenientes da alteração de componentes primários.

O KIMBERLITO VARGEM 2

O Kimberlito Vargem 2 localiza-se nas proximidades da igreja da Fazenda da Vargem, no topo de uma colina suave, distando aproximadamente 800 metros do Kimberlito Vargem 1. Diversos afloramentos existentes nas adjacências indicam que as encaixantes do corpo são metasiltitos de coloração arroxeadas pertencentes ao Grupo Bambuí (Barbosa et al. 1970). Na área adjacente ao Vargem 1 os metasiltitos aparecem apenas em alguns poucos afloramentos, especialmente ao longo do rio.

Observações cuidadosas não revelaram a presença de nenhum indício geológico denunciando a presença do Vargem 2 no local. Afora os metasiltitos cuja sedosidade e cor arroxeadas estão sempre presentes em todos os afloramentos observados, o único aspecto que chama a atenção é a presença de um solo castanho avermelhado escuro existente nas proximidades da igreja, que poderia ser proveniente da alteração desse kimberlito. Não há, entretanto, nenhuma evidência no terreno que possa

comprovar essa hipótese. O único material referente ao Vargem 2 foi obtido em um poço de pesquisa aberto há alguns anos passados. Naquela ocasião foi obtido um solo argiloso escuro contendo grande quantidade de opacos, de onde foram separadas granadas de coloração vermelha intensa, com dimensões de alguns milímetros. Análises químicas posteriores na microssonda eletrônica comprovaram a natureza kimberlítica dessas granadas.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A granada é o componente mais conspícuo nos concentrados dos Kimberlitos Vargem 1 e 2. Análises químicas na microssonda mostraram que a variação em peso dos óxidos principais é a seguinte: MgO varia entre 17,0 a 22,0%, FeO entre 7,0 a 9,6%, CaO entre 4,0 a 7,5%, e finalmente, o Cr₂O₃ varia entre 0,5 a 10,5% em peso. No Vargem 1 a variação em crômio mostra a existência de duas populações distintas: uma de teores de Cr₂O₃ abaixo de 2,0% reunindo a maior parte das amostras, e outra menos frequente com teores situados no intervalo 6,0 a 10,5%. Já no Vargem 2 os teores de crômio são mais altos; além disso, a variação é quase contínua cobrindo o intervalo 1,5 a 10,0% em peso. Variações desse tipo são características de kimberlitos tendo sido reportadas na literatura por Reid & Hannor (1970), Sobolev et al. (1973), Switzer (1975), Mitchell (1978), Eggler et al. (1984), Mitchell (1985), entre outros.

As características químicas dessas granadas estão bem evidenciadas no diagrama ternário Ca-Mg-Fe da figura 2, no qual estão delimitados os campos correspondentes às granadas de megacristais (Mitchell 1978, Eggler et al. 1979, Hunter & Taylor 1984), de xenólitos de lherzolitos de textura granular (XG) e cizalhada (XC) caracterizados por Boyd & Nixon (1975) em kimberlitos africanos, além de granadas inclusas em diamantes de diversos locais (Gurney et al. 1979, Svisero 1981, Meyer 1982). Como se pode observar na referida figura, a maior parte das granadas do Vargem 1 espalham-se pelo campo correspondente aos megacristais estando incluídas aqui todas as amostras com teores de Cr₂O₃ menores de 2,0% em peso. Apenas duas amostras caem dentro do campo referente aos lherzolitos, mas os teores altos em crômio sugerem uma derivação a partir dos referidos xenólitos. As granadas do Vargem 2 situam-se na região de intersecção dos campos correspondentes aos megacristais e aos lherzolitos. Algumas correspondem a megacristais, mas a julgar pelos teores relativamente altos de crômio, é bem provável que a maior parte das granadas desse kimberlito sejam derivadas da desagregação de xenólitos de lherzolitos. As variações devidas ao crômio estão ilustradas no diagrama binário Cr₂O₃/Cr₂O₃ + Al₂O₃ versus MgO/MgO+FeO da figura 3, envolvendo além de megacristais (Mitchell 1978, Eggler et al. 1979, Hunter & Taylor 1984) e inclusões de diamantes (Gurney et al. 1979, Svisero 1981, Meyer 1982), xenólitos de eclogitos (Reid et al. 1976, Boyd & Danchin 1980). Nesse caso, as granadas referentes aos xenólitos de lherzolitos aparecem agrupadas sob a denominação genérica de xenólitos ultramáficos. Tanto as granadas inclusas em diamante como as constituintes de xenólitos ultramáficos mostram variações contínuas no conteúdo de crômio (Meyer 1977). Destacam-se na figura 3 duas populações já ressaltadas para o Vargem 1, e além disso, observa-se que a maior parte das amostras desse kimberlito correspondem a megacristais. Apenas duas amostras apresentam variações semelhantes aos xenólitos ultramáficos como já havia sido verificado na figura 2. Por sua vez, as granadas do Vargem 2 caracterizam-se por possuirem variações quase contínuas no conteúdo de crômio, além de valores maiores no que diz respeito à razão Cr₂O₃/Cr₂O₃ + Al₂O₃. O gráfico mostra também o campo de granadas de eclogitos encontrados em alguns kimberlitos sob a forma de xenólitos, cujas razões MgO/MgO + FeO e Cr₂O₃/Cr₂O₃ + Al₂O₃ são bem distintas das demais granadas. Exceptuando as amostras referentes aos eclogitos, todas as demais granadas são de natureza peridotítica, inclusive as granadas dos Kimberlitos Vargem 1 e 2. Não há, portanto, entre as amostras estudadas, nenhuma correspondente à granadas de eclogitos. Em síntese, apesar do avançado estado de alteração dos dois corpos estudados, as granadas neles contidas apresentam características típicas de granadas de kimberlitos.

GEOLOGIA E GEOFÍSICA

O mapeamento geológico do Kimberlito Vargem 1 foi dificultado pela presença de uma cobertura aluvionar de cerca de 3 metros de espessura que forma uma grande planície nas adjacências do corpo. A existência dessa cobertura mascara completamente a presença do kimberlito dificultando inclusive a utilização de certos métodos geofísicos tais como radiometria, gamaespectrometria e termometria, empregadas com grande sucesso em outros locais (Haralyi & Svisero 1984). Diante dessa situação, foi programado um levantamento magnetométrico detalhado com a finalidade de se conhecer as relações kimberlito/encaixantes, bem como as características estruturais envolvendo essas litologias. Ao todo foram realizados 9 perfis magnetométricos de aproximadamente 600 m cada um, espaçados entre si 50 m, com estações de leitura a cada 10 m. Além desses perfis principais, foram realizados mais 5 perfis intermediários na parte sul do corpo com a finalidade de esclarecer as feições estruturais nesse setor. O levantamento foi efetuado com um magnetômetro de precessão de prótons, modelo Geometrics G-816, com precisão de 1 nT. A curva de variação diurna do campo magnético terrestre foi obtida por medidas efetuadas em intervalos de uma hora, em uma base situada sobre um afloramento de silexito existente na parte SE do corpo.

A figura 4 mostra o mapa de anomalia magnética de campo total do Kimberlito Vargem 1. Nele destaca-se uma grande anomalia positiva a norte, e uma série de anomalias lineares bipolares que cortam e mascaram o polo negativo da anomalia. Apesar de mascarado, o polo negativo aparece bem caracterizado após filtragem e consequente remoção de todos os comprimentos de onda menores de 20 m. O polo positivo, por seu lado, acha-se perturbado por uma anomalia negativa na porção oeste da área levantada, correspondente a um corpo intrusivo (kimberlito ?). A amplitude pico a pico da anomalia dipolar medida sobre o Vargem 1 é pequena sendo da ordem de 400 nT. A modelagem da anomalia filtrada sugere que o Vargem 1 corresponde a uma diatrema com mergulho 80 SE, e susceptibilidade magnética de 0,0015 uGcs. De um modo geral o mapa magnético é extremamente complexo revelando a presença de uma grande quantidade de falhas e diques, aqui presentes em número bem maior que nos Kimberlitos Indaiá (Svisero & Haralyi 1984) e Janjão (Svisero et al. 1985). A parte central do mapa apresenta alguns vazios devido à existência de uma linha de alta tensão de direção NNW na área.

Combinando as informações geofísicas com os dados observados no campo, foi possível elaborar o mapa geológico do Kimberlito Vargem 1 (Fig. 5). A sudeste o contato do corpo está bem determinado devido à existência de dois afloramentos do kimberlito, um no rio e outro um pouco acima no barranco sustentado pela cobertura aluvionar. A questão de 25 m do afloramento do kimberlito no rio, no sentido rio acima, foi observado um afloramento de metasiltito "in situ", dentro do leito do rio, estabelecendo dessa forma o contato nesse setor. Nos demais locais o contato é inferido, e foi determinado a partir da interpretação das informações magnetométricas medidas, bem como das observações efetuadas nos poços de pesquisa, no leito do rio, nas catas abertas pelos garimpeiros, e ao longo de um canal de irrigação existente na planície aluvionar. O corpo possui forma irregular ligeiramente triangular, sendo uma boa parte dos seus contatos definidos por falhas. Suas dimensões principais são 260 x 130 m ocupando uma área de 3,5 hectares.

Se no Vargem 1 a magnetometria foi necessária para estabelecer as relações geológico-estruturais, no caso do Vargem 2 ela foi fundamental visto constituir até o presente momento a única fonte de informações de subsuperfície disponíveis para esse corpo. Em linhas gerais o levantamento magnetométrico executado no Vargem 2 seguiu os mesmos procedimentos adotados no Vargem 1, e expostos nos parágrafos anteriores. Neste caso foram executados 7 perfis de 550 m de comprimento, além de 3 perfis de 1.100 m ligando os dois levantamentos.

O mapa de anomalia magnética de campo total do Kimberlito Vargem 2 e da área a ele adjacente está apresentado na figura 6. Neste caso existem várias anomalias bipolares com orientações bem acen-tuadas para NE. A anomalia central ligeiramente mais destacada que as demais corresponde ao Vargem 2. Ela indica que o corpo é caracteriza-

do por uma anomalia de 730 nT pico a pico que foi interpretada como um alargamento de dique de mergulho 80 SE e susceptibilidade 0,008 uGcs, valor 5 vezes superior ao do Vargem 1. O corpo possui uma espessura média de 25m, comprimento de 150m, e tem direção 30 NE. As demais anomalias podem corresponder a outros kimberlitos ou a corpos básico-ultrabásicos que se sabe serem freqüentes na região (Almeida et al. 1983). Estão programados levantamentos gamaespectrométricos, sondagens elétricas e algumas amostragens com a finalidade de esclarecer melhor as relações de Vargem 2, e ao mesmo tempo, tentar identificar a natureza de algumas anomalias bipolares reveladas durante o levantamento magnetométrico (K3, K4, K5 e K6).

A integração das informações geológico-estruturais referente às duas áreas mapeadas está apresentada na figura 7, onde se destaca a presença de um grande número de falhas, algumas associadas a diques como é o caso do próprio Vargem 2. Predominam as falhas NE, WNW, e NS, seguidas por falhas NW, que em linhas gerais coincidem com as direções estruturais reconhecidas anteriormente por Bosum (1973), Haralyi & Hasui (1982) e Haralyi et al. (1985).

As direções NE aparecem bem destacadas sobretudo na parte sul da área junto ao Vargem 2. Algumas estão penetradas por corpos intrusivos (diques) de natureza básica-ultrabásicas que se alargam em alguns pontos passando a corpos individualizados de que são exemplos corpos K3, K4 e K5. No setor norte observa-se que dois diques NE cortam o Vargem 1. A importância das estruturas NE na área já foi discutida por diversos autores (Haralyi et al. 1985) outro aspecto estrutural importante é a direção estrutural WNW, especialmente no setor norte da área mapeada, onde a extensão de uma dessas falhas penetrada por um dique controla parcialmente a drenagem do Rio Santo Inácio. Na parte sul, uma falha NWN controla o Vargem 2 e os corpos K3 e K4. Em termos regionais, as direções WNW coincidem com os grandes lineamentos magnéticos da região oeste de Minas Gerais definidas por Bosum (1973). Falhas NS, destacadas primeiro por Haralyi & Hasui (1982) também foram identificadas durante o mapeamento. Uma delas penetrada por um dique controla o Vargem 1 na sua porção leste sudeste; a sul, outras falhas NS controlam o Vargem 2 e o corpo K3 a ele associado. Falhas NW são menos expressivas embora estejam relacionadas também ao Vargem 1 e ao corpo K6 situada a NW do corpo kimberlítico. Em síntese, dois kimberlitos estão bem definidos na região, embora o corpo Vargem 2 necessite de levantamentos adicionais para esclarecer suas relações com as encaixantes e com o corpo K3 que aparece a sudeste. Os demais corpos identificados (K3, K4, K5) a julgar pelas dimensões reduzidas correspondem a diques básico-ultrabásicos cuja natureza só poderá ser conhecida após amostragens por poços ou sondagens. Já o corpo K6, provavelmente corresponde a uma pequena diatrema saítilite do Vargem 1.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES FINAIS

Os kimberlitos Vargem 1 e Vargem 2 foram caracterizados mediante análises químicas de minerais recuperados em concentrados obtidos pela lavagem do solo de alteração dos referidos corpos (Svisero et al. 1977 e 1982). Quanto à paragênese, as características químicas das granadas indicam uma provável derivação a partir de megacristais e de xenólitos de lherzolitos. No caso do Vargem 1, a maior parte das amostras assemelham-se à granadas de megacristais, enquanto uma parcela pequena parece ter-se derivado de lherzolitos. Com relação ao Vargem 2 a relação é mais variada: algumas amostras assemelham-se a megacristais mais a maior parte mostra similaridades com os dois tipos de lherzolitos. Esses resultados estão de acordo com a classificação estatística de Dawson & Stephens (1975) relativa à granadas de natureza kimberlítica.

No que diz respeito à geologia, os levantamentos geológicos complementados por levantamentos magnetométricos mostram que o Kimberlito Vargem 1 é uma diatrema de contorno irregular, com dimensões de 260x130 metros, controlada por falhas de direção NW e NS, intrusiva nos metasiltitos do Grupo Bambuí. Já o Kimberlito Vargem 2 é um dique de 250m de largura e 150 de comprimento, orientado NE, também intrusivo em metasiltito Bambuí. Comparado com outros kimberlitos já mapeados anteriormente na região, as dimensões do Vargem 1 são ligeiramente maiores que o Limeira (Svisero et al. 1980), Sucuri (Svisero et al. 1982) e Indaiá

(Svissero & Haralyi 1984), cujos valores são 160x120m, 80x40m e 220x180m, respectivamente. Apesar dessas informações serem ainda muito reduzidas, os números disponíveis parecem indicar que os kimberlitos do oeste mineiro encontram-se em um avançado estágio de erosão em relação ao nível da diatrema. Na África do Sul, as diatremas possuem dimensões maiores (Hawthorne 1975) o que poderia indicar que os corpos africanos foram menos erodidos que os correspondentes brasileiros. De qualquer forma ainda é cedo para se estabelecer qualquer conclusão a respeito desse problema uma vez que o conhecimento a respeito dos kimberlitos brasileiros ainda é pequeno.

Os mapas de anomalias magnéticas mostram que a anomalia bipolar associada ao Vargem 1 é de 400 nT, sendo que no Vargem 2 esse valor é de 730 nT. Trata-se de um fato interessante tendo em vista o tamanho significativamente maior do Vargem 1. Na realidade esse fato indica apenas que o Vargem 2 possui susceptibilidade magnética mais elevada indicando que esse corpo possui um conteúdo de magnetita mais elevado que o Vargem 1. Esse fato já tinha sido observado durante o estudo dos concentrados do Vargem 2, onde foram notadas proporções elevadas de magnetita e outros opacos. Comparados com outros kimberlitos, as anomalias medidas nos Kimberlitos Vargem foram as menores até agora observadas na região. Assim sendo, a anomalia medida nos Kimberlitos Limeira alcançou 8500 nT, no Indaiá ultrapassou 4000 nT e no Sucuri atingiu 1000 nT.

Acreditamos serem pertinentes alguns comentários a respeito dos levantamentos aérogeofísicos realizados na região oeste de Minas Gerais (Boie 1971, Patterson & MacFadyen 1977). A figura 8 mostra a interpretação estrutural do mapa aéromagnético correspondente à folha de Monte Carmelo, abrangendo a área situada entre as cidades de Monte Carmelo, Patrocínio e Coromandel (Modificado de Haralyi et al. 1985). Nela destaca-se os grandes lineamentos magnéticos regionais do oeste mineiro definidos por Bosum (1973). Aparecem também uma série de falhas de variação WNW, NW, NS, NNE, NE e ENE, que foram interpretadas por Haralyi et al. (1985) como o resultado de uma rotação continental associada ao evento Transamazônico. Tudo indica que a localização dos kimberlitos do oeste mineiro esteja associada à essas antigas zonas de fraqueza da crosta. Durante a reativação Wealdeniana (Almeida 1967), essas estruturas antigas teriam sido reativadas permitindo a ascenção de corpos profundos tais como os Kimberlitos Vargem, Indaiá, Limeira, e os outros já identificados na região. O Limeira, aparentemente não está relacionado ao sistema de falhas aqui apresentado. Entretanto, esse fato pode ser explicado já que as linhas de vôo dos levantamentos aéromagnéticos, espaciadas de 2km, passaram distante do corpo (Haralyi & Svissero 1984). Con tudo, os dados obtidos nos levantamentos terrestres comprovam esse relacionamento (Haralyi et al. 1980). Finalmente, resta lembrar que as direções estruturais marcadas na figura 8 concordam com o padrão estrutural obtido nos levantamentos dos Kimberlito Vargem (figura 7). Confrontando as figuras 7 e 8, percebe-se facilmente a coincidência entre as direções estruturais das duas figuras. As zonas de falhas da figura 8, na realidade correspondem ao conjunto de falhas marcadas na figura 7 detalhadas no levantamento terrestre.

A figura 9 mostra um detalhe da porção NE do mapa aéromagnético da folha de Monte Carmelo (Boie 1971), onde são interpretadas duas zonas de falhas de direção NE. A zona superior que passa pelos Kimberlitos Vargem tem polaridade reversa enquanto a inferior possui polaridade normal. Esse fato pode ser interpretado por dois modos distintos. Polaridades distintas podem indicar tanto intrusões de idades distintas quanto a presença de grabens. A segunda alternativa no caso, parece a mais provável tendo em vista as características estruturais do Vargem 2. Destacam-se ainda ao longo da zona de falhas NE da Vargem duas anomalias bipolares (A e B) as quais podem corresponder a outros corpos de natureza kimberlítica. A ausência de anomalia nos pontos correspondentes aos Vargens é devido, primeiro a baixa intensidade das anomalias magnéticas desses corpos como já foi confirmado no detalhamento terrestre, e, segundo, porque a linha de vôo passou distantes dos corpos.

Em síntese, os dados geológicos e geofísicos sugerem que a localização dos Kimberlitos Vargem, bem como dos corpos de natureza básica-ultrabásica a eles associados, está intimamente relacionada à reativação de zonas de falhamentos antigos (transamazônicos e brasilianos) ocorrida no Cretáceo.

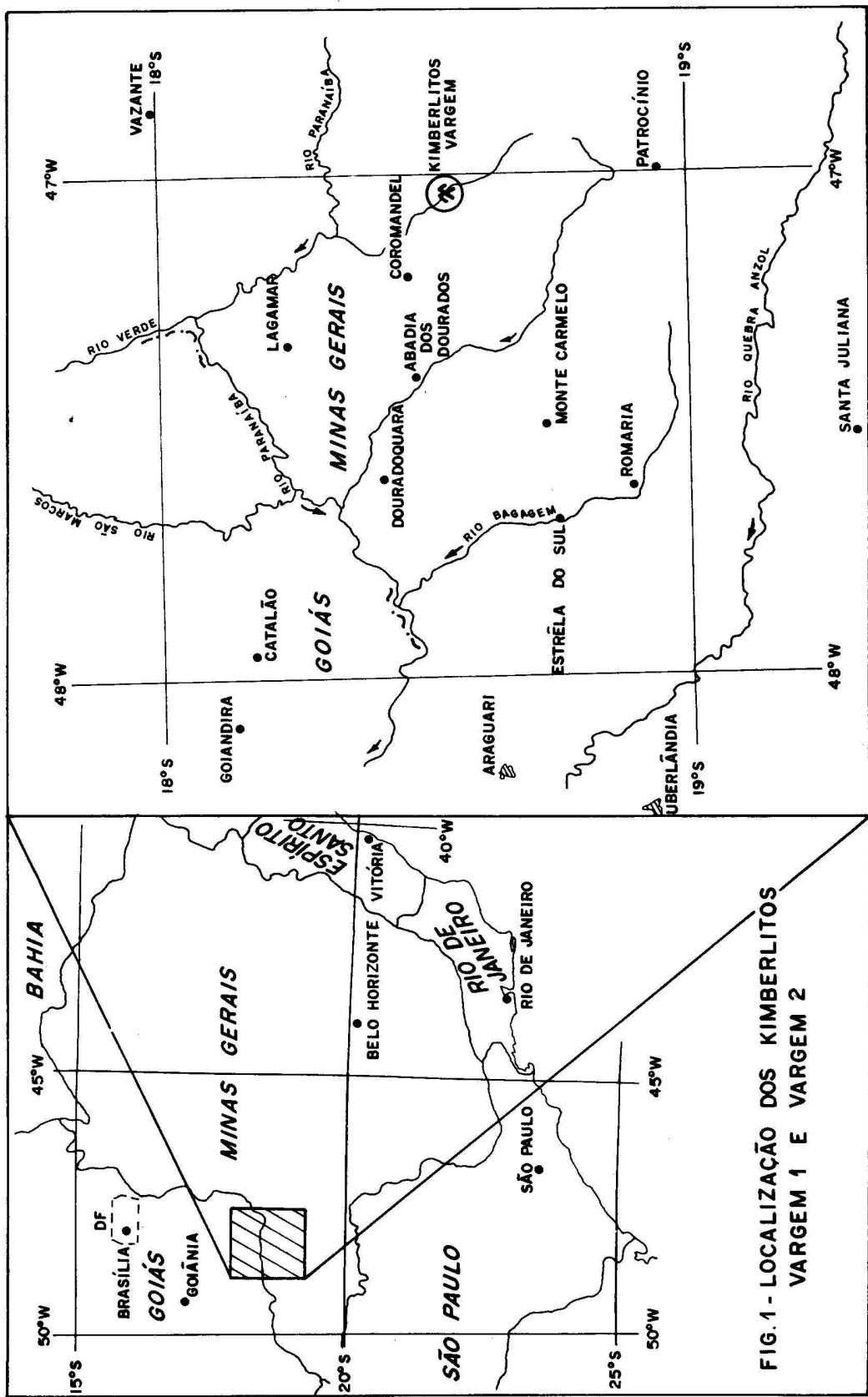
AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o geólogo Jorge Velasco da "Serviços de Geologia e Prospecção Sandel Ltda." pelo ajuda prestada durante os trabalhos de campo. Darcy P. Svisero agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela ajuda financeira que permitiu a realização dos trabalhos de campo (Processo nº 40.3634/84GL).

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M. - 1967 - Origem e evolução da plataforma brasileira. Rio de Janeiro, DNPM/DGM (Boletim 241).
- ALMEIDA, F.F.M. - 1983 - Relações tectônicas das rochas alcalinas mesozóicas da região meridional da Plataforma Sul Americana. Rev. Bras. Geoc., 13: 139-158.
- BARBOSA, O.; BRAWN, O.P.G.; DYER, R.C.; CUNHA, C.A.B.R. - 1970 - Geologia do Triângulo Mineiro. Rio de Janeiro, DNPM/DGM, 140p. (Boletim 136).
- BOIE, D.C. - 1971 - Mapa de intensidade magnética total, Minas Gerais. Folia SE-23-Y-A-VI, DNPM.
- BOSUM, W. - 1973 - O levantamento aéromagnético de Minas Gerais e Espírito Santo e a sua seqüência quanto a estrutura geológica. Rev. Bras. Geoc., 3: 149-159.
- BOYD, F.R. & DANCHIN, R.V. - 1980 - Lherzolites, eclogites and megacrysts from some kimberlites of Angola. Amer. J. Sci., 280A: 528-549.
- BOYD, F.R. & NIXON, P.H. - 1975 - Origins of the ultramafic nodules from some kimberlites of Northern Lesotho and the Monastery Mine, South Africa. Phys. Chem. Earth, 9: 431-454.
- DAWSON, J.B. - 1980 - Kimberlites and their xenoliths. Spring-Verlag, 320p.
- DAWSON, J.B. & STHEPHENS, W.E. - 1975 - Statistical analysis of garnets from kimberlites and associated xenoliths. J. Geol., 83: 589-607.
- EGGLER, D.H.; McCallum, M.E.; Smith, C.B. - 1979 - Megacryst assemblages in kimberlite from Northern Colorado and Southern Wyoming: Petrology, geothermometry-barometry and a real distribution. In: Boyd, F.R. & MEYER, H.O.A. eds., Kimberlites, diatremes and diamonds. Their geology, petrology and geochemistry. Washington, A.G.U.; v.1, p.90-100.
- GURNEY, J.J.; HARRIS, J.W.; RICKARD, R.S. - 1979 - Silicate and oxide inclusions in diamonds from the Finsch Kimberlite pipe. In: Boyd, F.R. & MEYER, H.O.A. eds., Kimberlites diatremes and diamonds. Their geology, petrology and geochemistry. Washington, A.G.U.; v.1, p. 1-15.
- HARALYI, N.L.E. & HASUI, Y. - 1985 - Interpretation of gravity and magnetic data of central and eastern Brazil. In: Hinze, W.J. ed., The utility of regional gravity and magnetic anomaly maps. Tulsa, USA, Soc. Expl. Geophys., p. 124-131.
- HARALYI, N.L.E.; HAUÍ, Y.; HAMZA, V.M.; RODRIGUES, C.R.V. - 1985 - Ensaio sobre a estruturação crustal do estado de Minas Gerais com base na informação geofísica e geológica. In: SBGM, Contribuições a Geologia e a Petrologia, núcleo de Minas Gerais, p. 71-93.
- HARALYI, N.L.E. & SVISERO, D.P. - 1984 - Metodologia geofísica aplicada à prospecção de kimberlitos da região oeste de Minas Gerais. Rev. Bras. Geoc., 14: 12-22.
- HARALYI, N.L.E.; SVISERO, D.P.; FEITOSA, V.M.N. - 1980 - Características geofísicas dos Kimberlitos Limeira 1,2 e Indaiá, região de Monte Carmelo Minas Gerais. In: CONGR. BRAS. GEOL., 31, Camboriú, 1980. Anais... Camboriú, SBG, v.2, p.1161-1165.
- HAWTHORNE, J.B. - 1975 - Model of a kimberlite pipe. Phys. Chem. Earth, 9: 1-15.
- HUNTER, R.H. & TAYLOR, L.A. - 1984 - Magma mixing in the low velocity zone: Kimberlitic megacrysts from Fayette Country, Pennsylvania. Amer. Mineral., 69: 16-29.

- MEYER, H.O.A. - 1977 - Mineralogy of the upper mantle: A Review of the minerals in mantle xenoliths. *Earth Sci. Rev.*, 13: 251-281.
- MEYER, H.O.A. - 1982 - Mineral inclusions in natural diamonds. in: INT. GEMOL. SYMP., 1, Los Angeles, 1982. Proceedings... Los Angeles, GIA, v. 1 p. 445-465.
- MITCHELL, R.H. - 1978 - Mineralogy of the Elwin Bay Kimberlite, Somerset Island, N.W.T., Canada. *Amer. Mineral.*, 63: 47-57.
- MITCHELL, R.H. - 1985 - Kimberlites. Their Mineralogy, Geochemistry and Petrology (In press).
- PATTERSON, K.N.R. & MacFADYEN, D.A. - 1977 - Geophysical exploration of kimberlites, with special reference to Lesotho. Canadian Exploration Geophysical Society Meeting, Toronto.
- REID, A.M.; BROWN, R.W.; DAWSON, J.B.; WHITFIELD, G.G. - 1976 - Garnet and pyroxene compositions in some diamondiferous eclogites. *Contr. Min. Petr.*, 58: 203-220.
- REID, A.M. & HANNOR, J.S. - 1970 - Pyrope in kimberlites. *Amer. Mineral.*, 55: 1374-1379.
- SOBOLEV, N.V.; LAVRENT'YEV, Yu.G.; POKHILENKO, N.P.; USOVA, L.V. - 1973 - Chrome-rich garnets from the kimberlites of Yakutia and their parageneses. *Contr. Min. Petr.*, 40: 39-52.
- SVISERO, D.P. - 1981 - Composição química e origem de minerais inclusos em diamantes brasileiros: Granadas. *An. Acad. bras. Ciênc.*, 53: 153-163.
- SVISERO, D.P. & HARALYI, N.L.E. - 1984 - O Kimberlito Indaiá, Monte Carmelo, MG. In: CONGR. BRAS. GEOL., 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais... Rio de Janeiro, SBG, v. 10, p. 5014-5026.
- SVISERO, D.P.; HARALYI, N.L.E.; HASUI, Y.; BRUMOND, D. - 1983 - A Província Kimberlítica do Alto Paranaíba, MG. *An. Acad. bras. Ciênc.*, 55: 137-138.
- SVISERO, D.P.; HARALYI, N.L.E.; FEITOSA, V.M.N. - 1982 - Geologia e Geofísica do Kimberlito Sucuri, Monte Carmelo, MG. In: CONGR. BRAS. GEOL., 32, Salvador. Anais... Salvador, SBG, v. 2, p. 465-474.
- SVISERO, D.P.; HARALYI, N.L.E.; GIRARDI, V.A.V. - 1980 - Geologia dos Kimberlitos Limeira 1, Limeira 2 e Indaiá, Douradoguara, MG. In: CONGR. BRAS. GEOL., 31, Camboriú. Anais... Camboriú, SBG, v.3, p. 1789-1801.
- SVISERO, D.P.; HARALYI, N.L.E.; SCHEIBE, L.F. - 1985 - Magnetometria, radiometria e gamaespectrometria na diatrema Janjão, Lages, SC. In: AN. II SIMP. SUL-BRAS. GEOL., 2, Florianópolis. Anais... Florianópolis, SBG, p. 261-272.
- SVISERO, D.P.; MEYER, H.O.A.; HARALYI, N.L.E.; HASUI, Y. - 1982 - Geology of Brazilian Kimberlites. *Terra Cognita*, 2: 246-247.
- SVISERO, D.P.; MEYER, H.O.A.; TSAI, H.M. - 1977 - Kimberlite minerals from Vargem (Minas Gerais) and Redondão (Piauí) diatremes, Brazil; and garnet lherzolite xenolith from Redondão diatreme. *Rev. Bras. Geoc.*, 7: 1-13.
- SWITZER, G.S. - 1975 - Composition of garnet xenocrysts from three Kimberlite pipes in Arizona and New Mexico. *Min. Sci. Invest.*, 19: 1-21



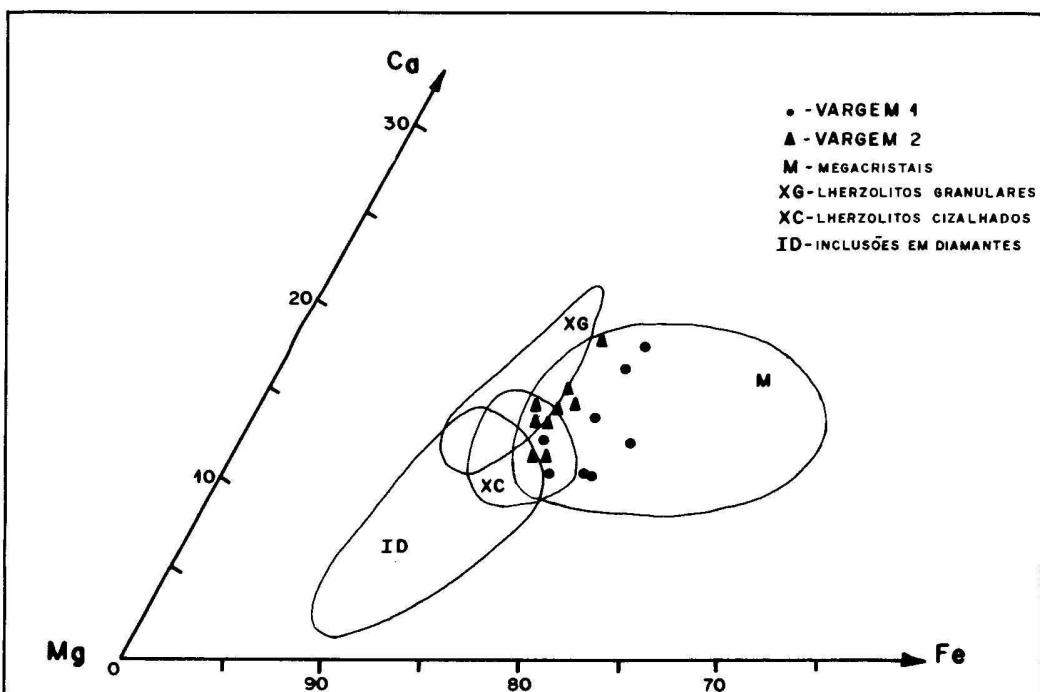


FIG. 2 - DIAGRAMA TRIANGULAR MOSTRANDO QUE AS GRANADAS DOS KIMBERLITOS VARGEM 1 E 2 SÃO SEMELHANTES AS GRANADAS DE MEGACRISTAIOS(M) E DE LHERZÓLITOS DE TEXTURA GRANULAR(XG) E CIZALHADA (XC).

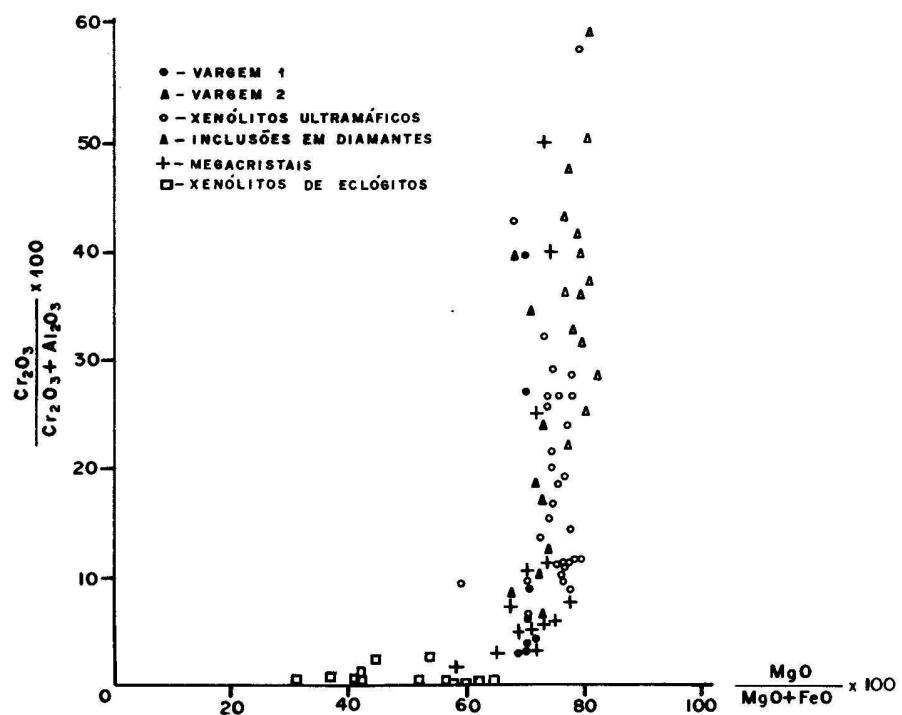
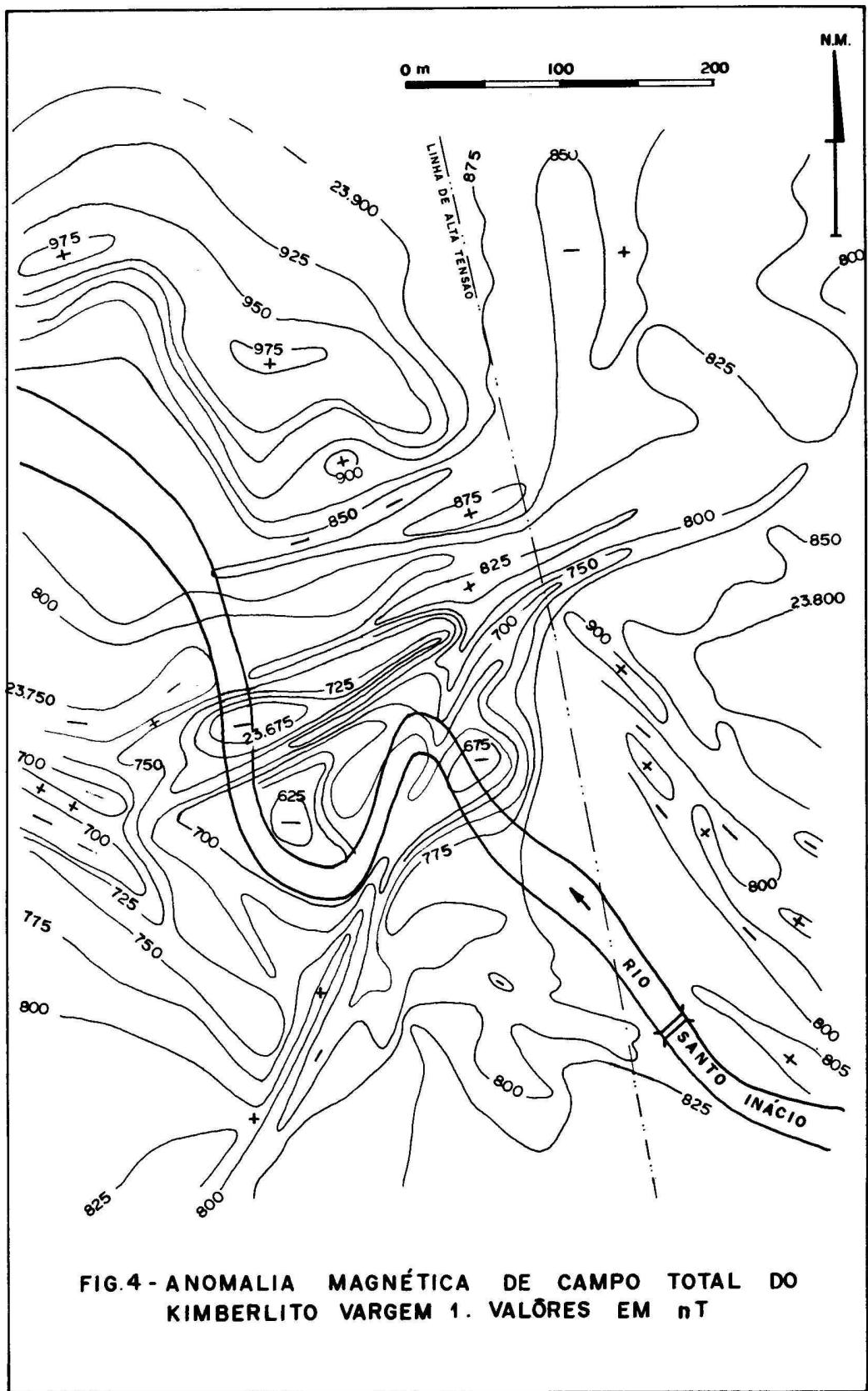


FIG. 3 - VARIAÇÕES NO CONTEÚDO DE CRÔMIO DAS GRANADAS DOS KIMBERLITOS VARGEM 1 E 2 COMPARADAS COM OUTRAS GRANADAS DE NATUREZA KIMBERLÍTICA.



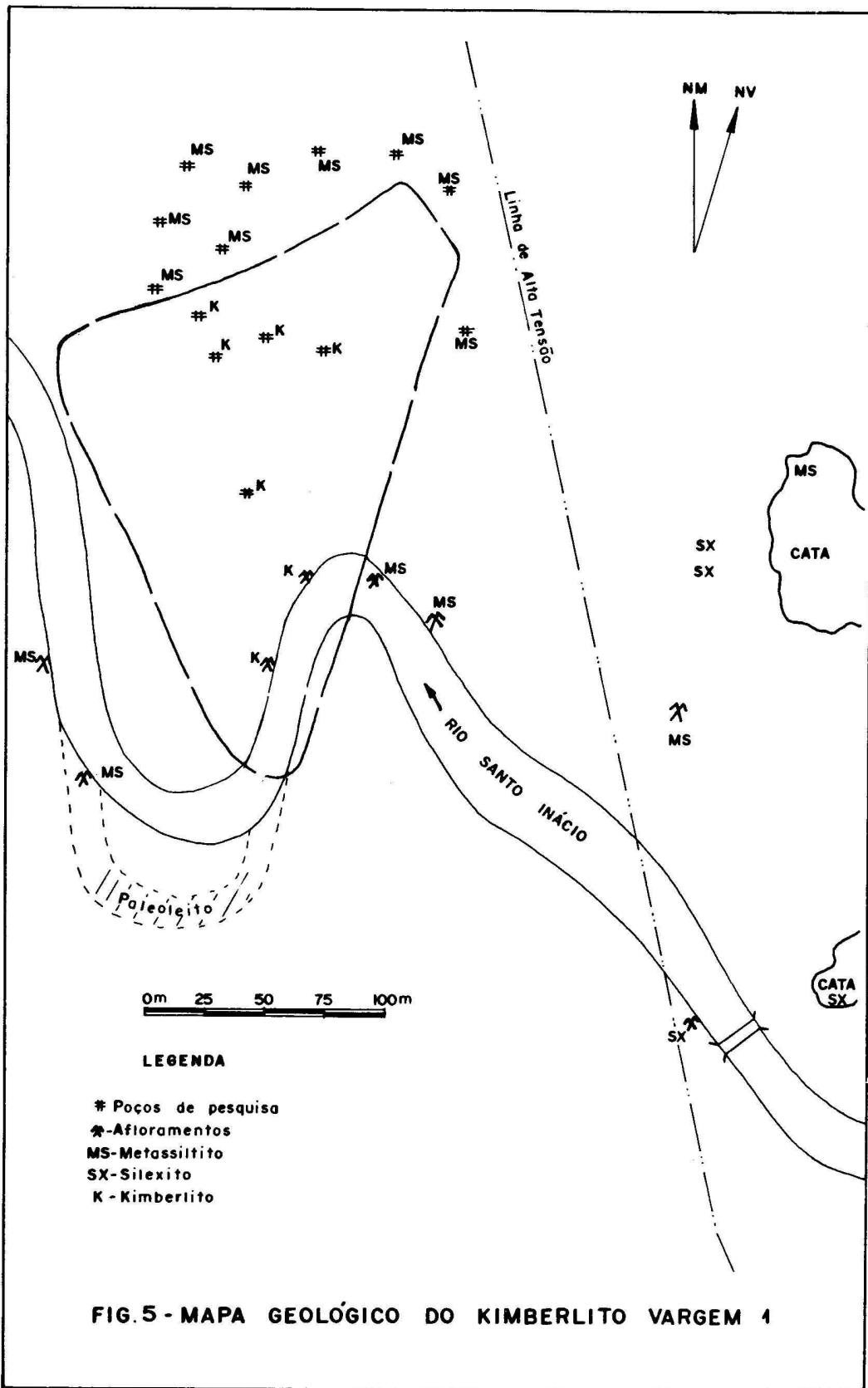


FIG. 6 - ANOMALIA MAGNÉTICA DE CAMPO TOTAL DO KIMBERLITO VARGEM 2 E ARREDORES.

