

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

377-3  
v.1/del.2v.

CONVÊNIO

D.N.P.M. - C.N.E.N. - C.P.R.M.

PHL  
008779  
2006

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

CAMPO TOTAL

PROJETO PONTA GROSSA - CRICIUMA

RELATÓRIO DE INTERPRETAÇÃO



v.1/del.2v.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório contém a interpretação qualitativa do levantamento aeromagnetométrico do "PROJETO PONTA GROSSA - CRICIUMA", efetuado para a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM.

O projeto inicial previa o levantamento de 42.000 quilômetros de linhas, porém, devido ao relevo acidentado de certas zonas, foi possível voar apenas 36.411 quilômetros.

O mapa do campo total faz aparecer um número apreciável de informações geológicas.

As anomalias magnéticas tem origem em camadas de natureza variada, em geral estreitamente ligadas aos fenômenos tectônicos. Desta maneira, são evidenciadas as grandes linhas da geologia estrutural.

A interpretação dos resultados obtidos põe em evidência:

- as estruturas e os acidentes do embasamento magnético;
- a suposta natureza deste embasamento, em função da intensidade das anomalias que o mesmo origina;
- a delimitação da extensão do vulcanismo mesozóico, bem como os principais acidentes que afetam esse vulcanismo;
- as possíveis correlações entre os acidentes superficiais e os acidentes profundos do embasamento;
- um inventário das anomalias cuja origem pode corresponder a ascensões vulcânicas (plugs ou diques).

## 2. SÍNTESE GEOLÓGICA DA REGIÃO ESTUDADA

### 2.1 - Formações pré-cambrianas - embasamento

O pré-cambriano que aflora na região é formado de rochas antigas, algonquiano e arqueano, onde predominam granitos e rochas metamórficas.

Os granitos são de tipos variados, representados por pegmatitos de textura porfirítica, com fenocristais de feldspatos alcalinos, cristais de quartzo e agregados de biotita e de magnetita. Encontramos também os granitos de "duas micas", com granulometria média ou grosseira.

As rochas metamórficas são representadas por leptinitos, migmatitos e gnaisses. Estão são consideradas como sendo as rochas mais antigas da região.

No contacto do embasamento com as formações primárias aparecem filões de diabásios. Estas rochas são encontradas em toda a região, inclusive na quase totalidade das formações sedimentares.

## 2.2 - Formações paleozóicas

As formações paleozóicas inferiores são representadas por granófiros quartzíferos, riolitos, granitos, gnaisses e quartzitos. Localmente aparecem formações detríticas e clásticas: siltes e arcósios.

O carbonífero e o permiano são essencialmente constituídos por formações detríticas e residuais.

O carbonífero é representado por siltes, arenitos feldspáticos com granulometria média e grosseira, com passagens de lâminas contendo mica (arcósio). Os depósitos de origem glacial, lacustre, fluvial ou eólea, os tillitos e o loess, são considerados como sendo da mesma idade geológica.

Na base do permiano aparecem formações betuminosas e bancos lenticulares de calcáreo.

O permiano médio se apresenta sob a forma de arenitos, de lentes de calcáreos impuros parcialmente silicificados.

O permiano superior é essencialmente constituído de siltes argilosos e de arenitos argilosos.

O mesozóico começa com um triássico on

de predomina um arenito de origem eólica com estratificações entre-cruzadas, ao passo que o cretáceo e o jurássico são representados por basaltos e diabásios na forma de lentes ou de sills.

#### 2.4 - Quaternário

Acima das formações secundárias aparecem diretamente em discordância formações quaternárias detríticas, aluviões, eluviões e dunas de areia.

### 3. "HORIZONTES" MAGNÉTICOS

Considerando as diferentes formações que afloram na região de Ponta Grossa - Criciúma, podemos prever a existência de diversos possíveis horizontes.

São eles:

a. Os granitos bem como as rochas metamórficas e os quartzitos que formam o embasamento pré-cambriano e que são além disto, frequentemente encontrados nas formações paleozóicas.

A intensidade das anomalias relativas a estes horizontes dependerá do teor em minerais ferro-magnesianos (porcentagem em biotita) e da presença eventual de magnetita. Salientamos que certas rochas eruptivas muito ácidas podem não provocar qualquer contraste magnético.

As linhas de falhamento e as direções estruturais são evidenciadas pelas diferenças de susceptibilidade das formações de um lado e de outro das falhas ou contactos.

b. As rochas efusivas mesozóicas (Botucatu e Serra Geral)

As rochas efusivas cretáceas e jurássicas (basaltos e diabásios) afloram na borda Oeste da zona estudada. Estas formações ultra-básicas são caracterizadas por um comportamento magnético particular, formando grande quantidade de anomalias intensas, frequentemente interferentes.

Apesar das dificuldades de interpretação, foi possível determinar um certo número de estruturas magnéticas a partir dos alinhamentos regulares de anomalias negativas e positivas; acidentes foram traçados em função dos afastamentos observados entre os eixos positivos e negativos e limites separando zonas de comportamento magnético diferente.

### c. Os "plugs" e os diques vulcânicos

As intrusões, "plugs" ou diques, são geralmente representadas por anomalias bem individualizadas, mais ou menos circulares. Estas anomalias aparecem mais claramente quando as mesmas se destacam em fundo magnético calmo e quando são ligadas a corpos básicos.

A origem exata destas anomalias é difícil de determinar, particularmente quando elas são relativas a um vulcanismo próximo do embasamento magnético e cuja composição é pouco diferente do mesmo.

## 4. CARACTERÍSTICAS DO MAPA DO CAMPO TOTAL

### 4.1 - Generalidades

#### 4.1.1 - O vulcanismo

As rochas efusivas do mesozóico (basaltos e diabásios) formam um dos elementos marcantes do mapa do campo total. Os limites deste vulcanismo aflorante ou sub-aflorante são nitidamente definidos pelo magnetismo.

Ele se estende de maneira contínua ao longo de toda a borda Oeste do estudo e à Leste deste limite, na forma de maciços isolados mais ou menos extensos.

Em certos locais o vulcanismo teve lugar em grandes fraturas profundas, formando filões estreitos que no mapa desenham alinhamentos espetaculares. Os mais notáveis se situam na parte Norte do estudo, onde se estendem por mais de 100 quilômetros.

Os filões indicam duas direções privilegiadas: Leste/Sudeste - Oeste/Noroeste e Sudoeste - Nordeste. Por vezes se apresentam seccionados em pedaços, deslocados entre si por fraturas transversais, evidenciando assim as forças tectônicas que se manifestaram após o seu aparecimento nas formações sedimentares.

O mapa do campo total indica ainda outras manifestações do vulcanismo. As anomalias que as materializam são frequentemente menos intensas, os limites mais difusos e os corpos magnéticos provavelmente mais enterrados nas formações sedimentares.

Estas anomalias, provenientes de filões, de manifestações difusas que aparecem localmente nas formações permianas, ou do vulcanismo mesozóico que acompanha a borda Oeste do estudo, tem todas o mesmo caráter se considerarmos a sua forma e intensidade. Em vista disto, podemos supor que pertencem a um mesmo tipo de rocha.

As anomalias do vulcanismo jurássico e cretáceo são geralmente muito intensas, porém de amplitude variável (entre 150 e 800 gammas), evidenciando assim as importantes variações de basicidade e de espessura das rochas que lhes dão origem. Estas anomalias tem, geralmente, uma forma alongada.

As descontinuidades magnéticas e os deslocamentos entre eixos positivos e negativos indicam, por outro lado, que esta cobertura vulcânica acha-se fortemente tectonizada.

Os acidentes que a atravessam não tem orientações bem definidas. Entretanto, os mesmos tomam frequentemente a direção dos acidentes profundos que afetam o embasamento magnético, salientando que o vulcanismo teve lugar por ocasião de grandes movimentações tectônicas.

Entre as anomalias atribuídas ao vulcanismo, algumas tem formas de "plugs" vulcânicos. A natureza exata destes corpos magnéticos só poderá ser

definida por meio de estudos no solo.

#### 4.1.2 - O embasamento

As manifestações magnéticas do embasamento são as seguintes:

a. Extensos gradientes paralelos, orientados Sudoeste - Nordeste, e provavelmente ligados a grandes fraturas.

Localmente, as curvas isogammas se apresentam mais densas ou então se concentram em torno de pequenas anomalias provenientes de ascensões vulcânicas.

b. Limites de separação de zonas com comportamento magnético distinto, orientados Oeste/Noroeste - Leste/Sudeste.

Estes acidentes, transversais aos precedentes, são igualmente atribuíveis ao embasamento magnético. Os mesmos são marcados pelo vulcanismo, formando localmente extensos filões.

c. Anomalias bastante amplas e relativamente intensas (intensidade compreendida entre 50 e 100 gammas).

Estas anomalias se situam mais particularmente na parte Nordeste do estudo. Elas tem por origem estruturas do embasamento magnético.

Algumas estimativas rápidas de profundidade indicam que estas estruturas se situam em níveis diferentes e que a cobertura sedimentar, em certos locais, parece ser relativamente espessa.

d. Anomalias menos amplas e mais intensas que as precedentes (150 gammas em média), que se agrupam na parte mediana da borda Leste da zona estudada.

Este comportamento magnético pode ser interpretado seja como um ponto elevado do embasamento, seja como uma ascensão batolítica importante com possibilidades de enriquecimento de rochas em minerais ferro-magnesianos ou em magnetita.

As discontinuidades magnéticas correspondem provavelmente a um sistema de falhas cujas direções acompanham as das grandes fraturas observadas ao Norte e ao Sul do estudo.

e. Discontinuidades magnéticas que evidenciam a presença de grandes fraturas Norte - Sul, delimitando os deslocamentos.

Geralmente, o embasamento se apresenta por meio de amplos movimentos de curvas isogammas, frequentemente perturbadas pelo vulcanismo.

#### 4.2 - Detalhe das observações

Nº do mapa	Nº da estrutura	Observações
81	1	Intrusão circular de rochas básicas do mesozóico. Intensidade das anomalias, aproximadamente 150 gammas.
81	2	Filão ligado à falha de Rio dos Patos, orientada Sudeste - Noroeste, que se prolonga à Oeste para o interior das formações Serra Geral e Botucatu do mesozóico. Intensidade média das anomalias 70 gammas.
82	3	Maciço intrusivo de diabásios, circundado de estruturas mais profundas cuja origem é mal definida (embasamento ou vulcanismo profundo).
82	4 à 7	Série de filões de diabásios ligados às grandes fraturas Sudeste - Noroeste de Água Suja e de Lajeado. À Oeste o filão 6 se ramifica formando o filão 7. Na parte Leste, este mesmo filão é limitado ao Norte por um corpo magnético mais profundo, representado por anomalias menos intensas e mais amplas.

82	4 à 7	Filão 4: Intensidade das anomalias compreendida entre 100 e 250 gammas. Filão 5: Intensidade média das anomalias 450 gammas. Filão 6: Intensidade das anomalias 150 gammas.
82	8 e 9	Filões transversais orientados Sudoeste - Nordeste, de mesma natureza que os filões acima descritos. Anomalias muito intensas podendo atingir 800 gammas.
82	10	Conjunto de estruturas complexas: diabásios, basaltos.
82	11	Vulcanismo aflorante ou sub-aflorante que afeta as formações permianas de Serra Alta. Intensidade média das anomalias 100 à 150 gammas.
82	12 à 15	Falhas ou contactos do embasamento magnético.
83	16 e 17	Vulcanismo disperso formado de anomalias mais ou menos intensas (150 gammas em média). Numerosas discontinuidades magnéticas indicam contactos e falhas.
83	18 à 21 e 24	Filões de diabásios orientados Sudeste - Noroeste a Norte - Sul, seccionados em partes por pequenas falhas transversais Norte - Sul a Sudeste - Noroeste, evidenciando movimentos tectônicos posteriores à formação dos filões.
83	22 e 23	Filões - falhas com ascensões de diabásios. O filão 23 está ligado à falha do Turvo.

83	25 à 28	Estas anomalias circulares e intensas (entre 100 e 200 gammas) são atribuídas a "plugs" vulcânicos.
83	29 à 32	Extensões gradientes Sudoeste - Nordeste, ligados à fraturas ou a contactos do embasamento magnético. Os gradientes 29 e 30 marcam uma linha de ruptura do comportamento magnético, com um possível aprofundamento em direção Leste.
83	33	Acidente profundo do embasamento magnético, orientado Oeste/Noroeste - Leste/Sudeste, correspondendo provavelmente a uma fratura marcada por ascensões vulcânicas que se manifestam por pequenas anomalias cuja amplitude é geralmente inferior a 30 gammas. Este acidente é evidenciado por uma modificação do comportamento magnético entre o Norte e o Sul (falha do Pântano Preto).
83	34 à 37	Falhas do embasamento. O afastamento das curvas isogammas indica o compartimento rebaixado entre 34 e 35; a estrutura 36 se encontra, assim, afetada por este afundamento. A estrutura 37, mais estreita e mais intensa, evidencia uma ascensão do embasamento na borda Leste do mapa.
84		O mapa 84 evidencia o comportamento particular das rochas efusivas mesozóicas, baseado na existência de numerosas anomalias e discontinuidades magnéticas.

85-86	38	O vulcanismo jurássico e cretáceo <u>a</u> apresenta, no mapa 85, o mesmo comportamento magnético: filões de <u>dia</u> básios recortados por falhas <u>trans</u> versais, anomalias circulares que podem ser originadas por "plugs" vulcânicos, grupos de anomalias atribuídos à ascensões vulcânicas mais importantes.
85	39	Alinhamento de anomalias, orientado Leste - Oeste, que pode ser atribuído à um vulcanismo fissural: filão de Major Vieira.
85-86	40 a 45	Conjunto de estruturas pertencente à um horizonte relativamente profundo, cuja origem é de difícil determinação. As anomalias 43 e 44 podem ser consideradas como anomalias do embasamento enquanto que a 45, mais intensa (400 gammas), poderia ter uma origem vulcânica.
85	47 à 52	Acidentes profundos do embasamento magnético. O acidente 48 marca o limite de uma mudança de comportamento magnético, que poderia corresponder à um aprofundamento do embasamento em direção Sudeste.
87		O mapa 87 evidencia claramente os limites do vulcanismo de Serra Geral e Botucatu. As intrusões difusas e esparsas são mais raras. Sobre um fundo magnético calmo, são visíveis apenas algumas manifestações deste vulcanismo.

87	53 à 56	Acidentes profundos do embasamento, orientados Sudoeste - Nordeste.
87	57 à 61	À Leste de 57 o comportamento magnético se apresenta sob uma forma bem individualizada, compreendendo alinhamentos de anomalias positivas e negativas que atingem 100 gammas de amplitude. As mesmas são cortadas por numerosas falhas, mostrando que o conjunto foi submetido à uma intensa atividade tectônica. Podemos admitir que estas anomalias representam um ponto alto do embasamento. Entretanto, uma ascensão batolítica importante, formada de rochas relativamente ricas em minérios ferromagnesianos ou em magnetita, deve ser igualmente considerada.
87	62 à 64	Pequenas ascensões vulcânicas. Estes corpos magnéticos se situariam a um nível mais próximo da superfície do solo.
88	65	À Oeste voltamos a encontrar anomalias características do vulcanismo mesozóico. Outras manifestações (65) são visíveis a Leste deste limite. Na parte Nordeste da falha, encontramos o mesmo comportamento magnético anteriormente descrito (ver 57 a 61).
88	66	Falhas ou contactos.
88	67 e 68	Falhas ou contactos do embasamento magnético. 67 marca uma mudança do comportamento magnético.

88	69 e 71	Falhas submeridianas que fazem aparecer um certo deslocamento nos eixos das estruturas.
88	72 e 73	Acidentes do embasamento magnético.
88	74	Filão nos sedimentos.
89	75 e 76 77 à 86	O vulcanismo, amplamente presente nas formações sedimentares, é representado por grupos de anomalias pouco intensas (50 gammas) ou por anomalias isoladas.
89	87 à 90	Estruturas profundas de origem mal definida. A anomalia 90 é, provavelmente, uma anomalia do embasamento.
89	91	Acidente profundo (embasamento).
90 - 91	92 à 95	Maciços de diabásios fortemente tectonizados.
90 - 91	96	Filões de diabásios cortados transversalmente por pequenas falhas.
90 - 91	97 à 104	Gradientes correspondentes à acidentes do embasamento. O vulcanismo, amplamente presente na região, perturba o contorno das isogammas; em consequência, os acidentes repousam frequentemente apenas em uma mudança de comportamento magnético.

Resumindo, podemos dizer o seguinte:

- As rochas efusivas mesozóicas acompanham a borda Oeste do estudo.
- Numerosíssimas manifestações deste vulcanismo aparecem na quase totalidade das formações sedimentares, na

forma de maciços, filões ou em manifestações disseminadas e difusas.

- O embasamento é representado por extensos gradientes, correspondendo à grandes fraturas marcadas por ascensões vulcânicas que reforçam o traçado.
- Toda a região foi submetida à intensas movimentações tectônicas, sendo as últimas fases posteriores às intrusões vulcânicas.
- O embasamento parece relativamente profundo na parte Nordeste do estudo.

## CONCLUSÃO

O estudo aeromagnetométrico da região de PONTA GROSSA - CRICIUMA forneceu um número bastante apreciável de novas informações geológicas.

A tectônica da região é claramente evidenciada pelos diferentes aspectos do Mapa do Campo Total. Os extensos gradientes, as mudanças bruscas de comportamento magnético e os deslocamentos dos eixos anomálicos negativos e positivos, evidenciam falhas e contactos geológicos tanto no nível do embasamento como no do vulcanismo que invadiu e recobriu as formações sedimentares.

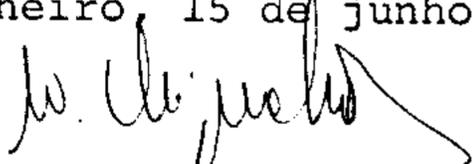
Os grandes limites do vulcanismo são claramente definidos e, em particular, à Oeste do estudo, a extensão do vulcanismo mesozóico. Os filões de diabásios que penetram nas formações sedimentares constituem horizontes magnéticos notáveis. Numerosas ascensões vulcânicas marcam as grandes fraturas e acentuam os seus traçados.

Um outro traço marcante do estudo, são as anomalias amplas e intensas que aparecem na parte média do estudo, na borda Leste. Estas anomalias podem ter duas origens: seja corresponder a um alto do embasamento, seja a uma ascensão batolítica importante.

Em certos locais, a cobertura sedimentar parece ser relativamente espessa. Porém, apenas um estudo quantitativo poderia definir as profundidades do embasamento e os eventuais rejeitos dos grandes acidentes que afetam este embasamento.

Em seu conjunto, o Mapa do Campo Total de PONTA GROSSA - CRICIUMA evidencia as possibilidades do magnetismo para um melhor conhecimento da geologia estrutural.

Rio de Janeiro, 15 de junho de 1972.

  
Wladimir Chipiakoff