

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Disciplina 044-500
Trabalho de Formatura - 2006

Projeto nº 54 / 2006

**ALTERAÇÃO HIDROTERMAL DE
CARBONATITO NO SETOR NORTE DA MINA
DE CAJATI, SP: UM ESTUDO PRELIMINAR.**

Orientador: Jorge Silva Bettencourt
Instituto de Geociências

Co-Orientador: Daniel Bernardes Raposo
Bunge Fertilizantes S.A.

SÃO PAULO
2006

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**Alteração Hidrotermal de Carbonatito no Setor Norte da
Mina de Cajati, SP: Um Estudo Preliminar**

Tereza Lee



Monografia de Trabalho de Formatura

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jorge Bettencourt

Prof. Dr. João Batista Moreschi

Prof. Dr. Gergely Andres Julio Szabó

São Paulo

2006

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Disciplina 044-500
Trabalho de Formatura - 2006

DEDALUS - Acervo - IGC



30900024390

Projeto nº 54 / 2006

ALTERAÇÃO HIDROTERMAL DE CARBONATITO NO SETOR NORTE DA MINA DE CAJATI, SP: UM ESTUDO PRELIMINAR



De acordo: Jorge Silva Bettencourt
Orientador: Jorge Silva Bettencourt

Assinatura: Tereza Lee
Tereza Lee

Orientador: Jorge Silva Bettencourt
Instituto de Geociências

Co-Orientador: Daniel Bernardes Raposo
Bunge Fertilizantes S.A.

SÃO PAULO
2006

17
L481
T.a

INSTITUTO DE GEOLOGIA
E MINERACAO

BRASILIA, D.F.
1964

ALVARO DE ARAUJO

ALTERACAO NEOTERRESTRE DE
CARBONATITO NO SETOR NORTE DA ZONA
DE CALATE II, EM ESTUDO PRELIMINAR



BRASILIA, D.F., 1964

ALVARO DE ARAUJO

INSTITUTO DE GEOLOGIA
E MINERACAO

BRASILIA, D.F.

1964

Dedico esse trabalho à minha família - meus pais por me ensinarem a acreditar que somos capazes e aos meus irmãos pela nossa união.

AGRADECIMENTOS

Agredor é um conceito que se refere a uma pessoa que causa dor ou sofrimento a outra. Este termo é utilizado em contextos psicológicos e legais para descrever comportamentos agressivos. A agressão pode ser física ou psicológica, e é caracterizada por uma intenção de causar danos. É importante reconhecer e lidar com a agressão de forma adequada para garantir a segurança e o bem-estar das vítimas.

Agredor é um conceito que se refere a uma pessoa que causa dor ou sofrimento a outra. Este termo é utilizado em contextos psicológicos e legais para descrever comportamentos agressivos. A agressão pode ser física ou psicológica, e é caracterizada por uma intenção de causar danos. É importante reconhecer e lidar com a agressão de forma adequada para garantir a segurança e o bem-estar das vítimas.

Agredor é um conceito que se refere a uma pessoa que causa dor ou sofrimento a outra. Este termo é utilizado em contextos psicológicos e legais para descrever comportamentos agressivos. A agressão pode ser física ou psicológica, e é caracterizada por uma intenção de causar danos. É importante reconhecer e lidar com a agressão de forma adequada para garantir a segurança e o bem-estar das vítimas.

Agredor é um conceito que se refere a uma pessoa que causa dor ou sofrimento a outra. Este termo é utilizado em contextos psicológicos e legais para descrever comportamentos agressivos. A agressão pode ser física ou psicológica, e é caracterizada por uma intenção de causar danos. É importante reconhecer e lidar com a agressão de forma adequada para garantir a segurança e o bem-estar das vítimas.

Agredor é um conceito que se refere a uma pessoa que causa dor ou sofrimento a outra. Este termo é utilizado em contextos psicológicos e legais para descrever comportamentos agressivos. A agressão pode ser física ou psicológica, e é caracterizada por uma intenção de causar danos. É importante reconhecer e lidar com a agressão de forma adequada para garantir a segurança e o bem-estar das vítimas.

“Velho caminho por onde passou
Carro de boi, boiadeiro gritando ô ô
Velho caminho por onde passou
O meu carinho chamando por mim ô ô

Caminho perdido na serra
Caminho de pedra onde não vai ninguém

Só sei que hoje tenho em mim
Um caminho de pedra no peito também

Hoje sozinho não sei pra onde vou
É o caminho que vai me levando ô ô”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a oportunidade de estágio na empresa Bunge Fertilizantes S.A. pela ótima experiência que obtive nesse ano de conclusão de curso, além da convivência diária de pessoas queridas como o geólogo Daniel Raposo e Agenor de Faria, pelas explicações de inúmeras dúvidas e pelas conversas que me fizeram questionar sobre muitos assuntos, ao engenheiro Marcelo, sempre acessível a questões do estágio e preocupado no aproveitamento máximo do mesmo, a Andréia Duca e Dirce, pela atenção e pela amizade, ao pessoal da mina (Walter, Geraldo, Zé Amado, Sílvio), ao pessoal da piloto, ao pessoal da Topografia (Evaldo, Neto e Pingo) e também ao Seu Adão e Izabel, sempre amáveis, fazendo-me sentir em casa.

Ao meu Orientador Jorge Bettencourt, que tornou meu estágio possível e que esteve disponível em todos os momentos, mesmo sendo tão ocupado, com suas explicações sempre pertinentes e críticas construtivas.

Agradeço às pessoas que contribuíram para a realização de minhas análises, principalmente ao pessoal da Química, Fluorescência (Paulinho), Microsonda (Marcos) e ao Zé Paulo (LTA). Também agradeço alguns funcionários do Instituto, ao pessoal do xerox (Claudionor e Henrique) e ao Zé, sempre atenciosos.

Com tantas dificuldades ultrapassadas, é confortante saber que essa alegria está sendo proporcionada aos meus pais, que tanto ensinaram e torceram para o término de mais uma etapa. A eles sem dúvida, dedico este trabalho, apesar de entenderem pouco à respeito (português ainda não vencido) e também aos meus irmãos queridos, Helena, Elisa e Osmar, que estarão sempre ao meu lado, apesar da distância.

Na geologia, conheci diversas pessoas especiais que tornaram a faculdade uma inesquecível viagem, não só aqueles da Geologia-Usp, mas também os amigos da Geologia-Brasil, sempre reunidos em encontros (enegeo, congresso, viagens por fora), juntos nas madrugadas atravessadas, vivendo mais do que nunca, aquela semana única. Acabo esse trabalho, totalmente satisfeita e feliz com as lembranças de todos os momentos vividos durante esses, curtos, cinco anos de curso. Agradeço em especial alguns amigos queridos da faculdade que sempre estiveram disponíveis a ajudar e me acompanharam em tantas viagens, campos e festas, Cachorra (Vivian), Guzela (Juliana), Larginha (Vanessa), Nulo (Thiago), Assado (Carlos), Rã (Gabriel), Kikú (Andrezza), Débora, Onicélia, Rafaela, Poliânus (Daniel), Rodado (Reginaldo), Gozadinha (Marília) e outras tantas que, apenas não foram citadas mas que estão presentes em minhas recordações.

Às pessoas de longe, Suellen, Érica e Marcela, que apesar de alguns quilômetros nos separando, se fazem presentes, minhas amigas queridas.

RESUMO

O complexo ultramáfico-alcálico de Jacupiranga está localizado no sudoeste do Estado de São Paulo. Em sua porção central destaca-se um corpo carbonatítico mineralizado em P_2O_5 , alongado (1000x400m), que comporta cinco intrusões distintas. O estudo envolveu não só o mapeamento, na escala 1:500, do setor norte da mina, visando reconhecer a morfologia das unidades faciológicas, distribuição e relações de contatos entre elas, como também a determinação do sequenciamento temporal dos litotipos e a ordem de cristalização das fases minerais, resultante do processo de alteração hidrotermal. Essas unidades foram subdivididas em oito fácies correlatas, baseadas em estruturas, tipos de contato, textura e associações minerais.

O mapeamento da mina, em conjunto com a petrografia e a realização de análises químicas, permitiram entender a morfologia do corpo de carbonatito dolomítico (Cdol), interpretado como sendo produto da alteração hidrotermal do carbonatito calcítico (Cacfm), o que é consubstanciado pelas seguintes observações: a) formação de halo de alteração magnesiana a partir do corpo de Cdol para o Cacfm inalterado; b) uma assembléia mineral neoformada, constituída por dolomita e minerais acessórios subordinados (apatita, magnetita e flogopita); c) enriquecimento das concentrações de MgO, MnO e empobrecimento progressivo de P_2O_5 , Fe_2O_3 , SiO_2 , SrO, Ba e Nd, partindo do Cacfm rumo ao Cdol, o que configura processos metassomáticos atuantes no protolito carbonatítico.

Os resultados da pesquisa podem ser úteis para: melhorar o delineamento espacial do corpo de carbonatito dolomítico; otimizar o conhecimento da variabilidade química dos corpos de carbonatito; permitir uma melhor estimativa de reserva, planejamento de lavra e beneficiamento mineral.

ABSTRACT

The Jacupiranga ultramafic-alkaline complex is located in the South part of the São Paulo state. The mineralized carbonatite forms a 1000x400 meters elongated body encompassing five distinct intrusions. The study comprises: a detailed geologic map (scale 1:500) of the northern mine sector aiming at the reconnaissance of the facies unit morphologies, distribution and contact relationships, as well the litotypes temporal sequence, mineral phase crystallization timing, resulting from the hydrothermal process.

The mine map together with the petrography and chemical analysis results have allowed a better understanding of the dolomitic carbonatite body morphology, which based on this work is interpreted as a product of the calcitic carbonatite hydrothermal alteration. This is corroborated by the following: a) formation of magnesian alteration halo from the Dolomitic Carbonatite (Cdol) to unaltered Fine to Medium Grained Calcitic Carbonatite (Cacfm); b) the Dolomitic Carbonatite mineral alteration assemblage containing dolomite and subordinated accessory minerals (apatite, magnetite and phlogopite); c) concentration enrichment of MgO, MnO, Nb and progressive decreasing of P_2O_5 , Fe_2O_3 , SiO_2 , SrO, Ba e Nd, from Cacfm to Cdol, wich are reflecting the metassomatic processes affecting the carbonatite protolith.

The study results may provide a better: three-dimensional morphology of the dolomitic carbonatite body; optimization of the chemical variability model of the carbonatite bodies; ore reserve modeling; mine planning and technological characterization.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	3
3. FUNDAMENTAÇÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. GEOLOGIA REGIONAL.....	4
3.1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	4
3.1.2. COMPLEXO ULTRAMÁFICO-ALCALINO DE JACUPIRANGA.....	4
3.2. GEOLOGIA LOCAL.....	6
3.2.1. HISTÓRICO DA MINA.....	6
3.2.2. GEOLOGIA DA MINA.....	6
3.3. ALTERAÇÃO HIDROTHERMAL: PROCESSOS FORMADORES.....	9
3.3.1. ALTERAÇÃO HIDROTHERMAL EM CARBONATITOS.....	11
4. METODOLOGIA	12
5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	15
6. RESULTADOS OBTIDOS E INTERPRETAÇÕES PRELIMINARES	15
6.1. MAPEAMENTO FACIOLÓGICO.....	15
6.1.1. ZONA DE XENÓLITOS NORTE – ZXEN.....	17
6.1.2. FOSCORITO NORTE – FCN.....	18
6.1.2.1. Foscorito maciço brechado e/ou venulado – Fmbv.....	18
6.1.2.2. Foscorito acamadado ou transicional – Fat.....	19
6.1.2.3. Foscorito maciço ou em bolsões– Fmb (md).....	20
6.1.3. CARBONATITO NORTE – CBN.....	20
FOTOGRAFIAS DE AFLORAMENTO.....	21
6.1.3.1. Carbonatito acamadado rico em magnetita – Carm.....	22
6.1.3.2. Carbonatito acamadado acinzentado fino a médio – Cacfm.....	22
FOTOGRAFIAS DE AFLORAMENTO.....	24
6.1.3.3. Carbonatito branco médio a grosso – Cbmg.....	25
6.1.4. CARBONATITO DOLOMÍTICO – DOL.....	25
6.2. PERFIS VERTICAIS.....	26
LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAAGEM.....	27
SEÇÃO LONGITUDINAL DOS FUROS DE SONDAAGEM.....	28
6.3. RESULTADOS E INTERPRETAÇÕES DOS DADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS	29
6.3.1. FLUORESCÊNCIA DE RAIOS- X.....	29
6.3.2. MICROSSONDA ELETRÔNICA.....	43
7. SEQUÊNCIA PARAGENÉTICA	44
8. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	45
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	52

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAJATI NO ESTADO DE SÃO PAULO.....	4
FIGURA 2: MAPA GEOLÓGICO DO COMPLEXO ALCALINO DE JACUPIRANGA.....	5
FIGURA 3: MAPA GEOLÓGICO DO CARBONATITO DE JACUPIRANGA.....	7
FIGURA 4: MAPA GEOLÓGICO E MODELO TRIDIMENSIONAL DO CORPO CARBONATÍTICO.....	8
FIGURA 5: VISTA AÉREA DA MINA E PARTE DO PARQUE INDUSTRIAL.....	16
FIGURA 6: LOCALIZAÇÃO DO CORPO DOLOMÍTICO LARANJA, NA MINA DE CAJATI.....	17
FIGURA 7: GRÁFICO DA VARIABILIDADE DOS ÓXIDOS AO LONGO DO PERFIL DO FURO DE SONDAJEM LM05, ACOMPANHADO DO CORRESPONDENTE "LOG".....	31
FIGURA 8: GRÁFICO DA VARIABILIDADE DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS AO LONGO DO PERFIL DO FURO DE SONDAJEM LM05, ACOMPANHADO DO CORRESPONDENTE "LOG".....	31
FIGURA 9: GRÁFICO DA VARIABILIDADE DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS AO LONGO DO PERFIL DO FURO DE SONDAJEM SM09, ACOMPANHADO DO CORRESPONDENTE "LOG".....	32
FIGURA 10: GRÁFICO DA VARIABILIDADE DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS AO LONGO DO PERFIL DO FURO DE SONDAJEM SM09, ACOMPANHADO DO CORRESPONDENTE "LOG".....	33
FIGURA 11: GRÁFICO DA VARIABILIDADE DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS AO LONGO DO PERFIL DO FURO DE SONDAJEM SP17, ACOMPANHADO DO CORRESPONDENTE "LOG".....	34
FIGURA 12: GRÁFICO DA VARIABILIDADE DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS AO LONGO DO PERFIL DO FURO DE SONDAJEM SP17, ACOMPANHADO DO CORRESPONDENTE "LOG".....	35
FIGURA 13: PERFIL ESQUEMÁTICO COM A LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS UTILIZADAS PARA ANÁLISE QUÍMICA.....	36
FIGURA 14: LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DE TESTEMUNHOS DE SONDAJEM UTILIZADAS PARA ANÁLISE QUÍMICA.....	37
FIGURA 15: GRÁFICO DE VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS P_2O_5 , MgO, CaO.....	38
FIGURA 16: GRÁFICO DE VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS Fe_2O_3 , SiO_2 , TiO_2	39
FIGURA 17: GRÁFICO DE VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS MnO, Na_2O , S.....	40
FIGURA 18: GRÁFICO DE VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS Ba, Sr, Nb.....	41
FIGURA 19: GRÁFICO DE VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ELEMENTOS TRAÇOS K_2O , Al_2O_3 , Nd.....	42

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: LISTAGEM DOS FUROS DE SONDAGEM QUE ATRAVESSAM A ÁREA DE ESTUDO.....	15
TABELA 2: NOMENCLATURA DAS UNIDADES FACIOLÓGICAS E FÁCIES CORRELATAS.....	17
TABELA 3: AMOSTRAS DO MAPEAMENTO GEOLÓGICO PARA FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X.....	29
TABELA 4: AMOSTRAS DE TESTEMNUNHOS DE SONDAGEM PARA FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X.....	29
TABELA 5: COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CALCITA, EXPRESSA EM PORCENTAGEM EM PESO (%), BEM COMO INTERVALOS DE COMPOSIÇÃO (EM % MOLES).....	43
TABELA 6: COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA DOLOMITA, EXPRESSA EM PORCENTAGEM EM PESO (%), BEM COMO INTERVALOS DE COMPOSIÇÃO (EM % MOLES).....	43

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE 1: LOG DE FUROS DE SONDAGEM

ÍNDICE 2: PERFIS CONTÍNUOS DAS BANCADAS

ÍNDICE 3: FICHAS PETROGRÁFICAS

ÍNDICE 4: TABELAS DE ANÁLISES QUÍMICAS DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X

ÍNDICE 5: TABELAS DE ANÁLISES QUÍMICAS DE MICROSSONDA ELETRÔNICA

MAPA GEOLÓGICO

1. INTRODUÇÃO

O Complexo Alcalino de Jacupiranga é bastante conhecido pela presença de rochas alcalinas com manifestações de carbonatitos associados, cujo mineral acessório, a apatita, é extraído como mineral de minério para fabricação de fosfógeno, usado como suplemento mineral para alimentação animal.

O estudo possui importância científica devido à escassez de trabalhos anteriores referentes ao corpo de carbonatito dolomítico do setor norte da Mina e também pela discussão a respeito de sua origem, seja ela devido à interação rocha-fluido (dolomitização), ou relativa a um magma dolomítico primitivo. O estudo aumentará o conhecimento da variabilidade química presente nos corpos (DOL e CBN) e permitirá conhecer a morfologia dos mesmos. Sua importância se estende também aos interesses da empresa, pois o setor norte da Mina apresenta teor alto de apatita. O material extraído do corpo dolomítico é destinado somente para corretivo de solo, sendo frequentemente blendado a fim de diminuir seu teor de magnésio.

Além de se obter um modelo empírico ou factual para o corpo dolomítico, espera-se contribuir ao modelo geoestatístico e ao projeto de lavra em si. Os resultados dos mapeamentos permitirão compreender melhor a organização interna e distribuição dos corpos e os tipos de minério associado. A análise paragenética poderá contribuir para o refino do modelo geológico da jazida e fornecer características do minério. Estas informações poderão ser úteis também para o melhor modelo tecnológico e otimização da planta de beneficiamento.

2. OBJETIVOS

No Complexo Carbonatítico ocorrem corpos de carbonatito dolomítico, cuja origem pode estar vinculada tanto a um magma carbonatítico dolomítico primário, quanto a processos de alteração hidrotermal (dolomitização) de protolitos carbonatíticos. Será alvo principal de estudo, o corpo denominado Carbonatito Dolomítico (DOL), estendendo-se ao corpo que está em contato denominado Carbonatito Norte (CBN) e também às lentes de Foscorito Norte (FCN) (Figura 4).

Pretende-se produzir um mapa geológico superficial e seções verticais (perfis contínuos) mostrando principalmente os diferentes litotipos e estilos de alteração hidrotermal que afetaram os carbonatitos. Portanto, o estudo foi organizado da seguinte forma: 1) Caracterização dos halos de alteração; 2) Estudo da mineralogia das rochas alteradas; 3) Estabelecimento das associações minerais e paragenese correlata; 4) Definição da variabilidade química das diferentes zonas de alteração, se configuradas.

3. FUNDAMENTAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. GEOLOGIA REGIONAL

3.1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O Complexo Alcalino de Jacupiranga encontra-se no Vale do Ribeira de Iguape, sudoeste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Estado do Paraná (Figura 1).

O carbonatito de Jacupiranga situa-se no centro-sul do distrito de rochas alcalinas, no município de Cajati, a 12 km a oeste da cidade de Jacupiranga. Seu acesso pode ser realizado através da Rodovia Régis Bittencourt (BR 116) – Km 488,5 distando aproximadamente 230 Km da cidade de São Paulo e 180 Km da cidade de Curitiba.

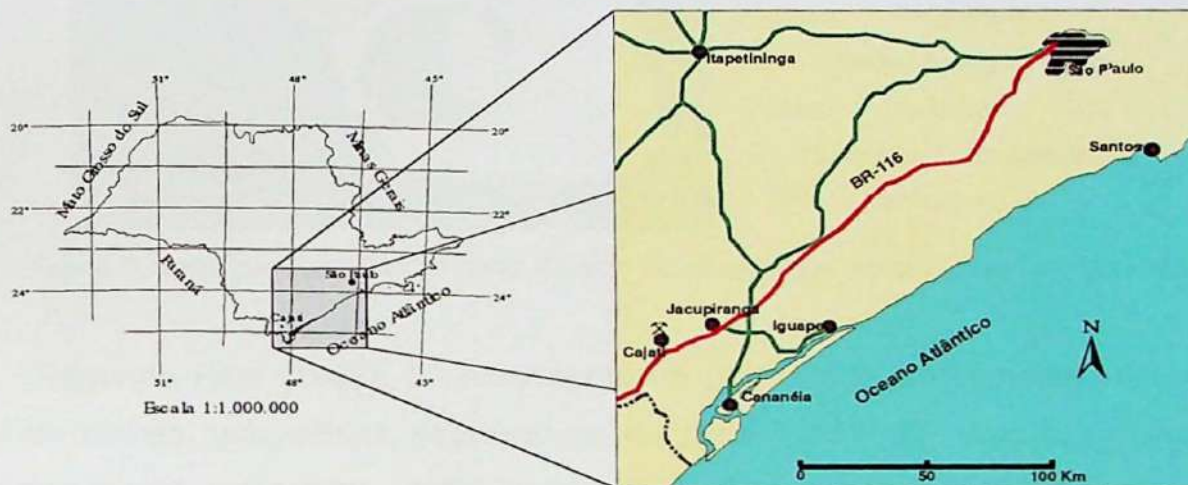


Figura 1: Localização do município de Cajati no Estado de São Paulo.

3.1.2. COMPLEXO ULTRAMÁFICO-ALCALINO DE JACUPIRANGA

O Complexo Alcalino de Jacupiranga no Estado de São Paulo constitui uma das principais ocorrências de rochas alcalinas e ultrabásicas no Brasil (Figura 2), onde está presente um corpo de carbonatito mineralizado, sendo a apatita o mineral de maior importância econômica, ora obtido.

A descoberta do Complexo Ultramáfico-Alcalino de Jacupiranga foi atribuído a Bauer (1877), que se referiu ao mesmo como “As minas de ferro de Jacupiranga”.

Posteriormente, Derby (1891) denominou a rocha ígnea alcalina encontrada na região como jacupiranguito, rico em titanogaugita associada com magnetita, biotita, nefelina e olivina como acessórios.

O Complexo de Jacupiranga, tal como referido por Melcher (1966), possui forma ovalada (10,5 x 6,7 Km), com orientação NNW e se encontra encaixado em rochas pré-cambrianas do Grupo Açungui (550 M.a) tais como granodioritos a norte e mica-xistos no centro e sul.

Sua estrutura consiste em dois corpos intrusivos principais, dunito em sua região setentrional e jacupiranguito na parte meridional (Figura 2). O jacupiranguito engloba dois corpos intrusivos, sendo um deles representado por ijolito com forma de meia lua (porção SW) e o outro corpo de carbonatito com forma ovalada, de orientação NNW, tendo cerca de

1000m na maior dimensão e 400m na menor. Nas bordas do Complexo Alcalino de Jacupiranga ocorrem fenitos, mais especificamente localizados na parte de contato desta intrusão com as suas encaixantes regionais, representadas por rochas do embasamento gnáissico. Corpos subordinados de fenito também ocorrem no interior do complexo.

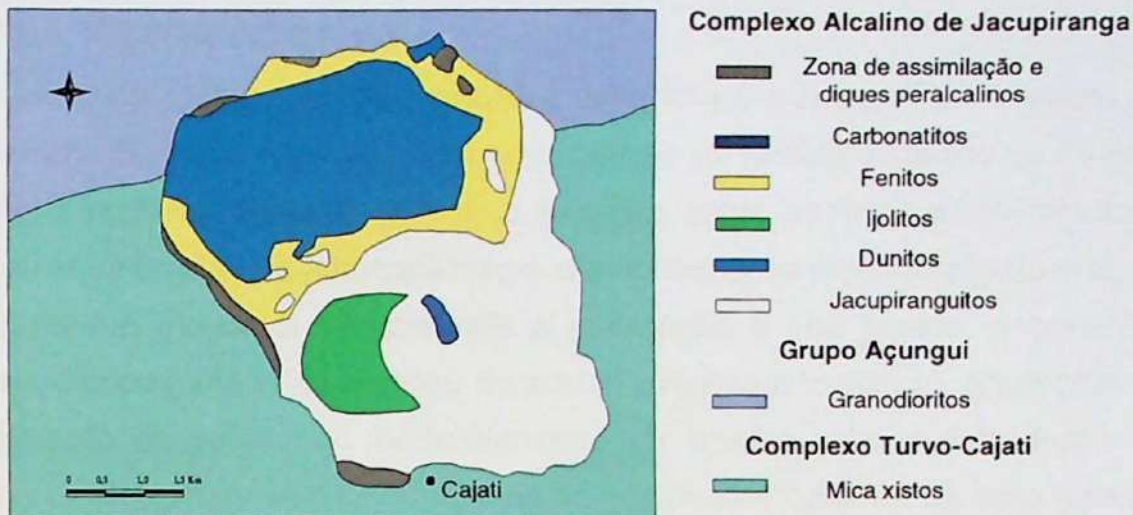


Figura 2: Mapa geológico do Complexo Alcalino de Jacupiranga, adaptado de Germann *et al.* (1987).

Segundo Reis (1983), provavelmente na parte norte do complexo houve intrusão inicial de rochas peridotíticas, seguindo-se, na parte meridional, uma fase magmática em que predominam piroxenitos, parcialmente diferenciados em ijolitos. Os carbonatitos sem dúvida corresponderiam à última manifestação magmática ou metassomática do evento gerador da província alcalina.

O termo jacupiranguito, utilizado até os dias de hoje, foi evitado por Gaspar (1989) pelo fato de não se enquadrar nas recomendações da IUGS (International Union of Geological Society) para descrições de rochas ígneas e também pelo fato dos piroxenitos de Jacupiranga apresentarem diopsídio ao invés de titanogaugita, de acordo com a definição original. Portanto, o jacupiranguito é definido corretamente como magnetita clinopiroxenito, que constitui a rocha encaixante, por excelência, do corpo carbonatítico.

O Complexo Alcalino de Jacupiranga possui idade de aproximadamente 131 ± 3 M.a (Amaral 1978, Roden *et al.* 1985, *apud* Gaspar 1989), obtida a partir de métodos de datação K/Ar e Rb/Sr-, indicando que ele está relacionado à abertura inicial do Atlântico Sul e condicionado, tectonicamente, pelo Arco de Ponta Grossa (Ruberti *et al.*, 1992).

Outras informações mais antigas, referíveis às rochas alcalinas e ao próprio carbonatito, indicam uma idade de 130 ± 5 milhões de anos para o complexo, que se relaciona a um dos quatro eventos principais de atividade alcalina no sul do Brasil, correspondendo ao Jurássico Superior e Cretáceo Inferior (Amaral, 1980 *apud* Reis, 1983).

As rochas alcalinas do Estado de São Paulo possuem controle tectônico segundo direção NW e estão associadas ao Arco de Ponta Grossa e ao alinhamento estrutural de

Guapiara (Algarte – in C.B.M.M., 1984). O Complexo está situado entre o Arco de Ponta Grossa e o alinhamento estrutural paralelo a ele, denominado de Fissuramento Guapiara.

3.2. GEOLOGIA LOCAL

3.2.1. HISTÓRICO DA MINA

A mina de carbonatito cuja empresa detentora é a Bunge Fertilizantes, por meio da marca Serrana Nutrição Animal, é líder na produção de fosfato bicálcico na América Latina e quarto maior produtor mundial. O fosfato bicálcico serve de fonte de fósforo para bovinos, aves e suínos utilizados na fabricação de suplementos para alimentação animal.

O parque industrial compreende a mineração a céu aberto, o beneficiamento, o complexo químico (união de unidades de ácidos sulfúrico e fosfórico), produção de foscálcio, aproveitamento do rejeito do beneficiamento da apatita para a fabricação de cimento (calcáreo calcítico, magnetita), corretivo de solo (calcáreo dolomítico), brita (jacupiranguito e carbonatito estéril) e argamassa (Silva, J.F., 2001).

A mina de Cajati está em operação desde a década de 40 e o minério residual, cujo valor econômico foi revelado por Knecht (*apud* Felicíssimo, 1968), foi lavrado inicialmente com teores elevados de P_2O_5 ($> 20\%$), apresentando em sua composição basicamente apatita, magnetita e argilo-minerais originados a partir da dissolução e lixiviação dos minerais carbonatados da rocha original (Ruberti *et al.*, 1992).

Na década de 70, o minério residual atingiu a sua exaustão e conseqüentemente a base econômica da mina deixou de ser unicamente a extração da apatita, sendo assim aproveitado a partir de processos tecnológicos a massa carbonática e magnetita para produção de cimento. Uma crise no final da década de 80, ocorrida na indústria de fertilizantes, propiciou o desenvolvimento de aplicações industriais para os subprodutos da mina, como corretivos agrícolas, ácido fosfórico, brita, etc (Silva, 2001). A lavra é praticada a céu aberto, com bancadas de 10m ou 20m de altura, com ângulos de talude maiores que 80° e a cota atual está a $-70m$, chegando a $-90m$ localmente. O desmonte do material se dá através de explosivos.

Atualmente a empresa opera com teor de 12% de apatita, correspondendo aproximadamente a 5% de P_2O_5 , atingindo uma produção média de 52.000 t/mês de concentrado com 36% de P_2O_5 .

3.2.2. GEOLOGIA DA MINA

O corpo carbonatítico presente no Complexo Alcalino de Jacupiranga possui forma elíptica, orienta-se segundo NNW – SSE e seu tamanho apresenta valores aproximados de 1000m e 400m. Sua elevação era originalmente de 225 m, denominada de “Morro da Mina”,

1000m e 400m. Sua elevação era originalmente de 225 m, denominada de "Morro da Mina", atingindo atualmente profundidade de 70 m abaixo do nível do mar com a lavra a céu aberto (Brumatti, 2004).

Segundo Gaspar (1989), a mineralogia do carbonatito é constituída por magnetita, illmenita, flogopita, olivina, carbonatos, clinohumita e outros minerais como apatita, sulfetos, pirocloro, baddeleyita e serpentina, sendo a apatita o mineral de maior interesse econômico. Com base em mapeamento geológico à escala de detalhe, petrografia e dados de microsonda eletrônica, o mesmo autor revelou a ocorrência de cinco intrusões carbonatíticas, posicionadas em duas porções: a porção Norte (C1, C2 e C3) e a porção Sul (C4 e C5). Com isso foi definido a sequência das intrusões carbonatíticas, da mais velha para a mais nova: C1, C2, C3, C4 e C5 (Figura 3).

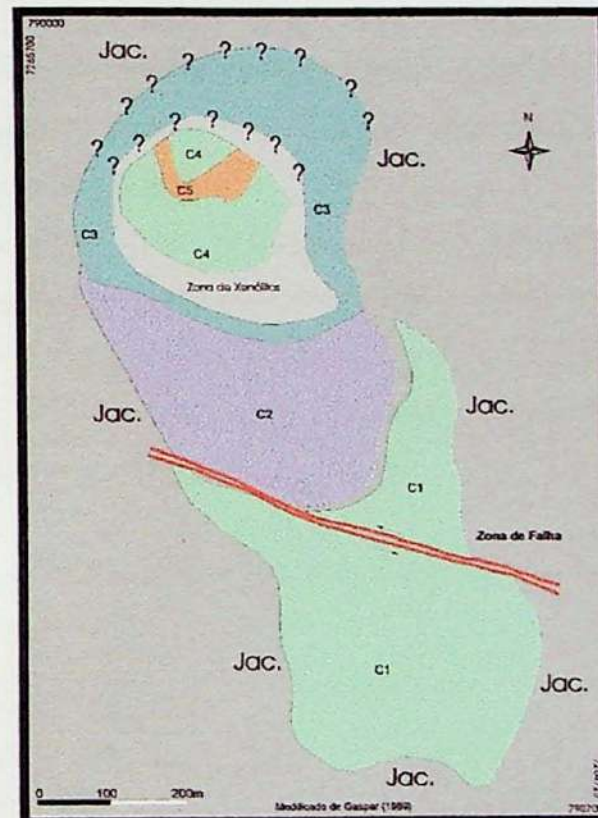


Figura 3: Mapa geológico do carbonatito de Jacupiranga (Fonte: Gaspar, 1989)

Ainda de acordo com Gaspar (1989), a porção C1 é descrito como sôvito, de granulação grossa e bandamento subvertical mergulhando pra Norte, de composição mineralógica formada por calcita, apatita, magnetita, olivina, flogopita, dolomita e sulfetos, respeitando a ordem original de maior para menor abundância.

A intrusão C2 representa um sôvito dolomítico de granulação fina a média, finamente bandado com mergulho vertical, paralelo ao contato com C1, constituído de calcita, apatita, magnetita, olivina, flogopita, dolomita e sulfetos.

A intrusão C3 é um sôvito, de granulação média a grossa e bandamento mais suave, composto mineralogicamente de calcita, apatita, magnetita, flogopita, dolomita, olivina e sulfetos. Contudo, existe uma diferença em relação às outras intrusões: no centro o mergulho é para Norte, com valores entre 20° a 40°, sendo que em suas bordas torna-se

mais íngreme, chegando a ser vertical em alguns locais. No contato entre as intrusões C2 e C3, os sövito e beforsitos apresentam bandamento difuso.

A intrusão cilíndrica C4 é um sövito de granulação média e com bandamento vertical, composta de: calcita, apatita, magnetita, olivina, flogopita, dolomita e sulfetos. Finalmente a intrusão C5 é definida como um rauhaugito, de granulação média a grossa, bandamento subvertical mergulhando para Norte. É composta por dolomita, apatita, flogopita, magnetita, sulfetos e calcita.

Os carbonatitos apresentam xenólitos de clinopiroxenitos (jacupiranguitos) com tamanhos variados, desde centimétricos a métricos. Observa-se certo bandamento mineralógico dos silicatos e carbonatos presentes nas zonas de assimilação, que caracterizam muitas vezes a região de contato entre o carbonatito e o clinopiroxenito (Bonás, 2001).

Além das características acima mencionadas, são ainda observadas as feições estruturais como falhas, fraturas, juntas, diques e também uma estrutura orientada de fluxo magmático bem marcada (Bonás, 2001).

Com o avanço da mina e a necessidade de reavaliar o depósito devido às dificuldades de beneficiamento, realizou-se entre 1999 e 2002 o mapeamento geológico na escala 1:500, baseando-se principalmente em contatos geológicos, estruturas, mudanças texturais, composição mineralógica, etc. Como resultado, Saito *et al.*, (2004) identificaram 12 unidades geológicas, classificadas da seguinte forma:



Figura 4: Mapa geológico e modelo tridimensional do corpo carbonatítico (Fonte: Saito *et al.*, 2004). Unidades geológicas: 1- Carbonatito Periférico Sul (CPS); 2- Carbonatito Calcítico Sul (CCS); 3- Carbonatito Oxidado (COX); 4- Zonas com Foscoritos Sul (FCS); 5- Zona de Falha (ZFA); 6- Carbonatito Intermediário (CBI); 7- Carbonatito Foliado (CBF); 8- Carbonatito Branco (CBR); 9- **Carbonatito Norte (CBN)**; 10- **Zonas com Foscoritos Norte (FCN)**; 11- **Carbonatito Dolomítico (DOL)**; 12- Zonas de Xenólitos (XENorte, XELeste, XESul); 0- Corpos de Jacupiranguito (JAC).

Esse estudo possibilitou diferenciar unidades exclusivamente carbonatíticas (1, 2, 3, 6, 7, 8 e 9), cujas características se resumem à petrologia distinta, mergulhos entre 70° e 90° e presença de xenólitos na região de contato com o jacupiranguito (XELeste e XESul), distribuídos caoticamente na massa de carbonatito (Figura 4). Uma importante observação está no fato de que cada unidade possui organização interna distinta e com foliação de fluxo magmático concêntrico. O Carbonatito Dolomítico possui granulação grossa a pegmatóide, apresenta contato transicional e relictos de rocha foliada, sendo provavelmente produto de alteração carbonática tardia (dolomitização). A unidade ZFA (Figura 4) foi submetida ao processo de cisalhamento rúptil produzindo um sistema de falhas principais e secundárias, destacando-se a falha principal que exhibe atitude N75W/subvertical e componente de cisalhamento sinistral. Esse falhamento acabou produzindo brechas, cataclasitos e farinha de falha como também facilitou a alteração e oxidação pervasiva e fissural do carbonatito (Saito *et al.*, 2004). Gaspar (1989) obteve informações a partir de furos de sondagens que mostraram que o bloco sul foi movido para cima em relação ao bloco norte.

3.3. ALTERAÇÃO HIDROTERMAL: PROCESSOS FORMADORES

O processo de alteração hidrotermal em carbonatitos é muitas vezes tratado, na literatura especializada, de forma superficial e sem maior comprometimento. As definições quanto às variedades de alteração hidrotermal não são definidas de forma clara, mesmo havendo diferenças sutis entre elas. Apesar da carência de estudos sobre hidrotermalismo em carbonatitos, procurou-se entender de forma genérica os processos hidrotermais como um todo, mesmo havendo suas peculiaridades conforme o ambiente em questão.

As assembléias minerais de zonas de alteração (halos de alteração) constituem a principal fonte de informações quanto à composição dos fluidos hidrotermais. O questionamento de tais idéias relativas ao conhecimento não só de relações espaço/temporais e genéticas entre alteração hidrotermal e mineralização correlata, bem como de padrões de alteração das rochas encaixantes, constitui um passo importante na utilização de padrões de alteração, úteis para identificação de alvos prospectivos (Rose and Burt, 1979).

Fluidos hidrotermais de origem magmática ou metamórfica são por definição ricos em H₂O, embora CO₂ dissolvido possa estar presente em quantidades significantes (Willie 1979, Ferry 1987 *apud* Colvine *et al.*, 1988). A interação de fluido hidrotermal/rocha envolve processos químicos que transformam os minerais pré-existentes de uma dada rocha, resultando na formação de nova assembléia mineral, em condições de equilíbrio termodinâmico (Pirajno, 1992). A alteração é basicamente uma mudança na composição mineralógica, geoquímica e/ou na textura das rochas, em condições mais estáveis, em resposta às variações de temperatura e pressão.

Essa alteração se manifesta na modificação parcial ou completa de minerais, acompanhados por adição ou remoção de componentes em soluções iônicas. O estudo dos elementos existentes nas rochas alteradas e nos seus protólitos, exigem o conhecimento das paragêneses minerais e da variabilidade dos elementos contidos nos fluidos. Uma ferramenta é o balanço de massa, uma técnica usada no estudo da distribuição e quantificação dos elementos, ou seja, a determinação dos ganhos e perdas relacionados à interação rocha/fluido.

Para Pirajno (1992), os principais estilos de alteração são a pervasiva, pervasiva seletiva e a não-pervasiva. *Alteração pervasiva* consiste na substituição parcial ou completa dos minerais formadores das rochas originais, o que resulta na obliteração parcial ou total das texturas pretéritas. A *alteração pervasiva seletiva* refere-se à substituição de determinados minerais, e.g. clorita formada a partir de biotita ou sericita formada a partir do plagioclásio. Mas neste caso a textura original é preservada. Por fim, a *alteração não-pervasiva* significa que somente algumas porções são afetadas por fluidos hidrotermais.

A alteração hidrotermal pode ser considerada como sendo um tipo de metamorfismo, pois a movimentação dos fluidos ocasionada por aumento de gradientes termais e pressão hidrostática é o meio essencial para transporte de matéria (Bickle and Mackenzie 1987, Helgeson and Lichtner, 1987 *apud* Colvine *et al.*, 1988), ressaltando-se como fator distintivo, a importância do fluido hidrotermal em transferir constituintes químicos e calor.

Metassomatismo é uma variante da alteração hidrotermal e consiste na substituição de um mineral e formação de novos minerais, de composição diferente, através de adição e/ou remoção de elementos, produtos da interação direta do fluido hidrotermal com a rocha. Um exemplo disso é a hidratação ou carbonatização de rochas, pressupondo-se a adição de H₂O e CO₂ (Rumble, 1982 *apud* Colvine *et al.*, 1988).

A terminologia utilizada para descrever e classificar a alteração hidrotermal pode ser expressa em função da assembléia(s) mineral (ais) reconhecida (s) e mudanças químicas. Os termos comumente usados são: fraca, moderada, forte, abrangente, pervasiva e não-pervasiva. Esses termos, essencialmente, referem-se ao estado de preservação das rochas originais, o avanço dos processos de alteração (ambos em escala microscópica, mesoscópica e regional), e à geometria do halo de alteração.

As alterações ligadas às fraturas (alteração fissural) ou veios (alteração pervasiva seletiva) limitam-se a certas distâncias, ou seja, o raio de alcance é limitado.

A heterogeneidade dos estilos de alteração observados em diferentes depósitos minerais, pode ser devida:

- Aos diferentes tipos de rochas hospedeiras, o que controla as novas assembléias minerais decorrentes das reações fluido-rocha;
- À permeabilidade, acentuada pela deformação das rochas hospedeiras, o que implica na área de influência do fluido hidrotermal;

- Às condições de P-T: condições do fluido do metamorfismo ou dos ambientes que estão sendo estudados.

Referências sobre hidrotermalismo em corpos carbonatíticos são escassos na literatura e, portanto, foram relatadas de forma genérica.

3.3.1. ALTERAÇÃO HIDROTERMAL EM CARBONATITOS

Os processos de alteração hidrotermal relativos aos complexos carbonatíticos brasileiros são pouco conhecidos, embora haja referências aos processos de fenitização das rochas hospedeiras dos corpos de carbonatito, bem como aos processos hidrotermais pós-magmáticos que induzem a formação de diques e veios com concentrações econômicas de: Ba, Th, Zr, Nb, Ta, Ti, Sr e ETR (Morbidelli, *et al.* 1986, Walter *et al.* 1994, Santos *et al.* 1995, Andrade *et al.* 1999, Comin-Chiaramonti *et al.* 2006).

Andrade *et al.* (1999) estudaram os efeitos de alteração hidrotermal no carbonatito de Barra de Itapirapuã e distinguiram um corpo de carbonatito plutônico (carbonatito ankerítico), cortado por veios de carbonatito ankerítico fino de natureza subvulcânica. O carbonatito plutônico sofreu alteração hidrotermal, sendo o carbonatito subvulcânico posterior ao episódio de alteração. Os autores identificaram alguns efeitos da alteração hidrotermal, que serão assim listados:

- Enriquecimento de ETR com formação de bastnaesita;
- Aumento da concentração de Nd (4000ppm), duas vezes maior do que a taxa relativa ao carbonatito fresco;
- Lixiviação do Sr do carbonatito fresco, durante a alteração hidrotermal, notando-se empobrecimento relativo de 10 000ppm para 1000ppm, respectivamente de carbonatito fresco a carbonatito alterado;
- Presença de assembléia de minerais secundários constituídos por: quartzo secundário, apatita, fluorcarbonatos de terras raras, fluorita, barita, pirita, galena e esfalerita.

Já o carbonatito subvulcânico foi afetado por alteração hidrotermal pós-magmática, o que é denunciado pela presença de xenocristais de quartzo hidrotermal, apatita e fluorcarbonatos de ETR. O corpo carbonatítico subvulcânico apresenta teores elevados de Mg e concentrações baixas de Fe em relação ao carbonatito plutônico, o que não corresponderia à seqüência normal de diferenciação dos magmas carbonatíticos (carbonatito calcítico → carbonatito magnésiano → ferrocarbonatito (Woolley e Kempe, 1989 *apud* Andrade, 1998). Contudo, sob condições de baixa fugacidade de oxigênio, magmas carbonatíticos ricos em Fe podem evoluir, por diferenciação magmática, para composições mais ricas em Mg (Le Bas, 1989), o que mostra a complexidade da história evolutiva dos magmas carbonatíticos.

De acordo com Zaitsev (1996) *apud* Andrade (1998), a seqüência evolutiva de carbonatos em carbonatitos é representada da seguinte forma: (calcita) → (calcita + dolomita) → (calcita + dolomita + dolomita ferrosa) → (dolomita ferrosa + anquerita) → (anquerita + siderita + magnesita).

Isso caracteriza a composição bimodal existente nos magmas carbonatíticos, configurado nas categorias, cálcio-carbonatito e magnésio-carbonatito, que são classificados em sövito (calcítico) e rauhaugito (dolomítico), segundo Brögger (1921) *apud* Bailey (1993).

No estágio tardio dos carbonatitos, constituídos por ankerita ou ankerita-dolomita a ferrocarbonatitos, é comum se desenvolverem ETR, fluorita, U-Th e outras mineralizações. Os ferrocarbonatitos ocorrem ao longo de fraturas marcadas por oxidação de ferro da calcita original, em que ocorre introdução progressiva de Fe^{3+} nos minerais carbonatados originais. A introdução de fluidos ricos em ferro podem preceder a formação de diques ou corpos de ferrocarbonatitos comumente ricos em hematita (Le Bas, 1989).

Na maioria das intrusões, observa-se dois tipos diferentes de idades: o primitivo e o tardio. Os carbonatitos tardios formam corpos um pouco distantes da intrusão alcali-ultrabásica parental ou são formados a partir do metassomatismo de corpos carbonatíticos. Nessas ocorrências, existem zonações em que há preservação da composição calcítica primária, mas havendo também zonas mais distais com dolomita-ankerita, até mesmo siderita ou composição com bário. As áreas não zonadas possuem composição de 60-90% de calcita, com quantidades variáveis de apatita, magnetita, flogopita, olivina, piroxênio e pirocloro. O metassomatismo magnesiano herda relitos minerais (calcita) e forma-se nova assembléia mineral: dolomita, richterita, tetraferroflogopita e pirrotita. Essas ocorrências extensas de metassomatismo magnesiano, também estão relacionadas à formação de corpos tardios de carbonatitos (Kapustin, 1987).

4. METODOLOGIA

A princípio houve o levantamento bibliográfico referente à geologia regional e local, estendendo-se até o final do Trabalho de Formatura. Inicialmente foi realizado o trabalho de campo para a confecção de um mapa geológico na escala 1:500, visando as descrições dos principais litotipos, envolvendo a variabilidade mineralógica e textural, bem como zonas de contatos entre corpos. Esta fase compreende o mapeamento geológico do setor norte da mina, ao longo das bancadas, onde os pontos foram marcados com tinta "spray" e posteriormente coletados (coordenadas) pela equipe de topografia da mina.

Concomitantemente ao mapeamento geológico, houve a coleta de amostras pertencentes às diferentes fácies dos carbonatitos, para descrição macroscópica e microscópica dos litotipos. As descrições quanto à mineralogia se deu, principalmente, com

uso de ácido clorídrico (HCl) para distinção de calcita e dolomita. As foliações presentes foram medidas com a bússola Clar.

Também ocorreram descrições de testemunhos de sondagem que percorrem os litotipos de interesse, visando principalmente as gradações mineralógicas e texturais. Deu-se maior importância às feições que possam identificar os processos genéticos, de alteração hidrotermal ou de deformação, como por exemplo tipos de foliação, bandamento, quantidade e granulação dos minerais, proporção (calcita/dolomita), etc.

A base topográfica foi adquirida através do software GENCOM para a confecção do mapa geológico no programa Archview® em conjunto com CorelDraw® (anexo). A seção longitudinal dos furos de sondagem também foram realizados no software GENCOM, versão 6.03. Os perfis contínuos de algumas bancadas foram feitos no Power Point® e os log's dos furos de sondagem no Word® (anexo).

Tanto as amostras de mão, coletadas no mapeamento das bancadas, como também alguns intervalos de testemunhos de sondagem, serviram para caracterização petrográfica (Anexo-índice 3) e para análises químicas.

A análise petrográfica se refere ao estudo de microestruturas, texturas, assembléias minerais, estimativa modal, dimensão dos cristais e ordem de cristalização, o que complementa as descrições já realizadas no mapeamento. As fotomicrografias foram obtidas através de câmera digital acoplada ao Microscópio Óptico de Luz Polarizado Transmitida e Refletida (marca Zeiss-Axiophot), no laboratório de Caracterização Tecnológica da empresa Bunge Fertilizantes.

Quanto às análises químicas, foram utilizados as técnicas de Fluorescência de Raios-X e Microsonda Eletrônica. Para a análise de Fluorescência de Raios-X, realizou-se inicialmente a preparação das amostras, que deram origem às pastilhas prensadas (determinação de elementos traços) e pastilhas fundidas (determinação de elementos maiores e menores). Para as pastilhas prensadas foram obedecidas as seguintes etapas:

- 1) Fragmentação das amostras na marreta e depois na prensa;
- 2) Quarteador-Jones: quarteamento de algumas amostras, devido à porções heterogêneas;
- 3) Pulverização: utilização de moinho de anéis de ágata;
- 4) Pesagem 1: aproximadamente 7,6g da amostra a ser micronizada;
- 5) Micronização: micronizador;
- 6) Amostras na estufa durante 48h;
- 7) Amostras no dessecador;
- 8) Pesagem 2: aproximadamente 7,5g da amostra + 20% de ligante (cêra);
- 9) Homogeneização: manual;
- 10) Prensagem: prensa;
- 11) Codificar as pastilhas prensadas;

Para a fabricação das pastilhas fundidas, foram seguidas as etapas de 1 a 3, acima descritas, em conjunto com outras etapas assim numeradas:

- 1) Pesagem 1: exatamente 9,000g de fundente (mistura de tetraborato de lítio com metaborato de lítio);
- 2) Amostras no dessecador;
- 3) Mistura de 1,0g de amostra com 9,0g de fundente para homogeneização no vidro. Colocação da mistura no cadinho de platina;
- 4) Adição de nitrato de amônio (porção pequena) para ajudar a fundir;
- 5) Limite de 3 cadinhos por vez no aparelho;
- 6) Uma vez realizado o processo no aparelho, à temperatura de aproximadamente 1000°C, obtêm-se as pastilhas fundidas;
- 7) Codificar as pastilhas fundidas;

Para a obtenção de perda ao fogo das amostras acima citadas, seguiram-se as etapas:

- 1) Pesagem 1: pesar o cadinho;
- 2) Pesagem 2: aproximadamente 0,5g da amostra no cadinho;
- 3) Feito a pesagem de todas as amostras, colocar todos os cadinhos na Mufla (forno), à temperatura de aproximadamente 1000°C, durante duas horas;
- 4) Pesagem dos cadinhos e posterior cálculo de perda de massa.

A técnica de Fluorescência de Raios-X tem como objetivo identificar e estimar as concentrações de elementos em amostras de minerais e rochas. Essa técnica consiste na irradiação e excitação de uma dada amostra por meio de um feixe de raios X, transmitido através de um tubo (em alta voltagem), resultando na radiação secundária, dita também como fluorescente, característica dos elementos presentes na fase. Portanto, se os ângulos de reflexão e as intensidades da radiação forem conhecidas, obtêm-se os elementos presentes e suas quantidades, pois a varredura do espectro formado é feita pelo detector, que registra todos os picos em função da distância angular (Gomes *et al.*, 1984).

No total foram 14 amostras coletadas para análise química, das quais seis amostras foram extraídas do mapeamento geológico das bancadas (Tabela 3, figura 13) e oito amostras de testemunhos de sondagem (Tabela 4, figura 14).

Os furos de sondagem, pertencentes à área de pesquisa, possuem análise química da rocha total, cedida pela empresa Bunge Fertilizantes, da qual foram confeccionados, no Excel®, gráficos de teores x distância.

Posteriormente a essa etapa, utilizou-se a Microsonda Eletrônica (modelo Jeol JXA 8600), no laboratório do IGc-USP, a fim de análises quantitativas de carbonatos. Essa técnica assemelha-se muito à técnica de Fluorescência de Raios-X, mas a excitação de elétrons é o resultado da incidência direta na amostra de um feixe de elétrons (Gomes *et al.*, 1984). Essa análise visa a identificação das linhas do espectro de raios X e conseqüentemente os elementos presentes (análise qualitativa), originados pelo

bombardeamento da amostra por um feixe de elétrons. No fim, os picos gerados são comparados com a intensidade de radiação de uma substância conhecida, considerada como padrão (análise quantitativa).

5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

ATIVIDADES	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Pesquisa bibliográfica	████████████████████								
Inventário e confecção de logs dos furos de sondagem			████████████████████						
Mapeamento geológico da área de estudo			████████████████████						
Seleção e amostragem de testemunhos de sondagem e de rochas			████████████████████						
Elaboração e entrega de Relatório de Progresso				████████████					
Estudo petrográfico e descrição de associações minerais e paragênese						████████████████			
Estudo geoquímico via método clássico (Fluorescência de RX e Microsonda Eletrônica)							████████████████		
Elaboração do TF e apresentação								████████████████	

6. RESULTADOS OBTIDOS E INTERPRETAÇÕES PRELIMINARES

6.1. MAPEAMENTO FACIOLÓGICO

O mapeamento de detalhe ocorreu no setor norte da mina de Cajati (Figura 5) e permitiu o detalhamento e conseqüente individualização e separação dos litotipos presentes. Foram visadas as estruturas, texturas e variações mineralógicas mais evidentes com vistas à distinção das fácies ou unidades faciológicas. Para isso, foram necessários descrições de frentes de lavra que expõem os litotipos de interesse (Anexo-índice 2), além das descrições de testemunhos de sondagem que permitem visualizar à escala centimétrica, a variabilidade de características existentes entre os litotipos.

Procurou-se realizar um inventário de furos de sondagem, tanto de campanhas antigas como de mais recentes (Tabela 1), resultando em “logs”, que também apresentam fotografias ilustrativas (Anexo-índice 1).

FUROS	SJ-07	SJ-08	SJ-27	SM-09	SP-17	LM-05	SP-63	SP-64
CAMPANHA	1979	1979	1980	1985	2000	1999	2005	2005

Tabela 1: Listagem dos furos de sondagem que atravessam a área de estudo.



Figura 5: Vista aérea da mina e parte do parque industrial, com indicação da área de pesquisa (Ano da foto: 2003)

Para a confecção do mapa geológico, foi preciso a separação das principais associações de rochas, em função de suas semelhanças texturais e mineralógicas, não excluindo a possibilidade de inclusão de tipos transicionais entre as fácies, como ocorrido na "Zona Transicional" entre o Carbonatito Dolomítico e o Carbonatito Calcítico Norte, muitas vezes referido como CBN parcialmente alterado (Fotografia 9).

O estudo é referente ao corpo de Carbonatito Dolomítico (Figura 6) visando o entendimento de sua geometria e suas características mineralógicas e químicas díspares em relação ao carbonatito calcítico, que se encontra em contato com ele. Supõe-se que o corpo dolomítico seja produto de alteração hidrotermal do próprio Carbonatito Norte, existindo entre eles uma zona transicional - contato difuso – afetada por alteração fissural e pervasiva. Como o foco dessa análise está nas características do corpo dolomítico e da zona transicional, torna-se necessário caracterizar também as encaixantes existentes, correspondentes às unidades faciológicas: Zona de Xenólitos Norte (XEN), Foscorito Norte (FCN), Carbonatito Norte (CBN) (Figura 6).

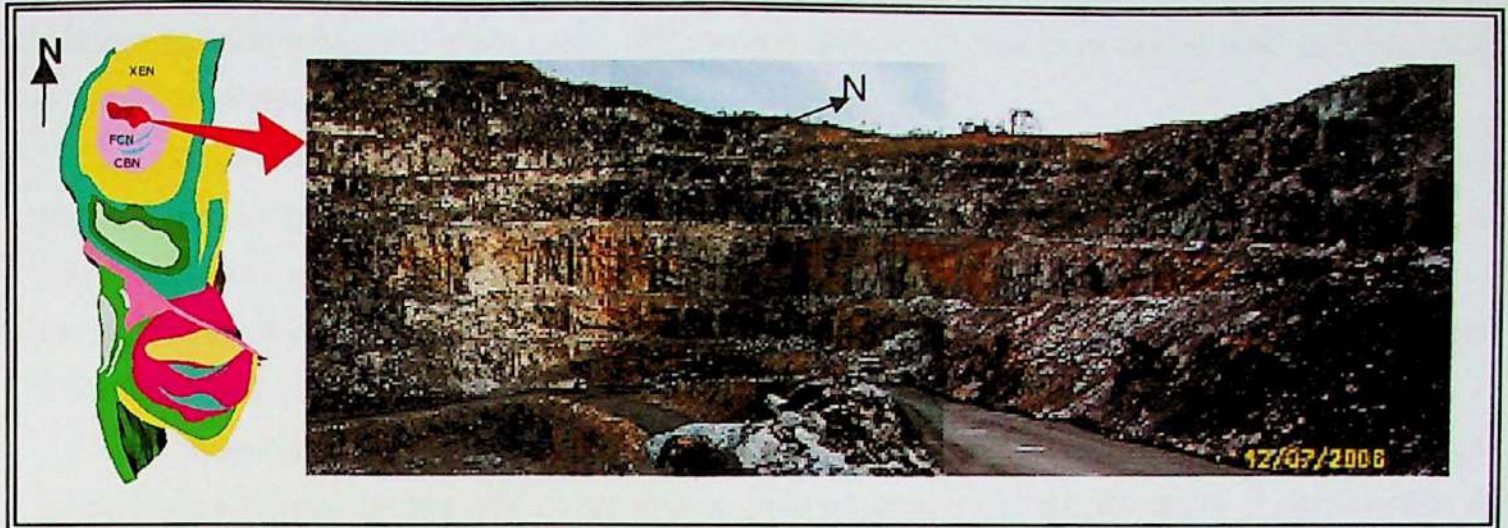


Figura 6: Localização do corpo dolomítico laranja, na mina de Cajati.

As descrições de testemunhos de sondagem possibilitam a análise detalhada da variabilidade existente ao longo dos contatos entre as unidades e também complementam as descrições obtidas no mapeamento geológico das bancadas. Mais adiante serão caracterizadas as unidades faciológicas encontradas.

As designações das unidades acima mencionadas foram abreviadas, sendo as mesmas já anteriormente adotadas por Thomaz (2005), no decorrer do trabalho (Tabela 2).

UNIDADES FACIOLÓGICAS	SIGLA
<i>Zona de xenólitos</i>	<i>ZXEN</i>
<i>Foscorito</i>	<i>FCN</i>
- Foscorito maciço brechado e/ou venulado	Fmbv
- Foscorito acamadado ou transicional	Fat
- Foscorito maciço ou em bolsões com magnetita dispersa	Fmb (md)
<i>Carbonatito Norte</i>	<i>CBN</i>
- Carbonatito acamadado rico em magnetita	Carm
- Carbonatito acamadado acinzentado fino a médio	Cacfm
- Carbonatito branco médio a grosso	Cbm _g
<i>Carbonatito Dolomítico</i>	<i>DOL_N</i>
- Carbonatito dolomítico fino	Cdolf
- Carbonatito dolomítico médio a grosso	Cdolm _g

Tabela 2: Nomenclatura das unidades faciológicas e fácies correlatas.

6.1.1. ZONA DE XENÓLITOS – ZXEN

Ocorre na porção norte da mina (Figura 4), engloba o corpo de carbonatito que se subdivide em três unidades, a saber: Foscorito Norte, Carbonatito Norte e Carbonatito Dolomítico Norte.

Essa unidade é caracterizada pela ocorrência de xenólitos de jacupiranguito em uma massa carbonatítica subordinada; o carbonatito exibe cor branca, granulação fina a média e

praticamente não possui minerais máficos. Sua estrutura é brechada, na qual os xenólitos exibem formas variadas; alongadas, tabulares e arredondadas com tamanhos decimétricos a métricos (Fotografia 5).

Freqüentemente observam-se zonas de reação nas bordas dos xenólitos, compostas por bandas carbonáticas alternadas com bandas silicáticas, estas formadas por olivina e flogopita, com espessuras centimétricas e de coloração acastanhada, avermelhada ou esverdeada. O jacupiranguito é um piroxenito, de cor cinza escuro, com textura fanerítica fina, composto por piroxênio, olivina e minerais acessórios.

Essas relações de contato presentes sugerem que o jacupiranguito é anterior às unidades correspondentes aos carbonatitos, pois as zonas de reação entre o carbonatito e jacupiranguito e a presença de brechas são evidências claras do relacionamento temporal.

As fases carbonatíticas intrusivas, apresentam também minerais silicáticos que foram incorporados, sendo herdados das zonas de reação metassomática e do próprio jacupiranguito. Algumas unidades faciológicas podem apresentar xenólitos desta unidade, como por exemplo o CBN (Fotografia 2).

6.1.2. FOSCORITO NORTE - FCN

O termo foscorito, proposto por Russel *et al.* (1954), é derivado de FOSKOR – Phosphate Development Corporation, empresa que explora o Complexo de Palabora, África do Sul. Esse termo é utilizado para designar rochas constituídas predominantemente por magnetita, apatita e olivina.

Essa fácies é constituída por lentes isoladas, dentro do Carbonatito Norte, sendo mais expressiva na parte sul do setor norte, ou seja, ao sul do corpo dolomítico (Figura 4). Na região de pesquisa, compreendida entre o CBN e o DOL, também ocorrem lentes de foscorito com espessura pequena (<0,5m), mas de forma subordinada (Fotografia 3). O foscorito é tipicamente composto por magnetita (30-50%), apatita (10-15%) e outros silicatos (olivina e flogopita). O critério de distinção baseia-se na estimativa visual da quantidade de magnetita, que deve ser superior a 30% e quantidade de carbonatos inferior a 50%.

6.1.2.1. Foscorito maciço brechado e/ou venulado – Fmbv

A rocha possui aspecto brechado, devido à disposição dos cristais de magnetita e à venulação conferida pela massa carbonática intersticial aos cristais de magnetita (Fotografia 8). A estrutura venulada está vinculada à intrusão do Carbonatito Rico em Magnetita / Carbonatito Acamadado Fino a Médio ou Carbonatito Branco Médio a Grosso, indicando que sua colocação ocorreu quando o foscorito ainda estava em estado plástico. A estrutura de brechamento e/ou venulada, geralmente grada lateralmente para o Foscorito Acamadado Transicional. As feições intrusivas dos corpos carbonatíticos principais, acima citados,

juntamente com o Carbonatito Dolomítico, sugerem que a fácies Foscorito Brechado/Venulado é anterior ou às vezes concomitante, evidenciado pelo contato difuso ou transicional (vênulas).

Esse tipo de foscorito possui cor cinza escuro a preta, estrutura maciça, textura inequigranular a equigranular, granulação fina do carbonato e fina a grossa da magnetita (~1,5cm). A magnetita aparece geralmente dispersa por toda a rocha em meio à massa carbonática branca (calcita), freqüentemente englobada pelo carbonato. O carbonato (calcita) também se apresenta em forma de círculos ou círculos ovalados (diâmetro de até 2cm). É comum a presença, em meio ao foscorito, de faixas ou bandas centimétricas constituídas por calcita.

Os minerais comumente encontrados são: magnetita euédrica a anédrica fina a grossa (30-60%), apatita fina acicular (10-25%), flogopita fina com relativa freqüência (<5%), olivina (~5%) e localmente sulfetos (pirita e/ou pirrotita) associados à magnetita.

Provavelmente a magnetita representa a primeira fase mineral. Ela ostenta granulação fina (~0,5mm), é subédrica e não exhibe inclusões. A magnetita ocorre concomitante à olivina (~3mm) e também posterior a ela. A apatita está em paragênese com a magnetita; é prismática, exhibe granulação fina a média (1-3mm) e muitas vezes os cristais aparecem orientados. A flogopita possui granulação fina a média e está em equilíbrio com a magnetita e apatita (contatos retos). Parece haver outra geração de magnetita, pois ela possui inclusão de flogopita. Observa-se que o carbonato granoblástico (espático) é subordinado (<5%), presente nos interstícios ou englobando os cristais de magnetita. Observa-se que o foscorito que possui vênulas, principalmente pertencentes às fácies Cbm_g e Cac_{fm}, apresenta uma seqüência paragenética superimposta, com recristalização e/ou consumo dos minerais.

Nas partes correspondentes às vênulas, a magnetita é rara, possui granulação mais grossa (~4mm), é euédrica a subédrica, embora ocorra parcialmente corroída. Em geral as vênulas constituem-se de cristais de carbonato (calcita) médio a grosso (~3mm), em equilíbrio mineral com apatita e flogopita hipidiomórfica (Anexo 3-Mic. 1-2).

Ocorre outra geração de carbonato (matriz micrítica), sendo caracterizado por granulação fina e intersticial aos cristais de magnetita, sendo posterior a ela. O carbonato micrítico está em desequilíbrio com a magnetita (contato serrilhado).

6.1.2.2. Foscorito acamadado ou transicional – Fat

Representa uma fácies transicional em relação tanto ao Foscorito Brechado e/ou Venulado quanto ao Carbonatito Rico em Magnetita. Ocorre freqüentemente nas laterais do Foscorito Brechado, formando faixas de alguns centímetros até poucos metros de espessura, muitas vezes interdigitadas.

A rocha exhibe, basicamente, dois tipos de estruturas: acamadada e transicional. O acamadamento ígneo vertical é dado pela alternância de faixas ricas em magnetita (~30%) e faixas mais ricas em carbonatos. Nessas bandas com mais magnetita, em que o foscorito é de granulação fina a média, ocorre muita apatita associada, sendo que naquelas mais enriquecidas em carbonatos a apatita aparece concentrada. O Foscorito Transicional possui estrutura maciça ou levemente acamadada, caracterizada pela diminuição gradual da quantidade de magnetita.

6.1.2.3. Foscorito maciço ou em bolsões com magnetita dispersa – Fmb (md)

Pode ocorrer, mais expressivamente na parte norte da área mapeada, associado a todas as fácies mencionadas, exceto no Carbonatito Dolomítico e Zona de Xenólitos. É posterior às outras unidades, mas não ao corpo de carbonatito dolomítico, considerado como sendo o último dentre as unidades estudadas.

Sua principal característica é a ocorrência segundo bolsões centimétricos (até 6cm), em meio à massa intersticial carbonática branca predominante (Fotografia 4). Os bolsões possuem cristais de magnetita (até 60%) e ocorrem disseminados em matriz carbonática (calcita ou dolomita). A massa carbonática possui grande variedade na granulação e taxa de magnetita baixa.

Rocha maciça, às vezes levemente acamadada, textura hipidiomórfica inequigranular seriada a porfirítica, com fenocristais de magnetita, cor cinza a preta, granulação fina do carbonato e média a muito grossa da magnetita.

A assembléia mineral é constituída por: magnetita média a grossa (30-60%), apatita acicular fina, verde, amarela ou levemente avermelhada (~5-20%), flogopita fina (1%), localmente sulfetos e raramente olivina. Muitas vezes, esses bolsões seguem a foliação principal (foliação de fluxo magmático).

6.1.3. CARBONATITO NORTE – CBN

Ocorre como um corpo concêntrico de grande extensão em contato com a Zona de Xenólitos. Possui em seu interior o corpo dolomítico e as lentes de foscorito, cujas foliações acompanham o “plug” circular (Figura 4). Essa unidade pode ser separada em três fácies: Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita (Carm), Carbonatito Acamadado Fino a Médio (Cacfm) e Carbonatito Branco Médio a Grosso (Cbm), esse último de pequena expressão.

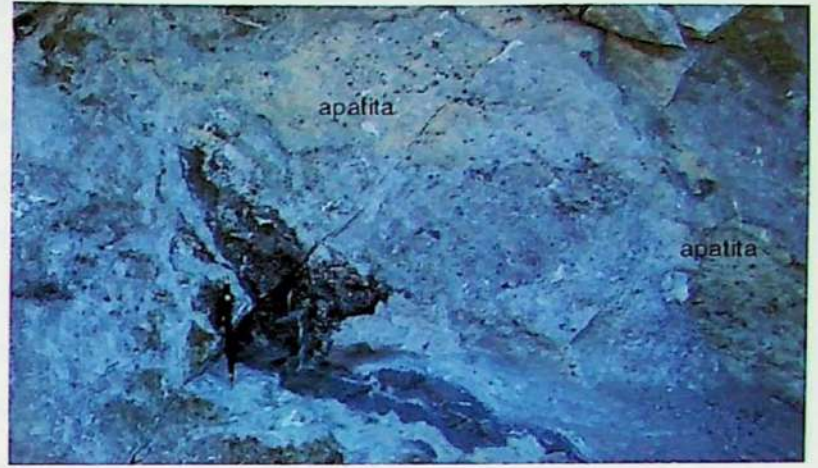
FOTOGRAFIAS

- 1 - Carbonatito Acamadado Fino a Médio com foliação de fluxo (ígnea) vertical.
 - 2 - Carbonatito Acamadado Fino a Médio com xenólito de jacupiranguito estirado e bolsões de apatita fina.
 - 3 - Lentes de foscorito no Carbonatito Acamadado Fino a Médio.
 - 4 - Bolsões de magnetita de granulação média no Carbonatito Calcítico, associado à fácies Foscorito maciço ou em bolsões.
 - 5 - Vista parcial da Zona de Xenólitos.
 - 6 - Aspecto geral do Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita.
 - 7 - Presença de sulfetos (pirita) na região de contato entre Carbonatito Acamadado Fino a Médio e o Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita.
 - 8 - Foscorito Maciço Brechado exibindo vênulas e bolsões irregulares de carbonatito calcítico.
 - 9 - Carbonatito Acamadado Fino a Médio alaranjado exibindo alteração hidrotermal parcial.
 - 10 - Corpo dolomítico alongado segundo a foliação ígneia do Carbonatito Acamadado Fino a Médio parcialmente alterado.
 - 11 - Alteração fissural hidrotermal no Carbonatito Calcítico acinzentado. Nota-se ainda porções não alteradas do Carbonatito Calcítico.
-

FOTOGRAFIA 1



FOTOGRAFIA 2



FOTOGRAFIA 3



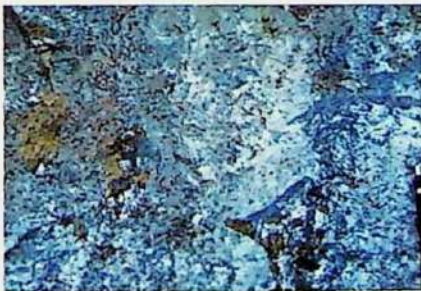
FOTOGRAFIA 4



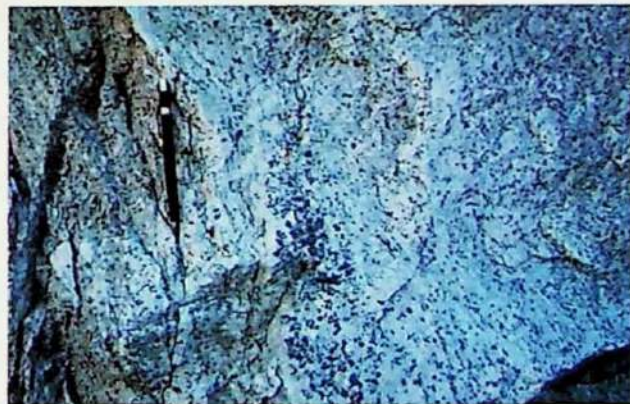
FOTOGRAFIA 5



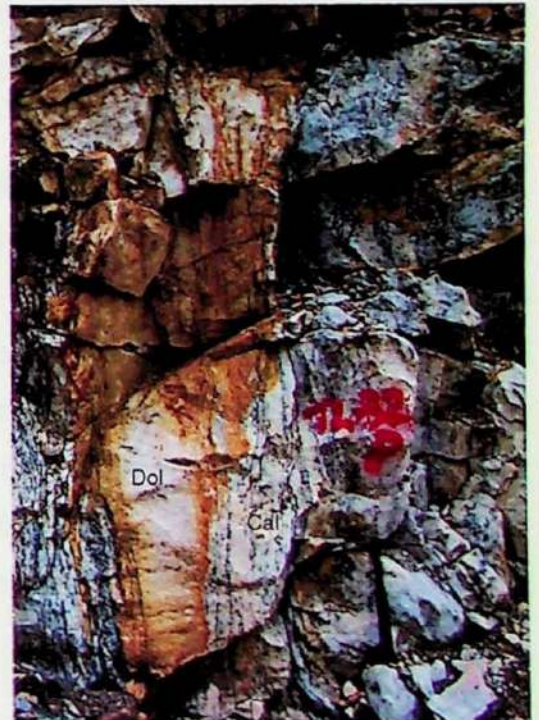
FOTOGRAFIA 7



FOTOGRAFIA 6



FOTOGRAFIA 10



FOTOGRAFIA 8



FOTOGRAFIA 9



FOTOGRAFIA 11



6.1.3.1. Carbonatito acamadado rico em magnetita – Carm

Ocorre muitas vezes interdigitado, lateralmente, ao Cacfm e usualmente se comporta como fácies transicional tanto do Foscorito Brechado e/ou Venulado como do Foscorito Transicional. Possui foliação ígnea incipiente, com orientação subvertical dada pela orientação dos cristais de magnetita e predominância de carbonatos, sendo a calcita mais comum em relação à dolomita (Fotografia 6).

Nota-se que a fácies Carbonatito Acamadado Fino a Médio é posterior à fácies Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita, sendo esta cortada pelas fácies Carbonatito Branco Médio a Grosso e Carbonatito Dolomítico.

Possui alguns padrões estruturais freqüentes:

- TRANSICIONAL: Ocorre gradação na quantidade e na granulação da magnetita. Observam-se bandas mais enriquecidas em magnetita alternadas com bandas mais espessas e mais claras (predomínio de carbonato e pouquíssima magnetita);

- BRUSCO: Há concentração de magnetita em algumas porções sem haver gradação, com mudança brusca na quantidade de magnetita.

A rocha é branca acinzentada e possui textura equigranular fina a inequigranular seriada fina a grossa, sendo casualmente porfirítica, com fenocristais de magnetita grossa. Sua composição mineralógica se resume a: carbonato (~50-90%), magnetita fina a média (8-20%), apatita fina (~5-20%), flogopita fina e sulfetos subordinados (Fotografia 7).

A primeira fase mineral a se formar seria a calcita, tabular, granulação fina (~1mm). Seus cristais apresentam contato reto e/ou serrilhado entre si (Anexo 3-Mic. 5). A olivina pode ser a segunda fase mineral a se formar, possui granulação fina (~1mm) e está intensamente fraturada. A apatita é prismática, exibe granulação fina a média (~1-3mm), está orientada segundo uma direção e é posterior à calcita (Anexo 3-Mic. 5). Observa-se flogopita hipidiomórfica, de granulação média (~2mm), inclusa na magnetita; provavelmente concomitante à apatita e posterior à calcita. A magnetita possui granulação média (~4mm), apresenta textura poiquilítica, hipidiomórfica a xenomórfica (Anexo 3-Mic. 6); é posterior, pois aparece englobando todos os minerais já citados. Não foi possível determinar a dolomita, mas provavelmente ela é posterior, desenvolvendo contatos intrusivos à calcita, como observado no trabalho de Thomaz (2005).

6.1.3.2. Carbonatito acamadado acinzentado fino a médio – Cacfm

É a fácies de maior expressão da unidade faciológica Carbonatito Norte, com a mesma foliação ígnea subvertical já observada na fácies Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita. É intrusiva na Zona de Xenólitos e apresenta contato transicional e/ou intrusivo com as fácies: Foscorito Brechado e/ou Venulado, Foscorito Acamadado Transicional e Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita. Aparece interdigitada com o Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita e cortada pelo Carbonatito Dolomítico.

Apresenta estrutura acamadada, cor branco acinzentado, granulação fina a média, textura equigranular fina a média. A composição mineralógica é composta por carbonato fino (80%), magnetita fina (<5%), flogopita fina (<3%), apatita fina (~10%), sulfetos (pirita e/ou pirrotita) e olivina subordinados (<2%).

A foliação ígnea é expressa pela orientação dos cristais de magnetita formando bandas milimétricas alternadas com bandas mais espessas de carbonato calcítico (Fotografia 1). Usualmente a taxa de magnetita é muito baixa, mascarando o acamadamento da rocha. Os cristais de magnetita aparecem freqüentemente oxidados com manchas alaranjadas (cor ferrugem) ao redor de seus cristais, sugerindo que sua oxidação provocou o tingimento dos carbonatos (Fotografia 15).

Quando se aproxima do corpo dolomítico (Zona Transicional), a rocha ostenta coloração alaranjada e/ou rosada e cristais xenomórficos de magnetita, além de foliação pretérita ainda preservada. O carbonatito encontra-se parcialmente alterado (Fotografia 9) e apresenta bolsões de carbonato fino (dolomita e calcita subordinada), magnetita fina a média (~15%), apatita fina (~8%) e flogopita fina (<2%). Observa-se também a ocorrência de corpos de carbonatito dolomítico com ausência de textura reliquiar, caracterizando um halo de alteração com porções da rocha ainda preservada (Fotografia 10).

A rocha apresenta cor laranja forte ao longo de fraturas e aparece coberto por material fino de composição calcítica ou dolomítica subordinada. As superfícies fraturadas possuem freqüentemente recristalizações de calcita (Fotografia 11).

O primeiro mineral a se formar é provavelmente a calcita, tabular, de granulação fina a média (~0,6mm), apresenta contatos irregulares ou raramente retos entre seus cristais (Anexo 3-Mic. 3). A próxima fase mineral a se formar seria a olivina, em equilíbrio mineral (?) com o carbonato tabular ou formada posteriormente (Anexo 3-Mic. 4); possui granulação fina (~0,5mm) e sem inclusões. Segue-se a cristalização de apatita e magnetita, em equilíbrio mineral (contato reto). A apatita é prismática, possui granulação fina (~0,3mm) e está orientada, muitas vezes cortando os minerais carbonáticos (Anexo 3-Mic. 4). A magnetita é subédrica e possui textura poiquilítica; sua granulação é fina (~0,4-1mm), e também aparece arredondada e sem inclusões (Anexo 3-Mic. 14). A magnetita faz contato intrusivo com o carbonato, ocupando os interstícios e englobando cristais (carbonato e apatita). A flogopita é posterior e possui granulação fina (~0,6mm). Observa-se no Cacfm parcialmente alterado, flogopita verde com bordas cloritizadas (Anexo 3-Mic. 13). A dolomita é posterior a todos os minerais já citados e sua granulação varia de 2 a 3mm; geralmente sua forma é tabular.

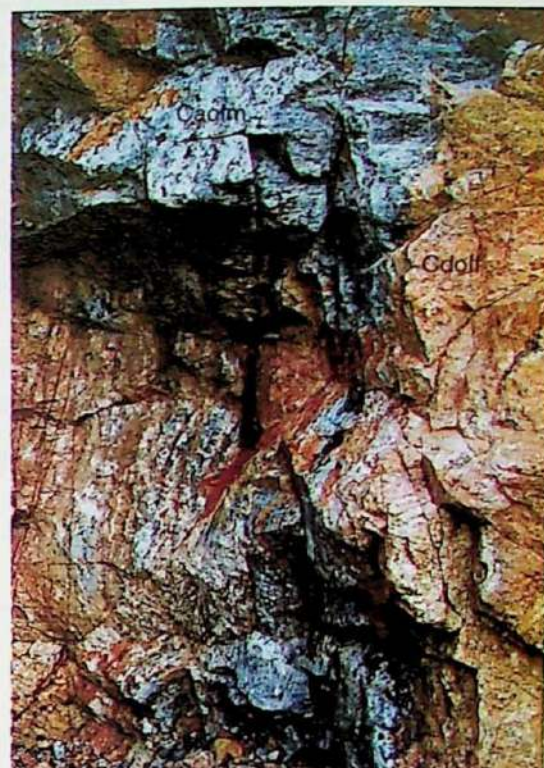
FOTOGRAFIAS

- 12-** Contato tectônico entre Carbonatito Dolomítico Fino laranja com Carbonatito Acamadado Fino a Médio acinzentado, bem como a Zona Transicional.
 - 13 -** Interrelacionamento espacial entre o Carbonatito Dolomítico Fino laranja e o Carbonatito Acamadado Fino a Médio acinzentado.
 - 14 -** Alteração fissural hidrotermal no Carbonatito Calcítico acinzentado com porções não alteradas.
 - 15 -** Carbonatito Dolomítico com magnetita em estado avançado de oxidação.
 - 16 -** Contato, paralelo à foliação, entre o Carbonatito Dolomítico Fino laranja com o Carbonatito Acamadado Fino a Médio acinzentado.
 - 17 -** Contato difuso entre o Carbonatito Dolomítico Fino laranja com o Carbonatito Acamadado Fino a Médio acinzentado.
 - 18 -** Carbonatito Dolomítico Fino com bolsões pegmatóides.
-

FOTOGRAFIA 12



FOTOGRAFIA 13



FOTOGRAFIA 14



FOTOGRAFIA 15



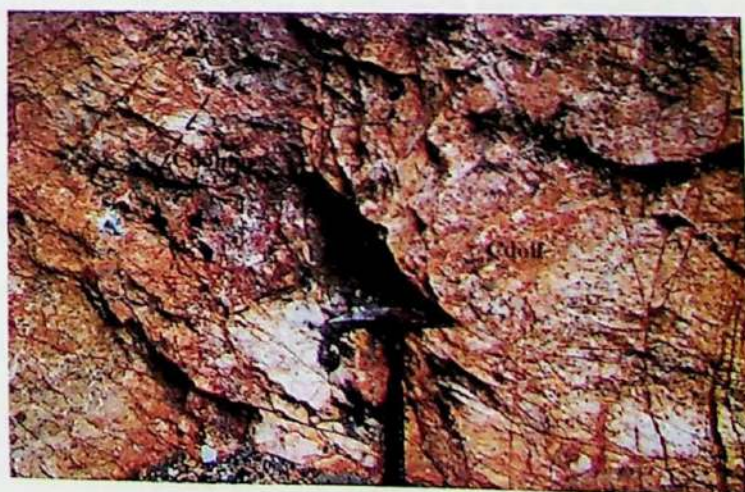
FOTOGRAFIA 16



FOTOGRAFIA 17



FOTOGRAFIA 18



6.1.3.3. Carbonatito branco médio a grosso – Cbm_g

Seus contatos são intrusivos com as fácies Foscorito Brechado e/ou Venulado, Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita e Carbonatito Acamadado Fino a Médio. Ocorre de forma subordinada na poção norte da área mapeada.

Possui estrutura maciça e quase não se observa acamadamento. Sua cor é branca ou alaranjada com aspecto pegmatóide e sua composição é de calcita (~95%), apatita (~5%), flogopita e/ou magnetita (~2%) e olivina (<2%).

Nota-se principalmente granulação grossa de magnetita e calcita (até 2cm), associados à apatita acicular fina a média (~0,2cm). Às vezes nota-se presença de flogopita média (~1cm) localizada em algumas áreas.

6.1.5. CARBONATITO DOLOMÍTICO - DOL

Ocorre no interior do Carbonatito Norte (Figura 4) e possui coloração diferenciada das outras fácies já citadas, sendo caracteristicamente alaranjado a fortemente laranja. Porém, ocorrem de forma subordinada porções da rocha na cor branca, muitas vezes em contato direto com a parte alaranjada (ambas de composição dolomítica), sem haver qualquer mudança de textura.

A rocha é equigranular fina a média, possui granulação fina a grossa, às vezes variando em porções pegmatóides. Ocorrem basicamente dois tipos de carbonatito dolomítico, ambos de cor laranja e/ou branca, com diferença somente na granulação da dolomita: 1) Carbonatito Dolomítico Fino - Cdolf; 2) Carbonatito Dolomítico Médio a Grosso - Cdolmg. A estrutura é maciça ou foliada, junto às zonas de cisalhamento que afetam o corpo (Fotografias 12, 18). Ocorrem também várias fraturas métricas (de até 10m), que indicam ocorrência de alteração fissural juntamente com alteração supérgena superimposta. Comumente nota-se uma transição com o Carbonatito Norte, como contatos irregulares e alternância de camadas calcíticas e dolomíticas associadas a fraturas ou falhas (Fotografias 13, 14, 16, 17).

A composição mineralógica é constituída de: dolomita fina, apatita fina (~15%), magnetita (<5%), flogopita e traços de calcita.

A rocha possui traços de calcita, que seria provavelmente a primeira fase mineral a se formar e é correspondente ao carbonato descrito no carbonatito calcítico. Posteriormente à calcita, ocorre a cristalização de dolomita, sendo predominante (>90%) nos carbonatitos dolomíticos (Anexo 3-Mic. 7). A dolomita tem forma tabular e granulação fina a grossa (0,6-4mm) e está em paragênese com a apatita e flogopita verde (Anexo 3-Mic. 7, 10); a apatita é prismática, granulação fina a média (0,7-2mm), com orientação dos cristais segundo o maior comprimento do cristal de dolomita (Anexo 3-Mic. 9, 12); muitas vezes aparece como

faixas monominerálicas (Anexo 3-Mic. 11); a flogopita é subédrica e possui granulação fina (~1mm) (Anexo 3-Mic. 11).

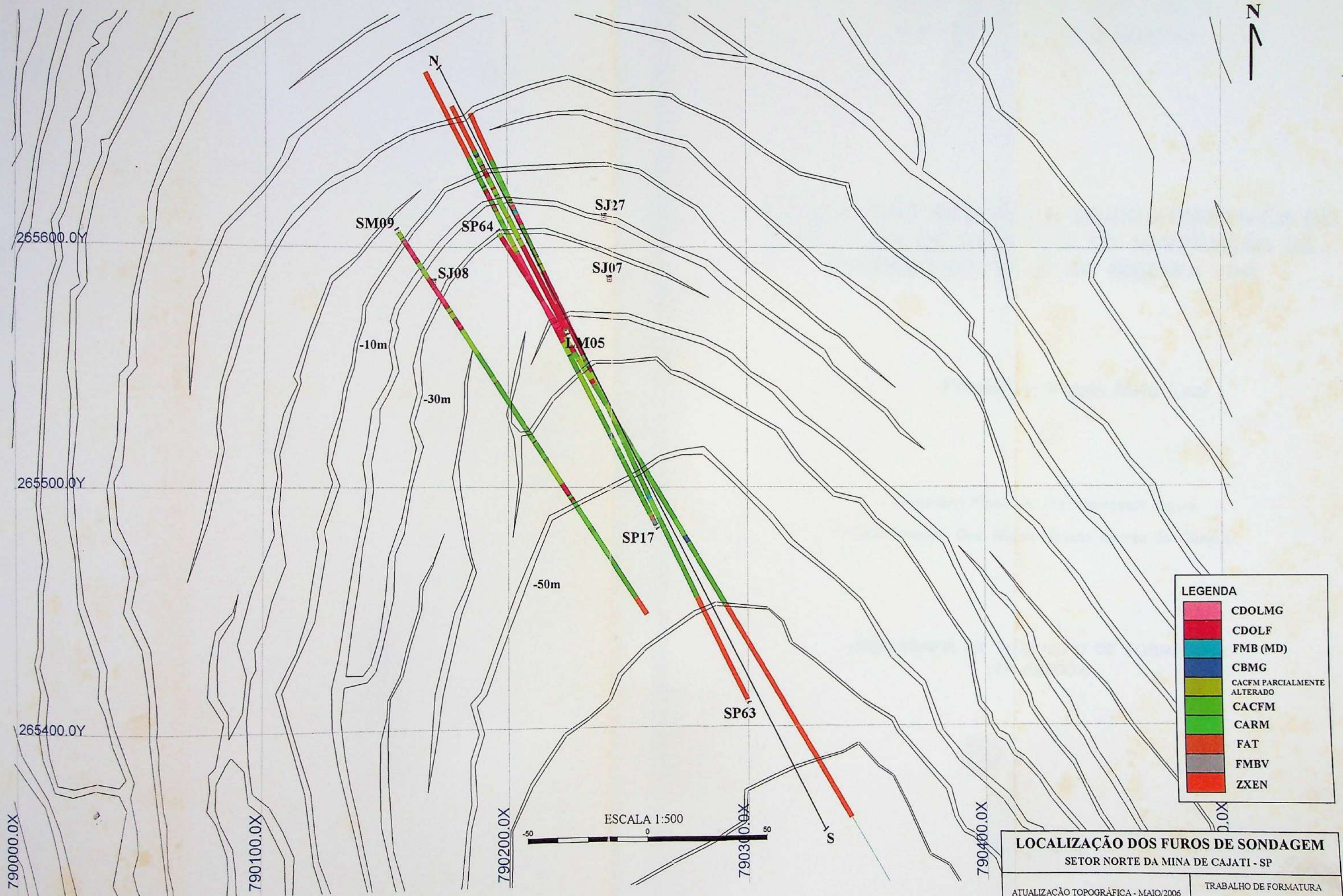
Posteriormente ocorre a cristalização de apatita, flogopita e magnetita. A flogopita possui granulação fina (~2mm) e aparece cortando a dolomita (Anexo 3-Mic. 8, 10). A apatita é arredondada e tem granulação fina (~0,4mm). A magnetita possui textura poiquilítica, granulação média a grossa (de até 1cm) e, por vezes, apresenta inclusões de apatita (Anexo 3-Mic. 11).

6.2. PERFIS VERTICAIS

Os perfis verticais, tanto de bancadas como de furos de sondagem, apresentam subdivisões dentro de cada unidade faciológica (Carbonatito Dolomítico Norte, Carbonatito Norte e Foscorito Norte) adotado pela empresa (Tabela 2), resultados de novas descrições.

A seção longitudinal que abrange alguns furos de sondagem (LM-05, SP-17, SP-63 e SP-64) e a localização de todos os furos que atravessam a área de pesquisa foram confeccionados no software GENCOM, versão 6.03 e se encontram a seguir.

LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM - ÁREA DE PESQUISA (SETOR NORTE DA MINA)



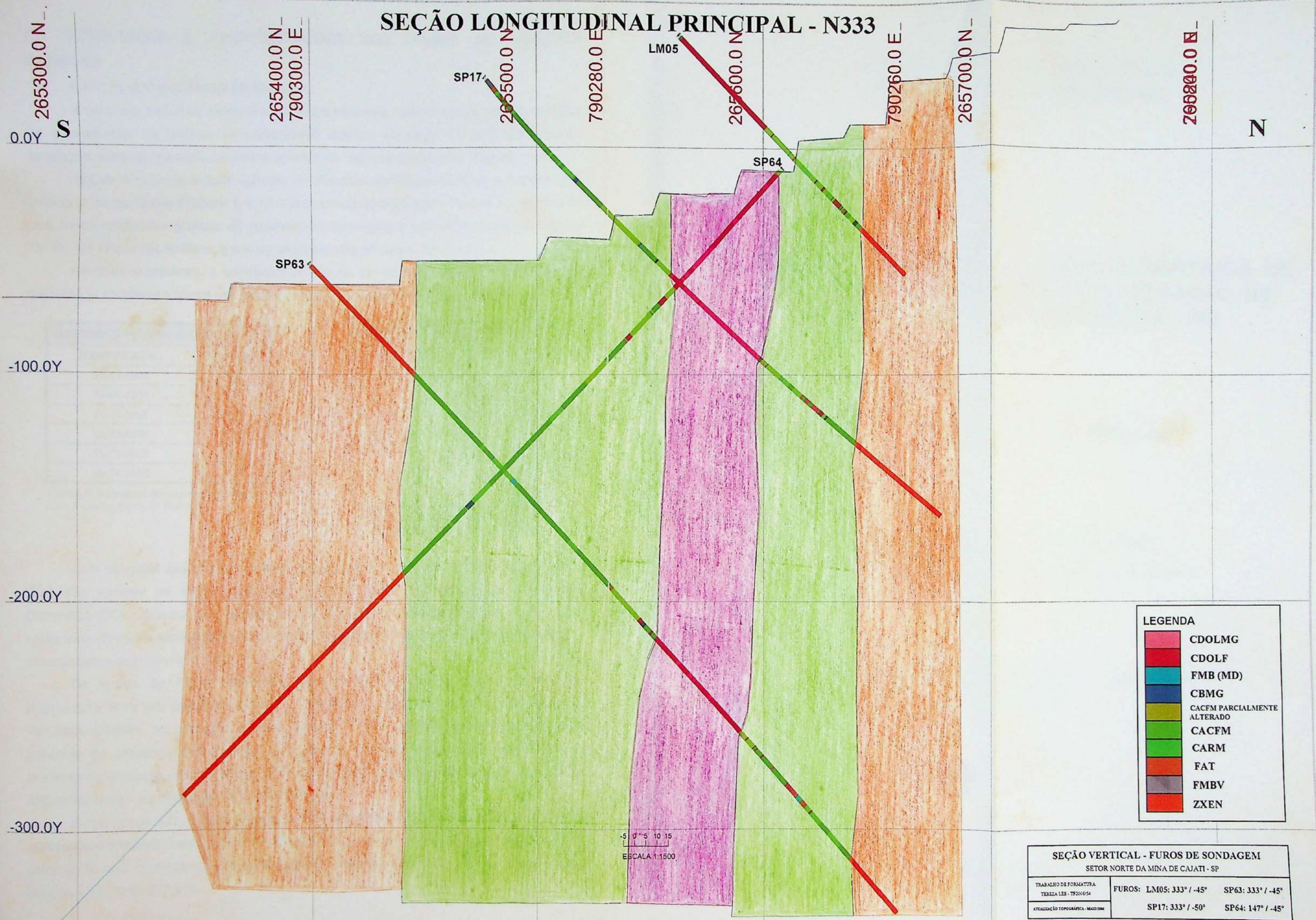
LEGENDA

█	CDOLMG
█	CDOLF
█	FMB (MD)
█	CBMG
█	CACFM PARCIALMENTE ALTERADO
█	CACFM
█	CARM
█	FAT
█	FMBV
█	ZXEN

LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM
 SETOR NORTE DA MINA DE CAJATI - SP

ATUALIZAÇÃO TOPOGRÁFICA - MAIO/2006	TRABALHO DE FORMATURA TEREZA LEE - TF2006/54
-------------------------------------	---

SEÇÃO LONGITUDINAL PRINCIPAL - N333



265300.0 N
0.0Y S
265400.0 N
790300.0 E
265500.0 N
790280.0 E
265600.0 N
790260.0 E
265700.0 N
266200.0 N
N
-100.0Y
-200.0Y
-300.0Y

LEGENDA

CDOLMG
CDOLF
FMB (MD)
CBMG
CACFM PARCIALMENTE ALTERADO
CACFM
CARM
FAT
FMBV
ZXEN

ESCALA 1:1500

SEÇÃO VERTICAL - FUROS DE SONDAGEM
SETOR NORTE DA MINA DE CAJATI - SP

TRABALHO DE FORMATURA TEREZA LEE - TP2006/54	FUROS: LM05: 333° / -45°	SP63: 333° / -45°
ATUALIZAÇÃO TOPOGRÁFICA - MAIO 2006	SP17: 333° / -50°	SP64: 147° / -45°

6.3. RESULTADOS E INTERPRETAÇÕES DOS DADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS

6.3.1. FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X

A partir dos dados de elementos maiores e menores, cedidos pela empresa, realizou-se a construção de gráficos de variabilidade química ao longo do perfil de furos de sondagem mais representativos, acompanhados do "log" correspondente (Figuras 7-12).

Houve também a análise química de amostras coletadas durante o mapeamento geológico de bancadas (Tabela 3) e de testemunhos de sondagem (Tabela 4), a partir da qual foram produzidos gráficos de variabilidade dos óxidos e elementos menores (Figuras 15-19). Os dados das análises químicas encontram-se em anexo (Índice 4).

Os gráficos mostram, a ocorrência ou não, de variação dos elementos ao longo das unidades faciológicas e fácies correlatas durante o processo de alteração hidrotermal.

MAPEAMENTO GEOLÓGICO	
IDENTIFICAÇÃO	BANCADA
TL-07-2006	-10m
TL-08-2006	-10m
TL-11-2006	-10m
TL-13-2006	-10m
TL-75-2006	-30m
TL-78-2006	-30m

Tabela 3: Amostras do mapeamento geológico para Fluorescência de Raios-X

FURO DE SONDAGEM - LM05	
IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO
TLT-01	5,70 – 5,85
TLT-02	32,64 – 32,77
TLT-03	39,80 – 39,95
TLT-04	55,73 – 55,89
TLT-05	56,11 – 56,23
TLT-06	70,31 – 70,48
TLT-08	93,37 – 93,52
TLT-09	97,11 – 97,25

Tabela 4: Amostras de testemunhos de sondagem para Fluorescência de Raios-X.

Com os dados dos gráficos, podemos observar que os teores de P_2O_5 , Fe_2O_3 , SiO_2 e CaO são maiores na fácies Carbonatito Calcítico (CBN) em relação ao Carbonatito Dolomítico (DOL), que por sua vez apresenta teores de MgO elevados. Esses valores eram esperados devido à ocorrência predominante de calcita e magnetita no CBN, dolomita e pouquíssimos acessórios no DOL.

Os teores de Fe_2O_3 aumentam bruscamente no contato com o Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita (Carm) e também no Foscorito Maciço Brechado e/ou Venulado (FMBV), ao contrário do que ocorre no DOL, que tem como característica a ausência ou presença subordinada de magnetita, provavelmente consumida durante o processo de alteração hidrotermal, embora ocorram teores elevados de Fe_2O_3 no carbonatito dolomítico com mais magnetita (TLT-02 e TLT-08).

Os teores de TiO_2 e Al_2O_3 geralmente são menores no DOL, notando que SO_3 e Al_2O_3 apresentam comportamento similar ao longo do perfil do furo de sondagem (Figura 10). O óxido de K varia muito pouco, atingindo valores constantes em todas as fácies analisadas, com leve aumento no CBN.

Próximo ao contato com o corpo dolomítico, os teores de S decaem, atingindo valores próximos a zero, possivelmente devido à ausência de sulfetos (pirita e/ou pirrotita), encontrados com frequência no CBN.

Ocorre aumento nos teores de MnO próximo às fácies Fmbv, Carm e Cdolf, variando de 0,01 a 0,2%. Nota-se que o aumento gradativo em direção ao corpo dolomítico indica que houve remobilização deste elemento.

O valores de Sr variam de 3000ppm a 5000ppm, respectivamente nas unidades DOL e CBN. Os teores de Ba (99ppm – 803ppm) e Nd (14ppm – 81ppm) são maiores no CBN, com diminuição acentuada do primeiro elemento. O contrário ocorre com os teores de Nb (9ppm – 23ppm), que apresenta os picos mais elevados na fácies Carbonatito Dolomítico.

VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS - FURO LM05



Figura 7: Gráfico da variabilidade dos óxidos (A) ao longo do perfil do furo de sondagem LM05, acompanhado do correspondente "log" (B).

VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS - FURO LM05

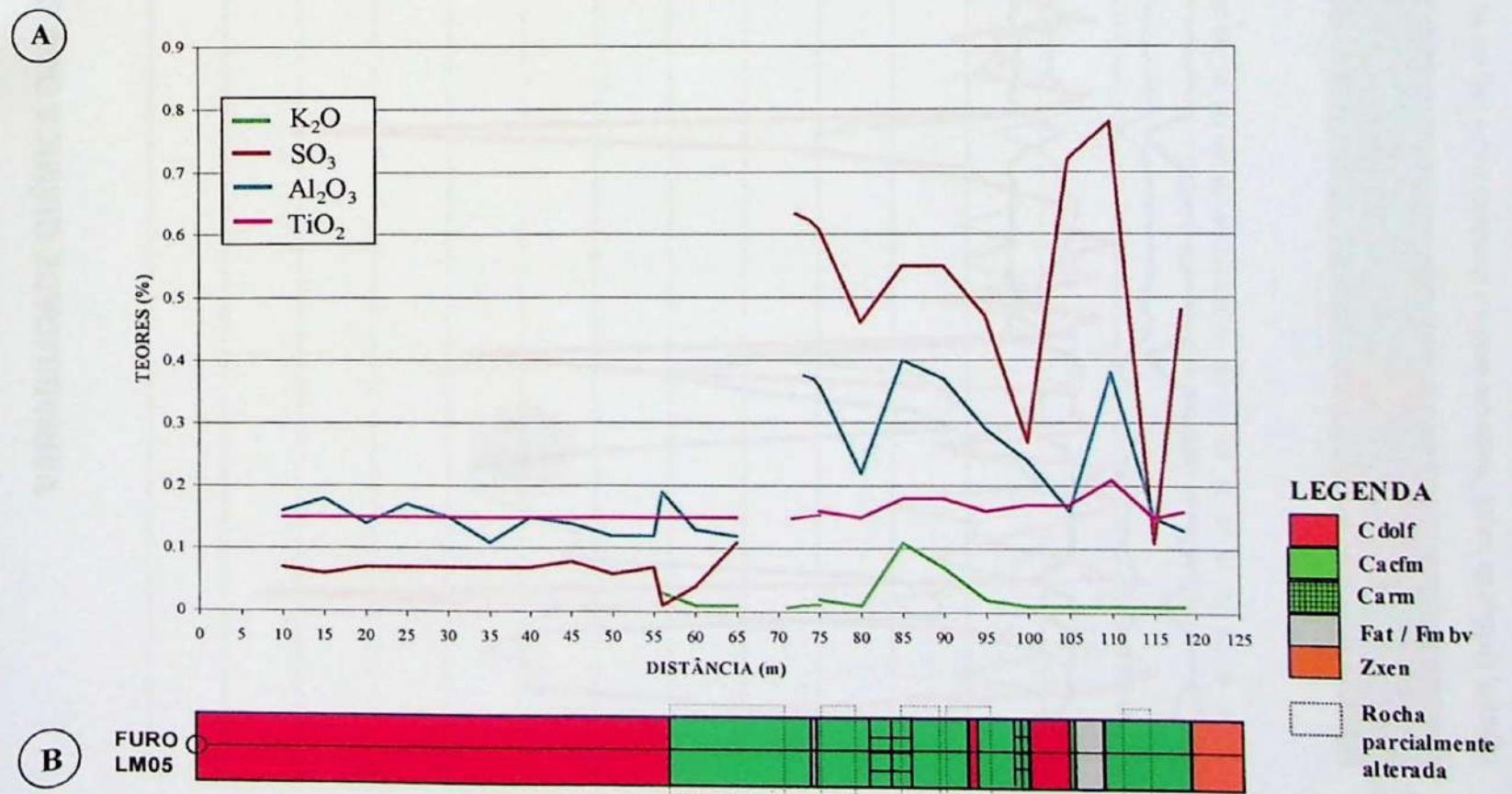
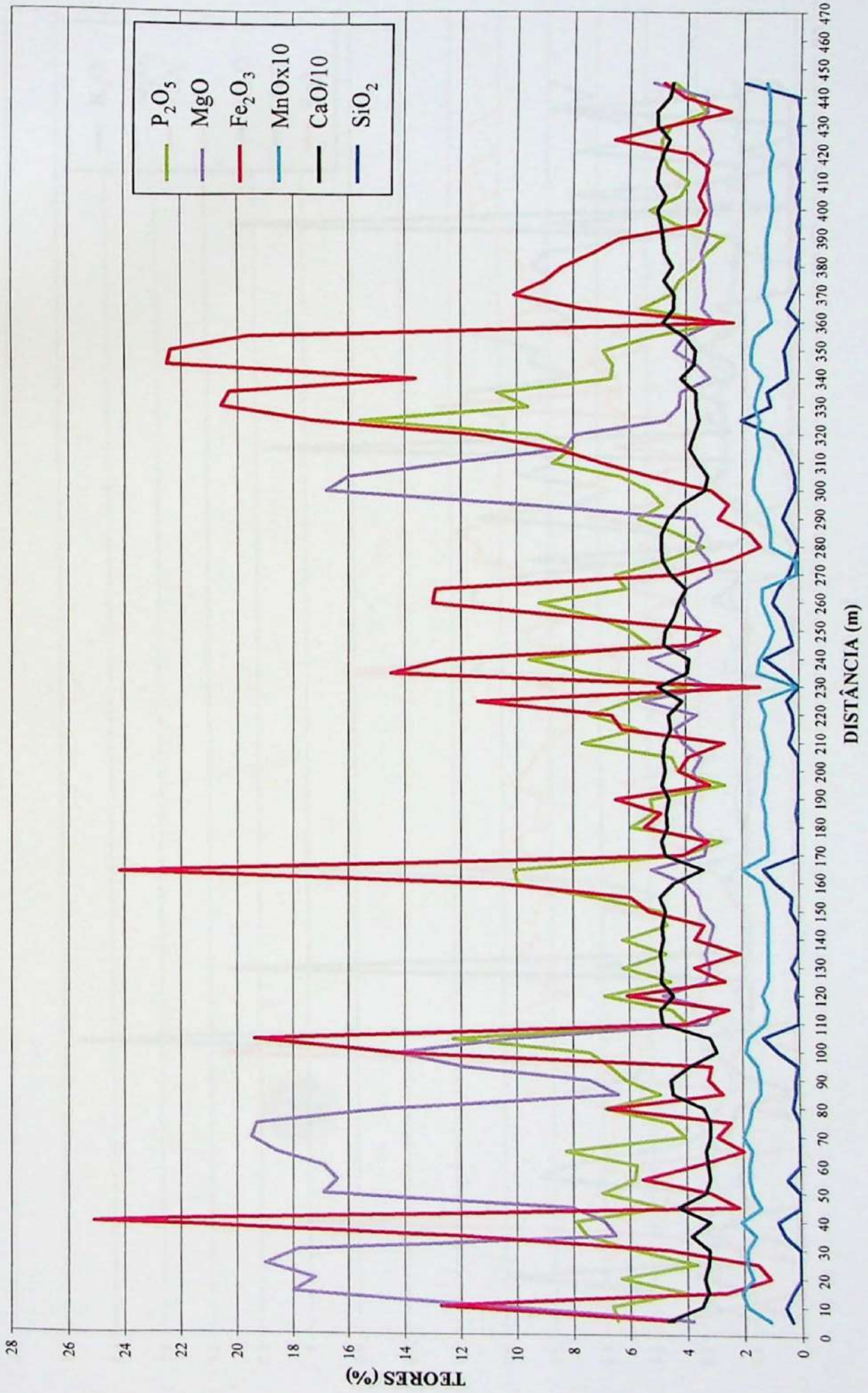


Figura 8: Gráfico da variabilidade dos óxidos e elementos traços (A), em %, ao longo do perfil do furo de sondagem LM05, acompanhado do correspondente "log" (B).

VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS - FURO SM09



(A)

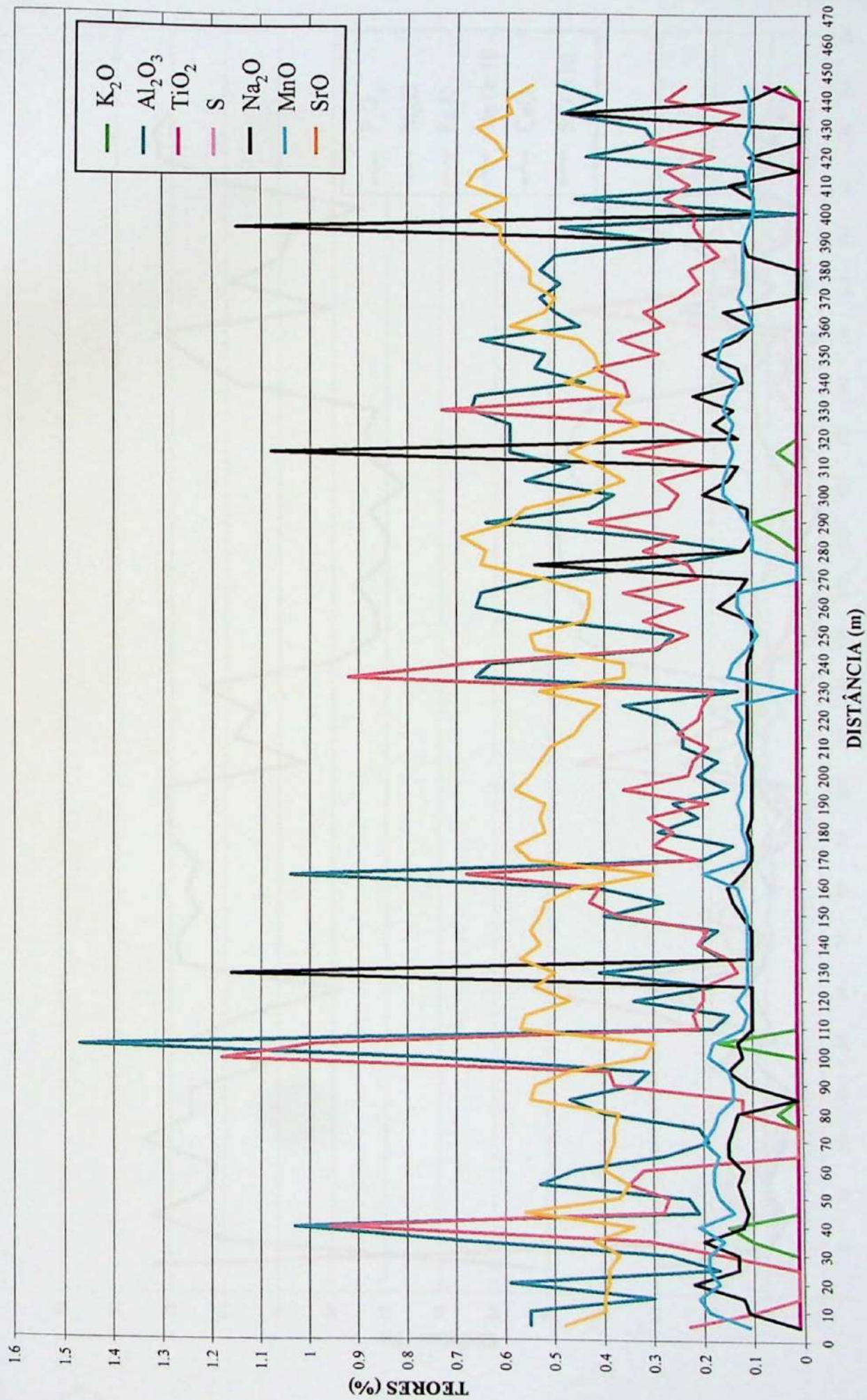
- LEGENDA**
- Cdolmg (Red with black grid)
 - Cdolf (Red)
 - Caclm (Green)
 - Carrr (Green with black grid)
 - Fat / Fm (Grey)
 - Zxen (Orange)
 - Rocha parcialm a fctada (White with black border)



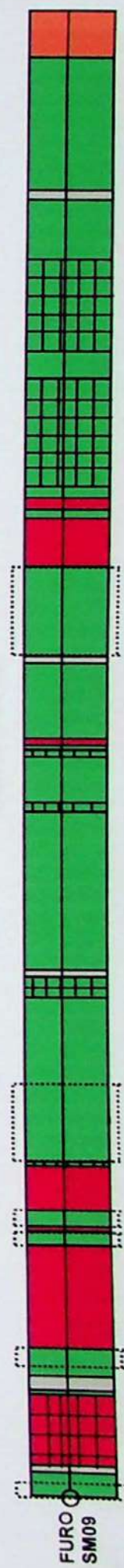
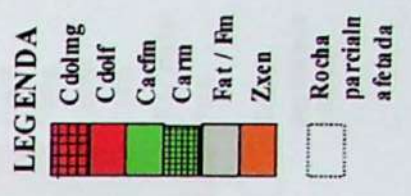
(B)

Figura 9: Gráfico da variabilidade dos óxidos e elementos traços (A), em %, ao longo do perfil do furo de sondagem SM09, acompanhado do correspondente "log" (B).

VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS - FURO SM09



A



B

Figura 10: Gráfico da variabilidade dos óxidos e elementos traços (A), em %, ao longo do perfil do furo de sondagem SM09, acompanhado do correspondente "log" (B).

VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS - FURO SP17

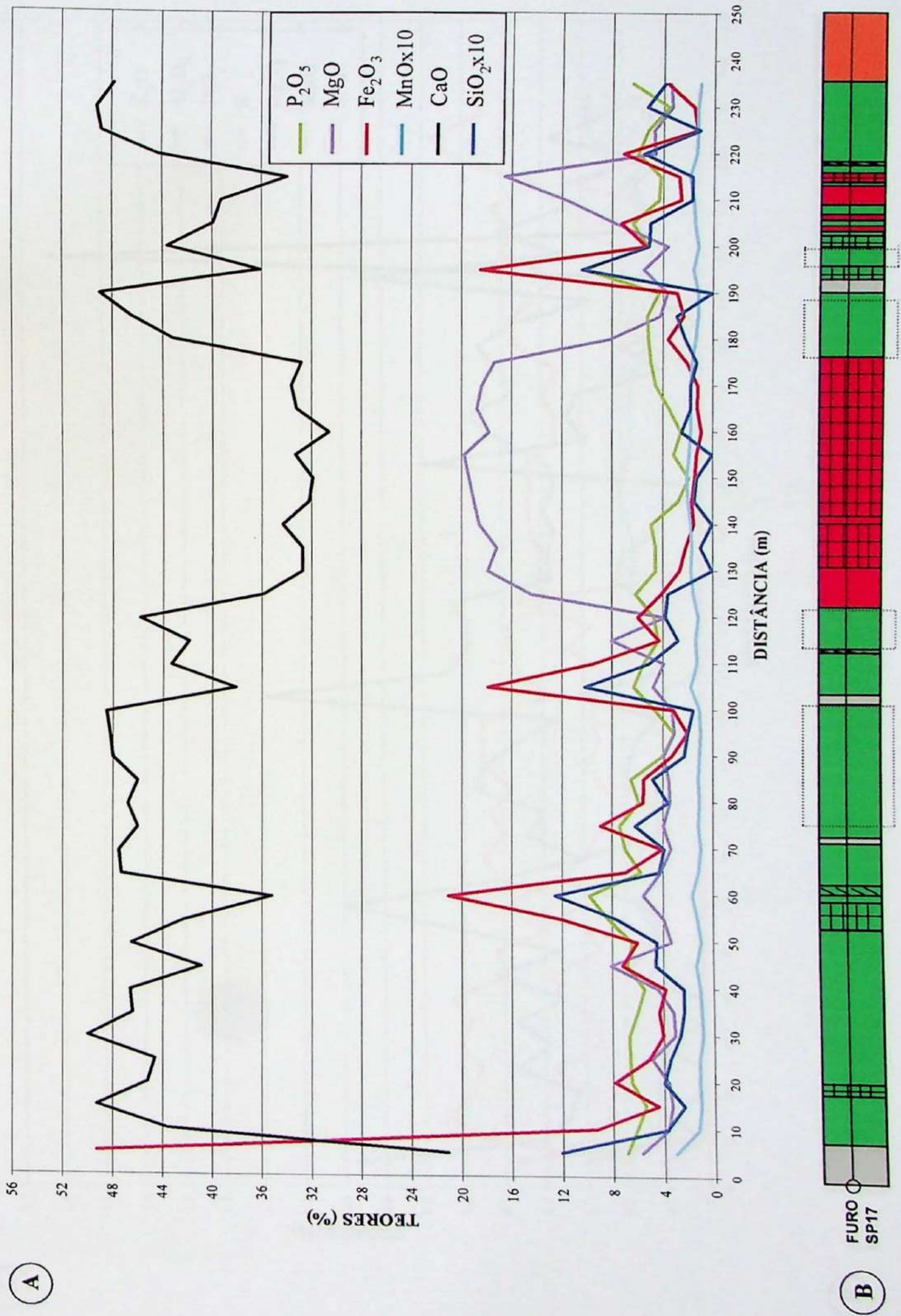


Figura 11: Gráfico da variabilidade dos óxidos e elementos traços (A), e, %, ao longo do perfil do furo de sondagem SP17, acompanhado do correspondente "log" (B).

VARIABILIDADE QUÍMICA DOS ÓXIDOS E ELEMENTOS TRAÇOS - FURO SP17

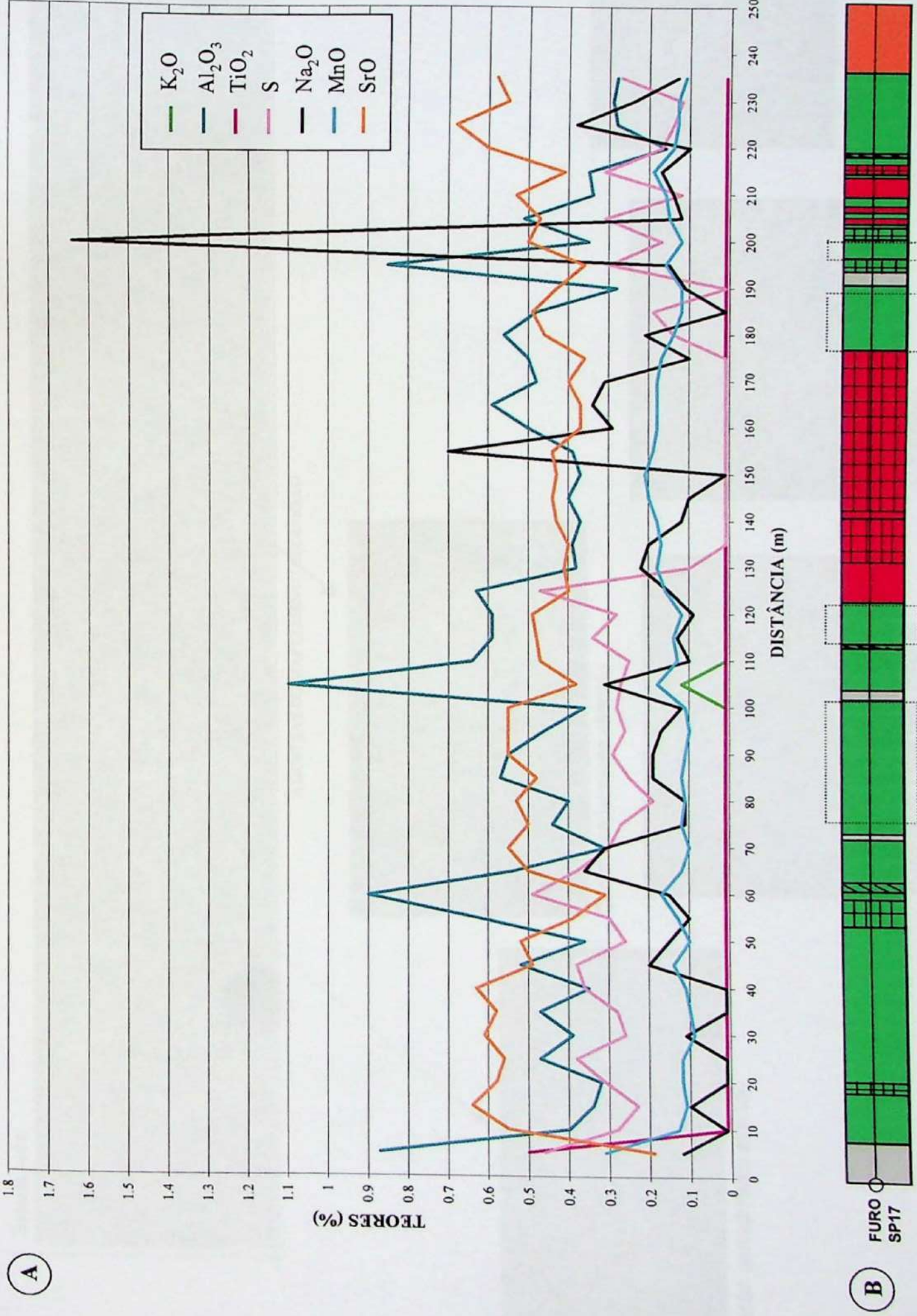


Figura 12: Gráfico da variabilidade dos óxidos e elementos traços (A), em %, ao longo do perfil do furo de sondagem SP17, acompanhado do correspondente "log" (B).

Figura 13: Perfil esquemático com a localização das amostras utilizadas para análise química. As amostras TL-75-2006 e TL-78-2006 foram retiradas da bancada -40m e correspondem ao corpo dolomítico.

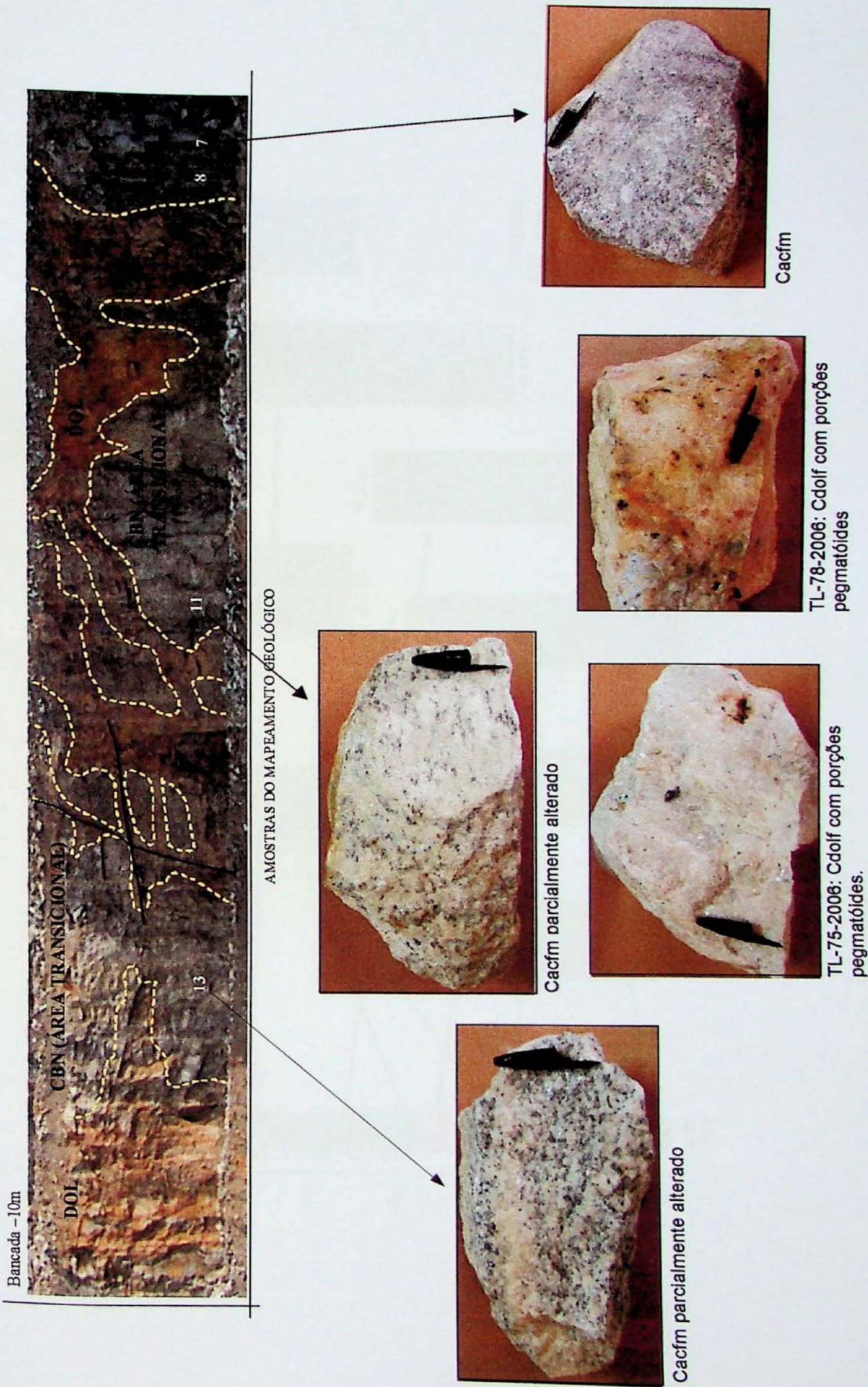
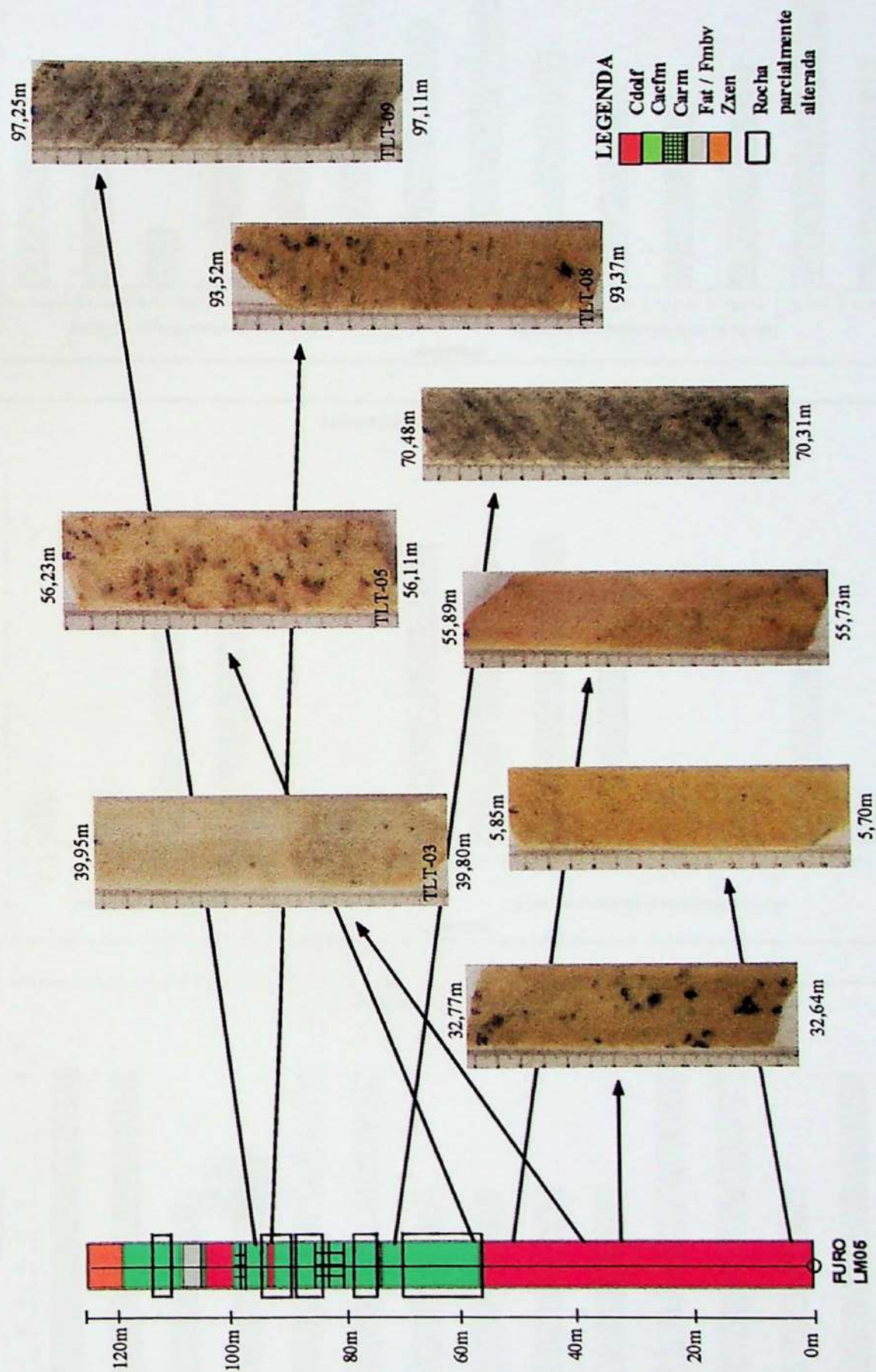


Figura 14: Localização das amostras de testemunhos de sondagem utilizadas para análise química.



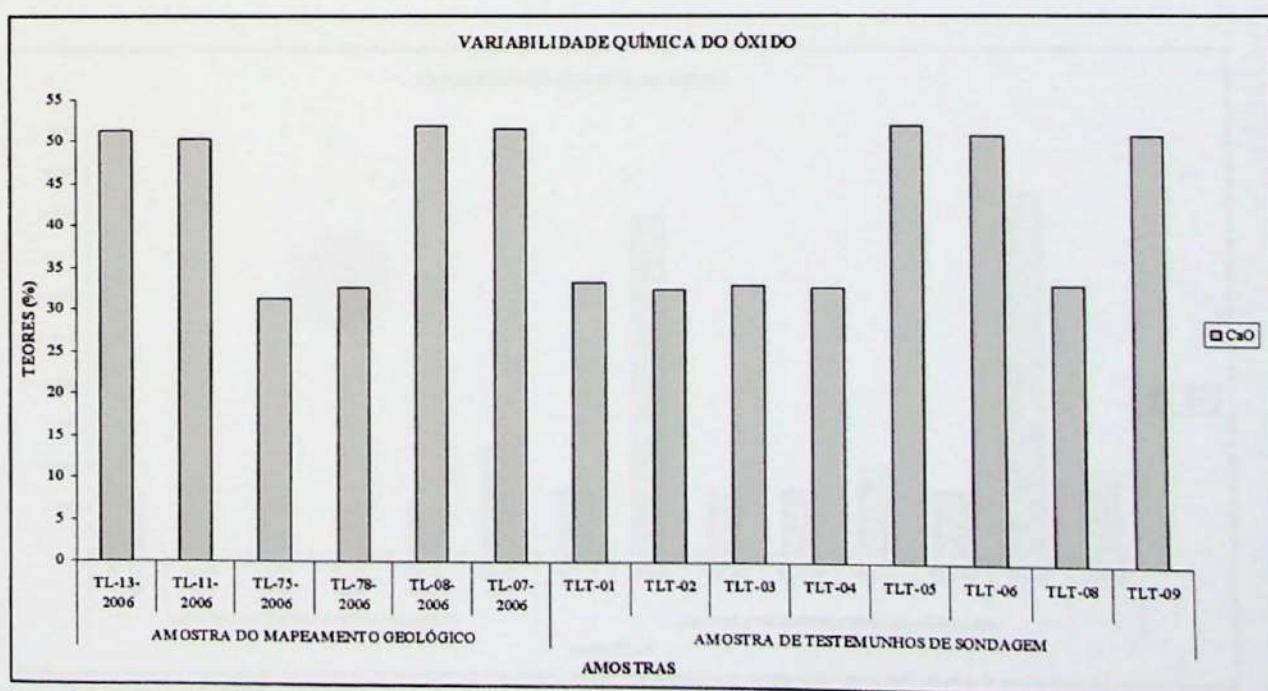
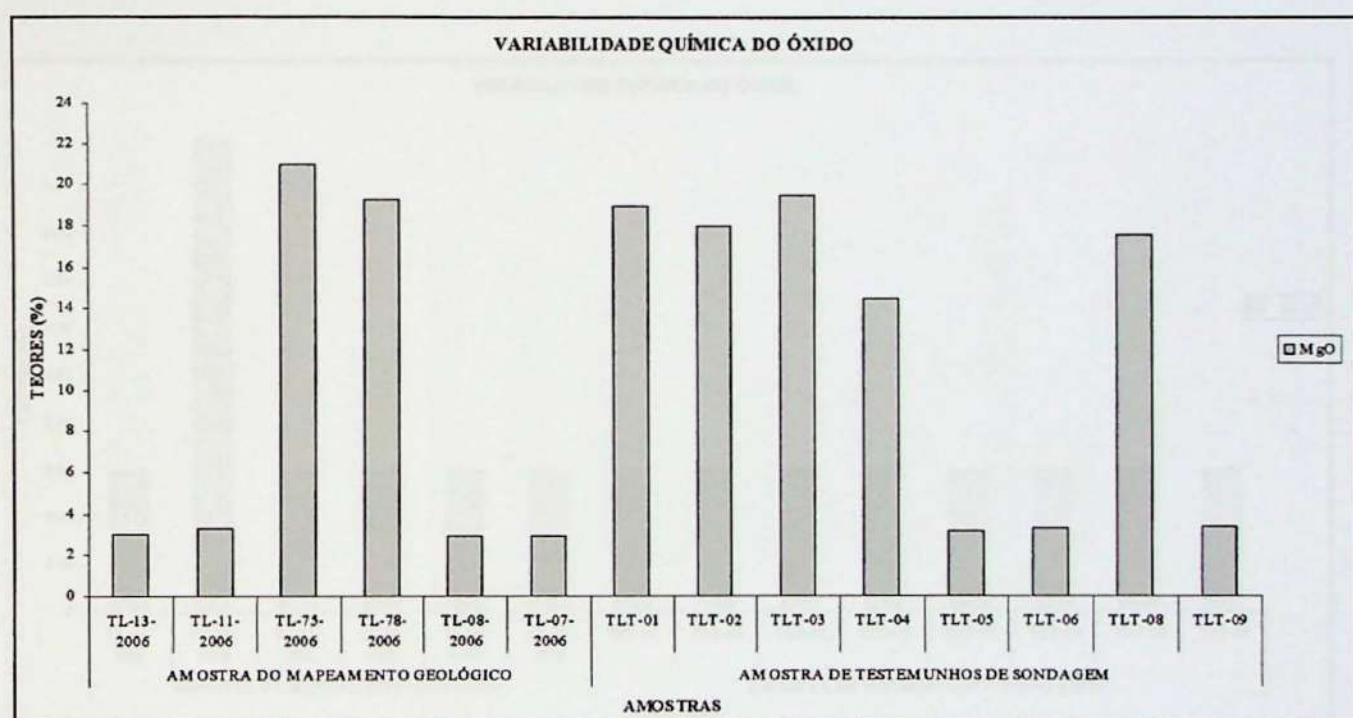
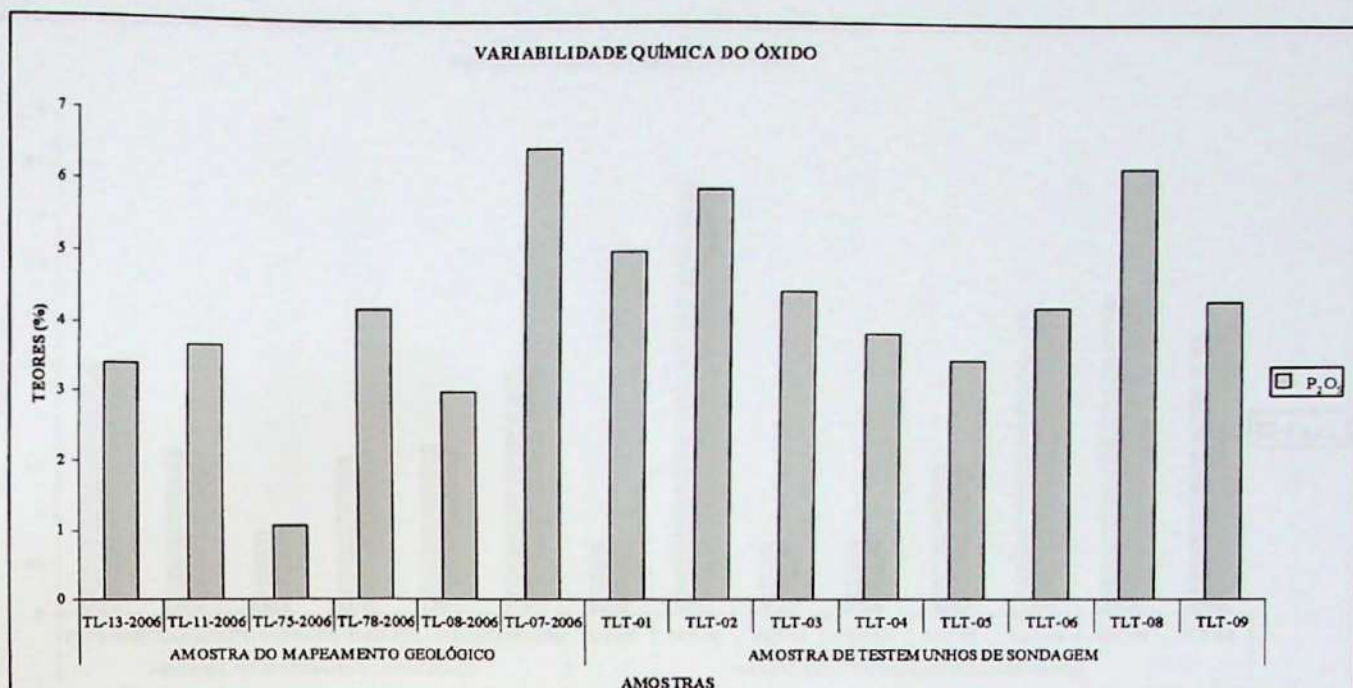


Figura 15: Gráfico de variabilidade química dos óxidos P₂O₅, MgO, CaO.

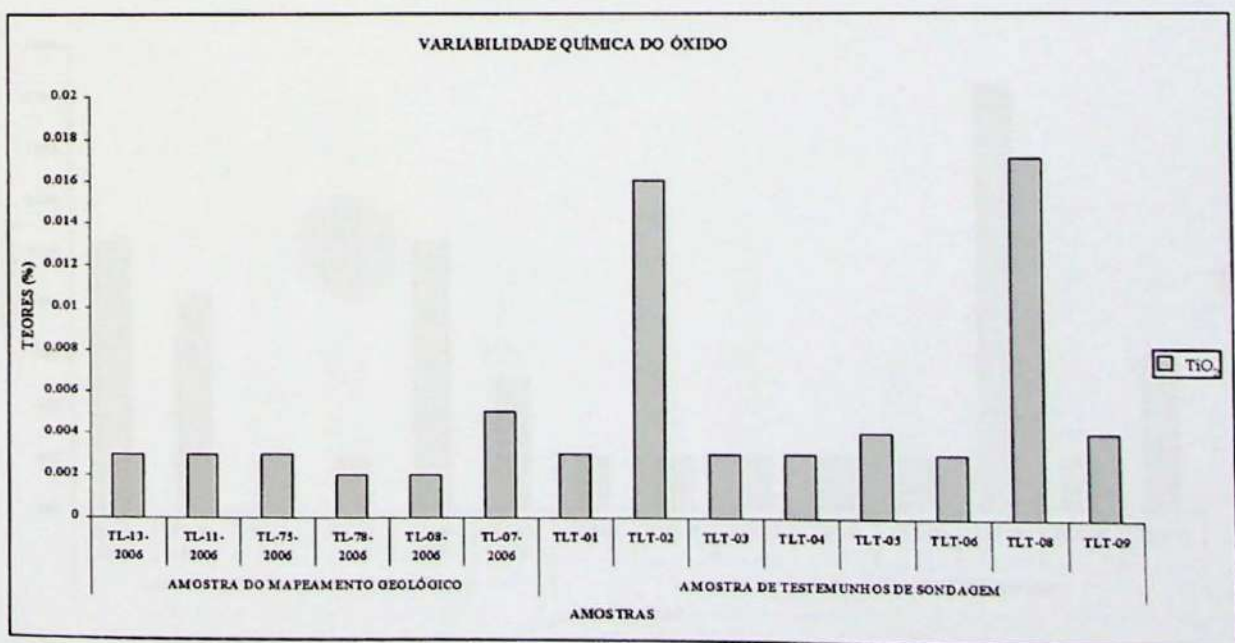
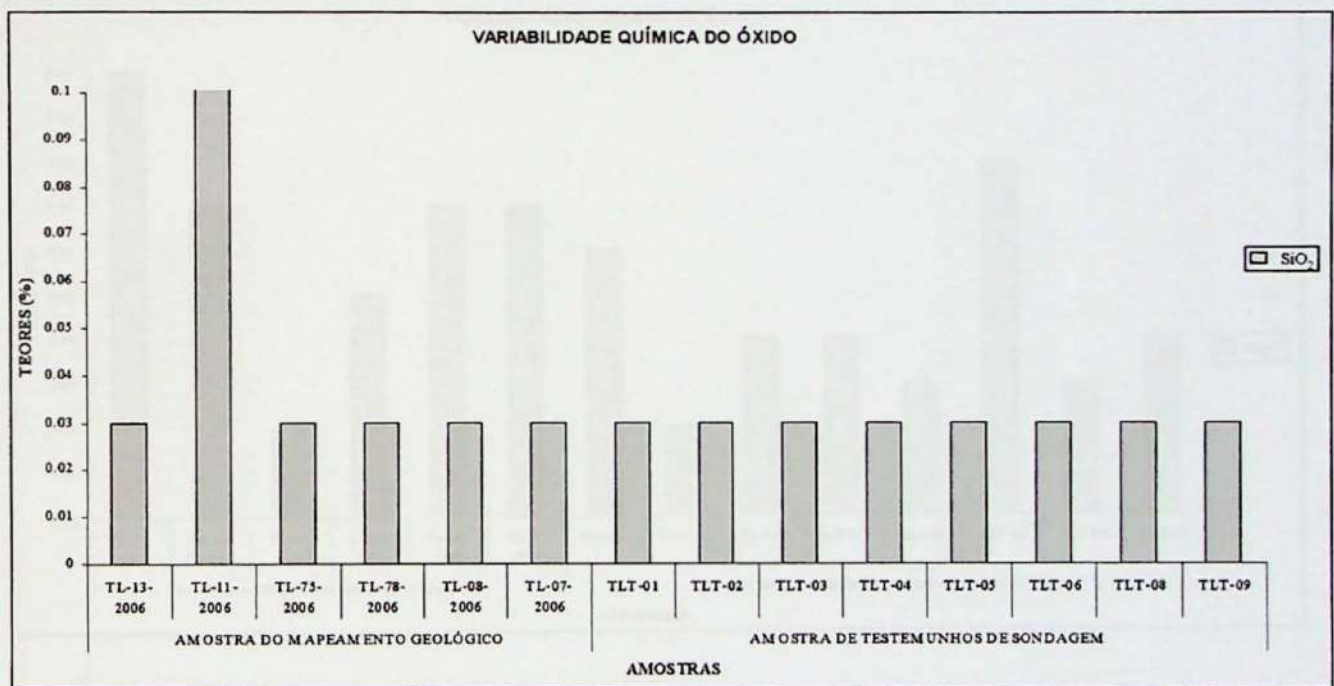
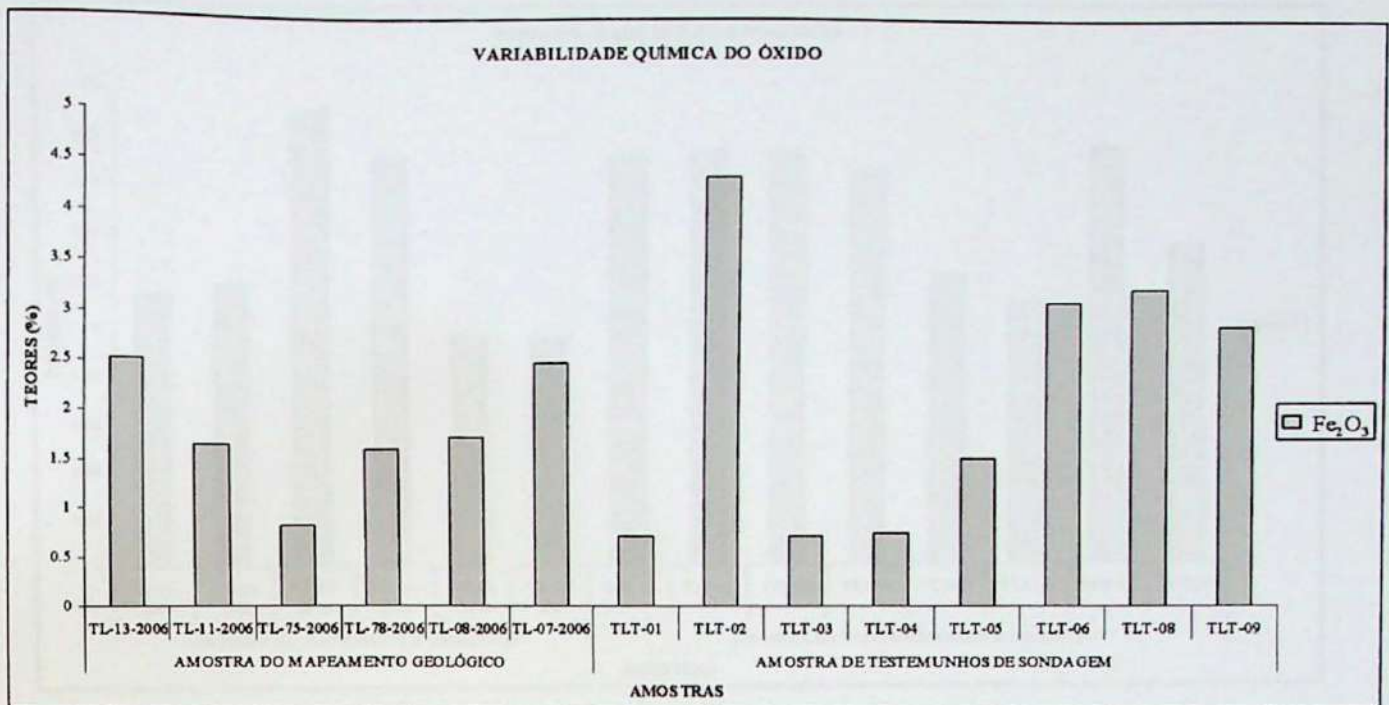


Figura 16: Gráfico de variabilidade química dos óxidos Fe₂O₃, SiO₂, TiO₂.

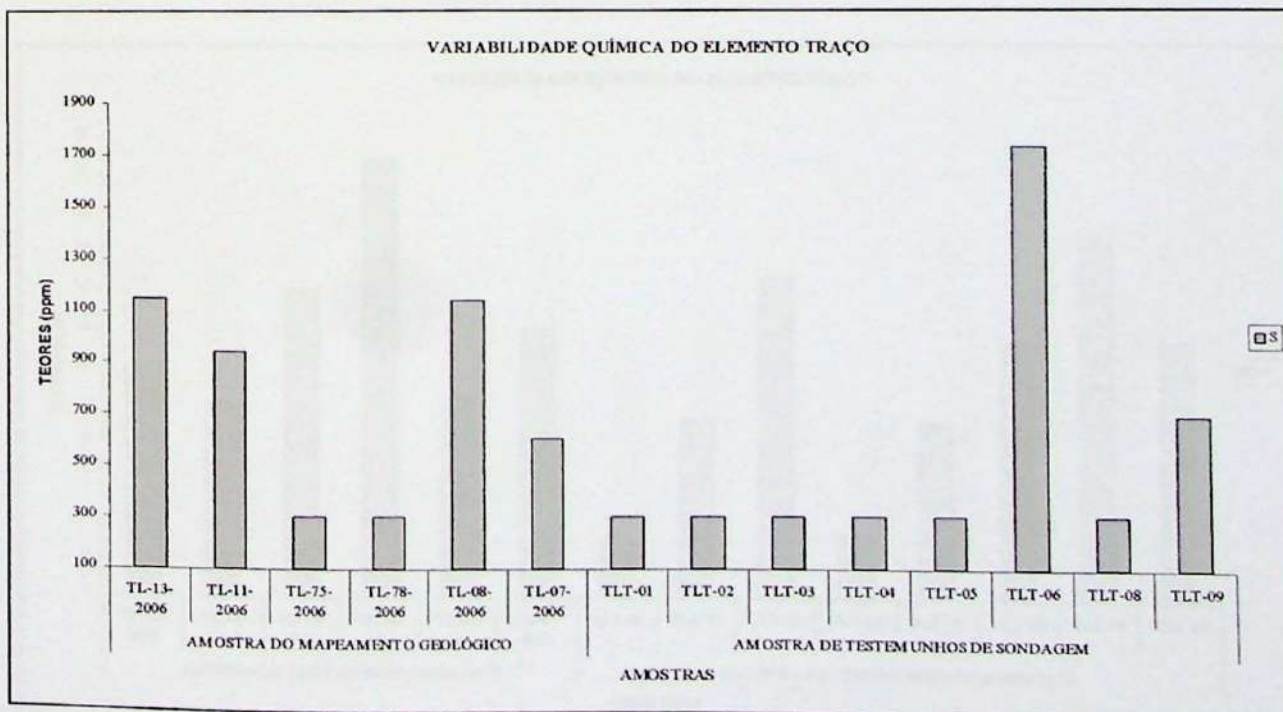
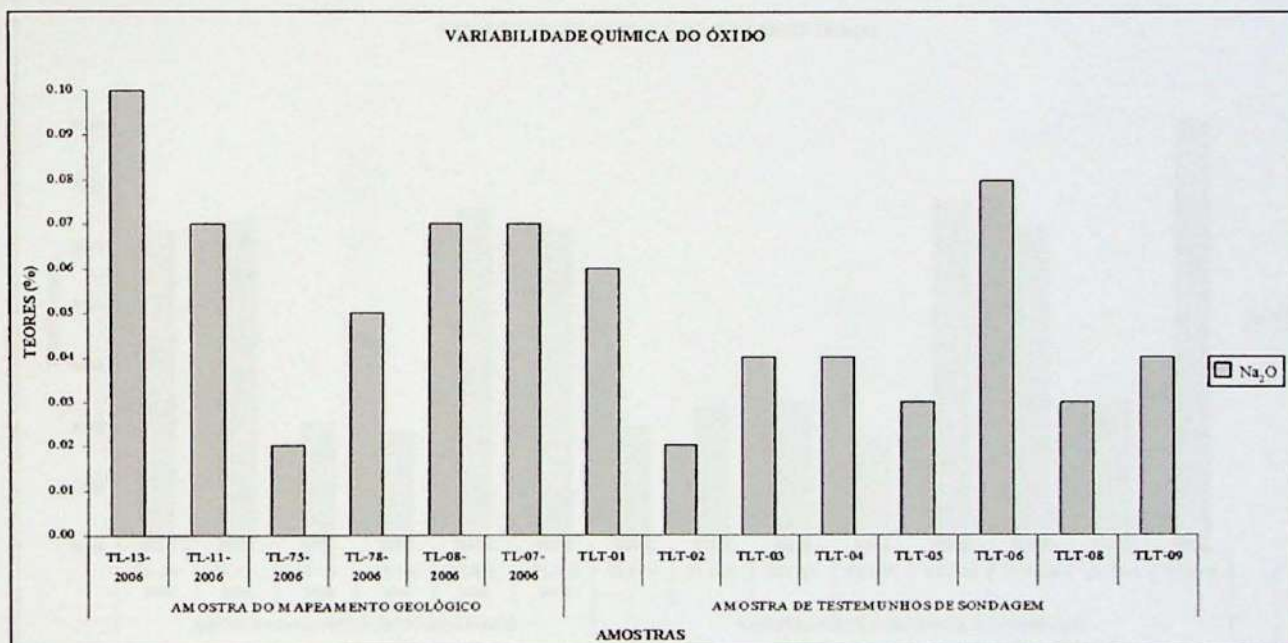
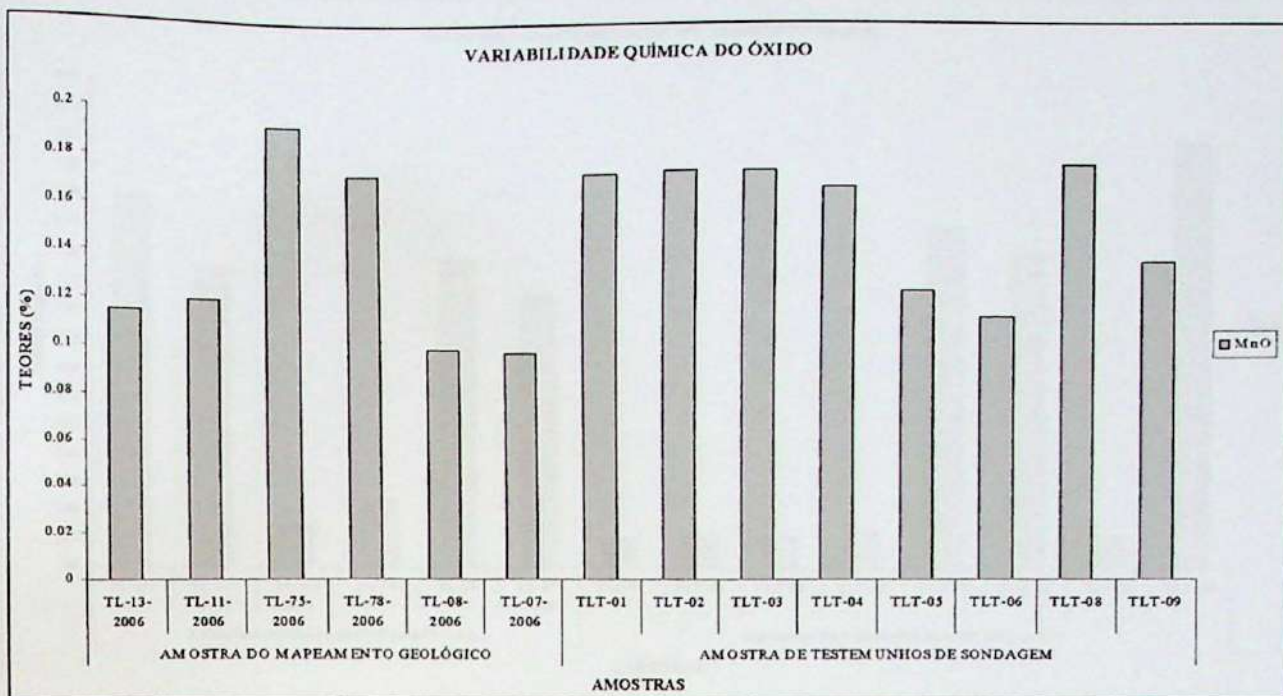


Figura 17: Gráfico de variabilidade química dos óxidos MnO, Na₂O, S.

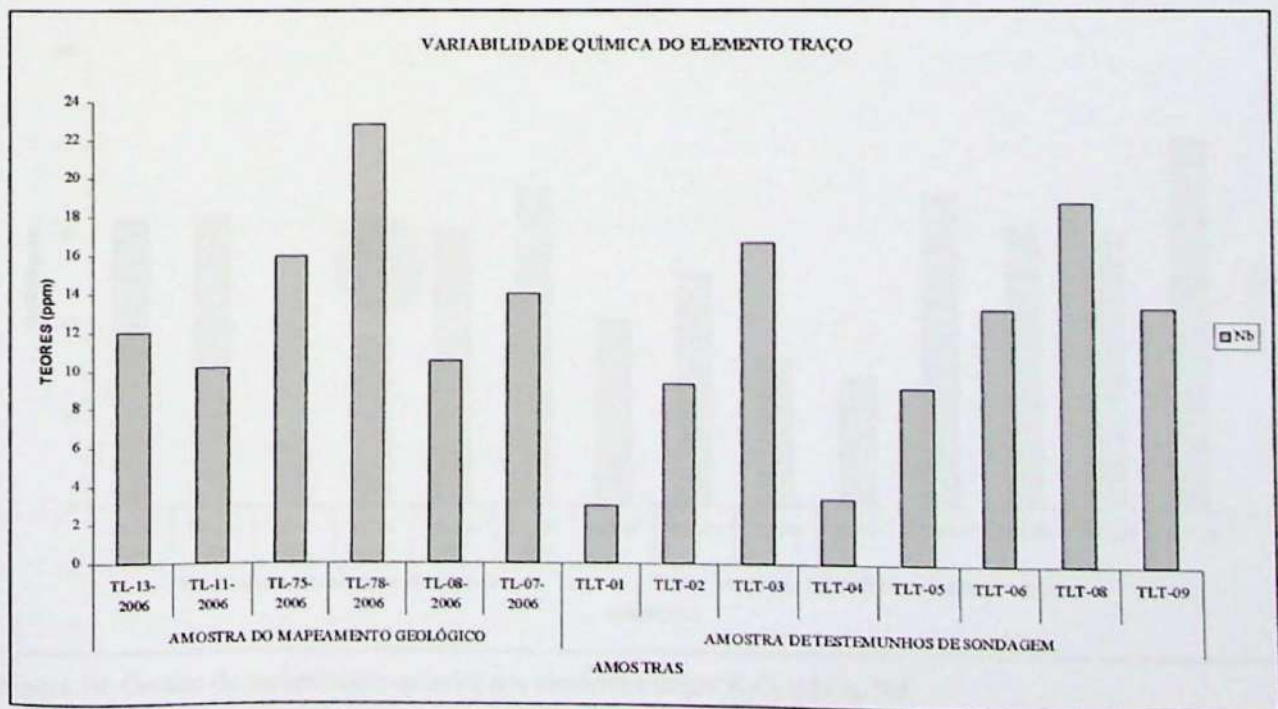
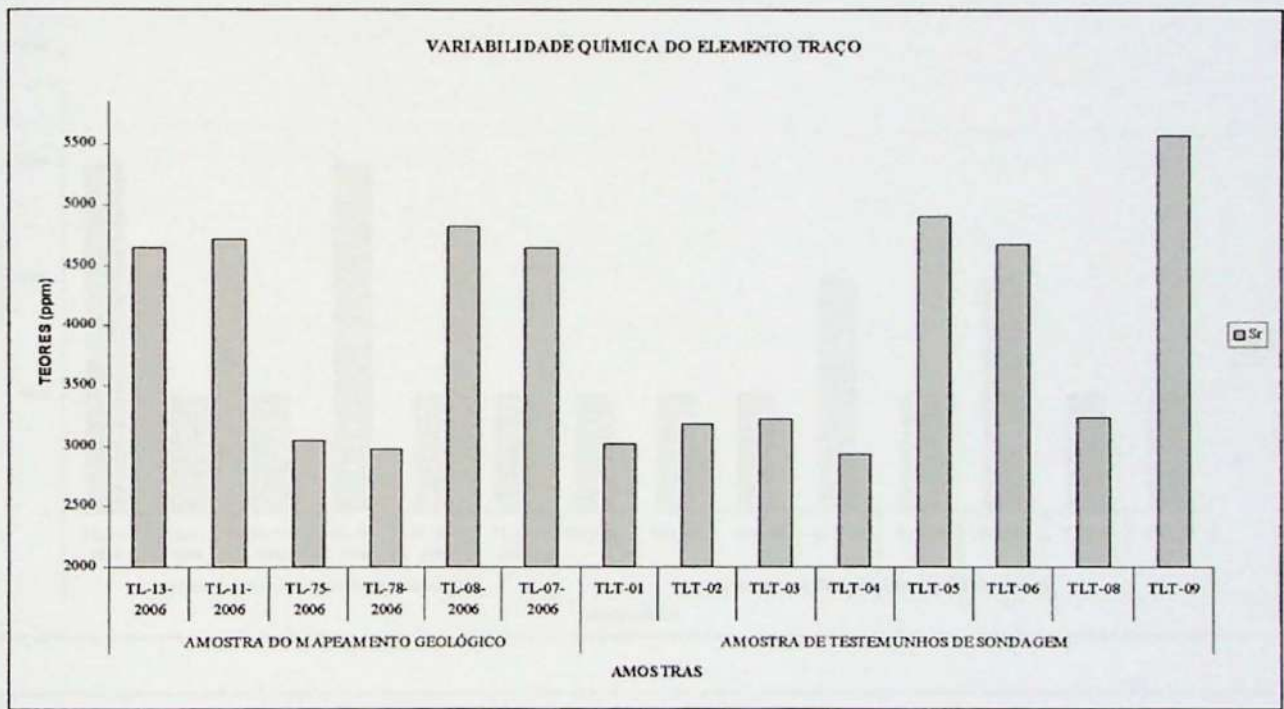
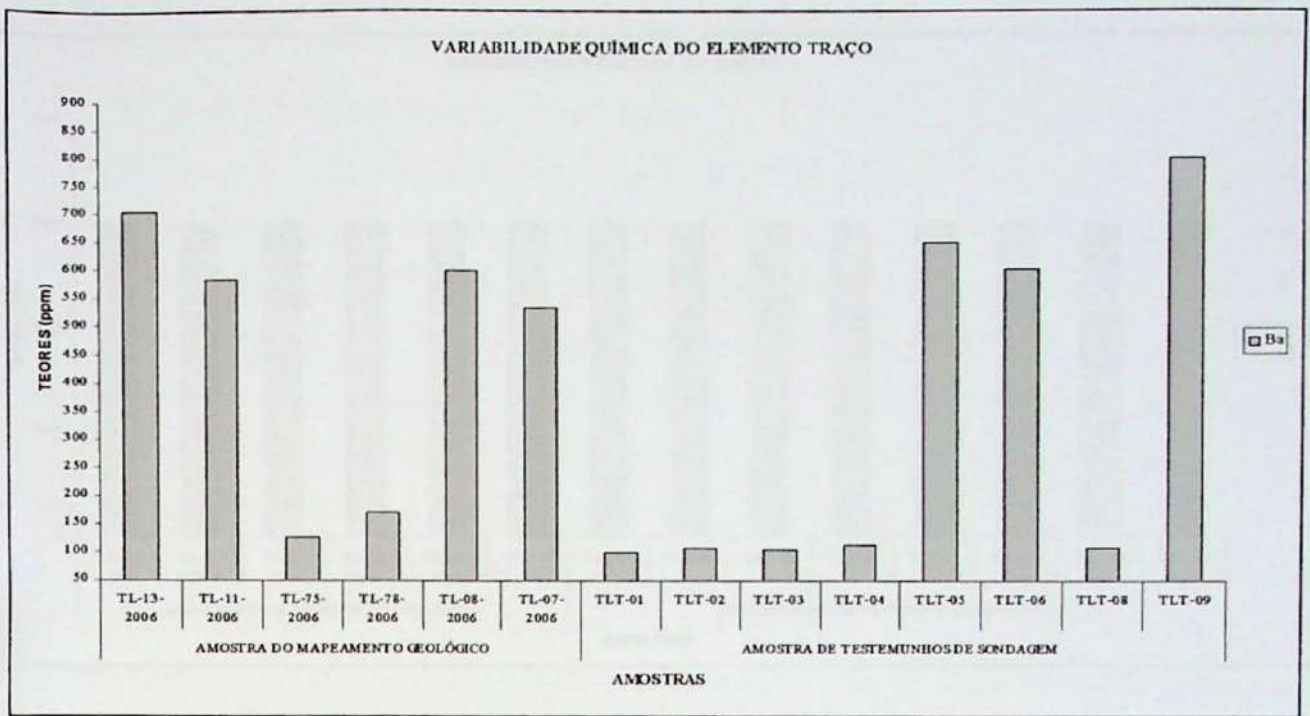


Figura 18: Gráfico de variabilidade química dos óxidos Ba, Sr, Nb.

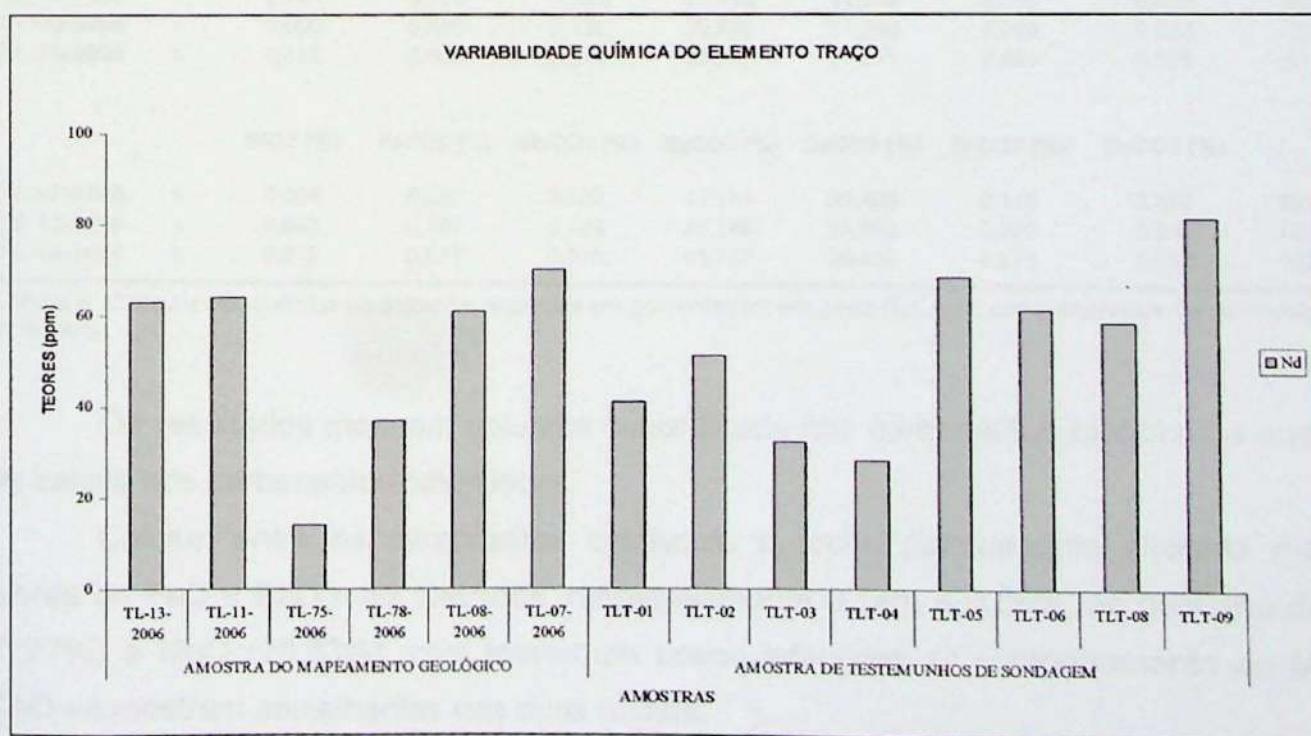
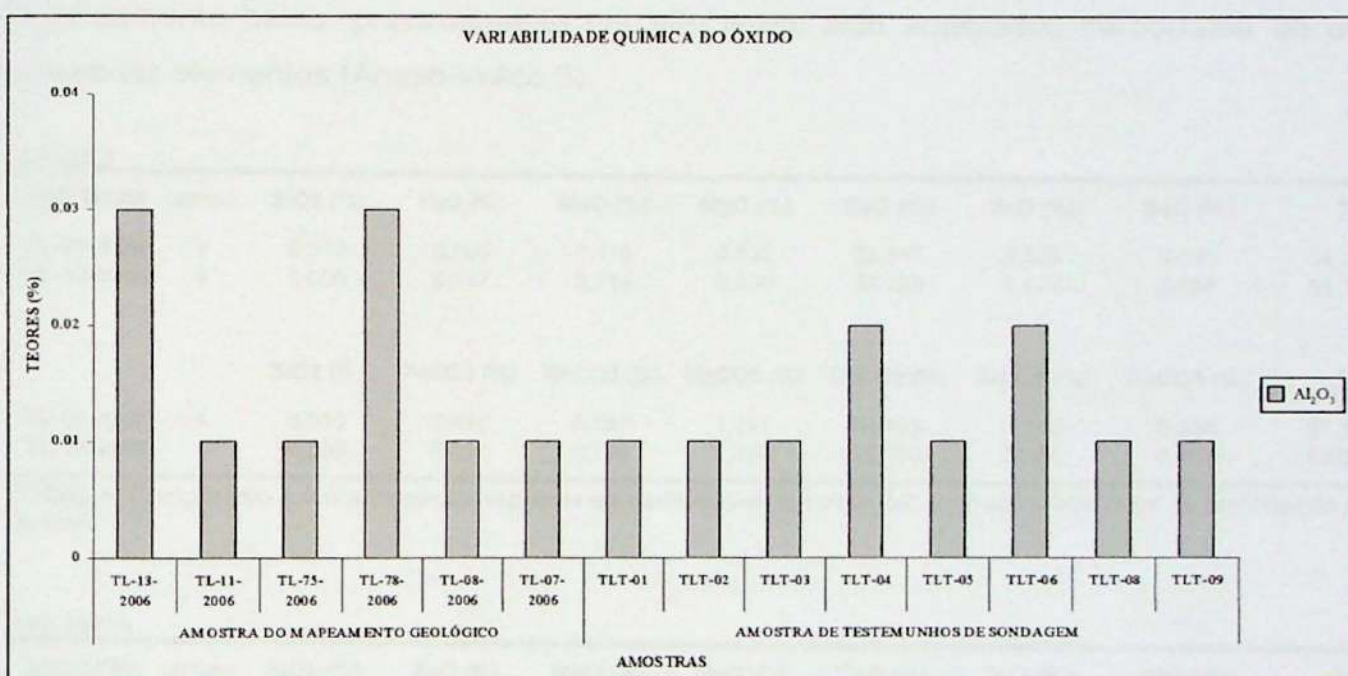
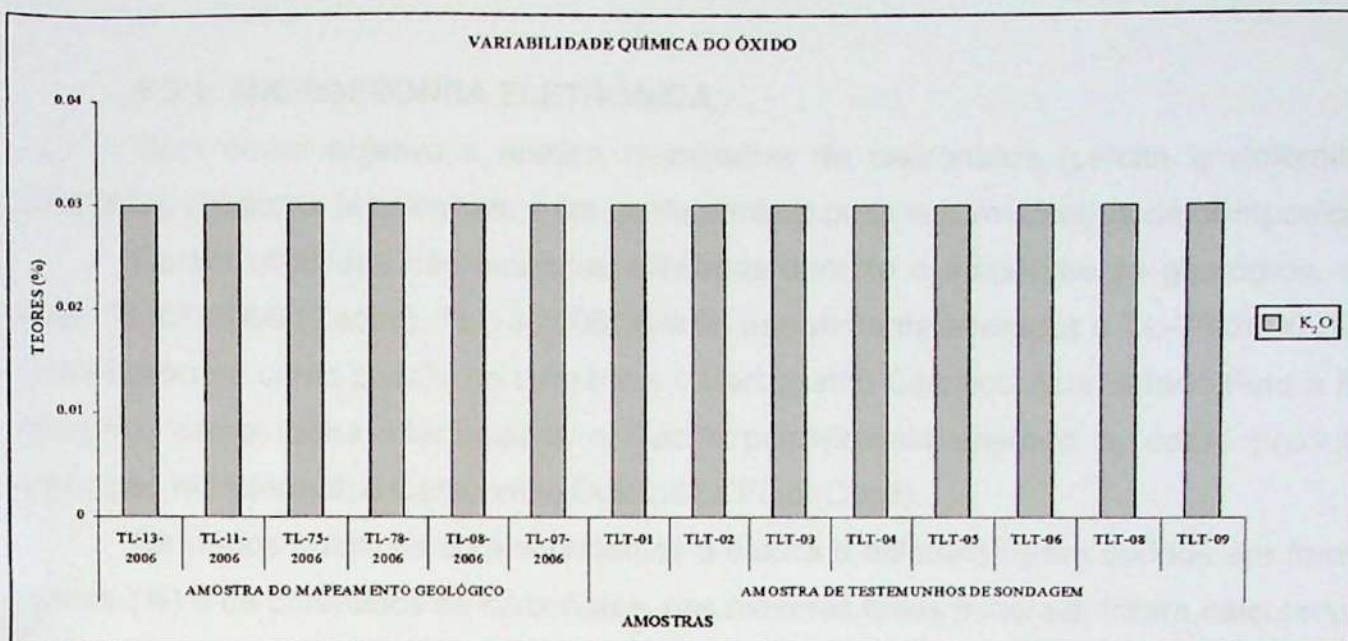


Figura 19: Gráfico de variabilidade química dos elementos traços K_2O , Al_2O_3 , Nd.

6.3.2. MICROSSONDA ELETRÔNICA

Tem como objetivo a análise quantitativa de carbonatos (calcita e dolomita) de diferentes unidades faciológicas, a fim de determinar possíveis mudanças de composição.

Foram utilizadas três amostras coletadas durante o mapeamento geológico, sendo elas: TL-07-2006 (Cacfm), TL-13-2006 (Cacfm parcialmente alterado) e TL-78-2006 (Cdolf). Considerou-se como padrão de referência o Carbonatito Calcítico Acamadado Fino a Médio (Cacfm), como rocha intermediária o Cacfm parcialmente alterado e, como produto da alteração hidrotermal, o Carbonatito Dolomítico Fino (Cdolf).

Os dados químicos correspondentes à calcita e dolomita foram obtidos em forma de óxidos (%) e os conteúdos de carbonatos, nas mesmas fases minerais, foram calculados em porcentagem (% mol). Nas amostras analisadas, houve um fechamento estequiométrico relativamente baixo, provavelmente por não terem sido analisados carbonatos de outros possíveis elementos (Anexo-índice 5).

CALCITA

AMOSTRA	LEITURA	SiO ₂ (%)	FeO (%)	MnO (%)	MgO (%)	CaO (%)	SrO (%)	BaO (%)	Σ
TL-07-2206	8	0,010	0,006	0,116	0,835	52,947	0,590	0,026	54,529
TL-13-2006	8	0,006	0,137	0,114	0,600	52,165	0,476	0,084	53,582
		SiO ₂ (%)	FeCO ₃ (%)	MnCO ₃ (%)	MgCO ₃ (%)	CaCO ₃ (%)	SrCO ₃ (%)	BaCO ₃ (%)	Σ
TL-07-2206	8	0,010	0,035	0,187	1,747	94,499	0,840	0,034	97,352
TL-13-2006	8	0,006	0,221	0,185	1,256	93,103	0,678	0,107	95,556

Tabela 5: Composição química da calcita, expressa em porcentagem em peso (%), bem como intervalos de composição (em % moles).

DOLOMITA

AMOSTRA	LEITURA	SiO ₂ (%)	FeO (%)	MnO (%)	MgO (%)	CaO (%)	SrO (%)	BaO (%)	Σ
TL-07-2206	1	0,004	0,178	0,137	21,108	31,604	0,288	0,039	53,358
TL-13-2006	1	0,000	0,488	0,139	20,626	31,266	0,269	0,032	52,82
TL-78-2006	8	0,012	0,606	0,211	20,909	31,619	0,401	0,025	53,782
		SiO ₂ (%)	FeCO ₃ (%)	MnCO ₃ (%)	MgCO ₃ (%)	CaCO ₃ (%)	SrCO ₃ (%)	BaCO ₃ (%)	Σ
TL-07-2206	1	0,004	0,287	0,222	44,154	56,406	0,410	0,050	101,533
TL-13-2006	1	0,000	0,787	0,225	43,146	55,803	0,383	0,041	100,385
TL-78-2006	8	0,012	0,977	0,342	43,737	56,433	0,571	0,032	102,104

Tabela 6: Composição química da dolomita, expressa em porcentagem em peso (%), bem como intervalos de composição (em % moles).

Os resultados mostram dolomita subordinada nos carbonatitos calcíticos e ausência de calcita nos carbonatitos dolomíticos.

Calcita: entre os carbonatitos calcíticos, a rocha parcialmente alterada mostrou teores de FeO e BaO mais elevados, respectivamente 0,14% e 0,08%, ao contrário do SrO (0,27%) e MgO (20,63%), com teores um pouco inferiores. O comportamento do MnO e CaO se mostram semelhantes nas duas rochas.

Dolomita: não houve mudança considerável dos componentes nos dois tipos de carbonatito calcítico, apenas teores mais elevados de FeO (~0,49%) na rocha parcialmente alterada; no carbonatito dolomítico, os teores de FeO, MnO e SrO são maiores em relação ao carbonatito calcítico, respectivamente 0,61%, 0,21% e 0,40% e teor de BaO inferior, em torno de 0,025%; já os valores de MgO e CaO são monótonos entre as duas unidades faciológicas.

Constatou-se que a calcita possui teores de FeO e MgO menores do que a dolomita e valores de SrO mais elevados.

7. SEQUÊNCIA PARAGENÉTICA

UNIDADE FACIOLÓGICA	MINERALOGIA	ESTÁGIO DE CRISTALIZAÇÃO				
		MAGMATISMO			PÓS-MAGMÁTICO	
		PRECOCE	PRINCIPAL	TARDIO		
Fmbv	Magnetita euédrica	-----	=====			
	Apatita	-----	=====	?		
	Olivina	-----	=====			
	Flogopita			=====		
	Carbonato (calcita) intersticial			=====		
	VÊNULAS	Carbonato espático				=====
		Apatita				=====
		Flogopita				-----
		Magnetita poiquilítica				-----
		Dolomita				=====
Carbonato micrítico					=====	

UNIDADE FACIOLÓGICA	MINERALOGIA	ESTÁGIO DE CRISTALIZAÇÃO			
		MAGMATISMO			PÓS-MAGMÁTICO
		PRECOCE	PRINCIPAL	TARDIO	
Carm	Calcita		=====	?	
	Olivina		=====		
	Apatita			=====	-----?
	Flogopita			=====	
	Magnetita			=====	
	Dolomita				-----

UNIDADE FACIOLÓGICA	MINERALOGIA	ESTÁGIO DE CRISTALIZAÇÃO			
		MAGMATISMO			PÓS-MAGMÁTICO
		PRECOCE	PRINCIPAL	TARDIO	
Cacfm	Carbonato (calcita)		—————	— ?	
	Olivina			-----	
	Apatita			—————	-
	Magnetita			—————	
	Flogopita				---
	Clorita				-- ?
	Dolomita				--

UNIDADE FACIOLÓGICA	MINERALOGIA	ESTÁGIO DE CRISTALIZAÇÃO			
		MAGMATISMO			PÓS-MAGMÁTICO
		PRECOCE	PRINCIPAL	TARDIO	
Cdolf	Carbonato (calcita)		—————	— ?	
	Apatita			—————	----- ?
	Magnetita			— ?	----- ?
	Flogopita				----- ?
	Dolomita				? ——— ?

9. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O presente trabalho resultou na área mapeada, inicialmente dividida em apenas quatro unidades faciológicas, agora três delas subdivididas em três fácies cada uma. Para isso, foi preciso utilizar critérios estruturais, mineralógicos e de cristalização mineral descritos e discutidos ao longo do texto.

O jacupiranguito encontrava-se parcialmente ou totalmente cristalizado no momento da intrusão do corpo carbonatítico, resultando na estrutura brechada característica, com xenólitos tabulares ou levemente arredondados, associados à zonas de reação desenvolvidas no contato entre os corpos.

O Foscorito maciço representa o carbonatito inicial, formado possivelmente por cristalização fracionada e/ou imiscibilidade líquida, melhor citado por Thomaz (2005), sofrendo diferenciação devido à colocação de outros corpos de carbonatito, correspondente ao Carbonatito Norte. Isso causou o desenvolvimento de estruturas brechadas, venuladas, acamadadas, transicionais (Foscorito Acamadado Transicional), entre outras. Os minerais primários (magnetita e apatita) sofreram diminuição de quantidade em relação à quantidade

de carbonatos, provavelmente devido à entrada de magma carbonatítico, desenvolvendo-se minerais tardios como por exemplo a magnetita poiquilítica.

A seqüência de intrusões de magmas carbonatíticos segue com a intrusão do Carbonatito Norte, sendo o Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita e Carbonatito Acamadado Fino a Médio cronocorrelatos, sugerido pelas feições de campo como interdigitações ou limites transicionais entre eles. O Carbonatito Branco Médio a Grosso é posterior a todas as fácies citadas, cortando discordantemente as unidades anteriores. As quantidades baixíssimas de magnetita primária neste carbonatito (<2%) em contraste aos outros tipos de carbonatito (valores em torno de 10% ou mais) e o foscorito (tipicamente acima de 30%, muitas vezes atingindo 50%), se devem possivelmente à segregação da magnetita nas unidades anteriores. Além disso, ocorre também o desenvolvimento de magnetita pós-magmática, provavelmente de origem metassomática, apresentando textura poiquilítica e englobamento de outros minerais, presente nas fácies Foscorito Maciço ou em Bolsões com Magnetita Dispersa (Fmb (md)), Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita (Carm) e Carbonatito Acamadado Acinzentado Fino a Médio (Cacfm), sendo que a fácies Fmb (md) pode ter sido formado em consequência disso, presente na forma de bolsões em outras unidades (Fmbv, Fat, Carm, Cacfm, Cbm) dispostos ao longo da foliação ígnea principal ou discordante.

O Carbonatito Dolomítico é posterior a todas as fácies descritas, apresentando contato reto ou difuso com o Carbonatito Calcítico Norte (CBN), sendo produto da alteração hidrotermal desse último. O corpo dolomítico é controlado por falhas, o que provavelmente permitiu a passagem do fluido hidrotermal, apresentando também fraturas, onde se desenvolvem frentes de alteração com mudança de coloração (laranja) e de composição (dolomítica), com preservação de porções da rocha original, caracterizando a área denominada de Zona Transicional. Esses locais representam os halos de alteração desenvolvidos a partir da interação rocha-fluido, onde houve o consumo de alguns minerais e formação de nova assembléia mineral, o que confirma a presença predominante de dolomita e quantidades baixas de magnetita e apatita. As falhas provavelmente foram reativadas, pois observam-se estrias e foliações tectônicas. Portanto, a alteração hidrotermal nas encaixantes, demonstra que a interação rocha-fluido provavelmente é pós-magmática (interação metassomática). As características descritas se assemelham àquelas descritas por Kapustin (1987).

O intuito inicial do trabalho era o de avaliar as mudanças nas concentrações dos elementos, acompanhados do cálculo percentual da entrada e remoção elementar, após a identificação dos elementos imóveis a partir da técnica ou método de Gresens (1967), que apresenta a base teórica para a realização do cálculo de balanço de massa. Contudo, esse

intuito não pôde ser atingido. A análise química de óxidos e elementos menores e traços (selecionados), em rocha total (Anexo-índice 4) revelam:

- Empobrecimento de P_2O_5 , Fe_2O_3 , SiO_2 , Ba e Nd, a partir do carbonatito calcítico para o carbonatito dolomítico;

- Empobrecimento de SrO, a partir do carbonatito calcítico para o carbonatito dolomítico, respectivamente de 5000ppm para 3000ppm;

- Enriquecimento de Nb, MgO e MnO, do Carbonatito Calcítico Acinzentado Acamadado Fino a Médio (Cacfm) rumo ao Carbonatito Dolomítico (Cdolf).

Notou-se aumento das concentrações molares de $FeCO_3$ e $BaCO_3$ e diminuição de $MnCO_3$ e $SrCO_3$ na calcita, a partir do Cacfm rumo ao Cacfm parcialmente alterado. Já na dolomita, houve aumento das concentrações molares de $FeCO_3$, $MnCO_3$ e $SrCO_3$ e, diminuição de $BaCO_3$, a partir do Cacfm rumo ao Cdol.

Podemos supor provisoriamente, que o corpo de carbonatito dolomítico resultou da alteração hidrotermal do corpo de carbonatito calcítico, a partir das seguintes observações: a) formação de halo de alteração magnesiana a partir do corpo de Cdol para o Cacfm inalterado; b) uma assembléia mineral neoformada, constituída por dolomita e minerais acessórios subordinados (apatita, magnetita e flogopita); c) enriquecimento das concentrações de MgO, MnO, Nb e empobrecimento progressivo de P_2O_5 , Fe_2O_3 , SiO_2 , SrO, Ba e Nd, a partir do Cacfm rumo ao Cdol, o que configura processos metassomáticos atuantes no protolito carbonatítico.

Os resultados desse trabalho podem ser de utilidade nos seguintes aspectos: melhorar o delineamento tridimensional do corpo de carbonatito dolomítico; otimizar o conhecimento da variabilidade química dos corpos de carbonatito; melhorar a estimativa de reserva, planejamento de lavra e beneficiamento mineral.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, F.R.D., 1998. Geoquímica do sistema de alteração do carbonatito de Barra do Itapirapuã (PR/SP). Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, 136p.
- Andrade, F.R.D.; Möller, P.; Höhndorf, A., 1999. The effect of Hydrothermal Alteration on the Sr and Nd Isotopic Signatures of the Barra do Itapirapurã Carbonatite, Southern Brazil. *The Journal of Geology*, volume 107, pp. 177-191.
- Bailey, D. K., 1993. Carbonate magmas. Department of Geology, University of Bristol. *Journal of the Geological Society, London*, vol. 150, 1993, pp. 637-651.
- Barley, M.E.; Cassidy, K.F.; Golding, S.D.; Groves, D.I. & McNaughton, N.J., 1990. Alteration haloes. In: Ho, S.E.; Groves, D.I. & Bennett, J.M. (eds.). *Gold Deposits of the Archaean Yilgarn Block Western Australia: Nature, genesis and exploration guides*, pp. 317-327.
- Bauer, H.E., 1877. As minas de ferro de Jacupiranga. *Rev. Eng.*, Rio de Janeiro, 213p.
- Bonás, T.B., 2001. Consolidação de critérios de descrição litológica para o minério apatítico do Complexo Alcalino de Jacupiranga. Monografia de Trabalho de Formatura (TF-2001/36) Usp. São Paulo, 48p.
- Brumatti, M., 2004. Detalhamento mineralógico da zona de xenólitos a norte e a leste da mina de Cajati, SP. Monografia de Trabalho de Formatura (TF-2004/21) Usp. São Paulo.
- C.B.M.M., (1984) – Complexos carbonatíticos do Brasil: geologia. Departamento de Geologia. São Paulo.
- Colvine, A.C.; Fyon, J.A.; Heather, K.B.; Soussan Marmont; Smith, P.M., Troop, D.G., 1988. Archean Lode Gold Deposits in Ontario. *Miscellaneous Paper 139*, 136p.
- Comin-Chiaramonti, P.; Gomes, C. B.; Speziale, S., 2006. Carbonatites from Southeastern Brazil: A model for the carbon and oxygen isotope variations. In: Comin-Chiaramonti, P. &

- Gomes, C.B. (eds.): Alkaline magmatism in central-eastern Paraguay. Relationships with coeval magmatism in Brazil. São Paulo: Edusp-Fapesp.
- Derby, O.A., 1891. The magnetite ore districts of Jacupiranga and Ipanema, São Paulo, Brazil. *American Journal of Science*, series 3, 41: pp. 311-321.
- Felicíssimo Jr., J., (1968) – Carbonatitos do Estado de São Paulo. *An. Acad. Brás. Ci.*, vol.40 (sup), pp 93-117.
- Gaspar, J.C., 1989. Geologie el mineralogie du complexe carbonatitique de Jacupiranga, Brésil. França, These de Docteur. Université D'Orleans, 344 p.
- German, A; Marker, A.; Friedrich, G. 1987. The alkaline complex of Jacupiranga, São Paulo, Brazil. Petrology and genetic consideration. *Zbl. Geol. Paleont. Teil*, 718, pp. 807-818.
- Gomes, C.B.; Formoso, M.L.L.; Trescases, J.J.; Dutra, C.V., 1984. Técnicas Analíticas Instrumentais Aplicadas à Geologia. Secretaria de Estado da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, São Paulo, pp. 84–120 e 159–208.
- Gresens, R.L., 1967. Composition volume relationships of metassomatism. *Chemical Geology*, vol. 2, pp. 47-55.
- Kapustin, Y. L., 1987. Magnesium Metassomatism in Early Calcite-Carbonatites. Translated from "Osobennosti razvitiya magnezial'nogo metosomatoza v yannikh kal'tsitovykh karbonatitakh," *Zapiski Vsesoyuznogo Mineralogicheskogo Obshchestva*, 1987, No. 1, pp. 28-43. Moscow Institute of Geologic Surveying.
- Le Bas, M. J., 1977. Carbonatite-nephelinite volcanism. Wiley London, 347p.
- Melcher, G.C., 1966. The carbonatites of Jacupiranga, São Paulo, Brazil. In: Tuttle, O.F. & Gittins, J. (eds) *Carbonatites*. Intersciences Publishers, Great Britain, pp. 169-181.
- Morbidelli, L.; Beccaluva, L.; Brotzu, P.; Conte, A.; Garbarino, C.; Gomes, C.B.; Macciotta, G.; Ruberti, E.; Scheibe, L.F.; Traversa, G., 1986. Petrological and geochemical studies of

- alkaline rocks from continental Brazil. 3. Fenitization of jacupirangite by carbonatite magmas in the Jacupiranga Complex, SP. *Per. Mineral*, 55, pp. 261-295.
- Pirajno, F., 1992. *Hydrothermal Mineral Deposits – Principles and fundamental concepts for the exploration geologist*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapeste, pp. 101-155.
- Reis, J.R., 1983. Depósito de fosfato de Jacupiranga, São Paulo. In: *Principais Depósitos Minerais do Brasil*, vol. IV-C, DNPM, Brasília, 1994, pp. 31-39.
- Rose, A.W. & Burt, D.M., (1979). Hydrothermal alteration. In: Barnes, H.L. (Ed.), *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits*, 2nd edition, pp. 173-234. Wiley – Interscience, New York.
- Ruberti, E.; Marguti, R.L.; Gomes, C.B., 1992. O Complexo Carbonatítico de Jacupiranga, SP: Informações Gerais. Roteiro das excursões do 37º Congresso Brasileiro de Geologia – SBG/SP, São Paulo, pp. 4-16.
- Russel, H.D.; Hiemstra, S.A.; Groeneveld, D., 1954. The mineralogy and petrology of the carbonatite at Loolekop. Eastern Transvaal. *Transactions of the Geological Society of South Africa*, 57, pp. 197-208.
- Saito, M.M.; Barros, G.; Bonás, T.B.; Bettencourt, J.S., 2004. Mapeamento geológico de detalhe da mina de Cajati (SP): modelo conceitual e aplicação à lavra, produção e beneficiamento. In: *Congresso Brasileiro de Geologia*, 42. Araxá, 2004. Anais... Araxá, SBG. CD-ROM.
- Santos, R.V.; Clayton, R.N., 1995. Variations of oxygen and carbon isotopes in carbonatites: A study of Brazilian alkaline complexes. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol. 59, No. 7, pp. 1339-1352.
- Silva, J.F., 2001. Detalhamento da mineralogia em apoio à caracterização tecnológica do minério de fosfato da mina de Cajati, São Paulo. Monografia de trabalho de formatura (TF- 2001/22) Usp, São Paulo.

Thomaz, L. V., 2005. Tipos morfogênicos de minérios a magnetita a apatita do complexo carbonatítico de Cajati: controles e paragénese mineral. Monografia de Trabalho de Formatura (TF-2005/21) Usp. São Paulo, 53p.

Walter, A.V.; Flicoteaux, R.; Parron, C.; Loubet, M.; Nahon, D., 1995. Rare-earth elements and isotopes (Sr, Nd, O, C) in minerals from the Juquiá carbonatite (Brazil): traces of a multistage evolution. *Chemical Geology* 120, pp. 27-44.

ANEXOS





ANEXOS

ÍNDICE 1 – LOG DE FUIROS DE SONDAGEM

- LM-05
- SJ-07
- SJ-08
- SJ-27
- SM-09
- SP-17
- SP-63
- SP-64

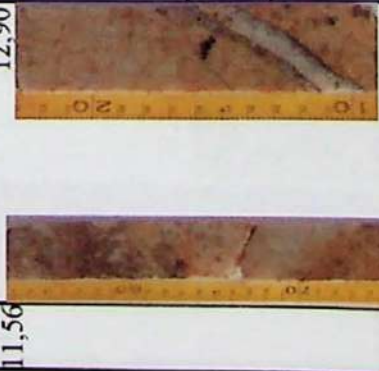
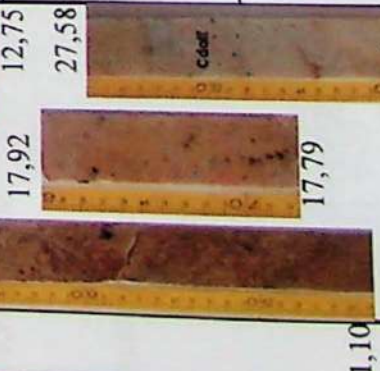
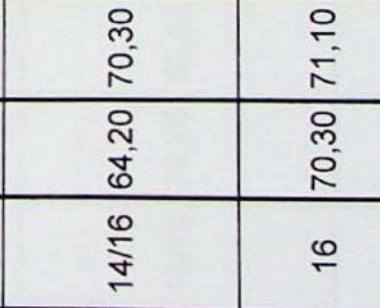
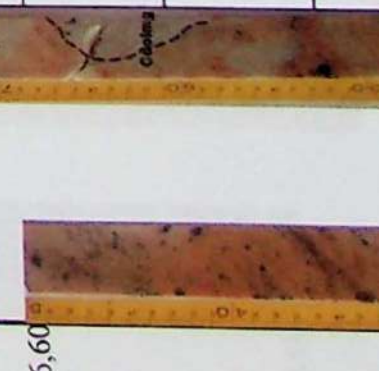
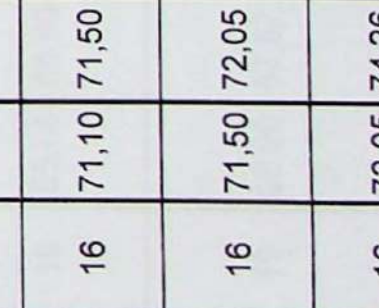
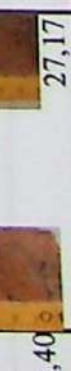
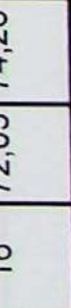
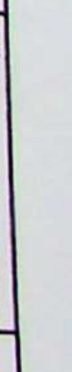
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

COTA INICIAL: 48,57m					PROFUNDIDADE TOTAL: 147,70m	
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 5,90	1	0	0,80	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,00-0,20= Cacfm branco acinzentado típico, ou seja, bandas milimétricas de mag fina alternadas com bandas mais espessas de carbonato (cal); ▪ Cacfm laranja com textura original destruída. Possui recristalização de cal. Rocha alterada. Possui mag fina a média dispersa (~5%). Foliação de fluxo não observada. ▪ Possui poucos acessórios (5%): mag fina a média hipidiomórfica (até 1cm) esparsa (5%), flg fina a média (até 1cm) esparsa (<5%) e ap fina (<10%); (FOTO) ▪ Em geral, a rocha possui cor laranja com porções brancas (com pouquíssimos acessórios <2%); (FOTO) ▪ Presença de veios milimétricos de cal; ▪ A rocha possui algumas porções onde há destruição total da textura original (efervesce=calcítico) de cor laranja forte; Essas porções possuem mag fina (5%), flg fina (3-5%) e ap fina (<8%); <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10,20-12,30= Destruição total da textura original da rocha (seria o CBN totalmente afetado); (FOTO – Pág. 1 e 2) ▪ (15,70-16,10), (16,85-17,60)= Efervesce um pouco (seria o CBN afetado). Possui veios milimétricos de cal; ▪ (38,20-40,50), (41,60-43,30)= Cdolf branco alaranjado claro, com porções pegmatóides e pouquíssimos acessórios (<3%). Intervalo onde a rocha fica mais esbranquiçada com trechos onde fica totalmente branca; ▪ 44,80-49,40= A rocha é a mesma (Cdolf alaranjado), mas a textura original não é preservada (seria o CBN totalmente afetado). Rocha equig. a inequig. com fenocristais de flg (até 1cm) esparsos (<2%). Há veios milimétricos de cal média; (FOTO – Pág. 3) ▪ 55,40-55,56= Cdolf laranja com conc. de mag fina hipid. (10-12%). Final do intervalo do Cdolf (antes do contato c/ Cacfm) ocorrem porções de Cdolf branco com partes pegmatóides (Cdolimg). (FOTO – Pág. 4)
 5,70						
 10,43	1/13	0,80	55,91	Carbonatito dolomítico alaranjado	Cdolf	
 10,12						

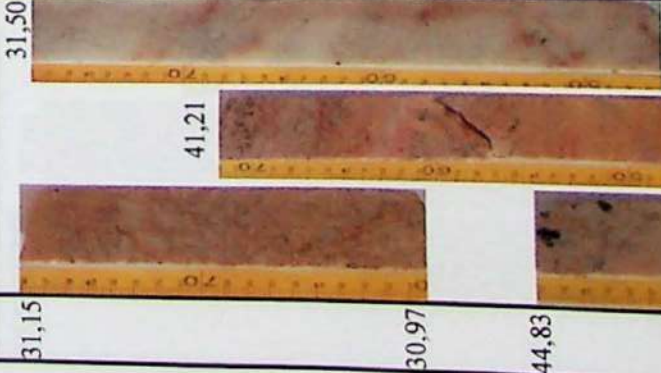
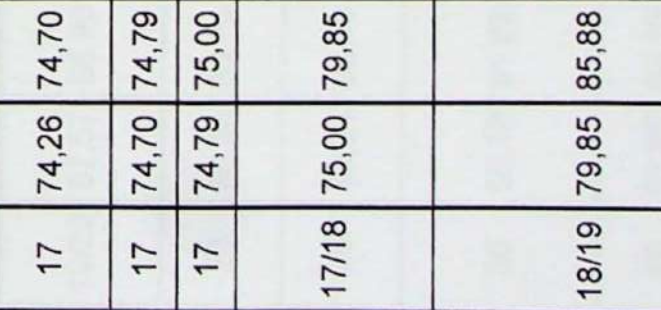
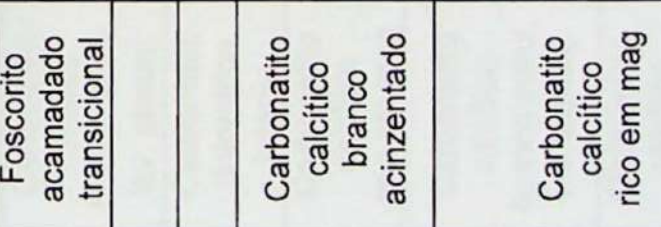
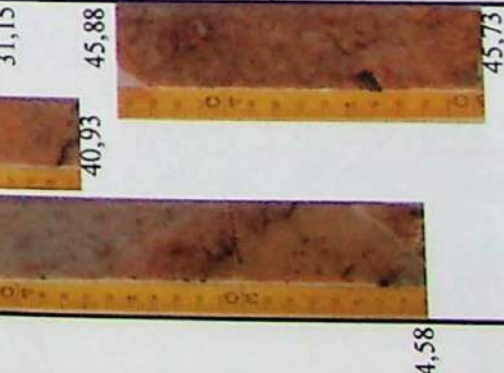
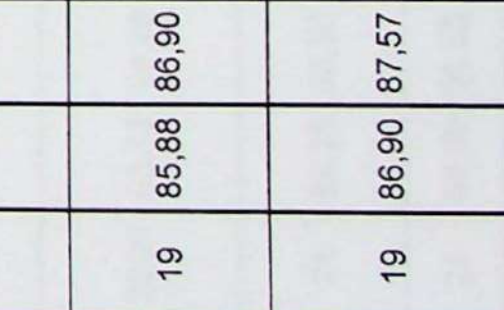
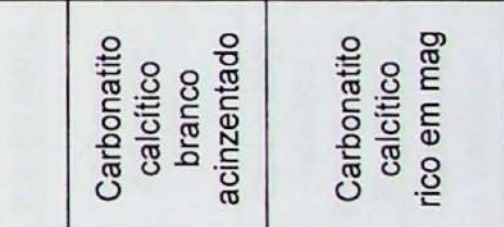
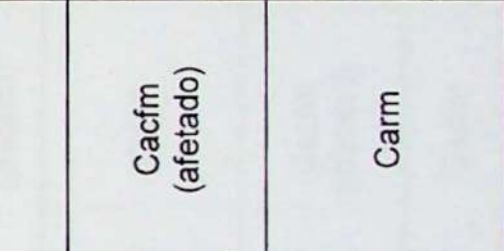
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
11,56 	13/14	55,91	60,28	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 57,78-58,20= Porção do Cdolf laranja com pouquíssimos acessórios (<2%), flg fina e pouca ap (<5%). Há veios milim. de cal branca; ▪ A rocha possui foliação de fluxo dada pela orientação dos cristais de mag. Possui cor branco acinzentado, às vezes alaranjado, com mag xenomórfica (5-8%). (FOTO – Pág. 4)
17,92 	14	60,28	60,41	Carbonatito dolomítico	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pouquíssimos acessórios (<3% de flg fina); ▪ Branco alaranjado.
17,92 	14	60,41	64,20	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 62,60-63,03= Intervalo com recristalização de cal média (cinza claro); ▪ Rocha branco acinzentado, às vezes alaranjado claro com poucos máficos (<2%) e concentração de ap fina (<10%).
17,75 	14/16	64,20	70,30	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui manchas alaranjadas; ▪ Mag fina xenomórfica (5-10%), flg fina (<2%), ap fina (~10%) e traços de sulfetos. Os cristais de mag encontram-se oxidados; ▪ A rocha possui foliação de fluxo dada pela orientação da mag; ▪ 66,65-66,80= Cdolf branco alaranjado claro com pouquíssimos acessórios (<2% de flg fina).
11,10 	16	70,30	71,10	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foliação dada pela orientação de bandas milim. de mag fina alternadas com bandas mais espessas carbonato; (FOTO – Pág. 4) ▪ Mag fina xenomórfica (5%), flg fina (<3%) e ap fina (<10%). Conc. de mag fina a média (bolsões: Fmb_md) ~20-30% de mag e 5% flg fina.
26,60 	16	71,10	71,50	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Um pouco alaranjado. Possui mag xenomórfica fina (5-8%); ▪ Foliação de fluxo. (FOTO – Pág. 4)
27,17 	16	71,50	72,05	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Típico. A diferença está na forma dos cristais de mag (euédrica) fina; ▪ Flg fina (<5%), mag fina (<5%) e ap fina (5-10%); ▪ Observa-se foliação de fluxo.
26,40 	16	72,05	74,26	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandas milim. de mag xenomórfica alternadas com bandas mais espessas de carbonato; (FOTO – Pág. 5) ▪ Mag fina (5%), flg fina (<3%) e ap fina (5-10%).

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	17	74,26	74,70	Foscorito acamadado transicional	Fat	<ul style="list-style-type: none"> Foliação de fluxo. Cor branco acinzentado; Carbonato fino, mag fina a média euédrica a hipidiom. (25-30%) e ap fina (10-20%).
	17	74,70	74,79		Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> (FOTO – Pág. 5)
	17	74,79	75,00		Fat	<ul style="list-style-type: none"> (FOTO – Pág. 5)
	17/18	75,00	79,85	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Foliação de fluxo dada pela orientação dos cristais de mag; Mag hipidiom. a xenomórfica (5-8%), flg fina (<3%) e ap fina (~10%); Rocha inequigranular a equig. fina; 83,07-83,18= Bolsão de mag fina (~45%) e flg fina (~10%); Fmb (md). A mag está euédrica a hipidiomórfica.
	18/19	79,85	85,88	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> 84,81-85,25= Praticamente só carbonato branco (cal) com mag fina xenomórfica (<5%); Rocha inequig. fina a média, com mag fina a média euédrica a hipid. (7-25%), flg fina (5-8%) e ap fina (~10%). O carbonato (cal) é fino. Os cristais de mag estão bem distribuídos pela rocha; (FOTO – Pág. 5) 85,25-85,60= Bolsões de mag fina a média hipidiom. A mag está dispersa e também concentrada ao longo da foliação de fluxo (30-35%). Observa-se injeção de cal branca no bolsão de mag.
	19	85,88	86,90	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Possui manchas alaranjadas; Bandas de mag xenomórfica ao longo da foliação de fluxo alternadas com bandas mais espessas de carbonato (cal); (FOTO – Pág. 6) Mag fina (5%), flg fina (<2%) e ap fina (5-8%). A mag aparece com manchas de oxidação (ferrugem).
	19	86,90	87,57	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> Branco acinzentado. Possui mag euédrica a hipidiom. (~10%) fina a média (até 1cm), bem distribuída pela rocha; Flg fina (~5%) e ap fina (~10%). (FOTO – Pág. 6)

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	19/20	87,57	88,90	Carbonatito calcítico branco acinz. lev. alaranj.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Bandas de mag xenomórfica (5%) orientada segundo foliação de fluxo alternadas com bandas mais espessas de carbonato (cal); Os cristais de mag muitas vezes aparecem oxidados. (FOTO – Pág. 6)
	20	88,90	89,24	Carbonatito dolomítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Porções onde a dol fica com granulação média. Possui poucos acessórios, onde a mag se concentra em alguns níveis; Mag fina (10-15%), flg fina (<3%) e ap fina (10%). (FOTO – Pág. 6 e 7)
	20	89,24	90,10	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> Mag hipid. (15-25%) bem distribuída, flg fina (~5%) e ap fina (10%); Rocha branco acinzentado. (FOTO – Pág. 7)
	20	90,10	91,82	Carbonatito calcítico branco acinz. lev. alaranj.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Bandas milim. de mag xenomórfica fina alternadas com bandas mais espessas de carbonato (cal); (FOTO – Pág. 7) Mag fina (~5%), flg fina (<3%) e ap fina (5-8%). 91,82-91,95= Bolsão de mag fina a média (~20%).
	20	91,95	93,13	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Bandas milim. de mag fina alternadas com bandas mais espessas de carbonato (cal); (FOTO – Pág. 8) Presença de bolsão de mag ao longo da foliação de fluxo.
	20/21	93,13	94,26	Carbonatito dolomítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> 93,94-94,05= Observa-se foliação de fluxo, mas a textura original está destruída. É calcítico; Rocha com mag fina hipidiom. (<5%), flg fina (<3%) e ap fina (~8%). A mag e a flg estão esparsas; (FOTO – Pág. 8) Observa-se foliação de fluxo.
	21	94,26	96,30	Carbonatito calcítico branco acinz. lev. alaranj.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Cristais de mag xenomórfica orientados segundo foliação de fluxo; Mag fina (5-8%), flg fina (<3%) e ap fina (10-15%). (FOTO – Pág. 8)
	21	96,30	96,55	Carbonatito calcítico	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 91,95-93,13; Rocha branco acinzentado.


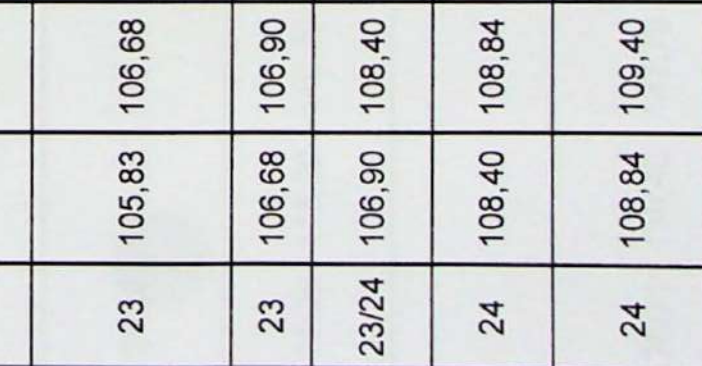
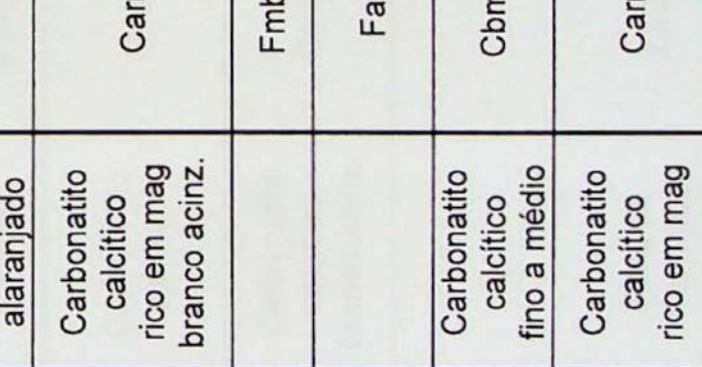
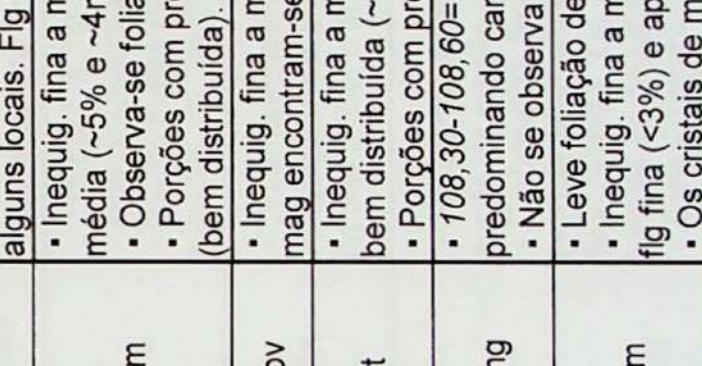
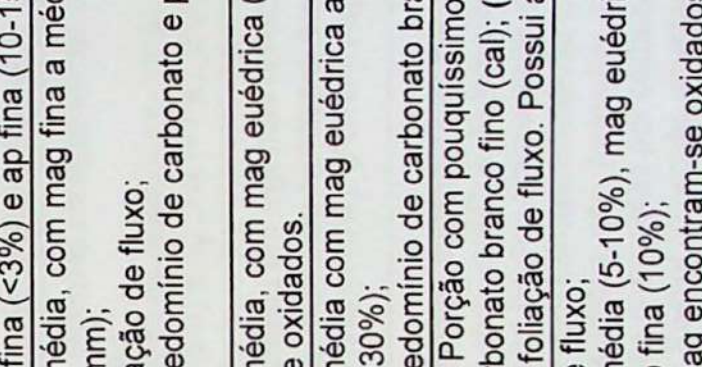
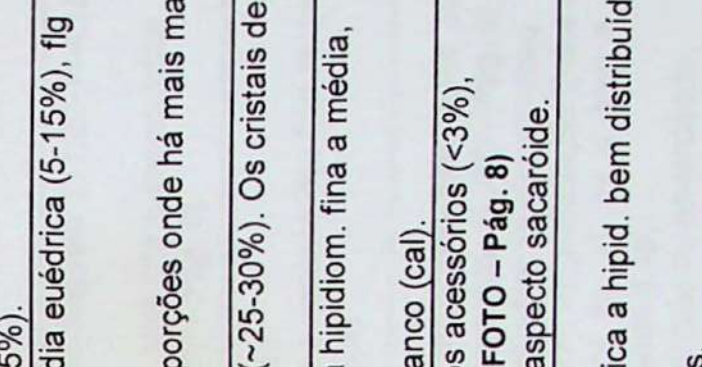

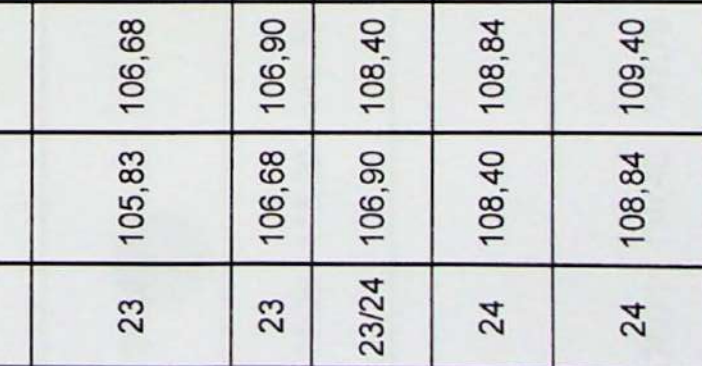
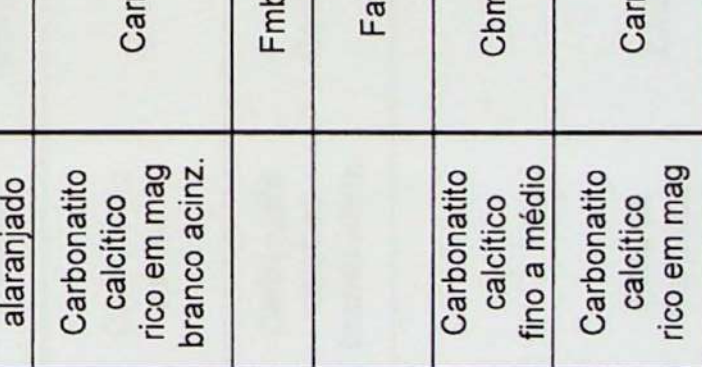
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
73,16	21	96,55	96,92	Carbonatito calcítico	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Branco acinzentado alaranjado; (FOTO – Pág. 8) ▪ Mesmas características do intervalo 94,26-96,30.
73,65						
74,93	21	97,30	97,30	Carbonatito calcítico	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Típico. Rocha branco acinzentado. (FOTO – Pág. 8)
74,93						
72,85	21	99,66	99,66	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag hipidiomórfica bem distribuída (8-10%) fina a média. ▪ 97,69-97,83= Bolsão de mag fina a média (~40%) hipid. a euédrica; ▪ 98,10-99,66= Não possui aquele aspecto típico do Cacfm, mas também não há muita mag (8-10%). A diferença está na forma da mag (hipidiomórfica). Observa-se foliação de fluxo.
73,44						
82,80	22	99,75	100,88	Carbonatito calcítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leve foliação de fluxo; ▪ Possui conc. de mag média (20-25%). No geral a rocha possui poucos acessórios, com mag média a grossa (até 2cm) esparsa. Efervesce localmente. (FOTO – Pág. 8)
85,95						
82,47	22/23	100,88	105,05	Carbonatito dolomítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poucos acessórios. Mag fina a média esparsa (<5%), flg fina (<3%) e ap fina (<5%). (FOTO – Pág. 8)
85,70						
74,35	23	105,05	105,59	Carbonatito calcítico rico em mag alaranjado	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (103,34-103,52), (104,00-104,18), (105,05-105,12)= Mesma estrutura e textura que o intervalo anterior, porém é calcítico. Possui cor laranja forte (Cacfm totalmente afetado); ▪ A rocha possui predomínio de carbonato fino (dol) laranja com pouquíssimos acessórios (mag fina hipid. a xenomórfica ~5%); ▪ Não de observa foliação de fluxo. (FOTO – Pág. 8)
82,47						
82,47	23	105,59	105,83	Carbonatito	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha inequig. fina a média, com carbonato (cal) fino; ▪ Mag euédrica fina a média (7-10%) bem distribuída e ap fina (10-15%). (FOTO – Pág. 8)
82,47						




BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 87,90				dolomítico alaranjado		<ul style="list-style-type: none"> Mag euédrica fina a média (~7%) esparsa e também conc. em alguns locais. Flg fina (<3%) e ap fina (10-15%).
 87,18 Carm	23	105,83	106,68	Carbonatito calcítico rico em mag branco acinz.	Carm	<ul style="list-style-type: none"> Inequig. fina a média, com mag fina a média euédrica (5-15%), flg média (~5% e ~4mm); Observa-se foliação de fluxo; Porções com predomínio de carbonato e porções onde há mais mag (bem distribuída).
 86,22 Cacfm	23	106,68	106,90		Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> Inequig. fina a média, com mag euédrica (~25-30%). Os cristais de mag encontram-se oxidados.
 87,58 Fat	23/24	106,90	108,40		Fat	<ul style="list-style-type: none"> Inequig. fina a média com mag euédrica a hipidiom. fina a média, bem distribuída (~30%); Porções com predomínio de carbonato branco (cal).
 88,95 Cbmng	24	108,40	108,84	Carbonatito calcítico fino a médio	Cbmng	<ul style="list-style-type: none"> 108,30-108,60= Porção com pouquíssimos acessórios (<3%), predominando carbonato branco fino (cal); (FOTO – Pág. 8) Não se observa foliação de fluxo. Possui aspecto sacaróide.
 88,80 Carm	24	108,84	109,40	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> Leve foliação de fluxo; Inequig. fina a média (5-10%), mag euédrica a hipid. bem distribuída, flg fina (<3%) e ap fina (10%); Os cristais de mag encontram-se oxidados.
 86,70 88,23 Cacfm	24	109,40	110,72	Carbonatito calcítico branco lev. acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Cristais de mag xenomórfica fina (~5%) orientados segundo foliação de fluxo. Flg fina (<3%) e ap fina (~10%); Aspecto sacaróide. (FOTO – Pág. 8)
 88,10 Cacfm	24	110,72	111,20	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo anterior, mas a rocha fica mais alaranjada; 110,90-111,05= concentração de mag média a grossa (até 2,5cm) hipidiomórfica a euédrica; (110,90-110,99)= Carbonato calcítico fino alaranjado; (110,99-111,05)= Carbonato dolomítico fino alaranjado.
 88,80 Cacfm	24	111,20	114,15	Carbonatito	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Não se observa foliação de fluxo. A textura original está destruída;




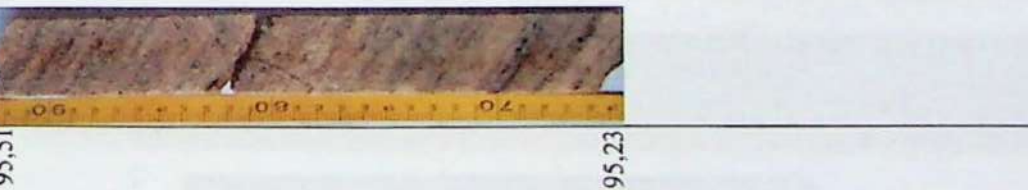








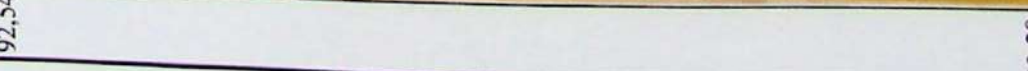


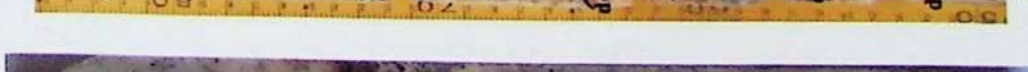
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
				calcítico	(afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pouquíssimos máficos (<3% de mag hipid. fina a média), flg fina (<3%) e ap fina (~10%). (FOTO – Pág. 8)
	24/25	114,15	115,90	Carbonatito calcítico	Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 115,65-115,75= Mesmas características do intervalo 111,20-114,15; ▪ Branco alaranjado; ▪ Rocha quase isenta de acessórios (<2%). Mag fina a xenomórfica esparsa, ap fina (<5%) e flg fina (~1%). (FOTO – Pág. 9)
	25/26	115,90	118,40	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Levemente alaranjado em algumas porções; ▪ Equigranular fina, com mag hipidiomórfica a xenomórfica fina (5-6%), flg fina (<3%) e ap fina (~10%). (FOTO – Pág. 9)
	26/31	118,40	147,70	Zona de Xenólitos	ZXEN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presença de bandas centimétricas de carbonatito alternadas com zonas de reação e com xenólitos de jacupiranguitos; (FOTO – Pág. 9) ▪ Carbonatito: Rocha branco acinzentada, geralmente rica em mag (~10%) alternadas com bandas silicáticas (5%) de granulação fina e ap fina (~10%). Os silicatos são formados por flg, ol, px e amp e as bandas carbonáticas compostas por carbonatos e ap; ▪ Zona de reação: Possui coloração acastanhada ou esverdeada, granulação fina, alternância de minerais escuros (anfíbólios) e olivina com faixas milimétricas de carbonatos; (FOTO – Pág. 9) ▪ Xenólito de jacupiranguito: Rocha equigranular fina, coloração esverdeada, composta essencialmente por px, ol e acessórios. (FOTO – Pág. 9)

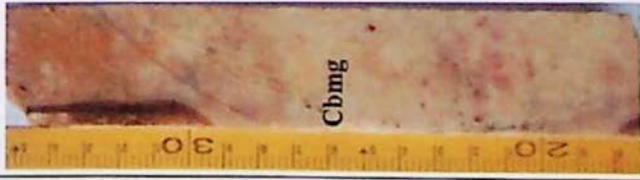


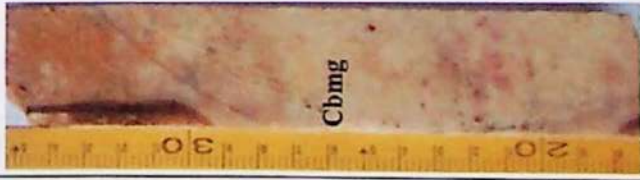




BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
 <p>92,54</p>	 <p>94,50</p> <p>calcítico dolomítico calcítico dolomítico</p>	 <p>93,25</p> <p>Cdolf</p>	 <p>95,51</p> <p>95,23</p>
 <p>97,11</p>	 <p>99,92</p> <p>cal dol cal dol</p>	 <p>100,55</p> <p>100,40</p>	 <p>101,72</p> <p>101,38</p>
 <p>103,64</p> <p>Cdolf Ccalc Cdolf</p>	 <p>108,90</p>	 <p>110,25</p> <p>110,00</p>	 <p>113,02</p> <p>112,84</p>
 <p>92,20</p>	 <p>92,86</p>	 <p>105,22</p>	 <p>103,33</p> <p>108,44</p>

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: LM-05

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	
114,71		115,49		117,77	
114,53		116,20		118,63	
		118,95		121,25	
					120,82

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SJ-07

COTA INICIAL: 149,30m		COTA FINAL: 118,14m		PROFUNDIDADE TOTAL: 31,16m	
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	0	31,16	Carbonatito dolomítico alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carbonatito dolomítico alaranjado e/ou amarelado, com granulação predominantemente fina; ▪ Observa-se raramente efervescência local; ▪ Possui mag e fig de granulação média e ap fina; ▪ Está levemente friável com alguns intervalos acastanhados com carbonatos de granulação grosseira (aspecto pegmatóide); ▪ A rocha encontra-se bastante alterada, pois são testemunhos antigos e o seu estado de conservação é ruim; ▪ A rocha possui apatita fina disseminada, magnetita milimétrica disseminada, flogopita milimétrica disseminada; ▪ Presença de fraturas e material alterado.

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SJ-08

COTA INICIAL: 150,50m		COTA FINAL: 119,70m		PROFUNDIDADE TOTAL: 30,80m	
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	0	30,80	Carbonatito dolomítico alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carbonatito dolomítico alaranjado, amarelado e/ou marrom claro devido alteração. Intercalação entre carbonatito de granulação grossa (aspecto pegmatóide) com carbonatito de granulação fina predominante; ▪ Raramente efervescente; ▪ Possui cristais esparsos de mag fina a grossa; ▪ Os testemunhos encontram-se bastante alterados, por se tratarem de furos antigos; ▪ A rocha possui apatita fina disseminada e flogopita milimétrica disseminada; ▪ Ocorrem intercalações decimétricas a métricas de carbonatito calcítico; ▪ Presença de fraturas.

DATA: __02__ / __6__ / 2006__

EXECUTADO POR: Tereza

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SJ-27

COTA INICIAL: 140,16m		COTA FINAL: -0,52m		PROFUNDIDADE TOTAL: 140,68m	
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	0	30	Carbonatito dolomítico	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Carbonatito de coloração amarelada, com algumas porções amarronzadas pela alteração; Rocha de granulação média a grossa, com mag disseminada e de tamanhos submilimétrico a 1mm (~2%), ap fina (14%), flg submilimétrica a milimétrica (<1%) disseminada (raramente centimétrica); Presença de fraturas e veios com calcita recristalizada; Observa-se raramente intercalações entre o carbonatito dolomítico com o carbonatito calcítico. 12,00-12,58= Mesmo carbonatito dolomítico com menos de ap (~9%) e pouquíssima flg (<1%). 21,00-22,00= Intervalo mais rico em acessórios. Com ap (13%), flg (<1%), mag (2%) e traços de sulfetos.
	30	60	Carbonatito dolomítico	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Carbonatito amarelado a marrom claro e de granulação fina; Mag disseminada (2%), ap fina (13%), flg (<1%) e traços de sulfetos; 48,00-49,00= carbonatito semelhante, com menos acessórios (mag e flg);
	60	89	Carbonatito dolomítico	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Carbonatito amarelado e/ou branco e de granulação fina; Possui ap fina disseminada, mag e flg submilimétricas disseminadas e sulfetos finos disseminados ou em forma de manchas em intervalos centimétricos associados à ap; Mineralogia: ap (10%), flg (<1%), mag (1-2%) e poucos sulfetos.
	89	116	Carbonatito dolomítico	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Mesmo carbonatito dolomítico do intervalo anterior, estando mais amarelado e mais alterado; Possui menos sulfetos e presença dos mesmos acessórios (mag, flg, slf)

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SJ-27

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
					em relação ao intervalo anterior; <ul style="list-style-type: none">• Mineralogia: ap (6%), flg (<1%), mag (1-2%) e poucos sulfetos;• Ocorre alternâncias entre o carbonatito alterado e o não alterado;• Presença de raras intercalações centimétricas com o carbonatito calcítico;• Observam-se veios com calcita recristalizada.
	116	127	Carbonatito dolomítico	Cdolf	<ul style="list-style-type: none">• Carbonatito branco amarelado de granulação fina;• Os acessórios, basicamente com as mesmas quantidades que o intervalo anterior, estão disseminados;• 120,00-127,00= Intercalações métricas entre o carbonatito dolomítico e o carbonatito calcítico.
	127	140,70	Carbonatito calcítico	Cacfm	<ul style="list-style-type: none">• Carbonatito branco de granulação fina a média, bastante efervescente;• Possui acessórios finos disseminados, como ap fina (10%), pouquíssima flg, mag submilimétrica (2%) e traços de sulfetos;• A rocha chega a adquirir coloração avermelhada devido a alteração;

DATA: __14__/_6__/_2006__




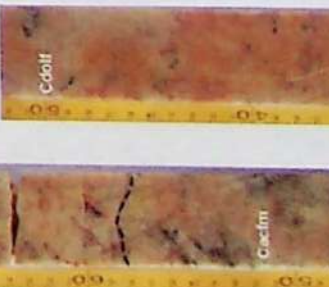
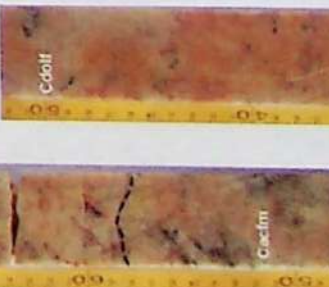
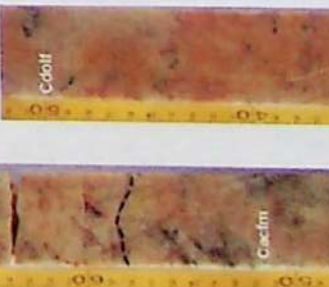
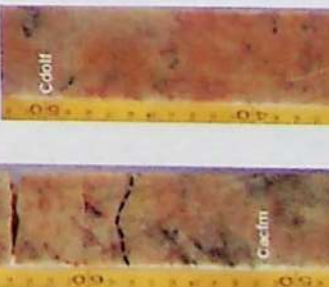
EXECUTADO POR: Tereza

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09









COTA INICIAL: 140,269m

PROFUNDIDADE TOTAL: 480,00m

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 1.90	1	0,00	3,20	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Rocha ineq. fina a média, com mag xenom. fina, orientada segundo foliação de fluxo (~5%), ap fina (5-8%), flg fina (<2%) e traços de sulfetos. Predomínio de carbonato (cal) branco; (FOTO) Porções onde há somente carbonato, com concentração de mag euédrica média (~15%).
 1.77	1/2	3,20	5,56	Carbonatito calcítico lev. alaranj.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo anterior. (FOTO)
 5.72	2	5,56	6,00	Carbonatito dolomítico lev. alaranj.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Rocha equigranular, com mag fina hipid. a xenom. orientada segundo foliação de fluxo (5-8%), ap fina (8-10%) e flg fina (<2%); (FOTO) Apresenta carbonato fino, cor laranja forte, ao longo da rocha. A rocha, freqüentemente, apresenta tonalidades diferentes, algumas mais brancas e outras mais alaranjadas.
 5.45	2	6,00	7,63	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 3,20-5,56. (FOTO)
 6.19	2	7,63	8,42	Carbonatito dolomítico branco alar.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Possui pouquíssimos acessórios e máficos (mag+flg= <2% e ap~5%); (FOTO NA PAG. 2) 8,20-8,42= O carbonato (dol) possui granulação média a grossa.
 5.91	2/3	8,42	9,78	Foscorito (dolomítico)	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> Rocha inequigranular fina a média, com mag euédrica a hipid., bem distribuída (~30-35%), flg fina (<5%) e ap fina (<10%); Possui aspecto brechado, onde o carbonato (dol) branco alaranjado se encontra nos interstícios dos cristais de mag. O carbonato possui granulação fina; (FOTO NA PAG. 2)
 5.45	3	9,78	12,35	Carbonatito dolomítico branco alar.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> 9,91-10,10= Cdolf alaranjado, inequig. com mag hipid. a euédrica, média, bem distribuída (8-10%), flg fina (<5%) e ap fina (<10%); A rocha está quase isenta de acessórios, possui cristais de flg de granul. média a grossa, esparsos; (FOTO NA PAG. 2) Possui veios milim. de carbonato calcítico e porções pequenas de Cdolf laranja. (FOTO NA PAG. 3)









BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 	3/4	12,35	16,37	Carbonatito dolomítico alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 13,85-14,42= dol de granul. média. A rocha possui coloração alaranjada e/ou acinzentada. Não se observa foliação de fluxo; ▪ Rocha equig. fina, com mag média a fina esparsa (<3%), flg fina (<3%) e ap fina (5-8%); (FOTO NA PAG. 3) ▪ Possui fraturas milim. preenchidas por cal média a fina. Observa-se localmente conc. de mag (~10%) fina a média orientada (vertical); ▪ Porções onde a rocha fica mais esbranquiçada. ▪ 16,10-16,37= Rocha branca levemente alaranjada, isenta de acessórios. Observa-se fratura preenchida por recristalização de cal média, envolta por material fino laranja forte (efervesce).
	4	16,37	18,82	Carbonatito dolomítico branco alar.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praticamente isenta de acessórios. Porções onde o carbonato (dol) fica mais fino, com flg fina (2-3%) e ap fina (~10%); ▪ Observa-se fraturas milim. preenchidas por recristalização de cal.
	4	18,82	19,25	Carbonatito dolomítico branco alar.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo anterior.
	4/5	19,25	22,05	Carbonatito dolomítico branco alar.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quase isenta de acessórios (<2% de flg fina e ~5-8% de ap fina). Contêm fraturas milim. preenchidas por material fino laranja forte. (FOTO NA PAG. 3)
	5	22,05	23,55	Carbonatito dolomítico branco alar.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo anterior.
	5/6	23,55	25,44	Carbonatito dolomítico branco alar.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (23,55-23,89), (24,50-24,67), (24,85-25,45)= Cdolmg alaranj. acinz. e possui material fino laranja forte. Porções de Cdolf. (FOTO NA PAG. 3)
	6	25,44	29,20	Carbonatito dolomítico branco alar.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 28,05-28,38= Cdolmg branco levemente alaranjado; ▪ Rocha equig. fino, predominando o carbonato (dol) com porções mais esbranquiçadas e porções de cor laranja forte; (FOTO NA PAG. 4) ▪ Basicamente a rocha possui poucos acessórios, com mag fina (<5%), flg fina (<5%) e ap fina (~10%); (FOTO NA PAG. 4) ▪ Há locais onde a flg possui gran. média esparsa, geralmente nas porções pegmatóides; (FOTO NA PAG. 5)


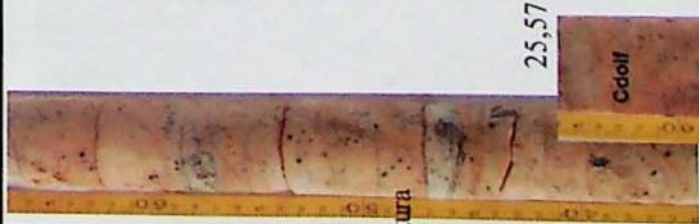
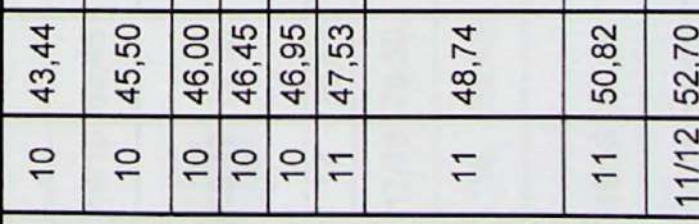
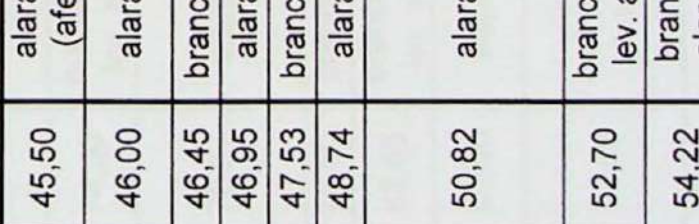
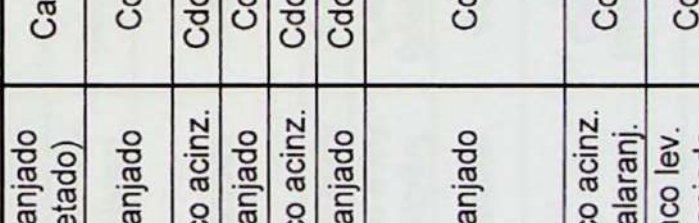
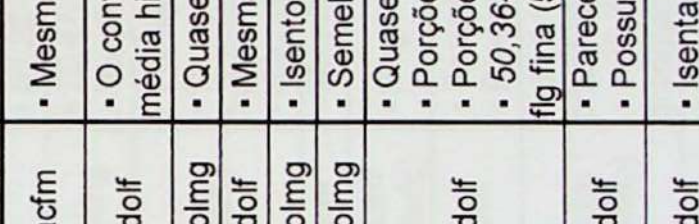
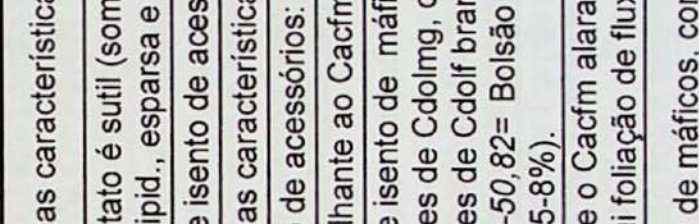
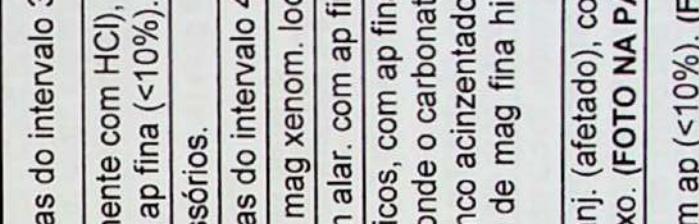
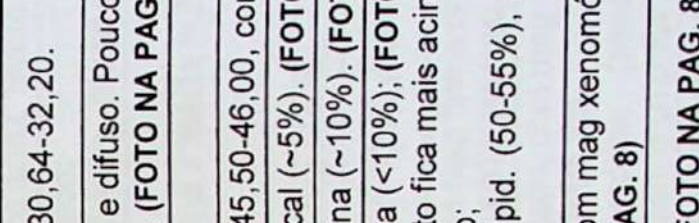
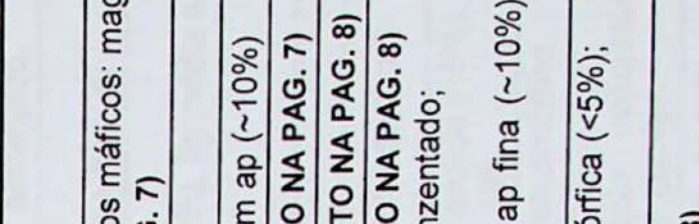
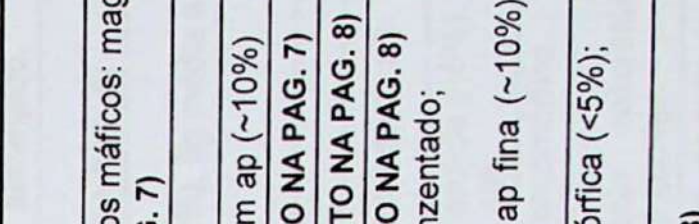
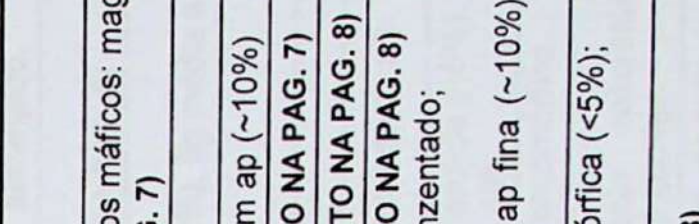
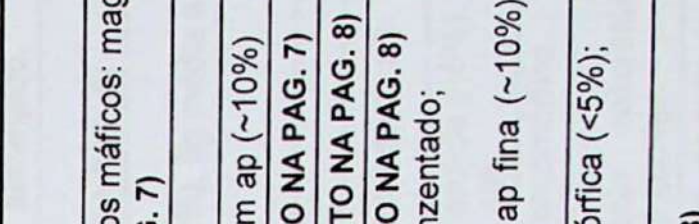
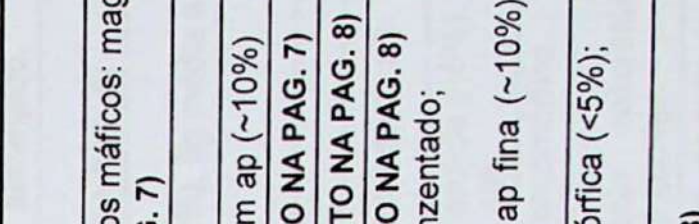
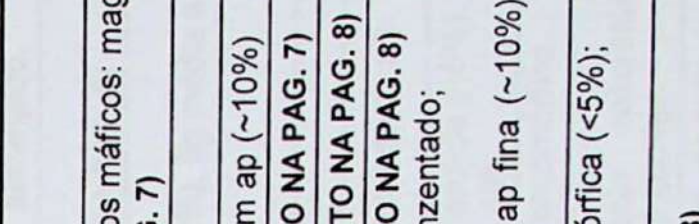
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
10,30 						
13,93 						
15,20 	7	29,20	29,40	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrem veios de aprox. 1cm de carbonato dolomítico branco no carbonatito dolomítico laranja. Observam-se traços de sulfetos. • Predomínio de carbonato com mag fina a média esparsa (5-8%) orientada (vertical), ap fina (<10%) e flg fina (<3%). (FOTO NA PAG. 5)
19,96 	7	29,40	29,85	Foscorito (dolomítico)	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> • Mag fina a média (30-35%), ap fina (~10%) e flg fina (5-8%). Carbonato nos interstícios dos cristais de mag euédrica. (FOTO NA PAG. 5)
9,94 	7	29,85	30,68	Carbonatito dolomítico branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> • Porções alaranjadas; • Há também porções calcíticas de granul. média e coloração alar.; • Rocha inequig. fina a média a equig. fina, com mag fina a média (5-8%), ap fina (~8%) e flg fina (<3%).
23,89 	7	30,68	32,20	Carbonatito calcítico branco alar.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> • Predomínio de carbonato (cal) alar. com mag xenom. orientada (~5%) e bem distribuída, flg fina (<3%) e ap fina (<8%). (FOTO NA PAG. 5)
14,73 	7/8	32,20	33,78	Carbonatito calcítico rico em mag alaranjado	Carm	<ul style="list-style-type: none"> • Cor branco acinzentado; (FOTO NA PAG. 6, 7) • Inequig. fina a média a equig. fina. Varia de mag fina bem distribuída (8-10%) a mag média (20-25%), esse último se parece com o Fmbv.
23,72 	8	33,78	34,60		Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesmas características do intervalo 30,64-32,20. Notar o aspecto Intrusivo deste carbonatito no Carm do próximo intervalo.
	8	34,60	35,30		Carm	<ul style="list-style-type: none"> • Mag fina euédrica (8-10%) bem distribuída e orientada segundo a foliação de fluxo e também cortando esta. (FOTO NA PAG. 6)
	8	35,30	37,65	Foscorito (calcítico)	Fmbv	(FOTO NA PAG. 6)
	8/9	37,65	39,20	Carbonatito calcítico lev. alaranj.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Mesmas características do intervalo 30,64-32,20. Levem. alaranjado.
	9	39,20	40,25	alaranjado (afetado)	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> • Quase isento de acessórios.
	9	40,25	43,17	branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Mesmas características do intervalo 30,64-32,20. (FOTO NA PAG. 7)
	9/10	43,17	43,44		Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> • Parecido com o Carm, com mag levemente orientada, hipid. (8-10%) e de coloração alaranjada. (FOTO NA PAG. 7)

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	10	43,44	45,50	alaranjado (afetado)	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 30,64-32,20.
	10	45,50	46,00	alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> O contato é sutil (somente com HCl), e difuso. Poucos máficos: mag média hipid., esparsa e ap fina (<10%). (FOTO NA PAG. 7) Quase isento de acessórios.
	10	46,00	46,45	branco acinz.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 45,50-46,00, com ap (~10%)
	10	46,45	46,95	alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Isento de acessórios: mag xenom. local (~5%). (FOTO NA PAG. 7)
	10	46,95	47,53	branco acinz.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Isento de acessórios: mag xenom. local (~5%). (FOTO NA PAG. 7)
	11	47,53	48,74	alaranjado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Semelhante ao Cacfm alar. com ap fina (~10%). (FOTO NA PAG. 8)
	11	48,74	50,82	alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Quase isento de máficos, com ap fina (<10%); (FOTO NA PAG. 8) Porções de Cdolmg, onde o carbonato fica mais acinzentado; Porções de Cdolf branco acinzentado; 50,36-50,82= Bolsão de mag fina hipid. (50-55%), ap fina (~10%) e flg fina (5-8%).
	11	50,82	52,70	branco acinz. lev. alaranj.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Parece o Cacfm alaranj. (afetado), com mag xenomórfica (<5%); Possui foliação de fluxo. (FOTO NA PAG. 8)
	11/12	52,70	54,22	branco lev. alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Isenta de máficos, com ap (<10%). (FOTO NA PAG. 8)
	12	54,22	54,70	branco acinzentado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Possui manchas alaranjadas e se assemelha ao Cacfm (afetado); 53,30-53,76= carbonatito dolomítico branco;
	12	54,70	56,30	branco levem. alaranjado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Isento de acessórios, com porções de Cdolf.
	12/13	56,30	58,00	alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> 56,30-56,70= mag euédrica, granul. média e esparsa (~5%); Rocha isenta de máficos, com ap fina (<10%). (FOTO NA PAG. 9)
	13	58,00	60,45	branco acinz.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Porções levemente alaranjadas; (FOTOS NA PAG. 9) Praticamente só carbonato (dol), com pouquíssimos acessórios: mag média a grossa (até 4cm) local, flg fina (<3%) e ap fina (<8%); Muitas porções de Cdolf branco.
	13	60,45	61,30	branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo anterior. Porções pegmatóides
	13/14	61,30	63,45	branco acinz.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Levemente alaranjado.







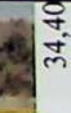
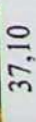


BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
						<ul style="list-style-type: none"> 63,25-63,45= porção com Cdolf branco acinz. levem. alaranjado. 70,47-70,85= Porção de Cdolf alaranjado; Porções de Cdolf, mas predomina o Cdolmg. (FOTO NA PAG. 9) Porções pegmatóides; Pouquíssimos acessórios, com mag fina a média (<3%), flg média a fina (<3%), ambos esparsos; Não se observa foliação de fluxo. Mag fina (~15%) bem distribuída e ap fina (~10%).
	14/16	63,45	74,00	branco acinz. lev. alaranj.	Cdolmg	
	16/17	74,00	78,57	alaranjado	Cdolf	
	17	78,57	79,50	branco acinz.	Carm	
	17/18	79,50	82,65	branco acinz. lev. alaranj.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Mag xenom orientada (~5%) e ap fina (~10%). (FOTO NA PAG. 10)
	18	82,65	83,60	alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Semelhante ao Cacfm alaranjado, com mag fina e orientada (~5%); Predomínio de carbonato dolomítico. (FOTO NA PAG. 10)
	18/19	83,60	89,20	branco acinz. alaranjado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> 85,11-85,30= Porção de Cdolf alaranjado, com mag xenomórfica orientada (foliação de fluxo). (FOTO NA PAG. 10) 85,78-87,15= Pouquíssimos acessórios (aspecto sacaróide), granulação fina a média do carbonato (cal). (FOTO NA PAG. 10)
	19	89,20	90,35	branco acinz. lev. alaranj.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Semelhante ao Cacfm branco acinz. com bandas milim. de mag xenom. (~5%) alternadas com bandas mais espessas de carbonato e ap fina (~10%); (FOTO NA PAG. 10) 89,95-90,15= Cdolf parecido com o Carm, com mag fina hipid. (10-15%) bem distribuída e ap fina (~10%).
	20	90,35	91,78	branco acinz. lev. alaranj.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> 91,59-91,68= Fmb_md: bolsão de mag fina (~45%), dolomítico. (FOTO NA PAG. 10)
	20/21	91,78	96,18	levemente alaranjada	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Predomínio de carbonato (dol) com poucos acessórios, mag fina xenom. (<3%) orientada segundo foliação de fluxo; (FOTO NA PAG. 10) Porções com mais mag (~10%), orientada segundo foliação de fluxo (seria a foliação pretérita ainda preservada).
	21	96,18	97,75	branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Parecido com o Carm, com mag euédrica a hipid. (15-20%) bem distribuída, ap fina (~10%) e flg fina (~5%); (FOTO NA PAG. 10)

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 	21	97,75	99,65	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> • Observa-se foliação de fluxo; • Porções onde há somente carbonato dolomítico branco com pouquíssima mag média (3-5%) orientada. • Quase nada de acessórios com mag média euédrica local, flg média a fina local e ap fina (<8%); • Anterior ao Cdolf (este semelhante ao Carm), pois os cristais de mag estão euédricos; • 99,65-99,90= a mag aparece estirada (filetes).
	21/22	99,65	102,40	Carbonatito dolomítico branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> • Parecido com o Carm, com mag fina (10-15%) com bandas centim. de carbonato dol (~3cm); (FOTO NA PAG. 10) • 101,38-101,48= Cdolmg branco acinzentado; • 101,38-101,48= bolsão (Fmb_md) de mag fina (~8%), orientada;
	22	102,40	104,30	branco acinzentado a fortemente rosado	Carm	<ul style="list-style-type: none"> • Observa-se foliação de fluxo dada pela disposição dos cristais de mag fina a média (~20%); (FOTO NA PAG. 10) • 102,85-103,64= Cdolf branco acinzentado a rosado. Parece o Carm, com mag média a fina, euédrica, bem distribuída (~20-30%); • 103,64-104,30= ocorrência de bandas centim. de carbonato calcítico rosado, com mag média a fina (20-25%) orientada.
	22/24	104,30	112,50	branco acinzentado rosado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> • Predomínio de carbonato calcítico com mag xenom. orientada (~5%); • Fmb (md)= bolsões de mag média euédrica (20-25%), de até 1cm. Os bolsões se encontram orientados; • Porções mais brancas, com aspecto sacaróide. (FOTO NA PAG. 10)
	24	112,50	115,78	branco acinz. lev. alaranj.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> • Foliação de fluxo incipiente; • Aumento na quantidade de mag (~5-8%).
	24/28	115,78	130,00	branco acinz. alaranjado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> • Bastante fraturada, com mag xenom. fina (~8%); (FOTO NA PAG. 11) • 118,55-118,64= Fmb (md) dolomítico c/ mag fina. (FOTO NA PAG. 11)
	28	130,00	130,65	branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Acessórios e máficos totalizam <3%.
	28/29	130,65	131,95	branco acinz. lev. alaranj.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Possui ap fina (~10%) e mag fina (<5%).
	29	131,95	134,90	branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Mesmas características do intervalo anterior, mais alaranjado.


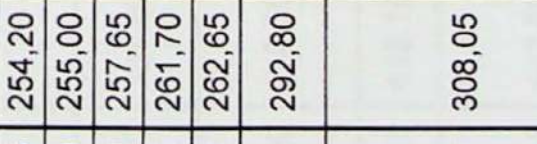
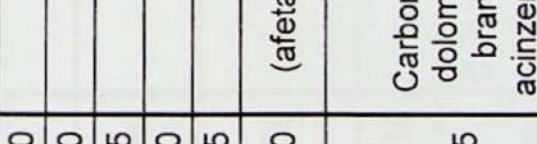
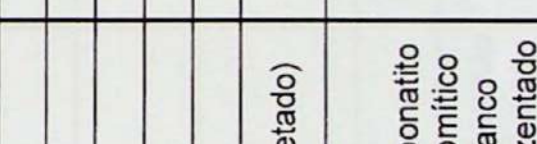
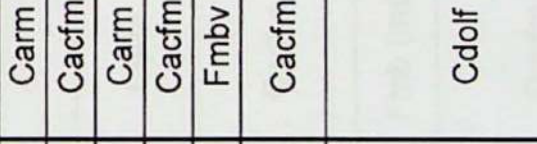
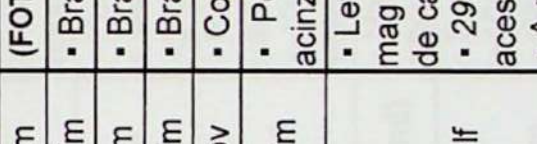
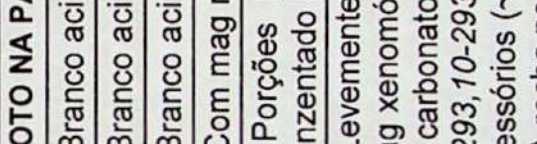
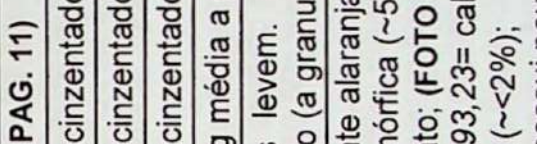
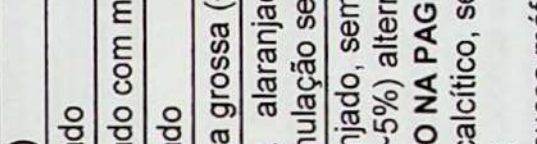
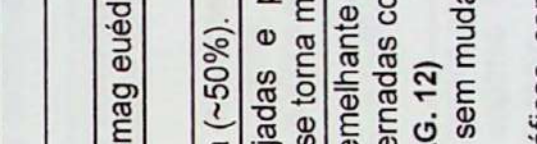
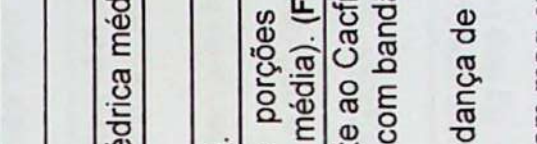
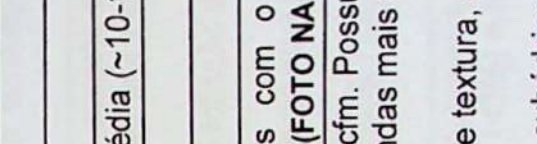
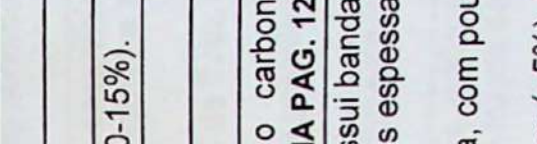
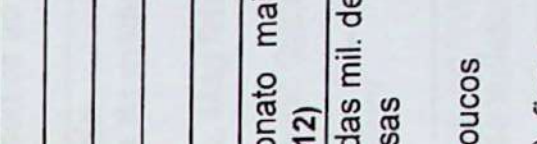
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	29/34	134,90	157,10	Carbonatito calcítico	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Branco acinzentado, com porções alaranjadas; ▪ Porções de Cdolmg; ▪ A rocha possui a mesma mineralogia do intervalo anterior com ol fina (<3%) e traços de sulfetos. (FOTO NA PAG. 11)
	34	157,10	159,20		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Branco acinzentado.
	34	159,20	160,30		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As mesmas características do intervalo 134,90-157,10.
	34	160,30	162,45		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As mesmas características do intervalo 157,10-159,20.
	34	162,45	163,74		Fat	
	34	163,74	164,45		Fmbv	
	34/46	164,45	216,40	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porções (~0,5m) de Carm, c/ mag média (~10%); (FOTO NA PAG. 11) ▪ 202,40-202,60= Fmb (md) dolomítico, com mag média a fina (~55%); ▪ 211,00-212,00= mag euédrica bem distribuída (5-8%);
	46	216,40	218,35		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag fina a média, euédrica, bem distribuída (~10%), ap fina (~10%).
	47	218,35	220,95		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Branco acinzentado; ▪ (218,85-219,52), (219,90-220,25)= Carm branco acinzentado; ▪ 220,25-220,95= Cdolmg branco acinzentado, isento de acessórios.
	47	220,95	222,10		Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominantemente calcítico, mas com porções dolomíticas (onde há conc. de ap fina ~10-15%); (FOTO NA PAG. 11) ▪ Rocha com mag grossa a média e com aspecto brechado.
	47/50	220,10	233,20	Carbonatito calcítico	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Branco acinzentado levemente alaranjado.
	50	233,20	235,20		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag euédrica média (~25%), bem distribuída, ap fina (~10%). Rocha muito oxidada e fraturada. (FOTO NA PAG. 11)
	50	235,20	236,60	(afetado)	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Branco acinzentado. (FOTO NA PAG. 11)
	50	236,47	237,10	Carbonatito dolomítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praticamente só carbonato, com leve foliação de fluxo, com orientação de mag e flg finos; ▪ 236,58-236,70= Cacfm alaranjado. (FOTO NA PAG. 11)
	50/51	237,10	239,35		Carm	
	51/54	239,35	252,65		Cacfm	

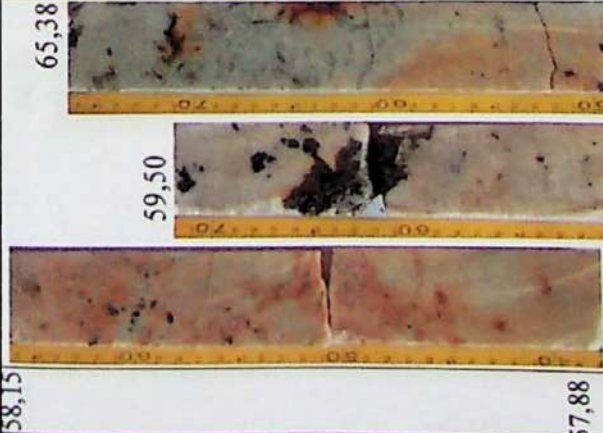
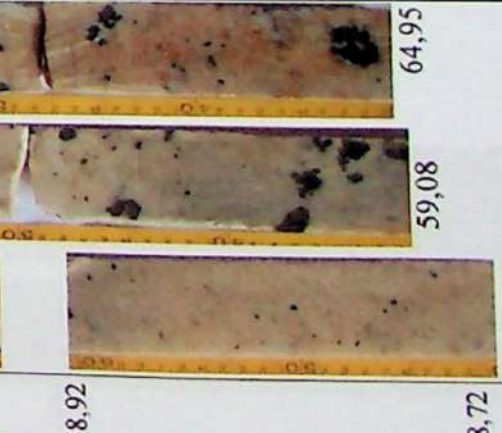
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	54	252,65	254,20		Carm	(FOTO NA PAG. 11)
	54	254,20	255,00		Cacfm	▪ Branco acinzentado
	54/55	255,00	257,65		Carm	▪ Branco acinzentado com mag euédrica média (~10-15%).
	55/56	257,65	261,70		Cacfm	▪ Branco acinzentado
	56	261,70	262,65		Fmbv	▪ Com mag média a grossa (~50%).
	56/62	262,65	292,80	(afetado)	Cacfm	▪ Porções levemente alaranjadas e porções com o carbonato mais acinzentado (a granulação se torna média). (FOTO NA PAG. 12)
	62/67	292,80	308,05	Carbonatito dolomítico branco acinzentado	Cdolf	▪ Levemente alaranjado, semelhante ao Cacfm. Possui bandas mil. de mag xenomórfica (~5%) alternadas com bandas mais espessas de carbonato; (FOTO NA PAG. 12) ▪ 293,10-293,23= calcítico, sem mudança de textura, com poucos acessórios (<2%); ▪ A rocha possui poucos máficos, com mag subédrica (~5%), fina e bem distribuída. Possui foliação de fluxo; (FOTO NA PAG. 12)
	67	308,05	312,30	Branco acinz.	Carm	▪ Mag fina subédrica, bem distribuída (~15%) e com foliação de fluxo. (FOTO NA PAG. 12)
	68	312,30	315,90	Branco acinzentado	Cdolf	▪ 312,90-313,05= calcítico sem mudança de textura; ▪ 312,30-313,80= semelhante ao Cacfm; ▪ 313,80-314,17= semelhante ao Carm, com mag euédrica média (~10%) e concentração de ap fina (~15%); ▪ 314,17-314,50= Isenta de acessórios; (FOTO NA PAG. 12) ▪ 314,50-315,90= Parecido com o Fmbv. (FOTO NA PAG. 12)
	68/69	315,90	319,15		Cacfm	▪ Com mag média esparsa (~5%). ▪ 318,13-318,45= Cdolf branco acinzentado parecido com o Carm.
	69/70	319,15	321,10		Carm	▪ Branco acinz., mag subédrica média (~10-15%) e ap fina (~15%).
	70	321,10	321,90		Fat/Fmbv	▪ Calcítico, com ap fina (~15%).
	70/77	321,90	352,85		Carm	▪ Varia de porções com mag fina (10-15%) e ap fina (10%) a porções com mag média a grossa (10-15%) de aspecto brechado; ▪ Porções com predomínio de carbonato.
	77	352,85	361,10	lev, alar.	Cacfm	▪ Predomínio de carbonato com poucos acessórios (<2%), mas com


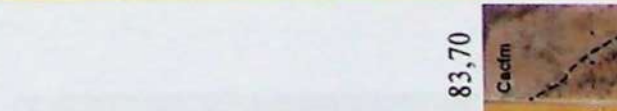





















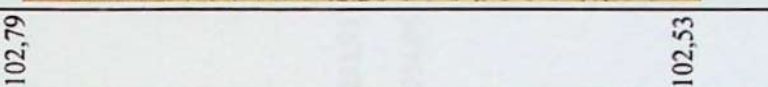












BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM-09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	77/83	361,10	391,80		Carm	porções onde há alternância de bandas milim. de mag xenomórfica ao longo da foliação de fluxo. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Porções onde há somente carbonato, com aspecto sacaróide; ▪ Mag euédrica, média, esparsa (5-10%), ap fina (~10%) e flg média (<3%).
	83	391,80	410,50		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predomínio de carbonato, mas observa-se foliação de fluxo. Mag fina subédrica e aspecto geral sacaróide; ▪ 406,00-410,50= Isenta de máficos e carbonato com granulação fina a média.
	83/87	410,50	412,15		Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag euédrica média a grossa (~40-45%). Rocha com estrutura maciça, às vezes brechada.
	87/94	412,15	442,60	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predomínio de carbonato branco com pouquíssimos máficos, ap fina (~10%), mag fina subédrica esparsa, flg fina (<3%) e traços de sulfetos; ▪ Observa-se leve foliação de fluxo; ▪ Porções com bolsões de ap fina (~15%); ▪ 428,00-428,30= Fmb (md), com mag euédrica grossa.
	94/97	442,60	455,85		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandas centimétricas de silicatos finos de coloração acastanhada (próximo da Zona de Xenólitos); ▪ (442,60-443,55), (447,70-448,30), (450,90-451,60), (451,97-452,07)= bandas centim. (4-20cm) de silicatos finos alternados com bandas de carbonatito calcítico (Cacfm);
	97/101	455,85	480,00	Zona de Xenólitos	ZXEN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 455,85-457,10= bandas de silicatos finos alternadas com bandas de carbonatito calcítico (Cacfm) seguido de zona de reação; ▪ Presença de xenólitos centimétricos de jacupiranguito alternados com bandas espessas de carbonatito branco calcítico. O contato é marcado pela alternância de bandas milim. de silicatos finos avermelhados com bandas milimétricas de carbonato branco.









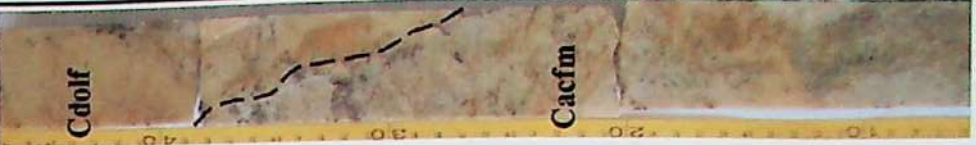
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
 <p>81,66</p>	 <p>81,32</p>	 <p>82,64</p>	 <p>106,22</p>
 <p>84,40</p>	 <p>83,70</p>	 <p>85,30</p>	 <p>109,87</p>
 <p>84,00</p>	 <p>91,84</p>	 <p>90,52</p>	 <p>102,79</p>
 <p>82,30</p>	 <p>86,70</p>	 <p>91,50</p>	 <p>105,95</p>
 <p>85,11</p>	 <p>86,45</p>	 <p>90,20</p>	 <p>109,55</p>
 <p>83,45</p>	 <p>91,84</p>	 <p>92,74</p>	 <p>102,53</p>
 <p>82,30</p>	 <p>90,52</p>	 <p>97,89</p>	 <p>96,84</p>
 <p>83,45</p>	 <p>91,50</p>	 <p>97,72</p>	 <p>102,40</p>
 <p>81,66</p>	 <p>85,30</p>	 <p>92,74</p>	 <p>96,48</p>

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
<p>118,30</p>  <p>117,95</p>	<p>145,30</p>  <p>144,97</p>	<p>222,10</p>  <p>221,50</p>	<p>234,11</p>  <p>233,95</p>
<p>118,30</p> <p>Fmb (md) dolomítico</p> <p>118,67</p>  <p>118,30</p>	<p>216,65</p>  <p>216,06</p>	<p>236,42</p>  <p>235,88</p>	<p>234,11</p>  <p>253,25</p>
			<p>236,81</p>  <p>236,42</p>






BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SM09

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	
282,15		292,83		300,60	
	298,64		300,40		314,73
	292,65		314,46		315,32
	298,46		314,22		315,08
281,85					

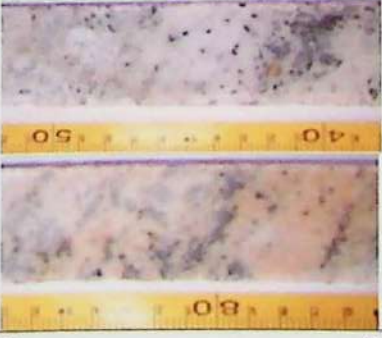
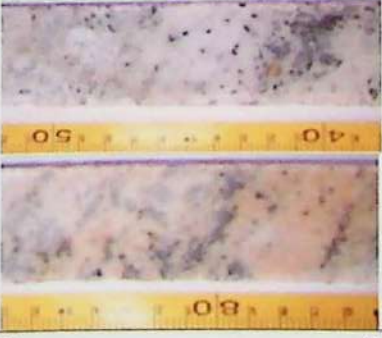



BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

COTA INICIAL: 29,57m		PROFUNDIDADE TOTAL: 285,90m				
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 1.58	01-02	0	4,65	Foscorito	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> Foscorito maciço, textura equigranular a inequigranular seriada, aspecto brechado e/ou venulado; Mineralogia: mag euétrica de granulação fina a grossa, muita ap fina acicular (~15%), flg fina (<5%) e localmente sulfetos (associados à mag); A mag aparece dispersa pela rocha e também como cristais isolados na massa carbonática branca. Observa-se às vezes que a mag é totalmente englobada pela massa carbonática; 1,12-1,58= Vênulas de carbonato (cal) e o carbonato em forma de círculos (tamanhos de até 2cm); (FOTO) Notam-se bandas centimétricas de carbonato branco (cal).
 2.05	02	4,65	7,10	Foscorito com menos magnetita	Fat	<ul style="list-style-type: none"> Observa-se transição do foscorito para o carbonatito mais rico em mag. A mag aparece concentrada em algumas porções, predominando a massa carbonática (cal); (FOTO) Rocha com textura equigranular a inequigranular. Leve foliação; Mineralogia: mag fina a média (~0,5cm), flg fina e em pouquíssima quantidade, ap fina acicular (~10%).
 6.22	02	7,10	8,54	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Carm	<ul style="list-style-type: none"> Observa-se transição para Cacfm; Carbonatito branco, acamadado e granulação fina a média; Mineralogia: pouca mag dispersas pela rocha (~2%), pouquíssima flg fina e localmente sulfetos.
 12.10	03	8,54	9,20	Carb. calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Textura equigranular fina e levemente acamadado; Mineralogia: a mesma do intervalo anterior.
 12.10	03-04	9,20	15,38	Carb. calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Rocha branca acinzentada com foliação aparente dada pela disposição da mag; Acamadado e com textura equigranular fina a média. Observam-se bandas espessas de carbonatito (cal) alternadas; com bandas milimétricas de mag; Mineralogia: mag fina (2%), pouquíssima flg e ap fina (~15%). Ocorrem porções onde predomina o carbonato com concentração de mag média (~4%); (FOTO)

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	04	15,38	16,00	Carbonatito calcílico levemente alaranjado	Cacfm levemente alaranjado	<ul style="list-style-type: none"> 13,70-14,12= praticamente tudo é carbonato branco, com aspecto de "mármore" (sacaróide-Cbmg). Carbonatito branco acinzentado levemente alaranjado (creme), equigranular fina; (FOTO) Mineralogia: Mag fina (~2%) ao longo da foliação, sendo que a quantidade aumenta um pouco em algumas porções (~5%). Carbonatito branco acinzentado, equigranular fino, observa-se ligeira foliação dada pelos cristais de mag fina; (FOTO) Mineralogia: mag (~8%) dispersas pela massa carbonática predominante e flg fina subordinada, ap fina (~10%) e sulfetos (localmente).
	04-05	16,00	16,80	Carbonatito calcílico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Carbonatito branco alaranjado, granulção média com manchas de oxidação ao redor dos cristais de mag; Observa-se algumas fraturas; Mineralogia: mag fina a média (~8%), ap fina (~8%) e quase nada de flg.
	05	18,22	18,75	Carbonatito calcílico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Bandas milimétricas de cor cinza formadas pelo alinhamento dos cristais de mag, determinam a foliação principal, alternadas com bandas brancas de carbonato (predomínio); Quase não há flg fina; Rocha equigranular fina.
	05	18,75	20,13	Carbonatito calcílico cinza esbranquiçado	Carm	<ul style="list-style-type: none"> Rocha inequigranular a equigranular fina a média, com algumas porções mais brancas e outras predominantes de cor cinza. Observa-se foliação de fluxo magmático; Mineralogia: mag fina (~10-15%), ap fina (~8%) e quase não se vê flg fina. (FOTO)
	05-10	20,13	44,18	Carbonatito calcílico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Rocha equigranular fina a média; em algumas porções predominam bandas mais espessas de carbonato alternadas com bandas milimétricas de mag fina; Mineralogia: mag fina (4%), flg (<5% ou quase nada), ap (10-15%) e localmente sulfetos; 20,90-21,06= Bolsão de mag (~15%), inequigran. fina a média, pouca




BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
				Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<p>ap (~8%) e quase nada de flg; Nesse mesmo bolsão a massa carbonática apresenta efervescência em alguns locais (cal) e em outros muito pouco ou nada (dol);</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mineralogia: mag fina (~4%), flg (<5%), ap fina (~10-15%), localmente sulfeto (pouco); ▪ 27,25-27,64= Coloração creme (rosada); ▪ 29,25-30,36= Intervalo onde aparece um pouco mais de mag fina (5-6%), concentrada em alguns locais; A rocha apresenta coloração levemente creme (rosada); ▪ 30,36-31,00= Banda espessa de carbonato (cal) com pouquíssima mag (~1-2%) orientada segundo a foliação principal; ▪ 31,00-32,04= Banda carbonática (cal) com pouquíssima mag (~1%); ▪ 32,04-32,49= Aumento de mag fina (~6%); ▪ 32,49-37,26= Coloração levemente creme (rosada); ▪ 37,26-38,33= Aumento de mag fina (~8%), flg fina (~4%); ▪ 38,33-39,17= Coloração creme, com predomínio de massa carbonática (cal) e cristais esparsos de mag (chega a ter localmente granulação média). Possui aspecto sacaróide (Cbm_g); ▪ 40,50-41,10= Bandas espessas de carbonato (cal e dol, efervescem pouco) com concentração local de mag; (FOTO) ▪ 41,75-42,70= Injeção de carbonato branco (dol) de granulação fina com cristais esparsos de mag fina a média. Aspecto sacaróide. (FOTO)
	10	44,18	45,45	Carbonatito calcítico cinza esbranquiçado	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inequigranular fina a média, quase não se nota foliação; ▪ Ocorre aumento de mag fina a média (~8-10%), ap (~16%) e pouca flg. (FOTO)
	10-11	45,45	48,62	Carb. calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equigranular fino, predomínio de massa carbonática branca; ▪ Mineralogia: mag fina (<3%), ap (~10%) e localmente sulfetos.
	11	48,62	48,78	Carb. calcítico branco acinz.	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inequigranular fina a média e foliação incipiente; ▪ Mineralogia: mag fina a média (~8%), ap (~12%) e pouca flg.




BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	11	48,78	49,84		Cacfm	▪ Mesmo do intervalo 45,45-48,62.
	11	49,84	50,81		Carm	▪ Mesmo do intervalo 48,62-48,78, com mais mag (~10%).
	11-12	50,81	52,50		Cacfm	▪ Mesmo do intervalo 45,45-48,62. ▪ 51,06-51,11= Bolsão de mag grossa a média de até 2cm.
	12-13	52,50	57,18		Carm	▪ Área transicional do Cacfm para Carm. A quantidade de mag fina a média aumenta (~8%); (FOTO) ▪ Não se observa foliação marcante; ▪ 53,69-56,61= Variação de Carm com pouca mag para um de aspecto sacaróide (Cbm); ▪ 56,61-57,18= Concentração de mag fina a média (~9%) em algumas porções. Possui tamanhos de até 1cm.
	13	57,18	57,26	Bolsão de mag	Fmb (md)	▪ Concentração de mag grossa de aproximadamente 1,5cm; ▪ Rocha maciça com aspecto brechado.
	13	57,26	57,35		Carm	▪ Mesma rocha do intervalo anterior com ~8% de mag.
	13	57,35	57,50		Carm	▪ Mesma rocha do intervalo anterior com mag fina a média (~30%); ▪ Rocha maciça, aspecto brechado. Cristais de mag dispersos na massa carbonática (cal).
	13	57,50	59,20		Carm	▪ Bandas mais espessas de massa carbonática (cal) e outras com concentração de mag fina a média; ▪ 58,12-58,22= Mag grossa (~1cm); ▪ 58,22-58,55= Mag fina (~8%); ▪ 58,55-59,20= Foscorito ou Carm com muita mag (parece o fosc). (FOTO)
	13	59,20	60,27	Carbonatito calcítico branco	Cacfm	▪ Predomínio da massa carbonática (cal) de granulação fina; ▪ 59,75-59,90= Coloração creme; ▪ Mineralogia: pouquíssima mag fina ao longo da foliação incipiente.
	13	60,27	62,05	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cbm	▪ Equigranular fina, com predomínio da massa carbonática com algumas porções mais enriquecidas de mag (~5%) e de granulação maior (~2mm). Na maioria dos casos a mag é mais fina (<2mm). A mag apresenta sinais de oxidação; ▪ Mineralogia: mag (<3%), ap (~10%) e pouquíssima fig.






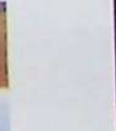
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	14-16	62,05	72,66	Carb. calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Equig. fina, predomínio de carbonato com mag fina. Ocorrem porções ricas em mag (5%) de granul. maior (~2mm). A mag possui sinais de oxidação; Mg (<3%), ap (~10%) e pouquíssima flg.
	16	72,66	72,86	foscorito	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> Mag fina a média e muita ap (>10%); Vênulas de calcita. (FOTO)
	16	72,86	73,68		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesma rocha do intervalo 62,05-72,66. Ocorrem bandas espessas de carbonato (cal) de até 6cm.
	16	73,68	73,84	foscorito	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> Mesma rocha do intervalo 72,66-72,86.
	16-17	73,84	77,58	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Granul. fina com bandas centim. de carbonato (cal) e porções ricas em mag (~6%), como no intervalo 75,73-76,02 (conc. de mag fina); Porções com mag dispersa e quantidade baixíssima; Mineralogia: ap (<10%) e pouquíssima flg.
	17-22	77,58	101,41	Carbonatito calcítico	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> 77,58-78,43= Alaranj. Não há destruição da textura original nas porções alteradas. Região bastante fraturada. Em algumas porções há conc. de mag fina a média (~2mm) dentro de massa carbonática laranja (dol, efervesce quase nada); (FOTO) 79,15-79,40= Mesma rocha do intervalo 77,58-78,43, mas o carbonato efervesce (cal); 80,44-81,82= apresentam bolsões de mag concentrada (~12%), de granulacão média (~4mm); 81,82-83,60= Coloração alaranjada e granulacão média a fina. Às vezes a mag apresenta sinais de oxidação; (85,00-85,50);(86,20-86,70);(87,89-88,36)= Col. alaranjada; (FOTO) 99,53-99,59= Banda de carbonato alaranjado (cal). No geral é um carbonatito calcítico branco acinz., com bandas mais espessas de carbonato (cal) alternadas com bandas milimétricas de mag determinando a foliação principal. Observa-se que algumas porções apresenta concentração de mag fina a média; Mineralogia: mag fina (<5%), ap (10%) e pouquíssima flg fina. Nota-se que a calcita e a dolomita possuem tanto a cor branca como a cor laranja. Presença de pequenas faixas de dolomita mostra injeção de massa dolomítica no Cacfm.










BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	22	101,41	101,55	foscorito	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrutura maciça e venulada. Possui cerca de 30-40% de mag.
	22	101,55	102,10		Fat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quase um foscorito, pois possui alta taxa de mag (15-20%).
	22	102,10	102,38	foscorito	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inequigranular fina a média. Mag=\sim40% e carbonato=\sim25-30%(cal)
	22	102,38	103,08	Bolsão de Foscorito	Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concentração de mag fina a média (\sim40%), onde predomina a massa carbonática (cal). Estrutura maciça brechada e/ou venulada.
	22	103,08	103,27	Bolsão de conc. de mag	Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quase um foscorito, onde a massa carbonática (cal) predomina e porções com concentração de mag (\sim25%) e quantidade inferior a 50% de carbonato.
						<ul style="list-style-type: none"> ▪ (104,73-104,87)= Bolsão de concentração de mag (15-30%). Flg fina (\sim5%) e ap ($<$10%); ▪ Final do intervalo 104,87-105,40= conc. de mag média (\sim30%); ▪ No geral a rocha é branca acinzentada, equigranular fina, com bandas mais espessas de massa carbonática. Mineralogia: mag fina (\sim5%), ap ($<$10%) e pouquíssima flg.
	22-23	103,27	105,40	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	
						<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equigranular fina com predomínio da massa carbonática (cal) alternada com bandas milimétricas de mag fina, sendo que essas pequenas bandas quase se misturam ao carbonato (difícil separar as bandas, mas visível a foliação principal); A mag fina (\sim5%) também se concentra em forma de círculos ovalados. ▪ 105,92-106,35= Bolsão de mag média (até 15-30%). No final desse intervalo há injeção de carbonato branco (cal), com flg fina (\sim6%) e muita ap (\sim10%); ▪ (106,58-106,64);(107,64-107,75)= Bolsão de mag média (\sim15-20%), carbonato (\sim50%), pouca flg (\sim5%) e ap ($<$10%); (FOTO)
	23-24	105,40	112,40	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm	
	24	112,40	113,04		Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspecto sacaróide. Cristais esparsos de mag fina a média (\sim2%), com predomínio de massa carbonática branca (cal). Quase não se vê foliação.
	24	113,04	113,21		Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspecto sacaróide. Cristais esparsos de mag fina a média (\sim2%), com predomínio de massa carbonática branca (dol). (FOTO)




BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
117,57		24	113,21	113,66	Carb. calcítico laranja forte	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Porções onde o carbonato efervesce (cal) e em outras não (dol). A rocha possui granul. média e pouca mag. (FOTOS NA PÁG. 6)
118,89		24	113,66	113,85	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Bandas mais espessas de carbonato branco (cal) alternadas com bandas milimétricas alaranjadas. A foliação se dá pela orientação da mag fina (5%).
120,35		25	113,85	115,85	Carb. calcítico alaranjado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> O carbonato é predominante (cal), granulação fina e visível a foliação dada pela orientação da mag (~6%).
120,57		25	115,85	118,10	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Mesma rocha do intervalo anterior, só muda a cor; 117,07-117,12= Bolsão de mag fina (~25%); 117,12-118,10= Presença de bandas centimétricas de carbonato branco e alaranjado (dol). Bolsões onde o carbonato efervesce (cal). (FOTO)
120,45		25-26	118,10	121,00	Carb. calcítico alaranjado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Observa-se a foliação típica, equigranular fina e mag fina (~6%); Porções com mag média concentrada ao longo da foliação; (FOTO) 118,47= Destruição da foliação original, laranja forte (mag, ap finos). (FOTO)
120,81		26	121,00	121,80	Carbonatito dolomítico	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Cor branca. Predomínio de carbonato branco de aspecto sacaróide. A mag aparece oxidada.
120,77		26	121,80	122,87	Carbonatito dolomítico alar.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> A diferença está na coloração levemente alaranjada, presente em algumas porções sem destruição da textura original.
123,76		26-28	122,87	130,00	Carbonatito dolomítico branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Predomínio de rocha branca com porções pequenas alaranjadas (como manchas) sem destruição da textura original; (FOTOS NA PÁG. 7, 8) Mineralogia: mag fina a média esparsa (aspecto sacaróide). No geral a rocha possui pouquíssima mag e fig (~3mm), de granulação média e dispersos e predomínio de dolomita de granulação fina a média. (FOTO) Observa-se foliação;
123,60		28-30	130,00	139,00	Carbonatito dolomítico branco alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Rocha de coloração alaranjada com porções brancas (subordinado), granulação fina a média. Mesmas características do intervalo anterior. Observam-se algumas fraturas onde a superfície está fortemente alterada para cor laranja;


BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
						<ul style="list-style-type: none"> 131,55-131,70= Banda de ~1cm de cor laranja forte, onde há recristalização (precipitação) de calcita de granulação média. No geral a rocha apresenta pouquíssima mag e flg, de granulação média. Possui aspecto sacaróide, sem foliação, com muitas fraturas em várias direções.
	30	139,00	140,27	Carbonatito Dolomítico	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Cor branca. Mesmas características do intervalo 122,87-130,00. Predomínio de carbonato branco levemente alaranjado com pouquíssima mag e flg (granulação fina a média) dispersos pela rocha; Possui aspecto sacaróide; 156,55-161,47= Bandas centimétricas com maior taxa de flg (~2% e de 0,5cm) em relação às bandas brancas e ap (<10%); Não se observa foliação; Mineralogia: mag (3%), flg (<3%), ap (<10%); Rocha bastante fraturada, onde algumas zonas de fraqueza apresenta maior alteração supérgena de cor laranja forte (também oxidada); O tom laranja se acentua nas zonas de fraturas; 163,70= Concentração centimétrica de calcita fina.
	38	176,50	176,62	Carbonatito dolomítico branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> A rocha começa a ter cor branco acinzentado, granulação fina e possui porções de concentração de flg fina; Leve foliação dada pela concentração de flg. A rocha apresenta-se bastante fraturada e pouco alterada.
	38	176,62	177,60		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> 177,52-177,60= Bolsão de concentração de mag média.
	38	177,60	177,94	Carb. Dolom. branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Parece o Cacfm, mas não efervesce. Observa-se foliação. Possui mag em quantidades aproximadas de 5-6%.
	38-39	177,94	181,00	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> 179,70-180,12= Destruição da textura original; (FOTO) No geral a rocha possui a foliação típica e sinais de oxidação ao redor da mag (com freqüência).
	39	181,00	181,06	Carbonatito branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> No geral a rocha possui a foliação típica e sinais de oxidação ao redor da mag (com freqüência).





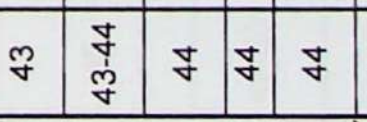
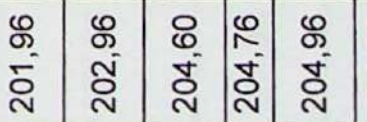
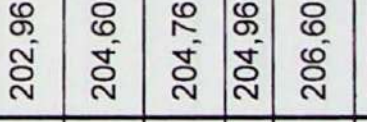
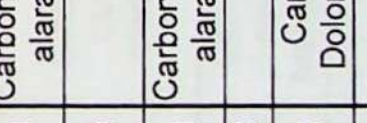
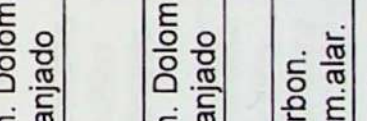
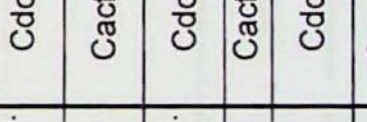
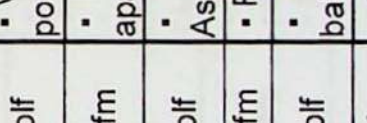
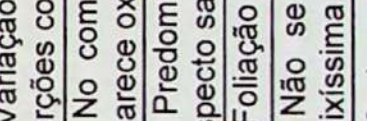
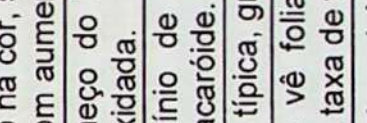
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	39	181,06	181,30	Carbon. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui o mesmo aspecto do Cacfm, mas possui nas zonas de fraturas uma "capa" de alteração laranja forte.
	39	181,30	183,70	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui cor branco acinzentado, foliação típica, equigranular fina com predominância de bandas carbonáticas (cal) alternadas com bandas milimétricas de mag fina (~5%). Pouquíssima flg fina e ap (<10%). Algumas porções apresentam concentração de mag média (~10%).
	39-40	183,70	189,40	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não há destruição da textura original; ▪ Mesma estrutura e textura do Cacfm branco acinzentado; ▪ Sinais de oxidação ao seu redor da mag, com frequência. (FOTO)
	41	189,40	189,73	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo anterior e pouquíssima mag (<2%).
	41	189,73	189,90	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha com alto teor de mag (~20%) de tamanhos variados (granulação fina a média); ▪ Inequigranular fina a média, pouca flg fina e bastante ap (>10%); ▪ Observam-se alguns cristais de mag oxidados (ao redor).
	41	189,90	190,10	foscorito	Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muito parecido com o Carm do intervalo anterior mas a quantidade de mag aumenta para um pouco mais de 30%.
	41	190,10	190,60		Carm	
	41	190,60	190,94	foscorito	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag fina a média; aspecto brechado.
	41-42	190,94	194,65	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inequigranular a equigranular fina a média e quantidade de mag aproximada de 25%; ▪ 193,11-193,71= Banda de carbonato (cal) com pouquíssima mag e flg fina (<2%).
	42	194,65	197,38	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predomínio de carbonato branco (cal), equigranular fina com pouca mag (<5%). A mag aparece frequentemente oxidada; ▪ Observa-se fraturas onde sua superfície apresenta "capa" de alteração laranja forte;


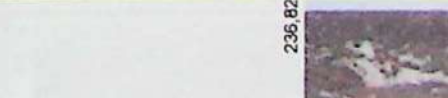
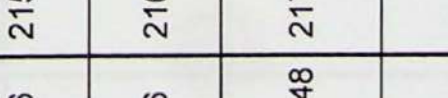
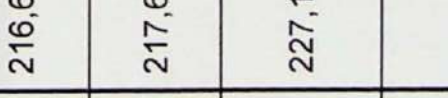
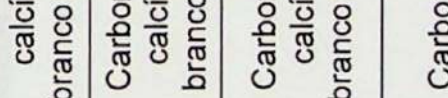
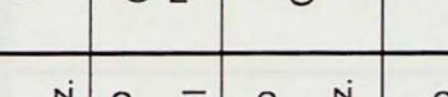
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
						<ul style="list-style-type: none"> 195,11-195,19= Bolsão de foscorito mag fina a média (~40%), podendo ser o Fmb (md).
	42-43	197,38	199,26	Carbonatito calcítico alar.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> 198,05-198,30= Mesma descrição mas com textura diferente; 198,30-198,90= pouca mag (<5%); (FOTO)
	43	199,26	200,88		Carm	<ul style="list-style-type: none"> No geral a rocha possui foliação típica; A mag fina a média aparece "misturada" à massa carbonática (cal) em quantidade ~15%. Mas também ocorrem porções onde as bandas milimétricas de mag média (25-30%) estão alternadas a bandas de carbonato branco (cal).
	43	200,88	201,96	(afetado)	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesma descrição do intervalo anterior mas com pouca mag (<5%).
	43	201,96	202,96	Carbon. Dolom. alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Variação na cor, sendo também branco com manchas laranjas. porções com aumento na quantidade de mag (~8%). (FOTO)
	43-44	202,96	204,60		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> No começo do intervalo a rocha está levemente alaranjada. A mag aparece oxidada.
	44	204,60	204,76	Carbon. Dolom. alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Predomínio de carbonato alaranjado com pouquíssima mag e fig. Aspecto sacaróide.
	44	204,76	204,96		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Foliação típica, granulação fina e pouca mag (~5%).
	44	204,96	206,60	Carbon. Dolom. alar.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Não se vê foliação, predominando a massa carbonática (dol) com baixíssima taxa de fig e mag de granulação fina.
	44	206,60	208,64	Carb. calc. ac.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Carbonatito calcítico acinzentado.
	45	208,64	212,45	Carbonatito dolomítico alaranjado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Possui cor branco acinzentado alaranjado, pois varia de cor. Às vezes apresenta manchas alaranjadas, granulação média a fina. Pouca mag (<5%) e fig (<5%), muita ap (~10%). (FOTO)
	45	212,45	213,08	Carb. calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> A rocha apresenta em algumas porções coloração alaranjada; Mesmas características do intervalo 208,64-212,45.
	46	213,08	215,15	Carbonatito dolomítico branco total	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Granulação média, praticamente não há mag e fig (a fig está dispersa em 1 ou 2 cristais de tamanhos de ~2mm); No final do intervalo a mag (granul. média) aumenta de quantidade (~15-20%), parecendo o Carm, mas não efervesce. (FOTO)





BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-17

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	46	215,15	216,66	Carbonatito calcítico branco acinz.	Carm	<ul style="list-style-type: none"> • Possui granulação fina a média, com mag média a grossa (~1cm) dispersas (15-20%). Ocorre bastante ap fina (~10%) e pouca flg fina (<3%) e localmente sulfetos.
	46	216,66	217,64	Carbonatito calcítico branco total	Cbmg médio	<ul style="list-style-type: none"> • Granulação média, quase nada de mag e flg (ambos aparecem localmente e com ~3%). Aspecto sacaróide; • Algumas porções estão levemente alaranjadas.
	47-48	217,64	227,10	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Granulação fina e predominância de carbonato branco com pouquíssima mag e flg, mas grada para um aumento (~5%); • Ocorrem porções alaranjadas. Alguns cristais de mag aparecem oxidados ao redor.
	49	227,10	231,43	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Não se observa foliação e a rocha está alterada; • Granulação fina e pouquíssima mag e flg; • Variação da rocha com textura diferente do típico do Cacfm (aquela onde a textura original não é preservada) para uma rocha com unicamente carbonato alaranjado.
	49-50	231,43	235,00	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Foliação típica, granulação fina a média, equigranular; • Mag fina dispersa (~8%), pouca flg fina (<3%), ap fina (<8%); • Ocorrem bandas de carbonato branco (cal) de até 2cm.
	50	235,00	285,90	Zona de xenólitos	Zxen	<ul style="list-style-type: none"> • Xenólito de jacupiranguito em contato com o carbonatito irregular. • Presença de bordas de reação, com alternância de bandas carbonáticas com bandas de composição silicática (espessuras de poucos centímetros); • Observam-se pequenas vênulas de material carbonático no jacupiranguito, com formas irregulares (a textura parece "zebra") • Há pequenos bolsões de carbonato branco (cal) com formas irregulares (difuso). (FOTO)



BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

COTA INICIAL: -51,95m					PROFUNDIDADE TOTAL: 392,90m	
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 44,50	1/20	0,00	67,65	Zona de xenólitos	ZXEN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presença de bandas centimétricas de carbonatitos alternadas com zonas de reação e com xenólitos de jacupiranguitos; ▪ Carbonatito: Rocha branco acinzentada, geralmente rica em mag (~10%) alternadas com bandas silicáticas (5%) de granulação fina e ap fina (~10%). Os silicatos são formados por fig, ol, px e amp e as bandas carbonáticas compostas por carbonatos e ap; ▪ Zona de reação: Possui coloração acastanhada ou esverdeada, granulação fina, alternância de minerais escuros (anfíbios) e olivina com faixas milimétricas de carbonatos; ▪ Xenólito de jacupiranguito: Rocha equigranular fina, coloração esverdeada, composta essencialmente por px, ol e acessórios; ▪ (52,03-53,05)= Fmbv (mag ~40%), com mag de gran. média (~1,5cm); ▪ (48,97-49,20), (53,05-54,55), (56,35-58,85), (60,63-61,45), (63,00-63,27)= carbonatito rico em mag, silicatos e ap fina; ▪ (58,85-60,63), (54,55-56,35)= Fmbv. Mag de gran. média (~40-50%); ▪ 61,45-63,00= Fat, quase um Fmbv, mas com menos mag (~35%); ▪ 63,27-64,03= Fmbv. Porções de carbonato (subordinado) e com mag média (~35-50%); ▪ 64,03-68,23= Carbonatito alternado com zona de reação.
 44,70						
 44,20	20/22	67,65	76,40	Carbonatito calcítico	Cacfm	<p>FOTOS: 1) 44,20-44,50= Transição do Xen para o Carbonatito; 2) 44,30-44,70= Transição do Xen para o Carbonatito; 3) 48,97-49,20= Carbonatito perto do xenólito; 4) 51,82-52,03= Carbonatito do ZXEN rico em mag (~15%) e ap fina; 5) 55,26-55,55= Fmbv; (PÁG. 2) 6) 61,47-61,73= Fat; (PÁG. 2) 7) 67,04-67,39= Contato da zona de reação e o Carm (PÁG. 3);</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Predomínio de carbonato de gran. fina com cristais de mag fina (<7%) dispersos pela rocha; <p>FOTO (68,00-68,23)= Resquício da zona de reação dentro do Cacfm. São minerais silicáticos de gran. fina e cor cinza acastanhada. (PÁG. 3)</p>
 48,97						



BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
				branco acinzentado		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observa-se muita ap fina em bolsões ou concentrada ao longo da foliação de fluxo; ▪ Ocorrem restos de silicatos associados a ap e mag, dispersos pela rocha.
	22/24	76,40	82,98	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui menos mag (<5%), com predomínio de carbonato branco de gran. fina. Possui aspecto sacaróide.
	24/31	82,98	112,18	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta a quantidade de mag fina (~10-15%), bem espalhada pela rocha, associada a muita ap fina acicular (>10%) e traços de sulfetos; ▪ Usualmente observa-se foliação ígnea.
	31/32	112,18	113,50	Carbonatito acamadado rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porções onde predomina o carbonato branco de gran. fina e porções onde há concentração de mag média (~15-20%) com tamanho de aprox. 1cm. Possui muita ap fina amarelada (>10%).
	32	113,50	117,10		Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo 82,98-112,18.
	33	117,10	117,82	Carbonatito calcítico laranja	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encontra-se fraturado e relativamente alterado para cor laranja. A superfície fraturada possui cor laranja forte.
	33	117,82	119,10	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo 82,98-112,18; ▪ Não está muito fraturado como o intervalo anterior.
	33	119,10	119,45	Foscorito brechado	Fmbv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui aproximadamente 40% de mag média (~1cm).
	33	119,45	119,75	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo 82,98-112,18;
	33	119,75	120,20	Foscorito	Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui aproximadamente 35 a 40% de mag média a fina.
	34/37	120,20	132,55	Carbonatito rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui muita ap fina acicular (~15-20%), espalhada pela rocha, mag média a fina (~15%) e pouquíssima flg fina (<3%);

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
						<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha inequigranular fina a média, cor branco acinzentada a levemente esverdeada (localmente); ▪ 120,20-120,60= Presença de ol fina.
	37	132,55	135,60	Foscorito maciço ou em bolsões	Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aparecem como bolsões, com mag fina a média (~25-38%). Há predomínio de mag espalhada pela rocha, mas também ocorre como bolsões. A rocha possui cor branco acinzentada e com granulação fina.
	37/38	135,60	137,76	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui bandas de foscorito (Fmb_md) milimétricas (~2cm de espessura) alternadas com bandas mais espessas de carbonato. ▪ Rocha com <3% de mag e pouca ap. Nas bandas de foscorito esses minerais são abundantes.
	38/39	137,76	142,45	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacfm típico, com bandas milimétricas de mag fina alternadas com bandas mais espessas de carbonato;
						<ul style="list-style-type: none"> ▪ 143,30-143,45= Conc. de mag fina a média (~15%) com muita ap fina acicular (>10%). A foliação ígnea está subvertical. ▪ Os cristais de mag estão um pouco maiores em relação ao intervalo anterior, mas continuam finos. Possuem forma bem definida e estão espalhados pela rocha (~8%); ▪ Observa-se leve acamadamento subvertical; ▪ 147,82-147,90= Bolsão de mag (8%) com ap fina amarelada (>10%).
	39/41	142,45	147,90	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacfm típico, com mesmas caract. do intervalo 137,76-142,45 ; ▪ (148,30-148,45), (151,15-151,26)= Concentração de ap fina acicular levemente amarelada; ▪ 151,40-151,60= Concentração de mag fina a média (~20-25%).
	41/42	147,90	152,76	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacfm típico. Encontra-se muito fraturado com superf. alterada para cor laranja forte. Fraturas de várias direções; ▪ Mag fina (<5%), ap fina (~10%), flg fina (<5%) e traços de sulfetos; ▪ 154,40-154,80= Rocha de coloração alaranjada; ▪ 154,80-155,00= Fratura com recristalização de cal média.
	42/43	152,76	155,70	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (156,80-156,95), (157,70-157,85)= Concentração de mag fina a média
	43/45	155,70	164,05		Cacfm	











BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
						(~30%) associada a muita ap fina amarelada; <ul style="list-style-type: none"> 163,56-163,70= Fratura preenchida por recristalização de cal. Rocha bastante alterada.
	45	164,05	166,40	Carbonatito calcítico lev. alaranj.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 152,76-155,70.
	45/47	166,40	170,40	Carbonatito calcítico branco alaranjado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Cacfm típico. Alterado e bastante fraturado; 166,40-166,75= Trecho quebrado, com superfície fraturada com alteração para cor laranja forte; Muita ap fina acicular amarelada associada a mag fina a média (5-8%).
	47	170,40	172,68	Carbonatito rico em mag branco acinz.	Carm	<ul style="list-style-type: none"> Rocha inequigranular média a fina com foliação ígnea; Cristais de mag euédricos (~15%) bem distribuídos pela rocha com muita ap fina acicular (>10%). Contêm ol.
	47/48	172,68	175,60		Carm	<ul style="list-style-type: none"> Com mag mais fina que o intervalo anterior; Bolsões com grande espessura de mag (~30% ou mais) e ap (>10%). esses bolsões são maiores que as bandas de carbonato e se assemelham ao Fmb (md).
	48/54	175,60	197,98	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> 179,72-179,84= Bolsão de mag fina (15-20%) e ap fina (>10%) ao longo da foliação de fluxo; A rocha apresenta bandas milimétricas de conc. de ap fina com mag fina, acompanhando a foliação de fluxo.
	54	197,98	198,80	Foscorito transicional	Fat	<ul style="list-style-type: none"> Mag fina (~25%) e ap fina (~20%). Possui cor branco acinzentada.
	54	198,80	199,65	Foscorito acamadado transicional	Fat	<ul style="list-style-type: none"> Menos mag fina (~15%). A mag aparece como conc. centimétrica ao longo da foliação de fluxo, com predomínio do carbonato.
	54/59	199,65	217,47	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> (207,55-207,68), (208,20-208,38), (208,45-208,49), (208,57-208,62), (208,89-208,94), (210,52-210,56), (210,87-210,97), (213,35-213,75)= Concentração de mag fina (20-30% ou mais) e ap fina acicular. São bolsões de foscorito (Fmb_md) que acompanham a foliação de fluxo.

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	59	217,47	218,20	Carbonatito dolomítico branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> O contato é visível, pois a rocha torna-se praticamente só carbonato, com aspecto sacaróide; (FOTO – Pág. 4) Possui poucos acessórios, com mag fina + flg fina (<5%). Predomínio de carbonato branco (dol) de granulação fina.
	59	218,20	218,60	Carb. Dolom. branco	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Granulação média, aspecto sacaróide. Mesmas características do Intervalo anterior, mudando somente a granulação. (FOTO – Pág. 4)
	59	218,60	219,68	Carb. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 217,47-218,20. (FOTO – Pág. 4)
	59/60	219,68	220,67	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> O contato é sutil, sem mudança brusca de textura. (FOTO – Pág. 4)
	60	220,67	221,10	Carb. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Aspecto sacaróide. Pouquíssimos acessórios, com mag fina + flg fina (<5%).
	60	221,10	221,85	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> Continua o aspecto sacaróide. Cristais esparsos de mag fina, flg fina e traços de sulfetos. Predomínio de carbonato branco de gran. fina.
	60/61	221,85	225,25	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Cacfm típico. Bandas milimétricas de mag fina alternadas com bandas mais espessas de carbonato branco. Essas bandas são frequentes dando a rocha aparência suja. Mag fina (~8%), flg fina (<5%) e ap fina (5-10%); Foliação ígnea subvertical; (FOTO) 225,08-225,15= Bolsão de mag fina e carbonato dolomítico fino. O bolsão acompanha a foliação de fluxo. (FOTO)
	61	225,25	226,30	Carb. Dolom. branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Igual ao Cacfm típico, sem mudança na textura. (FOTO)
	61/62	226,30	228,99	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Cacfm típico; (FOTO) (226,98-227,03), (227,18-227,36), (227,47-227,51), (228,10-228,20)= Injeção de dol (cor branca) sem acessórios de gran. fina. (FOTO)
	62	228,99	229,55	Carb. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Aspecto sacaróide. Predomínio de dol com poucos acessórios: mag fina + flg fina (~8%), ap fina (~10%). Mag e flg anédricas.

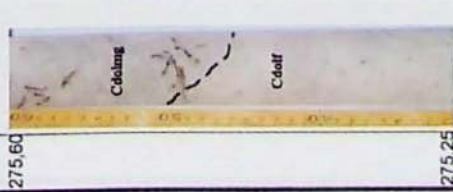

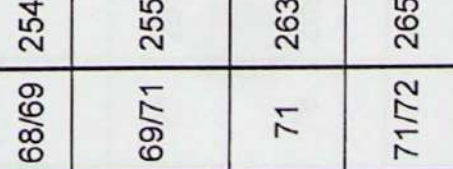
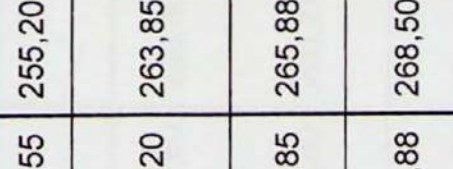
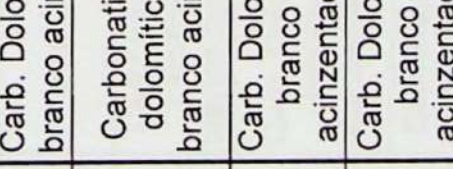
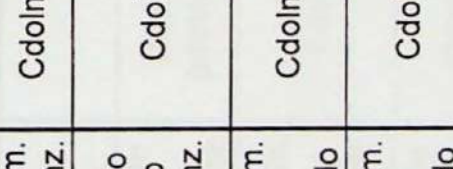
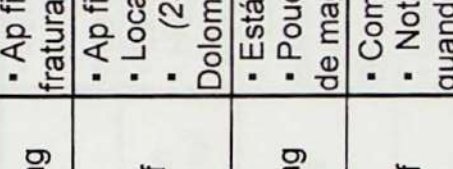
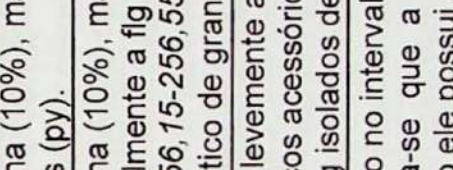
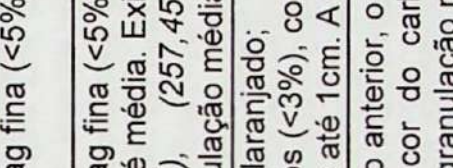
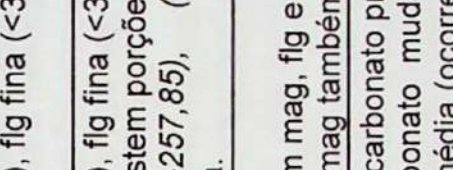
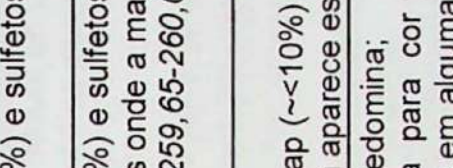
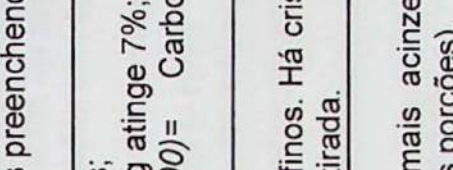
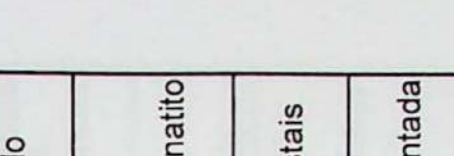
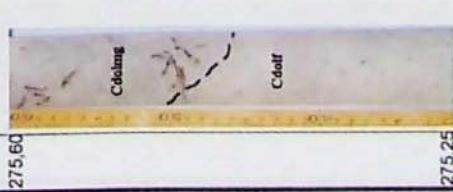

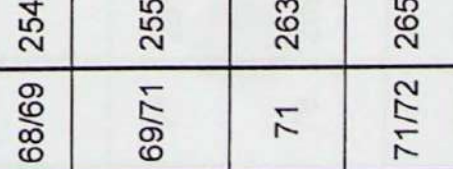
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	62/63	229,55	231,48	Carb. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspecto sacaróide. Quase nada de acessórios (<3%). Praticamente só carbonato de granulação fina. (FOTO)
	63	231,48	234,40	Carb. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspecto sacaróide. Rocha inequigranular média a fina. Presença de mag média e euédrica. Encontra-se esparsa e bem distribuída. (FOTO) ▪ Mag (~8%), flg (<3%) e ap (10%); Não se observa foliação de fluxo.
	63/64	234,40	236,37	Carbonatito dolomítico branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo anterior, mas com mag e flg finos (<5%). Continua o aspecto sacaróide. Quase a rocha total é formada por carbonato. Algumas porções apresentam col. lev. alaranjada; (FOTO) ▪ 234,66-234,95= Carb. Dol. de gran. média, branco, com flg média (<3%) de aprox. 1cm, esparsa pela rocha. (FOTO)
	64/65	236,37	239,45	Carb. Dolom. branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta a quantidade de mag. Apresenta a mesma textura do Cacfm; ▪ Mag fina (10-15%), ap fina (10%), flg fina (<5%) e sulfetos finos (po e py). (FOTO)
	65/66	239,45	243,17	Carb. Dolom. branco acinzentado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui aspecto sacaróide com pouquíssimos acessórios: mag fina + flg fina (<5%) e ap (<10%). Predomínio de carbonato; ▪ (239,68-239,93), (240,23-240,90), (241,23-241,35), (242,26-242,50)= Carb. Dol. branco acinzentado médio a grosso.
	66	243,17	245,07	Carb. Dolom. branco acinzentado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mudança somente na granulação. A cor é mais acinzentada que o intervalo anterior. Possui filetes de mag fina (estirada). Possui mag e flg finos (<5%) e ap fina (<10%); (FOTO) ▪ Intervalo fraturado.
	66	245,07	245,95	Carb. Dolom. branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag fina a média euédrica (<3%), flg fina a média (<3%) e ap (~10%); ▪ Mag e flg estão esparsos e bem distribuídos pela rocha.
	66/68	245,95	250,90	Carb. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praticamente só carbonato, com <2% de mag e flg finos; ▪ (247,65-247,77), (249,20-249,60)= Carbonatito Dolomítico branco acinzentado de granulação média a grossa.
	68	250,90	253,00	Carb. Dolom. branco acinz.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag fina (<5%), flg fina (<3%) e ap (10%); ▪ (250,40-250,90), (251,45-251,80), (252,50-252,70)= Mag fina estirada.
	68	253,00	254,55	Carb. Dolom. branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ap fina (~10%), mag fina (<5%) e flg fina (<3%); ▪ 254,05-254,30= Carbonato (dol) de granulação média.









BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	68/69	254,55	255,20	Carb. Dolom. branco acinz.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ap fina (10%), mag fina (<5%), flg fina (<3%) e sulfetos preenchendo fraturas (py).
	69/71	255,20	263,85	Carbonatito dolomítico branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ap fina (10%), mag fina (<5%), flg fina (<3%) e sulfetos; ▪ Localmente a flg é média. Existem porções onde a mag atinge 7%; ▪ (256,15-256,55), (257,45-257,85), (259,65-260,00)= Carbonatito Dolomítico de granulação média.
	71	263,85	265,88	Carb. Dolom. branco acinzentado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Está levemente alaranjado; ▪ Poucos acessórios (<3%), com mag, flg e ap (~<10%) finos. Há cristais de mag isolados de até 1cm. A mag também aparece estirada.
	71/72	265,88	268,50	Carb. Dolom. branco acinzentado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como no intervalo anterior, o carbonato predomina; ▪ Nota-se que a cor do carbonato muda para cor mais acinzentada quando ele possui granulação média (ocorre em algumas porções).
	72	268,50	268,97		Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características, com diferença na granulação.
	72	268,97	269,45		Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características, com diferença na granulação.
	72	269,45	269,65		Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características, com diferença na granulação.
	72	269,65	270,40		Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características, com diferença na granulação.
	73	270,40	271,25		Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características, com diferença na granulação.
	73	271,25	272,27		Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características, com diferença na granulação.
	73/74	272,27	274,55		Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características, com diferença na granulação.
	74	274,55	275,60		Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características, com diferença na granulação. (FOTO)
	74	275,60	277,45	Carb. Dolom. levemente creme	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A rocha apresenta "manchas" de mag fina xenomórfica bem distribuída (~8%). Possui flg fina (<3%), ap fina (8-10%) e traços de sulfetos. (FOTO)
	74/75	277,45	282,70	Carb. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praticamente só carbonato, com sulfetos localmente; ▪ (279,30-279,65), (280,80-281,05)= Carbonato (dol) de granul. média.
	75/76	282,70	284,20	Carb. Dolom. c/ mta mag	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui muita mag fina (15-20%), flg fina (~10%) e ap fina (~10%). A rocha é equigranular fina. (FOTO)
	76/77	284,20	285,60	Carb. Dolom.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praticamente só carbonato (acessórios= <2%); (FOTO)




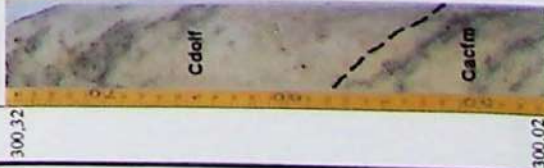

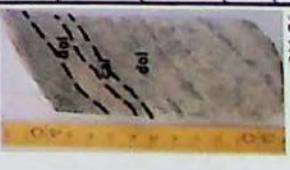
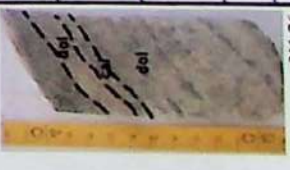
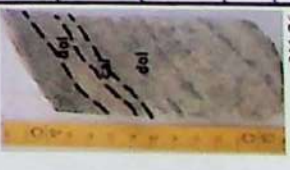



BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
				branco		▪ 285,40-285,60= Carb. Dol. com a mesma textura do Cacfm, ou seja, com bandas milimétricas de mag fina xenomórfica alternadas com bandas mais espessas de carbonato. (FOTO - Pág. 7)
	77	285,60	289,80	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observa-se foliação de fluxo; (FOTO) ▪ Mag fina xenomórfica (~10-15%), flg fina (<3%) e ap fina (~10%); ▪ Bandas de mag alternadas com bandas mais espessas de carbonato. ▪ Textura semelhante ao Cacfm, mas a mag fina xenomórfica aparece concentrada em bandas (~2-10cm); ▪ Ap fina aparece em maior quantidade nesses bolsões associada a mag. Os bolsões acompanham a foliação de fluxo. (FOTO)
	78	289,80	290,27	Carb. Dolom. branco acinzentado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacfm com bandas milimétricas de mag fina alternadas com bandas mais espessas de carbonato (cal); (FOTO) ▪ 290,51-290,59= Banda de aprox. 5cm, com foliação de fluxo (50°), composta de mag fina (15%), ap fina (~10%) e carbonato (dol). (FOTO)
	78/79	294,85	295,05	Carb. Dolom. branco levemente acinzentado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Praticamente só carbonato (dol) com pouquíssimos acessórios (<3%), composto por: mag fina xenomórfica (<5%), ap fina (~10%) e flg fina (<3%). (FOTO)
	79	295,05	296,15	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacfm típico, mesmo do intervalo 290,27-294,60; ▪ 295,40-295,46= Bolsão de mag fina (10-15%), ap fina e dol.
	79/80	296,15	296,52	Carb. Dolom. branco acinzentado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carbonatito com concentração de mag fina estirada (10-15%), ap fina (10%) e sulfetos (associados a mag); (FOTO - Pág. 9) ▪ 296,15-296,45= Pouquíssimos acessórios (<2%).
	80	296,52	300,10	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacfm típico, mesmo do intervalo 290,27-294,60; ▪ 297,91-298,04= Fratura preenchida com recristalização de cal já alterada junto com brecha (contém clastos de dol (~0,5-1cm) e matriz composta por material silicático fino de cor cinza claro. (FOTO - Pág. 9 e 12)
	80/81	300,10	300,78	Carb. Dolom.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contém porções onde predomina o carbonato dolomítico branco e

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
						outras porções onde se concentra mag fina xenomórfica (com a mesma textura do Cacfm). (FOTO)
	81/82	300,78	307,02	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacfm típico, mesmo do intervalo 290,27-294,60; ▪ 301,62-301,78= Banda de carbonatito dolomítico fino e branco sem mudança de textura em relação ao Cacfm; (FOTO) ▪ A partir do 302,00 a rocha adota coloração levemente creme.
	82	307,02	307,88	Carb. Dolom. branco acinzentado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presença de ol fina localmente; ▪ Praticamente só carbonato dolomítico. Concentração de mag de até 1cm em algumas porções.
	82/85	307,88	316,89	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacfm típico, mesmo do intervalo 290,27-294,60; ▪ 311,45-311,63= Bolsão de Fmb (md) com mag fina (~35%), ap fina (~10%) e flg fina (~5%), acompanhando a foliação de fluxo; ▪ 312,15-312,20= Injeção de carbonato dolomítico com mag fina concentrada (~8%), ap fina (~10%), flg fina (~10%) e sulfetos; ▪ (311,76-311,86), (314,45-315,00), (315,10-315,30), (316,50-316,65)= Injeção de carbonato dolomítico branco. (FOTO)
	85	316,89	317,50	Carb. Dolom. branco lev. acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pouquíssimos acessórios (<2%), predominando o carbonato dolomítico.
	85	317,50	318,15	Carb. Dolom. acinzentado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo 316,89-317,50; ▪ Mudança somente na granulção do carbonato; ▪ Nota-se que o carbonato de granulção média é mais acinzentada que o de granulção fina (branca).
	85	318,15	318,75	Carb. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo 316,89-317,50; ▪ Mudança somente na granulção do carbonato.
	85	318,75	319,10	Carb. Dolom. acinzentado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo 316,89-317,50; ▪ Mudança somente na granulção do carbonato.
	85	319,10	319,60		Cdolf	
	85/86	319,60	320,50		Cdolmg	
	86	320,50	320,80		Cdolf	

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	86	320,80	323,20	Carb. Dolom. acinzentado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porções de Cdolf; ▪ 323,06-323,20= Muita mag fina (10%) bem distribuída pela rocha, euédrica e associada a ap fina (>10%).
	86	323,20	324,15	Foscorito Transicional (calcítico)	Fat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta a quantidade de mag fina (~20-30%). (FOTO)
	86	324,15	324,64	Foscorito	Fat/Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag fina a média (~30-35%), ap fina (~20%) e cal. (FOTO)
	86/87	324,64	327,00	Foscorito	Fmb (md)/Fat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag fina (~40%), ap fina (~20%) e carbonato dolomítico; ▪ Rocha inequigranular fina a média. (FOTO)
	87/88	327,00	328,78	Foscorito Transicional (calcítico)	Fat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 327,80-327,92= Presença abundante de ol fina; (FOTO) ▪ 327,80-328,22= Banda predominantemente carbonática (dol) branca. A banda está ao longo da foliação de fluxo. (FOTO)
	88	328,78	330,32	Carb. Dolom. branco acinzentado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predomínio de carbonato com mag fina (<5%), flg fina (<3%) e ap fina (>10%). (FOTO – Pág. 11)
	88/89	330,32	333,13	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porções onde praticamente só tem carbonato (dol) com acessórios <2%; ▪ No geral possui mag média (~10%) bem distribuída, euédrica, ap fina (~10%), flg fina (5%) e sulfetos (po) associados a mag; ▪ Possui leve foliação de fluxo. (FOTO – Pág. 11)
	89	333,13	333,85	Carb. Dolom. parecido com o Carm	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presença de ol no contato do Carm com o Cdolf; (FOTO – Pág. 11 e 12) ▪ Muita ap fina (>10%), mag média (~10%) e flg fina a média (5%). Estão bem distribuídos pela rocha.
	89/91	333,85	340,00	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag euédrica média bem distribuída (~10%), ap fina (>10%), flg fina (5%) e traços de sulfetos. Calcita de gran. média. (FOTO – Pág. 11)
	91/92	340,00	346,05	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui mag fina (<5%), flg fina (<3%), ap fina (~10%) e traços de sulfetos. Porções com conc. de mag fina e sulfetos finos; (FOTO – Pág. 12) ▪ 341,28-341,33= Bolsão de flg fina com carbonato dol. (FOTO – Pág. 12)
	92/94	346,05	350,93		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesmas características do intervalo 333,85-340,00. (FOTO – Pág. 12)

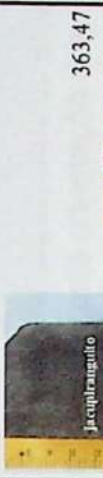



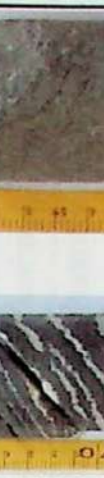

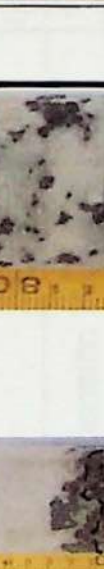
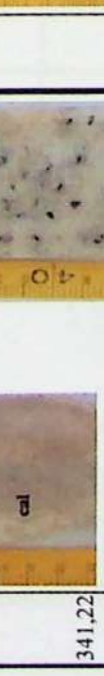

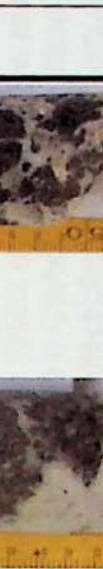
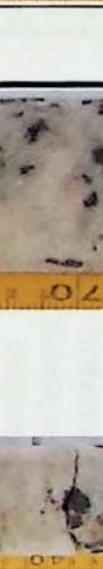
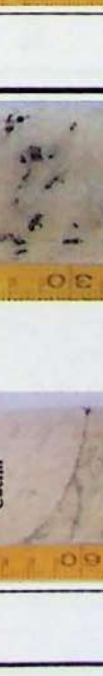

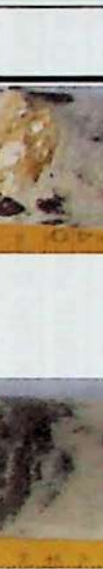

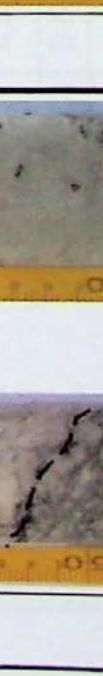
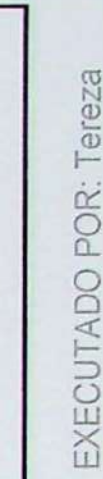
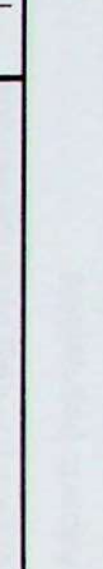
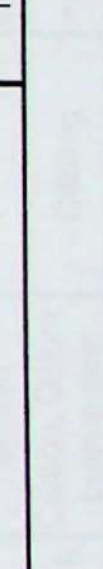
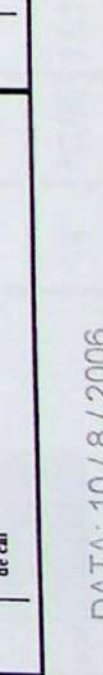
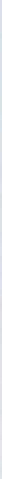
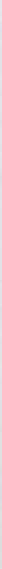
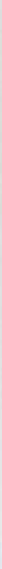
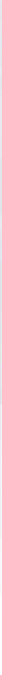
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
						<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presença de ol fina (<2%). A cal possui granulação média. ▪ Mesmas características do intervalo 333,85-340,00; ▪ Porção com poucos acessórios (<2%) de mag média, flg fina e ap fina; ▪ Bolsões de mag média (~10%) e bolsões onde há ol xenomórfica fina alterada (cor esverdeada). (FOTO – Pág. 12) ▪ Possui muitos silicatos finos de cor acastanhada. (FOTO – Pág. 12)
	94	350,93	352,68	Carbonatito calcítico rico em mag	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandas centimétricas de silicatos finos cinza acastanhados que acompanham a foliação de fluxo; (FOTO – Pág. 12) ▪ O carbonato está quase isento de acessórios (<5%).
	94	352,68	353,55	Carbonatito calcítico branco acinz.	Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 360,35-360,65= Possui somente silicatos finos cinza acastanhados; ▪ Bandas centimétricas a métricas de xenólitos de jacupiranguito alternadas com bandas de carbonatito branco e zonas de reação entre elas; ▪ Xenólitos de jacupiranguito: equigranular média a fina, cor preta esverdeada, composta essencialmente de px e ol. Nota-se presença de veios de cal fina no jacupiranguito; ▪ Banda de carbonatito: pobre em máficos (<5%), granulação fina, onde há presença de silicatos finos de coloração acastanhada (ol, flg); ▪ Zonas de reação: localizada nas bordas dos xenólitos, com bandas milimétricas de cor preta avermelhada e verde escura. As bandas são compostas por mineralogia diversa (flg, ol, amp?) alternadas com bandas milimétricas de cal xenomórfica.
	94/96	353,55	360,65	Zona de Xenólitos	Cacfm	<p>FOTOS:</p> <p>1) 360,45-360,87= Transição da banda de silicatos finos acastanhados de granulação fina para a zona de reação e para o xenólito de jacupiranguito; (Pág. 12)</p> <p>2) 363,23-363,47= Xenólito de jacupiranguito. (Pág. 12)</p>
	96/104	360,65	392,90		ZXEN	

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-63

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
 <p>Jacupiranguito</p> <p>363,47</p>	 <p>silteitos</p> <p>360,87</p>	 <p>Carm</p> <p>359,92</p>	 <p>silteitos</p> <p>353,20</p>
 <p>Jacupiranguito</p> <p>363,23</p>	 <p>silteitos</p> <p>360,45</p>	 <p>Carm</p> <p>359,78</p>	 <p>Carm</p> <p>346,70</p>
 <p>Carm</p> <p>333,26</p>	 <p>silteitos</p> <p>352,87</p>	 <p>Carm</p> <p>346,46</p>	 <p>silteitos</p> <p>352,27</p>
 <p>Carm</p> <p>333,00</p>	 <p>Carm</p> <p>352,87</p>	 <p>Carm</p> <p>346,46</p>	 <p>Carm</p> <p>342,20</p>
 <p>Carm</p> <p>341,34</p>	 <p>Carm</p> <p>341,90</p>	 <p>Carm</p> <p>346,46</p>	 <p>Carm</p> <p>351,78</p>
 <p>Carm</p> <p>341,22</p>	 <p>Carm</p> <p>341,90</p>	 <p>Carm</p> <p>346,46</p>	 <p>Carm</p> <p>351,78</p>
<p>Carm</p> <p>298,20</p>	<p>Carm</p> <p>341,90</p>	<p>Carm</p> <p>346,46</p>	<p>Carm</p> <p>351,78</p>
<p>Carm</p> <p>297,75</p>	<p>Carm</p> <p>341,90</p>	<p>Carm</p> <p>346,46</p>	<p>Carm</p> <p>351,78</p>

EXECUTADO POR: Tereza




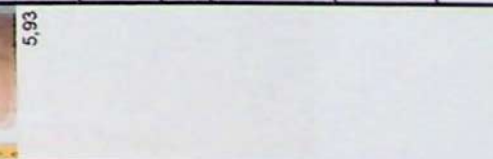
DATA: 10 / 8 / 2006

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

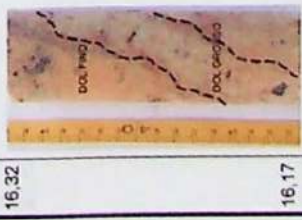

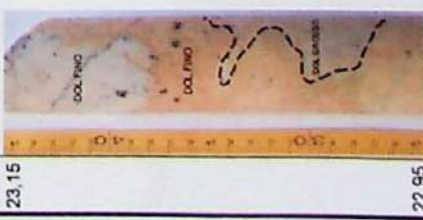

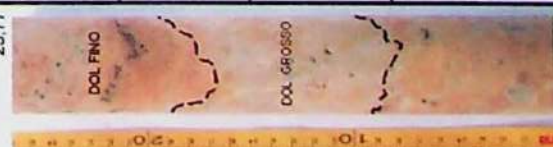




COTA INICIAL: -9,78m

PROFUNDIDADE TOTAL: 497,90m

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 <p>2,60</p>	1	0	2,42	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha equigranular fina, com foliação típica dada pela orientação dos cristais de mag fina; Poucos acessórios: mag (<5%), flg (<5%), ap (~10%) e alguns sulfetos associados à mag; Os acessórios estão distribuídos homogeneamente pela rocha; ▪ 1,50= Intervalo de poucos centímetros (~5cm) de carbonato dolomítico com concentração de mag fina (~20-30%). Encontra-se inteiramente fraturado (a rocha está quebrada em fragmentos pequenos).
 <p>2,20</p>	1	2,42	5,93	Carbonatito dolomítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contato inclinado. Possui granulação fina e pouquíssimos acessórios: mag + flg finos= <3%; (FOTO) ▪ Não há foliação e a superfície fraturada está alterada para cor laranja forte e possui sinais de oxidação.
 <p>6,60</p>	1/2	5,93	6,40	Carbonatito dolomítico branco levemente acinzentado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não se observa mudança de textura do Carb. Dolom. laranja para esse carbonatito. A mag é subeuédrica, onde a textura original é relativamente preservada; Há sinais de oxidação ao redor da mag; ▪ Contato entre o Carbonatito dolomítico laranja e branco. (FOTO) ▪ Observa-se alteração pervasiva, com acentuação de cor (laranja forte). Cor laranja forte nas áreas fraturadas e ao redor da mag (oxidação).
	3	6,40	7,82	Carbon. Dolom. laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equigranular fina e com acessórios: mag fina (<5%), flg fina (<5%) e ap (<10%). (FOTO)
	3	7,82	8,30	Carbon. Dolom. laranja	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Principal diferença na granulação, pois as características são as mesmas do intervalo anterior. Possui aspecto pegmatóide.
	3	8,30	8,55	Carb. Dol. Alar.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mudança somente na granulação. O mesmo do intervalo 6,40-7,82
	3/4	8,55	10,36	Carbon. Dolom. laranja	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspecto pegmatóide. Possui porções brancas com as mesmas características. Predomínio da cor laranja; ▪ A mag está xenomórfica (estirada).
	4	10,36	10,90	Carbon. Dolom. laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contato do carbonatito fino com o carbonatito de aspecto pegmatóide (posterior). A mag continua estirada.
 <p>6,35</p>	4	10,90	11,16	Carbon. Dolom. branco alar.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspecto pegmatóide

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA








LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	4/5	11,16	16,53	Carbonatito dolomítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não se vê foliação; As porções pegmatóides possuem na maioria dos casos cor branca; (FOTO) ▪ O aspecto pegmatóide é dado pela granulação grossa do carbonato e ocorre muita mag fina hipidiomórfica (<5%), flg média (<5%) e ap (~10%) ▪ Quase não há acessórios: mag + flg (5%) e ap (<10%). Mag fina e flg média a fina. ▪ (17,30-17,40), (17,64-17,70)= Carb. Dol. branco pegmatóide sem acess. ▪ No final do intervalo a rocha possui coloração levemente alaranjada.
	6	16,53	19,35	Carbonatito dolomítico branco	Cdolf	
	7	19,35	19,70	Carb. Dol. alar.	Cdolf	
	7	19,70	21,65	Dolomito creme	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui algumas porções pegmatóides onde o carbonato possui granulação média a grossa e flg média (~1cm); (FOTO) ▪ Mag fina, euédrica a anédrica (estirada), ap (~10%), mag e flg (~5%). ▪ O contato se dá de forma irregular;
	8	21,65	22,80	Carbonatito dolomítico branco acinz.	Cdolf	
	8	22,80	24,80	Carbonatito dolomítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equigranular fino a médio e predomínio de carbonato com poucos acessórios: mag fina e anédrica (~5%), flg fina (<5%) e ap (~10%). ▪ O Carb. Dol. predominante possui poucos acessórios: <5% de mag e pouquíssima flg fina. (FOTO) ▪ Porções pegmatóides de Carb. Dol. branco levem. alaranjado. (FOTO)
	8/9	24,80	25,56	Carbonatito dolomítico branco	Cdolf	
	9	25,56	29,90	Carbonatito dolomítico laranja	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Granulação fina a média. Possui a mesma composição mineralógica do intervalo anterior, ou seja, poucos acessórios (<5%): mag fina, flg fina a média e localmente sulfetos. ▪ Contato reto, com as mesmas caract. do intervalo anterior; (FOTO) ▪ Continua com poucos acessórios (5%); ▪ Possui porções pegmatóides de coloração alaranjada, onde as áreas fraturadas apresentam predomínio de dolomita e 1 ou 2 cristais de cal. ▪ Porções com Carb. Dol. fino de cor branca, levemente alaranjado.
	10/11	29,90	32,40	Carbon. Dolom. alaranjado ou creme	Cdolmg	

▪ Aspecto pegmatóide. Algumas fraturas estão preenchidas por recristalização de cal. Ocorrem porções de Carb. Dol. branco fino; Mag e flg médios (~5%).

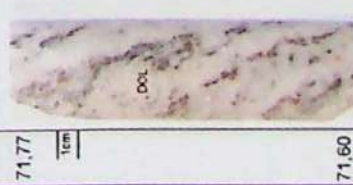




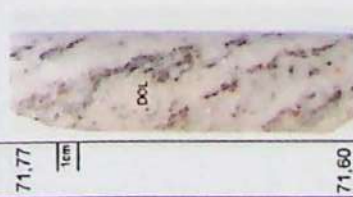


BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	11/12	32,40	37,45	Carbon. Dolom. creme ou alar.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Porções pegmatóides de Carb. Dol. branco ou creme com mag e flg médios (~5%). Possui as mesmas características do intervalo anterior. Equigranular fino, poucos acessórios: mag e flg (~5%) distribuídos homogeneamente pela rocha. Possui alguns sulfetos. (FOTO) Aspecto pegmatóide, quase nada de acessórios: mag fina e flg média a grossa. O carbonato branco (dol) possui também injeção de carbonato calcítico branco; (FOTO) A parte amarronzada possui dol branca (grossa) e cal como material fino amarronzado e também como material laranja que preenche pequenas fraturas (de várias direções). (FOTO)
	12/13	37,45	47,60	Carbonatito dolomítico creme amarronzado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Possui coloração creme onde às vezes fica esbranquiçada; Aspecto pegmatóide dado pela granulação média do carbonato, com pouquíssimos acessórios: flg e mag médios esparsos e ap (<8%); Porções com carbonatito fino e alaranjado, mas predominantemente alaranjado (creme) e algumas porções esbranquiçadas; 59,40-59,45= Intervalo rico em ap (~10-12%).
	15/18	51,29	60,30	Carbonatito dolomítico levemente alaranjado	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Possui coloração creme onde às vezes fica esbranquiçada; Poucos acessórios esparsos: mag e flg médios (<5%); (61,67-62,25), (62,70-63,06)= Bastante fraturado. Está alterada para coloração amarelada e quebrada em fragmentos pequenos; As superfícies fraturadas estão alteradas para cor laranja forte.
	18	60,30	62,85	Carbonatito dolomítico levemente alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Possui coloração creme onde às vezes fica esbranquiçada; Poucos acessórios esparsos: mag e flg médios (<5%); (61,67-62,25), (62,70-63,06)= Bastante fraturado. Está alterada para coloração amarelada e quebrada em fragmentos pequenos; As superfícies fraturadas estão alteradas para cor laranja forte.
	18	62,85	65,50	Carbon. Dolom. alar. (creme)	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Possui coloração levemente avermelhada em alguns locais; Mag e flg média a fina (~5%) e ap (10%).
	19	65,50	66,30	Carbonatito dolomítico alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Algumas porções brancas de granulação fina; Possui mag e flg finos (<5%) e ap (10%); (63,80-65,20), (65,35-65,60)= Bastante fraturado e alterado. A rocha está quebrada em pedaços pequenos.
	19	66,30	67,45	Carbon. Dolom. branco acinz.	Cdolmg	<ul style="list-style-type: none"> Contato irregular sem destruir a textura original; (FOTO) Mag e flg finos (<3%) e ap (<10%). A mag aparece estrizada. O sulfeto de granulação fina (py) ocorre localmente junto à dol branca.

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
 71,77 1mm	20	67,45	68,70	Carbon. Dolom. branco	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Pouquíssimos acessórios: mag e flg finos (~3%), ap (<10%) e sulfeto fino (localmente) associado à mag;
 71,60 1mm	20	68,70	71,00	Carbon. Dolom. alaranjado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo anterior, mas apresenta porções brancas.
 73,26 1mm	21	71,00	72,70	Carbonatito dolomítico branco acinzentado	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> A foliação original (pretérita) está um pouco preservada (estava sendo digerida). A foliação ígnea é dada pela orientação dos cristais de mag fina anédrica; (FOTO) Mag fina (5-10%), flg fina (~5%), ap (<8%) e sulfetos finos freqüentemente associados à mag.
 72,60 1mm	21	72,70	73,70	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Contato só perceptível com HCl. Observa-se que a foliação estava sendo consumida, pois a mag está anédrica; (FOTO) Ocorrem bandas milimétricas (branca) de mag alternadas com bandas mais espessas de carbonato (cal) cinza; Poucos acessórios: mag (10%), flg (<2%), ap (<8%) e sulfeto (po) localmente associado à mag.
 81,28 1mm	21	73,70	74,25	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Foliação de fluxo típica. Observa-se que o contato é irregular; Possui mag fina (~10%), flg fina (<2%), ap (<8%) e sulfeto localmente nas superfícies fraturadas (po); Bastante fraturado e alterado para cor laranja forte. Está quebrado em pedaços pequenos.
 73,03 1mm	21/22	74,25	78,72	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Possui muitas porções alaranjadas. Na transição notam-se sinais de oxidação da mag; A textura original da rocha foi pouco preservada pois os cristais de mag estão quase sem forma (indica que a rocha estava sendo consumida); 77,90-78,05= Injeção de dolomita alaranjada. (FOTO)
 78,05 1mm	23	78,72	78,85	Carbon. Dolom. branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Mesma textura do intervalo anterior (foliação onde os cristais de mag não possuem forma definida, xenomórfica).
 77,90 1mm	23	78,85	83,18	Carbon. Dolom. branco acinz.	Cdolf	<ul style="list-style-type: none"> Aspecto sacaróide e pouquíssimos acessórios; A textura muda um pouco em relação ao intervalo anterior, em que os







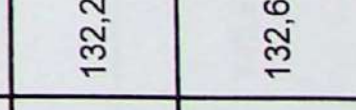
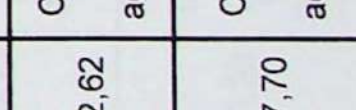
BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
87,25							<p>cristais de mag fino a médio estão esparsos pela rocha e também concentrados em algumas porções;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porções alaranjadas com quase nada de acessórios. (FOTO NA PÁG 4) • Mesmas características do intervalo 72,70. Mag fina (10-15%), flg fina (<3%), ap (<8%) e pouco sulfeto; • 84,43-84,86= Injeção de dolomita alaranjada sem acessórios. Concentração de mag fina no contato com o Cacfm branco alaranjado; • Observa-se destruição total da textura original e quase não se observa foliação; (FOTO) • Granul. fina e poucos acessórios finos: mag e flg (<5%) e ap (<6%).
87,08		24	83,18	87,08	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	
88,48		25	87,08	88,38	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm (afetado)	
88,11		25	88,38	88,56	Dolomito alaranjado	Cdolf	
88,28		25/29	88,56	102,10	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> • Praticamente sem acessórios. (FOTO) • A textura original pouco preservada (parece que a rocha estava sendo consumida, pois a mag não possui forma bem definida); • Ocorrem porções alaranjadas; • Em algumas áreas a mag fina se concentra como pequenos bolsões (~1cm de diâmetro) com formas ovaladas, segundo a foliação principal.
88,11		29/30	102,10	105,00	Carbonatito dolomítico branco	Cdolf	
88,28		30	105,00	105,50	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> • Altíssima conc. de mag fina a média seguindo a foliação ígnea. A mag ocorre dispersa em algumas porções (20-25%) e também como bolsões (~30%, considerado um foscorito); (FOTO) • 102,10-102,20= Injeção de carbonato (dol) laranja fina sem acessórios; (FOTO) • 102,95-103,75= Porção do carbonatito dolomítico onde a mag fica esparsa e dispersa (~8%).
88,11		30	105,50	105,70	Bolsão de foscorito	Fat	
		30	105,70	105,77	Bolsão de foscorito	Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> • Textura pouco preservada com mag xenomórfica; • Concentração de mag fina ao longo da foliação principal.
		30	105,77	106,20	Bolsão-fosc.	Fmb (md)	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança somente na quantidade de mag fina a média (~15%). • Alta concentração de mag com carbonato dolomítico (~30%). (FOTO NA PÁG. 6) • Mag (~30-35%) com carbonato calcítico. Observa-se olivina.

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
102,86		30	106,20	106,42	Carbonatito branco acinz.	Fat	
105,95		31/33	106,42	118,20	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mag fina (<5%), flg fina (<3%), ap (<8%) e localmente sulfetos finos, associados à mag.
102,70		33	118,20	118,45	Porção com alta taxa de apatita	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Alta taxa de ap (12-15%) com poucos sulfetos (~5%, po), ambos de granulação fina. A ap acicular fina possui coloração levemente rosada e/ou amarelada. É um bolsão de ap dentro do Cacfm.
119,37		33	118,45	119,10	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> O mesmo do intervalo 106,42-118,20.
119,00		33	119,10	119,37	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> Presença de bolsão com concentração de mag fina anédrica associada à flg fina e muita ap acicular fina de cor amarelada. Carbonato (cal) levemente amarelado; (FOTO) Na região de contato do Cacfm alterado com o bolsão, há uma região de fratura (~1cm de espess.) preenchida por recristalização de cal; O bolsão possui ap (~20%), mag (10-12%), cal (~55%) e resto de flg; Observa-se que essas regiões com bolsões de mag apresentam muita ap fina acicular.
121,32		33/37	119,37	132,20	Carbonatito branco acinzentado	Cacfm (afetado)	<ul style="list-style-type: none"> O mesmo do intervalo 106,42-118,20; 120,00-120,30= Conc. de mag fina (~15%) ao longo da foliação de fluxo; (121,26-121,32), (121,43-121,46)= Bolsão de mag fina (foscorito ~30%) associada à ap fina amarelada; (FOTO) 124,89-124,99= Bolsão de mag fina (~8-10%) com muita ap fina acicular (>20%);
121,86		37	132,20	132,62	Carbonatito branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo anterior, mas com concentração milimétrica de mag fina ao longo da foliação principal com muita ap acicular fina (~15%); 132,60= Intervalo muito fraturado com alta taxa de ap (>20%).
121,28		37	132,62	137,70	Carbonatito branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 106,42-118,20. 133,32-133,40= Bolsão de ap acicular fina (~20%); 134,65-134,78= Bolsão de mag fina (~10%) associada a sulfetos disseminados (cor cobre= po) e ap acicular fina (15%); (FOTO)






BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	38	137,70	138,65	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas caracts. do intervalo 106,42-118,20, mas ocorre aumento na quantidade e na granul. da mag (~8%) e na taxa de ap (10-15%); Possui coloração mais acinzentada e ocorre aumento de mag fina (8-10%) associada à ap fina (~10%). (FOTO)
	38/39	138,65	141,40	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 137,70-138,65.
	39	141,40	142,15	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Mesmas características do intervalo 106,42-118,20, havendo algumas porções com mais mag e ap e outras um pouco menos.
	39/40	142,15	147,15	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Observa-se transição para a próxima unidade com concentração de mag fina (~8-10%) associada com ap fina (~15%) e sulfetos. (FOTO)
	40/41	147,15	147,62	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de mag média a fina (~10%) associada a ap (10-15%); (FOTO) Unidade transicional. A mag possui granul. média. (FOTO NA PÁG. 8)
	41	147,62	148,00		Fat	<ul style="list-style-type: none"> Mag. fina a média (predom. fina) concentrados com ap acicular fina ao longo da foliação principal; Os bolsões variam na taxa de mag, chegando a parecer foscorito (30% ou mais de mag). (FOTO NA PÁG.8)
	41	148,00	148,40		Fmb	<ul style="list-style-type: none"> Mag de granul. média dispersos homogeneamente pela rocha. Possuem forma definida e quantidade variando de 10-12%. (FOTO NA PÁG. 9) Rocha inequigranular fina a média, com mag (10-12%), ap acicular fina (10-15%), cal (~65%), flg média (<2%), alguma Oliv média (~2%) e traços de sulfetos (po). A ap fina aparece concentrada em faixas milimétricas seguindo a foliação principal (fluxo).
	41	148,40	149,95	Carbonatito branco levemente acinzentado	Carm	<ul style="list-style-type: none"> Muita mag fina (15-20%). Rocha equigranular fina a média. Possui acamadamento; Cal (55-60%), mag (15-20%), ap (10-15%), flg fina (<2%) e traços de sulfeto (po); 153,20-154,95= Bandas centimétricas de concentração de mag fina a média com bastante ap esverdeada ao longo da foliação; Mag (10-15%)
	41/43	149,95	156,20	Carbonatito branco levemente acinzentado	Carm	


BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	43/44	156,20	160,65	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	e ap (~15%). Essas bandas centimétricas estão alternadas com bandas menos espessas (~0,5cm) de carbonato (cal); ▪ Fraturas milimétricas preenchidas por cal branca com sulfeto (py). ▪ Mesmas características do intervalo 106,42-118,20; ▪ 159,65-159,72= Bolsão de mag fina a média com ap acicular fina (~10%); ▪ 160,30= Fratura inclinada (50-60°) milimétrica preenchida por mag finíssima, ap e sulfeto (py).
	44	160,65	162,17	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	▪ Cacfm típico com bolsões de mag fina a média associada a bastante ap acicular fina esverdeada (~15%). Os bolsões seguem a foliação de fluxo.
	45/47	162,17	169,45	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	▪ Mesmas características do intervalo 106,42-118,20; ▪ 165,96-166,14= Friável devido à quantidade alta de ap fina; ▪ 166,40-166,60= Friável pela presença de ap fina (muita) e possui mag oxidada, de cor avermelhada; ▪ 166,95-167,30= Rocha branco acinzentado com manchas alaranjadas (cal). As áreas fraturadas estão com capa de alteração laranja; ▪ 167,30= Recristalização de cal média; ▪ 167,30-167,55= Bolsões de mag fina e ap fina acastanhada (alaranj.), que acompanham a foliação de fluxo.
	47	169,45	170,05		Carm	▪ Rocha inequigranular fina a média; ▪ Mag média (10-15%), ap acicular fina (10-12%) e pouquíssima flg fina; ▪ Possui acamadamento.
	47/50	170,05	180,20	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	▪ 170,85-171,00= Bolsão de mag fina a média (10-15%) com ap acicular fina amarelada (~12%); ▪ 171,20= Fratura preenchida por recristalização de cal; ▪ (171,35), (171,80)= Fratura com muita ap acicular fina; ▪ 171,80-172,13= Bolsão de foscorito com carbonato branco (dol), com mag fina a média (30-40%), flg fina (8-10%) e ap (~10%); ▪ 172,13-173,40= Rocha levemente creme (levemente alaranjada).


BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	50	180,20	183,90	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observa-se ligeira mudança na forma dos cristais de mag, estando agora bem formados. Continuam com granulação fina e dispersos pela rocha; ▪ Rocha equigranular fina e possui ligeira foliação; ▪ 183,78-183,81= Bolsão de mag (~20%) e ap (10-12%) finos.
	51/52	183,90	189,97	Carbonatito calcítico branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandas milimétricas de mag fina alternadas com bandas mais espessas de carbonato (cal), com pouquíssimos acessórios; ▪ 186,97-189,05= Bolsão de mag média e ap fina. Segue a foliação de fluxo.
	52/54	189,97	197,00	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandas centimétricas de concentração de mag fina a média associada à ap fina esverdeada. Seguem a foliação de fluxo; ▪ 190,48-190,64= Grande bolsão de mag média e ap fina; ▪ 191,80-192,70= As bandas possuem espessura milimétrica; ▪ 195,85-197,00= Bandas milimétricas de concentração de mag, ap e fig finos. A mag chega a ter granulação média.
	54/55	197,00	198,13		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag fina dispersa pela rocha (~15%);
	55	198,13	199,35		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag media (<1cm) esparsa pela rocha (~8%);
	55	199,35	204,57		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mag fina a média, predominantemente fina, dispersa pela rocha (15-20%); ▪ Possui muita ap acicular fina (~15%); ▪ 202,00-202,60= A ap possui coloração levemente avermelhada.
	56	204,57	206,10		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha inequigranular com carbonato de granulação fina e mag média a grossa esparsa pela rocha; ▪ Concentração de ap fina acicular (~10%) em níveis milimétricos, de coloração levemente verde ou avermelhada; ▪ Observa-se leve foliação de fluxo; ▪ No final do intervalo ocorre olivina de granulação média (~4mm).
	56/57	206,10	208,05		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha inequigranular predominantemente fina, com cristais médios de mag espalhados homogeneamente pela rocha; ▪ Possui muita ap fina acicular (~20%), pouca Oliv de granul. fina (~2mm); ▪ O carbonato possui granulação fina, cor branca. Observa-se algumas superfícies fraturadas bastante alteradas para coloração esverdeada;

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLOGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	57	208,05	208,60	Poucos acessórios	Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui poucos acessórios; ▪ Intervalo há predomínio de carbonato branco (cal); ▪ Mag média (<5%) e concentração de ap fina (<5%).
	57	208,60	209,80		Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresenta um pouco mais de mag do que o intervalo anterior.
	57/58	209,80	211,47	Poucos acessórios.	Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui ap fina acicular amarelada (~<5%) e carbonato de granulação fina a média, cor branca (cal); ▪ 210,35-210,50= Conc. de mag fina a média, predom. fina (~10%) associada a muita ap média de cor verde (~15%).
	58	211,47	211,85		Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresenta um pouco mais de mag do que o intervalo anterior.
	58	211,85	212,30	Pouco acess.	Cbmg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspecto sacaróide.
	58	212,30	212,65		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha inequigranular, com mag média (~4mm) esparsa pela rocha. O carbonato possui granulação fina, cor branca; (FOTO) ▪ Mag (~10%) a ap fina acicular alaranjada/amarelada (~10%); ▪ Observa-se fratura preenchida com recristalização de cal.
	58	212,65	213,05		Carm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha equigranular fina, cor branco acinzentada; ▪ Mag fina a média espalhada de forma homogênea pela rocha (~10%), muita ap fina acicular verde (~15%) e traços de sulfetos (po) associados à magnetita.
	58	213,05	221,05	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rocha equigranular fina, com porções onde o carbonato possui granul. média. Ocorrem bandas milimétricas de mag fina anédrica. A textura sugere que a mag estava sendo consumida; ▪ Observa-se indícios de intrusão no Carm; ▪ 219,20-221,05= Quase nada de acessórios; ▪ 213,05-219,20= Levemente alaranjado com mais mag (5-8%).
	60	221,05	221,87	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui mag fina a média (5-8%), com predomínio de carbonato branco alterado (pouco friável); ▪ Observam-se que perto de fraturas, a rocha fica com coloração alaranjada (cal); ▪ Quase não se vê foliação ígnea.

BOLETIM DE DESCRIÇÃO LITOLÓGICA

LOG DO FURO: SP-64

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	CAIXA	DE (m)	A (m)	ROCHA	DOMÍNIO GEOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA
	61	221,87	223,30		Carm	<ul style="list-style-type: none"> • Possui pouca mag fina (~10%) dispersa pela rocha; • Quase não se vê foliação ígnea.
	61	223,30	226,80	Carbonatito calcítico branco acinzentado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Possui porções com predomínio de carbonato branco (cal) com quase nada de acessórios alternados com porções onde ocorrem bandas milimétricas de mag fina anédricas; • Essas bandas acompanham a foliação ígnea principal.
	62	226,80	238,63	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Possui mag fina (5-8%) com formas bem definidas. Possui leve foliação ígnea. Rocha inequigranular fina com predomínio de carbonato (cal); • Os cristais de mag estão bem espalhados pela rocha; • 231,04-231,28= Bolsão de mag média (~10%) com bastante ap fina acicular verde (~15%).
	65/67	238,63	240,40	Carbonatito calcítico alaranjado	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta as mesmas características do intervalo anterior; • Região com veios preenchidos por recristalização de cal. Veios de cor acastanhada/alaranjada, de espessura aproximada de 1 cm, subvertical.
	67	240,40	248,35	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Mesmas características do intervalo 226,80-238,63; • 247,30-248,35= Porção de carbonato branco (cal) e quase nada de acessórios.
	67	248,35	251,30	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Mesmas características do intervalo 226,80-238,63; • Até nesta profundidade os cristais de mag estão bem formados.
	68	251,30	253,18	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Cacfm típico, com alternância de bandas milimétricas de mag anédricas com bandas mais espessas de carbonato.
	69	253,18	254,08	Carbonatito branco acinz.	Cacfm	<ul style="list-style-type: none"> • Mesmo Cacfm do intervalo anterior, com mag fina a média esparsa (<2%) e poucos acessórios.
	69	254,08		Zona de xenólitos	ZXEN	<ul style="list-style-type: none"> • 254,08-254,15= Banda silicática acastanhada acinzentada, de granulação fina; • 254,15-254,35= Banda espessa de carbonato branco (cal); • 254,35-254,52= Intervalo com mag de tamanho grande (>2cm); • 254,52-254,75= Banda espessa de carbonato branco (cal); • 254,75-255,00= Intervalo com mag grossa (~3cm) e carbonato (cal) subordinado. Possui aspecto brechado;

ÍNDICE 2 – PERFIS CONTÍNUOS DAS BANCADAS - SETOR NORTE DA MINA DE CAJATI



Bancada -10m




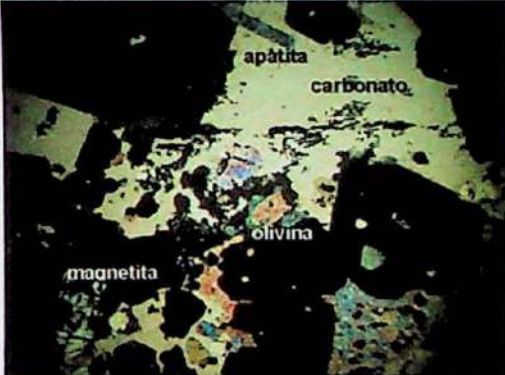
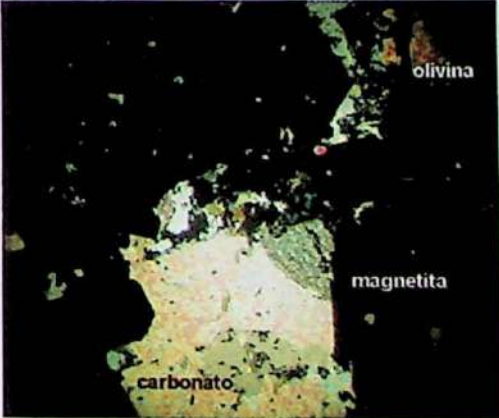
Bancada -20m





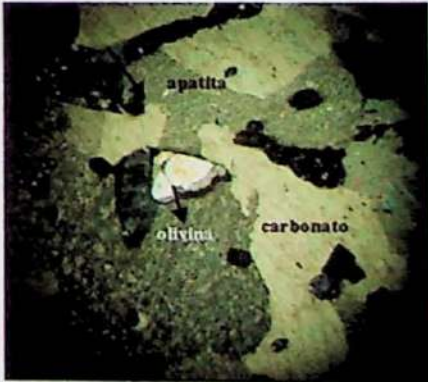
Bancada -30m



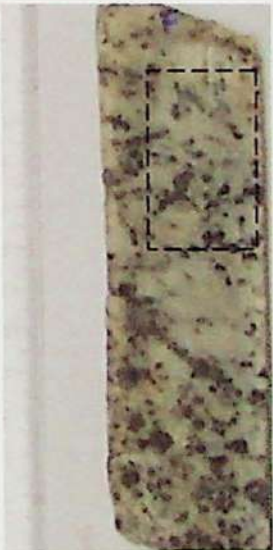
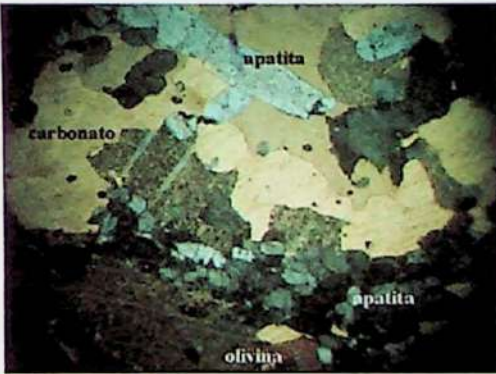

ÍNDICE 3 - FICHA DE DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA 1

FMBV			
I - INFORMAÇÕES			
Nome da Rocha: Foscorito Maciço Brechado ou Venulado (calcítico)			
Furo: SP-17	Caixa: 1	Intervalo (m): 3.36-3.52	Campanha: 2000
II - DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA			
Cor / Índice de Cor (M): Cinza esbranquiçado / IC: 50%			
Estrutura: Maciça, brechada e venulada, dada pela disposição dos cristais de mag.			
Textura: Inequigranular fina a média.			
Granulação: Fina (carbonato), fina a média (mag).			
Composição Mineralógica (% volume): mag (48%), carbonato (45%), ap (7%)			
III - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA			
Descrição Geral (estruturas, síntese textural, granulação):			
<p>Magnetita: hipidiomórfica a xenomórfica, granulação grossa, com os cristais corroídos (parcialmente consumidos), muitas vezes com suas bordas retas e/ou serrilhadas.</p> <p>Carbonato: granulação média (3,5mm), provavelmente calcita, em desequilíbrio com a magnetita (contato serrilhado). Também envolve a apatita (equilíbrio mineral).</p> <p>Apatita: prismática, granulação média (~1,5mm), posterior ao carbonato. Apresenta muitas vezes crescimento ortogonal à magnetita.</p> <p>Flogopita: incolor, granulação média (~3mm), hipidiomórfica e possui contato serrilhado com a magnetita e inclusão de olivina (fraturada).</p> <p>A magnetita também possui inclusão de flogopita e também aparece cortendo a olivina.</p>			
Mineralogia: mag (25%), carbonato - cal (45%), ap (15%), ol (8%), flg (7%).			
IV - FOTO / FOTOMICROGRAFIA			
			
<p>Visão geral da amostra de testemunho de sondagem.</p>	<p>Fotomicrografia 1: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p> 		
<p>Fotomicrografia 2: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>			
Autor: Tereza			
Projeto: Trabalho de formatura - 2006			

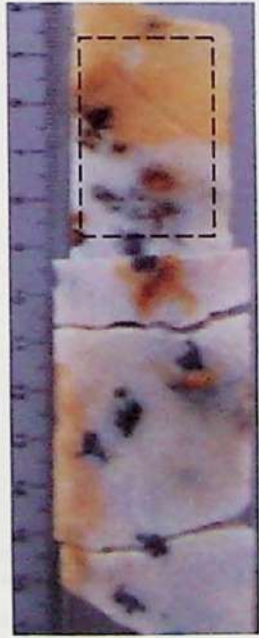

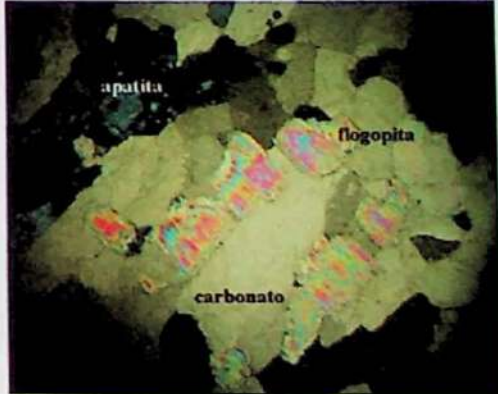
ÍNDICE 3 - FICHA DE DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA 2

CACFM			
I - INFORMAÇÕES			
Nome da Rocha: Carbonatito Calcítico Acamadado Fino a Médio			
Furo: SP-17	Caixa: 6	Intervalo (m): 26,40-26,61	Campanha: 2000
II - DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA			
Cor / Índice de Cor (M): Branco acinzentado / IC: ~3%			
Estrutura: Acamadada (foliação de fluxo).			
Textura: Equigranular fina.			
Granulação: Fina (<1mm).			
Composição Mineralógica (% volume): cal predominante (88%), ap (8%), mag (3%), sulfetos (1%)			
III - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA			
Descrição Geral (estruturas, síntese textural, granulação):			
<p>Carbonato: provavelmente calcita, xenomórfico a hipidiomórfico e possui granulação fina (~2,4-4mm). O carbonato é tabular e o contato entre os cristais são retos e serrilhados. Observa-se duas gerações de carbonato.</p> <p>Apatita: arredondada e também prismática (~1mm), levemente orientada corta os minerais carbonáticos. Ocorre também posterior (subordinada).</p> <p>Magnetita: granulação fina (0,5mm), subeuédrica e sem inclusões. Frequentemente aparece englobando o carbonato e a apatita (nos interstícios).</p> <p>Flogopita: hipidiomórfica, granulação de ~0,6mm, posterior ao carbonato.</p> <p>Olivina: granulação fina (~1mm), isenta de inclusões, euédrica, provavelmente em equilíbrio mineral com o carbonato.</p> <p>Dolomita: tabular, granulação média (~2,5mm), posterior à todos os minerais, muitas vezes aparece cortando a calcita. Ocorre de forma subordinada.</p>			
Mineralogia: Carbonato - cal (80%), ap (~8%), mag (6%), flg (3%), ol (1%), dol (~2%).			
IV - FOTO / FOTOMICROGRAFIA			
 <p>Visão geral da amostra de testemunho de sondagem.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Fotomicrografia 3: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Fotomicrografia 4: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p> </div>		
Autor: Tereza			
Projeto: Trabalho de formatura - 2006			

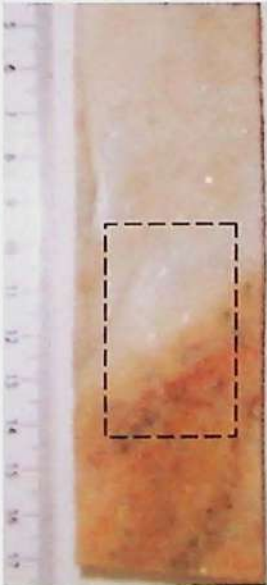
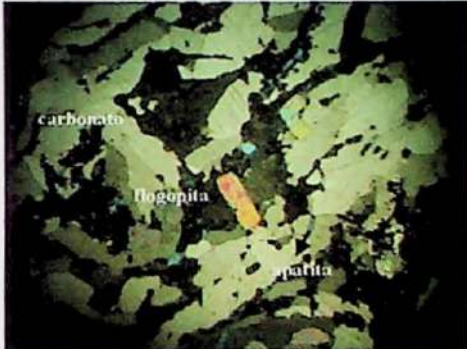

ÍNDICE 3 - FICHA DE DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA 3

CARM			
I - INFORMAÇÕES			
Nome da Rocha: Carbonatito Acamadado Rico em Magnetita			
Furo: SP-17	Caixa: 11	Intervalo (m): 50,10-50,23	Campanha: 2000
II - DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA			
Cor / Índice de Cor (M): Branco acinzentado / IC: ~10			
Estrutura: Maciça acamadada.			
Textura: Inequigranular fina a média.			
Granulação: Fina (carbonato), fina a média chegando até 4mm (mag).			
Composição Mineralógica (% volume): cal predominante (82%), mag (10%), ap (5-8%).			
III - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA			
Descrição Geral (estruturas, síntese textural, granulação):			
<p>Magnetita: hipidiomórfica (0,5-2mm), é posterior ao carbonato. Muitas vezes apresenta a borda em contato sinuoso com o carbonato. Possui textura poiquilítica.</p> <p>Flogopita: hipidiomórfica (~1,2mm), arredondada quando inclusa na magnetita.</p> <p>Olivina: (~1mm), subeuédrica, provavelmente em equilíbrio mineral com o carbonato.</p> <p>Apatita: granulação fina a média (~1,5-3mm), arredondada e prismática, inclusa no carbonato e também posterior (geralmente os cristais maiores são prismáticos).</p> <p>Carbonato: provavelmente calcita, textura granular, possui contatos retos e serrilhados e granulação fina a média (~0,5-2mm). Ocorre também incluso na magnetita (~1mm)</p> <p>Dolomita: granulação média, tabular, é posterior à calcita, desenvolvendo contato serrilhado ou muitas vezes cortando a mesma.</p>			
Mineralogia: carbonato (58%), mag (16%), ap (12%), ol (8%), flg (6%).			
IV - FOTO / FOTOMICROGRAFIA			
 <p>Visão geral da amostra de testemunho de sondagem.</p>	 <p>Fotomicrografia 5: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>		
	 <p>Fotomicrografia 6: objetiva 5x, polarizadores descruzados.</p>		
Autor: Tereza Lee			
Projeto: Trabalho de formatura - 2006			

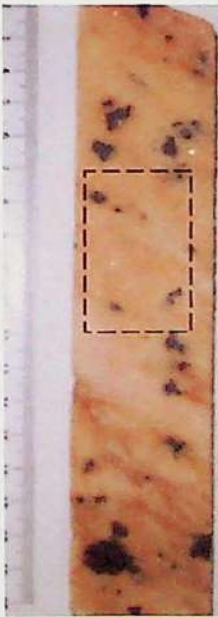
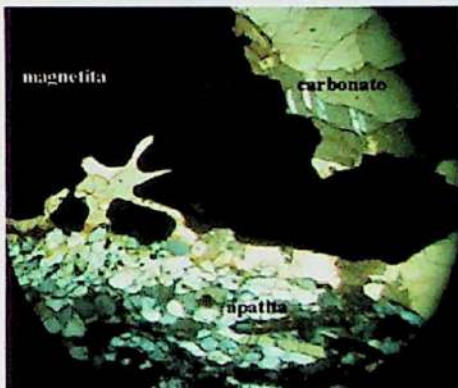
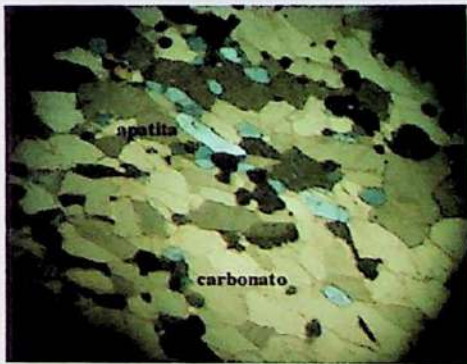
ÍNDICE 3 - FICHA DE DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA 4

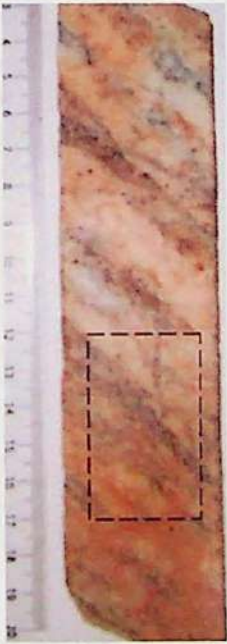
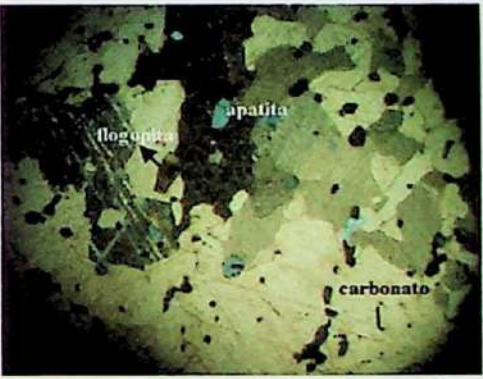
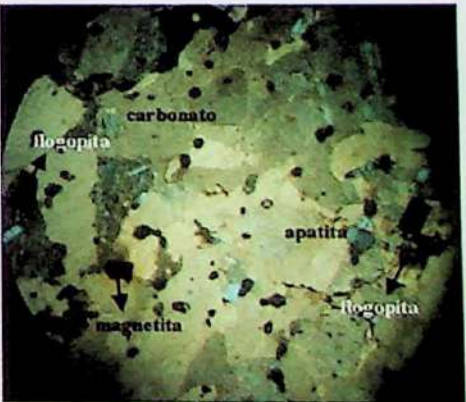
CDOLF			
I - INFORMAÇÕES			
Nome da Rocha: Carbonatito Dolomítico Fino com manchas alaranjada.			
Furo: SP-17	Caixa: 28	Intervalo (m): 129,58-129,70	Campanha: 2000
II - DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA			
Cor / Índice de Cor (M): Branca com porções alaranjadas / IC: ~5.			
Estrutura: Maciça.			
Textura: Inequigranular fina a média.			
Granulação: Fina (carbonato e flg), fina a média (mag).			
Composição Mineralógica (% volume): carbonato (provavelmente dol ~80%), ap (10%), flg (5%), mag (5%).			
III - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA			
Descrição Geral (estruturas, síntese textural, granulação):			
Dolomita: predominante, hipidiomórfica, tabular (0,6-4mm) e com textura granular. Contato reto entre os cristais. Observa-se às vezes cristais de dolomita (provavelmente), tabulares, cortando outro carbonato (provavelmente calcita).			
Apatita: euédrica, prismática, granulação fina a média (0,5-1,5mm), posterior ao carbonato. Ocorre também como aglomerados orientados (faixas monominerálicas). Observa-se apatita também em equilíbrio mineral com o carbonato.			
Flogopita: hipidiomórfica (~2,4mm) em paragênese com o carbonato e posterior também.			
Mineralogia: carbonato - dol (82%), ap (12%), flg (5%), mag (1%). Provavelmente a rocha possui calcita de forma subordinada.			
IIV - FOTO / FOTOMICROGRAFIA			
 <p>Visão geral da amostra de testemunho de sondagem</p>	 <p>Fotomicrografia 7: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>		
	 <p>Fotomicrografia 8: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>		
Autor: Tereza			
Projeto: Trabalho de formatura - 2006			

ÍNDICE 3 - FICHA DE DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA 5

CDOLF			
I - INFORMAÇÕES			
Nome da Rocha: Carbonatito Dolomítico Fino.			
Furo: SP-17	Caixa: 34	Intervalo (m): 160,73-160,83	Campanha: 2000
II - DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA			
Cor / Índice de Cor (M): Branco e laranja / IC: ~1.			
Estrutura: Maciça.			
Textura: Equigranular fina.			
Granulação: Fina.			
Composição Mineralógica (% volume): dol (94%), ap (5%), flg (1%).			
III - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA			
Descrição Geral (estruturas, síntese textural, granulação):			
<p>Flogopita: hipidiomórfica a euédrica (~0,3-1,8mm), posterior ao carbonato. Encontra-se também em paragênese com o carbonato.</p> <p>Carbonato: contato reto entre os cristais e granulação fina a média (1,5-2mm). Às vezes contém inclusão de apatita.</p> <p>Apatita: prismática, euédrica, granulação fina (~0,5mm), em paragênese com o carbonato e também posterior à ele.</p>			
Mineralogia: carbonato - dol (87%), ap (8%), flg 4%), mag (1%). Provavelmente ocorre calcita, mas de forma subordinada.			
IV - FOTO / FOTOMICROGRAFIA			
 <p>Visão geral da amostra de testemunho de sondagem.</p>	 <p>Fotomicrografia 9: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>		
	 <p>Fotomicrografia 10: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>		
Autor: Tereza			
Projeto: Trabalho de formatura - 2006			

ÍNDICE 3 - FICHA DE DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA 6

CDOLF			
I - INFORMAÇÕES			
Nome da Rocha: Carbonatito Dolomítico Fino Laranja.			
Furo: SP-17	Caixa: 37	Intervalo (m): 173,93-174,10	Campanha: 2000
II - DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA			
Cor / Índice de Cor (M): Alaranjado / IC: ~5%.			
Estrutura: Maciça.			
Textura: Inequigranular fina a média.			
Granulação: Fina (carbonato), fina a média (magnetita esparsa).			
Composição Mineralógica (% volume): dol predominante (83%), ap (10%), mag (5%), flg (2%).			
III - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA			
Descrição Geral (estruturas, síntese textural, granulação):			
<p>Magnetita: hipidiomórfica, com muitas inclusões de carbonato arredondado e xenomórfico. Possui textura poquilítica. Ocorre também posterior ao carbonato, apresentando contato reto.</p> <p>Carbonato: granulação fina a média (~1-3mm), tabular e contato reto entre os cristais. Está em equilíbrio mineral com a apatita. Observa-se que seu comprimento maior acompanha a orientação dos cristais de apatita.</p> <p>Apatita: granulação fina (~0,4-1mm), está em paragênese com o carbonato tabular. Ocorrem muitas vezes como aglomerados orientados (faixas monominerálicas).</p>			
Mineralogia: carbonato - dol (77%), ap (15%), mag (8%).			
IV - FOTO / FOTOMICROGRAFIA			
 <p>Visão geral da amostra de testemunho de sondagem.</p>	 <p>Fotomicrografia 11: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>  <p>Fotomicrografia 12: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>		
Autor: Tereza			
Projeto: Trabalho de formatura - 2006			

CACFM LARANJA			
I - INFORMAÇÕES			
Nome da Rocha: Carbonatito Calcítico Acamadado Fino a Médio.			
Furo: SP-17	Caixa: 40	Intervalo (m): 186,72-186,89	Campanha: 2000
II - DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA			
Cor / Índice de Cor (M): Alaranjado / IC: ~5%.			
Estrutura: Acamadada (foliação de fluxo).			
Textura: Equigranular fina.			
Granulação: Fina.			
Composição Mineralógica (% volume): cal predominante (85%), ap (8%), mag (4%), flg (3%).			
III - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA			
Descrição Geral (estruturas, síntese textural, granulação):			
<p>Apatita: prismática, euédrica, granulação fina (~0,6-1mm). Ocorre inclusa no carbonato. Também estão arredondados e bem distribuídos pela rocha.</p> <p>Carbonato: granulação fina a média (0,5-2mm), textura granular e contato reto entre seus cristais.</p> <p>Magnetita: subeuédrica, granulação fina (~1mm), geralmente arredondados e isentos de inclusão. É posterior ao carbonato.</p> <p>Flogopita: verde, hipidiomórfica e granulação fina (~0,5mm). Muitas vezes aparece alterada, com suas bordas cloritizadas. É posterior ao carbonato.</p>			
Mineralogia: carbonato - cal (79%), ap (15%), mag (5%), flg (1%).			
IV - FOTO / FOTOMICROGRAFIA			
			
<p>Visão geral da amostra de testemunho de sondagem.</p>	<p>Fotomicrografia 13: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p> 		
<p>Fotomicrografia 14: objetiva 5x, polarizadores cruzados.</p>			
Autor: Tereza			
Projeto: Trabalho de formatura - 2006			

ÍNDICE 4 – TABELAS DE ANÁLISES QUÍMICAS DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X, COM AMOSTRAS DO MAPEAMENTO GEOLÓGICO

	TL07/2006 (%)	TL08/2006 (%)	TL11/2006 (%)	TL13/2006 (%)	TL75-2006a (%)	TL75-2006b (%)	TL78/2006 (%)
SiO2	< 0,03	< 0,03	1,44	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Al2O3	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
MnO	0,097	0,098	0,12	0,115	0,194	0,193	0,173
MgO	2,88	2,90	3,26	3,03	20,98	21,06	19,29
CaO	51,43	51,85	50,17	51,28	31,13	31,23	32,53
Na2O	0,07	0,07	0,07	0,10	0,03	0,02	0,05
K2O	0,01	0,01	< 0,01	0,03	0,01	0,01	0,03
TiO2	0,005	0,002	< 0,003	0,003	< 0,003	< 0,003	0,002
P2O5	6,479	3,014	3,685	3,414	1,067	1,071	4,189
Fe2O3	2,48	1,72	1,66	2,52	0,82	0,82	1,60
Loi	35,76	39,49	38,68	39,14	45,74	45,57	41,96
Total	99,21	99,15	97,65	99,63	99,97	99,97	99,82
Ba	535	602	584	706	124	129	169
F	1741	1056	1143	1163	< 550	< 550	1119
Nb	14	11	10	12	15	17	23
Nd	70	61	64	63	14	< 14	37
S	604	1138	940	1146	< 300	< 300	< 300
Sr	4642	4820	4718	4643	3040	3051	2971

ÍNDICE 4 – TABELAS DE ANÁLISES QUÍMICAS DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X, COM AMOSTRAS DE TESTEMUNHOS DE SONDAGEM

	TLLT-01	TLLT-02	TLLT-03	TLLT-04a	TLLT-04b	TLLT-05	TLLT-06	TLLT-08	TLLT-09
SiO2	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Al2O3	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
MnO	0,173	0,174	0,174	0,168	0,167	0,123	0,112	0,176	0,135
MgO	18,95	17,98	19,49	19,49	19,53	3,14	3,25	17,58	3,33
CaO	33,15	32,33	32,87	32,62	32,45	51,9	50,65	32,87	50,62
Na2O	0,06	0,02	0,04	0,03	0,05	0,03	0,08	0,03	0,04
K2O	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	< 0,01	0,02	0,01	< 0,01
TiO2	< 0,003	0,016	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,004	0,003	0,017	0,004
P2O5	4,998	5,894	4,423	3,836	3,813	3,451	4,195	6,189	4,286
Fe2O3	0,70	4,33	0,71	0,75	0,74	1,50	3,07	3,20	2,83
Loi	41,65	38,72	41,96	42,69	42,58	39,65	37,86	38,66	38,04
Total	99,69	99,47	99,68	99,60	99,35	99,80	99,24	98,73	99,29
Ba	99	107	103	117	110	651	606	109	803
F	1573	1636	1052	1060	1076	1237	1991	2074	1114
Nb	3	9	17	3	3	9	13	19	13
Nd	41	51	32	27	29	68	61	58	81
S	< 300	< 300	< 300	< 300	< 300	< 300	1727	< 300	689
Sr	3017	3187	3223	2932	2930	4908	4675	3240	5573

ÍNDICE 5 – ANÁLISES QUÍMICAS DE MICROSSONDA ELETRÔNICA

TL 07 2006

LEITURA	SiO ₂ (%)	FeO (%)	MnO (%)	MgO (%)	CaO (%)	SrO (%)	BaO (%)	Σ	MINERAL
P1	0	0	0,097	0,335	50,591	0,598	0,006	51,627	
P2	0	0,034	0,101	0,291	49,125	0,242	0,008	49,801	
P3	0	0	0,115	1,044	55,651	0,686	0,053	57,549	
P9	0	0	0,123	1,191	54,037	0,633	0,058	56,042	calcita
P11	0,024	0	0,103	1,042	53,762	0,621	0	55,552	
P13	0,03	0	0,145	1,06	54,363	0,565	0,018	56,181	
P17	0,014	0,014	0,116	0,816	53,934	0,703	0,057	55,654	
P19	0,009	0	0,124	0,903	52,113	0,668	0,01	53,827	
MÉDIA	0,010	0,006	0,116	0,835	52,947	0,590	0,026	54,529	
P7	0,004	0,178	0,137	21,108	31,604	0,288	0,039	53,358	dolomita

LEITURA	SiO ₂ (%)	FeCO ₃ (%)	MnCO ₃ (%)	MgCO ₃ (%)	CaCO ₃ (%)	SrCO ₃ (%)	BaCO ₃ (%)	Σ	MINERAL
P1	0	0,000	0,157	0,701	90,294	0,852	0,008	92,012	
P2	0	0,055	0,164	0,609	87,678	0,345	0,01	88,861	
P3	0	0	0,186	2,184	99,325	0,977	0,068	102,74	
P9	0	0,000	0,199	2,491	96,445	0,902	0,075	100,112	calcita
P11	0,024	0,000	0,167	2,18	95,954	0,885	0	99,210	
P13	0,03	0,000	0,235	2,217	97,027	0,805	0,023	100,337	
P17	0,014	0,226	0,188	1,707	96,261	1,002	0,073	99,471	
P19	0,009	0,000	0,201	1,889	93,011	0,952	0,013	96,075	
MÉDIA	0,010	0,035	0,187	1,747	94,499	0,84	0,034	97,352	
P7	0,004	0,287	0,222	44,154	56,406	0,41	0,05	101,533	dolomita

ÍNDICE 5 – ANÁLISES QUÍMICAS DE MICROSSONDA ELETRÔNICA

TL 13 2006

LEITURA	SiO ₂ (%)	FeO (%)	MnO (%)	MgO (%)	CaO (%)	SrO (%)	BaO (%)	Σ	MINERAL
P1	0	0,119	0,113	0,317	51,542	0,396	0,033	52,52	
P2	0	0,127	0,056	0,326	49,35	0,269	0,06	50,188	
P6	0,033	0,131	0,08	0,853	52,387	0,748	0,13	54,362	
P7	0	0,016	0,066	0,215	50,13	0,176	0	50,603	
P12	0,009	0,108	0,19	0,457	52,348	0,677	0,102	53,891	calcita
P19	0	0,256	0,178	1,08	53,907	0,594	0,15	56,165	
P20	0,006	0,181	0,186	1,101	56,144	0,639	0,095	58,352	
P23	0	0,157	0,042	0,454	51,511	0,31	0,098	52,572	
MÉDIA	0,006	0,137	0,114	0,600	52,165	0,476	0,084	53,582	
P13	0	0,488	0,139	20,626	31,266	0,269	0,032	52,82	dolomita

LEITURA	SiO ₂ (%)	FeCO ₃ (%)	MnCO ₃ (%)	MgCO ₃ (%)	CaCO ₃ (%)	SrCO ₃ (%)	BaCO ₃ (%)	Σ	MINERAL
P1	0	0,192	0,183	0,663	91,992	0,564	0,042	93,636	
P2	0	0,205	0,091	0,682	88,079	0,383	0,077	89,517	
P6	0,033	0,211	0,13	1,784	93,5	1,066	0,167	96,891	
P7	0	0,026	0,107	0,45	89,472	0,251	0	90,306	
P12	0,009	0,174	0,308	0,956	93,43	0,965	0,131	95,973	calcita
P19	0	0,413	0,288	2,259	96,213	0,846	0,193	100,212	
P20	0,006	0,292	0,301	2,303	100,205	0,91	0,122	104,139	
P23	0	0,253	0,068	0,95	91,936	0,442	0,126	93,775	
MÉDIA	0,006	0,221	0,185	1,256	93,103	0,678	0,107	95,556	
P13	0	0,787	0,225	43,146	55,803	0,383	0,041	100,385	dolomita

DOAÇÃO
IGL-USP
Data: *07/05/08*

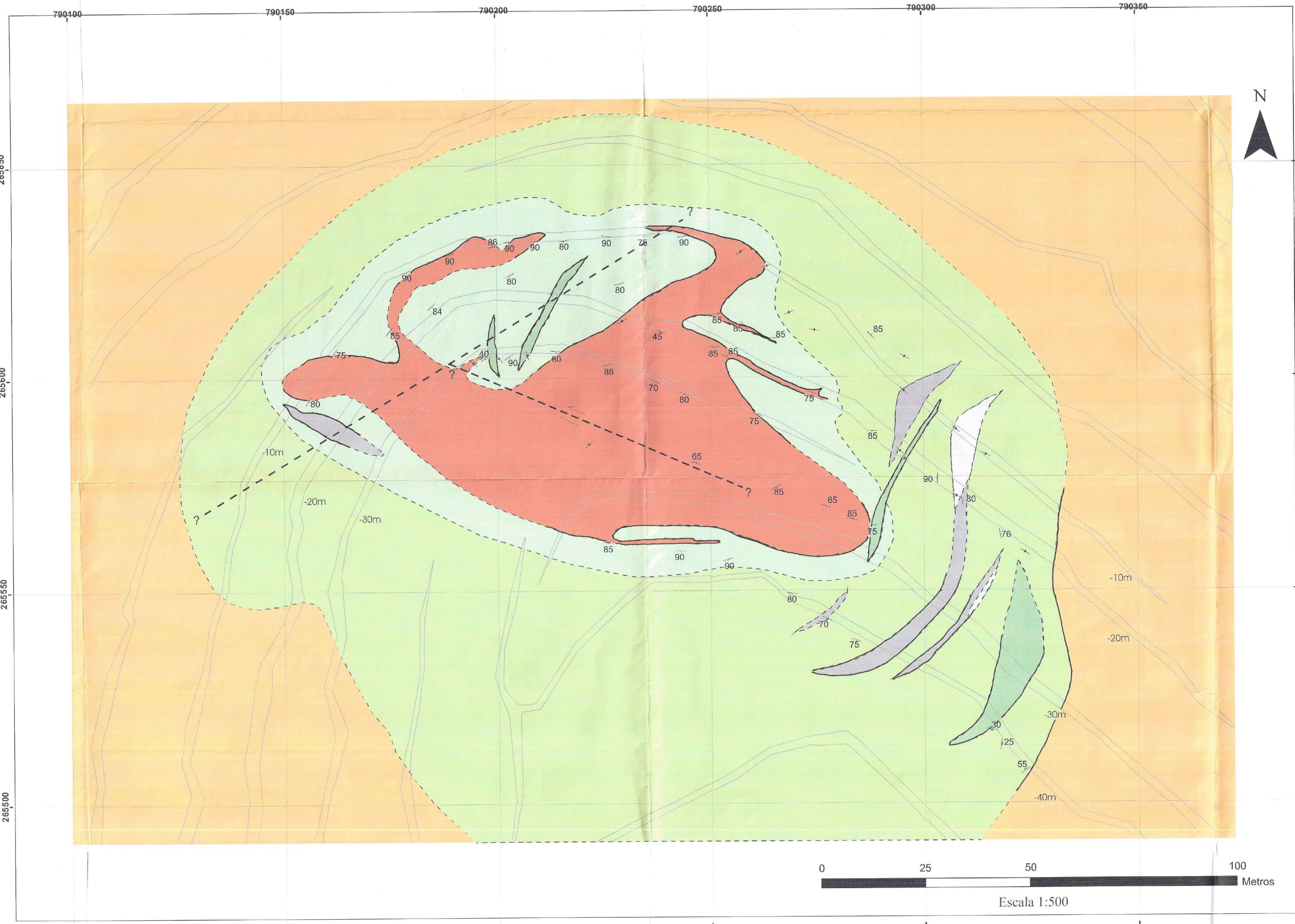
INDICE 5 – ANÁLISES QUÍMICAS DE MICROSSONDA ELETRÔNICA

TL 78 2006

LEITURA	SiO ₂ (%)	FeO (%)	MnO (%)	MgO (%)	CaO (%)	SrO (%)	BaO (%)	Σ	MINERAL
P1	0,014	0,714	0,226	21,201	32,194	0,42	0,019	54,788	
P2	0,004	0,69	0,255	20,256	32,007	0,401	0,014	53,627	
P5	0	0,536	0,182	20,93	31,267	0,42	0,063	53,398	
P6	0,033	0,655	0,233	20,86	31,827	0,211	0,017	53,836	
P7	0,004	0,603	0,211	21,699	32,755	0,414	0	55,686	dolomita
P8	0,013	0,501	0,151	20,853	31,231	0,502	0,025	53,276	
P14	0,017	0,569	0,217	20,744	31,642	0,47	0	53,659	
P15	0,025	0,456	0,19	20,47	30,375	0,4	0,049	51,965	
P19	0	0,732	0,232	21,164	31,271	0,369	0,038	53,806	
MÉDIA	0,012	0,606	0,211	20,909	31,619	0,401	0,025	53,782	

LEITURA	SiO ₂ (%)	FeCO ₃ (%)	MnCO ₃ (%)	MgCO ₃ (%)	CaCO ₃ (%)	SrCO ₃ (%)	BaCO ₃ (%)	Σ	MINERAL
P1	0,014	1,151	0,366	44,349	57,46	0,598	0,024	103,962	
P2	0,004	1,113	0,413	42,372	57,126	0,571	0,018	101,617	
P5	0	0,864	0,295	43,782	55,805	0,598	0,081	101,425	
P6	0,033	1,056	0,378	43,635	56,804	0,301	0,022	102,229	
P7	0,004	0,972	0,342	45,39	58,461	0,59	0	105,759	dolomita
P8	0,013	0,808	0,245	43,621	55,741	0,715	0,032	101,175	
P14	0,017	0,918	0,352	43,393	56,474	0,67	0	101,824	
P15	0,025	0,735	0,308	42,819	54,213	0,57	0,063	98,733	
P19	0	1,18	0,376	44,271	55,812	0,526	0,049	102,214	
MÉDIA	0,012	0,977	0,342	43,737	56,433	0,571	0,032	102,104	

MAPA GEOLÓGICO - SETOR NORTE DA MINA DE CAJATI - S.P.



DESCRIÇÃO SIMPLIFICADA DAS UNIDADES FACIOLÓGICAS E FÁCIES CORRELATAS PRINCIPAIS.

Cdolm com porções de Cdolmg - Carbonatito Dolomítico Fino com porções de Carbonatito Dolomítico Médio a Grosso: Possui estrutura maciça ou foliada (foliação tectônica). A foliação possui direção WSW-ESE, a mesma direção das falhas principais que o delimitam. Possui cor tipicamente laranja, mas ocorrem porções de cor branca. Sua granulação é fina a média, embora possua porções pegmatóides. Compõe-se de dolomita e minerais acessórios subordinados (apatita, magnetita e flogopita).

Cacfm parcialmente alterado - Carbonatito Calcítico Acamadado Fino a Médio parcialmente alterado: Possui as mesmas características do Cacfm, mas sua cor é levemente alaranjado, creme e/ou rosado. Possui o mesmo acamadamento ígneo subvertical a vertical do Cacfm e sua composição constitui-se de magnetita fina a média (até 8%), apatita (~10%) e minerais acessórios subordinados como flogopita, sulfeto e olivina. Possui composição química intermediária entre o Cacfm e o Cdolm.

Cacfm - Carbonatito Calcítico Acinzentado Acamadado Fino a Médio: Caracteriza-se pelo acamadamento ígneo monótono e quantidades baixas de magnetita e apatita e quantidades elevadas de carbonato (predomínio de calcita e dolomita subordinada, esta com valores inferiores a 10%). O acamadamento se dá pela orientação da magnetita fina (até 8%) e apatita fina (~10%), formando bandas milimétricas de magnetita alternadas com bandas mais espessas de carbonato. Possui minerais acessórios como flogopita, sulfeto e olivina.

Carm - Carbonatito Calcítico Acamadado Rico em Magnetita: Possui caráter acamadado e quantidades mais altas de magnetita (10-30%) em relação ao Cacfm. O acamadamento é vertical e segue o padrão circular concêntrico da intrusão norte.

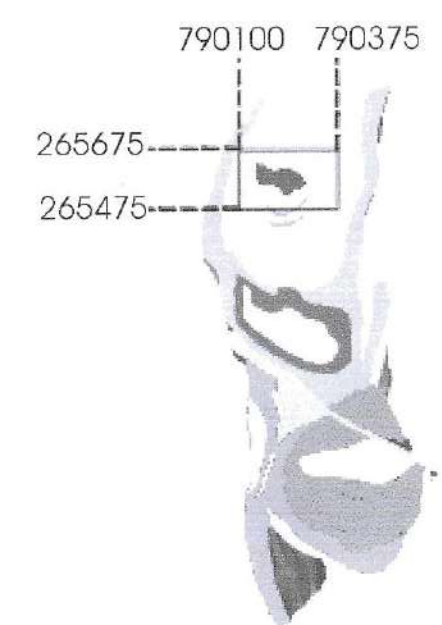
Fat - Foscorito Acamadado Transicional: Constitui uma fácies transicional com as fácies Fmbv e Carm e Cacfm, ou sem nítida associação com o Fmbv, embora ocorra frequentemente nas laterais desse foscorito. Possui estrutura acamadada ou transicional e quantidades de magnetita superiores a 30%, com granulação e textura variáveis, bem como a associação mineral.

Fmbv - Foscorito Maciço Brechado e/ou Venulado: Possui estrutura maciça dada pela disposição regular dos cristais de magnetita, euédrica a subeuédrica, de granulação fina a grossa (30-65%). Constitui-se também por apatita fina, esverdeada (<5%), flogopita fina a média (até 5%) e, olivina e sulfetos subordinados. A estrutura maciça ocorre associada à estrutura brechada, que é resultante de vênulas de pouca espessura carbonatíticas (~1 cm). A estrutura venulada é mais frequente do que a brechada, caracterizando-se por vênulas centimétricas dispostas aleatoriamente ou até mesmo acompanhando o bandamento regional.

ZXEN - Zona de Xenólitos: Essa unidade é caracterizada pela ocorrência de xenólitos de jacupiranguito em uma massa carbonatítica subordinada; o carbonatito exibe cor branca, granulação fina a média e praticamente não possui minerais máficos. Sua estrutura é brechada, na qual os xenólitos exibem formas variadas; alongadas, tabulares e arredondadas com tamanhos decimétricos a métricos. Frequentemente observam-se zonas de reação nas bordas dos xenólitos, compostas por bandas carbonatíticas alternadas com bandas silicáticas, estas formadas por olivina e flogopita, com espessuras centimétricas e de coloração acastanhada, avermelhada ou esverdeada. O jacupiranguito é um piroxenito, de cor cinza escuro, com textura fanerítica fina, composto por piroxenito, olivina e minerais acessórios.

- Foliação ígnea vertical
- Fratura
- Foliação tectônica
- Curvas de níveis (base e topo da bancada)
- Unidade faciológica ou fácies correlata (todos os contatos são transicionais)
- Falha inferida (sem indicação de movimento relativo de blocos)
- Falha com indicação de movimento relativo de blocos

OBSERVAÇÕES: Para obter as informações completas sobre as unidades faciológicas e fácies correlatas, consulte o trabalho de monografia:
 Referência: **Alteração Hidrotérmica em Carbonatito no Setor Norte da Mina de Cajati: Um Estudo Preliminar.** Autor: Lee, T. Orientador: Bettencourt, J.S. Monografia de formatura, 2006.



Articulação da área mapeada com a Mina de Cajati.
 Adaptado de Saito, M.M.; Barros, G.; Borais, T.B.; Bettencourt, J.S., 2004. Mapeamento geológico de detalhe da mina de Cajati (SP): modelo conceitual e aplicação à lavra, produção e beneficiamento. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 42. Araxá, 2004.

