MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM — CPRM

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

RELATÓRIO FINAL

3ª ETAPA

TEXTO E ANEXOS

I96 PHL
CPRM
SUREMI 012939
SEDOTE 2007
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 884-S
N.º de Volumes: 1 V.: -

Carlos Alberto C. Favilla
Dario Valiati

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE
1979

CPRM

PROJETO
SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

Chefe do Projeto:

Dario Valiati

Equipe Executora:

Carlos Alberto C. Favilla
Danilo Rheinheimer

Supervisão.

Cladis Antonio Presotto (DIVPES/PA)
Luis Edmundo Giffoni (COREMI/PA)
DEPARTAMENTO DE SONDAGEM (DESON)

PROJETO
SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

RELATÓRIO FINAL

Texto

Tabelas de Análises Químicas e Absorção Atômica

Fichas de Análise Petrográfica

Anexos

Mapa Geológico e Localização dos Furos de Sonda

Perfis Descritivos dos Furos :

CQP-03-RS

CQP-04-RS

CPRM

SUMÁRIO

Pág.

RESUMO 1

1 INTRODUÇÃO
1.1 Objetivos 3
1.2 Localização E Vias De Acesso 3
1.2.1 Área de Camaquã 3
1.2.2 Área de Caçapava do Sul 3
1.3 Metodologia de Trabalho 4
1.4 Trabalhos Anteriores 5

2 SÍNTESE DA GEOLOGIA
2.1 Estratigrafia 8
2.1.1 Grupo Porongos 9
2.1.1.1 Formação Cambaí 11
2.1.1.2 Formação Vacacaí 12
2.1.1.3 Formação Cerro Mantiqueiras 14
2.1.1.4 *Stock* Granito-Granodiorítico de Caçapava do Sul 15
2.1.2 Grupo Bom Jardim 16
2.1.2.1 Formação Arroio dos Nobres 17
2.1.2.1.1 Membro Mangueirão 18
2.1.2.1.2 Membro Vargas 19
2.1.2.2 Formação Crespos 20
2.1.2.2.1 Membro Hilário 20
2.1.2.2.2 Intrusoẽs graníticas de Lavras (la),Ramada (ra), São Sepé (ss) e Cerro da Cria (cc) 21
2.1.2.2.3 Membro Acampamento Velho .. 22
2.1.3 Grupo Camaquã 23
2.1.3.1 Formação Santa Bárbara 24
2.1.3.1.1 Membro Rodeio Velho 25
2.1.3.2 Formação Guaritas 25
2.1.3.3 Conglomerado Coxilha 26
2.2 Unidades Litoestratigráficas Ocorrentes Nos Furos CQP-03-RS E CQP-04-RS 28
2.3 Análises Químicas Em Amostras De Testemunhos Do Furo CQP-03-RS 29
2.4 Absorção Atômica Em Amostras De Testemunhos Do Furo CQP-04-RS 30
2.5 Petrografia Em Amostras Do Furo CQP-04-RS 30

3 SONDAGEM
3.1 Introdução 34
3.2 Aspectos Gerais E Equipamentos Utilizados
3.2.1 Apoio Logístico 34
3.2.2 Equipamentos Utilizados 35
3.3 Índices De Produtividade 36

3.4 Performance De Material Diamantado 37
3.5 Problemas Operacionais 38
3.6 Consideraçoẽs Finais 39

4 DESCRIÇÃO DAS PERFURAÇOẼS
4.1 Furo CQP-03-RS 45
4.2 Furo CQP-04-RS 47

5 CONCLUSOẼS E RECOMENDAÇOẼS 51

6 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 52

ANEXOS
a. Mapa Geológico e localização dos furos de sonda
b. Perfis descritivos dos furos CQP-03-RS e CQP-04-RS

RESUMO

Este relatório apresenta resultados de 2085,20 metros de sondagem predominantemente rotativa convencional, empregando por tempo limitado o sistema *"wire-line"*, nas áreas de Camaquã e Caçapava do Sul, ambas no município de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul.

As perfurações atravessaram rochas areníticas e sílticas da Formação Arroio dos Nobres; rochas xistosas da Formação Vacacaí; rocha básica correlacionada com a Formação Serra Geral e rocha granítica do Grupo Porongos.

As mineralizações a calcopirita, bornita e pirita são de pouca expressão, ocorrendo básicamente sob a forma de disseminações e subordinadamente como pontuações incluídas em vênulas carbonáticas ou não.

Além da sondagem e descrição de testemunhos, as atividades desenvolvidas no projeto, constaram de perfilagens elétricas e gama; análises por absorção atômica, químicas via úmida e petrográficas de materiais amostrados.

CPRM

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ - 3ª ETAPA

CONVÊNIO DNPM / CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

RIO GRANDE DO SUL

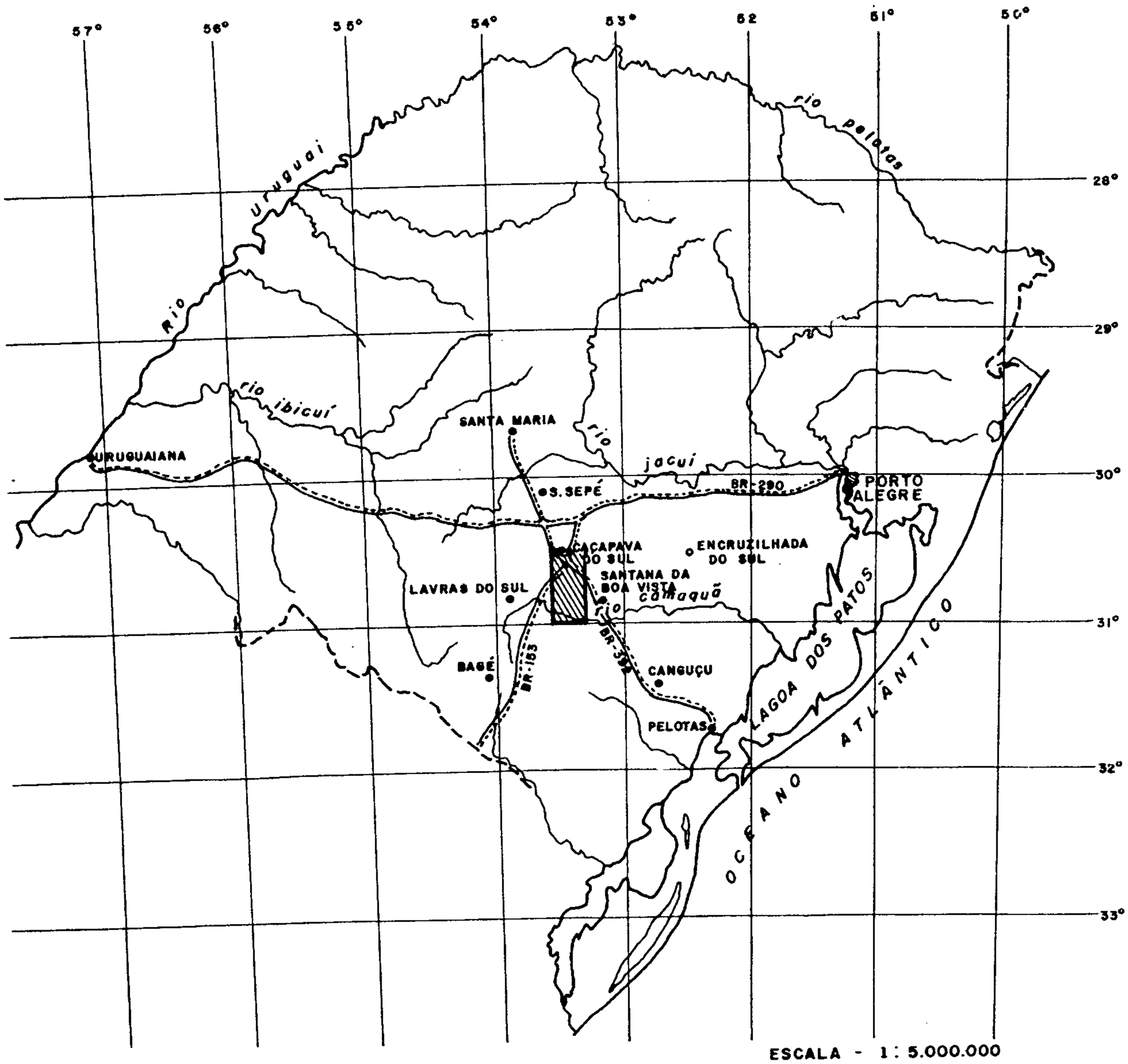


FIG. 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objetivos

A 3ª etapa deste projeto teve por finalidade testar uma hipótese de trabalho do DNPM/DGM, utilizando dados fornecidos pela *Companhia Brasileira do Cobre (CBC)*, na área de Camaquã, e pela *Rio Doce Geologia e Mineração S. A. (DOCEGEO)*, na área de Caçapava do Sul, visando melhor conhecimento da estratigrafia regional e as possibilidades de continuidade de mineralizaçoẽs de cobre, chumbo e zinco em profundidade

1.2 Localização e Vias de Acesso

1.2.1 Área de Camaquã: furo CQP-03-RS, cujas coordenadas UTM são: E= 264.368 m e N = 6.564.575 m, situado a SE do Município de Caçapava do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, folha cartográfica SGE SH.22-M-IV.3.

Partindo de Porto Alegre, se ingressa na estrada Porto Alegre-Uruguaiana (BR-290) até o km-219, dobrando-se à esquerda e percorrendo a BR-153 até o km-52, onde novamente se desvia à esquerda, percorrendo 27 km de estrada trafegável todo o ano, até chegar às Minas do Camaquã. O percurso total é de 297 km.

1.2.2 Área de Caçapava do Sul: furo CQP-04-RS, cujas coordenadas UTM são: E = 257.732 m e N = 6.607.315 m, situado a SW da cidade de Caçapava do Sul, Estado do Rio Grande do Sul ,

folha cartográfica SGE SH.22-M-III-2.

Tendo Porto Alegre como referência, segue-se a BR-290 até o km-219, passando a trafegar pela BR-153 até atingir o km 24, onde circundando-se o viaduto se atinge à BR-392, percorrendo-se 14 km para chegar à Caçapava do Sul. O percursso total é de 250 km.

1.3 Metodologia de Trabalho

As áreas de Camaquã e Caçapava foram selecionadas pela CBC e DOCEGEO, respectivamente. Inicialmente os furos foram programados para a profundidade de 1250,00 m. Foram furos verticais, com diâmetro NW inicial e concluídos com diâmetro BW, ambos testemunhados na íntegra. Estes dados são visualizados no quadro a seguir apresentado.

FURO	INÍCIO	TÉRMINO	PROFUNDIDADE (m)		DIÂMETRO	
			PREVISTA	ATINGIDA	NW	BW
CQP-03-RS	11/10/78	20/04/79	1.250,00	1.250,20	0,00-463,70m	463,70-1.250,20m
CQP-04-RS	25/11/78	26/04/79	1.250,00	835,00	0,00-296,90m	296,90-835,00m

Foram executadas perfilagens de raios gama, potencial espontâneo e resistividade, realizadas com equipamentos *Mount Sopris*, modelo 5.000, número 05 (furo CQP-03-RS) e *Widco*, modelo 3.200, número 38 (furo CQP-04-RS), respectivamente.

Os testemunhos foram descritos pela CPRM, tendo se utilizado de um modelo de perfil descritivo pouco

modificado em relação ao de uso corrente nesta companhia. A classificação macroscópica usada para caracterizar as rochas xistosas do furo CQP-04-RS, foi a adotada pela DOCEGEO, onde estas rochas seriam divididas segundo teores percentuais de carbonato de cálcio e biotita:

- xisto a biotita: rocha com 0-5% de carbonato e 95-100% de biotita;
- xisto carbonoso/calcífero: com carbonato de cálcio 20-0,5% e 80-95% de biotita;
- metamargas: rocha com mais de 20% de carbonato (restante biotita).

Durante o período de sondagem, foram coletadas amostras de calha, de metro em metro, sendo analisadas para cobre e chumbo somente as do furo CQP-03-RS, em laboratório próprio da CBC. Nas amostras de calha do furo CQP-04-RS não foram feitas análises, conforme interesse da DOCEGEO, no entanto, realizou através da Puriquimica Ltda-Laboratório de Análises, 33 análises para cobre, chumbo e zinco em testemunhos, empregando o método de absorção atômica.

O Lamin executou 05 análises petrográficas em rochas xistosas, granítica e básica do furo CQP-04-RS.

1.4 Trabalhos Anteriores

Ribeiro et alii (1966) enumeram trabalhos geológicos e de prospecção, executados na Quadrícula de Caçapava do Sul, desde Gorceix (1874) a Goñi (1962).

Robertson (1966) tratou da revisão estratigráfica e nomenclatura de rochas da região caçapava-Lavras.

Jost et alii (1966) prestaram contribuição à estratigrafia do pré-Cambriano do Rio Grande do Sul.

Bocchi (1970) estudou a estratigrafia, geologia estrutural e econômica da Folha de Caçapava do Sul.

Ribeiro e Carraro (1971) publicaram mapa geotectônico da região de Caçapava do Sul.

Loss et alii (1972) contribuiram à caracterização geotectônica da seqüência sedimentar Eo- Paleozóica do Rio Grande do Sul.

Rheinheimer et alii (1976) e *Favilla et alii (1978)* realizaram trabalhos de sondagem rotativa a diamante e pesquisas, nos arredores ou na própria Minas do Camaquã.

Ribeiro et alii (1978), Teixeira et alii (1978) e Teixeira (1978) fizeram pesquisas nas Minas do Camaquã, no que tange:

- a pesquisa de cobre associado aos sedimentos do Grupo Bom Jardim;
- situação atual das Minas do Camaquã;
- contribuição ao estudo das mineralizaçoẽs cupríferas disseminadas e conteúdo de prata e ouro no minério de cobre.

Badi et alii (1978) realizaram pesquisas em mineralizaçoẽs cupríferas no Cerro das Ovelhas.

Santos et alii (1978 a) empreenderam modificaçoẽs na coluna estratigráfica, onde fazem a individuali

zação de tres seqüências lito-estratigráficas para representar rochas Eo-Cambrianas e Pré-Cambrianas Superiores.

Santos et alii (1978b) fizeram considerações a respeito das concentraçoẽs de cobre sedimentar tipo *red-bed* em Caçapava do Sul.

Chaban et alii e *Bèckel (1978)* descreveram em Caçapava do sul, respectivamente, as ocorrências de cobre sedimentar no Cerro dos Martins e de cobre nativo em fanglomerado eo-paleozóico.

Palacky et alii (1978) dedicaram-se a estudos geofísicos e geoquímicos na região de Caçapava do Sul, seguidos de sondagem rotativa em alguns alvos.

Ribeiro et alii (1978 a e *b)* enfatizaram a síntese da geologia do escudo sul-riograndense, distribuindo as associaçoẽs de rochas em tres zonas, implicando em modificaçoẽs na coluna estratigráfica.

2 SÍNTESE DA GEOLOGIA

2.1 Estratigrafia

As rochas pertencentes às áreas deste Projeto, fazem parte do *Polígono Cuprífero Rio-Grandense"*, conceituado por *Ribeiro et alii (1966)*.

O conjunto de rochas ocorrentes nas perfurações, estão incluídas, respectivamente, nos Grupos Bom Jardim e Porongos e Formação Serra Geral.

A coluna estratigráfica usualmente adotada para esta região, segundo *Ribeiro et alii (1966)* é a seguinte:

	GRUPO / SUB	FORMAÇÃO	MEMBRO
CENOZÓICO		ALUVIÕES	
MESOZÓICO		SERRA GERAL	
EO - PALEOZÓICO	CAMAQUÃ	COXILHA GUARITAS SANTA BÁRBARA	RODEIO VELHO
		D	
	BOM JARDIM	CRESPOS	ACAMPAMENTO VELHO INTRUSÕES GRANÍTICAS DE LAVRAS, RAMADA, SÃO SEPÉ E CERRO DA CRIA. HILÁRIO
		ARROIO DOS NOBRES	VARGAS E MANGUEIRÃO
		D	
PRÉ - ε SUPERIOR	PORONGOS		GRANITO CAÇAPAVA DO SUL
		VACACAÍ	
		CAMBAÍ	

Ribeiro et alii (1978 a e *b)* modificaram parcialmente a coluna estratigráfica elaborada por *Ribeiro et alii (1966)* , no que concerne às unidades litoestratigráficas do Grupo Bom Jardim. Os autores consideram novas denominaçoẽs destas antigas unidades, suprimindo algumas (Formação Crespos, Formação Arroio dos Nobres e Membro Mangueirão) e acrescentando outras, tais como:Formação Maricá, Granitos Caçapava do Sul e Jaguari, respectivamente, como pertencentes ao Grupo Bom Jardim. Os membros Acampamento velho, Hilário e Vargas, respectivamente, passaram à categoria de formação (fig. 2).

Santos et alii (1978 a) compoẽm outra coluna estratigráfica, sugerindo a individualização de tres seqüências litoestratigráficas para representar as rochas Eo-cambrianas e Pré-cambrianas Superiores denominadas formalmente de Grupo Maricá (fig. 2).

A coluna estratigráfica adotada é a de *Ribeiro et alii (1966)*, fazendo-se a seguir, resumidamente, um enfoque das diversas unidades estratigráficas ocorrentes na *Quadrícula de Caçapava do Sul*, a partir da mais antiga. O mapa geológico parcial da Quadrícula de Caçapava do Sul e localização de furos de sonda, constam nos anexos.

2.1.1 Grupo Porongos

Carvalho (1932) foi pioneiro em descrição de rochas metamórficas no Rio Grande do Sul, bem como o seu posicionamento estratigráfico. Tendo como critério o grau de metamorfismo, considerou duas grandes unidades de rochas metamórficas. A mais antiga- grau de metamorfismo mais elevado - composta de gnaisses, mica-xistos e

calcários dolomíticos, correlacionável ao Arqueano. A outra unidade - *Série Porongos* - baixo grau de metamorfismo - constituída de filitos da Estação Ibaré (Lavras), quartzitos, xistos e mármores das cabeceiras do rio Vacacaí (São Gabriel), quartzitos, xistos micáceos e calcários da região do Cerro dos Porongos (Pinheiro Machado), correlacionável ao Algonquiano.

Leinz, Barbosa e Teixeira conservaram as denominaçoẽs de Arqueano e Algonquiano proposta por *Carvalho (op.cit.)*, para as rochas metamórficas do Rio Grande do Sul. Salientam a observação de que nem todas as rochas gnáissicas seriam necessariamente arqueanas, pois o critério baseado em grau de metamorfismo seria bastante relativo para avaliar a idade das rochas.

Goñi, Goso e *Issler (1962)* reuniram as rochas metamórficas do Rio Grande do Sul em quatro formaçoẽs : *Cambaí, Cerro Mantiqueiras*, (ambas pertencentes ao Pré-Cambria no Inferior e médio), *Vacacaí* e *Cerro do Ouro* (correlacionadas ao Pré-Cambriano Superior). Denominaram de *Grupo Porongos* as rochas incluídas no pré-Cambiano Superior *(Vacacaí e Cerro do Ouro)*, além de enquadrarem o *stock* granítico de Caçapava do Sul na referida unidade.

Ribeiro, Bocchi, Figueiredo Fº e *Tessari (1966)* conservaram as denominaçoẽs de *Goñi et alii (op.cit.)* para as rochas metamórficas da região Caçapava-Lavras, ainda que com algumas modificaçoẽs de ordem genética. Incluiram as formaçoẽs *Cambaí* e *Cerro Mantiqueiras* no Grupo Porongos.

Jost e Villwock (1966) suprimiram a *Formação Cerro do Ouro*, em vista das relaçoẽs estratigráficas e

litológicas serem as mesmas da *Formação Cerro Mantiqueiras*.

Ribeiro e *Fantinel (1978)* propuseram a tabulação e distribuição das associaçoẽs petrotectônicas atravẽs do Escudo Sul-Riograndense. Estas associaçoẽs distribuem-se ao longo de tres faixas ou zonas - *leste, mediana e oeste* - orientadas conforme a direção NE-SW devido a controle geotectônico. Nas associaçoẽs de gnaisses e xistos da *zona leste*, ocorre uma extensa faixa de rochas metamórficas, correlacionáveis na sua totalidade ao Grupo Porongos. Esta faixa NE-SW, mostra a continuidade estrutural da associação de xistos, quartzitos, mármores e gnaisses ocorrentes na região Torrinhas-Cerro dos Porongos (Pinheiro Machado)- localidade tipo - onde *Carvalho (op.Cit.)* valeu-se para a denominação de *Série Porongos*. Este grupo constitui-se de espessas sucessoẽs de filitos, xistos pelíticos e quartzo-feldspáticos, quartzitos, mármores, metaconglomerados, metarcósios, raros grauvaques e gnaisses blastomiloníticos.

Ribeiro e *Lichtenberg (1978)* incluem, ainda, no grupo, metavulcânicas e ofiolitos.

Ribeiro e *Fantinel (op.cit.)* avaliam para mais de 610 milhoẽs de anos a idade da deposição dos sedimentos que deram origem ao Grupo Porongos e seu metamorfismo regional.

2.1.1.1 Formação Cambaí

Goñi, Goso e *Issler (1962)* denominaram *Cambaí* a associação de gnaisses, mineralógica e texturalmente diversificado, definidos como migmatitos homogêneos e he

terogêneos, ocorrentes na seção do arroio homônimo, próximo de Vila Nova - Município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.

Segundo *Ribeiro et alii (1966)*, os gnaisses desta formação têm boa exposição ao norte do planalto da Ramada; a norte de Vila Nova; em área desde Acampamento Velho até o arroio Camaquã do Jacques, indo para leste até a Serra dos Cabritos e finalmente, no extremo SW da Quadrícula de Caçapava do Sul.

Jost e *Villwock (1966)* considerando que os migmatitos e ectinitos são muito complexos litológica e estruturalmente, propuseram a mudança de *Formação Cambaí* à categoria de *Grupo Cambaí*.

Ribeiro e Carraro (1971) adotaram a mesma medida de *Jost* e *Villwock (op.cit.)*, chamando de *Grupo Cambaí* em vez de *Formação Cambaí*.

Ribeiro e *Fantinel (op.cit.)* salientaram que *o nome Cambaí deve ser utilizado com a qualificação de grupo para designar uma associação de unidades litológicas, diferentes entre si, porém que ocorrem repetidamente juntas em diversas localidades do Escudo Sul-Riograndense* e em especial na *Zona Oeste*, onde ocorrem gnaisses sempre enquadrados na unidade Cambaí - categoria de formação ou grupo.

2.1.1.2 Formação Vacacaí

Goñi (1962) a descreveu como *composta por filitos, quartzitos, mármores (calcíticos ou dolomíticos), anfibolita-xistos, clorita-xistos com feldspatização ocasio*

nal e desenvolvimento local de níveis de granada, escapolita etc.

Ribeiro et alii (1966) enumeram, simplificadamente, as litologias da Formação Vacacaí: filitos e muscovita-xistos, metagrauvacas, metatufitos e metabasitos, clorita-xistos, clorita-actinolita-xistos, anfibolito e sericita-quartzitos, quartzitos carbonosos, calcários e margas meta-arcósios, metabasitos, metandesitos, meta-riolitos e meta-tufitos ácidos associados, antigos basaltos e materiais piroclásticos associados, muscovita-xistos e clorita muscovita-xistos, etc. e metaconglomerados.

Segundo *Ribeiro et alii (op.cit.)*, na quadrícula de Caçapava do Sul, as rochas desta formação ocorrem:

- envolvendo o *stock* granítico de Caçapava do Sul, desde o norte da BR-290, estendendo-se ao sul e sudoeste do referido .
- noroeste de Caçapava do Sul, próximo ao arroio Santa Bárbara e entroncamento da BR-290 com a BR-392, até o vale do rio São Sepé a oeste, e desde dez quilômetros ao sul de São Sepé até as cabeceiras dos riachos tributários que o formam:
- no canto sudeste da quadrícula, formando a Serra das Encantadas, ao norte da Lavras do Sul, entre os rios Camaquã do Jacques e Camaquã do Hilário.

De acordo com *Bocchi (1970)* , os xistos da Formação Vacacaí que envolvem o *stock* Granito-granodiorítico de Caçapava do Sul, fazem parte do *horst* de Caçapava do Sul, apresentando a xistosidade geralmente paralela ao bordo da intrusão granítica e o sentido do mergulho é divergente a partir do, *stock* , formando então uma estrutura tipo dômica,

causada pela intrusão da massa granítica.

2.1.1.3 Formação Cerro Mantiqueiras

Goñi (1962) descreveu a Formação Cerro Mantiqueiras como constituída por rochas ultrabásicas e serpentinitos associados a rochas ricas em silicatos de cálcio e magnésio (actinolitos, tremolita-xistos, hornblenditos, talco-xistos etc), de ocorrência no Cerro Mantiqueiras, distando treze quilômetros a sudoeste da cidade de Lavras do Sul.

Ribeiro et alii (1966) trataram de redefinir esta formação, compondo-se litologicamente de gabros, peridotitos, serpentinitos e rochas metamórficas associadas, como sejam actinolitos, tremolita-actinolita-xistos, clorita-quartzo-xistos tremolita-quartzo-xistos e rochas carbonatadas a ankerita e giobertita, linstvanitos e ankerita antigorita-talco.

O gabro de Mata Grande (São Sepé, Rio Grande do Sul), incluído nesta formação, foi descrito por *Issler (1963)*.

Segundo *Ribeiro et alii* esta formação tem suas ocorrências restritas ao sul de Lavras do Sul, no Cerro Mantiqueiras, sob a forma de intrusão, encaixada em gnaisses da Formação Cambaí (Grupo Cambaí). Também, semelhantemente, ocorre ao longo do rio São Rafael (margem leste), ao norte da BR-290; só que as rochas se encontram encaixadas em xistos da Formação Vacacaí. A sua melhor exposição situa-se ao sul da fazenda do Sr. Glicério Alves, prolongando-se até o sul do Cerro da Cria. Nesta área, a Formação Cerro Mantiqueiras sobrepoe-se às rochas da Formação Vacacaí.

2.1.1.4 *Stock* Granito-Granodiorítico de Caçapava do Sul

Ribeiro, Bocchi, Figueiredo Fº e *Tessari (1966)* relacionam os nomes de *Teixeira (1937); Leinz Barbosa* e *Teixeira (1941); Melcher* e *Mau (1960); Robertson (1961)* e *Goñi, Goso,* e *Issler (1962)*, como estudiosos desta intrusão granodiorítica. Genericamente este *stock* é chamado *Granito de Caçapava do Sul*, o que *Ribeiro et alii (op.cit.)* concordam, ainda que havendo variação na composição da rochas, indo de graníticas a granodioríticas.

Ribeiro et alii (op.cit.) acrescentam ter esta massa granítica, forma relativamente dômica, encontrando-se a intrusão totalmente envolvida por rochas metassedimentares e metavulcânicas da Formação Vacacaí. No caso de os contatos serem bruscos, a rocha granítica mostra-se bastante folheada, com textura protoclástica, havendo milonitização parcial dos minerais graníticos, ficando a rocha com aspecto gnaissóide. Há casos em que as rochas metamórficas são englobadas pela rocha granítica, formando *roof-pendants*.

Segundo *Ribeiro et alii (op.cit.)*, o *stock* de Caçapava conserva sua posição dentro do Grupo Porongos, comentando estes autores que a posição estratigráfica apresentada, representa a idade máxima possível da massa granítica intrusiva. Salientam ainda que o *stock* possa ser muito mais jovem, talvez de idade equivalente a dos outros tres *stocks* graníticos da Quadrícula de Caçapava.

Santos et alii (1978) posicionam as intrusoẽs graníticas (Granitos de Caçapava, Lavras e Jaguari), associadas em nível estratigráfico superior da seqüência vul-

cano-sedimentar, enquanto os granitos de São Sepé, Ramada e Cerro da Cria, associam-se às vulcânicas ácidas da seqüência do topo (fig. 2).

Ribeiro e *Fantinel (1978)* acrescentam que as intrusoẽs graníticas e granodioríticas (referidas à isócrona de 610 milhoẽs de anos - Cordani, Halpern & Berenholc, 1974) afetam as camadas inferiores do Grupo Bom Jardim (formaçoẽs Vargas e Hilário com metamorfismo de contato). Entretanto os xistos do Grupo Porongos se mostram com metamorfismo de contato de baixo grau ao redor do Granito Caçapava. Estes autores colocam os Granitos de Lavras do Sul, Caçapava do Sul e Jaguari, como pertencentes ao Grupo Bom Jardim (fig. 2).

2.1.2 Grupo Bom Jardim

Este grupo foi definido por *Bocchi, Figueiredo Fº, Ribeiro e Tessari (1966)*, como tratando-se de *uma associação de rochas sedimentares clásticas e rochas vulcânicas, ocorrentes na área de Caçapava do Sul e Encruzilhada do Sul*. Baseados em dados litológicos e características estruturais, dividiram-no em duas formaçoẽs: *Arroio dos Nobres* - subdividida nos membros Mangueirão e Vargas - e *Crespos*- subdividida nos membros Hilário e Acampamento Velho.

As rochas deste grupo são de grande importância por conterem a maior parte das ocorrências de cobre no Estado do Rio Grande do Sul, até agora descobertas; destacando-se as áreas de: Minas do Camaquã, Cerro dos Martins, Cerro das Ovelhas, e Bom Jardim.

Ribeiro et alii (1978 a) modificaram parcialmente a colocação das unidades deste grupo, bem como excluíram algumas. As unidades denominadas Acampamento Velho, Hilário e Vargas, cuja posição era de membro, passaram à categoria de formação. Excluiram a unidade Membro Mangueirão e as denominaçoẽs de Formação Arroio dos Nobres e Formação Crespos, respectivamente. Incluíram a Formação Maricá e o conjunto Granitos de Caçapava do Sul e Jaguari como constituintes deste grupo (fig. 2).

As modificaçoẽs elaboradas por *Santos et alii (1978)* podem ser visualizadas na figura 2.

2.1.2.1 Formação Arroio dos Nobres

Tessari (1965) propôs o nome Arroio dos Nobres para designar um pacote de rochas situado entre a Formação Maricá e o Grupo Camaquã.

Ribeiro et alii (1966) verificaram ser o *pacote de rochas* constituído por grauvacas, siltitos e arenitos ritmicamente intercalados, conglomerados e arcóseos. Ocorrem mineralizaçoẽs cupríferas. Entre as ocorrências desta formação, destacam-se:

- a do Arroio dos Nobres (município de Encruzilhada do Sul);
- ao longo da BR-153, estendendo-se até a ponte do rio Irapuã (Passo da Pitangueira em Caçapava do Sul);
- na Quadrícula de Caçapava do Sul, na faixa leste de Caçapava, abrangendo uma extensão compreendida desde a proximidade ao norte da BR-290 até o Cerro da Angélica , aproximadamente trinta quilômetros ao sul; também em áreas

do Cerro dos Martins, Minas do Camaquã e ao sul do Passo dos Enforcados, no rio Camaquã. Em duas áreas da Serra das Encantadas; uma no Rincão Bravo, nas cabeceiras dos arroios Saitá e Sebastião Alves e a outra ao longo da faixa que intercepta na direção nordeste o canto do grau, situada a sudeste do município de Santana da Boa Vista.

Ribeiro et alii (1978 a) excluiram da coluna estratigráfica a denominação *Formação Arroio dos Nobres*.

Já *Santos et alii (1978)* passaram esta formação à categoria de Membro Arroio dos Nobres (facies sedimentar).

Bocchi, Ribeiro e *Tessari (1966)* subdividiram a Formação Arroio dos Nobres nos membros Mangueirão e Vargas.

2.1.2.1.1 Membro Mangueirão

Litologicamente constitui-se de grauvacas, siltitos, arenitos ritmicamente alternados, arcóseos subordinados e raramente conglomerados. Ocorrem mineralizações cupríferas.

Bocchi, Ribeiro e *Tessari (op.cit.)* enumeram afloramentos desta unidade estratigráfica em locais como: ao longo da BR-153, situando-se entre as localidades de Mangueirão e Passo da Pitangueira; arroio Irapuã e finalmente nos arroios Mangueirão e Grande Segredo, ocupando parte de suas bacias.

Segundo *Ribeiro et alii (op.cit.)*os membros Mangueirão e Vargas podem ter passagem gradacional.

Ribeiro et alii (1978 a) e *Santos et alii (1978)*excluem esta unidade estratigráfica ao redefinirem as unidades litoestratigráficas do Grupo Bom Jardim *(Ribeiro et alii, 1966)* (fig. 2).

2.1.2.1.2 Membro Vargas

Bocchi, Ribeiro e *Tessari (1966)* nomearam esta unidade estratigráfica, em vista de sua ocorrência no arroio dos Vargas, onde suas litologias são representadas por conglomerados grosseiramente estratificados - cujos seixos são xistos, quartzitos, gnaisses, quartzo leitoso, milonitos e arenitos - e arenitos conglomeráticos arcoseanos. As principais ocorrências de rochas pertencentes a esta unidade, estão representadas nas Minas do Camaquã, área a leste de Picada Velha, área ao sul do Passo dos Enforcados e ao longo da faixa que vai do Passo da Pitangueira ao Cerro da Angélica.

A Companhia Brasileira de Cobre (CBC) adota subdivisoẽs para o Membro Vargas, caracterizando detalhadamente a espessa seqüência de arenitos e conglomerados imaturos, compreendendo da base para o topo: Arenito Inferior , Conglomerado Inferior, Arenito Intermediário, Conglomerado Superior e Arenito Superior.

Ribeiro e *Fantinel (1978)*reconceituaram a *Unidade Vargas*, passando-a a categoria de *Formação Vargas* , *sendo constituída por uma associação de rochas clásticas, for*

mando uma sucessão de camadas vermelhas dobradas e deformadas, localmente metamorfizadas, cujos sedimentos imaturos foram originados por deposição de avalanches sob regime orogênico (fig. 2).

Santos et alii (1978) excluem a denominação desta unidade estratigráfica em suas reformulaçoẽs propostas (fig. 2).

2.1.2.2 Formação Crespos

Ribeiro et alii (1966) assim denominaram a associação de rochas vulcânicas e sedimentares, com grande proporção de detritos vulcânicos, repousando discordantemente sobre a Formação Arroio dos Nobres.

A localidade tipo desta unidade litoestratigráfica ocorre em Cerro Partido (município de Lavras do Sul).

Os autores anteriormente citados, subdividiram esta formação em dois membros: Hilário e Acampamento Velho.

Ribeiro et alii (1978 a) e *Santos et alii (1978)* suprimiram esta formação, em suas reformulaçoẽs da coluna estratigráfica (fig. 2).

2.1.2.2.1 Membro Hilário

Ribeiro et alii (1966), em vista das rochas desta unidade estratigráfica fazerem parte de uma asso-

ciação vulcânica, deram o nome *Hilário*, designando o membro inferior da Formação Crespos, sendo contituído de rochas andesíticas e sedimentares associadas (fig. 2).

Santos et alii (1978) permanecem com a denominação *Membro Hilário (Facies vulcanogênico)*, incluindo-a na *Formação Cerro dos Martins*, pertencente ao *Grupo Maricá*.

Ribeiro et alii (1978 a) reformulou a denominação desta unidade litoestratigráfica, elevando-a à categoria de *Formação Hilário (Facies vulcanogênico)* (fig. 2).

2.1.2.2.2 Intrusoẽs Graníticas de Lavras (la), Ramada (ra), São Sepé (ss) e Cerro da Cria (cc).

Ribeiro et alii (1966), em suas observaçoẽs de campo, constataram que:

- o *stock* granítico de Lavras tem, aproximadamente, vinte quilômetros de comprimento por vinte de largura, respectivamente. A ciadade de Lavras do Sul, encontra-se mais ou menos na parte central da área ocupada pela intrusão;
- a intrusão granítica de Ramada tem a forma de abóboda, com diâmetro em planta variável de sete a dez quilômetros. Situa-se ao norte do planalto da Ramada;
- o *stock* de São Sepé está situado ao sul da cidade homônima, na parte norte da Quadrícula de Caçapava do Sul; aflora ao longo de uma faixa alongada segundo NE, com aproximadamente vinte e dois quilômetros de comprimento por oito de largura;

- o *stock* granítico do Cerro da Cria, de forma triangular, tem aproximadamente tres quilômetros de diâmetro máximo, situando-se cêrca de dois quilômetros a nor deste do granito da Ramada, podendo ser considerado como uma de suas projeçoẽs.

Bocchi (1970) coloca em evidência a comuni cação verbal do Geólogo Maurício Ribeiro, em que as *rochas graníticas do stock de Caçapava do Sul afetam, por metamorfismo térmico, as rochas da Formação Crepos, na região a les te e a sudeste da localidade de Picada Velha*, o que levou *Bocchi (op.cit.)* a pensar que o *stock* granito-granodiorítico de Caçapava do Sul fosse contemporâneo aos *stocks* graníticos de Lavras, Ramada e São Sepé, que aparecem na Quadrícula de Caçapava do Sul.

Ribeiro et alii (1978 a) e *Santos et alii (1978)* fizeram modificaçoẽs quanto às posiçoẽs estratigráficas destes *stocks* graníticos. Estes autores reuniram numa unidade os granitos de Lavras do Sul, Caçapava do Sul e Jaguari. *Santos et alii (op.cit.)* reune no topo da unidade anteriormente citada, os granitos de São Sepé, Ramada e Cer ro da cria, respectivamente, entre outras litologias componentes da referida unidade (fig. 2).

2.1.2.2.3 Membro Acampamento Velho

Ribeiro et alii (1966) designaram de Membro Acampamento Velho as rochas efusivas ácidas do Rio Grande do Sul, em substituição ao termo *Riolito Ramada*, empregado por *Robertson (1961)*. Esta unidade tem como litologias: riolitos, dacitos e piroclásticas ácidas associadas. Ocorrem

mineralizaçoẽs cupríferas.

Ribeiro et alii (1978 a) e *Santos et alii (1978)* passam esta unidade estratigráfica à categoria de *Formação Acampamento Velho* (fig. 2).

2.1.3 Grupo Camaquã

Carvalho (1932) definiu a associação de rochas pertencentes a esta unidade como se tratando de *Série Camaquã*.

Leinz, Barbosa e *Teixeira (1941)*, elevaram-na à categoria de *Formação Camaquã*.

Robertson (1961) a denominou de *Grupo Camaquã*, agrupando as rochas deste grupo em tres unidades - formaçoẽs Santa Bárbara e Guaritas, respectivamente e conglomerado Coxilha - separadas entre si por discordância angular.

Segundo *Ribeiro et alii (1966)* a litologia deste grupo está representada por brechas de tálus, fanglomerado e conglomerados com facies de deposição em canais, grauvacas, arcóseos e siltitos com estratificação cruzada e pobremente classificados.

Ribeiro e *Lichtenberg (1978)* propuseram subdivisoẽs nas formaçoẽs Santa Bárbara e Guaritas. A primeira unidade subdividida nos membros *Camada Lanceiros* e *Rodeio Velho;* a segunda formação subdividida nos membros *Camadas Guarda Velha (inferior)* e *Camada Varzinha (superior)*.

2.1.3.1 Formação Santa Bárbara

Robertson (1961) definiu a Formação Santa Bárbara no vale do arroio homônimo.

Segundo *Ribeiro et alii (1966)* os sedimentos desta formação estão representados por arenitos, conglomerados, arenitos laminados ou em estratos (5 a 40 cm), intercalados com siltitos e folhelhos subordinadamente, folhelhos sílticos ou argilosos, grauvacas laminadas ou em estratos maciços, intercalaçoẽs de grauvacas e siltitos vermelhos, micáceos; arenitos conglomeráticos com delgadas intercalaçoẽs de conglomerado. Formam espessas seqüências alternadas em diversas unidades ou camadas arenosas, conglomeráticas ou silto-arenosas.

Para *Ribeiro et alii (op.cit.)* as ocorrências mais significativas desta unidade, localizam-se desde a localidade de Colônia (Caçapava do Sul), estendendo-se até o noroeste do *stock* de Caçapava e nos arredores das Minas do Camaquã.

Ribeiro e *Lichtenberg (1978)* propuseram a formalização de dois membros na Formação Santa Bárbara *Membros Camadas Lanceiros* e *Rodeio Velho* . O primeiro representado principalmente por camadas de arenitos arcósicos e possantes conglomerados, intercalados por siltitos e argilitos secundariamente, conforme a ocorrência nas cabeceiras dos arroios Lanceiros e Santa Bárbara. Já o Membro Rodeio Velho está representado por lavas de composição intermediária, contendo grandes vacúolos e amígdalas, tendo como preenchimento calcedônia, ametista, quartzo e carbonatos.

Ribeiro (1966) achou conveniente separar os

espessos derrames de lavas andesíticas dos arenitos arcoseanos da Formação Santa Bárbara, aos quais estas lavas estavam concordantemente intercaladas .A nova unidade, reunindo estas lavas andesíticas, chamou de *Membro Rodeio Velho*.

2.1.3.1.1 Membro Rodeio Velho

Ribeiro (1966) denominou de Rodeio Velho ao *Andesito Martins* de *Robertson (1961)*. A leste e a sul das Minas do Camaquã ocorrem delgados derrames de lavas andesíticas com a estrutura em *trap*, estando intercalados concordantemente com os arenitos arcoseanos da Formação Santa Bárbara. As localidades de ocorrência desta unidade situam-se ao sul e leste das Minas do Camaquã e próximo ao passo das Carretas, no rio Camaquã.

2.1.3.2 Formação Guaritas

Robertson (1961) conceituou esta formação como sendo um pacote de camadas geralmente horizontais que repousa com discordância angular sobre a Formação Santa Bárbara.

O nome da formação deve-se a forma de relevo mais predominante, onde destaca-se o conjunto de formas de erosão semelhante a guaritas.

Ribeiro et alii (1966) comentam que as litologias estão representadas por conglomerados arcoseanos, alternados com arenitos conglomeráticos arcoseanos ou subgrauváquicos, arenitos ferruginosos e subordinadamente grauvacas e folhelhos.

De acordo com *Ribeiro et alii (op.cit.)*, a faixa de distribuição da Formação Guaritas localiza-se abaixo ou à direita da diagonal nordeste da Quadrícula de Caçapava do Sul, alongando-se também na direção nordeste-sudoeste. A oeste estende-se pela área de Bom Jardim, passando pelo Cerro dos

Martins, indo até o arroio Lajeado, próximo ao rio Camaquã. A partir daí inflexiona-se para sul, acompanhando o rio Camaquã, encurvando-se para sudeste, envolvendo a área das Minas do Camaquã, de norte a sudoeste.

Ribeiro (1966) subdividiu esta formação em dois facies - *fanglomerático* e *subaquoso* -. O primeiro constituído por fanglomerados, arenitos conglomeráticos e arenitos arcósicos a quartzosos, enquanto o facies subaquoso englobaria arenitos vermelhos feldspáticos ou quartzosos, arenitos conglomeráticos, conglomerados delgados, siltitos ou arenito fino subordinadamente.

Ribeiro e *Lichtenberg (1978)* propõem a formalização da Formação Guaritas em dois membros- *Camadas Guarda Velha (parte inferior) e Camadas Varzinha (parte superior).* O primeiro membro constituído predominantemente por detritos rudáceos (brechas de tálus e fanglomerados que lateralmente graduam para arenitos arcósicos grosseiros), enquanto o *Membro Camadas Varzinha* seria formado por arenitos vermelhos, siltitos e argilitos intercalados, formando camadas de grande continuidade lateral. Citam como áreas tipos as localidades de Passo da Guarda Velha e Varzinha.

2.1.3.3 Conglomerado Coxilha

Robertson (1961) denominou de conglomerado Coxilha a um conglomerado granítico, aflorante nos arredores da Pedra do Segredo. Litologicamente, constitui-se de cascalhos, seixos e matacões de rochas graníticas alteradas - pertencentes ao *stock* de Caçapava do Sul - e raramente quartzo.

Sondagem exploratória no [illegible] 3ª etapa

QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO

RIBEIRO, M. Et Alii, 1966	RIBEIRO, M. Et Alii, 1973	SANTOS, E. L. Et Alii, 1978
MB. ACAMPAMENTO VELHO Lavas riolíticas, tufos ácidos e dacíticos. Diques ácidos. Mineralizaçoẽs cupríferas. Intrusoẽs graníticas de Lavras (la) Ramado (ra). São Sepé (ss)e Cerro da Cria (cc)	**FM. ACAMPAMENTO VELHO** Vulcanitos,félsicos e massas de granitos pós-tectônicos. (520 m a) Granitos de Lavras do Sul, Caçapava do Sul e Jaguari (610 m a)	**FM. ACAMPAMENTO VELHO** (Seq.c/pred. de rochas vulcânicas) Riolitos, riodacitos, brechas e tufos ácidos c/intercalaçoẽs subordinadas de granitos. Diques ácidos. Granitos de São Sepé e Cerro da Cria. Ramada (520 m a) Granito de Caçapava, Lavras e Jaguari (610 m a.)
MB. HILÁRIO Andesítos e piroclásticos, conglomerados vulcânicos, grauvacos e siltitos . Mineralizaçoẽs cupríferas	**FM. VARGAS** (Fácies tectogênico) Conglomerados e ritmitos pobres em detrito vulcânicos.	**FM. ARROIO DOS NOBRES** Conglomerados, granitos, grauvacas e arenito e siltito ritmicamente alternados.
MB. VARGAS Conglomerados grosseiros com seixos de metamórficos, andesitas, riolitos etc. Mineralizaçoẽs cupríferas.	**FM. HILÁRIO** (Fácies vulcanogênico) Andesitos orogênicos associados a rochas piroclásticas e sedimentos imaturos: arcósios e grauvacas com intensa contribuição vulcânica.	**MB. HILÁRIO** (Fácies vulcanogênico) Rochas vulcânicas e tufos andesíticos, conglomerados vulcânicos, andesitos e sedimentos subordinados.
MB. MANGUEIRÃO Grauvacos, siltitos e arenitos rítmicamente alterados. Mineralizaçoẽs cupríferas		
FM. MARICÁ Conglomerados com seixos de quartzo, quartzito, granito, gnaisse, arenitos arcoseanos , ardósias e folhelhos sílticos.	**FM. MARICÁ** Conglomerados, arenitos conglomeráticos , arcóseos e grauvacas com estrutura laminada.	**FM. PESSEGUEIRO** (Seq. c/pred. de rochas sedimentares) Arenitos conglomeráticos e conglomerados com seixos arredondados de gnaisse, quartzo, quartzito, xistos, andesitos e riolitos subordinados. Intercalações de ardósias, siltitos e arenitos rítmicos e derrames riolíticos e andesíticos.

Era: PALEOZÓICO — Grupo Bom Jardim

Era: CAMBRIANO

BRASILIANO — GRUPO BOM JARDIM

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR — GRUPO MARICÁ

FM. CERRO DOS MARTINS (Sequência Vulcano-Sedimentar): Conglomerados, arenitos, siltitos e grauvacas rítmicas c/recorrência de vulcanismo andesítico a basáltico: Brechas e tufos andesíticos.

FIG. 2

CPRM

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

2.2 Unidades Litoestratigráficas Ocorrentes Nos Furos CQP-03-RS E CQP-04-RS

O furo CQP-03-RS atingiu rochas do Grupo Bom Jardim (Formação Arroio dos Nobres, Membro Mangueirão). Esta unidade - Membro Mangueirão - foi caracterizada como constituída por arenitos de coloraçoẽs cinza, castanhas e rósea, micáceo, granulometria variável de fina a média, possuindo intercalaçoẽs de siltitos acastanhados e conglomerados com seixos de rochas graníticas e eventuais gnáissicas, respectivamente. Ocorrem pseudo-brechas, laminaçoẽs - paralela, ondulada e convoluta - galhas de argila, espelho de falha e estrutura de fluído de escape. As fraturas estão preenchidas por carbonato de cálcio ou eventualmente caulim. Muito raramente apresentou pirita, encontrando-se sob a forma de pontuaçoẽs. O cimento é carbonático.

A perfuração CQP-04-RS atingiu unidades litoestratigráficas do Grupo Porongos - Formação Vacacaí e Granito Caçapava do Sul - e uma unidade correlacionável à Formação Serra Geral.

A Formação Vacacaí constituindo-se de rochas tais como: xisto a biotita, xisto carbonoso e metamargas, gradacionais entre si, havendo predominância dos dois últimos grupos de rocha. Em suma, se apresentam com coloração cinza-clara a escura, com xistosidade, granulação fina, biotita com predominância e bandas claras de carbonato de cálcio acompanhando a xistosidade. Como mineralizaçoẽs ocorrem: pirita predominantemente, calcopirita bastante esporádica e muito raramente bornita. Estes sulfetos se apresentam em geral disseminados, pouquíssimas vezes em vênulas carbonáticas como pontuaçoẽs, podendo eventualmente ocorrerem

juntamente com calcita-*dente de cão*- ou gipsita em fraturas das rochas xistosas.

Os xistos da Formação Vacacaí são afetados por duas intrusoẽs, correlacionáveis à Formação Serra Geral e ao *stock* Granito-Granodiorítico de Caçapava do Sul, respectivamente. A primeira tratando-se de rocha afanítica cinza-escura com cristais de feldspatos- *sill* ou dique de diabásio-enquanto a outra intrusão caracterizou-se pelo seu conteúdo quartzo-feldspático notando-se próximo ao contato rocha xistosa/rocha granítica- parte basal do furo-orientação preferencial de quartzo em meio à massa feldspática.

A descrição detalhada das perfuraçoẽs se encontra no ítem 4 deste relatório ou nos anexos em perfis descritivos, no final do volume.

2.3 Análises Químicas Em Amostras De Calha Do Furo CQP-03-RS

Em análises químicas de amostras de calha do furo CQP-03-RS, foram detectados 302 intervalos, com teores compreendidos entre 0,01 e 0,12% em cobre-teor médio=0,035% Cu- e 80 intervalos cujos teores variaram entre 0,01 e 0,12% em chumbo -teor médio = 0,015% Pb-indicando portanto teores bastante baixos. Dezenove intervalos detectados para chumbo são comuns aos de cobre. Nesta perfuração não foram visualizadas mineralizaçoẽs de cobre e chumbo, provavelmente por se apresentarem finamente disseminadas em arenitos finos e siltitos do Membro Mangueirão, Formação Arroio dos Nobres, Grupo Bom Jardim. Os resultados das análises químicas para cobre e chumbo acham-se transcritos simplificadamente na tabela 1.

2.4 Absorção Atômica Em Amostras De Testemunhos Do Furo CQP-04-RS

A *DOCEGEO* procedeu a análise de absorção atômica para 33 amostras de testemunhos de sondagem, determinando teores em ppm de 3 elementos (Cu, Pb e Zn).

O furo CPQ-04-RS apresentou alguma mineralização cuprífera - Calcopirita e bornita -ocorrendo principalmente sob a forma de disseminaçoẽs e raramente em vênulas carbonáticas, em rochas xistosas da Formação Vacacaí , Grupo Porongos. Os teores em cobre das 33 análises efetuadas, variaram de 18 a 300 ppm ou seja 0,0018 a 0,03% em cobre, revelando portanto valores baixíssimos. Concomitantemente, os teores de chumbo e zinco, respectivamente, oscilaram entre 9 a 60 ppm -0,0009 a 0,006% em chumbo e 75 a 150 ppm (0,0075 a 0,015% em zinco). Os teores médios para cobre , chumbo e zinco são, respectivamente, 113, 22, e 108 ppm ou seja 0,0113, 0,0022 e 0,0108%. As informaçoẽs,à respeito dos teores fornecidos pelas análises por absorção atômica , encontram-se transcritas na tabela 2.

2.5 Petrografia Em Amostras Do Furo CQP-04-RS

Realizou-se análise petrográfica em 5 (cinco) amostras de testemunhos de sondagem. Estas rochas foram classificadas como calco-biotita-xisto, leptinolito , basalto - no caso seria o seu correspondente intrusivo, diabásio - anfibólio-quartzo-xisto e leptito- que em amostra de mão trata-se de rocha granítica com quartzo exibindo certa orientação preferencial em meio à massa feldspática; esta orientação é observada próxima ao contato com rocha xis-

tosa.

As fichas destas análises constam após o texto.

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS EM AMOSTRAS DE CALHA

FURO	INTERVALO (m) OU Nº DE INTERVALOS*	ESPESSURA(m)	Cu	Pb	(%)
CQP-03-RS	66	66	X		0,01
	59	59		X	
	51	51	X		0,02
	16	16		X	
	45	45	X		0,03
	473 - 474	01		X	
	46	46	X		0,04
	30	30	X		0,05
	913 - 914	01		X	
	31	31	X		0,06
	465 - 466	01		X	
	18	18	X		0,07
	485 - 486	01		X	
	11	11	X		0,08
	03	03	X		0,09
	1219 - 1220	01	X		0,12
	592 - 593	01		X	
TEOR MÉDIO	302	302	X		0,035
	80	80		X	0,015

* Os intervalos não são necessariamente contíguos.

TABELA 1

CPRM

RESULTADOS DE ABSORÇÃO ATÔMICA EM AMOSTRAS DE TESTEMUNHOS

FURO	INTERVALO (m) OU Nº DE INTERVALOS	ESPESSURA (m)	TEOR (PPM)		
			Cu	Pb	Zn
CQP-04-RS	20-21	01	135	15	145
	40-41		95	23	140
	60-61		86	20	125
	80-81		43	29	137
	100-101		84	9	95
	120-121		94	16	97
	140-141		65	17	100
	160-161		94	14	115
	180-181		160	30	100
	200-201		145	21	92
	220-221		68	20	125
	240-241		105	16	150
	260-261		110	16	145
	280-281		125	20	120
	300-301		74	24	110
	320-321		115	15	150
	340-341		120	17	105
	360-361		54	17	105
	380-381		110	17	120
	400-401		91	18	82
	420-421		18	19	83
	440-441		105	21	76
	460-461		88	24	79
	520,60 - 521,60		79	38	150
	540-541		80	48	90
	560-561		74	19	110
	580-581		200	60	75
	600-601		215	21	90
	620-621		170	21	96
	640-641		300	18	90
	660-661		165	18	86
	680-681		150	20	93
	700-701	01	100	28	98
TEOR MÉDIO	33	33	113	22	108

TABELA 2

3 SONDAGEM

3.1 Introdução

Os trabalhos de sondagem foram desenvolvidos em cumprimento à Solicitação de Serviço DNPM/CPRM/DGM nº 0558/78, que determinava a execução de dois furos com testemunhagem integral e coleta de lama de metro em metro.

A profundidade prevista para as perfurações era de 1.250,00 m cada uma, estando um dos furos (CQP-03-RS) localizado próximo às Minas do Camaquã e o outro (CQP-04-RS) nas proximidades da cidade de Caçapava do Sul, na área Passo Feio.

Em função destes parâmetros foi montado o apoio logístico visando o desenvolvimento dos trabalhos de sondagem.

3.2 Aspectos Gerais E Equipamentos Utilizados

3.2.1 Apoio Logístico

Tendo em vista a locação dos furos o seguinte apoio logístico foi montado:

- um escritório com almoxarifado nas dependências do Depósito de Caçapava (DECA). Este escritório dispunha de rádio, para comunicação com a SUREG e outros projetos, telefone, e dando apoio à sondagem, utilizou-se a infraestrutura oferecida pela cidade de Caçapava do Sul;
- um pequeno escritório com almoxarifado,

montado nas Minas do Camaquã, que visava o apoio mais imediato na perfuração do furo CQP-03-RS. A comunicação com o escritório do DECA era feita através de telefone sempre que necessário. O apoio à sondagem nesta área, quanto a transporte de equipamentos, serviços de mecânica, usinagens e outros, foi feito principalmente pela Companhia Brasileira do Cobre.

3.2.2 Equipamentos Utilizados

O furo CQP-04-RS foi executado pelo método convencional enquanto que o CQP-03-RS foi parcialmente executado com o uso do método *wire-line*.

Em ambos os furos foram utilizadas sondas Boyles modelo 56, operando com auxílio de torres que permitiam a retirada de colunas com 5 hastes. Para a circulação de água foram usadas bombas Dibrasil, Boyles BBP-40 e Bean Royal RQ 535 enquanto que o suprimento d'água à sondagem foi feito com bomba Boyles BBP-25 ou bomba centrífuga Leppa de oito estágios.

No hasteamento de perfuração foram utilizadas hastes BW, 10 pés com parede paralela e hastes BWL, 10 pés quando aplicou-se o método *wire-line*.

Para a recuperação de testemunhos foram empregados barriletes BWG, 20 pés, duplo móvel quando a rocha mostrava-se maciça e BWM, 10 pés, duplo móvel em rochas bastante fraturadas. Quando foram utilizadas hastes BWL empregou-se barrilete BQ, 10 pés.

3.3 Índices De Produtividade

Considerando-se que as sondas, por motivos técnicos, não operaram sempre com dois turnos durante os trabalhos de perfuração, referiremos os índices de produtividade, não por sonda/dia como é costume, mas por sonda/hora, o que nos levará a índices mais representativos.

O prazo previsto para a execução dos dois furos era de 8 meses, sendo os trabalhos executados num prazo menor como pode ser visto no gráfico de andamento de sondagem na figura 3.

Foram utilizadas 2.780:00 horas no furo CQP-03-RS e 1.920:00 horas no furo CQP-04-RS, plotou-se o número total de horas de perfuração para cada furo, nos diagramas de distribuição de atividades - figuras 4 e 5 respectivamente, onde estão percentualmente assinaladas as diversas atividades desenvolvidas.

Os tempos usados em cada uma das atividades estão sumarizados na tabela 3.

Podemos observar que as duas sondas tiveram rendimentos bastante semelhantes em suas operaçoẽs básicas que são perfuração e manobras.

No furo CQP-03-RS obteve-se uma média de 1,21 m/hora de perfuração, enquanto que no furo CQP-04-RS esta média foi de 1,18 m/hora de perfuração; considerando as duas sondas esta média foi de aproximadamente 1,20 m/hora de perfuração.

Nas operaçoẽs de manobras ambas as sondas gastaram aproximadamente 25% de seus tempos disponíveis.

O somatório das atividades desenvolvidas na execução dos dois furos está apresentado no diagrama da figura 6.

Os dados técnicos das perfuraçoẽs foram os seguintes:

Furo CQP-03-RS

Início da sondagem	11/10/78
Conclusão da Sondagem	20/04/78
Metragem perfurada	1.250,20 m
Metragem recuperada	1.239,00 m
Recuperação média de testemunhos	99,10%

Furo CQP-04-RS

Início da sondagem	25/11/78
Conclusão da Sondagem	26/04/79
Metragem perfurada	835,00 m
Metragem recuperada	824,05 m
Recuperação média de testemunho	98,70%

3.4 Performance Do Material Diamantado.

Somando-se as coroas de diâmetros N e B , foram utilizadas um total de 175 peças diamantadas. Destas, 88 foram usadas no furo CQP-04-RS e 87 no furo CQP-03-RS , o que nos dá uma média de 9,48 m/peça e 14,37 m/peça respectivamente.

A diferença de rendimento nos dois furos deve-se às diferenças de litologia, pois no furo CQP-04-RS foram perfurados xistos, às vezes bastante silicosos, enquanto que no furo CQP-03-RS perfurou-se principalmente arenitos e siltitos que se mostraram bastante brandos. A média, considerando-se as peças utilizadas nos dois furos, foi de 11,91 m/peça.

Quanto ao fornecimento destas peças, foram empregadas coroas Geosinter, FSN, Sondap, Dibrasil, Acker, Diamangeo e Diamantul. Todas, a exceção das peças fornecidas pela Geosinter, tiveram um rendimento médio bastante semelhantes, sendo que estas, devido a problemas de fabricação (diamantes sem arestas de corte, pouca exposição dos diamantes, etc.) tiveram um rendimento bastante inferior, em torno de 3 a 4 m/peça. De todos os tipos de coroas utilizadas, as de 25 a 40 pedras por quilates foram as que forneceram um melhor desempenho.

Performance de Coroas Diamantadas - Quil. / metro.

DIÂMETRO / FABRICANTE	NWG	BWG	NWM	BWM	BQ
ACKER	0,32	1,05	-	-	-
DIAMANGEO	-	1,14	-	-	-
DIAMANTUL	1,23	0,71	-	2,33	-
DIBRASIL	0,74	0,92	-	-	1,07
FSN	0,71	0,58	0,39	-	-
GEOSINTER	0,96	2,01	-	-	0,43
SONDAP	1,64	-	-	-	0,38

3.5 Problemas Operacionais

Basicamente foram encontrados dois problemas operacionais:

- no furo CQP-03-RS que foi parcialmente executado com hastes BWL, devido sua profundidade e conseqüente peso da composição, ocorreram inúmeros amassamentos

das hastes. Estes amassamentos tinham origem quando a composição era sustentada pelos mordentes do mandril da sonda, e devido a modificação do diâmetro interno das hastes, ficava obstruída a passagem para o tubo interno do barrilete, quando do seu içamento. Fomos portanto obrigados ao uso de barrilete convencional, visando solucionar o problema.

Em ambas as sondas não foram usadas roldanas móveis para que fosse possível a retirada de colunas com 5 hastes. Isto determinou num excessivo trabalho para os guinchos das sondas que tiveram que sofrer reparos inúmeras vezes. Posteriormente, com a adição de roldana móvel ao conjunto de içamento, o problema ficou resolvido mas as colunas ficaram com 4 hastes, aumentando o tempo gasto em operações de manobras.

3.6 Considerações Finais

Em função dos resultados obtidos podemos tecer os seguintes comentários:

- barriletes BWG, duplo móvel, 20 pés mostram uma boa performance na recuperação de testemunhos;
- aconselhamos o uso de uma roldana móvel, no sistema de içamento, a partir da profundidade de 800 m;
- para perfuração de arenitos, as molas retentoras com ranhuras externas, têm um rendimento bem mais elevado;
- desaconselhamos, a não ser que haja uma melhora de qualidade, o uso de coroa diamantada Geosinter.

TABELA 3 - ATIVIDADES / TEMPO DO PROJETO

FURO	OPERAÇÕES / MESES	PERFURANDO	MANOBRANDO	ALARGANDO E REVESTINDO	REPARANDO	PESCANDO	PARADO	SERVIÇOS GERAIS	PERFILANDO	TOTAL DE HORAS
CQP-03-RS	OUTUBRO /78	178:00	28:00	14:20	1:50	1:10	24:00	49:00	-	
	NOVEMBRO /78	190:00	47:00	1:30	-	19:40	126:10	2:00	-	
	DEZEMBRO /78	89:00	41:00	3:00	8:50	5:00	122:30	12:00	-	
	JANEIRO /79	244:00	205:00	1:10	6:20	6:30	54:30	2:50	-	
	FEVEREIRO/79	139:00	175:00	-	13:40	8:40	87:20	0:50	-	
	MARÇO /79	128:00	159:00	-	7:50	6:40	142:20	39:20	-	
	ABRIL /79	64:00	100:00	-	6:30	11:20	98:10	100:00	8:00	
	Nº DE HORAS	1.032:00	755:00	20:00	45:00	59:00	655:00	206:00	8:00	2.780:00
CQP-04-RS	OUTUBRO /78	-	-	-	-	-	-	-	-	
	NOVEMBRO /78	16:30	2:20	17:35	4:00	-	7:30	8:05	-	
	DEZEMBRO /78	230:35	65:00	4:30	-	6:55	75:05	28:55	-	
	JANEIRO /79	82:05	56:40	13:30	1:35	-	172:10	8:00	-	
	FEVEREIRO/79	124:50	91:55	-	7:50	-	23:05	1:30	-	
	MARÇO /79	91:00	122:35	148:55	8:15	3:05	63:55	22:50	-	
	ABRIL /79	160:00	121:30	0:30	8:20	-	68:15	45:40	5:00	
	Nº DE HORAS	705:00	460:00	185:00	30:00	10:00	410:00	115:00	5:00	1.920:00

CPRM

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

CPRM

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ - 3ª ETAPA

ANDAMENTO DE SONDAGEM

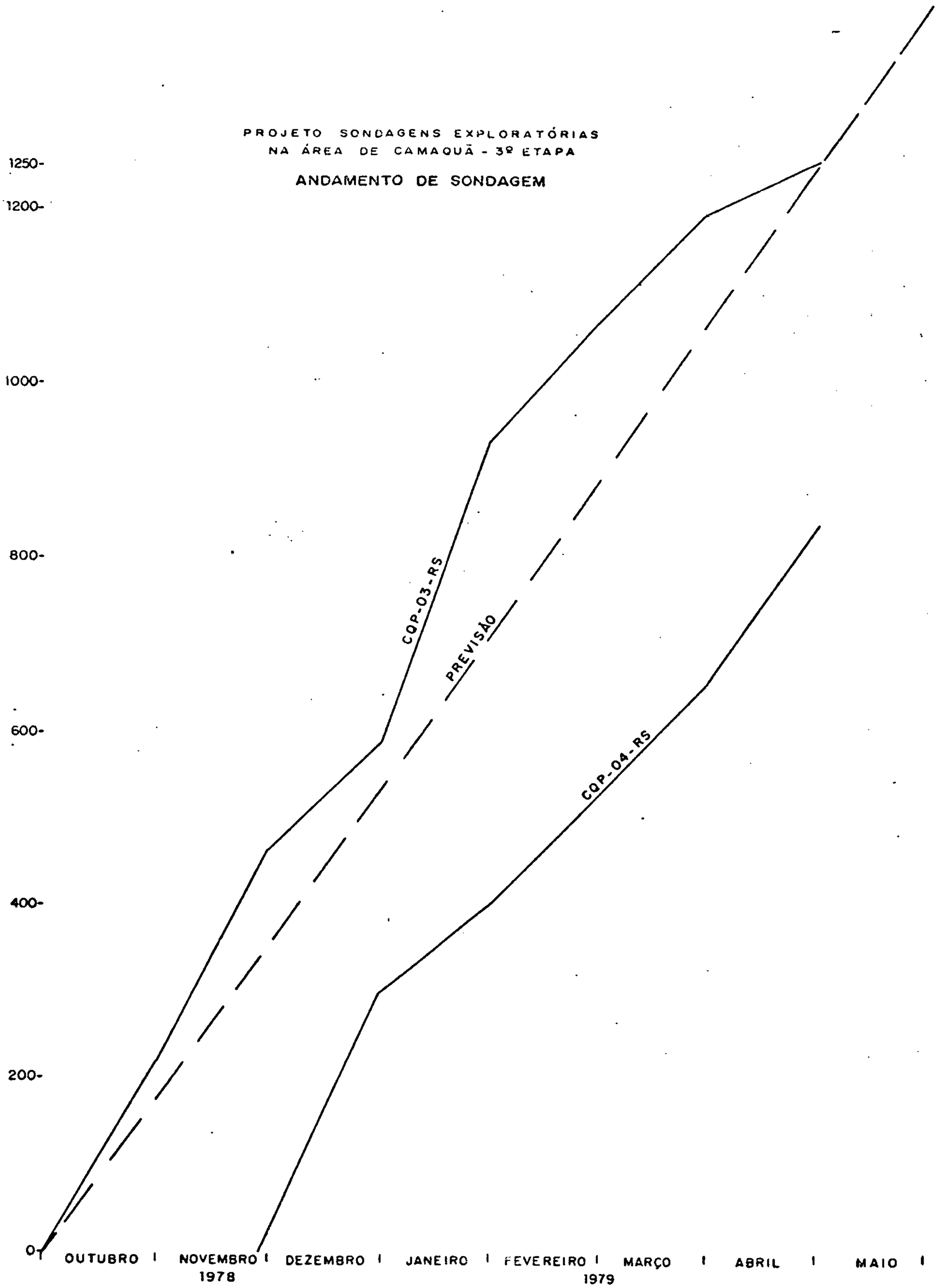


FIG. 3

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ - 3ª ETAPA

CPRM

DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES
FURO CQP-03-RS

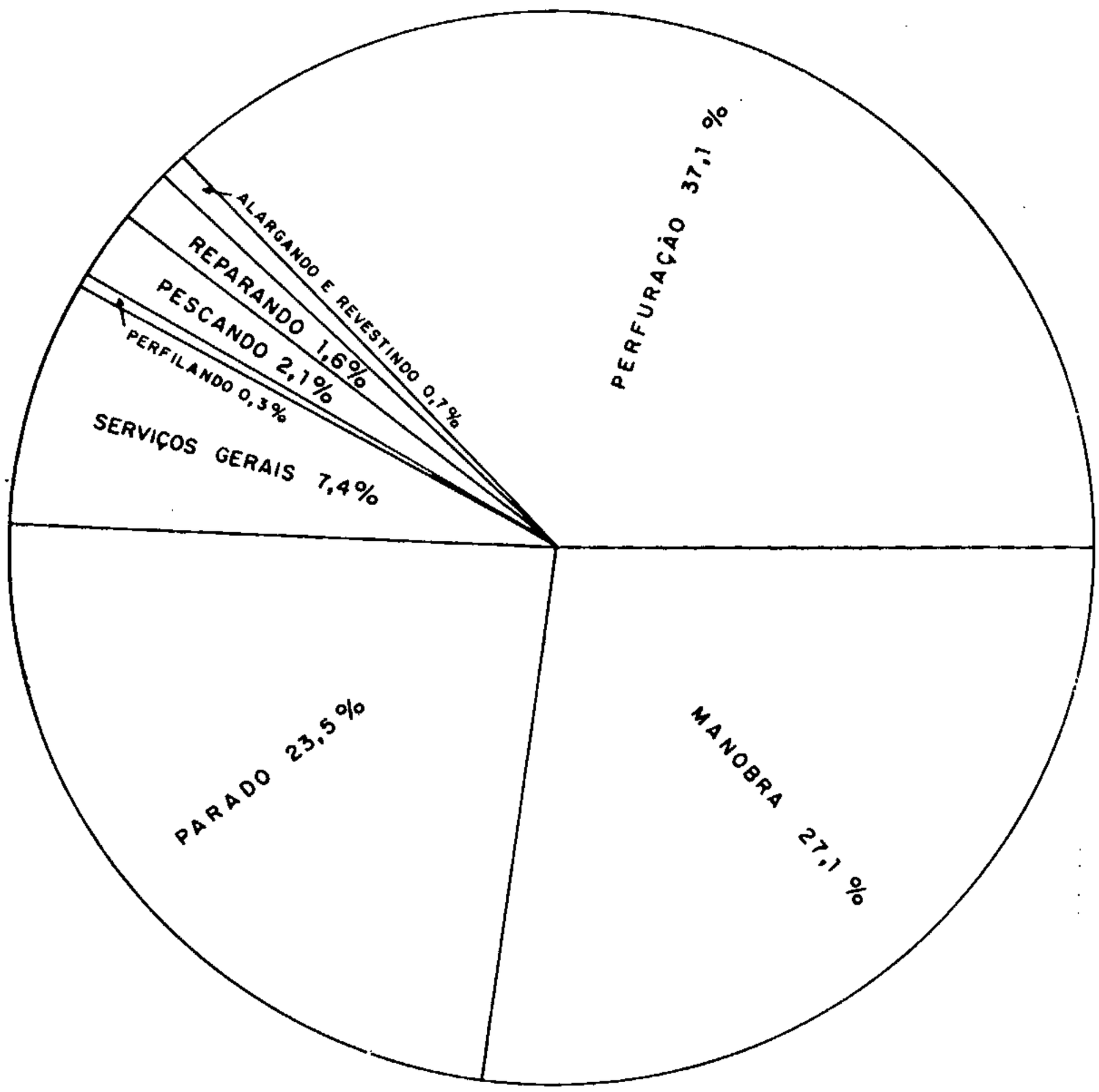


FIG. 4

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ - 3ª ETAPA

CPRM

DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES
FURO CQP-04-RS

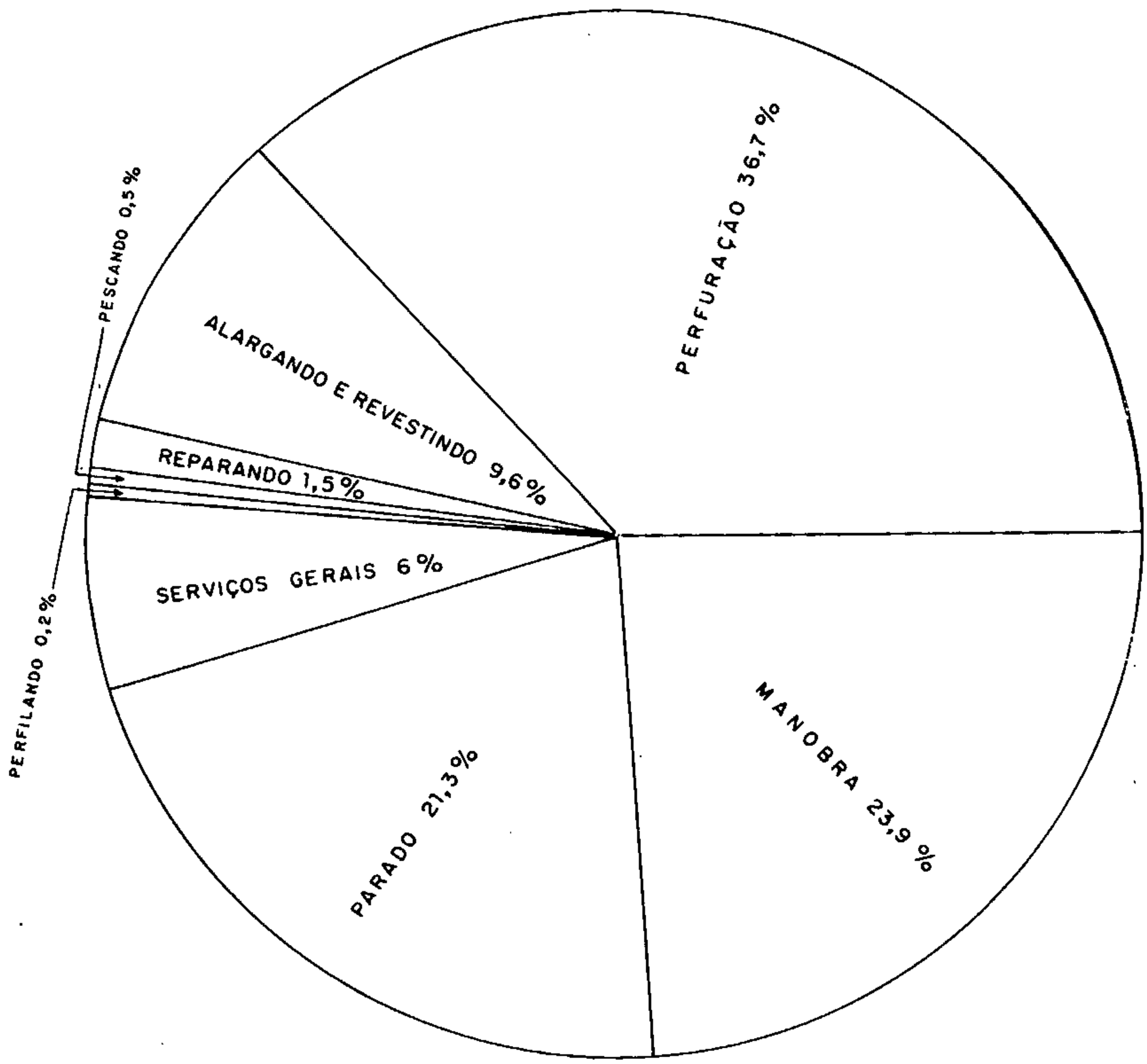


FIG. 5

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ - 3ª ETAPA

CPRM

DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROJETO

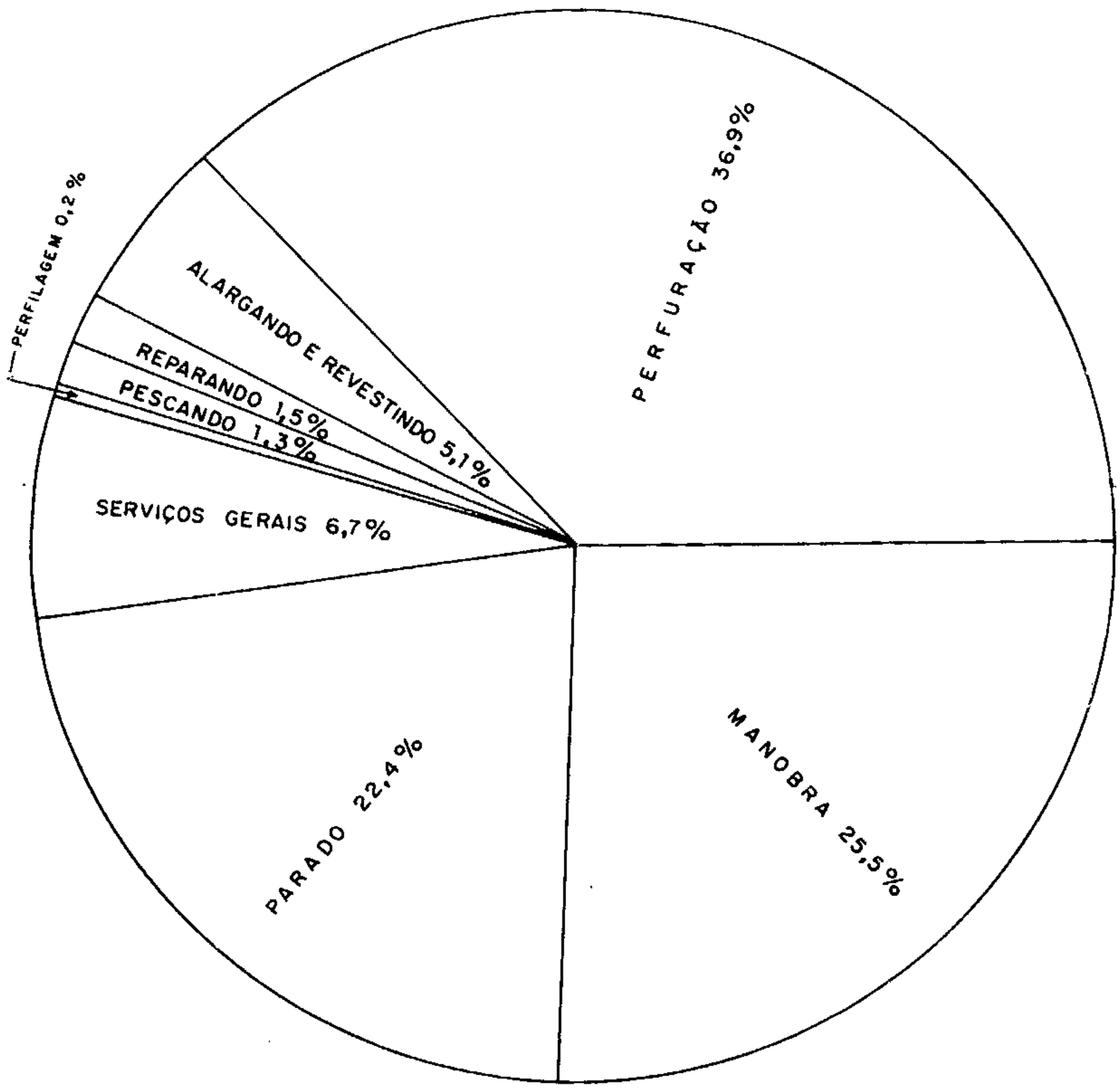


FIG. 6

4 DESCRIÇÃO DAS PERFURAÇOÊS

4.1 Furo CQP-03-RS

0,00 - 3,00 m = solo e alteração de rocha.

3,00 - 127,20 m = arenito cinza-claro, médio, quartzo-fesldspático, muito fino, com freqüentes intercalaçoẽs de arenito muito fino, acastanhado, dando à rocha laminação paralela, ondulada e convoluta. Aos 66,30 m ocorre espelho de falha. O cimento é carbonático.

127,20 - 201,00m= arenito acastanhado a cinza-claro, muito fino, micáceo, com laminação paralela, ondulada e convoluta. Ocorrem intercalaçoẽs de arenito cinza-esverdeado, muito fino, micáceo, ocasionando as laminaçoẽs citadas. Comumente ocorrem pseudo-brechas. Dos 141,00 aos 183,50m, ocorrem regularmente, níveis de gipsita, com espessuras variáveis entre 0,2 a 2,0 centímetros. Para a base do intervalo aparecem fraturas preenchidas por carbonato de cálcio. Persiste o cimento carbonático.

201,00 - 587,00 m = arenito castanho-acinzentado,muito fino a fino, quartzo-feldspático. As fraturas são preenchidas por carbonato de cálcio. Dos 218,00 aos 225,70 m, ocorrem estruturas de fluído de escape. São comuns as laminaçoẽs paralela, ondulada e convoluta. Aos 295,70 e 296,00 m, ocorrem grãos de pirita. Dos 301,80 aos 302,50m, aparece nível argiloso verde intercalado ao arenito. Aos 302,70 m, aparece nível conglomerático com seixos e grânulos de rochas graníticas. Dos 358,00 aos 362,50 m, o intervalo apresenta-se fragmentado, brechado, com fraturas preenchidas por carbonato de cálcio e caulim - zona de falha (?). Para

a base do intervalo, tem-se galhas de argila. O cimento é carbonático.

587,00 - 998,20 = arenito cinza-róseo, fino a médio, com freqüentes intercalaçoẽs de arenito muito fino, cinza-escuro, dando à rocha laminaçoẽs paralela e ondulada. Aos 696,60 e 778,10 m ocorrem vênulas carbonáticas, aparecendo freqüentemente dos 710,80 m até 725,10 m; em direção à base do intervalo, ocorrem estas vênulas dos 863,10 a 863,13 m, 876,84 a 876,92 m, 947,20 a 947,42 m e com distribuição irregular dos 972,80 aos 993,00 m. Aos 942,55 m ocorre fratura com preenchimento de carbonato de cálcio. Apresenta pseudo-brechas aos 711,10 m. Aos 766,61 apresenta espelho de falha. Dos 661,36 aos 661,67 metros aparece nível conglomerático com grânulos e raros seixos de rochas graníticas, aparecendo mais regularmente a partir dos 726,14 m, prolongando-se até os 796,47 m; para a base do intervalo, esporadicamente ocorrem.

998,20 - 1250,20 m = arenito castanho, fino, micáceo, com muito silte/argila. Ocorrem vênulas carbonáticas dos 1119,20 aos 1119,30 m, 1119,50 aos 1119,80 m, 1159,70 aos 1159,75 m e dos 1241,00 aos 1241,03 m, respectivamente. O intervalo 1133,50 aos 1133,65 m, mostra-se bastante carbonático. Ocorrem fraturas com preenchimento de carbonato de cálcio, dos 1233,30 aos 1233,40 m. Laminaçoẽs paralela e ondulada ocorrem. Eventuais níveis conglomeráticos intercalam-se ao arenito, com grânulos e seixos de rochas graníticas, raramente seixos de rocha gnáissica. O cimento predominante é carbonático, ocorrendo às vezes o silicoso.

Unidade Estratigráfica : Membro Mangueirão, Formação Arroio Dos Nobres, Grupo Bom Jardim.

4.2 Furo CQP-04-RS

0,00 - 3,00 m = solo e alteração de rocha.

3,00 - 149,00 m = metamarga cinza-escura,micácea(biotita),granulação fina com xistosidade; ocorre carbonato de cálcio em bandas;pirita e/ou calcopirita disseminada acompanhando a xistosidade;outras vezes preenchendo fraturas,juntamente com carbonato de cálcio.Aos 42,00 e 110,00m ocorre zona cataclasada com material carbonático.Calcita *dente de cão* apresenta-se aos 55,00m em fratura. Aos 76,95m ocorrem disseminaçoẽs de pirita, calcopirita e bornita.Aos 101,95; 102,30; 104,30 e 115,85m, ocorrem disseminaçoẽs de pirita e/ou calcopirita. Zona cataclasada aos 110,00m,apresentando carbonato de cálcio.

149,00 - 163,50m = metamarga cinza-clara,micácea(biotita),com xistosidade pouco perturbada. As bandas claras de carbonato de cálcio, às vezes ocorrem com cor rósea. Pirita esporadicamente ocorre. As fraturas são preenchidas por material carbonático.

163,50 - 220,00m = Metamarga cinza-escura-esverdeada, micácea (biotita), granulação fina, notando-se bandas claras de carbonato de cálcio. Pirita se apresenta disseminada ou em fraturas.

220,00 - 245,00 m = metamarga anteriormente descrita, salientando-se o aumento de espessura e quantidade das bandas de carbonato de cálcio e maior concentração de pirita , disseminada, acompanhando a xistosidade,aos 226,65 e 231,15m, respectivamente.

245,00 - 261,00 m = metamarga conforme descrição ante

rior, acrescentando-se a presença de calcopirita: disseminada aos 252,30 m e incluída em fratura juntamente com carbonato de cálcio. Aos 254,15 m ocorre pirita disseminada.

261,00 - 290,00 m = metamarga anteriormente descrita; as bandas de carbonato de cálcio ocorrem em menos quantidade. Presença de grão de calcopirita aos 274,05 m. A partir dos 277,20 m, aumenta concentração de pirita disseminada.

290,00 - 384,00 m = metamarga anteriormente descrita, salientando-se a diminuição da concentração de pirita disseminada. Dos 309,00 aos 342,00 m, aumentam em espessura as bandas de carbonato de cálcio, atingindo espessuras de 2 centímetros. Aos 295,80 m ocorre fratura preenchida por carbonato de cálcio e gipsita.

384,00 - 416,20 m = metamarga cinza-escura, micácea (biotita), com xistosidade, apresentando carbonato de cálcio em bandas claras. Ocorrem fraturas preenchidas por carbonato de cálcio. Pirita ocorre disseminada. No intervalo 442,00 aos 446,50 m, as bandas de carbonato de cálcio atingem a espessura máxima de 4 centímetros. Aos 404,25 m ocorre espelho de falha.

Unidade Estratigráfica : Formação Vacacaí,Grupo Porongos.

416,20 - 419,40 m = rocha cinza-escura, afanítica, observando-se cristais de feldspatos. Ocorre espelho de falha aos 418,40 m. Trata-se de diabásio, correspondente intrusivo do basalto.

Unidade Estratigráfica : Formação Serra Geral.

419,40 - 452,35 m = metamarga anteriormente descrita.

452,35 - 452,65 m = rocha róseo-esverdeada, granulação grosseira.

452,65 - 595,20 m = metamarga conforme descrição anterior, acrescentando-se a ocorrência de textura granular em bandas de carbonato de cálcio, dos 485,65 aos 595,20 m. Aos 535,60 m ocorre grão de calcopirita.

595,20 - 600,70 m = xisto calcífero com carbonato de cálcio granular em bandas claras. Pirita raramente ocorre e sob a forma disseminada.

600,70 - 603,50 m = xisto cinza-escuro a biotita. Esporádica pirita e sob a forma de disseminação.

603,50 - 633,50 m = xisto calcífero cinza-escuro, granulação fina com xistosidade perturbada. Carbonato de cálcio granular ocorre em bandas claras. Esporádica pirita e disseminada. Dos 625,30 aos 633,30 m diminui a concentração de carbonato de cálcio.-

633,50 - 645,00 m = metamarga cinza-escura, com xistosidade perturbada. Ocorre carbonato de cálcio granular em bandas claras. Pirita ocorre disseminada. Dos 640,50 aos 643,30 m, a rocha se apresenta com menos quantidade de carbonato de cálcio, tornando mais evidente a xistosidade.

645,00 - 691,50m = xisto calcífero, cinza-escuro, a biotita, granulação fina, com carbonato de cálcio em bandas claras. Ocorre pirita disseminada.

691,50 - 783,50 m = metamarga cinza-escura, granulação fina, com bandas claras granulares de carbonato de cálcio. Ocorrem disseminaçoẽs de pirita.

783,50 - 833,30 m = xisto carbonoso cinza-escuro,com esporádicas bandas de carbonato de cálcio. Ocorre pirita finamente disseminada; aos 805,85 m apresenta-se em vênula. Aos 819,55 m e 822,50 m ocorrem mineralizaçoẽs cupríferas - calcopirita e bornita - sob a forma de pontuaçoẽs em vênulas carbonáticas. Dos 822,40 aos 826,50 m , ocorrem pontuaçoẽs destas mineralizaçoẽs, juntamente com pirita e eventual calcita *dente de cão*. Aos 833,30 m evidencia-se contato entre rocha xistosa e rocha granítica, em que fragmentos da rocha xistosa são envolvidos pela rocha granítica, formando *roof-pendants*

Unidade Estratigráfica:Formação Vacacaí , Grupo Porongos.

833,30 - 835,00 m = rocha granítica rosa, quartzo-feldspática, granulação fina a média, com alguma alteração no topo (epidotização ?). Mostra-se bem orientada junto ao contato.

Unidade Estratigráfica : Granito Caçapava do Sul , Grupo Porongos .

5 CONCLUSOÊS E RECOMENDAÇOÊS

Os objetivos do furo CQP-03-RS não foram atingidos, visto que devido a grande espessura de sedimentos do Membro Mangueirão, o embasamento não foi alcançado. Também, as mineralizaçoês de cobre e chumbo não foram evidenciadas, ainda que em locais próximos a esta perfuração tenham ocorrido apreciáveis teores de chumbo, na forma de galena, em amostras de testemunhos de sonda. No entanto, as análises químicas feitas em amostras de calha deste furo, detectaram 302 intervalos -não necessariamente contíguos- em que os teores em cobre estão compreendidos entre 0,01 - 0,12% Cu, com teor médio de 0,035% Cu e 80 intervalos cujos teores variaram entre 0,01 e 0,12% Pb, com teor médio de 0,015% Pb. Dezenove intervalos detectados para chumbo, são comuns aos de cobre. Os teores indicados foram bastante baixos, tanto para cobre como para chumbo.

Já no furo CQP-04-RS ocorre alguma mineralização cuprífera -calcopirita e bornita- predominantemente sob a forma de disseminaçoês e subordinadamente em vênulas carbonáticas em rochas xistosas da formação Vacacaí, Grupo Porongos. Os resultados fornecidos por absorção atômica em 33 amostras de testemunhos de sonda acusaram teores baixos, compreendidos entre 18 a 300 ppm em cobre, 9 a 60 ppm em chumbo e 75 a 150 ppm em zinco. Os teores médios para cobre, chumbo e zinco são, respectivamente, 113, 22 e 108 ppm.

6 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BADI, W.S. & KOLLING, S.L. (1978)-Mineralizações cupríferas no Cerro das Ovelhas, RS.An.XXX Congr.Bras.Geol. , *4*: 1392-1399. Recife.

BOCCHI, P.R. (1970) - Geologia da Folha de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul. Divisão de Geologia e Mineralogia. DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral). Bol. 245, Rio de Janeiro, 76 p. il.

BECKEL, J.; GONZALEZ, Fº.F.; MACEDO, P.M.; SANTOS,E.L. & CHABAN, N. (1978) - Ocorrência de Cobre Nativo em fanglomerado eo-paleozóico no Município de Caçapava do Sul - RS. An.XXX Congr. Bras. Geol.,*4*:1406-1418. Recife.

CHABAN,N.; SANTOS,E.L.; MACEDO,P.M.; GONZALEZ, Fº,F. & BECKEL, J. (1978) - A ocorrência de cobre sedimentar no Cerro dos Martins - Caçapava do Sul - RS. An.XXX Cong. Bras. Geol., *4*: 1445-1456. Recife.

FAVILLA,C.A.C. & RHEINHEIMER,D.(1978)- Projeto Sondagens Exploratórias na Área de Camaquã - 2ª Etapa.CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais(interess.DNPM, Departamento Nacional da Produção Mineral). Relatório Inédito, 52p.

JOST,H. & VILLWOCK,J.A. (1966) - Contribuição à estratigrafia do pré-cambriano do Rio Grande do Sul. Notas e Estudos. Escola de Geologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul,Porto Alegre, *I* (1) : 13-26.

LOSS,E.L. & ROISENBERG,A. (1972) - Contribuição à Caracterização Geotectônica da Seqüência Sedimentar Eo-Paleozóica do Rio Grande do Sul. Publicação do Instituto de Geociências da UFRGS - Pesquisas *I*, : 7-12.Porto Alegre.

PALACKY,G.J. & DIAS,A.C. (1978) - Estudos Geofísicos na re-

gião de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul. An. XXX Congr. Bras. Geol., 5: 2312-2322. Recife.

RHEINHEIMER, D.; GOMES,A.P. & FAVILLA,C.A.C.(1976) - Projeto Sondagens Exploratórias na Área de Camaquã. CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais(interess.DNPM, Departamento Nacional da Produção Mineral. Relatório Inédito, 72p.

RIBEIRO,M.;BOCCHI,P.R.;FIGUEIREDO Fº,P.M. & TESSARI, R.I. - (1966) - Geologia da Quadrícula de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul,Div.Fom.Prod.Min.-DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral), Bol.127,Rio de Janeiro, 23p. il.

RIBEIRO,M. & CARRARO,C.C. (1971) - Geotectonic map of the Caçapava do Sul Region, Rio Grande do Sul,Brazil;mapa 1. Porto Alegre, Univ.Federal do Rio Grande do Sul,Instituto de Geociências, 1 mapa.Escala 1:100.000.

RIBEIRO,M. & FANTINEL,L.M. (1978 a) - Associações Petrotectônicas do Escudo Sul-Riograndense: I Tabulação e distribuição das associações petrotectônicas do Escudo do Rio Grande do Sul.Ilheringia.Sér.Geol., Porto Alegre (5) : 19-54.

RIBEIRO,M. & LICHTENBERG,E. (1978 b) - Síntese da Geologia do Escudo do Rio Grande do Sul.An.XXX Congr.Bras.Geol., 6: 2451-2462. Recife.

RIBEIRO,M.J. (1978) - Problemas ligados à presença do cobre sedimentar no Rio Grande do Sul.An.XXX Congr. Bras. Geol., 6: 2520-2533. Recife.

ROBERTSON,J.F. (1966) - Revision of the Stratigraphy and nomenclature of rocks units in the Caçapava-Lavras Region, State of Rio Grande do Sul,Brazil. Boletim da Escola de Geologia da U.F.R.G.S. - Notas e Estudos nº 2, I: 48-52.

SANTOS, E.L.; BECKEL, J.; MACEDO,P.M.DE ; GONZALEZ FILHO,F. & CHABAN,N. (1978 a) - Divisão Lito-Estratigráfica do

Eo-Cambriano e Pré-Cambriano Superior do Escudo Sul--Riograndense. An. XXX Congr. Bras. Geol.,*2*:670-684. Recife.

SANTOS,J.F. & CHABAN,N. (1978 b) - Concentrações de Cobre Sedimentar do Tipo *red-bed* em Caçapava do Sul (RS).An. XXX Congr. Bras. Geol.,*6*: 2562-2571, Porto Alegre.

TEIXEIRA, G. (1978) - Conteúdo de prata e ouro no minério de cobre das Minas do Camaquã. An.XXX Congr.Bras.Geol., *4*: 1633-1643. Recife.

TEIXEIRA, G.; GONZALEZ, A.P.; GONZALEZ,M.A. & LICHT O.A.B. - (1978) - Situação atual das Minas do Camaquã-RS An. XXX Congr. Bras. Geol., *4*: 1893-1905. Recife.

_____ (1978) - Contribuição ao estudo de mineralizações cupríferas disseminadas no Distrito Minas do Camaquã. An.XXX Congr. Bras. Geol.,*4*: 1644-1654. Recife.

CPRM

FICHAS DE ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

RELAÇÃO DE AMOSTRAS COM RESULTADOS DE PETROGRAFIA

Nº DE CAMPO 1734-CF-R	Nº DE LABORATÓRIO JAS	PROFUNDIDADE (m)	FOLHA
001	612	76,90	1/5
002	613	392,00	2/5
003	614	416,10	3/5
004	615	452,35	4/5
005	616	834,04	5/5

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

N.o de Lâm. Estudadas:

Data:

c/c 1734

Pref.

Superintendência: Porto Alegre

Petrógrafo: Fernanda G. da Cunha

N.o da Amostra: 1734-CF-R-001

Equipamento Auxiliar

Fotomicrog.

N.o da Ficha: 1/5

Características Mesoscópicas

Rocha de coloração cinza escuro esverdeado, granulação fina, xistosa, com finas vênulas de carbonato de cálcio e várias pontuações de sulfetos.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

MINERAIS	%
Biotita	
Clorita	
Carbonato de Cálcio	
Quartzo	
Titanita	
Leucoxênio	
Opacos	

MINERAIS	%
Minerais Argilosos	

Análises Complementares

Observações

Rocha de granulação fina, com xistosidade bem desenvolvida, evidenciada pelas minúsculas palhetas de biotita quase totalmente cloritizada, paralelas entre si. Vênulas de carbonato de cálcio,em cristais bem formados e de granulação grosseira, contendo vários cristais de quartzo e palhetas de biotita, ocorrem entrecortando toda a rocha. É observado, também, massas de carbonato, pequenos cristais de quartzo e lenticulas de minerais argilosos ocorrendo dispersos,entremeados na biotita. Pequenos cristais de titanita granular ocorrem em grande quantidade, muitas vezes, em aglomerados, mostra transformação para leucoxênio. Grãos de opacos aparecem em proporções acessórias.

Classe: Metamórfica-Metamorfismo Regional

Rocha: Calco-biotita-xisto

Anexos

Rubrica

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

N.o de Lâm. Estudadas:

Data:

c/c 1734

Pref.

Superintendência: Porto Alegre

Petrógrafo: Fernanda G. da Cunha

N.o da Amostra: 1734-CF-R-002

Equipamento Auxiliar

Fotomicrog.

N.o da Ficha: 2/5

Características Mesoscópicas

Rocha de coloração cinza escuro esverdeado, granulação fina, xistosa, com várias vênulas de carbonato de cálcio e pontuações de sulfetos.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

MINERAIS	%
Biotita	
Clorita	
Carbonato de Cálcio	
Quartzo	
Feldspato potássico	
Titanita	
Leucoxênio	

MINERAIS	%
Opacos	
Minerais Argilosos	

Análises Complementares

Observações

Rocha com orientação bem desenvolvida, granulação fina, constituida por minúsculas palhetas de biotita cloritizada dispostas paralelamente entre si, evidenciando o fluxo geral do movimento, entremeadas por feldspato e quartzo em pequenos cristais informes, massas amorfas de carbonato de cálcio, aglomerados de grãos de opacos e titanita parcialmente transformada em leucoxênio, os quais ocorrem em proporções acessórias. Os cristais de feldspatos estão alterados em minerais argilosos. É observado várias vênulas formadas por carbonato de cálcio bem cristalizado, com geminação polissintética, quartzo e feldspato potássico, por vezes geminado segundo Carlsbad.

Trata-se de uma rocha levemente xistosa, que possui grande quantidade de feldspato, sendo então, melhor classificada de leptinolito.

Classe: Metamórfica-Metamorfismo Regional

Rocha: Leptinolito

Anexos

Rubrica

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

N.o de Lâm. Estudadas:

Data:

c/c 1734

Pref.

Superintendência: Porto Alegre

Petrógrafo: Fernanda G. da Cunha

N.o da Amostra: 1734-CF-R-003

Equipamento Auxiliar

Fotomicrog.

N.o da Ficha: 3/5

Características Mesoscópicas

Rocha de coloração preta, afanítica, com cristais de granulação mais grossa de feldspato.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

MINERAIS	%
Plagioclásio (labradorita)	
Pseudomorfos de minerais ferromagnesianos	
Clorita	
Sericita	
Opacos	
Carbonato de cálcio	

MINERAIS	%
Material Vítreo	
Quartzo	

Análises Complementares

Observações

Rocha muito alterada, granulação extremamente fina, textura intergranular, constituida por fenocristais tabulares de plagioclásio do tipo labradorita e pseudomorfos de minerais ferromagnesianos em matriz de minúsculas ripas de plagioclásio, material vítreo e quartzo intersticial em quantidade acessória. Os cristais de plagioclásio mostram-se intensamente transformados em pequenas e finíssimas palhetas de sericita. Os minerais ferromagnesianos estão totalmente alterados e geralmente aparecem moldados por material opacos em forma de "esqueletos". Como minerais de alteração ocorrem clorita e carbonato de cálcio em abundância.

Classe: Plutônica Básica

Rocha: Basalto

Anexos

Rubrica

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

N.o de Lâm. Estudadas:
Data:

c/c 1734 | Pref.

Superintendência: Porto Alegre

Petrógrafo: Fernanda G. da Cunha

N.o da Amostra: 1734-CF-R-004

Equipamento Auxiliar

Fotomicrog.

N.o da Ficha: 4/5

Características Mesoscópicas

Rocha com granulação grosseira, de coloração rósea esverdeada, de aspecto bastante heterogêneo, compacta, com pontuações de sulfetos

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

MINERAIS	%
Quartzo	
Anfibólio sódio	
Carbonato de cálcio	
Titanita	
Leucoxênio	
Opacos	

MINERAIS	%
Óxido de ferro	

Análises Complementares

Observações

Rocha de granulação fina e uniforme, granoblástica, constituida essencialmente por cristais xenoblásticos de quartzo com os contornos indefinidos, bem interajustados entre si, com as bordas granuladas, alinhados na direção geral do fluxo, entremeados com cristais prismáticos delgados aciculares de anfibólio sódico da série glaucofana-riebeckita, com pleocroísmo azul-violeta, os quais ocorrem bem orientados. Carbonato de cálcio é abundante, aparece sob forma de massas dispersas, entremeadas entre o quartzo e anfibólio, como também formando vênulas de granulação mais grossa. Grãos opacos e titanita granular, esta parcialmente transformada em leucoxênio, aparecem em quantidades acessórias. Óxido de ferro ocorre impregnando toda a rocha.

Classe: Metamórfica-Metamorfismo Regional

Rocha: Anfibólio-quartzo-xisto

Anexos

Rubrica

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

N.o de Lâm. Estudadas: | Data: | c/c 1734 | Pref.

Superintendência: Porto Alegre

Petrógrafo: Fernanda G. da Cunha

N.o da Amostra: 1734-CF-R-005

Equipamento Auxiliar:

Fotomicrog.:

N.o da Ficha: 5/5

Características Mesoscópicas

Rocha de coloração rósea, granulação fina, levemente orientada, compacta, de composição quartzofeldspática, com vênulas quartzosas e veios de coloração verde, provavelmente ricos em epidoto.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

MINERAIS	%
Quartzo	
Plagioclásio saussuritizado	
Feldspato potássico	
Carbonato de cálcio	
Muscovita	
Opacos	
Zircão	
Minerais argilosos	

MINERAIS	%

Análises Complementares

Observações

Rocha de composição quartzofeldspática, intensamente alterada, bastante cataclasada e deformada, constituída essencialmente por quartzo, feldspato potássico totalmente alterado em minerais argilosos e plagioclásio saussuritizado. Mostra um aspecto bastante caótico, com os cristais de quartzo e feldspato informes, de contornos denteados e granulados, formando um aglomerado de granulação fina, entrecortado por veios de granulação mais grosseira, formados por cristais de diferentes tamanhos, bastante irregulares de quartzo e feldspato, muitas vezes alongados. Intersticialmente ocorre carbonato de cálcio sob forma de massas irregulares e em cristais bem formados, com geminação polissintética. Muscovita aparece em cristais tabulares curtos, em pequena quantidade. Ocorrem também grãos opacos e zircão como minerais acessórios. Trata-se de um leptito, que na lâmina delgada e orientação dos minerais não é muito acentuada, porém na amostra de mão, ela é nitidamente observada.

Classe: Metamórfica-Metamorfismo Regional

Rocha: Leptito

Anexos:

Rubrica:

CPRM

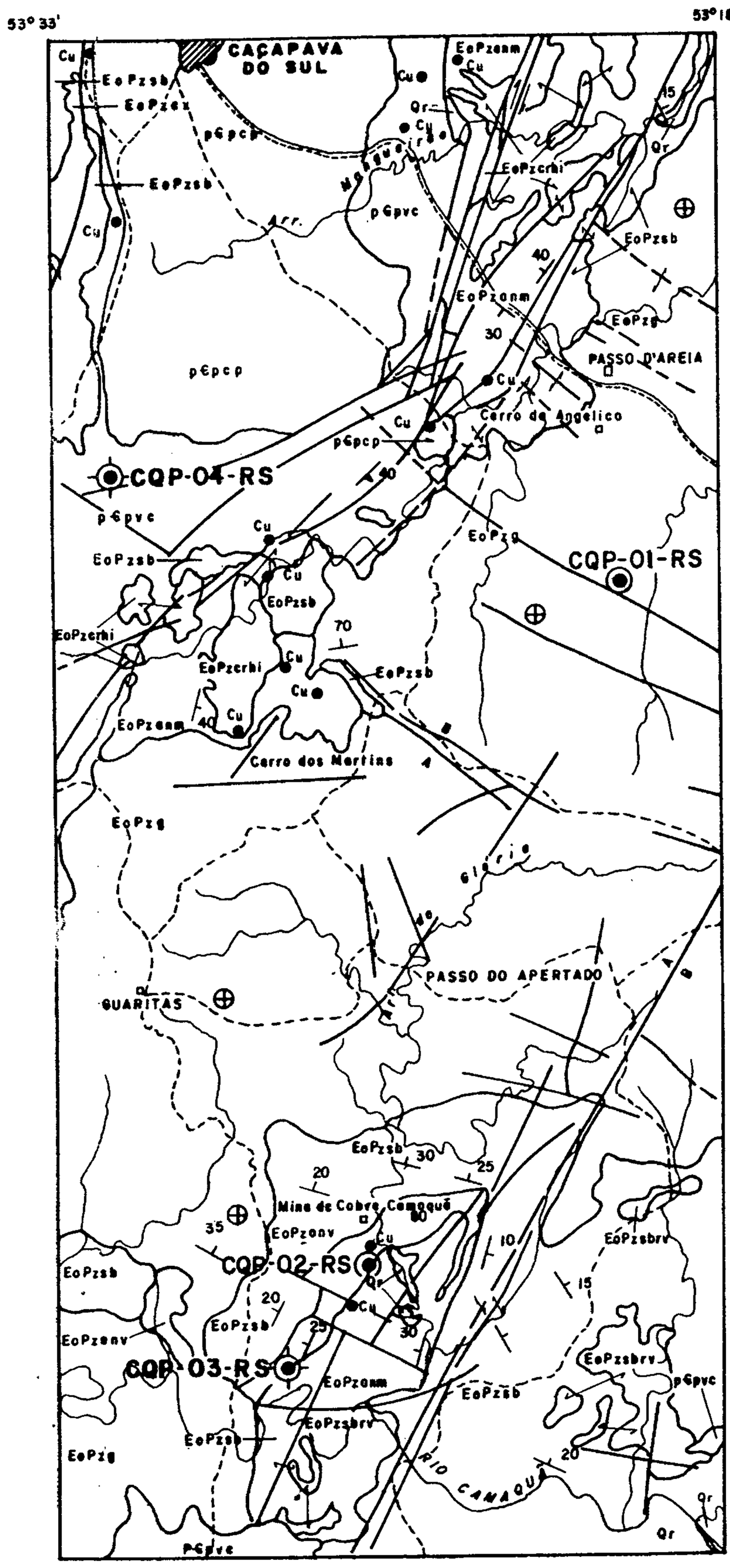
ANEXOS

CPRM

a. MAPA GEOLÓGICO E
LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



COLUNA ESTRATIGRÁFICA

GRUPO/SUB	FORMAÇÃO	MEMBRO
		Qr
	COXILHA	EoPzcx
	GUARITAS	EoPzg
Discordância		
CAMAQUÃ	SANTA BÁRBARA	EoPzsb
		RODEIO VELHO — EoPzsbrv
Discordância		
BOM JARDIM	CRESPOS	HILÁRIO — EoPzcrhi
	ARROIO DOS NOBRES	VARGAS — EoPzcrav
		MANGUEIRÃO — EoPzanm
Discordância		
PORONGOS		p€pcp
	VACACAÍ	p€pvc

CONVENÇÕES GEOGRÁFICAS

- CIDADE
- POVOAÇÃO
- ESTRADA MUNICIPAL E CAMINHO
- ESTRADA ESTADUAL
- DRENAGEM

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- CONTATO
- FALHA
- FALHA DE REJEITO HORIZONTAL
- FALHA DE REJEITO VERTICAL
- FALHA INFERIDA
- MESMA LITOLOGIA
- 20 — ATITUDE DE CAMADA SEDIMENTAR
- CAMADA HORIZONTAL
- ATITUDE DE XISTOSIDADE
- Cu — OCORRÊNCIA DE COBRE
- FURO DE SONDA DESTA ETAPA
- FURO DE SONDA DA ETAPA ANTERIOR.

ESCALA 1 : 250.000

5 0 5 10 km

MAPA GEOLÓGICO PARCIAL DE RIBEIRO, M./BOCCHI P.R./FIGUEIREDO FILHO, P.M./TESSARI, R.I. (1966)

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

MAPA GEOLÓGICO E LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDA

CPRM

b. PERFIS DESCRITIVOS DOS FUROS CQP-03-RS
E CQP-04-RS

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Porto Alegre

SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

Escala 1:200

RAIOS GAMA — POTENCIAL ESPONTÂNEO — RESISTÊNCIA
Dados do Equipamento

Marca: MOUNT SOPRIS — Nº da sonda: 35 — Comprimento: 210cm — Diâmetro: 3,4 cm
Modelo: 5000 — Fator K (Ar): 4,72 x 10⁻⁴ — Unid.: segundo
Padrão: valor: — Tempo:

SONDA: BBS-56 — COTA: 135,535m
MUNICÍPIO: CAÇAPAVA DO SUL — PROFUNDIDADE: 1250,20m
LOCAL: MINAS DO CAMAQUÃ — INÍCIO: 12/10/78 TÉRMINO: 20/04/79
COORDENADAS UTM - Fuso: 22 — N = 6.564.575m — E = 264.368m

CHEFE DO PROJETO: DARIO GALIATI
DESCRIÇÃO: CARLOS ALBERTO COELHO FAVILLA
DESENHO:

CQP - 03 - RS | FOLHA 1/6 | ANEXO 01

	PERFIL GAMA	PERFIL SP-R
DATA	24/04/79	24/04/79
ORIGEM DA MEDIDA	SUPERFÍCIE	SUPERFÍCIE
PRIMEIRA LEITURA	1.249,20m	1.249,80m
ÚLTIMA LEITURA	1.20m	467,60m
INTERVALO PERFILADO	1.247,00m	793,00m
PROF. DO REVESTIMENTO	1.250,00m	1.250,00m
PROF. DO REVESTIMENTO	H: 0,20m	H: 30,10m
DIÂMETRO DA COROA	Ø: F	Ø: F
NÍVEL DO FLUIDO	0,00	0,00
TEMPO DE OPERAÇÃO	7:00h	7:00h
OPERADOR	JOSÉ NATILDES DOS SANTOS	
OBSERVADOR CPRM		

LAMA	CORRIDA 1	CORRIDA 2
NATUREZA	BENTONITA	
DENSIDADE		
VISCOSIDADE		
PERDA DE ÁGUA		
RESÍST. NO FUNDO		
TEMPO DE CIRCUL. TEMPO DO FUNDO		

ESCALA DE SENSIBILIDADE	K'K'	K'K'	TC ou ½ ½ ⁺	VELOCIDADE REGISTRO
10 cps/DIV.	1,249,20	1,30		5,0m/min

CONVENÇÕES

SOLO — SILTITO — ARENITO FINO — CONGLOMERADO — ARENITO MÉDIO — ARENITO GROSSO

LAMIN. CONVOLUTA — LAMIN. CRUZADA — LAMIN. PARALELA — LAMIN. ONDULADA — BALHA DE ARGILA — BRECHA DE FALHA — FALHA — FRATURA — ESTRUTURA FLUIDO DE ESCAPE

OBSERVAÇÕES:

REPETIÇÃO DO ÚLTIMO VALOR REGISTRADO

PERFIL ESTRUTURAL — PROFUND. m — PERFIL ESTRATIGRÁFICO — DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS — GAMA — SOD. GAM — RECUP % — TEOR DE Cu (%) LEMI-PESQ — TEST — TEOR MÉDIO % (%)

MEMBRO MANGUEIRÃO — FORMAÇÃO ARROIO DOS NOBRES — GRUPO BOM JARDIM

Solo e alteração de rocha.

Arenito cinza-claro, médio, quartzo-feldspático, calcífero, com freqüentes intercalações de arenito muito fino, acastanhado, dando à rocha laminação paralela, ondulada e convoluta. O cimento é carbonático. Aos 66,30 m, ocorre espelho de falha.

Arenito acastanhado a cinza-claro, muito fino, micáceo, com laminação paralela, ondulada e convoluta. Ocorrem intercalações de arenito cinza-esverdeado, muito fino, micáceo, ocasionando as laminações citadas. Commonest ocorrem pseudo-brechas. Dos 141,00 aos 183,50 m, ocorrem regularmente, níveis de gipsita com espessuras variáveis entre 0,2 e 2,0 cm. Para a base do intervalo aparecem fraturas preenchidas por carbonato de cálcio. Persiste o cimento carbonático.

Profund. m	Sod. gam	Recup %	Teor de Cu (%) Lemi-Pesq	Test	Teor médio % (%)
9,20		—	0,00	402,6	
		—	0,01	432,5	
		—	<0,01	552,5	
		23,3	0,01	612,6	
		23,3	0,01	622,8	
		23,3	0,00	1385,6	
		100,0	<0,01	603,3	
10			0,00	342,6	
				402,6	
				413,2	
				642,3	
				603,3	
				1042,8	
				932,3	
				522,7	
				442,8	
20				512,7	
				253,3	
				542,7	
				292,9	
				402,8	
				832,6	
				612,6	
				753,0	
				422,7	
				242,9	
30				403,0	
				352,7	
				313,9	
				442,8	
				632,8	
				682,5	
				452,9	
				543,0	
				422,7	
				732,7	
				672,7	
				532,8	
				622,2	
40				582,3	
				882,3	
				482,6	
				532,6	
				462,6	
				802,5	
				582,9	
				612,5	
				682,5	
				502,3	
50				682,0	
				692,3	
				402,7	
				532,1	
				672,1	
				682,3	
				482,9	
				362,0	
60				433,0	
				382,5	
			0,00	282,0	
			0,01	503,3	
			0,00	492,8	
				391,7	
				488,3	
				588,2	
				438,2	
				388,9	
70				438,2	
				358,0	
				358,0	
			0,00	178,2	
			0,05	238,3	
			0,00	307,9	
				508,3	
				348,2	
				188,4	
				178,4	
				258,7	
				408,3	
80				308,3	
				468,2	
				388,5	
				377,8	
				198,1	
				198,0	
				408,1	
				138,2	
				308,1	
				208,1	
				198,0	
				238,0	
				208,0	
				388,3	
90				108,3	
				157,9	
			0,00	178,4	
			0,01	238,4	
			0,00	148,5	
				98,0	
				158,3	
				307,9	
				307,9	
				118,5	
				268,4	
				428,2	
				258,2	
				98,3	
100				118,2	
				158,0	
				167,2	
				198,0	
				138,3	
				138,3	
				438,0	
				198,3	
				138,3	
				178,3	
110				288,5	
				278,5	
				148,5	
				138,7	
				138,3	
				118,4	
				338,0	
				178,4	
				178,3	
				138,4	
				188,6	
				408,3	
				278,4	
120				188,4	
				238,0	
				178,3	
				168,3	
				277,9	
				148,3	
				128,3	
				198,0	
				138,4	
127,20			0,00	137,6	
130			0,01	287,8	
			0,01	48,4	
			0,00	128,0	
			0,01	88,7	
			0,00	108,3	
				118,6	
				158,5	
				148,0	
				238,0	
				78,5	
				148,5	
				88,7	
				58,5	
140			0,00	108,7	
			0,01	138,0	
			0,01	78,5	
			0,00	58,5	
				58,7	
				58,5	
			0,00	58,5	
			0,00	148,3	
			0,00	158,0	
				248,5	
				108,4	
				108,4	
				118,5	
				188,5	
150				68,5	
			0,00	148,0	
			0,01	198,4	
			<0,01	58,3	
			0,00	88,7	
				68,4	
				98,6	
				68,7	
				18,3	
				138,0	
				28,4	
				98,4	
160				188,4	
				58,8	
				58,6	
				388,3	
				118,6	
				208,3	
				208,5	
				158,0	
				238,7	
				168,0	
170				48,8	
				108,3	
				108,5	
				78,6	
				88,5	
				478,5	
				288,5	
				188,0	
			0,00	258,5	
			0,01	188,3	
180		100,0	0,02	138,3	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM / CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - SUREGFA

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA (CONTINUAÇÃO)

1 : 200

PROFUNDIDADE: 1250,20 m
INTERVALO NESTA FOLHA: 200 - 400 m

CQP-03-RS

ANEXO 01
FOLHA 2/6

PERFIL ESTRAT. | PROFUND. m | PERFIL LITO-LÓGICO | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS

MEMBRO MANGUEIRÃO — FORMAÇÃO ARROIO DOS NOBRES — GRUPO BOM JARDIM

Arenito anteriormente descrito, acrescentando-se fraturas preenchidas por carbonato de cálcio.

Arenito castanho-acinzentado, muito fino a fino, quartzo-feldspático. As fraturas têm carbonato de cálcio como preenchimento. Dos 218,00 aos 225,70 m, ocorrem estruturas de fluido de escape. Aos 295,70 e 296,00 m, ocorrem grãos de pirita. Dos 301,80 aos 302,50 m, aparece nível argiloso verde, intercalado ao arenito. Dos 302,70 aos 302,72 m e 555,20 aos 555,23 metros, aparecem níveis conglomeráticos com seixos e grânulos de rochas graníticas. Dos 358,00 aos 362,50 m, o intervalo apresenta-se fragmentado, brechado, com fraturas preenchidas por carbonato de cálcio e caulim - zona de falha - (?). Dos 486,70; 507,45 e 560,04 m, observam-se vênulas carbonáticas (espessuras compreendidas entre 1 mm a 2 cm). As fraturas têm como preenchimento carbonato de cálcio. Para a base do intervalo tem-se galhas de argila. É carbonático o cimento. Persistem as laminações paralela, ondulada e convoluta.

RECUP. %	TEOR DE Cu (%) LAMA-PESO (g)	TEOR DE Cu (%) TEST.	TEOR MÉDIO Cu (%)
100,0	0,00	369,4	
		248,5	
		178,3	
		138,5	
		218,5	
	0,00	258,1	
	0,01	208,5	
	0,00	178,5	
		188,5	
		228,5	
		118,6	
		178,5	
		209,8	
		378,7	
		188,0	
		159,0	
		189,0	
		178,4	
		208,8	
		208,6	
		308,7	
		148,7	
		178,9	
		138,9	
		178,4	
		158,7	
		178,5	
		138,5	
		198,4	
		228,6	
		108,0	
		288,6	
		168,6	
		148,4	
		348,8	
		128,3	
		238,9	
		268,5	
		188,5	
		368,3	
		238,6	
		188,4	
		238,4	
		489,5	
		179,0	
		338,4	
		349,0	
		378,1	
		358,9	
		498,4	
		388,0	
		498,6	
		408,8	
		298,8	
		338,8	
		138,5	
		148,4	
		78,8	
		78,8	
		78,5	
		108,8	
		176,8	
		158,5	
		138,5	
		138,3	
		108,9	
		138,9	
		248,9	
		218,7	
		208,9	
		268,5	
		248,2	
		268,4	
		208,0	
		358,2	
		458,0	
		168,5	
		398,5	
		248,0	
		208,6	
		408,6	
		388,2	
		288,2	
		328,5	
		238,5	
		458,5	
		208,4	
		128,3	
		158,4	
		157,6	
		337,0	
		127,6	
		317,0	
		368,2	
		327,0	
		257,5	
		306,8	
		288,5	
		247,0	
		207,2	
		397,4	
		357,5	
		357,2	
		117,2	
		267,2	
		247,2	
		307,3	
		387,3	
		87,3	
		107,1	
		277,3	
		127,0	
		317,0	
		157,0	
		187,0	
		167,0	
		246,9	
		146,9	
		196,9	
		227,4	
		167,2	
		237,8	
		357,4	
		347,4	
		457,4	
		397,4	
		347,5	
		407,0	
		247,7	
		347,5	
		597,3	
		297,4	
		437,4	
		307,4	
		277,5	
		307,5	
		218,6	
		268,6	
		318,8	
		338,7	
		268,1	
		208,9	
		238,5	
		118,5	
		278,7	
		308,4	
		268,6	
		388,5	
		338,5	
		148,5	
		237,2	
		138,1	
		327,1	
		127,3	
		307,3	
		117,2	
		287,2	
		197,3	
		357,3	
		347,3	
		617,3	
		397,1	
		367,0	
		407,5	
		497,2	
		466,5	
		597,2	
	0,00	597,2	
	0,01	607,7	
	0,00	207,2	
		536,5	
		587,1	
		1216,5	
		637,5	
		537,3	
		397,3	
		637,0	
		817,4	
		937,5	
		837,2	
		767,3	
		847,4	
		557,0	
		587,3	
		737,1	
		537,3	
100,0		437,3	
75,0		686,8	
75,0		687,4	
90,0		587,8	
100,0		895,7	
		366,9	
		586,8	
		666,7	
		746,5	
		436,5	
		446,3	
		457,4	
		436,9	
100,0	0,00	347,2	

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - SUREGPA

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA (CONTINUAÇÃO)

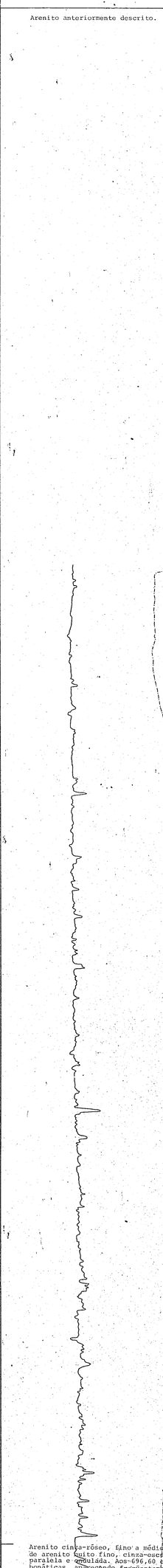
1 : 200

PROFUNDIDADE: 1250,20 m
INTERVALO NESTA FOLHA: 400 - 600 m

CQP-03-RS ANEXO 01 FOLHA 3/6

PERFIL ESTRUT. | PROFUND. m | PERFIL LITO-LÓGICO | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS | GAMA 0 KCPS | RECUP. % | TEOR DE Cu (%) GAMA-PESO(g) | TEOR DE Cu (%) TEST | TEOR MÉDIO Cu (%)

MEMBRO MANGUEIRÃO - FORMAÇÃO ARROIO DOS NOBRES - GRUPO BOM JARDIM



Arenito anteriormente descrito.

Arenito cinza-róseo, fino a médio com freqüentes intercalações de arenito muito fino, cinza-escuro, dando a rocha laminações paralela e ondulada. Aos-696,60 e 778,10 m, ocorrem vênulas carbonáticas, aparecendo freqüentemente dos 710,80 até 726,10 m, em direção acima do intervalo ocorrem estas vênulas às 863,10 aos 863,13; 876,84 a 876,92 m, 947,20 a 947,42 m e com distribuição irregular dos 972,80 aos 993,00 m. Aos 942,55 m ocorre fratura com preenchimento de carbonato de cálcio. Apresenta pseudo-brechas aos 711,10m. Aos 766,61 m presença de conglomerado falha. Dos 661,36 aos 661,67 metros aparece nível conglomerático com grânulos e raros seixos de rochas graníticas, aparecendo mais regularmente a partir dos 726,14 m, prolongando-se até os 796,47 m.

RECUP. %	TEOR DE Cu (%) GAMA-PESO(g)	TEOR DE Cu (%) TEST
100,0	0,00	287,1
		567,5
		407,4
		616,8
		806,9
		786,8
		806,4
		706,8
		387,5
		236,8
		537,7
		656,8
		556,6
		796,7
		356,9
		656,8
		287,3
		236,9
		206,8
		437,1
		287,2
		567,6
		517,1
		437,5
		507,6
		536,9
		307,1
		567,6
		457,2
		416,8
		386,7
		827,1
		387,1
		437,2
		437,2
		326,9
		586,4
		835,5
		447,6
		407,4
		337,1
		507,6
		337,6
		467,5
		376,9
		237,6
100,0		488,1
93,0		437,0
90,0		327,5
90,0		537,4
97,0		807,3
100,0		126,4
		816,3
		1.287,1
		656,6
		1.047,3
		387,4
		697,4
		667,5
		427,1
		607,1
		527,0
100,0		487,5
91,2		427,7
70,6	0,00	708,0
88,2	<0,01	656,9
100,0	0,00	785,2
	<0,01	597,5
	0,01	1.134,5
	0,01	906,4
	<0,01	1.087,8
	0,00	437,5
		438,0
		107,5
		367,8
		387,5
	0,00	308,0
	0,01	397,7
	0,01	238,0
	<0,01	167,6
	0,00	437,4
	0,01	587,7
	<0,01	657,5
	0,00	687,6
	0,00	587,5
	0,00	347,7
	0,00	497,3
	0,01	318,0
	0,00	237,5
		407,5
		277,4
		219,0
		267,4
	0,00	307,6
	0,03	147,7
	0,00	435,8
		695,6
		566,4
		355,9
		357,8
		157,7
		457,5
		507,7
		617,4
		437,8
		467,9
		387,5
		387,8
		318,0
		387,6
		467,5
		357,7
		536,0
		445,7
		446,1
		358,8
		256,4
		286,5
		436,6
	0,00	236,2
	0,05	426,1
	0,00	286,4
		436,4
		506,2
		306,6
		246,7
		136,3
		216,7
		386,5
		237,8
		267,5
		206,2
		86,4
		266,1
		116,3
		356,7
		146,5
		226,2
		226,1
		86,5
		286,2
		106,7
	0,00	116,1
	0,01	296,1
	0,00	246,4
		136,2
		356,7
		296,6
		196,5
		87,0
		216,8
		257,1
	0,00	297,5
	0,03	367,0
	0,00	166,9
		187,5
		297,2
		137,5
		227,2
		227,4
		237,7
	0,00	276,8
	0,02	157,2
	0,00	187,3
		137,5
		207,3
		136,2
		306,7
		216,2
		167,0
		257,1
		157,2
		277,4
		237,3
		97,4
		187,5
		137,2
		167,1
		176,6
		266,5
	0,00	196,4
	0,01	266,1
100,0	0,00	186,5
94,4	0,00	96,6
96,4	0,00	276,4
96,1	0,00	226,4
100,0	0,01	206,5
98,9	0,01	16,4
96,9	0,00	406,5
100,0	0,04	286,5
	0,01	216,4
	0,01	216,1
	0,02	106,7
	0,00	406,7
		256,5
		346,1
		286,3
		286,4
		306,5
100,0	0,00	436,2

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM / CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - SUREGPA

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

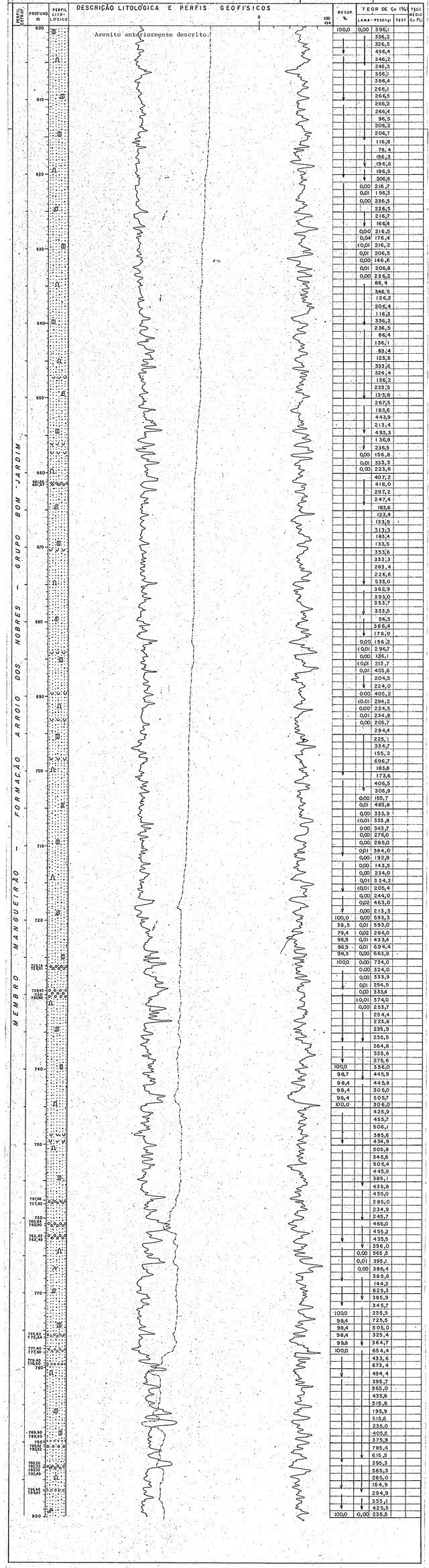
PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA (CONTINUAÇÃO)

1 : 200

PROFUNDIDADE: 1250,20 m
INTERVALO NESTA FOLHA: 600 - 800 m

CQP-03-RS

ANEXO 01
FOLHA 4/6



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM / CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - SUREGPA

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ 3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA (CONTINUAÇÃO)

1: 200

PROFUNDIDADE: 1250,20 m
INTERVALO NESTA FOLHA: 800 – 1000 m

CQP-03-RS

ANEXO 01
FOLHA 5/6

PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE m | PERFIL LITOLÓGICO | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS | RECUP. % | TEOR DE Cu (%) LAMA-PESO(g) | TEOR DE Cu (%) TEST | TEOR MÉDIO Cu (%)

MEMBRO MANGUEIRÃO — FORMAÇÃO ARROIO DOS NOBRES — GRUPO BOM JARDIM

Arenito conforme descrição anterior.

Arenito castanho, fino, micáceo, com muito silte / argila e vênulas carbonáticas esparsas e contendo cimento carbonático.

Profundidade (m)	Recup. (%)	Teor de Cu (%) Lama-Peso(g)	Teor de Cu (%) Test	Teor médio Cu (%)
800	100,0	0,00 385,6		
		175,3		
		406,0		
		365,8		
		264,5		
		516,6		
		235,5		
		444,8		
		485,3		
810		385,4		
		356,0		
	0,00	315,0		
	0,00	325,5		
	0,00	235,0		
		305,5		
		115,6		
		205,7		
	100,0	245,6		
	99,1	505,0		
820	98,6	265,5		
	98,6	345,6		
	98,8	335,5		
	100,0	284,8		
		345,5		
		455,0		
		185,0		
		405,2		
		485,0		
		595,1		
830		304,8		
	100,0	315,0		
	99,4	785,3		
	98,4	455,2		
	99,4	375,3		
	99,2	515,9		
	100,0	265,5		
		295,5		
		263,4		
		153,7		
840		288,8		
		205,5		
		274,0		
		243,0		
		354,0		
		305,5		
		164,5		
		385,5		
		155,0		
		334,7		
		294,8		
850		195,2		
		193,0		
		285,0		
		485,3		
		215,7		
		206,2		
		245,0		
		213,2		
		223,5		
860		265,8		
		184,8		
		205,5		
		154,0		
		223,2		
		242,5		
		163,3		
		253,3		
		274,2		
	0,00	202,6		
	0,01	213,5		
870	100,0	0,00 232,5		
870,05	98,9	0,00 414,5		
870,15	98,4	0,01 303,2		
	98,4	0,00 133,5		
870,31	99,2	0,02 363,4		
870,35	100,0	0,01 165,3		
		0,03 123,3		
870,72		0,00 243,4		
870,77		372,5		
875,65		332,7		
875,70		302,9		
880		202,9		
		482,6		
		312,5		
		342,6		
		373,2		
		342,7		
888,50	100,0	242,8		
888,55	99,7	515,4		
890	98,4	384,7		
	98,4	352,2		
	98,4	392,7		
	100,0	212,8		
		263,1		
893,12		192,9		
893,57		202,8		
		215,0		
		142,7		
900		192,8		
		173,0		
		342,9		
		222,7		
		402,6		
		233,2		
		323,7		
		213,7		
		252,5		
		233,0		
		222,4		
		152,8		
910		243,6		
911,40		155,7		
		202,9		
913,00		282,9		
913,92		293,0		
913,92		213,3		
914,67		243,5		
914,71		293,7		
920		162,5		
		123,4		
		92,7		
		93,6		
		173,1		
		153,1		
		142,5		
		162,6		
		222,8		
		243,0		
930		313,8		
		401,6		
	0,00	233,5		
	0,00	263,7		
933,00	0,00	343,1		
933,05		232,6		
		292,7		
		212,5		
		153,1		
		93,7		
		33,6		
940		244,0		
		113,6		
		162,7		
		283,2		
		112,5		
		242,7		
		152,9		
		172,6		
		142,7		
950		202,6		
		212,7		
		163,0		
		222,6		
		183,2		
		362,7		
		192,8		
		112,7		
		92,8		
		142,9		
960		83,1		
		163,2		
		293,3		
		203,2		
966,10		202,6		
966,65		133,0		
966,70		122,8		
		82,9		
		123,5		
970		252,7		
		123,2		
		182,8		
		162,9		
		123,2		
		103,3		
		172,8		
	100,0	193,4		
	98,8	312,7		
980	94,0	763,2		
	94,0	243,1		
	94,0	253,1		
	94,0	212,9		
	95,2	213,9		
	100,0	222,8		
		242,7		
		192,9		
		183,1		
	100,0	112,9		
	73,3	242,7		
990	73,3	233,2		
	73,3	0,00 162,9		
	100,0	0,04 173,2		
	100,0	0,04 182,9		
	100,0	0,02 163,6		
	86,3	0,02 153,3		
996,60	98,6	0,02 163,4		
996,65	100,0	0,01 163,7		
996,70		0,01 133,4		
		0,00 153,2		
		0,01 162,9		
1000		0,00 242,7		
	100,0	0,00 412,6		

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - SUREGPA

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA (CONTINUAÇÃO)

1 : 200

PROFUNDIDADE: 1250,20 m
INTERVALO NESTA FOLHA: 1000,00 - 1250,20 m

CQP-03-RS

ANEXO 01
FOLHA 6/6

PROFUNDIDADE (m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS	RECUP. %	TEOR DE Cu (%) LAMA-PESQUISA	TEOR DE Cu (%) TEST.
1000		Arenito anteriormente descrito, salientando-se ocorrências de vênulas carbonáticas nos 1.119,20 aos 1.119,30 m, 1.119,65 aos 1.119,80 m, 1.159,70 aos 1.159,75 m e dos 1.241,00 até os 1.241,03 metros. O intervalo 1.133,50 aos 1.133,65 m apresenta com bastante carbonato de cálcio. Ocorrem fraturas com preenchimento de carbonato de cálcio dos 1.233,30 aos 1.233,40 m. Laminações paralelas e ondulada ocorrem. Ocorre fraturamento, tendo preenchimento de carbonato de cálcio. Eventuais níveis conglomeráticos, intercalam-se ao arenito, com grânulos e seixos de rochas graníticas, raramente rocha quásssica. Cimento é carbonático, ocorrendo às vezes o silicoso.	100,0	0,00	102,5
				0,00	103,1
				0,00	93,2
				0,01	202,8
				0,01	293,5
				0,00	192,8
				0,01	183,2
				0,01	222,7
1010,0					133,2
59,8					92,8
25,0				0,01	112,1
				0,02	123,4
				0,01	93,0
				0,02	122,9
25,0				0,01	73,2
52,5				0,00	143,0
83,7				0,01	132,8
100,0				0,01	132,9
				0,01	112,7
				0,00	72,9
				0,01	173,5
				0,00	123,4
				0,02	22,8
				0,00	52,9
				0,00	32,7
				0,01	32,9
				0,02	42,8
				0,02	153,1
				0,02	72,7
				0,01	83,0
				0,02	63,2
				0,02	93,1
				0,02	83,1
				0,01	182,7
				0,02	202,5
				0,01	103,4
				0,01	132,9
				0,03	122,6
				0,01	83,0
				0,05	142,9
				0,03	152,8
				0,03	172,9
				0,02	52,7
				0,02	53,0
				0,01	52,8
				0,03	53,4
				0,03	72,8
				0,02	82,8
				0,01	72,9
				0,03	53,0
				0,03	72,9
				0,01	82,7
				0,03	92,7
				0,01	122,6
				0,03	92,7
				0,01	92,8
				0,03	62,8
				0,03	73,0
				0,02	92,8
				0,02	82,7
				0,01	93,2
				0,01	173,1
				0,05	13,5
				0,01	10,9
				0,05	103,0
				0,01	92,7
				0,02	112,6
				0,01	142,8
				0,02	92,7
				0,02	112,6
				0,01	142,8
				0,04	192,7
				0,03	53,1
				0,05	53,0
100,0				0,02	62,9
96,3				0,03	172,1
9,47				0,01	102,9
				0,01	143,0
				0,01	143,9
				0,02	172,8
9,57				0,01	52,9
100,0				0,00	122,8
				0,01	152,9
				0,02	173,2
					153,1
					193,5
					53,5
					53,6
				0,02	63,7
				0,04	193,6
				0,05	123,5
				0,04	214,1
				0,04	131,6
				0,02	395,2
				0,02	342,1
				0,03	241,4
				0,05	213,7
				0,01	243,4
				0,05	93,7
				0,04	143,5
				0,08	163,3
				0,04	202,5
				0,04	293,6
				0,05	172,9
				0,04	212,8
				0,05	262,7
				0,04	212,8
				0,02	132,8
				0,05	212,8
				0,04	212,8
				0,03	262,6
				0,02	162,9
				0,02	162,8
				0,04	193,0
				0,01	113,1
				0,04	113,4
				0,02	203,0
				0,05	242,9
				0,08	523,8
				0,07	542,9
				0,07	392,8
				0,07	342,9
				0,08	413,1
				0,06	172,8
				0,03	73,0
				0,03	102,9
				0,03	53,0
				0,08	263,1
				0,07	292,9
				0,07	352,8
				0,08	213,1
				0,07	113,3
				0,07	193,1
				0,04	142,9
				0,08	183,0
				0,04	232,8
				0,04	172,9
				0,04	213,1
				0,04	193,0
				0,05	93,1
				0,06	152,9
				0,03	113,0
				0,06	72,9
				0,04	113,0
				0,03	42,8
				0,06	62,8
				0,03	93,1
				0,04	263,0
				0,04	393,0
				0,03	112,8
				0,04	92,9
				0,07	192,8
				0,03	172,9
				0,04	163,0
				0,04	93,1
				0,02	92,9
				0,06	123,0
				0,04	72,9
				0,06	143,0
				0,07	92,9
				0,07	162,9
				0,06	193,0
				0,06	163,1
				0,06	243,0
				0,06	103,0
				0,07	163,1
				0,05	102,9
				0,08	143,9
				0,05	93,1
				0,04	113,0
				0,04	202,9
				0,04	212,8
				0,03	103,0
				0,06	392,8
				0,06	372,9
				0,08	123,1
				0,06	132,9
				0,07	123,0
				0,04	43,0
				0,03	23,0
				0,04	53,0
				0,06	32,8
				0,06	162,7
				0,08	62,7
				0,07	123,0
				0,07	112,9
				0,06	283,1
				0,09	237,4
				0,08	93,0
				0,02	92,9
				0,02	153,0
				0,03	143,1
				0,06	72,9
				0,06	163,1
				0,03	83,4
				0,04	53,0
				0,03	63,1
				0,03	42,9
				0,03	63,1
				0,04	73,0
				0,08	193,0
				0,07	242,9
				0,06	213,0
				0,05	22,9
				0,04	172,9
				0,07	113,1
				0,04	42,9
				0,03	123,8
				0,02	122,7
				0,02	62,9
				0,02	93,1
				0,02	92,9
				0,02	112,8
				0,04	102,9
				0,04	193,0
				0,03	113,1
				0,03	243,0
				0,03	223,1
				0,02	73,0
				0,02	122,9
				0,09	93,8
				0,04	183,4
				0,04	163,3
				0,03	163,8
				0,07	163,7
				0,07	193,3
				0,03	43,3
				0,03	173,2
				0,03	112,9
				0,04	143,1
				0,05	293,0
				0,03	193,3
				0,04	113,3
				0,04	203,8
				0,05	293,7
				0,05	313,9
				0,05	222,8
				0,05	293,4
				0,05	123,4
				0,06	143,6
				0,06	173,5
				0,00	123,4
				0,00	183,0
				0,01	213,3
				0,02	143,9
				0,01	62,9
					53,0
					122,2
					71,5
100,0				0,01	92,1
1250,20					

MEMBRO MANGUEIRÃO — FORMAÇÃO ARROIO DOS NOBRES — GRUPO BOM JARDIM

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Porto Alegre

SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA

Escala 1 : 200

RAIOS GAMA	POTENCIAL ESPONTÂNEO	RESISTÊNCIA
Marca: WIDCO Modelo: 3200 Contador: 202 Voltar: 4500	Nº da sonda: 38 Dodge do Equipamento: Tempo:	Comprimento: 1,70 cm Fator K (Δr): Tempo:

Diâmetro: 4,85
Unid. segundo

SONDA: BBS 56
MUNICÍPIO: CAÇAPAVA DO SUL
LOCAL: PASSO FEIO
COORDENADAS UTM-PSAD 22 E: 257.732 m
N: 6.607.315 m
COTA: 308,606 m
PROFUNDIDADE: 835,00m
INÍCIO: 25/11/79
TÉRMINO: 26/04/79

CHEFE DE PROJETO: DARIO VALIATI
DESENHISTA: CARLOS ALBERTO COELHO PAVILLA
DESENHO

CQP - 04 - RS	FOLHA 1/4	ANEXO 02

	PERFIL GAMA	PERFIL SP-K
DATA	26/04/79 SUPERFÍCIE	28/04/79 SUPERFÍCIE
ELEVAÇÃO DA MESA ROTATIVA (m)	808,50 m	810,00 m
ELEVAÇÃO DO TERRENO (m)	1,50 m	2,50 m
DISTÂNCIA MESA-FUNDO (m)	808,50 m	288,00 m
DISTÂNCIA SONDA-FUNDO (m)	805,50 m	810,00
DIÂMETRO DA COROA (mm)		
TEMPO DE OPERAÇÃO	4:30 h	4:30 h
OPERADOR	L. SANTOS	L. SANTOS
ANALISADOR CPRM		

LAMA	CORRIDA 1	CORRIDA 2
NATUREZA	BENTONITA	
DENSIDADE		
VISCOSIDADE		
PERDA DE ÁGUA		
MEIO DO FUNDO		
TEMPO DE CONCLUSÃO		
TEMPO DE FUNDO		

	Vol.	Vel.	Decimal
0 - 100 cps	805,50m	1,20m	1 a 5,0 m/min

CONVENÇÕES

SOLO
ARENITO FINO
ARENITO MÉDIO
ARENITO GROSSO
SILTITO
CONGLOMERADO
XISTO
ROCHA GRANÍTICA
DIABÁSIO

LAMINA CONCORDANTE
LAMINA FRAGMENTADA
LAMINA PARALELA
LAMINA PARALELA
GALERIA DE TEDOS
BRECHA DE FALHA
FALHA
FRATURA

OBSERVAÇÕES: FURADO COM ÁGUA DESDE O INÍCIO.
REPETIÇÃO DO ÚLTIMO VALOR REGISTRADO.

PERFIL GEOLÓGICO | PERFIL GEOFÍSICO | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS | GAMA | 100 cps | % | % | %

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM / CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - SUREGPA

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA (CONTINUAÇÃO)

1 : 200

PROFUNDIDADE: 835,00m
INTERVALO NESTA FOLHA: 200 – 400 m

CQP-04- RS

ANEXO 02
FOLHA 2/4

PERFIL ESTRAT.	PROF(m)	PERFIL LITOLÓGICO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS	RECUP. %	TEOR DE Cu (%) LAMA - PESO (g)	TEOR DE Cu (%) TEST	TEOR MÉDIO Cu (%)
FORMAÇÃO VACACAÍ - GRUPO PORONGOS	200		Metamarga conforme descrição anterior.	100,0		0,01	
	210			100,0			
				95,4			
				76,9			
				97,7			
				100,0			
	220		Metamarga conforme descrição anterior, salientando-se o aumento de espessura e quantidade das bandas de carbonato de cálcio (ordem de centímetro) e maior concentração de pirita disseminada, acompanhando a xistosidade, aos 226,65 e 231,15 m, respectivamente.	100,0			
				75,0		<0,01	
				85,0			
				100,0			
				100,0			
				85,0			
				90,0			
				100,0			
	230						
	240					0,01	
			Metamarga anteriormente descrita, salientando-se a presença de calcopirita: disseminada aos 252,30m e incluída em fratura juntamente com carbonato de cálcio. Aos 254,15 m pirita ocorre disseminada.				
	250						
	260		Metamarga anteriormente descrita; bandas de carbonato de cálcio em menos quantidade. Presença de grão de calcopirita aos 274,05 m. A partir dos 277,20 m, aumenta a concentração de pirita disseminada.			0,01	
	270						
	280					0,01	
	290		Metamarga anteriormente descrita, salientando-se a diminuição da concentração de pirita disseminada. Dos 339,00 aos 342,00m, aumenta em espessura as bandas de carbonato de cálcio, atingindo espessuras de 2 centímetros. Aos 295,80 m, ocorre fratura preenchida por carbonato de cálcio e gipsita.				
	300					0,01	
	310						
	320					0,01	
	330						
	340						
	350						
	360			100,0			
				90,0			
				90,0			
				90,0		<0,01	
				100,0			
				100,0			
				100,0			
				88,5			
				88,5			
				93,1			
	370			100,0			
				100,0			
				100,0			
				95,4			
				94,3			
				95,1			
				100,0			
				100,0			
				100,0			
				100,0			
				84,7			
				84,7			
				85,2			
	380			95,6		0,01	
				99,6			
				100,0			
			Metamarga cinza-escura, micácea (biotita), apresentando carbonato de cálcio em bandas claras. Ocorre fraturas preenchidas por carbonato de cálcio. Pirita está disseminada.				
	390						
	400			100,0			
				97,0			

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM / CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - SUREGPA

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS NA ÁREA DE CAMAQUÃ

3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA (CONTINUAÇÃO)

1 : 200

PROFUNDIDADE: 835,00m
INTERVALO NESTA FOLHA: 400 — 600 m

CQP-04-RS

ANEXO 02
FOLHA 3/4

PERFIL ESTRAT. | PROF.(m) | PERFIL LITOLÓGICO | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS (SP 0 — 200 n — GAMA 100 API) | RECUP. % | TEOR DE Cu (%) LAMA-PESO(g) | TEOR DE Cu (%) TEST | TEOR MÉDIO Cu (%)

F.M. VACACAÍ - GRUPO PORONGOS

Metamarga anteriormente descrita. No intervalo 442,00 - 446,50 metros, as bandas de carbonato de cálcio atingem a espessura de 4 centímetros. Aos 404,25 m, ocorre espelho de falha.

FORMAÇÃO SERRA GERAL

Rocha básica cinza-escura (diabásio) afanítica, observando-se cristais de feldspatos. Ocorre espelho de falha aos 418,40 m.

Metamarga anteriormente descrita.

FORMAÇÃO VACACAÍ - GRUPO PORONGOS

Rocha róseo-esverdeada, granulação grosseira. Metamarga anteriormente descrita, observando-se a ocorrência de textura granular das bandas de carbonato de cálcio dos 485,65 aos 595,20 m. Aos 535,60 m, ocorre vários de calcopirita.

Xisto calcífero com carbonato de cálcio granular em bandas brancas. Pirita raramente ocorre e sob a forma de disseminação.

PROF.(m)	RECUP. %	TEOR DE Cu (%) LAMA-PESO(g)	TEOR DE Cu (%) TEST	TEOR MÉDIO Cu (%)
400	95,0		<0,01	
	95,0			
	95,0			
	95,0			
	100,0			
	100,0			
	100,0			
	100,0			
	100,0			
	70,0			
410	85,0			
	95,8			
	94,2			
	100,0			
	95,0			
	91,8			
416,00	91,8			
	98,4			
	100,0			
419,40			<0,01	
420				
430				
440			0,01	
450				
452,35				
452,65				
460			<0,01	
470	100,0			
	99,8			
	97,8			
	97,6			
	97,6			
	97,6			
	80,0			
	90,0			
	100,0			
480				
490				
500				
510				
520	100,0			
	88,6		0,01	(520,60m 521,60m)
	68,0			
	92,5			
	100,0			
530	100,0			
	80,0			
	100,0			
540			<0,01	
550				
560			<0,01	
570				
580			0,02	
590	100,0			
	98,4			
	99,8			
	100,0			
600	100,0			

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM / CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - SUREGPA

PROJETO SONDAGENS EXPLORATÓRIAS
NA ÁREA DE CAMAQUÃ — 3ª ETAPA

PERFIL DESCRITIVO DE FURO DE SONDA (CONTINUAÇÃO)

1 : 200.

PROFUNDIDADE: 835,00 m
INTERVALO NESTA FOLHA: 600 - 835 m

CQP-04-RS | ANEXO 02 | FOLHA 4/4

PERFIL ESTRUTURAL

PROFIL | PERFIL LITOLÓGICO | DESCRIÇÃO LITOLÓGICA E PERFIS GEOFÍSICOS (SP 100 mV; 0 Ω 200 Ω; 0 GAMA 200 cps) | RECUP % | TEOR DE Cu (%) LAMA-PESQUI | TEOR MÉDIO Cu (%) TEST

FORMAÇÃO VACACAÍ — GRUPO PORONGOS

Xisto calcífero conforme descrição anterior.
Xisto cinza-escuro a biotita. Esporádica pirita disseminada.

Xisto calcífero cinza-escuro, granulação fina, com xistosidade perturbada. Carbonato de cálcio granular ocorre em bandas claras. Esporádica pirita e disseminada. Dos 625,30 aos 633,60 metros diminui a concentração de carbonato de cálcio.

Metamarga cinza-escura, com xistosidade perturbada. Ocorre carbonato de cálcio granular em bandas claras. Pirita se apresenta disseminada. Dos 640,50 aos 643,30 metros a rocha se mostra com menos carbonato de cálcio e a xistosidade torna-se mais evidente.

Xisto calcífero cinza-escuro, a biotita, granulação fina, com carbonato de cálcio em bandas claras. Ocorre pirita disseminada.

Metamarga cinza-escura, granulação fina, com bandas claras granulares de carbonato de cálcio. Ocorrem disseminações de pirita.

Xisto carbonoso, cinza-escuro com esporádicas bandas de carbonato de cálcio. Ocorre pirita fragmentada e disseminada; aos 805,85 metros apresenta-se com veneula. Aos 817,55 e 822,50m, ocorrem mineralizações auríferas - calcopirita e bornita - sob a forma de pontuações em veulas carbonáticas. Dos 822,40 aos 825,50 m, ocorrem pontuações destas mineralizações, juntamente com pirita e eventual calcita "dente-de-cão". Aos 833,30 metros evidencia-se contato entre rocha xisto e cornífiro, em que fragmentos da rocha cornífiro são envolvidos pelo xisto.

833,30 — ENTRADA EM ROCHA DO POÇO

Rocha granítica, rosa, quartzo-feldspática, granulação fina a média, com alguma alteração no todo (epidotização). Mostra-se orientada junto ao contato.

835,00