



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
DEPARTAMENTO DE EXPLORAÇÃO MINERAL

I-96



CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 392 - 5

N.º de Volumes: 2 v.: 1

PROJETO SONDAÇÃO CAMPO ALEGRE

PHL
008823
2006

Dario Valiati

RELATÓRIO FINAL

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA PORTO ALEGRE
OUTUBRO - 1974



GEÓLOGOS:
Dario Valiati
Jorge Eduardo Pereira Maron

Í N D I C E

	Pág.
RESUMO	1
1. INTRODUÇÃO	5
1.1 - Histórico	5
1.2 - Objetivos	6
1.3 - Localização, Extensão e Acessos	7
1.4 - Dados Físicos de Produção	10
1.5 - Aspectos Sócio-Econômicos	11
1.6 - Metodologia de Trabalho	14
1.7 - Trabalhos Anteriores	15
2. SÍNTESE DA GEOLOGIA	21
2.1 - Estratigrafia	21
2.1.1 - Grupo Taboleiro	21
2.1.2 - Grupo Itajaí - Grupo Guaratubinha	23
2.1.3 - Sedimentos Holocênicos	27
2.2 - Tectônica	27
2.2.1 - Tectônica de Dobramento	27
2.2.2 - Tectônica Rígida	28
2.3 - Ocorrências Minerais	28
3. DESCRIÇÃO DAS PERFURAÇÕES	33
3.1 - Furo 2CA-01-SC	33
3.2 - Furo 2CA-02-SC	39
3.3 - Furo 2CA-03-SC	40
3.4 - Furo 2CA-04-SC	42
3.5 - Furo 2CA-05-SC	43
3.6 - Furo 2CA-06-SC	44
3.7 - Furo 2CA-07-SC	45
3.8 - Furo 2CA-08-SC	46

	Pág.
3.9 - Furo 2CA-09-SC	47
3.10 - Furo 2CA-10-SC	48
3.11 - Furo 2CA-11-SC	49
3.12 - Furo 2CA-12-SC	50
3.13 - Furo 2CA-13-SC	51
3.14 - Furo 2CA-14-SC	53
3.15 - Furo 2CA-15-SC	54
3.16 - Furo 2CA-16-SC	54
3.17 - Furo 2CA-17-SC	55
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	59
5. BIBLIOGRAFIA	65

A N E X O S

Anexo 00	Mapa Geológico com Locação de Furos de Sonda
Anexo 01	Perfil Composto do Furo 2CA-01-SC
Anexo 02	Perfil Composto do Furo 2CA-02-SC
Anexo 03	Perfil Composto do Furo 2CA-03-SC
Anexo 04	Perfil Composto do Furo 2CA-04-SC
Anexo 05	Perfil Composto do Furo 2CA-05-SC
Anexo 06	Perfil Composto do Furo 2CA-06-SC
Anexo 07	Perfil Composto do Furo 2CA-07-SC
Anexo 08	Perfil Composto do Furo 2CA-08-SC
Anexo 09	Perfil Composto do Furo 2CA-09-SC
Anexo 10	Perfil Composto do Furo 2CA-10-SC
Anexo 11	Perfil Composto do Furo 2CA-11-SC
Anexo 12	Perfil Composto do Furo 2CA-12-SC
Anexo 13	Perfil Composto do Furo 2CA-13-SC
Anexo 14	Perfil Composto do Furo 2CA-14-SC
Anexo 15	Perfil Composto do Furo 2CA-15-SC
Anexo 16	Perfil Composto do Furo 2CA-16-SC
Anexo 17	Perfil Composto do Furo 2CA-17-SC

RESUMO

O Projeto Sondagem Campo Alegre resumiu-se na perfuração de 17 furos de sonda rotativa a diamante, locados pelos técnicos do Distrito de Porto Alegre da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Os trabalhos de perfuração foram iniciados no dia 14 de março de 1974 e concluídos no dia 05 de outubro do mesmo ano.

Uma malha de 20 furos, com a forma aproximada de uma cruz e com furos distantes em média 2 km, foi projetada visando testar as possibilidades em urânio de rochas sedimentares associadas a derrames de caráter ácido que ocorrem principalmente no Município de Campo Alegre, na forma de uma bacia alongada de direção NNE-SSW e área de aproximadamente 615 km².

Dada a negatividade dos resultados iniciais, a malha original foi abandonada, sendo projetadas e executadas algumas perfurações perpendiculares a estruturas associadas a rochas cristalinas do Grupo Taboleiro nos municípios de São Bento do Sul e Joinville. Finalmente foram realizadas perfurações no Município de Corupá, em rochas e estruturas que aparecem em área delimitada por duas grandes falhas de direção NE que individualizam uma fossa tectônica, alongada segundo a mesma direção.

Os trabalhos de perfilagem gama, de todas as perfurações, não acusaram nenhum resultado significativo, tendo a contagem máxima sido alcançada no furo 2CA-11-SC. onde um biotita-hornblenda-gnaïsse acusou 250 CPS.

As rochas e estruturas que compõem a bacia vulcano-sedimentar de Campo Alegre mostraram-se não favoráveis a concentrações de minerais uraníferos. Já em Corupá, dado às condições geomorfológicas, litológicas e estruturais, poder-se-á chegar a algum resultado futuro, desde que se desenvolva trabalho criterioso de pesquisa, obedecendo às fases de uma investigação bem orientada.



1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

O Projeto Sondagem Campo Alegre, envolveu a perfuração de 17 furos locados nos municípios de Campo Alegre, São Bento do Sul, Joinville e Corupá, como resultado de prospecção radiométrica autoportada, anteriormente efetuada por técnicos da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Através da Solicitação de Serviço número 07/74, a CNEN requisitou os serviços da CPRM para que esta executasse a perfuração de 5.000 metros de sondagem rotativa a diamante com respectiva perfilagem gama, visando determinar as possibilidades da área em minerais de urânio.

Os trabalhos de campo tiveram início no dia 28 de fevereiro de 1974, quando foi apresentada à CPRM a locação de 20 furos verticais, caracterizados por suas coordenadas UTM, nos municípios de Campo Alegre e São Bento do Sul.

Com o desenvolvimento da pesquisa, algumas locações originais foram abandonadas, sendo projetadas e executadas novas perfurações, agora inclinadas, que abrangeram também os municípios de Joinville e Corupá.

Após a perfuração, perfilagem gama e descrição dos testemunhos das 17 perfurações que totalizaram 3.008,35 metros, a Chefia do Distrito de Porto Alegre da CNEN, determinou a conclusão dos trabalhos de campo, o

que ocorreu no dia 14 de outubro de 1974.

A partir dos dados obtidos, foi feito este relatório que será posteriormente entregue à Comissão Nacional de Energia Nuclear.

1.2 - Objetivos

O Projeto Sondagem Campo Alegre objetivava determinar a potencialidade uranífera das rochas vulcânicas e sedimentares que compõem a Bacia de Campo Alegre.

Visto que a perfuração de seis furos verticais indicou a negatividade desta área, empregando para isso menos do que um terço da metragem prevista, e devido à disponibilidade de equipamentos de sondagem que estavam sendo usados na área, os técnicos da CNEN se propuseram a buscar outros objetivos.

Foram então programadas e executadas perfurações em ângulo nas rochas da Bacia de Campo Alegre, nas cristalinas do Grupo Taboleiro e rochas que compõem a Fossa Tectônica de Corupá.

Esta programação visava testar anomalias litológicas e estruturais determinadas por estudos paralelos aos trabalhos de sondagem, realizados por técnicos da CNEN, ou pelo Projeto Campo Alegre, desenvolvido simultaneamente na mesma área, e que se preocupava com a verificação de anomalias anteriormente catalogadas, bem como a descoberta e descrição de novas anomalias.

1.3 - Localização, Extensão e Acessos

A área na qual foram realizados os trabalhos de sondagem está localizada no nordeste do Estado de Santa Catarina e pode, de modo grosseiro, ser representada por um quadrilátero cujos lados são caracterizados pelas seguintes coordenadas geográficas:

26° 00' latitude sul

26° 30' latitude sul

49° 00' longitude oeste

49° 30' longitude oeste

A área deste quadrilátero é de aproximadamente 2.890 quilômetros quadrados. (Figura 1).

Tendo em vista que a área pesquisada abrange principalmente os municípios de São Bento do Sul, Campo Alegre, Corupá e pequena parte, não significativa, do município de Joinville, deixaremos de fazer referências a este último.

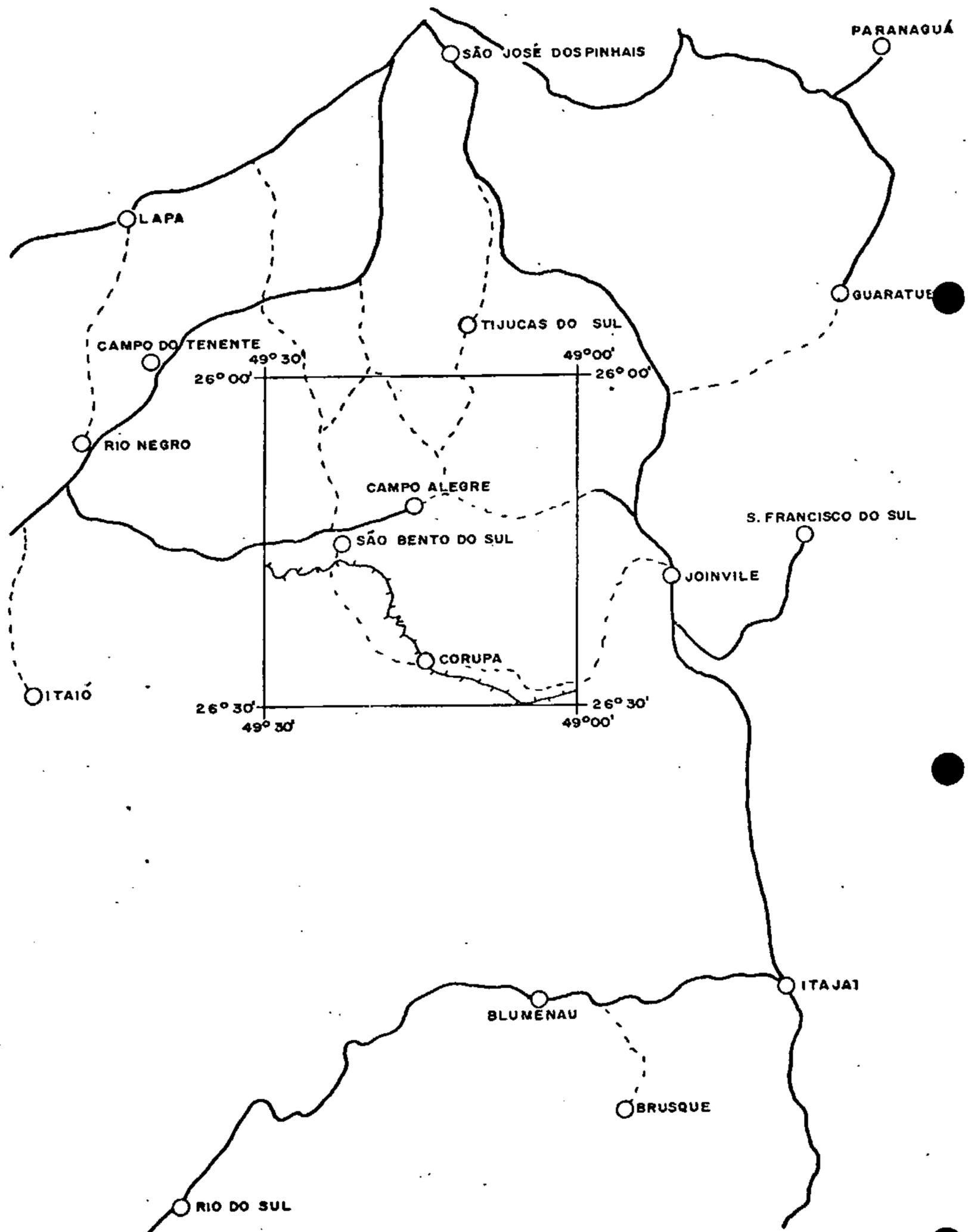
São Bento do Sul e Campo Alegre localizam-se junto à rodovia SC-21 que une a BR-101 e BR-116 no norte do estado.

São Bento do Sul dista 14 quilômetros de Campo Alegre, através da rodovia SC-21, asfaltada, e 34 quilômetros de Corupá pela SC-36, estrada estadual de terra.

A SC-21, para leste, liga a área à BR-101, dando acesso por esta a Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre. Para oeste chega a BR-116 que permite a ligação, totalmente asfaltada, a Curitiba e Porto Alegre.

MAPA DE SITUAÇÃO

PROJETO SONDAAGEM CAMPO ALEGRE



ESCALA 1:1.000.000

Outra alternativa de conexão com Curitiba é pela estrada estadual SC-82, de terra, que permite chegar à capital do vizinho estado na distância de 100 quilômetros.

Quanto à estrutura viária destes municípios, representada por estradas de terra, trafegáveis durante todo o ano, São Bento do Sul tem aproximadamente 1 km de estrada por quilômetro quadrado do município. Em Campo Alegre temos 0,47 quilômetros por quilômetro quadrado e em Corupá este número é bem menos expressivo. Estas estradas ligam-se à principal via de escoamento de tráfego da região que é a SC-21.

O sistema ferroviário está representado por pequeno trecho do ramal Tronco-Sul da Rede Ferroviária Federal S/A, que no Estado de Santa Catarina une os municípios de Lages e Mafra, rasgando em seu percurso terras de São Bento do Sul e Corupá. Esta ferrovia não tem qualquer expressão no desenvolvimento da região.

Nenhuma das cidades possui aeroporto, mas os serviços de linhas aéreas podem ser facilmente utilizados através do Aeroporto Afonso Pena, na cidade de Curitiba, em vista da pequena distância entre esta e a área de trabalho.

A temperatura média da região está em torno de 20° C, chegando a mínima, no município de São Bento do Sul, a 6° C abaixo de zero. A precipitação pluviométrica aproxima-se a 1.400 mm por ano, sendo os meses de inverno os mais chuvosos.

Mais da metade da área possui inclina-

ções superiores a 50%, estando a altitude máxima acima de 800 metros.

1.4 - Dados Físicos de Produção

Os 17 furos executados pela CPRM, por solicitação da CNEN, no Projeto Sondagem Campo Alegre, totalizaram 3.008,35 metros perfurados, com uma recuperação em testemunho de 2.287,39 metros.

O furo 2CA-01-SC. foi iniciado no dia 14 de março de 1974, e o furo 2CA-17-SC. foi concluído no dia 05 de outubro do mesmo ano.

A metragem recuperada não foi muito boa, devido ao fato de que os furos que deveriam ser verticais, foram, 10 deles, em consequência de estudos realizados por técnicos da CNEN na área do Projeto, orientados segundo ângulos de mergulhos variados. Como não tivemos um tempo hábil para modificação de equipamentos ficamos sujeitos a maior perda de recuperação nos furos inclinados.

No intervalo de tempo gasto na perfuração, estão incluídas algumas paralizações, abem da pesquisa, solicitadas pelos orientadores da mesma.

Noç furos 2CA-13-SC. e 2CA-14-SC., foram abertas trincheiras exploratórias que determinaram as orientações das perfurações. Estas trincheiras faziam parte dos trabalhos de campo do Projeto Campo Alegre que eram desenvolvidos paralelamente à sondagem.

Dos testemunhos descritos, 12 amostras foram enviadas ao Laboratório de Mineralogia (LAMIN) da CPRM para descrição micropetrográfica completa.

Em todos os furos foi feita a perfuração gama, sendo que o furo 2CA-13-SC., devido a problemas técnicos de sondagem, não teve perfilados seus 10 metros finais.

O total de metros perfilados somou 2.973,20, enquanto 179,20 metros foram utilizados em seções repetidas.

1.5 - Aspectos Sócio-Econômicos

Com exceção de São Bento do Sul, município altamente industrializado, esta região do Estado de Santa Catarina mostra-se muito pouco desenvolvida, tanto no setor primário como no secundário.

Corupã, com 447 quilômetros quadrados e uma população de 8.357 habitantes (Censo 1970), sendo 4.932 na área rural, tem sua fraca economia baseada na pecuária de gado leiteiro e suínos para consumo interno, estando em fase inicial as culturas de galinhas e coelhos. Na agricultura tomam expressão a banana, arroz, milho e batatinha, sendo a banana o único produto vendido para outras regiões. Suas indústrias, sem qualquer expressão, estão representadas por pequenas fábricas de móveis, plásticos e tecidos, aparecendo ainda uma modesta metalúrgica.

A mão-de-obra mostra uma disponibili-

dade regular.

Campo Alegre, com 559 quilômetros quadrados, possui uma população de 7.171 habitantes (Censo 1970), 5.765 vivendo na área rural.

Seus principais produtos agropecuários são o milho, trigo, feijão, bovinos e suínos.

Na agricultura, os três principais, acima citados, perfazem 78,8% da produção, estando o restante representado pelo fumo, cebola, mandioca, arroz e centeio. Na pecuária bovinos e eqüinos somam 72,5% e são complementados pelos ovinos, caprinos e aves. A extração de argila, tipo caulim, é vendida para outros municípios e estados. A indústria apoia-se em mais ou menos uma dúzia de pequenas fábricas de móveis e esquadrias e uma de carço, fiação e tecelagem.

O índice sanitário da população é muito baixo, sendo que a incidência de verminose no município é de 84%.

A mão-de-obra tem uma disponibilidade regular.

São Bento do Sul, o município mais próspero da região, tem 404 quilômetros quadrados e população de 16.656 habitantes (Censo 1970), sendo 9.841 na área urbana.

Possui posição de destaque no estado, representando o primeiro IPI/per capita e o segundo ICM/per capita de Santa Catarina.

Na agricultura poucos itens tem produção expressiva, comparados à do estado. A cultura permanente é praticada em escala muito pequena. Entre os principais produtos estão a batatinha, milho, banana, fumo, arroz, bergamota e laranja, aparacendo em segundo plano, o alho, batata doce, cebola, centeio, feijão, mandioca, trigo, limão, maçã, pera, pêssego e uva.

Na pecuária os bovinos e suínos aparecem em lugar de destaque, juntamente com a criação de galinhas. Em menor quantidade citamos caprinos, eqüinos, muares, ovinos e aves em geral.

A atividade extrativa de madeira de lei é feita de maneira predatória, sendo atualmente importada de outras áreas.

O extrativismo mineral aproveita material para cerâmica e olaria.

Este setor primário tem pouca expressão na economia do município.

O setor secundário está representado por 109 indústrias, das quais 48 são de móveis.

As principais indústrias que dão quase 50% do valor bruto da produção, estão representadas por algumas fábricas de móveis de grande porte e uma indústria têxtil.

O destino da produção, em geral, é o mercado nacional.

Uma pequena exportação é feita com pratos, xícaras e pires (Paraguai), fios de algodão (Alemanha e Espanha), cerdas de porco, fios de crina, pincéis, etc. (Estados Unidos, Alemanha, Holanda, Paraguai e Bolívia).

Não existe mão-de-obra disponível, sendo toda ela absorvida pela indústria.

1.6 - Metodologia de Trabalho

Os trabalhos de sondagem iniciaram após a locação de 20 furos verticais, usando-se como base para estas localizações no terreno, as folhas planialtimétricas SG.22-Z-B-I-1 Campo Alegre e a SG.22-Z-B-I-2 São Miguel, escala 1:50.000, levantadas pelo Serviço Geográfico do Exército, ficando os furos projetados caracterizados por suas coordenadas UTM.

Como mapa-base geológico, foi utilizado o Mapa das Formações Supracrustais nos arredores de São Bento do Sul, escala 1:200.000, por Heinz Ebert, 1971.

Em consequência de que algumas localizações originais foram abandonadas e novas projetadas, os furos 2CA-12-SC., 2CA-14-SC., 2CA-15-SC., 2CA-16-SC. e 2CA-17-SC., por situarem-se foradas folhas acima citadas, as duas únicas levantadas pelo Serviço Geográfico do Exército nesta região, foram localizados através de croquis descritivos por técnicos da CNEN.

Tanto os furos verticais como os inclinados foram executados com o auxílio de sondas rotati-

vas a diamante, sendo os testemunhos acondicionados em caixas de madeiras. Após a descrição dos mesmos, todas as caixas foram entregues à Chefia do Distrito de Porto Alegre da CNEN.

Doze amostras de testemunhos, representando rochas das diversas formações perfuradas, foram analisadas petrograficamente pelo Laboratório de Mineralogia da CPRM.

Segundo especificações da CNEN, o diâmetro final dos furos foi no mínimo B, sendo desde o furo 2CA-01-SC. até o 2CA-06-SC., perfilados com a unidade 516 WIDCO X. Os furos restantes, todos inclinados e com diâmetro final B, tiveram que ser revestidos com tubos de revestimento A para que fosse possível a perfilagem gama, evitando-se prisões da sonda perfiladora.

Como a sonda do aparelho 516 WIDCO X, tem um diâmetro externo maior do que o diâmetro interno do tubo de revestimento A, sugeriu-se à CNEN, tendo sido aceite, que a perfilagem destes furos fossem feitas com unidades MOUNT SOPRIS 1.000.

Os furos foram perfilados, sempre que possível, imediatamente após a conclusão dos mesmos, usando-se escalas de sensibilidade de 100 ou 200 CPS conforme a melhor conveniência em cada caso.

1.7 - Trabalhos Anteriores

Muitos trabalhos geológicos de caráter regional, foram executados no Estado de Santa Catarina,

sendo os mais representativos o de Carvalho e Pinto (1938) que fizeram um reconhecimento geológico de Santa Catarina, na porção centro-leste do Estado, em escala aproximada de 1:500.000; Maack (1947), traçando perfis geológicos ao longo do escudo cristalino catarinense, contribuiu de maneira significativa, para um melhor entendimento do mesmo. Takeda (1958), usando dados do DNPM, CNP e Petrobrás, juntamente com trabalhos de fotointerpretação, estabeleceu um esboço geológico para Santa Catarina.

A partir daí, trabalhos de grande significado foram desenvolvidos, resultando em um melhor conhecimento da geologia catarinense. A Petrobrás em trabalho sistemático de mapeamento das rochas sedimentares permocarboníferas da Bacia do Paraná, deixou registrada a ocorrência destas rochas em Santa Catarina, cobrindo grande parte do Estado.

De 1968 em diante, o DNPM propõe-se ao mapeamento básico, em caráter regional, escala 1:250.000, levantando todo o leste catarinense. Fruto deste trabalho foram mapeados os graus de Tubarão (1969), Laguna (1969), Rio do Sul (1969), Florianópolis (1970), já em colaboração com a CPRM, então criada, e as quadrículas de Blumenau e Joinville (1971) também com a participação da CPRM.

Especificamente aos derrames riolíticos e rochas associadas, na área de Campo Alegre, as primeiras informações são de Almeida (1949) que cita rochas efusivas no Norte de Santa Catarina, criando o nome de Formação Campo Alegre para o conjunto de tufos eriolitos, associados a sedimentos que ocorrem no município de igual nome. Maack (1961) menciona brevemente extensos lençóis de riolitos ligados a arenitos na zona de Oxford, Campo Ale-

gre e São Miguel. Fuck et alii (1967) criam o termo Formação Guaratubinha para a série de arcôsis, siltitos, riolitos e andesitos que ocorrem a sulsudeste de São José dos Pinhais, Paraná, correlacionáveis às rochas de Campo Alegre.

Ebert (1971) apresenta trabalho específico sobre o Grupo Guaratubinha, no qual descreve grande quantidade de afloramentos e lâminas petrográficas destas rochas que ocorrem no Norte do Estado de Santa Catarina.

O trabalho de Ebert serviu como base à organização e planejamento da pesquisa para o Projeto Sondagem Campo Alegre feitos pelos técnicos da Comissão Nacional de Energia Nuclear, Distrito de Porto Alegre.

2. SÍNTESE DA GEOLOGIA

2. SÍNTESE DA GEOLOGIA

2.1 - Estratigrafia

As rochas cristalinas do escudo, representadas pelo Grupo Taboleiro, formado por litologias variadas, é a unidade de base na área estudada.

Sobre estas, assentam-se na região de Campo Alegre, sedimentos em associação com extensos lençóis de derrames riolíticos caracterizando a estrutura geral a forma de uma bacia.

Em Corupá, onde ocorre uma faixa de sedimentos, dois grandes falhamentos com direção nordeste, controlam a distribuição destas rochas que se mostram bastante perturbadas.

Além destas rochas, aparecem sedimentos recentes depositados principalmente próximos a Corupá e Schroeder, dado às condições topográficas destas regiões. A coluna estratigráfica simplificada pode ser observada na figura 2.

2.1.1 - Grupo Taboleiro

Usaremos a denominação proposta por Schulz Jr. e Albuquerque (1969, col. de Giffoni) para englobar os diversos tipos de rochas cristalinas e cristalo-filianas, que em seu conjunto caracterizam o embasamento pré-cambriano no Estado de Santa Catarina.

Estes autores citam rochas diversas

FIGURA 2

COLUNA ESTRATIGRÁFICA SIMPLIFICADA

ERA	PERÍODO	GRUPO/SUB-GRUPO	FORMAÇÃO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO			Q	Aluviões, eluviões, coluviões, terraços e campos de matacão.
MESOZÓICA	CRETÁCEO JURÁSSICO	SÃO BENTO	SERRA GERAL (88-130m.a.)	JKsg	Dique de diabásio.
PALEOZÓICA	CARBONÍFERO SUPERIOR	TUBARÃO GUATÁ ITARARÉ		Ctg Cti	Arenitos, siltitos e folhelhos. Arenitos, argilitos, folhelhos e diamictitos.
	DEVONIANO	CAMPOS GERAIS	FURNAS	Dcgf	Arenitos c/níveis de conglomerados.
	EO-PALEOZÓICO	ITAJAÍ	BAÚ CAMPO ALEGRE (430-460m.a.) GARCIA	EoPzi	Conglomerados, riolitos, tufos, brechas, andesitos, arcóseos e gravacas, arenitos e siltitos.
PROTEROZÓICA	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR		GRANITOS INTRUSIVOS (604±14m.a.)	PCgi	Corpos graníticos alcalinos a sub-alcalinos.
		BRUSQUE	BOTUVERÁ	PEb	Xistos a duas micas e filitos
		TABOLEIRO		PEt	Biotita-gnaiss, piroxênio-gnaisses, hornblenda-norito e granodiorito, migmatitos homogêneos e heterogêneos.

como: biotita-gnaisses, hornblenda-biotita-gnaisses, hiperstênio-biotita-hornblenda-plagioclásio-gnaisses, hornblenda-quartzo-dioritos, hornblenda-dioritos, diopsídio-dioritos, biotita-quartzo-dioritos, augita-gabros, hornblenda-noritos e hornblenda-granodioritos, além de migmatitos homogêneos e heterogêneos.

Na área de Campo Alegre as rochas do escudo estão representadas por migmatitos homogêneos, geralmente embrechíticos, como foi constatado em algumas perfurações. Os migmatitos são formados constantemente por quartzo, feldspatos em grande quantidade, micas e anfibólios que às vezes aparecem também em quantidades significativas. Mostram uma trama granoblástica com alinhamentos às vezes incipientes, de máficos.

Ocorrem também rochas gnáissicas como piroxênio-gnaisses e biotita-hornblenda-gnaisses.

Entre Corupã e Schroeder, junto ao *graben* que aí aparece, ocorrem rochas intrusivas graníticas de composição alcalina classificadas por Albuquerque et alii (1971) como riebeckita-granitos e aegerina-augita hornblenda-granitos, variando lateralmente para sienitos alcalinos (nordmarkitos e larvikitos).

2.1.2 - Grupo Itajaí - Grupo Guaratubinha

O Grupo Itajaí, segundo observações de Albuquerque et alii (1971) é composto por três formações a saber:

- Formação Garcia, constituída por sedimentos de coloração marrom-avermelhado com estratifica-

ção plano-paralela bem desenvolvida, sendo comum intercalações de camadas de siltitos e folhelhos com camadas grosseiras de arcósios e conglomerados. Na ocorrência entre Jaraguá do Sul, Corupá, Schroeder, as características da formação são bastante modificadas, devido ao fato de estar controlada por dois grandes falhamentos que modificaram bastante suas litologias. Em alguns locais desta formação aparecem níveis de ardósias.

- Formação Campo Alegre, constituída por extensos derrames riolíticos e sedimentos tufíticos associados de tal maneira que deixam dúvidas na identificação dos tipos litológicos.

A intercalação nas fases de efusão e sedimentação ficou marcada por notável interestratificação entre os riolitos extrusivos (brechas, texturas fluidais) e as camadas sedimentares, o que sugere mais de um derrame riolítico para esta região.

Os riolitos geralmente são róseos a avermelhados, afaníticos, sendo comum o aparecimento de textura fluidal.

Ocasionalmente foram observados riolitos pórfiros ou porfiríticos.

Os sedimentos da Formação Campo Alegre assemelham-se muito aos da Formação Garcia, sendo constituídos de siltitos, folhelhos, arcósios e arenitos conglomeráticos com os termos mais finos em maior quantidade.

Citam ocorrências isoladas de rochas

de composição andesítica como as encontradas próximo à vila de Rio Vermelho.

- Formação Baú, formada por conglomerado com seixos, de 2 a 3 centímetros de diâmetro, bem arredondados, predominantemente de riolitos, granito, gnaiss, quartzo, rocha básica e raros arenitos. Matriz arenosa a areno-siltica de cor marrom-avermelhado.

O Grupo Guaratubinha, conforme estudos realizados por Ebert (1971), na área de Campo Alegre, divide-se em três formações a saber:

- Formação Bateias, constituída por conglomerados basais e arenitos arcósiolos sobrepostos, sendo o contato entre os dois indefinido. Estas rochas dispõem-se de maneira horizontal a sub-horizontal com ângulos de mergulho variando de 5 a 10°, a não ser quando perturbações locais façam com que este ângulo chegue a 45°. (Descida para o Rio Itapocuzinho).

O conglomerado é petromítico, mostrando seixos desde subarredondados até angulosos, sendo característicos seixos do embasamento milotinizados.

O arcósio é formado por fragmentos subarredondados a angulosos de quartzo, plagioclásio e microclínio, sendo menos frequentes biotita e opacos.

- Formação Campo Alegre, onde se distinguem dois tipos de litossomas: um com predominância das rochas efusivas sobre as piroclásticas e outro com a relação inversa. Os tufos são representados por piroclásticos que podem ter composição variada como gnaisses, basalto, andesito, traquito, riolito, arcósios e tufos mais anti-

gos. Nos sedimentos encontram-se folhelhos, siltitos e arcósios.

- Formação Rio Turvo, que na capa imediata das efusivas possui inclinações de 10° a 20° e no centro da bacia torna-se horizontal. Formada por siltitos bem estratificados, mostra pequenos leitos onde aparecem fragmentos piroclásticos que lhe emprestam o aspecto de tufito.

Albuquerque et alii (1971) tentam correlacionar rochas do Grupo Itajaí com as do Grupo Guaratubinha, correlação esta feita por Fuck e Trein (1967).

Ebert (1971) não aceita esta correlação afirmando que "o Itajaí mostra fortes ondulações que não aparecem no Guaratubinha. A Formação Bateias mostra fragmentos com forte deformação mecânica post - cristalino enquanto que nas rochas comparáveis do Itajaí, encontram-se somente minerais de um cristalino não perturbado." Finalmente cita o fato de ter encontrado seixos de arcósios do Itajaí no conglomerado basal do Bateias, no vale do Itapocuzinho.

Tendo em vista que os trabalhos de sondagem não foram suficientemente esclarecedores a ponto de dirimir tal dúvida e que os técnicos da Comissão Nacional de Energia Nuclear usaram como base para seu planejamento o mapa geológico da área de Campo Alegre por Ebert (1971), usaremos também as denominações criadas por este autor.

2.1.3 - Sedimentos Holocênicos

São caracterizados por depósitos de vertente onde blocos angulosos, em grande quantidade, aparecem sobre estreitos depósitos de areias totalmente inconsolidadas.

2.2 - Tectônica

2.2.1 - Tectônica de Dobramento

A tectônica plástica está representada na área, por pequenas perturbações locais, não aparecendo estruturas de caráter regional que determinem o aparecimento de grandes dobras.

Próximo a Campo Alegre, siltitos mostram posições bastante irregulares, chegando à posição quase vertical. Estes mesmos siltitos, a leste da cidade, mostram dobras recumbentes, com plano axial horizontalizado. Outras perturbações plásticas em sedimentos são encontrados próximo a cidade de Corupá, onde aparecem camadas com forte ângulo de mergulho e uma anticlinal assimétrica de pequeno porte.

Os gnaisses e migmatitos do Grupo Tabileiro, segundo Albuquerque et alii (1971), em virtude dos fortes eventos tectônicos que atuaram na área mostram uma grande variedade nas atitudes de seus bandeamentos, sendo as predominantes $N50^{\circ}-70^{\circ}E$ e $N40^{\circ}-60^{\circ}W$.

2.2.2 - Tectônica Rígida

O sistema de falhamento está expresso por duas direções principais. As mais numerosas são as de direção NE e subordinadamente as NW.

Ocorrem desde pequenas falhas com rejeitos verticais modestos até falhamentos que se estendem por dezenas de quilômetros.

Ao lado da cidade de Corupã duas grandes falhas de direção geral NE, determinam o aparecimento de uma fossa tectônica (*graben*) caracterizada no terreno por duas cristas que sobressaem na topografia.

Uma constante destes falhamentos é os mesmos apresentarem-se algo brechados e milonitizados.

Segundo Albuquerque et alii (1971), dados de campo indicam que a maioria das falhas são normais como consequência de esforços de distensão.

2.3 - Ocorrências Mineraiis

Visto não terem sido encontradas concentrações de minerais uraníferos, faremos um breve relato sobre as ocorrências mineraiis verificadas ou citadas em bibliografia a respeito da área.

O ferro, no município de Campo Alegre, aparece em cinco locais diferentes, sob a forma de finos filões de quartzito que devido à disposição do ferro tomam aspecto de Itabirito. Existem algumas análises destemate-

rial que indicaram um baixo teor em Fe.

Quanto ao caulim, várias ocorrências são atualmente exploradas, sendo o material consumido por cerâmicas locais como a de Rio Negrinho, Cerâmica Oxford em São Bento do Sul e também a Cerâmica Incepa de Campo Largo, Paraná.

Paralelamente muitas outras ocorrências estão sendo pesquisadas, devendo ser encontradas, a curto prazo, muitas outras áreas que contenham quantidades economicamente exploráveis.

O caulim na região forma-se por decomposição e hidratação do feldspato, que é o principal constituinte das rochas que representam os derrames riolíticos.

A sua qualidade é determinada pela composição da rocha original e pelo grau de alteração que esta apresenta.

Acredita-se que através de uma pesquisa sistemática, várias outras áreas portadoras desta argila sejam detectadas.

A ocorrência de fluorita citada por Albuquerque et alii (1971), próximo a cidade de Campo Alegre, onde foi constatada a sua presença em cavidades no riolito, foi confirmada pela perfuração dos furos 2CA-01-SC. e 2CA-04-SC..

Estes dois furos, localizados próximos de uma falha de direção N-S, mostraram em seus teste-

munhos pequenas cavidades onde aparecem concentrações de fluorita roxa e calcita.

No furo 2CA-01-SC., entre as profundidades de 256,60 e 256,80 metros, aparece uma concentração de fluorita e sílica, com grande predominância da primeira, estando outras concentrações menores associadas.

Estas concentrações parecem estar preenchendo provavelmente falhas menores, associada à falha maior anteriormente citada.

Seriam bastante interessantes estudos de superfície, procurando estabelecer as possibilidades destas concentrações de fluorita estarem geneticamente relacionadas a este falhamento.

Finalmente no furo 2CA-16-SC., localizado próximo a cidade de Corupá, os testemunhos de sondagem mostraram ao longo dos planos de finas fraturas, algumas concentrações metálicas de sulfetos de ferro mas que parecem não ter nenhuma importância econômica.



3. DESCRIÇÃO DAS PERFURAÇÕES

3. DESCRIÇÃO DAS PERFURAÇÕES

Tendo em vista que os furos foram projetados considerando-se as condições geológicas e estruturais particulares dos locais perfurados, faremos uma descrição de cada um deles separadamente.

Serão indicadas finalidades às quais se propunham, fazendo-se um comentário, confrontando os resultados dos perfis gama com a geologia e estrutura mostrada pelos testemunhos de sondagem.

Os dados técnicos das sondagens e perfis gama podem ser observados na tabela I e perfis anexos.

3.1 - Furo 2CA-01-SC

Este furo, o primeiro realizado na região de Campo Alegre, tinha um caráter pioneiro, estando localizado no centro da bacia.

Sua profundidade prevista, calculada em base à seção apresentada por Ebert (1971), pretendia alcançar o embasamento cristalino, expondo desta maneira todas as rochas pós Grupo Taboleiro que ocorrem na área.

Tendo em vista que esta seção, a única existente na área, foi feita a partir de alguns poucos dados de superfícies, sendo a única fonte para que os técnicos da CNEN pudessem prever profundidades, alguns furos não alcançaram o embasamento cristalino.

TABELA I

FURO	COORDENADAS APROXIM. UTM		COTA APROXIM. (M)	ATITUDE DO FURO		DATA		PROF. MEDIDA PREVISTA (M)	PROFUNDIDADE FINAL (M)	RECUPERAÇÃO EM TESTELINHOS		METRAGEM PERFILADA (M)	BACKGROUND APROXIMADO (CPS)	PICO MÁXIMO APROXIMADO (CPS)	PROFUNDIDADE PICO MÁXIMO (M)
	E-W	N-S		DIREÇÃO	MERGULHO	INÍCIO	TERMINO			(K)	(%)				
2CA-01-SC	673,85	7102,5C	860,00	-	Vertical	14/03	14/06	350,00	348,55	308,12	97,8	346,60	20	103	158,20
2CA-02-SC	676,85	7097,55	970,00	-	Vertical	18/04	15/05	220,00	257,45	200,69	87,5	255,60	30	160	129,25
2CA-03-SC	681,00	7103,25	870,00	-	Vertical	08/05	17/06	200,00	349,40	307,88	94,8	347,50	18	100	85,00
2CA-04-SC	674,00	7110,0C	875,00	-	Vertical	18/05	21/06	180,00	308,80	302,38	97,9	306,80	20	90	271,50
2CA-05-SC	666,95	7099,6C	860,00	-	Vertical	21/06	13/07	200,00	200,20	135,21	74,4	196,80	15	82	193,00
2CA-06-SC	672,07	7101,60	900,00	N - S	60°E	25/06	09/07	150,00	150,00	131,14	92,1	147,90	25	80	79,00
2CA-07-SC	675,65	7103,70	920,00	-	Vertical	25/06	17/07	300,00	168,90	144,52	87,6	167,40	20	68	120,00
2CA-08-SC	668,42	7103,54	840,00	N45°E	70°NW	13/07	25/07	150,00	150,00	130,30	93,5	149,20	18	38	148,00
2CA-09-SC	665,83	7104,24	825,00	N10°E	70°NW	17/07	03/08	150,00	150,25	78,50	71,6	149,20	15	100	120,00
2CA-10-SC	664,00	7099,14	820,00	N35°E	60°NW	19/07	29/07	150,00	100,65	29,15	73,5	99,20	15	40	100,00
2CA-11-SC	663,32	7099,26	810,00	N30°E	70°NW	30/07	09/08	120,00	120,00	110,20	98,1	119,20	25	250	109,00
2CA-12-SC	662,60	7084,20	*	E - W	60°S	31/07	13/08	120,00	120,60	93,20	91,7	119,80	55	150	42,00
2CA-13-SC	690,34	7096,15	650,00	N35°W	60°SW	02/08	10/08	120,00	103,55	60,06	86,8	92,20	7	65	77,00
2CA-14-SC	688,80	7096,80	*	N80°W	60°SW	09/08	20/08	120,00	120,00	88,20	90,3	118,20	25	190	74,00
2CA-15-SC	675,85	7074,25	*	N50°E	60°NW	16/08	28/08	120,00	120,00	49,07	50,8	119,20	50	60	66,00
2CA-16-SC	675,45	7071,20	*	N75°E	65°SE	27/08	14/09	150,00	150,00	72,85	54,6	149,20	40	82	111,50
2CA-17-SC	675,79	7074,25	*	N70°E	60°NW	23/09	05/10	90,00	90,00	45,92	64,0	89,20	45	67	80,70

Assim, no furo 2CA-01-SC, foram perfuradas somente rochas da Formação Rio Turvo e parte da Formação Campo Alegre, não se chegando ao contato desta última com a formação basal Bateias.

Como este furo tinha caráter pioneiro, sendo realizado no centro da bacia, foram feitas e descritas cinco lâminas petrográficas na tentativa de melhor caracterização das rochas que compõem a coluna da área.

O *background* medido no local, onde afloram siltitos da Formação Rio Turvo e que serviu de base para esta perfuração, indicou 20 CPS.

Estes siltitos mostraram uma linhagem geral, variando entre 40 e 60 CPS.

Estas rochas microscopicamente classificadas como metargilito em associação com brecha, são constituídas por duas frações distintas associadas. Uma delas consiste de um metargilito composto essencialmente por material pelítico misturado a sílica criptocristalina, formando uma massa no interior da qual se destacam fragmentos clásticos de tamanho e forma bastante variáveis de quartzo, feldspato, palhetas de biotita e fragmentos diversos de rochas entre as quais foram notados fragmentos de rochas calcárias e vulcânicas. São notados ainda massas de clorita e fluorita ocupando áreas de forma arredondadas, massas de sericita, e pequenos cristais de titanita e zircão, além de óxido de ferro que impregna irregularmente a amostra. A outra fração consiste de uma rocha de caráter brechóide, composta grandemente por fragmentos angulosos de rochas diversas, entre os quais foram notadas principalmente calcárias, em menor quantidade vul-

cônicas, e algumas granulares quartzo-feldspáticas, além de fragmentos de quartzo, por vezes arredondados e limpidos podendo em alguns casos apresentar figuras de corrosão, e feldspatos bastante impregnados por óxido de ferro. Unindo os fragmentos ocorre uma massa semelhante ao do metargilito constituída por material pelítico misturada a sílica criptocristalina.

Os picos correspondem a níveis ricos em fragmentos angulosos que dão à rocha um aspecto brechóide.

Na Formação Campo Alegre foram coletadas e descritas petrograficamente quatro amostras cujos resultados passamos a descrever:

Aos 159,00 metros, rocha classificada como quartzo-traquito apresenta uma textura algo incaracterística com áreas de textura tipicamente traquitóide formada por ripas de feldspato alcalinos e onde o quartzo está praticamente ausente e com áreas normalmente arredondadas, formadas por material vítreo desvitrificado, quartzo granular e ripas de feldspato alcalino. Além disso a rocha está grandemente impregnada por óxido de ferro finamente granulado, que por vezes acentuam contornos arredondados lembrando o que seriam esferulitos ou perlitos. São notados ainda em quantidade bastante subordinada pequenos cristais de plagioclásio, algumas massas de sericita, grânulos dispersos de leucoxênio e pequenos cristais de alanita.

Aos 219,00 metros a rocha classificada como quartzo-traquito-felsito, de composição ácida e granulação normalmente bem fina, apresenta um caráter textural algo definido com áreas de textura traquitóide for-

madras por finas ripas de feldspato alcalino e apresentando grumos, vênulos e massas por vezes marginais às áreas feldspáticas, além de sílica cripto e microcristalina em grande parte desenvolvida para quartzo granular emmosaicos.

A amostra apresenta-se irregularmente impregnada por óxido de ferro finamente granulado, geralmente mais abundante sobre as áreas feldspáticas, e apresenta ainda algumas massas de leucoxênio e pequenos cristais de zircão acessório.

Em virtude da amostra apresentar uma granulação normalmente bem fina, parecendo na maior parte resultante de desvitrificação e com a textura com certos aspectos traquitóides, foi preferido utilizar o adjetivo felsítico para melhor expressar a sua granulação, assim como seu caráter algo indefinido.

Aos 310,00 metros, rocha de granulação muito fina apresenta uma massa microfelsítica na qual se destacam alguns cristais maiores de quartzo e feldspato. A matriz felsítica é constituída por micrólitos de feldspato, em forma de pequenas ripas arranjadas de tal maneira que dão à rocha um aspecto de textura traquitóide, intercalados a sílica criptocristalina e material argiloso sob a forma de finíssimos grânulos esverdeados com uma distribuição irregular pela lâmina. O óxido de ferro finamente granulado forma impregnações na massa microfelsítica, enquanto massas de leucoxênio e opacos ocorrem dispersos, assim como alguns cristais de carbonato e pequenas palhetas de biotita esverdeada muito raras. Esta rocha, de granulação finíssima parecendo na maior parte resultante da desvitrificação e cuja composição parece a

de um traquito com quartzo, por seu caráter até certo ponto mal definido foi classificada com o termo mais geral de felsito.

Aos 348,00 metros, quartzo - traquito-felsítico, rocha de composição ácida, apresenta uma massa de granulação muito fina e aspecto traquitóide constituída por micrólitos de feldspato em forma de ripas, envolvida e/ou cortada por áreas e vênulas de sílica cripto e microcristalina em grande parte apresentando grânulos e cristais maiores de quartzo em mosaicos e apresentando ainda associados pequenos cristais de plagioclásio bem geminado. O óxido de ferro finamente granulado forma impregnações na amostra, preferencialmente nas áreas feldspáticas, enquanto massas de leucoxênio de aspecto dendrítico e fluorita em pequenos cristais associados às frações quartzosas, ocorrem em baixa porcentagem.

Foi utilizado o adjetivo felsítico em virtude do caráter um tanto indefinido da amostra e por sua granulação bem fina, parecendo em parte resultante de desvitrificação. Lembramos ainda que em parte a sílica pode ser proveniente de um processo secundário.

Nesta formação a linha geral da perfilagem gama variou entre 40 e 80 CPS, estando aí o pico máximo encontrado no furo que está representado por um traquito.

Em suma, a perfuração não alcançou o embasamento e a perfilagem gama dos metargilitos e efusivas ácidas não indicou qualquer anomalia significativa.

A perfilagem gama e a coluna litoló-

gica podem ser observadas no anexo 01.

Entre as profundidades de 256,60 e 256,80 metros foi encontrado um pequeno filão contendo fluorita roxa e sílica esbranquiçada que aparecem também preenchendo pequenas cavidades da rocha.

Este filão parece ser formado pelo preenchimento de uma pequena fratura associada a uma falha maior que passa próximo a locação.

3.2 - Furo 2CA-02-SC

Localizado aproximadamente a 7 quilômetros a sudeste do furo 2CA-01-SC, visava perfurar rochas das formações Campo Alegre e Bateias, alcançando o embasamento.

Este furo atravessou em sua totalidade rochas quartzo-traquíticas efusivas da Formação Campo Alegre, ficando aí concluído. (Anexo 02).

Tanto as rochas perfuradas quanto a linha geral da perfilagem, que aqui variou entre 40 e 80 CPS, assemelham-se bastante àquelas apresentadas pelas rochas efusivas desta mesma formação, encontradas no primeiro furo.

O *background* medido no local perfurado foi de 30 CPS, enquanto que o pico máximo de 160 CPS encontrado aproximadamente aos 129,00 metros, correspondendo a intercalações de rochas afaníticas holocristalinas de coloração marrom-avermelhado e verde-escuro com i-

números nódulos de argilas verdes e cristais de feldspatos róseos.

Este furo confirmou a extensão da Formação Campo Alegre até este ponto, ratificando as escassas possibilidades desta para concentrar minerais uraníferos.

3.3 - Furo 2CA-03-SC

Locado aproximadamente 8 quilômetros a leste do furo 2CA-01-SC, visava igualmente alcançar o embasamento cristalino, atravessando arenitos e conglomerados da Formação Bateias, e correlacionar estas rochas com as de outros furos realizados na bacia. (Anexo 03)

Após rochas efusivas, parcialmente alteradas, que compõem a base da Formação Campo Alegre, foram perfurados arcósios e conglomerados da Formação Bateias. Não foi atingido o contato destes últimos com as rochas cristalinas do Grupo Taboleiro.

As rochas superiores da Formação Bateias foram classificadas petrograficamente como metarcósio, variando para metarcósio conglomerático mais rico em fragmentos de rocha.

O metarcósio consiste de fragmentos de tamanho e forma bastante variáveis, na totalidade situados na granulação de areia, com baixo grau de arredondamento e esfericidade, e constituídos por quartzo, feldspatos e fragmentos de rocha diversos, em quantidade subordinada. A matriz é formada por uma massa de sericita e cristais de carbonato, por vezes algo impregnada por óxi-

do de ferro e apresentando ainda opacos, palhetas de muscovita e biotita detríticas, zircão e apatita acessórios. O metarcósio conglomerático apresenta a mesma composição, uma granulação mais grosseira, maior número de fragmentos de rochas, tendo sido notados tanto fragmentos de xistos e quartzitos como de rochas quartzo-feldspáticos possivelmente graníticas, e apresentando ainda a matriz constituída por grãos quartzo-feldspáticos de menor granulação e cristais de carbonato, sendo quase que ausente a sericita.

O conglomerado sotoposto foi classificado como polimicto sendo formado por seixos e areia grossa, de forma bastante variáveis, constituídos por fragmentos diversos de rochas, quartzo e feldspatos, bastante compactados. Mostra muito baixa porcentagem de matriz constituída por sericita e está o conjunto cimentado por material ferruginoso que forma uma crosta em torno dos grãos e cristais intersticiais de carbonato bem cristalizado.

Os fragmentos de rochas apresentam uma composição bastante variável, tendo sido notadas rochas graníticas e quartzitos. Grande parte de sericita ocorre como transformações dos feldspatos tanto de grãos como dos constituintes dos fragmentos de rochas enquanto opacos, apatita e zircão ocorrem em baixa porcentagem. A presente rocha apesar de bastante compactada não apresenta elementos metamórficos mais evidentes, mais facilmente observados quando ocorre maior quantidade de matriz.

O *background* medido no local da perfuração indicou 18 CPS.

A linha geral da perfilagem gama indicou para as efusivas um valor médio de 10 CPS enquanto que nos metarcósios e conglomerados este valor oscilou em torno de 40 CPS.

Ocorrem três picos esparsos sem maiores significados, estando um deles relacionado a pequena intercalação de siltito.

Este furo foi o único que atravessou totalmente os metarcósios da Formação Bateias, indicando uma espessura de aproximadamente 190,00 metros, e perfurou em torno de 95,00 metros de conglomerados basais desta mesma formação, não alcançando o embasamento.

3.4 - Furo 2CA-04-SC

Localiza-se próximo a Bateias de Baixo, norte de Campo Alegre.

Como os anteriores, pretendia alcançar o embasamento cristalino, para investigação do comportamento das rochas ao norte da bacia, bem como suas possibilidades uraníferas.

O *background* no local do furo acusou 20 CPS.

As rochas tufáceas equartzo-traquíticas mostraram um valor médio de 40 CPS que chegam a valores de 10 a 15 CPS devido a possantes intercalações de diabásio com finas fraturas, onde aparecem concentrações de carbonatos.

Esta linha geral é modificada devido ao aparecimento de siltitos de coloração geralmente escura e com fraturas também preenchidas por carbonato que indicam valores de 60 a 100 CPS.

A associação de sedimentos com rochas efusivas na Formação Campo Alegre não tinha sido ainda detectada nos furos anteriores, estando aqui presente com várias intercalações.

Mesmo com a profundidade alcançada pelo furo, não se chegou ao contato desta formação com a Bateias, devido a possantes ocorrências de diabásio, possivelmente associado aos eventos que originaram os derrames basálticos da Bacia do Paraná e que aparecem cortando tanto as rochas sedimentares como as efusivas ácidas. (Anexo 04)

3.5 - Furo 2CA-05-SC

Iniciado na Formação Campo Alegre, pretendia igualmente alcançar o embasamento cristalino.

Foram perfuradas intercalações de rochas efusivas, quartzo-traquitos, com sedimentos silticos e arenosos, apresentando estes últimos às vezes um caráter arcossiano. (Anexo 05). O furo foi concluído na formação acima citada, sem alcançar o contato desta com a basal Bateias.

O *background* acusou aproximadamente 15 CPS, tendo o perfil gama caracterizado duas unidades; uma com total predominância de rochas efusivas e outra onde

siltitos e arenitos deixam sem expressão finas intercalações de efusivas ácidas.

Confirmando o que se tornou uma constante na perfilagem dos furos executados na Bacia de Campo Alegre, o valor médio nas efusivas oscilam entre 10 e 40 CPS enquanto que os sedimentos mostraram valores entre 40 e 80 CPS.

Em ambas as unidades nenhum pico anômalo foi constatado.

3.6 - Furo 2CA-06-SC

Dado os resultados negativos obtidos nas perfilagens dos furos executados nas rochas que compõem a Bacia de Campo Alegre, os técnicos da CNEN, decidiram testar estruturas que aparecem associadas a estas rochas, abandonando, com exceção do furo 2CA-07-SC, as outras locações anteriormente previstas.

O furo 2CA-06-SC foi locado visando atravessar uma falha de direção NS que passa 1 quilômetro a oeste da cidade de Campo Alegre com o mergulho de seu plano dirigido para o centro da Bacia.

Foram perfurados aproximadamente 120,00 metros de siltitos da Formação Rio Turvo e 30,00 metros de tufos da Formação Campo Alegre.

O *background* medido na superfície indicou 25 CPS.

Os siltitos mostraram uma linha geral variando entre 40 e 60 CPS, com alguns pequenos picos esparsos, não significativos, correspondente a níveis tufíticos.

Os tufos ficaram em sua variação normal entre 20 e 40 CPS. (Anexo 06)

Entre as profundidades de 144,50 e 146,00 metros a rocha mostrou intenso fraturamento, sendo o único indício de ter sido atravessado o falhamento. Mesmo nesta profundidade a perfilagem gama não mostrou qualquer variação em relação ao valor médio para os tufos.

Pelo que nos foi permitido observar nos testemunhos de sondagem, o falhamento parece ter originado efeitos puramente mecânicos não se observando enriquecimento de qualquer tipo de mineral.

3.7 - Furo 2CA-07-SC

Último furo vertical executado na área, foi iniciado em quartzo-traquitos da Formação Campo Alegre e visava alcançar o embasamento cristalino.

Em toda a sua extensão, este furo encontrou somente os quartzo-traquitos, ficando aí concluído. (Anexo 07)

O *background* medido indicou 20 CPS e ao longo de toda a perfilagem foi observado uma variação mais ou menos constante entre 20 e 50 CPS.

O maior pico, em torno de 68 CPS, foi encontrado aproximadamente aos 120,00 metros e corresponde a uma variação local do quartzo-traquito, onde o mesmo mostra-se mais enriquecido em fragmentos róseos de feldspatos e material verde argiloso.

Este furo nos indica uma grande espessura de rochas efusivas na Formação Campo Alegre, não chegando a aparecer os sedimentos intercalados comuns a esta formação.

Este furo, juntamente com o 2CA-01-SC, 2CA-02-SC., 2CA-03-SC., 2CA-04-SC. e 2CA-05-SC. soma um total de seis furos verticais realizados na Bacia de Campo Alegre, visando testar as possibilidades uraníferas destas rochas e que mostraram resultados poucos animadores.

3.8 - Furo 2CA-08-SC

Locado aproximadamente 5 quilômetros a noroeste da cidade de Campo Alegre, ao lado da estrada que une esta à localidade de Fragosos, visava atravessar um falhamento de direção N45°E e cujo plano de falha mergulha para o centro da bacia.

Foram perfuradas rochas quartzo-traquíticas da Formação Campo Alegre, encontrando-se entre as profundidades de 81,00 e 130,65 metros rocha diabásica de granulação fina. (Anexo 08)

Os testemunhos de sondagem não possuíam características que possibilitassem determinar a zo-

na onde possa ter sido atravessado este falhamento. Talvez esta intercalação de diabásio tenha alguma relação com a zona de falhamento procurada.

O *background* acusado foi em torno de 18 CPS. A linha geral da perfilagem gama é bastante monótona, variando entre 10 e 30 CPS nos quartzo-traquitos e entre 5 e 10 CPS no diabásio.

As rochas são bastante homogêneas, não havendo qualquer variação em relação aos valores médios indicados pelo perfil gama.

3.9 - Furo 2CA-09-SC

Propunha-se atravessar a zona onde se cruzam dois falhamentos de direção geral nordeste emergulhantes para o centro da bacia.

Semelhantemente ao furo anterior os testemunhos de sondagem não foram suficientes para caracterizar alguma zona de falhamento.

Esta talvez esteja relacionada a diabásios de granulações finíssimas intrudidos nas efusivas da Formação Campo Alegre.

O *background* indicou aproximadamente 15 CPS.

Tanto os quartzo-traquitos quanto os diabásios apresentaram um valor médio de 5 a 10 CPS.

Uma zona um pouco anômala em relação à linha geral foi encontrada entre 117,00 e 127,00 metros, estando representada por siltitos cinza escuro e marrom-avermelhados com vênulas e finas fraturas preenchidas por massas de carbonato. (Anexo 09).

Para a projeção deste furo, bem como do 2CA-06-SC. e 2CA-08-SC. os técnicos da CNEN utilizaram-se de fotografias 1:25.000 que estavam sendo usadas para verificações de anomalias levadas a efeito no Projeto Campo Alegre.

Em função dos alinhamentos das falhas, e considerando que as mesmas mergulham para o centro da bacia, os três furos foram projetados, visando perfurar os planos destes falhamentos.

3.10 - Furo 2CA-10-SC

Projetado próximo ao contato das rochas que compõem o Grupo Guaratubinha com gnaisses do Grupo Taboleiro.

Visava testar o contato entre os conglomerados polimictos da Formação Bateias com rochas cristalinas do embasamento.

Após a perfuração de aproximadamente 44,00 metros de conglomerados dos quais não foram obtidos testemunhos devido ao alto grau de alteração, principalmente da matriz, foram perfuradas rochas gnáissicas do embasamento.

O *background* medido no local, onde afloram conglomerados, indicou aproximadamente 15 CPS, sendo que o valor médio da perfilagem gama acusou tanto para o sedimento quanto para as rochas cristalinas, valores médios entre 10 e 30 CPS. (Anexo 10).

O contato entre estas duas rochas não indicou qualquer anomalia em relação à linha geral da perfilagem.

3.11 - Furo 2CA-11-SC

Após levantamentos preliminares no local deste furo, onde aflora um migmatito, foi definida uma faixa anômala de direção N30°W, segundo a qual brechas foram encontradas.

Visando testar esta anomalia foi projetado o furo 2CA-11-SC., que pretendia determinar seu condicionamento em superfície.

Em toda extensão do furo foram atravessadas rochas classificadas petrograficamente como biotita-hornblenda-gnaiss de composição diorítica, muito bem orientado, mostrando alguma deformação com as lamelas de alguns cristais geminados, assim como algumas palhetas encurvadas de biotita. O quartzo, que ocorre subordinado, geralmente em agregados de distribuição irregular pela lâmina, mostra forte extinção ondulante.

Compõe-se essencialmente por plagioclásio em grande parte geminado, hornblenda tanto em prismas bem desenvolvidos como de menor dimensão, biotita mar-

rom fortemente pleocrônica e quartzo já citados. Os minerais escuros ocorrem com seus prismas e palhetas orientadamente dispostos.

Em quantidade acessória, porém bastante comum, ocorrem cristais intersticiais e bem cristalizados de carbonato, apatita, titanita e zircão enquanto alguma sericita ocorre como transformação incipiente dos feldspatos.

O *background* medido indicou um valor de 25 CPS tendo o valor médio da perfilagem oscilado entre 20 e 60 CPS. (Anexo 11).

Picos anômalos, chegando um deles aproximadamente a 250 CPS, maior medida encontrada nos 17 furos executados, corresponde a locais do gnaiss onde os minerais máficos tomam um desenvolvimento marcante com orientação bem pronunciada. Os testemunhos não indicam qualquer estruturas associadas às rochas nestes pontos.

3.12 - Furo 2CA-12-SC

Foi projetado com a finalidade de atravessar uma falha de direção E-W mergulhante para norte, que delimitava um corpo granítico com contagem anômala na zona de alteração.

Ao longo desta perfuração foi atravessado um alcaligranito composto essencialmente por alcali-feldspato, principalmente ortoclásio, e apresentando albita geminada subordinada e quartzo em cristais desenvolvidos e intersticiais.

Os feldspatos apresentam um aspecto turvo devido à impregnação de óxido de ferro finamente granulado. O mineral máfico é representado principalmente por um anfibólio sódico de coloração verde-azulada, fortemente pleocrômico, tratando-se possivelmente do termo riebeckita da série riebeckita-glaucofana e biotita em finas palhetas pouco freqüentes.

Acessoriamente ocorrem grânulos opacos, titanita e um mineral fibroradial de alta birrefringência apresentando formas arredondadas semelhantes a esferulitos, identificados na seção de raio X como zircão. Foi feita uma confirmação na seção de Espectrografia de Emissão, onde se detectaram como elementos maiores zircônio e silício.

O *background* no local indicou aproximadamente 55 CPS e a curva média da perfilagem gama, em se tratando de rocha com caráter alcalino, oscilou em torno de 60 CPS.

Uma zona anômala em relação à linha geral, mas sem expressão devido os baixos valores apresentados, foi registrada. (Anexo 12)

Os testemunhos de sondagem não mostraram indícios de que fosse atravessada esta zona de falha.

3.13 - Furo 2CA-13-SC

Estudos feitos no local do furo por técnicos da CNEN determinaram uma faixa anômala em um migmatito cataclasado segundo direção N35°W.

Após a abertura de três trincheiras com direção N60°E nas quais foram feitos levantamentos com cintilômetros, estes técnicos optaram pela execução deste furo, procurando verificar o comportamento desta faixa em profundidade.

Em todo furo foi perfurado um migmatito com textura bastante regular, mostrando-se cataclasado e algo alterado. É composto por feldspatos normalmente bem cristalizados e grandemente transformados principalmente em sericita e epidoto-zoisita e carbonato menos frequentes: é mais frequente o plagioclásio.

O quartzo ocorre em cristais maiores formando mosaicos intersticiais aos cristais de feldspatos e geralmente bastante deformados, estirados e com forte extinção ondulante. Hornblenda apresenta uma distribuição irregular pela lâmina, normalmente sob a forma de aglomerados de prismas. Clorita é bastante frequente, formando massas e faixas pela lâmina, associada a cristais bem formados de epidoto-zoisita, por vezes carbonato, opacos e mais raramente prehnita.

Apatita e zircão formam os outros constituintes menores da rocha.

O *background* medido em superfície acusou 7 CPS, estando o perfil gama representado por uma linha com valor médio de 10 CPS, alteração do migmatito, e valores entre 40 e 60 CPS quando esta rocha apresenta-se inalterada. (Anexo 13)

3.14 - Furo 2CA-14-SC

Estudos superficiais que precederam esta perfuração caracterizaram uma zona cataclasada em rocha gnáissica com direção N80°W, onde foi detectada uma contagem anômala.

Em todo o furo foi atravessado um piroxênio-gnaisse intensamente deformado por esforços cataclásticos, os quais possivelmente tornaram mais evidentes a irregularidade textural que é bem marcante.

A rocha apresenta-se bastante quebrada com faixas de granulação bastante reduzida, cristais fraturados com forte extinção ondulante principalmente no quartzo.

Feldspatos transformados em sericita e grande quantidade de clorita da transformação dos ferromagnesianos.

A rocha é composta essencialmente por plagioclásio, quartzo, piroxênio cinza-esverdeado do tipo augita-diopsídica e subordinadamente hornblenda geralmente associada ao piroxênio e biotita marrom em grande parte alterada. Acessoriamente ocorre opacos, apatita e zircão.

A rocha mostra uma natureza textural irregular, grandemente deformada e um tanto alterada.

O *background* medido no local indicou em torno de 22 CPS, variando a linha geral com valores entre 10 e 30 CPS com alguns picos sem maior expressão. (Anexo 14)

3.15 - Furo 2CA-15-SC

Com a determinação em superfície de uma faixa cataclástica, de direção $N50^{\circ}E$ que corresponde possivelmente a um dique de granito cataclasado encaixado num quartzito, foi programado o furo que visava testar esta faixa, que mostrou contagem anômala em superfície.

Foram perfurados siltitos e conglomerados que Albuquerque et alii (1971), colocam como pertencentes ao Grupo Itajaí, sendo após atravessados ortoquartzitos.

O *background* oscilou em torno de 45 CPS.

A linha geral de perfilagem gama mostrou valores entre 20 e 40 CPS, cujo pico mais alto com 60 CPS, encontra-se em um siltito roxo homogêneo. (Anexo 15)

Os ortoquartzitos, dentro dos quais foi concluído o furo, mostraram-se bastante fraturados e não indicaram qualquer anomalia em relação aos valores médios da perfilagem.

3.16 - Furo 2CA-16-SC

No local denominado Pedra de Molar próximo ao município de Corupá, foi constatado uma anomalia em fina faixa de afloramento de um conglomerado que, assentado sobre quartzitos, mergulha juntamente com siltitos e arenitos a ele superpostos segundo a direção $N75^{\circ}E$ e com um ângulo de mergulho de 65° para nordeste.

Este furo foi projetado de maneira a atravessar perpendicularmente estas camadas, visando determinar o comportamento deste conglomerado em profundidade como local de possível concentração de minerais uraníferos.

Após a perfuração dos arenitos, foram atravessadas as rochas silticas que em sua parte basal mostram ocorrência de quartzitos sobre os quais deveriam assentar-se os conglomerados.

Possivelmente as rochas conglomeráticas, que aí ocorrem em faixa restrita na superfície, não tenham continuidade física até a profundidade em que foram alcançados os quartzitos.

O *background* medido acusou 40 CPS. (Anexo 16)

Ao longo dos arenitos e siltitos a linha geral da perfilagem gama variou entre 20 e 40 CPS, mostrando um pico com aproximadamente 80 CPS, medido em um siltito com intercalações de rochas holocristalinas, rósea, de granulação média formada por quartzo ou nefelina, feldspatos e máficos reduzidos, além de finas concentrações em fraturas de sulfetos de cor amarelo e cinza-metálico.

3.17 - Furo 2CA-17-SC

Tendo em vista que a faixa cataclástica que se tentou atravessar com a execução do furo 2CA-15-SC., mostra uma variação em sua direção desde N50° a

80°E e como os resultados da perfilagem gama mostraram-se bastante diferentes dos esperados, os técnicos da CNEN optaram pela execução de outro furo, tendo a direção média da apresentada por esta faixa anômala, e bem mais próximo da mesma.

Este furo atravessou em sua totalidade rochas ortoquartzíticas de coloração rósea, intensamente fraturada, mostrando em certos locais um aspecto brechóide.

Em suas fraturas aparecem comumente finas concentrações de minerais de coloração cinza com brilho metálico.

O *background* acusado foi de aproximadamente 45 CPS.

A linha geral da perfilagem gama mostrou variação entre valores de 10 e 30 CPS com um pico sem maior significado, aproximadamente aos 80,00 m. (Anexo 17)

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As perfurações verticais executadas na área da Bacia de Campo Alegre, determinaram as seguintes espessuras aproximadas para as formações que aí ocorrem:

Formação Rio Turvo	- 130 metros
Formação Campo Alegre	- 350 metros
Formação Bateias	- 300 metros

Todos os furos executados na bacia, confirmaram a seqüência litológica sugerida por Ebert (1971), embora nenhuma das perfurações tenha atravessado integralmente esta seqüência, devido às diferenças entre as espessuras medidas nas sondagens e as indicadas por este autor.

Estes dados permitem concluir que um furo locado nos siltitos que ocorrem no centro da bacia, deverá ter uma profundidade mínima de 780 metros para que atinja rochas cristalinas do embasamento.

Os furos 2CA-01-SC, 2CA-02-SC, 2CA-03-SC, 2CA-04-SC, 2CA-05-SC e 2CA-07-SC, todos verticais, através de suas perfilagens gama, indicaram a negatividade das rochas que compõem a Bacia de Campo Alegre para concentrarem minerais de urânio.

Os furos 2CA-06-SC, 2CA-08-SC e 2CA-09-SC, perfurados em falhas que cortam estas rochas e cujos planos de falha mergulham para o centro da bacia, constataram que estas estruturas não são propícias para a concentração de minerais uraníferos.

O furo 2CA-10-SC mostrou que no con-

tato entre os conglomerados basais do Grupo Guaratubinha e as rochas cristalinas do Grupo Taboleiro não ocorrem concentrações de minerais de urânio.

Os furos 2CA-11-SC, 2CA-12-SC, 2CA-13-SC e 2CA-14-SC que testaram faixas anômalas e estruturas que ocorrem associadas a rochas do embasamento mostraram-se negativos para urânio.

Os furos 2CA-15-SC e 2CA-17-SC executados em rochas catacladas, associadas a Fossa Tectônica de Corupã, não acusaram qualquer concentração de minerais uraníferos nestas estruturas.

Finalmente o furo 2CA-16-SC que tentou verificar, em profundidade, um conglomerado cujo afloramento em superfície mostrou-se anômalo, não perfurou esta rocha por não mostrar o sedimento continuidade física em profundidade.

Pelos dados obtidos a partir dos trabalhos de sondagem e perfilagem gama, a área de Campo Alegre, com seus derrames ácidos associados a sedimentos, bem como as estruturas que aí ocorrem, apesar de mostrarem condições propícias para a formação de depósitos de minerais de urânio, não indicou nenhuma concentração deste elemento, sugerindo-nos que esta área deva ser considerada negativa.

Quanto ao embasamento cristalino, visto terem sido feitas perfurações somente em alguns locais anômalos do mesmo, recomendações concretas deverão ser feitas no Relatório Final do Projeto Campo Alegre que se preocupou mais detalhadamente com estas rochas.

Na Fossa Tectônica de Corupá, dado suas condições geomorfológicas, litológicas e estruturais seriam aconselháveis trabalhos de prospecção radiométrica no terreno e geoquímica estratégica, selecionando-se possíveis anomalias para serem posteriormente verificadas e avaliadas.

5. BIBLIOGRAFIA

5. BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, L. F. F. et alii (1971) - Geologia das Quadrículas de Blumenau e Joinville. Minist. Min. e Energ. Convênio DNPM/CPRM, Ag. P. Alegre, 121 p., P.Alegre, RS.
- ALMEIDA, F. F. M. (1949) - Novo Campo de Riolitos e Tufos do Brasil. Eng. Min. e Met., vol XIV, nº 82, GB.
- ARIOLI, E. E. (1973) - Projeto Lages-Criciúma: Relatório Final. Minist. Min. Energ., Conv. CNEN/CPRM, Ag. Porto Alegre, 54 p., P.Alegre, RS.
- CARVALHO, P. F. e PINTO, E. A. (1938) - Reconhecimento Geológico no Estado de Santa Catarina - DNPM, SGM. Bol. 92, p. 30. GB.
- EBERT, H e BROCHINI, M. F. (1971) - O Grupo Guaratubinha no Norte do Estado de Santa Catarina - Anais XXV Congr. Bras. Geol., vol. 1, pp. 147-165. SP.
- FUCK, R. A., MARINI, O. J. e TREIN, E. (1967) - A Formação Guaratubinha - Bol. Paran. Geoc. pp. 237-256, Curitiba. PR.
- FUCK, R. A. et alii (1969) - Mapa Geológico preliminar do litoral, da Serra do Mar e parte do primeiro planalto no Estado do Paraná - Bol. Paran. Geoc., nº 27, pp. 123-152 Curitiba. PR.

- JUNG, J. e ROQUES, M. (1952) - Introdução ao Estudo Zoneográfico das Formações Cristalofilianas - Tradução do Bull. Serv. Geol. France nº 235, tomme I, Paris - Ed. CAEG, UFRGS, publ. nº 8, P. Alegre - RS.
- MAACK, R. (1947) - Breves Notícias sobre a Geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina - Arq. Biol. Tecnol. vol. II, art. 7, pp. 99-200. Curitiba, PR.
- MAACK, R. (1961) - Sobre a ocorrência de granitos alcalinos no Estado do Paraná e sua posição dentro das fases orogenéticas algonquianas. Bol. Univ. Fed. Paran. Geol. vol. IV. p. 52, Curitiba, PR.
- MACIEL, A. C. e CHAVES, F. G. (1972) - Aspectos econômicos do Urânio no Brasil e no mundo. Minist. Min. Energ. CNEN. Dep. Expl. Min.
- MACIEL, A. C. e CRUZ, P. R. (1973) - Perfil analítico do Urânio - Minist. Min. Energ., DNPM. bol. 27, p. 69, Rio de Janeiro, GB.
- RAMOS, J. R. A. (1970) - Situação Atual da Prospeção dos Minérios Nucleares no Brasil. Anais XXIV Congr. Bras. Geol., Soc. Bras. Geol., pp. 27-39, Brasília, DF.
- SCHULZ Jr., A. e ALBUQUERQUE, L. F. F., col. Giffoni, L.E. (1969) - Geologia da Quadrícula de Rio do Sul, Santa Catarina - DNPM, inédito, p. 109, P. Alegre, RS.
- TAKEDA, F. K. (1958) - Esboço Geológico de Santa Catarina. Atlas Geogr. S. Catarina, Ed. IBGE, Cons. Nac. Geogr., Dir. Reg. S. C., 6 p. Rio de Janeiro, GB.