

Relatório encaminhado ao DNPM
em 12/06/73


Aprovado
Não Aprovado
Arquivado

em _____/_____/____

RELATÓRIO DE PESQUISA DE DIAMANTE INDUSTRIAL,
NA REGIÃO DA SERRA DA CANGALHA, ESTADO DE
GOIÁS

Ref.: DNPMs 805.015/70 e 805.019/70
Alvarás de Pesquisa 436 e 437 de 14.05.71.

PHL 12728

 SUREMI
CPRM SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 6A2 - S

N.º de Volumes: 1 - V.:

ABRIL 1972

S U M Á R I O

1. APRESENTAÇÃO
2. INTRODUÇÃO
3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO
4. METODOLOGIA DE TRABALHO
5. SONDAAGEM
6. GEOLOGIA REGIONAL
7. DOMO DA SERRA DA CANGALHA
 - 7.1 - GEOLOGIA LOCAL
 - 7.1.1 - Geologia de Superfície
 - 7.1.2 - Geologia de Subsuperfície
 - 7.2 - ORIGEM
8. CONCLUSÕES

ANEXOS :

1. - Mapa de localização
2. - Mapa geológico da Serra da Cangalha com locação dos furos realizados
3. - Fluxograma de atividades
4. - Coluna estratigráfica generalizada da Bacia do Maranhão
5. - Perfis litológicos dos furos executados.

1. A P R E S E N T A Ç Ã O

A COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM, cumprindo o que estabelece o Código de Mineração, vem apresentar à consideração do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, o competente Relatório de Pesquisa referente às duas áreas outorgadas para pesquisa de diamante industrial, na região da Serra da Cangalha, município de Goiatins, no Estado de Goiás.

Os trabalhos de pesquisa foram conduzidos pela Agência de Recife da CPRM, sob a orientação e supervisão do Eng^o de Minas e Civil FRANCISCO MOACYR DE VASCONCELLOS, Responsável Técnico pela Companhia.

2. INTRODUÇÃO

O mapeamento geológico realizado pela PETROBRÁS (TG-15), no Sudoeste do estado do Maranhão e Norte de Goiás, na Bacia Sedimentar do Meio-Norte, durante os anos 1964-1965, num total de 11.503 km², com a finalidade de selecionar áreas com condições favoráveis para a geração e alçapamento de hidrocarbonetos, constatou a existência de uma estrutura dômica no local denominado de "Serra da Cangalha" (Relatório nº 260 - quadrícula 517-04).

Foram confeccionados mapas-base na escala de 1:250.000, e posteriormente ^{ampliados} reduzidos para a escala de 1:100.000, de toda a área mapeada, que se encontra coberta com fotografias aéreas na escala aproximada de 1:30.000.

A Serra da Cangalha, formada por rochas pertencentes às formações paleozóicas e localizada no sudeste da área mapeada, no estado de Goiás, se assemelha a estruturas dômicas originadas por intrusões de rochas ultrabásicas (Kimberlitos?), existentes próximas à cidade de Gilbués-PI, também situada na Bacia do Maranhão.

A CPRM, considerando que as rochas ultrabásicas kimberlíticas são potencialmente portadoras de diamantes industriais, requereu, através dos DNPMs 805.015/70 e 805.019/70, autorizações de pesquisa numa área de 2.000 ha, abrangendo toda a Serra da Cangalha, tomando por base não só os aspectos geológicos da estrutura, como também diversos fatores conclusivos, tais como:

a. O domo da Serra da Cangalha encontra-se situado na mesma direção (N 30°W) que une os garimpos de diamante de Impera

triz (MA) e Gilbués (PI), coincidindo também com a mesma direção de alinhamento dos 'pipes' de Apicuns e do Redondão (PI). Geograficamente (nas áreas das chaminés diamantíferas) os kimberlitos apresentam uma disposição linear, situando-se ao longo das fraturas abissais (zonas de fraqueza) em regiões relativamente estáveis da crosta terrestre, sendo $N30^{\circ}W$ uma das direções preferenciais de fratura da Bacia Sedimentar do Meio-Norte.

b. Na África do Sul os kimberlitos encontram-se encaixados em formações sedimentares paleozóicas (sistema Karoo), semelhante aos "pipes" situados na área de Gilbués e Serra da Cangalha, apresentando também as características citadas no item a.

c. Na África do Sul e Rússia, os kimberlitos estão associados a derrames basálticos, acontecendo fato idêntico em regiões próximas de Gilbués e Serra da Cangalha (basalto na parte SE do Maranhão).

d. Mundialmente os kimberlitos são datados como pertencentes ao paleozóico superior ou mesozóico inferior. Em Gilbués constatou-se kimberlito pós-permiano, seguramente da mesma idade da Serra da Cangalha, uma vez que a formação Pedra de Fogo (permiano) encontra-se deformada próxima a estrutura.

3. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A Serra da Cangalha situa-se no município de Goiatins, distrito de Monte Lindo, extremo nordeste do estado de Goiás, entre os meridianos $46^{\circ}00'$ e $47^{\circ}00'$ oeste e os paralelos $8^{\circ}00'$ e $8^{\circ}30'$ sul (ver mapa de localização, anexo 1).

O acesso à Serra da Cangalha pode ser realizado segundo as seguintes opções :

a) - Avião monotor - 40 minutos de vôo, a partir da cidade de Carolina (MA), devido a existência de campo de pouso de pequena extensão, na fazenda Agência, localizada nas proximidades das áreas requeridas.

b) - Veículo com tração nas 4 rodas - aproximadamente 10 horas de viagem (período de estiagem), partindo-se de Carolina, via Goiatins, atravessando os rios Manoel Alves Grande e Vermelho em pontões e os diversos igarapés em pinguelas.

4. METODOLOGIA DE TRABALHO

De acordo com o plano de pesquisa aprovado, os trabalhos seriam desenvolvidos conforme fluxograma de atividades anexo, no entanto, devido aos subsídios que a 1ª fase de sondagem tinha condições de fornecer, optou-se pela execução da mesma logo após o reconhecimento (ver anexo 3).

Foram efetuados 3 furos de sonda na parte central da estrutura dômica, em disposição aproximada a um triângulo equilátero, totalizando 600,71 metros.

Estudos macroscópicos, petrográficos e bibliográficos foram efetuados, não se obtendo resultados favoráveis devido ao fato dos furos não terem atravessado a Formação Longá, não atingindo deste modo a suposta intrusão que deu origem à Serra da Cangalha, implicando no abandono da pesquisa, conforme fluxograma de atividades.

5. SONDAGENS

Devido a dificuldade de acesso à área e a profundidade prevista para a 1ª fase de sondagem (200m, ØAx; vertical) optou-se por uma sonda de peso e capacidade média, passível de ser transportada em uma "pick-up". A sonda utilizada foi Boyles Bros (BBS-1) acionada por um motor Perkins, com avanço a parafuso. As sondagens foram efetuadas com um diâmetro mínimo Ax e locadas na parte central do domo, em disposição aproximada de um triângulo equilátero com lado medindo 540m (ver mapa de localização). Os furos (GT-01-GO, GT-02-GO e GT-03-GO) atingiram respectivamente 200,33m, 200,17m e 200,21m, num total de 600,71m.

6. GEOLOGIA REGIONAL

As áreas requeridas para pesquisa se encontram localizadas na Bacia do Maranhão que compreende parte dos estados do Maranhão, Ceará, Piauí, Goiás e Pará, abrangendo uma área de aproximadamente 600.000km². A geologia da Bacia do Maranhão, também chamada Bacia do Parnaíba ou Bacia do Meio Norte, é relativamente bem conhecida, com os trabalhos de mapeamento sistemático realizados pela PETROBRÁS, bem como trabalhos isolados de outros autores (Campbell, D.F. etc.).

A bacia é coberta por sedimentos paleozóicos, na sua maior parte, sedimentos mesozóicos e cenozóicos em menor percentagem, enquanto que o embasamento é representado por rochas cristalinas e formações pré-devonianas dobradas (ver coluna estratigráfica).

gráfica generalizada da Bacia do Maranhão, anexo 4).

A maioria das formações são de origem epicontinental, transformando-se localmente, em lagoa de água doce. Normalmente os sedimentos mergulham para o centro da bacia com ângulos da ordem de 1º, apresentando dobramentos suaves e falhas de gravidade, com pequeno rejeito.

A sedimentação na bacia, que localmente excede a 3.700m, iniciou-se no Devoniano Inferior, em ambiente marinho, com a deposição da formação denominada Serra Grande, que é constituída de arenitos cinza claros, médios a grosseiros, caulínicos, com estratificação cruzada e intercalações ocasionais de leitos conglomeráticos, variando em espessura de 0 a 700m.

Sobreposta à Formação Serra Grande está a Formação Piment^uteiras, dividida em dois membros: Itaim (membro inferior, constituído de arenitos sílticos, micáceos, cor cinzenta a avermelhada, intercalados com siltitos e folhelhos) e Picos (membro superior, formado por arenitos, siltitos e folhelhos, cinzentos e/ou avermelhados). A presença de rica fauna marinha comprova a idade devoniana inferior. A espessura da Formação Piment^uteiras varia entre 0 e 300m.

O devoniano médio é representado pela Formação Cabeças, sobreposta a Formação Piment^uteiras, constituída principalmente de arenitos grosseiros e conglomeráticos, com intercalações de siltitos e folhelhos sílticos, com espessura variando entre 0 e 400m.

Sobreposta à Formação Cabeças está a Formação Longá, com espessura total de 560m e predominância de folhelhos cinzentos,

piritosos, com siltitos e arenitos finos intercalados. Os fósseis encontrados nesta formação atestam para a mesma um ambiente de deposição marinho, em águas rasas e redutoras.

O carbonífero é representado por duas formações, Poti (Mississipiano) e Piauí (Pensilvaniano). A Formação Poti assenta sobre a Formação Longá com discordâncias locais de pequeno ângulo, sendo encontrados em sua base restos de moluscos e braquiópodos, enquanto que na sua parte superior são abundantes os restos de vegetais. Esta formação, com espessura oscilando entre 0 e 250m, representa um ambiente marinho-continental onde foram depositados arenitos, siltitos e folhelhos.

A Formação Piauí é constituída por uma sequência de arenitos e siltitos avermelhados, cinzentos, com intercalações de folhelhos sílticos, apresentando bruscas variações laterais de fácies e bem desenvolvida estratificação cruzada. Em sua parte superior existem níveis de "chert" onde são encontrados restos de braquiópodos. Devido às suas características litológicas e aos fósseis encontrados, a Formação Piauí representa um ambiente misto, marinho e continental.

O permiano inferior é representado pela Formação Pedra de Fogo, formada essencialmente por folhelhos e siltitos cinza esverdeados, roxos, violetas, bem estratificados, fossilíferos, contendo Estherias e restos de plantas.

Na base da formação, na região centro-leste da bacia, ocorre um membro arenoso (Saraiva), que continua a sedimentação carbonífera ou dela se separa por uma inconformidade angular. A grande característica da Formação Pedra de Fogo é a presença de leitos silicificados localmente oolíticos ou pisolíticos contem

do concreções silicificadas.

A Formação Motuca representa o Permiano Superior, sendo constituída principalmente, de arenitos vermelhos, finos, micáceos, com estratificação cruzada e intercalações de siltitos e folhelhos vermelho-tijolo, micromicáceos, raramente calcíferos. Apresenta também intercalações de calcários, cristalizados ou argilosos, cortados por veios de aragonita.

Discordante sobre a Formação Motuca está a Formação Sambaíba (triássico), formada por um pacote de mais de 200 metros de espessura de arenitos amarelados, vermelhos, róseos, finos e médios, grãos subarredondados, com abundante estratificação cruzada.

No início do Cretáceo, intensa atividade ígnea teve lugar, resultando na formação de diques, soleiras e derrames de magma básico.

As formações Codó, Corda, Itapecuru e Urucaia, do Cretáceo médio e superior, deixarão de ser citadas em virtude de suas áreas de ocorrência não estarem próximas a região da área solicitada.

7. DOMO DA SERRA DA CANGALHA

7.1 - Geologia Local

7.1.1 - Geologia de Superfície

A serra da Cangalha representa uma marcante quebra topográfica, em disposição anelar, que se salienta do relevo plano,

com morros de arenito da formação Poti. Estes morros são notáveis pela elevada altitude, que é bem maior do que a dos chapadões da formação Pedra de Fogo que se encontram naquela região.

A zona plana em volta dos morros são formadas pelos arenitos da formação Piauí. A parte interna da serra é constituída pelos arenitos da formação Poti e pelos folhelhos da formação Longá (ver mapa geológico, anexo 2).

A formação Poti, constituinte dos morros da Serra da Cangalha, encontra-se bastante dobrada, com fraturas radiais e longitudinais, geralmente perpendiculares entre si.

Os folhelhos da formação Longá apresentam mergulhos bastante acentuados, variando de 50° a 60° . São pouco silicificado e às vezes contém halotrichita.

Margeando a estrutura circular da Serra da Cangalha, os arenitos da formação Piauí já apresentam fraturamento e fortes mergulhos. A medida que se afasta da serra os mergulhos destes arenitos vão se tornando cada vez mais suaves.

Como sedimentos recentes encontramos os aluviões depositados pelos riachos que tem nascentes dentro da própria estrutura. Não foram encontrados minerais de uma rocha primária intrusiva, tais como piropo, ilmenita magnésiana, serpentina, diopsídio olivina ou diamante (minerais guia para prospecção de kimberlitos). Isto se deve ao fato de não haver afloramentos da intrusiva.

Rochas formadas pelo metamorfismo térmico não foram encontradas, bem como não se verifica indícios de cozinhamento ou

alteração das rochas sedimentares.

As dobras e fraturas seriam motivadas por esforços de tensão gerados pelo empuxo vertical, devido a intrusão ou ainda por choque de um "corpo estranho", de grandes proporções.

Sua idade é seguramente pós-permiana uma vez que a formação Pedra de Fogo é deformada.

Apresentam-se nesta estrutura dois tipos de drenagem :

a. - Radial - partindo da Serra da Cangalha propriamente dita (Formação Poti) para a parte central do domo (Formação Longá), em direção a uma única saída situada a nordeste da serra.

b. - Radial-anelar - com vertentes perpendiculares a linha de cumeada e circundando o lado externo da serra, formando um anel em torno da estrutura. Une-se ao afluente da parte interna, na altura do único boqueirão existente.

7.1.2 - Geologia de Subsuperfície

Os furos executados foram iniciados sobre os sedimentos da Formação Longá, que aflora na parte central da estrutura, não sendo atravessada esta unidade estratigráfica (ver anexo 5).

Litologicamente foram cortados folhelhos cinza escuro e pretos, geralmente siltosos e micromicáceos, com laminações paralelas ou estrutura mosqueada deformada, geralmente compactos, fisséis ou fraturados, com mergulhos sempre superiores a 45° indo até 75° ou subverticais. Como minerais acessórios foram encontrados calcita, pirita e halotriquita.

Em menor proporção, ocorrem siltitos argilosos subordinados, de cor cinza a cinza escuro, micromicáceos com aleitamento regular ou contendo lentes de folhelho cinza escuro com fortes mergulhos idênticos aos da camada dos folhelhos vizinhos.

Ocorrem poucas camadas de arenitos finos ou conglomeráticos, micromicáceos, com ocasionais grãos de caulim, duros ou fraturados, contendo passagens de siltito cinza ou folhelho cinza escuro, com mergulhos idênticos aos dos folhelhos predominantes.

Quanto as estruturas sedimentares observadas nos testemunhos, verificou-se que se encontram bastante deformadas em relação a estrutura original, além de ocorrer algumas passagens que apresentam camadas com mergulho bastante variado, tal é a deformação que apresenta os estratos.

Observam-se comumente espelhos de falha, deformações plásticas, micro falhas, intenso fraturamento e pequenas faixas contendo brecha de falha.

Dado ao forte mergulho encontrado, associado a verticabilidade dos furos executados, supomos que foi atravessada uma espessura aparente das camadas, bem superior as espessuras verdadeiras, haja visto a monotonia do material perfurado.

Não há camada guia que se apresente como um horizonte típico, correlacionável entre os 3 furos executados, verificando-se uma predominância de folhelhos e uma certa regularidade e semelhança dos mergulhos das camadas atravessadas pelos furos supra citados.

Supondo mergulhos divergentes e semelhantes, como foi verificado na descrição dos testemunhos, obtem-se uma típica es

estrutura de domo simétrico, cujo interior, pertencente a Formação Longá, mais antiga, foi atingida pela erosão. Embora estratigraficamente inferior, está praticamente no mesmo nível topográfico da Formação Poti em área de exposição bastante reduzida, indicando um soerguimento acentuado naquela formação constituída por rochas pouco competente (ver perfis litológicos, anexo 5).

7.2 - Origem

A formação da Serra da Cangalha é bastante discutida, existindo 2 hipóteses básicas quanto a sua origem, ou sejam: (a) estrutura formada devido a uma intrusão magmática; (b) estrutura de choque.

a) Intrusão Mágmatica

Diversos fatores tornam pouco provável a hipótese da existência de uma intrusão kimberlítica suportando a estrutura da Serra da Cangalha, a saber :

- a inexistência de afloramentos de rochas magmáticas nas áreas investigadas;
- os resultados negativos das sondagens, no que diz respeito à existência de corpos intrusivos até 200 metros de profundidade;
- a grande deformação existente nas rochas encaixantes, sob a forma de dobras, falhas, fortes mergulhos - (os

"pipes" kimberlíticos conhecidos possuem diâmetro reduzido e não provocam grandes deformações nas rochas encaixantes).

Outra possibilidade de uma intrusão magmática como causa da estrutura da Cangalha, seria a existência, em subsuperfície, de um complexo alcalino. Supondo verdadeira esta hipótese, pelo fato deste corpo intrusivo estar localizado a mais de 200 metros de profundidade, como ficou provado pela execução dos 3 furos de sonda realizados na parte central da estrutura, tornam-se remotas as possibilidades do aproveitamento econômico de bens minerais porventura associados àquele corpo, haja visto a existência, no Brasil, de depósitos minerais associados a rochas alcalinas em melhores condições de lavra (Araxá, Jucupiranga, Ipanema, Tapira, Catalão, Morro do Serrote).

b) Estrutura de choque

Estruturas de choque, também denominadas de impacto, são grandes saliências, resultantes de um repentino choque, provocado por meteoros. Muitas dessas estruturas são conhecidas em nosso planeta e na Lua, há muito tempo, tendo sido bastante debatidas suas origens.

Em planta as citadas estruturas se apresentam circulares ou ovais, com um diâmetro variando de 1,6 a 80 km. Elas são expressadas por crateras ou áreas circulares nas quais um bloco central soergueu-se. As crateras são caracterizadas por proeminentes depressões abaixo do nível da superfície geral.

A Serra da Cangalha se apresenta em disposição circular com diâmetro de aproximadamente 2 km, salientando-se do relevo plano da região (chapadões da Formação Pedra de Fogo), pela marcante quebra topográfica dos morros de arenito da formação Poti, com soerguimento de aproximadamente 100m, circundados na base por arenitos da formação Piauí.

A parte interna da serra também é formada por arenitos da formação Poti, e os folhelhos da formação Longá, que afloram em uma pequena área na parte central da mesma. O nível topográfico da parte central (Formação Longá) é o mesmo da parte externa formada pelos arenitos da formação Piauí, não existindo desde modo uma depressão proeminente em relação a superfície geral da área.

Diversos autores acreditam que a Serra da Cangalha foi formada por um grande impacto (meteoro), devido a sua semelhança com outras estruturas de choque existentes em outros países, bem como os vários indícios de um colapso central, tais como: pequenas dobras, fraturas radiais e longitudinais (geralmente perpendiculares entre si), etc.

Dr. Robert S. Dietz (Research Oceanographer Marine Geology & Geophysics Laboratory - Florida-USA) especialista em estruturas de choque, a convite da CPRM, visitou a Serra da Cangalha e comparando-a com outras estruturas localizadas em outros continentes por ele estudadas, afirmou acreditar que a estrutura em apreço, é uma provável cicatriz de impacto de meteorito apesar de não terem sido encontradas definitivas evidências de choque, tais como "shatter cones", existentes em muitas estruturas de impacto.

A inexistência de "shatter cones" pode ser facilmente explicado, devido a natureza das rochas formadoras (arenitos e folhelhos) da estrutura, bem como o mesmo nível topográfico entre as formações que estão no interior e exterior da serra, pode ser admitido a erosão, tal como acontece em algumas estruturas de impacto existentes.

8. CONCLUSÕES

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), titular do Alvarás de Pesquisa nºs 436 e 437 (02 e 03.06.71), autorizada a pesquisar diamante industrial, numa área de 2.000ha, no local denominado Serra da Cangalha, onde ocorre a estrutura dô mica de mesmo nome, solicita arquivamento do presente relatório pelos motivos expostos no texto e abaixo sumarizados :

a) Resultados desfavoráveis obtidos através das sondagens executadas na parte central do domo. Realmente, os furos realizados revelaram tão somente a presença de folhelhos da Formação Longá, não atingindo a suposta intrusão que teria formado a estrutura da Serra da Cangalha;

b) Os "pipes" Kimberlíticos conhecidos possuem diâmetro reduzido e não provocam grandes deformações nas rochas encaixantes, fatos que não ocorrem na Serra da Cangalha, tornando pouco provável que um "pipe" desta natureza tenha provocado aquela estrutura;

c) Aventando-se a possibilidade da estrutura ter sido formada por uma intrusão alcalina e, mais ainda, supondo-se que es

te corpo esteja mineralizado, fica remota a viabilidade econômica da lavra de qualquer bem mineral porventura associado aquele corpo, pelo fato da possível intrusão estar localizada a mais de 200 metros de profundidade.

d) Grande probabilidade da Serra da Cangalha ter sido originada por uma estrutura de choque, formada pelo impacto de um meteorito, tal como sugeriu o especialista no assunto, Dr. Robert S. Dietz (Research Oceanographer Marine Geology " Geophysics Laboratory - Florida - USA).

Rio de Janeiro, de abril de 1973

Francisco Moacyr de Vasconcellos
Eng^o. de Minas e Civil CREA 526/D - 2^a Região
Responsável Técnico

B I B L I O G R A F I A

1. AGUIAR, Guanahyro Antunes de - Bacia do Maranhão, Geologia e possibilidades de petróleo. PETROBRÁS, RELATÓRIO INÉDITO nº 371 - Rio de Janeiro, 55 p., dez./01969.
2. BRASIL - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - Projeto GILBUÉS - Convênio DNPM/CPRM, Relatório Inédito, nº. 1, 2ª fase, Rio de Janeiro, 55 p., s.d.
3. CAMPOS, Carlos Walter Marinho - Estratigrafia das Bacias paleozóica e cretácea do Maranhão.
Bol. Tec. PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 7 (2):
137-164, abr./jun., 1964 (trad. e cond. do original de J. C. Mesner & L.C. Wooldrige (1962)).
4. OJEDA & OJEDA, Hildeberto & BEBBOM, Fernando da Cunha - Mapeamento Geológico em semi-detalle do Sudoeste de Riachão. PETROBRÁS, Relat. Inédito, nº 260, Rio de Janeiro, 73 p. maio/1966.
5. BILLINGS - Marland P., STRUCTURAL GEOLOGY, 3ª Edição, New Jersey, Prentice - Hall, 1972, 606 p.



C.P.R.M.
AGÊNCIA RECIFE

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO SERRA DA CANGALHA

100 0 100 200 300 km
ESCALA 1:10.000.000

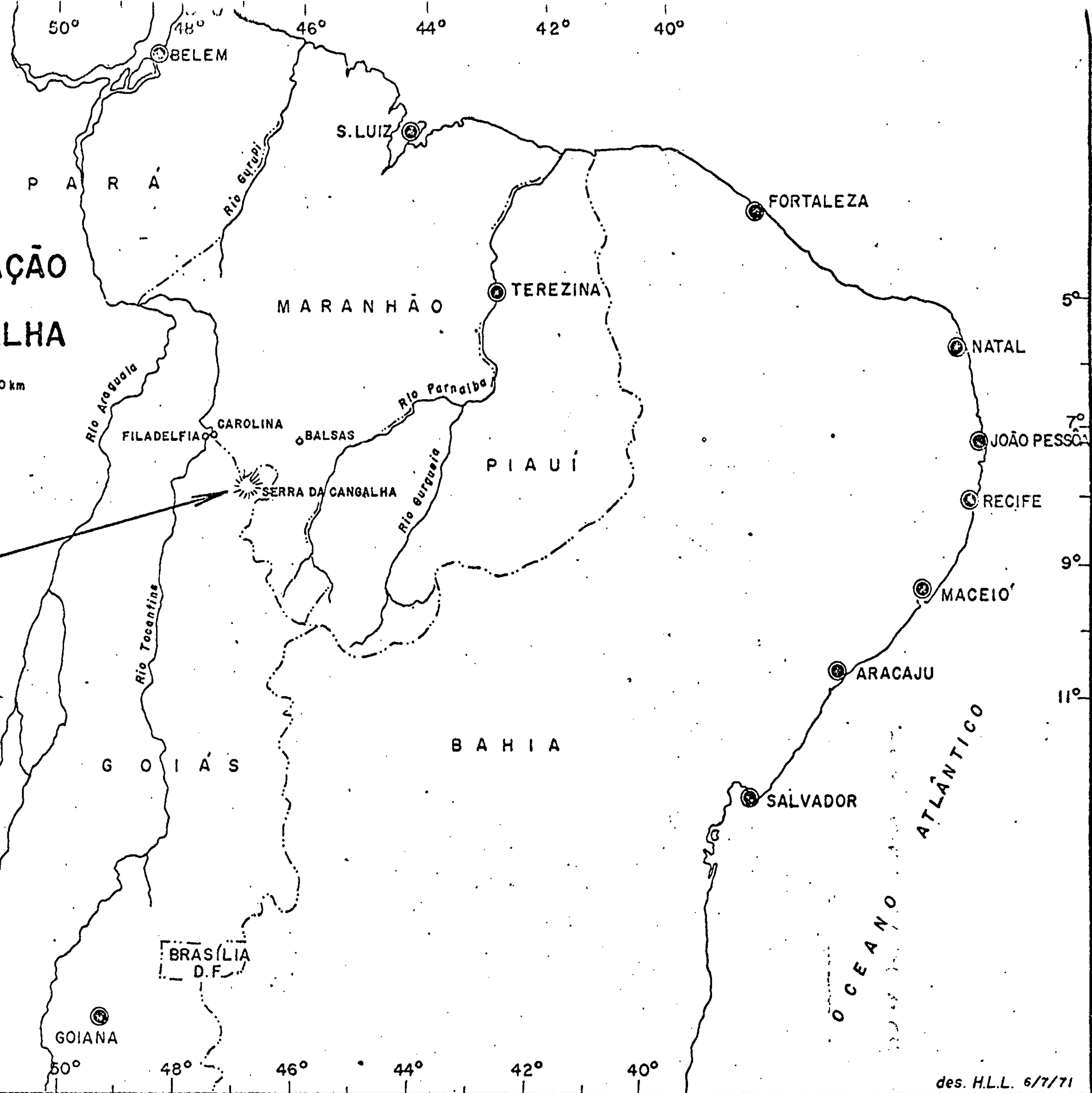
ÁREA DE
PESQUISA

Francisco Moacyr de Vasconcellos
Eng^o de Minas e Civil CREA 526/D-2^a Região

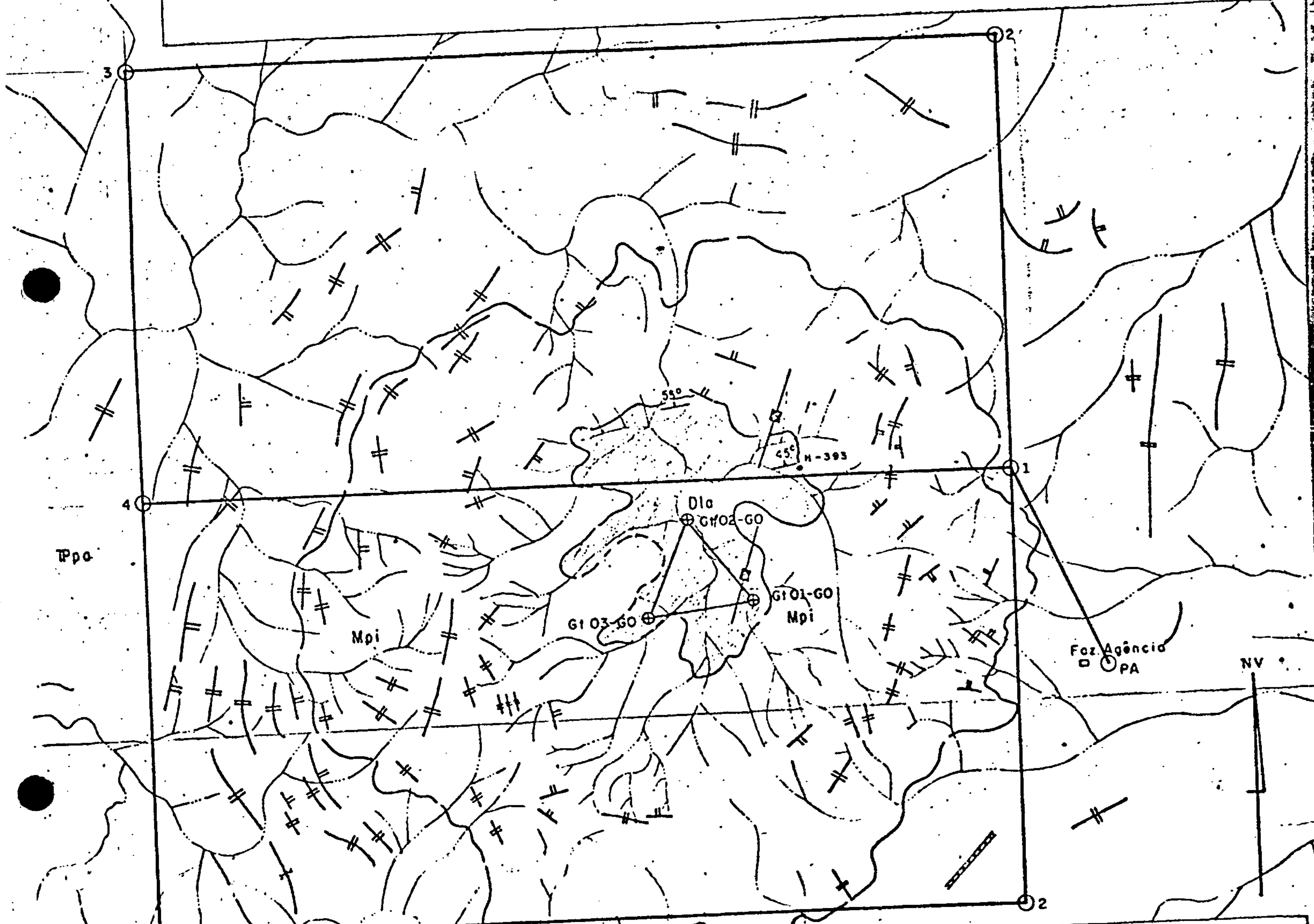
● CUIABÁ

● GOIANA

BRASÍLIA
D.F.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
MAPA GEOLÓGICO DA SERRA DA CANGALHA
 COM LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDA - ESC.1:25.000



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- FORMAÇÃO PIAUI
- DISCORDÂNCIA
- FORMAÇÃO POTI
- FORMAÇÃO LONGÁ
- CONTATO APROXIMADO
- CONTATO INFERIDO
- CONTATO DEFENIDO
- FRATURA
- FURO DE SONDA
- DIQUE DE SÍLEX

- ATITUDE DAS CAMADAS }
 - MEDIDA NO CAMPO
 - OBSERVADA FOTOGRÁFIA AÉREA

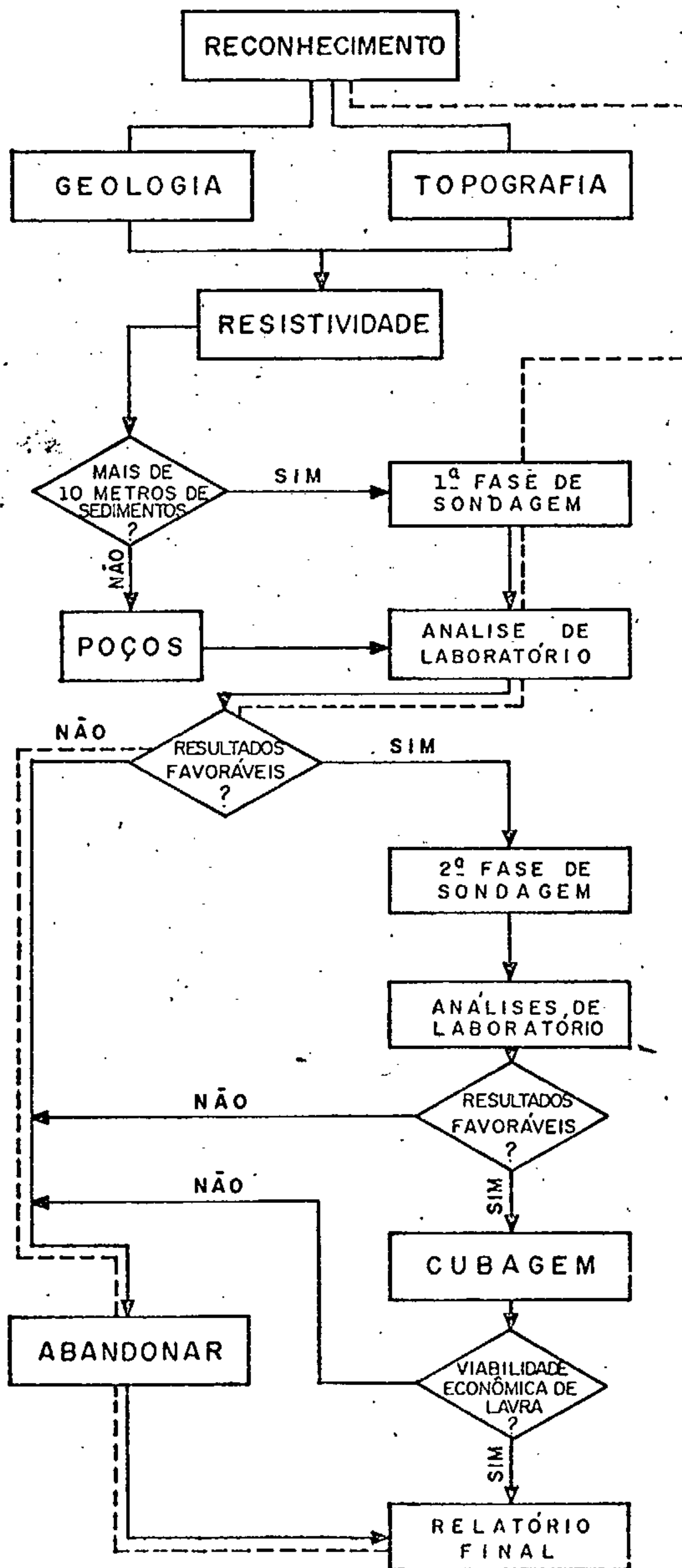
SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- FAZENDA
- RIACHO

COMPILADO DA PETROBRÁS
 RELATÓRIO nº 260
 TG - 15 - 1964/65

Francisco Moacyr de Vasconcellos
 Eng.º de Minas e Civil CREA 526/D-2ª Região

TRABALHOS DE PESQUISA FLUXOGRAMA DAS ATIVIDADES



Francisco Moacyr de Vasconcelos
Eng.º de Minas e Civil CREA 526/D - 2.ª Região

LEGENDA

- Símbolo de atividade
- Símbolo de decisão
- Fluxograma previsto
- - - Fluxograma executado

COLUNA ESTRATIGRÁFICA GENERALIZADA DO SW DE RIACHÃO

Autor: TG-15

TABELA I

Data: Fev., 1966

ÉRA	SISTEMA	FORMAÇÃO	MEMBRO	ESPESSURA Metros	LITOLOGIA	
MESOZÓICA	JURÁSSICO	ROCHAS EXTRUSIVAS		+ 105	Basalto.	
	TRIÁSSICO					
		SAMBAÍBA		+ 250	Arenitos, c/leitos de silex.	
	PERMIANO SUPERIOR	MOTUCA		+ 80	Folhelhos, Siltitos e Arenitos vermelhos com intercalações de Calcáreo.	
	PERMIANO	PEDRA DE FOGO		107	Folhelhos, Siltitos, Arenitos, com vá- rias intercalações de silex.	
PALEOZÓICA	PENSILVANIANO	PLAUI		240	Arenitos, Siltitos e Folhelhos vermelhos intercalados. Ocorrem camadas de silex.	
	MISSISSIPIANO	POTI		157	Arenitos, conglomerados, Folhelhos e Siltitos c/restos de planta (tôpo) e elementos de Calcáreo argiloso.	
	DEVONIANO	LONGÁ			Folhelhos, Siltitos, cinza esverd. claro, c/intercalações de Arenito c/mar- cos de vermes e ondulações.	
		CABEÇAS			Arenito, com algumas intercalações de Folhelho e Siltito.	
		PIMENTEIRAS	PICOS			Folhelho preto e cinza com algumas intercalações de Arenito.
			ITAIM			
	SILURO-DEVONIAN	SERRA GRANDE			Arenitos, conglomeráticos, arcóscicos, c/intercalações de Folhelho.	
	CAMBRO ORDOVICIANO	SÉRIE BAMBUÍ				
	PRÉ-CAMBRIANO	PRÉ-CAMBRIANO				

Eng.º de Minas e Civil CREA 526/D - 2ª Região

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,33
Local SERRA DA CANGALHA Municipio GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
0,00	11,60	11,60	Folhelho de cor cinza-clara, pouco siltoso e calcífero, friável, fracamente micro-micáceo. Os planos de foliação encontram-se contorcidos sem mergulho definido.
11,60	22,54	10,94	Material argiloso, de pequeno percentual siltoso, uniforme, de cor cinza-clara. (amostra de calha).
22,54	31,28	8,74	Material areno-argiloso, de cor cinza-esverdeada, uniforme e pouco calcífero (amostra de calha).
31,28	32,04	0,76	Siltito pouco argiloso, esbranquiçado, compacto, pouco calcífero, contendo laminações esparsas irregulares ou lenticulares de folhelho cinza-escuro, pouco siltoso e micro-micáceo. Ocorrem finas passagens para folhelho físsil, cinza, contendo milimétricos cristais fibrosos de halotriquita nos planos irregulares de foliação.
32,04	32,20	0,16	Folhelho pouco siltoso, cinza-esverdeado, físsil, homogêneo, micro-micáceo, com diversos planos de fratura.
32,20	35,89	3,69	Siltito pouco argiloso, de cor levemente rósea, compacto, contendo poucas laminações, nódulos e fragmentos angulosos de folhelho cinza-escuro. Os planos de fratura se localizam em algumas laminações de folhelho, apresentando mergulhos em torno de 60°, com uma superfície estriada com brilho resinoso.
35,89	36,36	0,47	Folhelho de cor cinza-grafite, micro-micáceo, físsil, bastante fraturado, apresentando fragmentos brechoides de folhelho siltoso com aleitamento regular vertical, de aspecto listrado. Ocorrem ainda alguns nódulos de siltito argiloso de cor cinza-clara.

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,33
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
36,36	44,87	8,51	Folhelho de cor variando de cinza-clara a cinza-grafite, físsil, homogêneo, bastante fraturado subverticalmente ou com planos de fratura apresentando mergulhos de 65°. Em algumas partes verificam-se laminações argilo-siltosas, paralelas, na posição vertical, tendo aspecto fracamente listrado. Algumas faixas apresentam estrias nos planos de fraturamento, com diversas direções.
44,87	57,13	12,26	Folhelho de cor variando de cinza-clara a cinza-chumbo, homogêneo ou com passagens siltosas, intensamente fraturado, predominando fraturas subverticais. Em pequenas faixas nota-se estrutura mosqueada intensamente deformada e em outras aleitamento regular com forte mergulho.
57,13	58,30	1,17	Siltito duro, pouco argiloso, de cor levemente rósea, calcífero e micro-micáceo. Ocorrem delgadas faixas verticais e subverticais de arenito fino-médio, de cor cinza-escura, mal selecionado, duro, pouco listrado, englobando pequenas lentes de arenito fino avermelhado e siltito róseo. Notam-se planos subverticais com superfícies polidas e estriadas, assemelhando-se a espelho de falha. Esta faixa tem aspecto de brecha de falha.
58,30	58,90	0,60	Folhelho siltoso, de cor cinza-clara, duro, com passagens síltico-argilosas. Apresenta resquícios de estrutura mosqueada intensamente deformada, tendo a rocha um aspecto levemente mesclado. Os planos de fraturamento mergulham em torno de 10°.
58,90	63,68	4,78	Folhelho de cor cinza-chumbo, compacto, fracamente micro-micáceo e homogêneo. Apresenta raramente laminações argilo-siltosas de cor cinza-clara, coincidentes com os planos de foliação cujo mergulho

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,33
Local SERRA DA CANGALHA Municipio GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
63,68	76,48	12,80	<p>lho está em torno de 68°. Os planos de fratura mergulham de 30°.</p> <p>Folhelho de cor variando de cinza-chumbo a cinza-escura, compacto e micro-micáceo. Embora de aspecto homogêneo, apresenta em algumas partes laminações regulares e paralelas, siltico-argilosas e calcíferas de cor esbranquiçada, tendo aspecto listrado. Os planos de foliação apresentam mergulho de 70° e os planos de fratura em torno de 30°. Ocorrem raras vezes, planos com superfície polida e estriada com mergulho de 75°.</p>
76,48	90,45	13,97	<p>Folhelho pouco siltoso, intensamente fraturado, quebradiço, de cor variando de cinza-clara a cinza-grafite. Os planos de fratura são geralmente subverticais e frequentemente com superfície polida com brilho perláceo, e mais raramente estriada. Esta sequência torna-se gradativamente siltosa, passando para o arenito abaixo.</p>
90,45	93,10	2,65	<p>Arenito conglomerático, de cor cinza, de matriz argilosa, contendo grãos subangulosos e esparsos de quartzo, atingindo até 1,5cm de comprimento. Ocorre menos frequentemente feldspato parcialmente caulinizado. Em algumas partes é bastante heterogêneo, contendo faixas irregulares e nódulos de folhelho cinza-escuro e arenito fino-médio de cor cinza. Ocorrem ainda laminações irregulares de siltito argiloso, esbranquiçado, tendo o conjunto um aspecto aproximadamente brechóide. Verificam-se em alguns pontos, micro-falhas.</p>

C. P. R. M.
DIRETORIA DE OPERAÇÕES

AGÊNCIA RECIFE

BOLETIM 04/D.O.

FURO DE SONDA Nº GT-01-CO

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,33
Local SERRA DA CANGALHA Municipio G. CIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
93,10	96,25	3,15	Folhelho pouco siltoso, de cor cinza-grafite, homogêneo, quebradiço, intensamente fraturado. Os planos de fratura são notadamente subverticais.
96,25	101,35	5,10	Siltito compacto, argiloso, de cor cinza-esbranquiçada, contendo laminações verticais irregulares e lentes de siltito esbranquiçado e folhelho cinza-escuro, ocasionalmente micro-micáceo. Em algumas partes aparecem resquícios de estrutura mosqueada bastante deformada, tendo nestas faixas um aspecto ligeiramente mesclado. Contém micro felhas. O siltito vai-se tornando gradativamente argiloso, passando para o folhelho abaixo.
101,35	102,00	0,65	Folhelho siltoso, de cor cinza-esverdeada, homogêneo, com planos paralelos de fratura com mergulhos em torno de 40°.
102,00	102,05	0,05	Conglomerado de matriz argilosa, de cor rósea, contendo seixos de quartzo e nódulos arredondados de arenito fino de cor avermelhada, de até 2cm de comprimento.
102,05	102,35	0,30	Siltito pouco argiloso, de cor cinza-esbranquiçada, compacto e homogêneo. Passa gradativamente para o folhelho abaixo.
102,35	102,70	0,35	Folhelho pouco siltoso, de cor cinza-grafite, ocasionalmente micro-micáceo, homogêneo e quebradiço. Os mergulhos dos planos de fraturamento são notadamente em torno de 40°.
102,70	106,20	3,50	Siltito argiloso, de cor cinza-esbranquiçada, compacto, homogêneo, fracamente micro-micáceo, com passagens gradativas para folhelho siltoso. Verificam-se ocasionalmente faixas com aleitamento regular, tendo aspecto fracamente listrado.

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGAÍTA Profundidade 200,33
Local SERRA DA CANGAÍTA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
106,20	110,93	4,73	<p>Observam-se micro falhas e planos de fraturamento com mergulho de 40°. O siltito passa gradativamente para o folhelho abaixo.</p> <p>Folhelho siltoso, cinza-claro, quebradiço, intensamente fraturado, ocasionalmente micro-micáceo e calcífero, apresentando incipiente estrutura convoluta deformada. Ocorrem passagens gradativas para siltito muito argiloso e compacto. Os planos de fratura são geralmente subverticais.</p>
110,93	115,90	4,97	<p>Siltito argiloso, de cor cinza-clara, geralmente uniforme, fracamente micro-micáceo e calcífero, contendo passagens gradativas para folhelho pouco siltoso de cor cinza.</p> <p>Nas partes mais argilosas apresenta-se intensamente fraturado e com micro falhas.</p> <p>O mergulho dos planos de fraturamento é geralmente subvertical.</p>
115,90	122,01	6,11	<p>Folhelho pouco siltoso de cor cinza-esverdeada, homogêneo, físsil e fracamente micro-micáceo.</p> <p>Encontra-se intensamente fraturado cujos planos apresentam mergulhos de 60°.</p>
122,01	134,76	12,75	<p>Folhelho pouco siltoso, de cor variando de cinza-esverdeada a cinza-escura, fracamente micro-micáceo. Apresenta intensa foliação, com mergulho de 52° e planos de fratura subverticais. Em algumas partes verificam-se laminações paralelas e lentes siltico-argilosas esbranquiçadas, com o mesmo mergulho da foliação, tendo aspecto fracamente listrado.</p>
134,76	139,66	4,90	<p>Siltito argiloso, de cor cinza-esbranquiçada, compacto, micro-micáceo, contendo laminações e</p>

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,33
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
			delgadas faixas brancas de siltito argiloso, tendo aspecto fracamente listrado. Apresenta-se pouco fraturado e com planos de foliação mergulhando de 40°. O conjunto tem algumas passagens para folhelho siltoso da mesma cor e características texturais de siltito.
139,66	148,00	8,34	Folhelho siltoso, de cor cinza-grafite, compacto, ocasionalmente micro-micáceo, homogêneo ou contendo esparsas laminações irregulares siltico-argilosas de cor esbranquiçada. Os planos de foliação mergulham em torno de 40°.
148,00	154,20	6,20	Folhelho de cor cinza-grafite, físsil, homogêneo, fracamente micro-micáceo, contendo pequenas passagens gradacionais pouco siltosas. Apresenta planos de foliação com mergulho de 32° e planos de fraturamento com 70° de mergulho.
154,20	174,66	20,46	Folhelho de cor cinza-escura, homogêneo, micro-micáceo e físsil. Apresenta planos de foliação com mergulho de 55° e planos de fratura geralmente subverticais. Ocorrem finas passagens de pequeno percentual siltoso.
174,66	177,70	3,04	Material siltico-argiloso, uniforme, fracamente micro-micáceo, de cor cinza-esverdeada (amostra de calha).
177,70	180,79	3,09	Folhelho cinza-escuro, físsil, homogêneo, fracamente micro-micáceo, com planos de foliação apresentando mergulho de 42°. Alguns planos de foliação apresentam-se bem polidos ou estriados. Os planos de fratura tem geralmente forte mergulho ou em torno de 60°.
180,79	186,70	5,91	Folhelho siltoso de cor cinza-clara, duro, micro

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,33
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
			micáceo e ocasionalmente calcífero, contendo delgadas faixas siltico-argilosas de cor esbranquiçada. Estas laminações e lentes irregulares, tem aspecto de estrutura mosqueada bastante deformada. O conjunto apresenta-se grosseiramente listrado. Ocorrem micro falhas e pouco fraturamento. Os planos de estratificação têm mergulho de 30°.
186,70	195,00	8,36	Folhelho de cor cinza-grafite, físsil, fracamente micro-micáceo, homogêneo ou contendo em pequenas faixas, laminações paralelas siltico-argilosas de cor esbranquiçada. Os planos de foliação mergulham em torno de 30° e os planos de fraturamento são geralmente subverticais.
195,06	198,11	3,05	Folhelho de cor cinza-grafite, fracamente micro-micáceo e intensamente fraturado, notadamente na posição vertical, apresentando planos de foliação em torno de 72° de mergulho. Apresenta esparsas laminações siltico-argilosas, paralelas de cor esbranquiçada, tendo aspecto finamente listrado.
198,11	200,33	2,22	Folhelho de cor cinza-grafite, físsil, ocasionalmente micro-micáceo, contendo esparsas laminações e faixas delgadas paralelas de siltito argiloso de cor esbranquiçada. Apresenta planos de foliação em torno de 35° de mergulho e planos de fratura mergulhando de 60°.

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,17
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

Do	Até	Esp.	Material atravessado
0,00	3,00	3,00	Solo areno-argiloso de cor creme
3,00	6,10	3,10	Solo areno-siltoso, creme-claro, uniforme.
6,10	6,95	0,85	Solo areno-argiloso, creme-claro, uniforme.
6,95	10,40	3,45	Material siltico-argiloso, uniforme, de cor cinza-claro. (amostra de calha)
10,40	11,55	1,15	Material areno-siltoso, creme-claro, uniforme (amostra de calha).
11,55	12,60	1,05	Material siltico-argiloso, de cor cinza-claro, uniforme. (amostra de calha)
12,60	17,31	4,71	Material areno-siltoso, cinza-claro, uniforme (amostra de calha).
17,31	17,46	0,15	Folhelho cinza-escuro, quebradiço, contendo laminações irregulares argilo-siltosas, esbranquiçadas, concordantes com a foliação. Nos planos de acamamento nota-se mica clástica.
17,46	27,85	10,39	Material areno-siltoso, cinza-claro, uniforme (amostra de calha).
27,85	38,70	10,85	Material areno-argiloso, cinza-claro, mal selecionado. (amostra de calha).
38,70	39,04	0,34	Material argiloso, cinza-claro, micro-micáceo e uniforme. (amostra de calha).
39,04	46,15	7,11	Folhelho cinza-escuro, quebradiço, micro-micáceo, bastante fraturado. Os planos de foliação apresentam mergulho da ordem de 42°. Observam-se micro-falhas em laminações irregulares argilo-siltosas, esbranquiçadas, tendo nestas faixas um aspecto levemente listrado.
46,15	47,70	1,55	Folhelho cinza-escuro, duro, micro-micáceo, contendo laminações irregulares e lentes argilo-sil.

Pesquisa do.....DIAMANTE..... Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade.....200,17.....
Local.....SERRA DA CANGALHA..... Município.....GOIATINS.....

De	Até	Esp.	Material atravessado
47,70	51,17	3,47	<p>tosas esbranquiçadas, de aspecto levemente listrado. Apresenta-se bastante fraturado, com planos de foliação com mergulho de 65°. Em alguns planos nota-se uma superfície polida de brilho perláceo, semelhante a espelhos de falha.</p> <p>Folhelho cinza-escuro, duro, micro-micáceo, apresentando laminações argilo-siltosas, calcíferas e esbranquiçadas. Os planos de foliação têm mergulho de 65° e o fraturamento é notadamente subvertical.</p>
51,17	53,53	2,36	<p>Folhelho cinza-escuro, duro, micro-micáceo, contendo delgadas faixas de folhelho siltoso, branco, calcífero, tendo aspecto listrado. Os planos de foliação têm mergulho de 50° e a rocha é bastante fraturada.</p>
53,53	53,63	0,10	<p>Folhelho cinza-escuro, duro, micro-micáceo, contendo intercalações laminares pouco regulares de folhelho siltoso esbranquiçado.</p> <p>Apresenta foliação vertical com superfície polida e brilho resinoso.</p>
53,63	56,10	2,47	<p>Folhelho cinza-escuro, quebradiço, micro-micáceo, contendo laminações irregulares argilo-siltosas esbranquiçadas, assemelhando-se a estrutura mosqueada bastante deformada. A foliação apresenta mergulho de 50°.</p>
56,10	58,63	2,53	<p>Folhelho cinza-escuro; duro, micro-micáceo, apresentando delgadas intercalações laminares paralelas argilo-siltosas de cor branca. A foliação tem mergulho de 75° e os planos de fratura com mergulhos opostos de 32° e 85°.</p>
58,63	59,03	0,40	<p>Material argilo-siltoso, cinza-esverdeado, uni-</p>

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200.17
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
			forme, friável, micro-micáceo (amostra de calha).
59,03	70,15	11,12	Folhelho cinza-escuro, duro, micro-micáceo com intercalações laminares de material argilo-siltoso, branco, tendo aspecto levemente listrado. Apresenta planos de foliação com mergulho de 75°.
70,15	91,89	21,74	Folhelho cinza-escuro, duro, micro-micáceo, físil, contendo delgadas faixas descontínuas argilo-siltosas brancas e calcíferas, concordantes com a foliação. Observam-se esparsos cristais de calcita e mais raramente minúsculos cristais de pirita. Os planos de foliação apresentam mergulho de 45°. O folhelho passa gradativamente para o siltito abaixo.
91,89	92,79	0,90	Siltito pouco argiloso, esbranquiçado, calcífero, micro-micáceo contendo esparsas laminações irregulares de folhelho cinza-escuro. Apresenta planos de fratura com mergulho de 32°.
92,79	96,18	3,39	Folhelho preto, micro-micáceo, bastante fraturado. Ocorrem concentrações esparsas de material calcífero. Em alguns planos de fratura nota-se superfície estriada e com brilho resinoso.
96,18	96,98	0,80	Folhelho cinza, uniforme, quebradiço, intensamente fraturado. (amostra de calha).
96,98	104,00	7,02	Folhelho pouco siltoso, fissil, cinza esverdeado, pouco calcífero contendo esparsas laminações argilo-siltosas. Apresenta mergulho de 65°, é muito fraturado e geralmente homogêneo.
104,00	110,00	6,00	Material argilo-siltoso de cor amarelada (amostra de calha)
110,00	126,00	16,00	Material areno-siltoso de cor amarelada (amostra de calha).
126,00	126,94	0,94	Folhelho pouco siltoso de cor cinza grafite, muito fraturado e com estrutura homogênea.

C. P. R. M.
DIRETORIA DE OPERAÇÕES

AGÊNCIA RECIFE

Francisco Moacyr de Vasconcellos
Eng.º de Minas e Civil CREA 526/D - 2ª Região

BOLETIM 04/D.O.

FURO DE SONDA Nº GT-02-GO

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade ... 200.17
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
126,94	129,50	2,56	Material siltico-argiloso de cor amarelada (amostra de calha)
129,50	130,00	0,50	Folhelho pouco siltoso de cor cinza grafite, homogêneo.
130,00	131,00	1,00	Material areno-argiloso de cor amarelada (amostra de calha).
131,00	133,05	2,05	Folhelho pouco siltoso de cor cinza escuro, com aleitamento regular.
133,05	139,15	6,10	Folhelho pouco siltoso, cinza escuro, homogêneo ou com aleitamento regular.
139,15	140,15	1,00	Material areno-argiloso de cor amarelada (amostra de calha).
140,15	156,36	16,21	Folhelho pouco siltoso, cinza escuro, ocasionalmente micro-micáceo, contendo pequenas passagens de material (amostra de calha) areno-siltoso de cor cinza.
156,36	157,03	0,67	Material arenoso, fino, cinza-esverdeado, micro-micáceo, com pequeno percentual siltico-argiloso (amostra de calha).
157,03	157,51	0,48	Folhelho cinza, homogêneo, quebradiço, micro-micáceo, intensamente fraturado.
157,51	157,86	0,35	Material areno-argiloso, cinza-claro, uniforme e micro-micáceo (amostra de calha)
157,86	158,44	0,58	Folhelho cinza-escuro, duro, homogêneo ou com laminações argilo-siltosas esbranquiçadas. Apresenta micro-falhas e os planos de foliação têm mergulho de 52°.
158,44	158,78	0,34	Material siltico-argiloso, cinza-esverdeado, micro-micáceo. (amostra de calha).
158,78	159,45	0,67	Folhelho cinza-escuro, duro, micáceo, calcífero, com intercalações laminares argilo-siltosas es

C. P. R. M.
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA RECIFE

Francisco Moacyr de Vasconcellos
Eng.º de Minas e Civil CREA 526/D - 2004

BOLETIM 04/D.O.

FURO DE SONDA Nº GT-02-GO

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,17
Local ..SERRA..DA..CANGALHA..... Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
			branquiçadas e calcíferas, concordantes com os planos de foliação cujo mergulho é de 52°
159,45	163,19	3,74	Material arenoso, fino, siltoso, cinza-esverdeado e uniforme (amostra de calha)
163,19	166,62	3,43	Folhelho cinza grafite, duro, físsil, quebradiço, contendo laminações oblíquas e lenticulares e pouco deformada de arenito fino, siltoso de cor esbranquiçada. Apresenta planos de foliação com mergulho de 50° e fraturamento subvertical.
166,62	168,00	1,38	Folhelho cinza escuro, físsil, contendo laminações oblíquas ou subverticais de arenito fino, siltoso, esbranquiçado. Apresenta mergulho subvertical e fraturamento vertical.
168,00	173,30	5,30	Folhelho de cor cinza escuro, físsil, quebradiço, pouco micro-micáceo, contendo delgadas intercalações e laminações oblíquas, subverticais e deformadas, por vezes descontínuas e formando nódulos ou lentes geralmente acompanhando os planos de foliação de arenito fino, siltoso, pouco micro-micáceo, de cor esbranquiçada. Em algumas partes apresenta-se intensamente fraturado ou com estrias nos planos de foliação. Apresenta mergulho em torno de 55° e planos de fraturamento com mergulho de 40°.
173,30	173,64	0,34	Material arenoso, cinza-esverdeado, com pequeno percentual siltico-argiloso (amostra de calha).
173,64	174,18	0,54	Folhelho cinza-escuro, duro, micro-micáceo, contendo esparsas laminações argilo-siltosas esbranquiçadas, pouco calcíferas. Apresenta planos de foliação com 60° de mergulho e fraturamento subvertical.
174,18	174,33	0,15	Material areno-argiloso, cinza-claro, micro-micáceo (amostra de calha).
174,33	174,58	0,25	Arenito fino, siltoso, de cor cinza, duro e micro micáceo. Ocorrem laminações paralelas e lentes de folhelho escuro e arenito siltoso branco. A

C. P. R. M.
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA RECIFE

Francisco Freyre de Vasconcellos
Eng.º de Minas e Civil CREA 5215/D - 2.ª Região

BOLETIM 04/D.O.

FURO DE SONDA Nº GT-02-60

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGA Profundidade 200,17.....
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS.....

De	Até	Esp.	Material atravessado
			foliação apresenta mergulho de 60° e o fraturamento é subvertical.
174,58	174,88	0,30	Material areno-siltoso, cinza-esverdeado, micro-micáceo e uniforme. (amostra de calha).
174,88	177,56	2,68	Arenito fino, siltoso, de cor cinza, compacto, micro-micáceo e calcífero. Apresenta laminações paralelas de folhelho cinza escuro e lentes de arenito siltico esbranquiçado, bastante deformadas, assemelhando-se a estrutura mosqueada. O fraturamento é subvertical, e os planos de foliação têm mergulho de 55° a 60°.
177,56	177,89	0,33	Material areno-siltoso, de cor cinza-esverdeada, micro-micáceo (amostra de calha).
177,89	180,75	2,86	Arenito fino, siltoso, cinza, duro, micro-micáceo, contendo laminações de folhelho cinza-escuro e lentes esparsas de arenito siltico, branco, pouco calcífero. Os planos de foliação tem mergulho em torno de 60°.
180,75	181,09	0,34	Material areno-siltoso, cinza, micro-micáceo e uniforme. (amostra de calha).
181,09	183,29	2,20	Folhelho arenoso, cinza-escuro, micro-micáceo. O material arenoso consiste de grãos subarredondados de quartzo e menos frequentemente de grãos angulosos de feldspato parcialmente caulinizado. Apresenta-se intensamente fraturado, notadamente com mergulhos superiores a 40°.
183,29	183,52	0,23	Material areno-siltoso, cinza-claro e micro-micáceo. (amostra de calha).
183,52	186,35	2,83	Folhelho arenoso, cinza-escuro, uniforme, micro-micáceo, duro, contendo esparsos grãos milimétricos subarredondados de quartzo e mais raramente feldspato parcialmente caulinizado. Apresenta fraturas subverticais.

C. P. R. M.
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA RECIFE

Francisco Moacyr de Vasconcellos
Eng.º de Minas e Civil CREA 526/D - 2.ª Região

BOLETIM 04/D.O.

FURO DE SONDA Nº GT-02-GO

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,17
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
186,35	186,71	0,36	Material arenoso, siltico-argiloso, de cor cinza esverdeada (amostra de calha)
186,71	189,39	2,68	Folhelho arenoso, cinza-escuro, uniforme, micro micáceo, duro, contendo grãos esparsos de quartzo. Apresenta fraturamento subvertical.
189,39	189,80	0,41	Material areno-siltoso, cinza-esverdeado, uniforme e micro-micáceo. (amostra de calha).
189,80	191,00	1,20	Folhelho arenoso, cinza-escuro, micro-micáceo, duro, uniforme, com esparsos grãos subarredondados de quartzo. Apresenta planos de fratura com mergulho de 70° e espelhos de falha com 60° de mergulho.
191,00	191,46	0,46	Material areno-siltoso, micáceo, de cor cinza-clara (amostra de calha).
191,46	196,34	4,88	Folhelho pouco arenoso, de cor cinza-escuro, quebradiço, micro-micáceo, uniforme, contendo esparsos grãos subarredondados de quartzo, de até 1cm de comprimento. Apresenta planos de fraturamento em torno de 63° de mergulho.
196,34	196,57	0,23	Material areno-argiloso, pouco micáceo, uniforme de cor cinza-clara. (amostra de calha).
196,57	197,06	0,49	Folhelho preto, uniforme, quebradiço, contendo grãos esparsos de quartzo. Apresenta fraturamento subvertical.
197,06	197,26	0,20	Material areno-argiloso, levemente micro-micáceo, uniforme, de cor cinza-clara. (amostra de calha).
197,26	200,17	2,91	Folhelho pouco arenoso, de cor cinza-escuro, quebradiço, micro-micáceo, uniforme, contendo esparsos grãos subarredondados de quartzo de até 1cm de comprimento. Apresenta planos de fratura com mergulhos opostos, de 40° e 58°. Em algumas partes nota-se na superfície dos planos de fraturas, estrias e brilho resinoso.

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,21
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
0,00	2,70	2,70	Solo argilo-siltoso de cor creme-clara.
2,70	3,75	1,05	Concreções irregulares argilo-ferruginosas, muito duras e parcialmente silicificadas, de cor vermelha-escura.
3,75	4,10	0,35	Material siltico-argiloso, uniforme, de cor levemente rósea. (amostra de calha).
4,10	7,97	3,87	Material areno-argiloso, mal selecionado, de cor cinza (amostra de calha).
7,97	11,35	3,38	Folhelho de cor cinza-grafite, duro, quebradiço, de brilho resinoso nos planos de foliação, apresentando laminações aproximadamente subverticais paralelas argilo-siltosas de cor esbranquiçada, pouco calcíferas, tendo aspecto fracamente listrado. Em algumas partes ocorre incipiente estrutura mosqueada bastante deformada e microfalhas. Os planos de foliação são pouco regulares e aproximadamente subverticais e os planos de fratura mergulham de 30° e 50°.
11,35	12,84	1,49	Material areno-argiloso, mal selecionado, de cor cinza-clara. (amostra de calha).
12,84	14,23	1,39	Folhelho de cor cinza-escura, físsil, apresentando laminações siltico-argilosas esbranquiçadas, pouco calcíferas, com forte mergulho ou subverticais. Apresenta resquícios de estrutura mosqueada bastante deformada e tem microfalhas. Os planos de foliação são subverticais e os mergulhos dos planos de fratura são de 30° e 50°.
14,23	16,68	2,45	Arenito fino, siltico, uniforme, de cor cinza-escura. (amostra de calha).

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,21
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
16,68	23,85	7,17	Siltito muito argiloso, duro, de cor cinza-clara, contendo laminações irregulares subverticais ou com mergulho em torno de 60° de siltito argiloso esbranquiçado, pouco calcífero e folhelho preto. Apresenta aspecto grosseiramente listrado, às vezes mesclado e bastante fraturado.
23,85	24,45	0,60	Material areno-argiloso de cor cinza-clara, uniforme. (amostra de calha).
24,45	25,84	1,39	Folhelho cinza-escuro, duro, físsil, às vezes siltoso e micro-micáceo. Ocorrem passagens gradativas para siltito argiloso. Apresenta poucas laminações paralelas ou irregulares de siltito argiloso cinza-claro, geralmente subverticais ou com forte mergulho.
25,84	26,19	0,35	Material areno-argiloso, de cor cinza-clara e uniforme. (amostra de calha).
26,19	27,87	1,68	Folhelho de cor variando de cinza-clara a cinza-escuro, duro, físsil, contendo poucas laminações argilo-siltosas irregulares e lenticulares, geralmente subverticais, ocasionalmente micro-micáceas. Apresenta fraturamento subvertical.
27,87	28,88	1,01	Folhelho duro, físsil, de cor cinza-grafite com brilho resinoso, contendo laminações irregulares e convolutas, argilo-siltosas, geralmente subverticais e calcíferas. Observam-se ocasionais pontuações de óxido de ferro. Apresenta planos de fratura verticais ou com mergulho de 60°.
28,88	39,37	10,49	Folhelho duro, de cor variando de cinza-clara a cinza-escuro, contendo laminações argilo-siltosas esbranquiçadas, geralmente subverticais e micro-micáceas. Em algumas partes nota-se estratu

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,21
Local SERRA DA CANGALHA Município GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
39,37	43,69	4,32	<p>ra mosqueada bastante deformada e alongada verticalmente.</p> <p>Os planos de fratura têm mergulho em torno de 50°. Observa-se em alguns planos, um brilho perláceo com estrias, assemelhando-se a "Sliken-sides". Raramente apresenta grãos de pirita.</p>
43,69	49,15	5,46	<p>Folhelho pouco siltoso, de cor cinza-clara, duro, contendo laminações irregulares de folhelho cinza grafite, levemente micro-micáceo e calcífero. Em algumas partes nota-se estrutura mosqueada bastante deformada verticalmente. Os planos de fraturamento, verticais, geralmente têm superfície estriada, assemelhando-se a "Sliken-sides". O conjunto tem aspecto levemente mesclado.</p>
49,15	60,69	11,54	<p>Folhelho compacto, pouco siltoso, de cor cinza-escura, micro-micáceo. A estratificação apresenta mergulho de 60° e parece ter sido resultante da deformação de estrutura mosqueada, tendo a rocha um aspecto levemente mesclado. Ocorrem planos paralelos de fraturamento, com mergulho de 55°.</p>
60,69	60,94	0,25	<p>Folhelho cinza-escuro, semelhante ao anterior, agora com estrutura de aleitamento regular e fraturamentos verticais. Em alguns planos de fraturamento a superfície apresenta-se bem polida e com brilho perláceo, assemelhando-se a espelho de falha. Ocorrem raros grãos de pirita e óxido de ferro. Ocasionalmente o folhelho apresenta-se homogêneo.</p>
60,94	66,87	5,93	<p>Material argilo-siltoso, micro-micáceo, uniforme, de cor cinza-clara. (amostra de calha).</p> <p>Folhelho de cor variando de cinza-clara a cinza-grafite, compacto, micro-micáceo, pouco siltoso e</p>

Pesquisa de.....DIAZANTE..... Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade.....200,21.....
Local.....SERRA DA CANGALHA..... Município.....GOIATINS.....

De	Até	Esp.	Material atravessado
66,87	70,03	3,16	calcífero nas partes mais claras. Contém estrutura mosqueada bastante deformada subverticalmente, tendo aspecto levemente mesclado. Ocorrem planos paralelos de fraturamento com 50° de mergulho, apresentando geralmente superfícies com brilho resinoso e estrias.
70,03	74,45	4,42	Folhelho cinza-grafite, físsil, micro-micáceo, às vezes contendo material calcífero disseminado e esparsas laminações subverticais argilo-siltosas de cor cinza-clara. Apresenta dois planos de fraturamento com mergulhos opostos, em torno de 55°.
74,45	101,49	27,04	Folhelho de cor cinza-grafite, físsil, de aspecto homogêneo, micro-micáceo, contendo material calcífero disseminado. Os planos de fraturamento são paralelos, com 60° de mergulho. Ocorre em alguns planos de fratura, uma superfície com brilho resinoso e estrias semelhantes a "Sliken-sides".
101,49	101,69	0,20	Folhelho preto, quebradiço, contendo nos planos de foliação, milimétricos cristais fibrosos e friáveis de halotriquita.
101,69	103,00	1,31	Folhelho preto, homogêneo, intensamente fraturado, notadamente com mergulho de 60° nos planos de fratura.
103,00	113,87	10,87	Folhelho cinza-escuro, físsil, homogêneo, em pl-

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA Profundidade 200,21
Local SERRA DA CANGALHA Municipio GOIATINS

De	Até	Esp.	Material atravessado
113,87	120,99	7,12	gumas partes micro-micáceo e calcífero, bastante fraturado. Os planos de fratura são geralmente verticais ou com mergulho de 60°.
120,99	128,30	7,31	Folhelho de cor cinza-grafite, físsil, homogêneo ou contendo poucas faixas verticais siltico-argilosas de cor cinza-clara. Os planos de fratura são geralmente subverticais ou com mergulho de 50°. Em algumas partes observam-se espelhos de falha.
128,30	141,30	13,00	Folhelho cinza-escuro, duro, homogêneo ou contendo esparsas faixas siltico-argilosas de cor cinza-clara, levemente micro-micáceas. Ocorrem fraturas verticais ou com planos de fratura mergulhando de 50°.
141,30	143,57	2,27	Folhelho de cor variando de cinza-chumbo a cinza esverdeada, compacto, homogêneo ou contendo ocasionais passagens siltico-argilosas micro-micáceas. Os planos de fratura são subverticais ou com mergulho de 40°.
143,57	158,11	14,54	Material siltico-argiloso, de cor cinza, uniforme contendo mica clástica e pequeno percentual de areia fina. (amostra de colha).
158,11	195,30	37,19	Folhelho de cor variando de cinza-chumbo a cinza escuro, compacto, homogêneo, contendo passagens gradacionais de pequeno percentual siltico e micro-micáceo. Os planos de foliação apresentam mergulho de 55° e fraturamento subvertical.

Pesquisa de DIAMANTE Projeto SERRA DA CANGALHA profundidade 200,21
Local SERRA DA CANGALHA Municipio GOIATINS

De	Alô	Esp.	Material atravessado
19530	200,21	4,91	<p>mergulho em torno de 45° e os planos de fratura com 55° de mergulho.</p> <p>Folhelho preto, compacto, micro-micáceo nos planos de foliação, cujo mergulho é de 70°. Apresenta-se geralmente homogêneo ou contendo esparsas laminações siltosas de cor esbranquiçada, tendo nestas faixas, aspecto levemente listrado. Os planos de fratura são paralelos, com 50° de mergulho.</p> <p style="text-align: center;">Francisco Moacyr de Vasconcelos Eng.º de Minas e Civil CREA 526/D - 2.ª Região</p>

