MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO
SANTA FILOMENA
Reconhecimento Geológico-Radiométrico

CONVÊNIO CNEN/CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Agência Recife - 1971.

PHL
007946
2006

SUREMI
SEDOTE
CIRA I. 96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 229_S
N.º do Vol mas: 1 V.:

PROJETO SANTA FILOMENA

Reconhecimento Geológico-Radiométrico

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM

Agência Recife

Agente : Engº Carlos Eugênio Gomes Farias

Coordenador de Projetos: Geólogo Mário Farina

Geólogos : Ernesto F. Alves da Silva
(Chefe de equipe)
Carlos Alberto Cavalcanti Lins

Auxiliares: William Honório da Silveira
e
Antônio Carlos Gomes da Silva

S U M Á R I O

1. RESUMO 1

2. INTRODUÇÃO 3

2.1. GENERALIDADES 3
2.2. OBJETIVOS DO TRABALHO 3
2.3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 3
2.4. ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL 4
2.5. MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO 7

3. GEOGRAFIA 8

3.1. CLIMA 8
3.2. RELÊVO 8
3.3. DRENAGEM 8
3.4. CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA 9
3.5. VEGETAÇÃO 10
3.6. AÇÕES ANTRÓPICAS 10

4. ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA 12

4.1. SEQUÊNCIA PALEOZÓICA 12
4.1.1. FORMAÇÃO LONGÁ 12
4.1.1.1. Descrição 12
4.1.1.2. Ambiente de deposição e idade... 13
4.1.2. FORMAÇÃO POTI 13
4.1.2.1. Descrição 13
4.1.2.2. Ambiente de deposição e idade... 14
4.1.3. FORMAÇÃO PIAUÍ 14

4.1.3.1. Descrição 14
4.1.3.2. Ambiente de deposição e idade... 16
4.1.4. FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO 16
4.1.4.1. Descrição 16
4.1.4.2. Ambiente de deposição e idade... 17

4.2. SEQUÊNCIA MESOZÓICA 17
4.2.1. FORMAÇÃO CORDA 18
4.2.1.1. Descrição 18
4.2.1.2. Ambiente de deposição e idade... 18
4.2.2. VULCANISMO BÁSICO 19
4.2.2.1. Descrição 19
4.2.2.2. Origem e idade 19
4.2.3. FORMAÇÃO AREADO 19
4.2.3.1. Descrição 19
4.2.3.2. Ambiente de deposição e idade... 21
4.2.4. FORMAÇÃO URUCUIA 21
4.2.4.1. Descrição 21
4.2.4.2. Ambiente de deposição e idade... 23

5. TECTÔNICA 24

6. RADIOMETRIA 26
6.1. CARACTERIZAÇÃO RADIOMÉTRICA DAS UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS 26
6.2. APRECIAÇÃO SÔBRE A METODOLOGIA APLICADA..... 26

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 28

8. BIBLIOGRAFIA 30

9. DOCUMENTAÇÃO GRÁFICA E FOTOGRÁFICA..... 34

Anexo : Mapa Geológico-Radiométrico.

1. RESUMO

Numa área de 48.800 km², abrangendo os estados do Maranhão, Goiás e Piauí foi realizado o reconhecimento geológico radiométrico do Projeto Santa Filomena. Esta área está compreendida entre os meridianos 45° e 47° oeste, e os paralelos 8° e 10° sul. Está submetida a um clima Aw (Köppen) e é recoberta predominantemente por um solo bastante arenoso e espêsso e uma vegetação típica de "campos cerrados", sendo servida precàriamente por estradas municipais e estaduais.

Situada perto da borda sul da Bacia do Maranhão, a área abrange principalmente as Formações do Paleozóico Médio e Superior (Longá, Poti, Piauí e Pedra de Fogo) e alguns testemunhos Mesozóicos (Corda, Urucuia e Areado), além de pequena representação do vulcanismo básico jurássico.

A predominânica na litologia é de clásticos médios, arenitos, com algumas representações microclásticas, siltitos, argilitos e folhelhos. Êstes últimos ocorrem principalmente nas Formações Areado e Pedra de Fogo.

Algumas falhas notáveis aparecem na área, sendo que algumas puderam ser constatadas e registradas. Tôdas elas ligadas a um tectonismo próprio da Bacia.

O reconhecimento geológico-radiométrico foi bastante satisfatório, muito embora limitado até certo ponto por deficiências inerentes ao método.

Foram estudados 97 afloramentos e realizados aproximadamente 1.200 km de perfis, não sendo constatada nenhuma anomalia, apenas pequenos destaques radiométricos, todos devido a diferenças litológicas.

As leituras mais características para cada Formação

foram : Longá (140 cps); Poti (130 cps); Piauí (60 cps); Pedra de Fogo (100 cps); Corda (25 cps); Urucuia (25 cps); e Areado' (100 cps).

Em conclusão, podemos acrescentar que em realidade, nenhum horizonte se destacou como bom metaloteto uranífero. Apenas a base da Formação Areado, apresenta condições de tornar - se alvo de melhores atenções. Deve-se no entanto, salientar ' que não poderá ser tomada no mesmo grau de interêsse dos horizontes promissores das outras áreas (Projetos Itapecuru, Balsas e Gurguéia).

2. INTRODUÇÃO

2.1. GENERALIDADES

O Projeto Santa Filomena representa a continuação dos estudos geológico-radiométricos que a C.N.E.N., através da C.P.R.M., realiza na Bacia do Maranhão.

De maneira geral, a metodologia, a estratégia, enfim, todo o critério técnico foi o mesmo adotado por essa equipe quando da realização do Projeto Itapecuru. Entretanto, a escassez de estradas, a cobertura de solos e a falta de condições humanas, foram sempre barreiras que tivemos constantemente de enfrentar.

2.2. OBJETIVOS DO TRABALHO

Conforme apreciação feita no Projeto Itapecuru, o reconhecimento geológico-radiométrico preliminar, representa a primeira tentativa do conhecimento, da análise e da avaliação das unidades, do ponto de vista radiométrico.

O conhecimento estratigráfico exigido em trabalhos dessa envergadura, em parte já possuíamos, se bem que procurásamos sempre caracterizar, na medida do possível, as principais variações faciológicas das diferentes Formações.

A radiometria autoportada mais uma vez serviu como meio para definir e demarcar o valor do "background", suas flutuações e registro dos principais destaques radiométricos.

Finalmente, à luz da análise radiometria-estratigrafia, tentativas foram feitas para definição de zonas ou unidades prioritárias para trabalhos futuros.

2.3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

A área trabalhada, situa-se na região lindeira dos Estados do Piauí, Maranhão e Goiás (fig. 1). Está delimitada pelos meridianos 45° e 47° W de Greenwich e os paralelos de

MAPA DE LOCALIZAÇÃO GEOGRAFICA

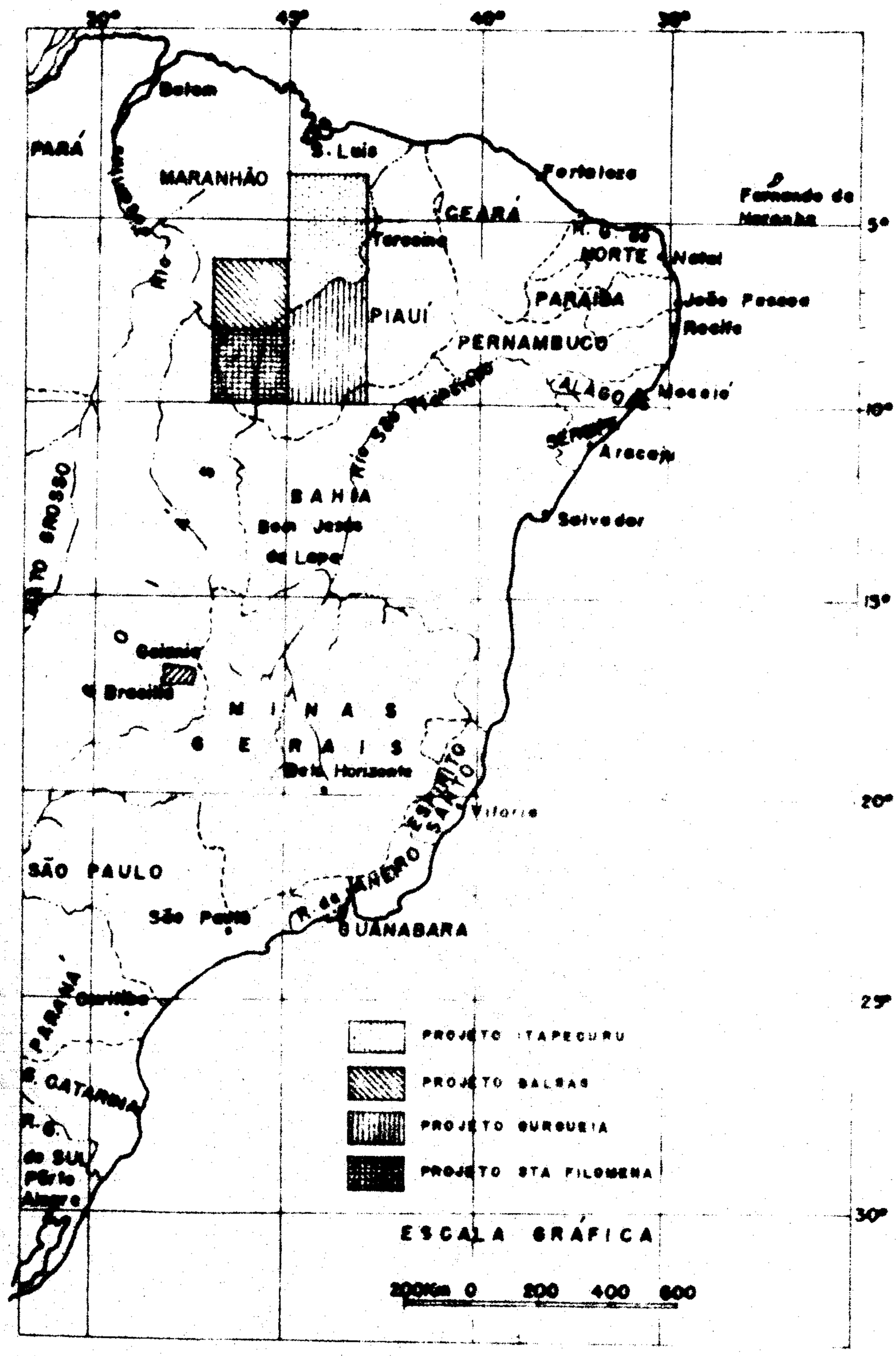


FIG. - 1

8° e 10° de latitude sul. Sua extensão areal é da ordem de 48.800 km² dos quais 20.300 km² pertencem ao Estado do Piauí, 21.300 km² ao Estado do Maranhão e 7.200 km² ao Estado de Goiás. No domínio da área do Projeto não existe nenhuma cidade que seja de importância na economia dos três Estados. Apenas Gilbués, situada no sul piauiense pode ser destacada, como grande zona de garimpo de diamante na década de 50.

Na área, as estradas são deficitárias, quase sempre municipais e de má conservação como a que liga Gilbués a Santa Filomena. As vicinais são sem condições mínimas de trafecabilidade e as estaduais de péssimas qualidades, como a PI-4 que liga Gilbués a Correntes.

2.4. ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL

A Bacia sedimentar do Maranhão estende-se através dos Estados do Piauí, Maranhão, Ceará, Goiás e Pará.

Segundo Mesner & Wooldridge (1964), a Bacia encerra três grandes ciclos sedimentares, possibilitando uma acumulação da ordem de 3.000 m. Seu início deu-se no Siluriano mais superior a início do Devoniano. Prolongou-se tardiamente até o Cretáceo, quando formações terrestres extra-Bacia encerraram a sedimentação (fig. 2).

Constituem-na sedimentos predominantemente clásticos, com grande número de fácies sedimentares, cujo reflexo é o grande número de formações e membros. Focos de vulcanismo básico mais ou menos desenvolvidos de idade Juro-Cretáceo, cortam as unidades e intertrapeiam-nas muitas vêzes.

A parte da coluna estratigráfica referente ao Paleozóico é bem estabelecida, quer por sua distribuição geográfica simplista, quer pelo seu conteúdo fossilífero estudado por Kegel. A porção referente ao Mesozóico é ainda incerta, principalmente no tocante as unidades do Cretáceo, algumas assentadas sôbre as bordas sul e sudoeste da Bacia. Apesar de alguns mapeamentos realizados pela Petrobrás, as dúvidas permanecem, pois aquêles trabalhos referem-se a áreas seletivas e muito

MAPA DE LOCALIZAÇÃO GEOLÓGICA DOS PROJETOS RADIOMÉTRICOS

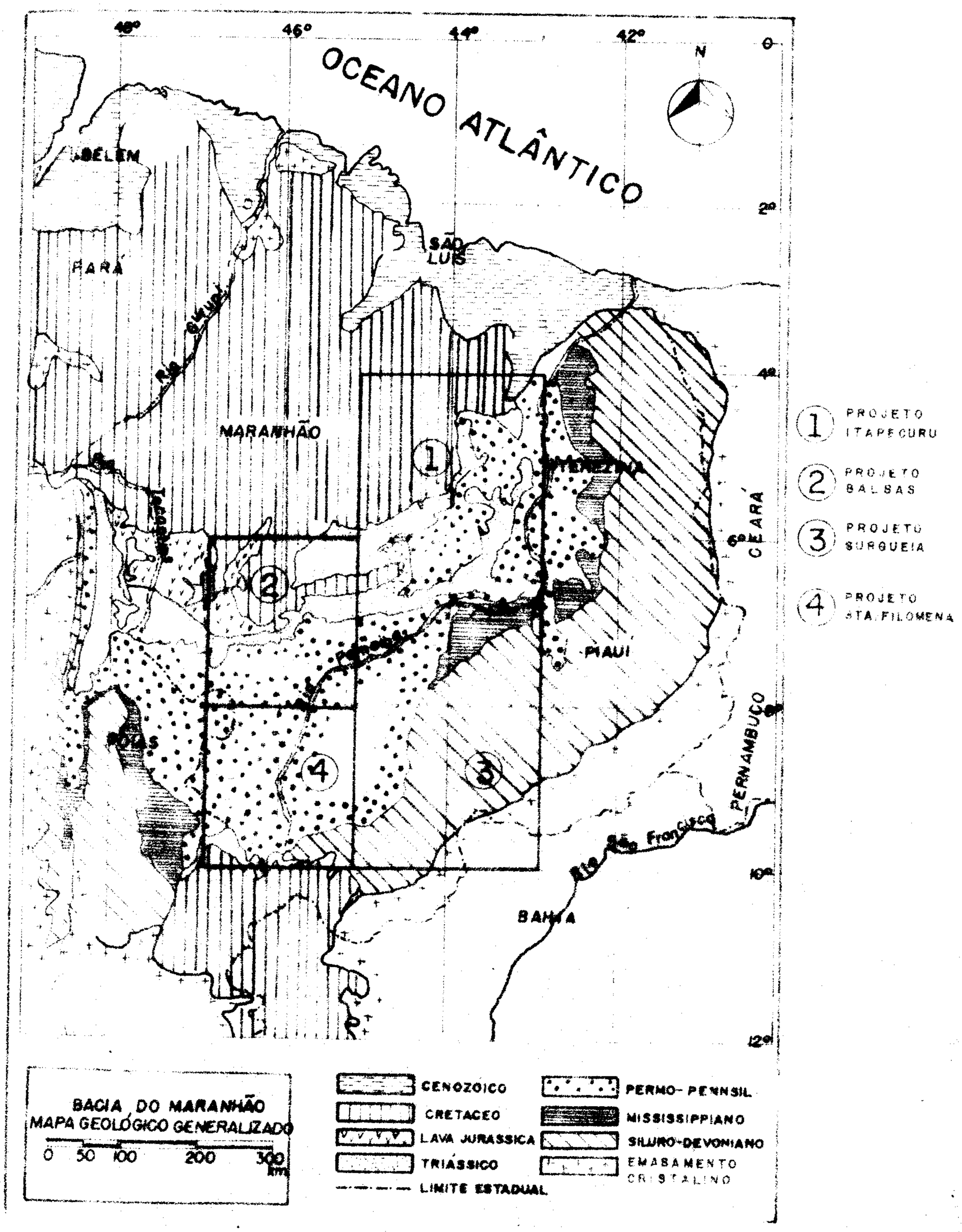


FIG. - 2

restritas.

Adotaremos neste relatório a coluna estratigráfica proposta por Mesner e Wooldridge (op.cit.), com pequenas modificações. Foi introduzida nesta coluna a Formação Areado (Barbosa et alli, 1966) que, segundo informações verbais dos geólogos do Projeto Gilbués (DNPM/CPRM), aflora nas cercanias da cidade de Gilbués.

I- Paleozóico

Siluriano Superior - Devoniano Inferior: Formação Serra Grande.

Trata-se de arenitos feldspáticos e conglomerados formados por grãos e seixos de quartzo e quartzito.

Devoniano Inferior : Formação Pimenteiras

Consta de sequência de clásticos de cores variadas, predominantemente finos, folhelhos, siltitos e arenitos.

Devoniano Médio : Formação Cabeças

É constituída principalmente de arenitos finos e grosseiros e ocorre sobreposta à Formação Pimenteiras.

Devoniano Superior : Formação Longá

Nesta Formação predominam folhelhos prêtos. No tôpo existem intercalações de arenito branco, semelhante a Formação Potí.

Carbonífero Inferior : Formação Potí

São arenitos cremes, esbranquiçados e avermelhados. Na parte superior predominam siltitos de cores variadas.

Carbonífero Superior : Formação Piauí

São arenitos amarelados, róseos, esbranquiçados, finos a grosseiros ou mesmo conglomeráticos.

Permiano : Formação Pedra de Fogo

Esta Formação compõe-se de arenitos mais ou menos argilosos, siltitos e argilitos varicoloridos.

II- Mesozóico

Permiano Superior - Triássico Inferior: Formação Motu

ca.

Compõe-se de folhelhos e arenitos vermelhos tijôlo, com intercalações locais de dolomito e calcário.

Triássico Superior : Formação Pastos Bons

É constituída por arenitos brancos, siltitos rôxos e vermelhos, algumas vêzes calcíferos e formadores de um relêvo colliniforme muito particular.

Triássico Superior - Jurássico Inferior : Formação Sambaíba

São arenitos com grãos finos e médios, mal selecionados, normalmente brancos a amarelados.

Jurássico : Formação Corda

Formam-na arenitos finos a médios, brancos e às vêzes vermelhos.

Juro-Cret.: derrames e intrusões básicas

São derrames de basalto e intrusões de diabásio que afetam tôdas as unidades antes referidas. Alguns derrames de basalto intertrapeiam a Formação Corda.

Cretáceo Inferior : Formação Codó

Folhelhos verde-escuros e marrons, pronunciadamente físseis, calcíferos e com intercalações de calcários, compõem esta unidade.

Cretáceo : Formação Areado

É uma sequência de sedimentos macro e microclásticos, com ocorrência até agora assinalada apenas na região de Gilbués.

Cretáceo : Formação Itapecuru

Consta de arenitos finos, siltitos e folhelhos variegados.

Cretáceo : Formação Urucuia

Compõe-se de arenitos finos, argilosos, vermelhos, com leitos de chert côr de mel. Alguns leitos de arenitos grosseiros, às vêzes pedregulhosos e conglomeráticos, estão presentes.

III- Cenozóico

Terciário : Formação Altar do Chão

É uma Formação constituída por arenitos amarelo-avermelhados com manchas mais claras, mal consolidados e de aspecto rudáceo.

2.5. METODOS DE INVESTIGAÇÃO

Nos trabalhos de campo, foram utilizados o mapa geológico da Bacia do Maranhão (Petrobrás - 1964), escala 1:1.000.000, ampliado para 1:500.000 e o mapa geológico do "Reconhecimento Geológico do Sudoeste do Piauí" (Petrobrás-1965), escala 1:500.000.

Para base das estações radiométricas e afloramentos estudados, valemo-nos do mapa do I.B.G.E. Fôlha Rio São Francisco NO (SC-23-NO), na escala de 1:500.000.

As distâncias foram obtidas com o odômetro do jeep, devidamente aferido.

A altimetria foi feita com um só altímetro (Wallace - Tiern) sem outro de base, o que torna as leituras um pouco imprecisas. As unidades foram amostradas apenas sob o ponto de vista sedimentológico, pois não logramos detectar nenhum ponto ou horizonte anômalo radiomètricamente.

No tocante a radiometria, mediu-se a radiação total das unidades e procedeu-se conforme o trabalho anterior (Projeto Itapecuru).

A cronologia dos trabalhos foi a seguinte :

1 - 11 a 22 de agôsto - Pesquisa bibliográfica (12 dias).

2 - 23 de agôsto a 27 de setembro - Período de campo (36 dias ininteruptos)

3 - 28 de setembro a 22 de outubro - Elaboração do relatório em Teresina.

3. GEOGRAFIA

3.1. CLIMA

Tôda a região abrangida pela área do Projeto, localiza-se dentro da faixa climática tida como Aw (Köppen), clima tropical com chuvas abundantes de setembro a janeiro, com temperatura média de 28°C.

A uniformidade climática é uma das características da região.

3.2. RELÊVO

Dentro da região do Projeto, geomorfològicamente localizada dentro do denominado Planalto do "Meio Norte", destacam se dois sistemas de relêvo bem definidos e individualizados. Um caracterizado por um sistema de chapadas extensas ou testemunhares, formado principalmente pelos ressaltos resistentes da Formação Pedra de Fôgo. Êste sistema localiza-se nos interflúvios e serve muitas vêzes de divisor d'água entre as bacias hidrográficas regionais. O outro sistema é bem reduzido e restringe-se a porção sudeste da área, arredores da cidade de Gilbués. É formado totalmente na área de afloramentos da Formação Areado. Apresenta-se com um relêvo coliniforme de ravinamento acentuado, refletindo a sua litologia de clásticos finos (folhelhos e siltitos, (vide foto 1).

3.3. DRENAGEM

A área em estudos abrange as bacias hidrográficas dos Rios Parnaíba e Tocantins, separadas pelo divisor d'água formado pela Chapada das Mangabeiras e Serra do Penitente, ambos ressaltos tabuliformes da Formação Pedra de Fôgo.

A bacia hidrográfica do Rio Parnaíba está representada pelo curso principal do rio, como também por alguns de seus principais afluentes, rios : Parnaibinha, Uruçui Vermelho, Uru

çui Prêto, Balsas e Gurguéia. Todos os rios da bacia hidrográfica do Parnaíba são rios subsequentes.

A bacia hidrográfica do rio Tocantins está representada pelos rios Manoel Alves Grande (afluente) e Perdida (sub - afluente), ambos rios insequentes.

O padrão de drenagem predominante na área é o pinado' com nuances dendríticas.

3.4. CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA

Para efeito de sistematização aplicaremos aqui a subdivisão adotada no Projeto Itapecuru para a divisão dos solos' da área. Desta maneira, reconhecemos os seguintes tipos de solos: de chapadas, arenosos e areno-argilosos.

O primeiro prevalece nos chapadões da Formação Pedra' de Fogo e é geralmente raso com variação regular nos conteúdos de argila, silte e areia. O fato da pouca espessura é devido ' principalmente a litologia da Formação, onde predomina o chert formando níveis resistentes. O intemperismo físico predomina ' sôbre o químico.

O segundo predomina nos talvegues e na área de afloramento da Formação Piauí. É o mais extenso de todos e reflete a litologia da formação base. É proveniente dos arenitos friáveis da Formação Piauí e são geralmente espêssos, sem constituintes pelíticos. São produtos quase que exclusivos do intemperismo físico. O intemperismo químico atua apenas como agente lixiviante.

O último tipo, areno-argiloso, predomina na área de afloramento da Formação Areado. Algumas vêzes torna-se espêsso com predominância do intemperismo químico sôbre o físico, porém êste último sempre está presente.

Os solos arenosos por serem os mais espessos são os que mais obscurecem as leituras radiométricas.

Os outros solos, às vêzes rasos, têm influência menor. Os solos, em tôda região, são o grande empecilho na precisão ' das leituras.

3.5. VEGETAÇÃO

A vegetação predominante em tôda região, abrangida pela área do Projeto, é do tipo arbustiva, localizada sistemàticamente dentro da classificação de Romariz, D.A. (1964), como "Campo Cerrado".

Ela é bem individualizada, tanto florística como fisionomicamente, de árvores pequenas (3 a 5 metros) de troncos e galhos disformes, distribuídas espassamente com cobertura de gramíneas nos espaços arbóreos.

Nos brejos às bordas dos rios, prevalece uma vegetação nativa, os babaçuais de importância econômica na região.

3.6. AÇÕES ANTRÓPICAS

A região situa-se numa das áreas mais subdesenvolvidas do país com uma infra-estrutura extremamente precária.

Dentro da área situam-se dois aeroportos com linhas regulares de aviões, Alto Parnaíba e Gilbués, ambas ligadas entre si e a Brasília e Teresina, semanalmente.

No que se refere a estradas, a região é pèssimamente servida. Apenas duas estradas são de tráfego permanente: a que liga Pedro Afonso (Goiás) a Alto Parnaíba (Maranhão) passando por Lizarda (Goiás); e a outra ligando Santa Filomena a Ribeiro Gonçalves. As demais estradas são transitáveis com dificuldade durante a estação sêca - maio a setembro - e intransitáveis no período das chuvas. Entre estas destacam-se as estradas Alto Parnaíba-Tasso Fragoso-Balsas; Santa Filomena-Gilbués; Gilbués-Paus; Gilbués-Corrente; Gilbués-Parnaguá; Gilbués-Barreiras do Piauí e Piacá-Serra da Cangalha.

O transporte fluvial é raramente usado devido ao tempo excessivo gasto nas viagens e restringe-se ao comércio ribeirinho do Parnaíba.

A área do Projeto abrange parte dos seguintes municípios: Lizarda e Piacá (GO); Riachão, Balsas, Tasso Fragoso e Alto Parnaíba (MA); Santa Filomena, Ribeiro Gonçalves, Bom Je-

sus do Gurguéia, Monte Alegre, Gilbués, Parnaguá e Barreiras do Piauí (PI).

Os centros regionais mais importantes dentro da área são: Alto Parnaíba, Santa Filomena e Gilbués.

4. ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA

4.1. SEQUÊNCIA PALEOZÓICA

A subdivisão e o reconhecimento da sequência Paleozóica, não apresentou dificuldades na área. As Formações aflorantes, apresentaram-se em seções fàcilmente individualizáveis e possíveis de correlacionamento com as suas seções típicas.

Dessa maneira identificamos na área, as seguintes Formações Paleozóicas: Longá, Poti, Piauí e Pedra de Fogo.

4.1.1. FORMAÇÃO LONGÁ

4.1.1.1. Descrição

O têrmo Longá foi usado pela primeira vez por Albuquerque (1945, cit. Ojeda Y Ojeda & Bembom, 1966) para designar uma sequência de folhelhos escuros expostos no Vale do Rio Longá.

Esta Formação é concordantemente subjacente a Formação Poti. A sua representação é bastante restrita na área, aflorando no centro da estrutura dômica da Serra da Cangalha e ao sul de Gilbués, na zona limítrofe, um pouco fora da área em estudos.

Na Serra da Cangalha, além dos afloramentos naturais, conseguimos estudar a sequência obtida nos futuros que estavam sendo realizados pela C.P.R.M. na estrutura dômica. Trata-se de um folhelho escuro às vêzes esverdeado, calcífero, regularmente micáceo com bastante pirita. A sequência é bastante monótona tanto geológica como radiomètricamente.

Ao sul de Gilbués, aflora uma sequência de 5 m aproximadamente. Inicia-se na base com um folhelho vermelho com tons amarelados que passa a tons vinho a cinza-azulado. Segue-lhe um calcário arenoso de côr cinza claro de mais ou menos 1 metro de espessura. Capeando tôda a sequência, aparece um arenito sílticio calcífero de 1,5 m de espessura.

Segue-lhe a Formação Areado, discordantemente sôbre a sequência.

4.1.1.2. Ambiente de deposição e idade

Segundo a Petrobrás, o ambiente de deposição da Formação Longá foi marinho de águas rasas e corresponde ao hiato de peneplanização do Escudo Brasileiro da costa, daí sua sedimentação, predominantemente microclástica.

Baseando-se em fósseis, Kegel (1953) atribuiu a idade devoniana superior para a Formação Longá.

4.1.2.FORMAÇÃO POTI

4.1.2.1. Descrição

Esta Formação foi descrita pela primeira vez por Lisboa (1914) e posteriormente definida por Paiva (1937), Oliveira e Leonardos (1943), segundo Kegel (1953).

Na região de Gilbués, no vale do Rio Uruçui Vermelho, aflora uma sequência que parece tratar-se da parte superior da Formação Poti, pois segundo geólogos da C.P.R.M., do Projeto Gilbués (DNPM-CPRM), em informação verbal, esta sequência se sotopõe discordantemente a Formação Piauí.

A sequência compõe-se de um arenito síltico vermelho, micáceo, compacto, extremamente fraturado, com fraturas subconchoidais e silicificado, com núcleos de arenitos mais grosseiros formando pontos destacáveis no afloramento. Foram observados ainda no mesmo afloramento, estruturas de dobramentos secundários e faixa de máficos orientados na direção este-oeste, cortando todo o afloramento. São ainda identificáveis estruturas anelares de arenito grosseiro formando bolsões típicos de até 1 m de diâmetro.

Na Serra da Cangalha, aflora uma sequência da Formação Poti, constituída de arenito fino, quase síltico, de côr clara, laminado, micáceo, muito fraturado parecendo localizar-

se na parte superior da Formação (vide foto 2). Esta sequência é semelhante ao arenito superior da Formação Poti, que aflora no perfil Barão de Grajaú-São João dos Patos (Projeto Itaneguru). Os contatos entre as Formações dentro da Serra da Canga - lha são por falhas, devido a intrusão que originou a estrutura local.

4.1.2.2. Ambiente de deposição e idade

A porção da Formação Poti que aflora na área está localizada na sua parte superior, característicamente de ambiente transicional entre o marinho da base e o continental da Formação Piauí, sobreposta.

A idade é tida como Carbonífero Inferior, baseada em fósseis (Kegel, 1953, op. cit.).

4.1.3.FORMAÇÃO PIAUÍ

4.1.3.1. Descrição

O têrmo Piauí foi utilizado inicialmente por Small (1913) para designar a seção paleozóica da Bacia do Maranhão. Duarte (1948, cit. Mesner & Wooldridge, 1964), melhor definiu a unidade e restringiu-a ao Carbonífero Superior.

A sequência da Formação Piauí é a de maior extensão areal de tôdas as Formações aflorantes da área, muito embora seja muito encoberta pelos solos arenosos, produto de sua decomposição.

A parte superior da sequência é mais bem exposta, geralmente representada nos testemunhos morfológicos que se destacam na paisagem (vide foto 3).

A sequência inicia-se na base com um arenito vermelho a rósea, bem selecionado, grãos esféricos, com presença de feldspato, aflora nas imediações de Gilbués e Monte Alegre (vide foto 4), discordantemente sôbre um arenito síltico da Formação Poti. Uma das características marcantes da parte inferior da

Formação é a estratificação cruzada do tipo cuneiforme, com estratos cruzados quase deitados e longos.

Segue-se uma sequência de arenitos amarelos róseos, de finos a médios, com estratificação cruzada tabular, grãos arredondados a subarredondados bem selecionados, brilhantes, com intercalações de bancos sílticos e argilosos. Destaca-se dentro desta sequência um banco de siltito de côr vermelho-púrpura, bem uniforme, presente em vários perfís realizados na área. Esta sequência que representa a parte média da Formação é muito bem exposta nas imediações da cidade de Alto Parnaíba e na localidade Salto, na estrada Lizarda-Pedro Afonso. No perfil Alto Parnaíba-Brejo da Lagoa (60 Km) atravessamos bons afloramentos da sequência, principalmente do horizonte sílticо vermelho púrpura, que pode ser acompanhado durante todo o trajeto uniformemente. Êste horizonte parece corresponder ao banco de siltito com pontos caulínicos bem exposto na área do Projeto Itapecuru.

Continua a sequência com arenitos de côr clara, finos a médios, friáveis, caulínicos, bem selecionados, grãos arredondados a subarredondados e brilhantes. Esta sequência é monótona. Boas exposições dela estão presentes no perfil Gilbués - Correntes e na Ladeira do Ouro, a 40 km NW de Gilbués, na estrada para Santa Filomena.

As estratificações cruzadas do tôpo são extremamente variadas e inconspícuas. Predomina o tipo tabular que consiste em camadas com leitos horizontais. Êste modêlo de estratificação cruzada é do tipo de ambiente deltáico.

Está intercalada na parte superior da Formação Piauí uma pequena sequência constituída de um siltito róseo, calcífero, bem laminado e sobrepôsto a êste, um calcário cinza esverdeado, portador de calcita recristalizada. Êste afloramento está situado a noroeste de Tasso Fragoso, em representação bastante local. Talvez esteja relacionado com o denominado Calcário Mocambo, aflorante na região norte da Bacia e representativo do tôpo da Formação.

4.1.3.2. Ambiente de deposição e idade

Na área, o ambiente de deposição variou do flúvio-eólico na base, a flúvio-deltáico-marinho no tôpo.

Um verdadeiro deserto predominou na região de Gilbués e Monte Alegre durante a deposição da parte inferior da Formação.

A idade determinada é Carbonífero Superior, baseada na fauna fóssil do calcário Mocambo estudada.

4.1.4. FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO

4.1.4.1. Descrição

Em 1946, Plummer (cit. Mesner & Wooldredge, 1964), empregou o têrmo Pedra de Fogo pela primeira vez com referência às camadas de sílex, calcário e folhelhos, assomantes no riacho Pedra de Fogo, entre as cidades de Pastos Bons e Nova Iorque (MA).

Na área do Projeto Santa Filomena, a Formação Pedra de Fogo ocorre numa extensão horizontal e vertical inopinada. Foi bem estudada no perfil Lizarda-Alto Parnaíba. A diagnose da unidade na seção obtida, permitiu subdividí-la de maneira geral em três porções mais ou menos individualizadas.

Na porção mais superior predominam siltitos rôxos com níveis de chert. Nesta sequência ainda intercalam-se siltitos silicificados, amarelos ou às vêzes varicoloridos, portadores de "bolachas" de sílex. É caracterizada por frequentes escorregamentos ("slumping").

Na porção média da Formação ocorrem siltitos e arenitos, esbranquiçados e róseos, com núcleos sílticos endurecidos. Alguns níveis conglomeráticos ocorrem, às vêzes silicificados, em representação muito local, parecendo tratar-se de um conglomerado intraformacional. Na região de afloramento desta sequência, a paisagem é coliniforme, resultante da diferenciação litológica arenito-siltito e da predominância em determinadas

partes de clásticos finos.

Finalmente, na sua porção mais basal, predominam argilitos e siltitos arrôxeados, avermelhados e amarelados com uma sucessão de abundantes níveis de chert e dobramentos exuberantes. Os dobramentos são de aspecto singenéticos e possìvelmente causados por escorregamentos subaquáticos. Logo após esta zona, dois ou três metros abaixo, segue o contato com a Formação Piauí. O contato é absolutamente concordante, apenas pode ser estabelecido baseado na distribuição mais irregular e mais modesta dos níveis de chert dentro da Formação Piauí. Além do mais acêrca de 5 a 10 metros do contato ocorre uma camada de arenito típico da Formação Piauí com textura de granulação fina a média e com pontos caulínicos.

Os diferentes afloramentos da Formação Pedra de Fogo encontrados na área, enquadram-se de maneira geral nesta descrição.

4.1.4.2. Ambiente de deposição e idade

A Formação Pedra de Fogo é uma sequência depositada em relíquias de mar interior com ciclos evaporíticos, eólicos e fluviais.

Sua idade baseada em fósseis é Permiano Inferior.

4.2. SEQUÊNCIA MESOZÓICA

As Formações Mesozóicas que afloram na área do Projeto Santa Filomena, são pouco individualizáveis geográfica e estratigràficamente.

Na região SW da área, a separação e caracterização das Formações Corda e Urucuia é bastante difícil. Reconhecendo essa dificuldade, que é também manifestada pela Petrobrás nos diferentes mapeamentos e interpretações, reunimos no nosso mapa aquelas Formações sob o nome de Mesozóico Indiferenciado. Contudo, no texto do relatório, independente da mapeabilidade, preferimos caracterizar cada unidade baseados em afloramentos

típicos.

A Formação Areado (Barbosa et alli, 1966), do Cretáceo Inferior, foi introduzida na coluna estratigráfica. A ocorrência de sedimentos microclásticos na região de Gilbués, com características particulares daquela Formação, possibilita, ainda que duvidosamente, enquadrar essas litologias naquela Formação de amplas ocorrências no Brasil Central.

4.2.1. FORMAÇÃO CORDA

4.2.1.1. Descrição

Esta Formação foi descrita e definida originalmente por Lisboa (1914, op. cit.) na região de Grajaú (MA), redefinida e ampliada por Campbell (1942, op. cit.) para a sequência post-basalto e pré-Codó.

Esta Formação foi reconhecida apenas em um perfil na área, nas imediações da cidade de Lizarda.

A cidade de Lizarda, localiza-se numa planície da Formação Pedra de Fogo. Discordantemente sôbre esta Formação, aparece a Formação Corda, destacando-se como pequenos morros-testemunhos típicos. O aspecto geomorfológico é o mesmo da Formação Urucuia, daí a dificuldade de delimitá-la.

A Formação Corda é representada por um arenito de côr creme, cimento silicoso, bem selecionado e com grãos bem arredondados, esféricos, de tamanho médio relativamente fôscos. Intercalam-se pequenos horizontes de um arenito menos selecionado e de grãos menores, bem arredondados e fôscos.

O afloramento apresenta estratificação cruzada cuneiforme, típica.

Capeando a sequência e formando um patamar resistente aparece uma argila de côr arroxeada, produto da decomposição do basalto que sobrepõe-se ao arenito.

4.2.1.2. Ambiente de deposição e idade

A identificação da Formação Corda na área, deve-se a presença de basalto, capeando a sequência arenítica.

Parece tratar-se de um horizonte flúvio-eólico da Formação Corda.

A idade é tida como sendo Jurássico, em correlação com a sequência aflorante na região de Grajaú e Barra do Corda.

4.2.2.VULCANISMO BÁSICO

4.2.2.1. Descrição

Esta sequência é muito pouco exposta nos perfis realizados. Apenas um afloramento do basalto foi registrado num morro testemunho próximo a cidade de Lizarda. Neste afloramento, o basalto se encontra totalmente alterado para uma argila de côr rôxa e forma o nível superior resistente do morro.

Vários diques de diabásio cortam as sequências Pedra de Fogo e Piauí, porém são bastante insignificantes.

4.2.2.2. Origem e idade

O vulcanismo básico preencheu as fissuras dando os diques de diabásio ou extravasou, onde o seu nível geodético estava acima da Formação, dando os basaltos.

Este vulcanismo é Jurássico Superior, segundo estudos da Petrobrás.

4.2.3.FORMAÇÃO AREADO

4.2.3.1. Descrição

Aflora nas imediações da cidade de Gilbués, uma sequência sedimentar, cujas características litológicas são muito diferentes de tantas quantas foram estudadas na Bacia. Inicialmente, esta sequência foi mapeada pela Petrobrás como sendo pertencente a Formação Pastos Bons, proposta esta mais tar-

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO

SEÇÃO COLUNAR DA FORMAÇÃO AREADO NA REGIÃO DE GILBUÉS - PIAUÍ

AUTORES: ERNESTO ALVES C. ALBERTO LINS	DATA: SETEMBRO DE 1971	ESCALA: 1:250	FIGURA: Nº 4

ERA	SISTEMA	ESPESSUR.	LITOLOGIA	LEIT. EM CPS	DESCRIÇÃO
MESOZÓICA	CRETÁCEO	33m		60	ARENITOS FINOS À MÉDIOS, VERMELHOS, GRÃOS SUB À BEM ARREDONDADOS, BRILHANTES-FÔSCOS. SÃO FORMADORES DE ESCARPAS E TORNAM-SE ESBRANQUIÇADOS QUANDO ALTERADOS POR LIXIAÇÃO. ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA LONGA AS VÊZES CUNEIFORME INCONSPÍCUA
				90	SILTITOS ALTAMENTE ARGILOSOS. ARENITOS LIGEIRAMENTE ARGILOSOS, EXTREMAMENTE FRIÁVEIS DE COLORAÇÃO MARRON AVERMELHADO
				100	
				150	FOLHELHOS-SILTITOS ARGILOSOS FOLHEADOS, MARRON CHOCOLATE, MICRO-MICÁCEOS, COM INTERCALAÇÕES DE ARENITO BRANCO, FINO CALCÍFERO ÀS VÊZES TOTAL OU PARCIALMENTE SILICIFICADO
				40	MESMO ASPÉCTO DO ARENITO SUPERIOR. É CALCÍFERO E PARECE OCORRER EM REPRESENTAÇÃO MUITO LOCAL

de abandonada. Em 1965, a Petrobrás em reconhecimento do sudoeste do Piauí, designava esta sequência como sendo a Formação' Urucuia. Parece existir atualmente uma tendência da Petrobrás' em voltar ao têrmo Pastos Bons.

Quando da realização do Projeto Itapecuru, tivemos oportunidade de estudar e caracterizar o perfil da Formação Pastos Bons na sua região clássica (Nova Iorque-Pastos Bons). Chegamos a conclusão que esta representação é muito diferente dos perfis das Formações Pastos Bons e Urucuia. Segundo os geólogos da C.P.R.M. do Projeto Gilbués (informação verbal), a probabilidade de tratar-se da Formação Areado pode ser cogitada.

Bem descrita e estudada na região do Triângulo Mineiro (D.N.P.M.-Projeto Chaminés), a Formação Areado foi subdividida em três membros. Realmente, identificamos em nossos trabalhos, três unidades mais ou menos distintas (vide fig. 4).

De cima para baixo: constitui-se inicialmente por um arenito vermelho, fino a médio, grãos brilhantes, alguns subarredondados. Exibe forte estratificação cruzada do tipo torrencial, com "off sets" longos e retos. Em certas partes o arenito sofreu forte lixiviação tornando-se esbranquiçado. Talvez baseie-se neste aspecto a proposta de enquadrá-lo na Formação' Pastos Bons.

. O arenito superior passa gradativamente a siltitos argilosos folheados e êstes para folhelhos de côr vermelho vinho a marron avermelhada, pouco micáceos, com intercalações de arenito calcífero branco a levemente esverdeado (vide foto 7). Na superfície de exposição dêsses folhelhos são encontrados blocos silicificados daquele arenito e muitas vêzes blocos de sílica. Ao nosso ver, aqueles blocos representam produtos dos níveis calcíferos que foram silicificados. Acêrca dessas silicificações lembramos o que pensa Siever (1962, cit. Barbosa et ' alli, 1966): "trata-se de uma diagênese, produzida pela dissolução de diatomáceas, à medida que iam se depositando, e reprecipitação da sílica; a alternativa seria uma precipitação direta de sílica em bacias restritas de águas estagnadas onde não poderia haver troca de água do fundo com a água de superfície,

ficando aquela supersaturada em sílica".

Abaixo dos siltitos argilosos já mencionados, ocorre um siltito argiloso, muito friável, vermelho, com fraca componente micácea, decompondo-se em blocos poligonais.

Abaixo dessa litologia, são encontrados siltitos folheados, argilosos, às vêzes levemente arenosos, cuja designação mais adequada seria de "mudstone" ou lamitos. Esta litologia é bem típica, formando um relêvo coliniforme com ravinamento acentuado (vide foto 1).

Finalmente, na parte inferior do perfil, ocorrem arenitos de mesmo aspecto e composição do arenito superior.

4.2.3.2. Ambiente de deposição e idade

A Formação Areado de posição bastante ignorada, ao nosso ver, parece, pela natureza das suas litologias e relações de campo, representante de uma sedimentação do tipo lacustrina, onde existe predominância de clásticos finos. Sua semelhança litológica com a Formação Codó, pode ser assinalada, não só pela presença de clásticos finos, como também a presença dos níveis arenosos calcíferos, que podem ser correlacionados com os níveis de calcário da parte inferior daquela Formação. Resta um estudo acêrca da microfauna, quando a posição desta ocorrência restrita poderá ser estabelecida.

Inicialmente foi considerada jurássica por Barbosa et alii (op. cit.), baseando-se nos peixes "Lepidotus" e "Aspidorrhynchus". Contudo, êstes peixes são característicos da Formação Santana (Chapada de Araripe) seguramente tida como Cretáceo Inferior (Albiano-Aptiano), com base na sua fauna de "Ostracodes".

4.2.4. FORMAÇÃO URUCUIA

4.2.4.1. Descrição

A designação Urucuia foi usada primeiramente por Mo -

rais Rêgo (1926, cit. Barbosa et alii, 1966) para designar arenitos que afloram na parte ocidental da Bacia. Posteriormente, Barbosa et alii (op. cit.) determinou a continuidade entre aquela Formação e a Formação Serra Negra. Propôs então abandonar essa designação considerando a anterior prioritária.

Ocorre na porção NW da área trabalhada, próximo a cidade de Lizarda. Apresenta-se assentada sôbre a Formação Pedra de Fogo, de maneira semelhante a pequenas representações da Formação Corda, igualmente presente na região. Distinguir estas unidades num trabalho de reconhecimento é extremamente difícil, senão impossível. Esta dificuldade pode ser avaliada nos trabalhos realizados pela Petrobrás naquela região. Em mapeamentos sucessivos aparecem respectivamente na área: Corda - Basalto-Urucuia (1964); Corda-Basalto (1965); Sambaiba-Basalto (1965). Sendo a região de acesso muito difícil, certamente a grande maioria dos reconhecimentos foram feitos por fotografias aéreas, o que evidentemente não permite uma análise e separação exata das unidades. Os perfís realizados por nós na região, permitem a seguinte observação preliminar: ao nosso ver, ocorrem sôbre Pedra de Fogo as Formações Corda e Urucuia, principalmente esta última. O critério usado para separar essas Formações foi principalmente quanto a presença de capeamento basáltico.

A Formação Urucuia forma mesetas típicas sobressaindo se topogràficamente do nível das chapadas de Pedra de Fogo sôbre a qual assentam-se (vide foto 6). Tratam-se de arenitos finos, vermelhos, caulínicos, com grãos brilhantes, às vêzes exibe estratificação cruzada. O conjunto é sempre horizontal, com alguns níveis de chert intercalados. O pacote é monótono, as escarpas das mesetas são abruptas e o tôpo é reto, sustentado pelos níveis de chert. Os produtos da desintegração destas mesetas acumulam-se nas partes inferiores, sob a forma de um solo arenoso, que dificultou sobremaneira as leituras.

Quanto à origem dos arenitos silicificados, segundo Siever (1962, op. cit.), trata-se de dissolução de pressão:"na compactação do sedimento, dá-se a dissolução dos pontos de con

tato dos grãos de quartzo e reprecipitação ascendente da sílica dissolvida". A provável relação daquelas silificações com o vulcanismo da área, não encontra apôio nos fatos geológicos observados, pois a Formação Urucuia é posterior aquêle evento.

4.2.4.2. Ambiente de deposição e idade

As características da Formação Urucuia, indicam um ambiente continental, predominantemente fluvial, com episódios pluviais. Reconhece-se que esta unidade é transgressiva sôbre tôdas as unidades anteriores descritas. Segundo Octávio Barbosa (op. cit.), isto é uma característica específica do Cretáceo Continental Sul Americano.

A idade é tida como Cretáceo Superior, datação baseada em dicotiledôneos fósseis. Contudo, O. Barbosa (op. cit.) apresenta um certo cepticismo, pois acredita que muitos dêsses fósseis são coníferas.

5. TECTÔNICA

Na área do reconhecimento, a estrutura regional dominante é um monoclinal, com mergulho imperceptível para NWN, o que condiciona o fato das Formações estratigràficamente mais antigas estarem aflorando sucessivamente na região SE e Sul. Sobrepostas a esta estrutura regional dominante, ocorrem pequenos dobramentos e falhas, os quais acarretam quase sempre variações locais de mergulho tanto em sentido como em grandeza.

De maneira geral as estruturas mais importantes que ocorrem na área, e que foram por nós estudadas são as seguintes :

a - Domo estrutural da Serra da Cangalha

Localizada na porção mais NW da área do Projeto, representa ao nosso ver a estrutura superimposta de maior expressão. Situa-se no Estado de Goiás, mais especialmente no município de Piacá, distando 170 km de Carolina (MA).

Esta estrutura se expressa por uma feição morfológica circular com escarpas íngremes, constituídas por arenitos vermelhos e arcósios da Formação Piauí, quase sempre dobrados (vide foto 8). Nas partes internas adjacentes à escarpa, ocorrem os arenitos brancos, finos laminados, da Formação Poti, quase sempre em contatos por falha com os arenitos da Formação Piauí (vide foto 2). O núcleo deprimido, espõe siltitos escuros pertencentes a Formação Longá.

A origem provável dessa estrutura tem sido aventada como o resultado de intrusão. Pensa-se que tal intrusão instantânea produziu uma deformação igualmente instantânea e descontínua, causada por rochas ultrabásicas, possìvelmente kimberlíticas. Segundo Ojeda Y Ojeda e Bembom, (1966) sua idade é Post Permiana.

b - Falha do Monte Lindo

É uma falha normal, cuja direção é mais ou menos NNE, com grande rejeito colocando em contato as Formações Piauí e Pedra de Fogo. Parece controlar em grande parte o curso

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO

SEÇÃO COLUNAR DA FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO NA FALHA DA FAZENDA CACHOEIRA — PIAUÍ

AUTORES: ERNESTO ALVES / C. ALBERTO LINS	DATA: SETEMBRO DE 1971	ESCALA: 1:250	FIGURA: Nº 3

ERA	SISTEMA	ESPESSU	LITOLOGIA	LEIT. EM CPS	DESCRIÇÃO
PALEOZOÓICO	PERMIANO	44m		20	SILTITO BORDEAUX, SILICIFICADO, MICROMICÁCEO, COM INTERCALAÇÕES DE CHERT.
				50	ARENITO AMARELO FRIÁVEL COM INTERCALAÇÕES DE CHERT NO TOPO
				110	SILTITO RÔXO, ALTAMENTE MICÁCEO COM NÍVEIS DE CHERT.
				90 a 130	SILTITO MICÁCEO, ARGILOSO, RÔXO SEM NÍVEIS DE CHERT.
				150	ARENITO ARGILOSO, AMARELADA, BEM SELECIONADO, ABUNDANTES NÍVEIS DE CHERT.
				80	NÍVEL DE CHERT
				70	ARENITO ARGILOSO AMARELADO
				80	NÍLVEL DE CHERT
				60	SILTITO RÔXO CALCÍFERO
				100	ARENITO AMARELO, MICACEO FRIAVEL MAL SELECIONADO GRÃOS SUBARREDONDADOS.
				100	MESMO ARENITO COM NÍVEIS DE CHERT.

do Rio Manoel Alves Grande.

c - Falha da Fazenda Cachoeira

Na porção central da área, próximo à cidade de Alto Parnaíba, na Fazenda Cachoeira, ocorre uma falha de extensão e rejeito consideráveis. A presença dessa falha proporciona uma exposição de 45 m da Formação Pedra de Fogo (vide fig. 3). Sua extensão longitudinal foi constatada na região de Morrinhos, a SE da área reconhecida.

d - Falha de Monte Alegre

Próximo à cidade de Monte Alegre, uma falha normal rebaixa ao nível da Formação Piauí, os sedimentos micro - clásticos da Formação Areado.

e - Redondão

Trata-se de uma estrutura circular com mais de 1 km de diâmetro contendo no seu interior rochas ultrabásicas. Possívelmente é um "pipe" onde o relêvo antigo foi transformado na depressão atual. Situa-se na Fazenda Guaribas entre Alto Parnaíba e Gilbués.

Os pequenos dobramentos perceptíveis segundo Kegel (1965), podem ser originados por causas diversas :

a - mergulho das camadas basais devido ao relêvo do embasamento.

b - dobramentos devido à perturbações de falhas

c - presença de diques de diabásio

d - corpos espessos de diabásio

e - pequenos dobramentos causados pelo efeito de acomodações de camadas recentemente depositadas

f - perturbações produzidas por deslizamentos subaquáticos frequentes.

Dobramentos legìtimamente tectônicos sempre foram dificílimos de reconhecimento.

6. RADIOMETRIA

6.1. CARACTERIZAÇÃO RADIOMÉTRICA DAS UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

Nos quadros 1, 2 e 3, têm-se a representação da variação das leituras do Cintilômetro autoportado, caracterizando o denominado "background" das sequência atravessadas.

O "background" aqui considerado é a soma das radiações cósmicas, das substâncias constituintes do próprio aparêlho e das rochas locais.

A tentativa de estabelecer uma caracterização radiométrica das unidades estratigráficas refletiu-se nos quadros 4 e 5.

No quadro 4, temos as comparações estatístico-radiométricas, onde, baseando-nos em dados e conhecimentos geológicos pré-relacionados, comparamo-los com os resultados do levantamento radiométrico realizado, dando como resultado elementos estatísticos que refletem quais as Formações atravessadas foram melhor estudadas e portanto que resultados podem ser considerados mais representativos. Saliente-se que a coluna "Leitura mais frequente" estabelece o "background" das Formações e com as devidas reservas serve para caracterizá-las.

No quadro 5, temos três fatôres importantes que sobressaem, refletidos nas colunas "Ambiente", "Radiometria" e "Litologia". Trata-se de uma comparação entre o ambiente em que depositou-se o horizonte estudado, a variação radiométrica dêste horizonte e sua correspondência litológica. A partir dêsse quadro pode-se analisar que horizontes tornam-se mais interessantes para a prospecção de Urânio.

6.2. APRECIAÇÃO SÔBRE A METODOLOGIA APLICADA

No levantamento geológico-radiométrico do Projeto Santa Filomena, foi utilizado o mesmo método de prospecção já usa

ESQUEMA EXPLICATIVO DOS PERFIS

QUADRO - I

	PERFIL	FORMAÇÃO	BACKGROUND (CPS)		DESTAQUE RADIOMÉTRICO (CPS)		ORIGEM DO DESTAQUE	LOCALIZAÇÃO DO DESTAQUE	Nº DO AFLO
			AUTO PORT.	AFLOR.	LEITURA	BACKGROUND			
FIG. 5	PIACÁ	PEDRA DE FOGO	30	100	100	30	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO/ SOLO	0,5Km de Piacá	1
	ÁGUA CLARA	PIAUÍ	20-60	50-60	150	60	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO/ ARENITO	19Km de Piacá	5
					120	30	LATERITA	48Km de Piacá	
	A. PARNAÍBA B. LAGOA	PIAUÍ	20-30	30-60	—	—	—	—	7
	CAMBUÍ NAZARÉ	PIAUÍ	20	40-100	100	20	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO/ SOLO	8Km de Cambuí	2
FIG. 6	S. CANGALHA	PIAUÍ	20-60	60-100	—	—	—	—	2
	B. ESPERANÇA	POTÍ	60	70	150	60	ZONA DE FALHA	1Km de S. Cangalha	1
FIG. 7	S. CANGALHA ÁGUA CLARA	PIAUÍ	20-50	80	—	—	—	—	1
	REFRIGÉRIO RIB. FOVEIRO	URUCUIA	10-25	25	—	—	—	—	1
	SALINA	PEDRA DE FOGO	50-100	100	150	50	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITOS E ARGILITOS/ ARENITO	1Km de Salina	2
	SUCUPIRA	PIAUÍ	40	—	—	—	—	—	—
FIG. 8	LIZARDA	URUCUIA	10-20	20	—	—	—	—	1
		CORDA	10-30	20-35	—	—	—	—	2
		PEDRA DE FOGO	20-30	50-120	120	30	DESTAQUE LITOLÓGICO CONTATO PIAUÍ/ PEDRA DE FOGO	9Km de Lizarda	3
	L. DA ÁREA	PIAUÍ	20-30	30-90	90	30	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO/ ARENITO	7Km de Lizarda	5

ESQUEMA EXPLICATIVO DOS PERFIS

QUADRO - 2

PERFIL		FORMAÇÃO	BACKGROUND (CPS)		DESTAQUE RADIOMÉTRICO (CPS)		ORIGEM DO DESTAQUE	LOCALIZAÇÃO DO DESTAQUE	Nº DO AFLO
			AUTO PORT.	AFLOR	LEITURA	BACKGROUND			
FIG. 9	LIZARDA	URUCUIA	15 - 25	15	—	—	—	—	2
		PEDRA DE FOGO	15-120	60 - 160	80	20	LATERITA	52Km de Lizarda	5
					150	20	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO / SOLO	53Km de Lizarda	
					160	60	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO/ SOLO	54Km de Lizarda	
					150	—	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO/ CHERT	102Km de Lizarda	
	A. PARNAÍBA	PIAUÍ	20-40	50	—	—	—	—	3
FIG. 10	Sta. FILOMENA	AREADO	90	90	—	—	—	—	1
		PEDRA DE FOGO	20 - 90	40-150	—	—	—	—	3
	GILBUÉS	PIAUÍ	15 - 60	40-110	130	40	LATERITA	11Km de Sta. Filomena	6
FIG. 11	GILBUÉS BARREIRAS CACIMBAS	AREADO	20 - 90	60-140	—	—	—	—	4
		POTÍ	90	150	—	—	—	—	1
FIG. 12	GILBUÉS	AREADO	40 - 90	90-150	—	—	—	—	3
	S. DIMAS	PIAUÍ	60	60-120	—	—	—	—	4
FIG. 13	Sta. FILOMENA ZELANDIA	PIAUÍ	20 - 60	30 - 60	—	—	—	—	4
	A. PARNAÍBA T. FRAGOSO	PIAUÍ	10 - 70	20 - 120	120	20	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO / SOLO	40Km de A. Parnaíba	6
	ZELANDIA	PEDRA DE FOGO	40 - 80	110	110	40	DESTAQUE LITOLÓGICO SILTITO/ SOLO	190Km de Sta. Filomena	1
	LIMITE DA ÁREA	PIAUÍ	20 - 70	30 - 120	—	—	—	—	6

ESQUEMA EXPLICATIVO DOS PERFIS

QUADRO - 3

PERFIL		FORMAÇÃO	BACKGROUND (CPS)		DESTAQUE RADIOMETRICO (CPS)		ORIGEM DO DESTAQUE	LOCALIZAÇÃO DO DESTAQUE	Nº DO AFLO
			AUTO PORT.	AFLOR	LEITURA	BACKGROUND			
FIG. 14	GILBUÉS	COLUVIÃO	15 - 50	—	—	—	—	—	—
		AREADO	20 - 90	—	90 - 100	—	—	—	2
		PIAUÍ	15	30 - 40	—	—	—	—	3
		POTÍ	70 - 90	130	—	—	—	—	1
		LONGÁ	90 - 110	140	—	—	—	—	1
	CORRENTES	PIMENTEIRAS (1)	90	—	—	—	—	—	—
FIG. 15	ENSEADA	COLUVIÃO	20 - 50	—	—	—	—	—	—
		AREADO	30 - 90	100	—	—	—	—	2
	GILBUÉS	PIAUÍ	40 - 110	120 - 140	—	—	—	—	2
FIG. 16	MORRINHOS	URUCUIA	10	30	—	—	—	—	1
	Faz. BONFIM	PEDRA DE FOGO	10	30	—	—	—	—	1
FIG. 17	T. FRAGOSO	PEDRA DE FOGO	60 - 120	110 - 120	—	—	—	—	1
	ANDRÉ	PIAUÍ	20 - 40	30 - 40	—	—	—	—	1

(1) SEM AFLORAMENTOS, E FORA DA ÁREA DO PROJETO.

COMPARAÇÕES ESTATÍSTICO / RADIOGEOLÓGICAS

QUADRO - 4

MAPA GEOLÓGICO BASE: PETROBRÁS

FORMAÇÃO	A ÁREA DE AFLORAMENTO (1) (APROX:) Km^2	B % DO TOTAL	C LEITURA MAIS FREQUENTE	D NÚMERO DE AFLORAMENTOS ESTUDADOS.	E RELAÇÃO AFLORAMENTOS/ Km^2 DE ÁREA (D/A)	F PERFIS RADIOMÉTRICOS (Km)	G RELAÇÃO PERFIL/ Km^2 DE ÁREA (F/A)	H RELAÇÃO AFLORAMENTOS/ PERFIL (Km) (D/F)
FORMAÇÕES (2) MESOZÓICAS (CORDA, URUCUIÁ, AREADO)	6.000	12,3	25(3) 100(4)	19	1/316	199	1/30	1/10
PEDRA DE FOGO	15.000	30,7	100	17	1/882	196	1/77	1/12
PIAUÍ	27.000	55,3	60	57	1/474	770	1/35	1/14
POTI	780	1,6	130	3	1/260	15	1/52	1/3
LONGÁ	20	< 0,1	140	1	1/20	3	1/7	1/3
TOTAL	48.800	100,0	—	97	1/503	1183	1/41	1/12

(1) CALCULADO SEGUNDO A TABELA LONGITUDE DO GRAU AO PARALELO (LAHEE, 1970)

(2) REUNIDOS DEVIDO SER INCERTA DEMARCAÇÃO DE LIMITES NA ÁREA DE AFLORAMENTOS

(3) CLÁSTICOS MÉDIOS (ARENITOS)

(4) CLÁSTICOS FINOS (FOLHELHOS)

QUADRO-5

ESQUEMA DAS RELAÇÕES ESTRATIGRAFIA / RADIOMETRIA

(BASEADO EM AFLORAMENTOS)

POSIÇÃO ESTRATIGRÁFICA	AMBIENTE		RADIOMETRIA EM (CPS)	LITOLOGIA	CARACTERES LITOLÓGICOS SECUNDÁRIOS	CARACTERES ESTRUTURAIS	CÔR
COLUVIÃO	CONTINENTAL	COLUVIAL	15 – 50	SEDIMENTO FINO FRIÁVEL ÀS VEZES RUDÁCEO.	ÀS VEZES MINERALIZADO A DIAMANTE.	—	CLARA
AREADO	CONTINENTAL	LACUSTRE	60—140	FOLHELHOS SILTITOS. E ARENITOS	NÍVEIS DE ARENITO SILICIFICADO.	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA NO TOPO E PARALELA NA BASE.	VERMELHO E BRANCA
URUCUIA	CONTINENTAL	FLUVIAL	10–30	ARENITOS FINOS	INTERCALAÇÕES DE CHERT RÓSEO.	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA INCONSPÍCUA.	VERMELHA
CORDA	CONTINENTAL	FLÚVIO EÓLICO	20–35	ARENITOS	FERRUGINOSOS SILICIFICADO	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA CUNEIFORME.	CLARA
PEDRA DE FOGO	MARES REMANESCENTES		30–160	SILTITOS. FOLHELHOS ARENITOS E CHERT.	FOSSILÍFERO	ESTRATIFICAÇÃO PARALELA.	CREME
PIAUÍ SUPERIOR	TRANSICIONAL		20–60	ARENITOS	—	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA INCONSPÍCUA.	CREME
			60–140	SILTITOS	MICÁCEO	ESTRATIFICAÇÃO PARALELA.	VERMELHO SANGUE.
PIAUÍ INFERIOR	CONTINENTAL FLÚVIO EÓLICO		30–70	ARENITOS	—	ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA CUNEIFORME.	CREME RÓSEO
POTI	TRANSICIONAL		130–150	ARENITO SÍLTICO	MICÁCEO SILICIFICADO	DOBRAMENTOS SECUNDÁRIOS BEM FRATURADO.	VERMELHO
LONGÁ	MARINHO		140	ARENITO, FOLHELHO CALCÁRIO.	—	ESTRATIFICAÇÃO PARALELA.	VERMELHO CREME
PIMENTEIRAS	HORIZONTE SEM AFLORAMENTOS NOS PERFIS GEOLÓGICO — RADIOMÉTRICOS						

do nos Projetos Itapecuru e Balsas: o método radiométrico autoportado. Consiste essencialmente êste método no transporte por um jeep do cintilômetro que registrará as leituras de maneira contínua através dos terrenos atravessados.

O método geológico-radiométrico autoportado possui certas limitações que devem ser levadas em consideração quando da análise dos resultados.

As principais limitações do método foram as seguintes:

a - A cobertura edáfica, diretamente ligada a absorção dos raios gama do "bedrock", que se reflete muitas vêzes na leitura não característica da rocha.

b - O pequeno adensamento de estradas na área que reflete-se na representatividade limitada dos resultados, pois grandes porções da área ficam inacessíveis ao método e também reflete-se na impossibilidade de se acompanhar horizontes promissores contìnuamente, impedindo dessa maneira melhores informações sôbre o seu comportamento.

Apesar de tôdas as limitações impostas ao método, êste torna-se bastante útil para a definição de horizontes promissores, muito embora jamais se possa, baseado em suas informações, eliminar qualquer horizonte como não promissor. É um método seletivo, mas nunca eliminativo.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Anomalias radiométricas não foram constatadas, o mesmo acontecendo com indícios de mineralização de caráter radioativo.

Podemos, baseando-nos em resultados obtidos no reconhecimento geológico-radiométrico da área do Projeto Santa Filomena, tirar algumas conclusões acêrca da possibilidade de encontrar horizontes promissores. Utilizaramos no relato das conclusões, uma sistemática que reflete a coluna estratigráfica da área.

A Formação Longá, aparecendo muito restritamente na área, ocupando menos de 0,1% da área total, não nos ofereceu condições de um estudo mais detalhado e portanto nada podemos tirar de conclusivo das observações feitas.

Semelhante a Formação Longá, a Formação Poti, também é extremamente reduzida e com poucos afloramentos na área. Dessa maneira, também, nada de conclusivo podemos tirar do seu estudo.

Alcançando sua máxima espessura na região onde se localiza o Projeto Santa Filomena, a Formação Piauí é também a de maior exposição areal. Formada por uma sequência monótona de arenitos, com ocasionais leitos de siltitos, torna-se esta Formação, sem condições de ser considerada como um horizonte promissor, para conter urânio. Tanto do ponto de vista litológico, como ecológico, a Formação não é favorável a acumulação de urânio.

A Formação Pedra de Fogo, apresentando-se na área, semelhante ao seu perfil típico, de clásticos finos e chert, pode ser eliminada como provável horizonte promissor de urânio.

A Formação Corda, pela sua pequena espessura e pela litologia monótona de arenitos, não possui condições reais de tornar-se um metaloteto para urânio.

A Formação Areado, é talvez a menos desfavorável da área, porém, jamais deve ser levada, baseando-se neste estudo ,

ao mesmo grau de interêsse dos horizontes promissores das Formações estudadas e selecionadas, nos outros Projetos (Itapecuru, Balsas e Gurguéia). É interessante assinalar a presença de um conglomerado na base da Formação Areado, o qual deve ser levado em conta em eventuais serviços futuros.

A Formação Urucuia, devido a sua sequência monótona de arenitos, aliada a níveis de chert, não recomendam-na, como possível acumuladora de urânio.

Como recomendações podemos dizer que nenhum horizonte deve ser considerado prioritàriamente, dentro da área, em trabalhos futuros da Bacia do Maranhão.

8. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de (1964) - Os fundamentos geológicos, in "Brasil a Terra e o Homem". São Paulo, Cia. Editôra Nacional, 1ª Ed. Vol. I, págs. 55-134.

" (1967) - Origem e evolução da plataforma brasileira. Rio de Janeiro, Bol. nº 241 da D.G.M. do D.N.P.M., 36 págs.

" (1969) - Diferenciação tectônica da plataforma brasileira.' Salvador, Bol. S.B.G., Anais do XXIII Congresso Brasileiro' de Geologia, págs. 34-44.

ANDRADE, G.O. (1964) - Os climas, in "Brasil a Terra e o Homem". São Paulo, Cia. Editôra Nacional, 1ª Ed. Vol. I, págs 397-457.

ANDRADE RAMOS, J.R. (1968) - Situação do urânio no Brasil. Belo Horizonte, Bol. S.B.G., Anais do XXII Congresso Brasileiro de Geologia, págs. 81-88.

BARBOSA, O. et alli (1966) - Geologia estratigráfica, estrutural e econômica do Projeto Araguaia. Rio de Janeiro, monografia 141, D.G.M., D.N.P.M., 69 págs.

BEURLEN, K. (1965) - Observações no Devoniano do Estado do Piauí. Rio de Janeiro, Separata do Vol. 37 nº 1, Anais da Academia Bras. de Ciências, págs. 61-67.

" (1965) - Introdução à Estratigrafia Geral e Comparada. Recife, Biblioteca Universitária, 440 págs.

" (1967) - A Estrutura Geológica do Nordeste do Brasil. Curitiba, Bol. S.B.G., Anais do XXI Congresso Brasileiro de Geologia, págs. 151-158.

CARNEIRO, R.G. & PERILLO, I.A. (19[illegible]) - Semi-detalhe geológico da área de Ribeiro Gonçalves-Santa Filomena no sudeste do Piauí. Petróleo Brasileiro S/A., relatório nº 281 (inédito).

CLINTON, N. J. & CARITHERS (1956) - Uranium Deposits in Sands-

tones of Marginal Marine Origin. Washington, U.S. Geologi - cal Survey, Prof. Paper 300, págs. 445-449.

FERREIRA, J.A.M. (1967) - Reconhecimento Geológico do Piauí.Recife, Série Geol. Regional nº 12, Divisão de Geologia, Sudene, 23 págs.

FUZIKAWA, KAZUO (1968) - Trabalhos de prospecção de Urânio na Bacia do Piauí-Maranhão. Belo Horizonte, Bol. S.B.G., Anais do XXII Congresso Brasileiro de Geologia, págs. 89-92.

GRANGER, HARRY C. (1968) - Localization and control of uranium deposits in the southern San Juan basin mineral belt, New' México. An hipothesis, Washington, U.S. Geological Survey , Prof. Paper 600, págs. 60-70.

HARSHMAN, E.N. (1962) - Alteration as guide to uranium ore ' Shirlley Basin Wyoming. Washington, U.S. Geological Survey, Prof. Paper 450-D.

HEINRICH, E.W. (1958) - Mineralogy and geology of radioactive' raw materials. New York, Mc Graw-Hill Book Company, Inc. ' págs. 441-452 e 357-406.

JOHNSON HASKALL, D. (1955) - Radiometric prospecting and assoying Nuclear geology, a symposium of nuclear phenomena in ' the earth science. New York, Jonhn Wiley and Sons, págs.219 214.

KEGEL, W. (1953) - Contribuição para o estudo do Devoniano da' Bacia do Parnaíba, Rio de Janeiro, Bol. 141, D.G.M., D.N.P.M., 46 págs.

" (1955) - Água Subterrânea no Piauí, Rio de Janeiro, Bol. ' 156 D.G.M., D.N.P.M., 60 págs.

" (1956) - As inconformidades na Bacia do Parnaíba e zonas ' adjacentes. Rio de Janeiro, Bol. 160, D.G.M., D.N.P.M., 59 págs.

" (1965) - A estrutura geológica do Nordeste do Brasil. Rio ' de Janeiro, Bol. 227, D.G.M., D.N.P.M., 47 págs.

KREITER, M.V. (1958) - Geological prospecting and exploration. Moscow, Mir Publishers, págs. 32 a 33.

LAHEE, FREDERIC H. (1970) - Geologia Práctica. Barcelona, Ediciones Omega S/A., 3ª Ed. 895 págs.

LOWELL, J. D. (1955) - Aplications of cross-stratification studies to problems of uranium exploration Chuska Mountains Arizona-Washington, Economic Geology, vol. 50 nº 2, págs. 177-185.

MABESONA, J.M. (1968) - Sedimentologia. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 478 págs.

MELO, UBIRAJARA & PORTO, ROBERTO (1965) - Reconhecimento geológico do sudoeste do Piauí. Petróleo Brasileiro S/A., relatório nº 244 (inédito).

MESNER, J.C. & WOOLDRIDGE,I. C.P. (1964) - Maranhão Paleozoic basin and Cretaceous coastal basins, north Brazil. American Association of Petroleum Geologists, vol. 48, nº 9,págs. 1475-1512.

MILLER, J. L. (1956) - Urânium ore controls of the Happy Jack deposit White Canyon, San Juan County, Utah. Washington,Economic Geology, vol. 50, nº 2 págs. 156-169.

NORTHFLEET, A. (1965) - Semi-detalhe da região Noroeste do Alto Parnaíba. Petróleo Brasileiro S/A., relatório nº 240 (inédito).

OJEDA Y OJEDA, H. & BEMBOM, F.C. (1966) - Mapeamento geológico em semi-detalhe do sudoeste de Riachão. Rio de Janeiro, Petróleo Brasileiro S/A., relatório 260, 76 págs. (inédito).

PAGE, L.R. (1956) - Geologic prospecting for uranium and thorium. Washington. U.S. Geological Survey, Prof. 300, págs. 627-631.

ROMARIZ, D.A. (1964) - Vegetação, in "Brasil, a Terra e o Homem", São Paulo, Companhia Editôra Nacional, 1ª Ed. vol. I.

ROUBAULT, MARCEL (1958) - Geologie de L'uranium, Paris, Masson et Cie Editeurs, 461 págs.

SHOEMAKER M., EUGENE (1956) - Ocurrence of uranium in diatre' mes on the Navajo and Hopi reservations Arizona, New Méxi - co, and Utah, Washington, U,S. Geological Survey. Prof. Pa per 300, págs. 179-181.

STOKING, H.E. & PAGE, L.R. (1956) - Natural ocurrence of urani um in the United States - A sumary. Washington, U.S. Geological Survey, Prof. Paper 300, págs. 179-185.

9. DOCUMENTAÇÃO GRÁFICA E FOTOGRÁFICA

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

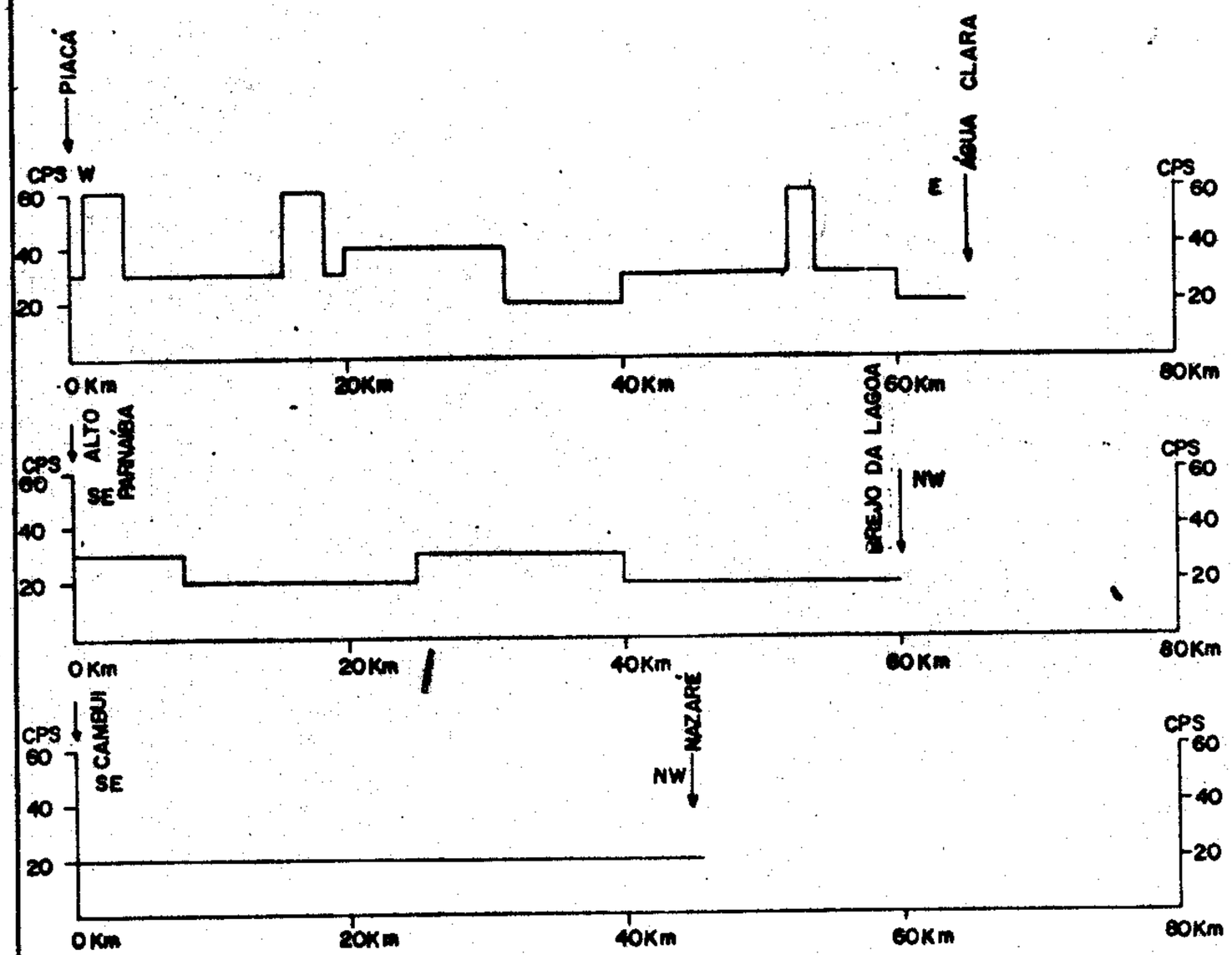
PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO.

PERFIS: PIACÁ – ÁGUA CLARA; ALTO PARNAÍBA-BREJO DA LAGOA; CAMBUÍ — NAZARÉ

ESCALA HORIZONTAL: 0 — 8Km

OUTUBRO-1971



CONVENÇÕES

CURVA DE BACKGROUND

FIG.-5

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

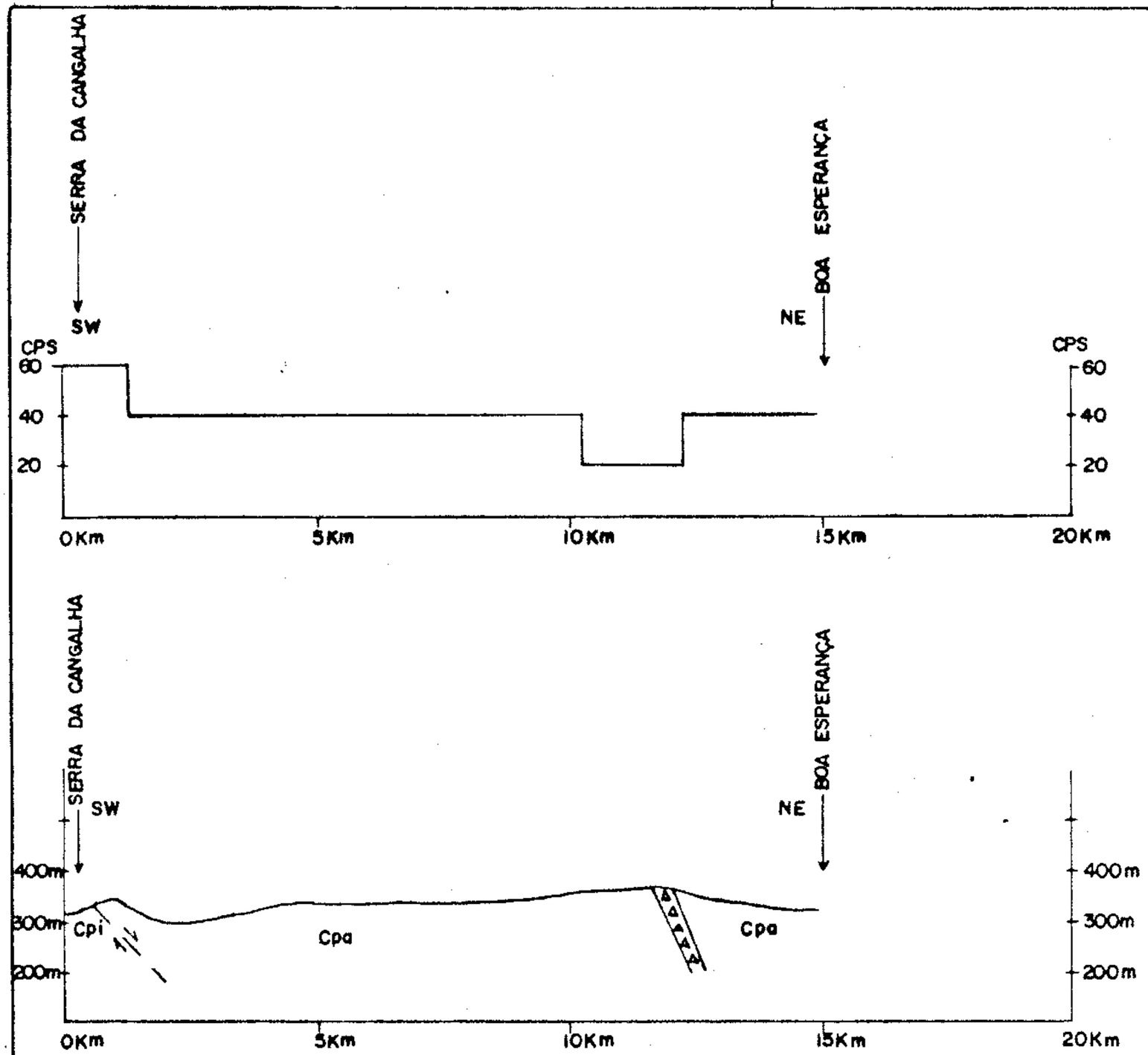
PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO.

PERFIL: SERRA DA CANGALHA – BOA ESPERANÇA

ESCALAS: HORIZONTAL 0 — 2 Km; VERTICAL 0 — 200m

OUTUBRO-1971



CONVENÇÕES

ZONA DE BRECHA

Cpa FORMAÇÃO PIAUÍ

Cpi FORMAÇÃO POTI

CURVA DE BACKGROUND

FIG. 6

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

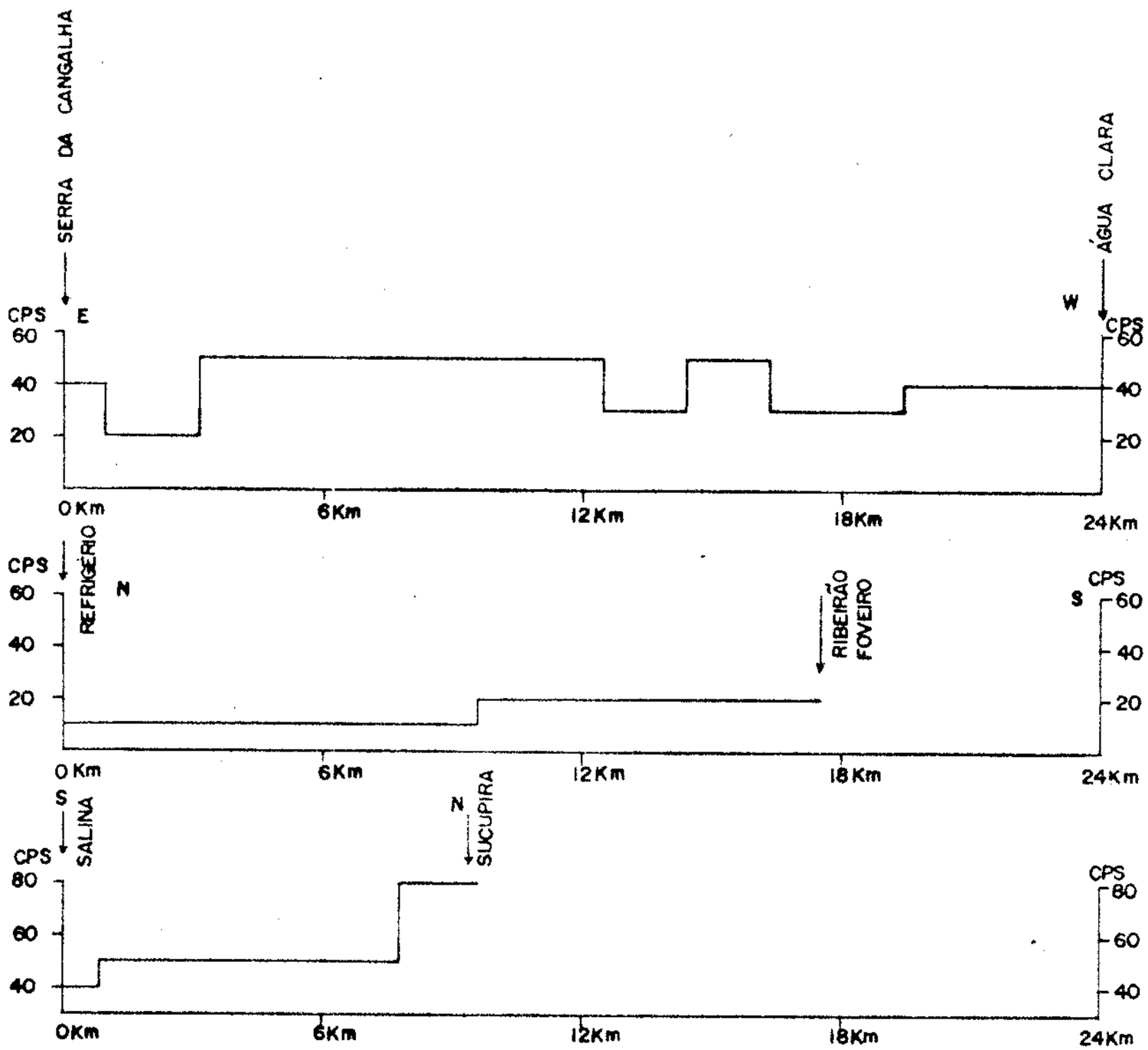
PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO

PERFIS: SERRA DA CANGALHA — ÁGUA CLARA
REFRIGÉRIO — RIBEIRÃO FOVEIRO
SALINA — SUCUPIRA

ESCALA HORIZONTAL: 0 — 3Km

OUTUBRO-1971



CONVENÇÕES

CURVA DE BACKGROUND

FIG.-7

CONVÊNIO C.N.E.N. — C. P. R. M.

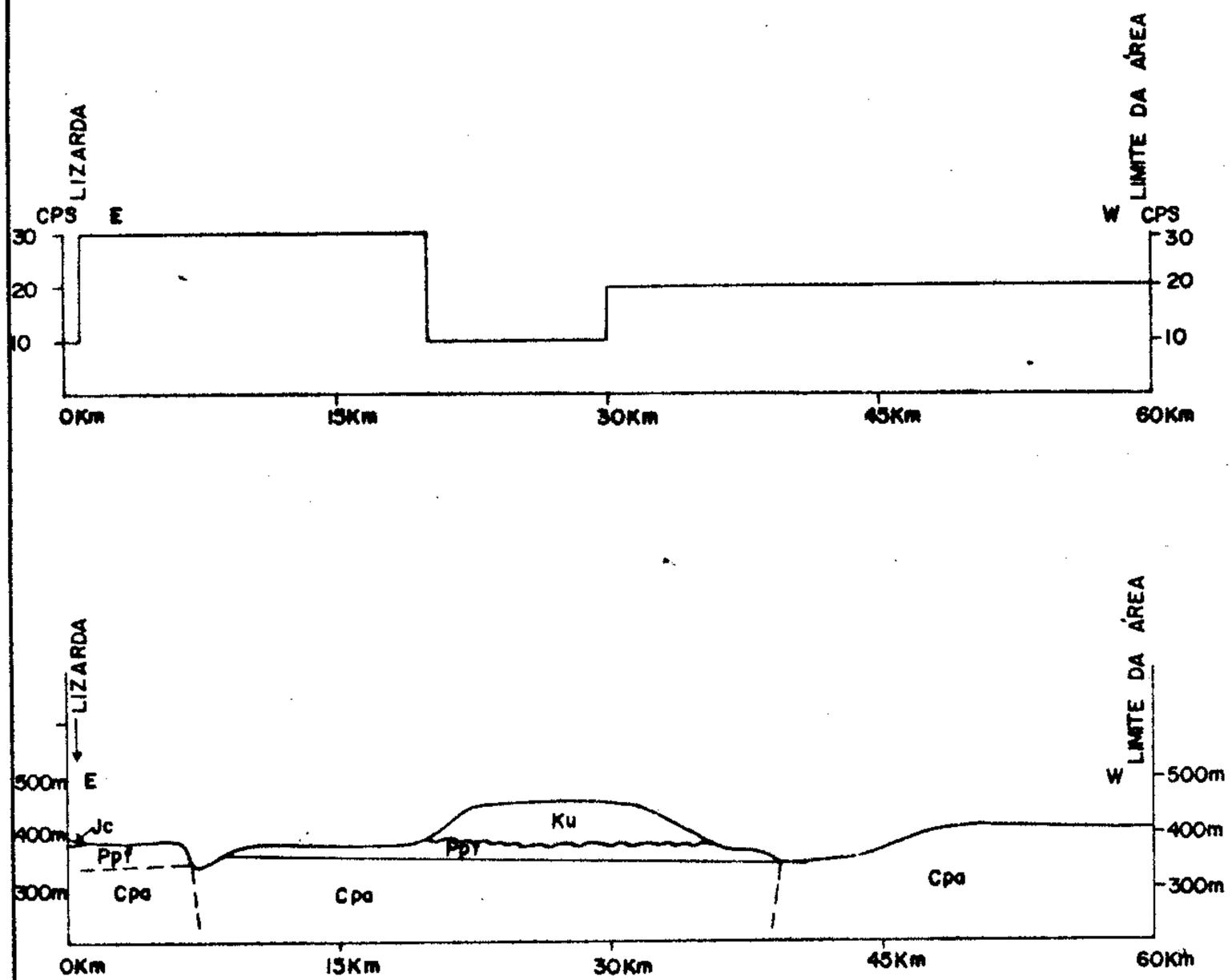
PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO.

PERFIL: LIZARDA — LIMITE DA ÁREA

ESCALAS { HORIZONTAL: 0 — 6Km ; VERTICAL: 0 — 200m

OUTUBRO-1971



CONVENÇÕES

Ku	FORMAÇÃO URUCUIA
Jc	FORMAÇÃO CORDA
Ppf	FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO
Cpa	FORMAÇÃO PIAUÍ
	CURVA DE BACKGROUND

FIG.-8

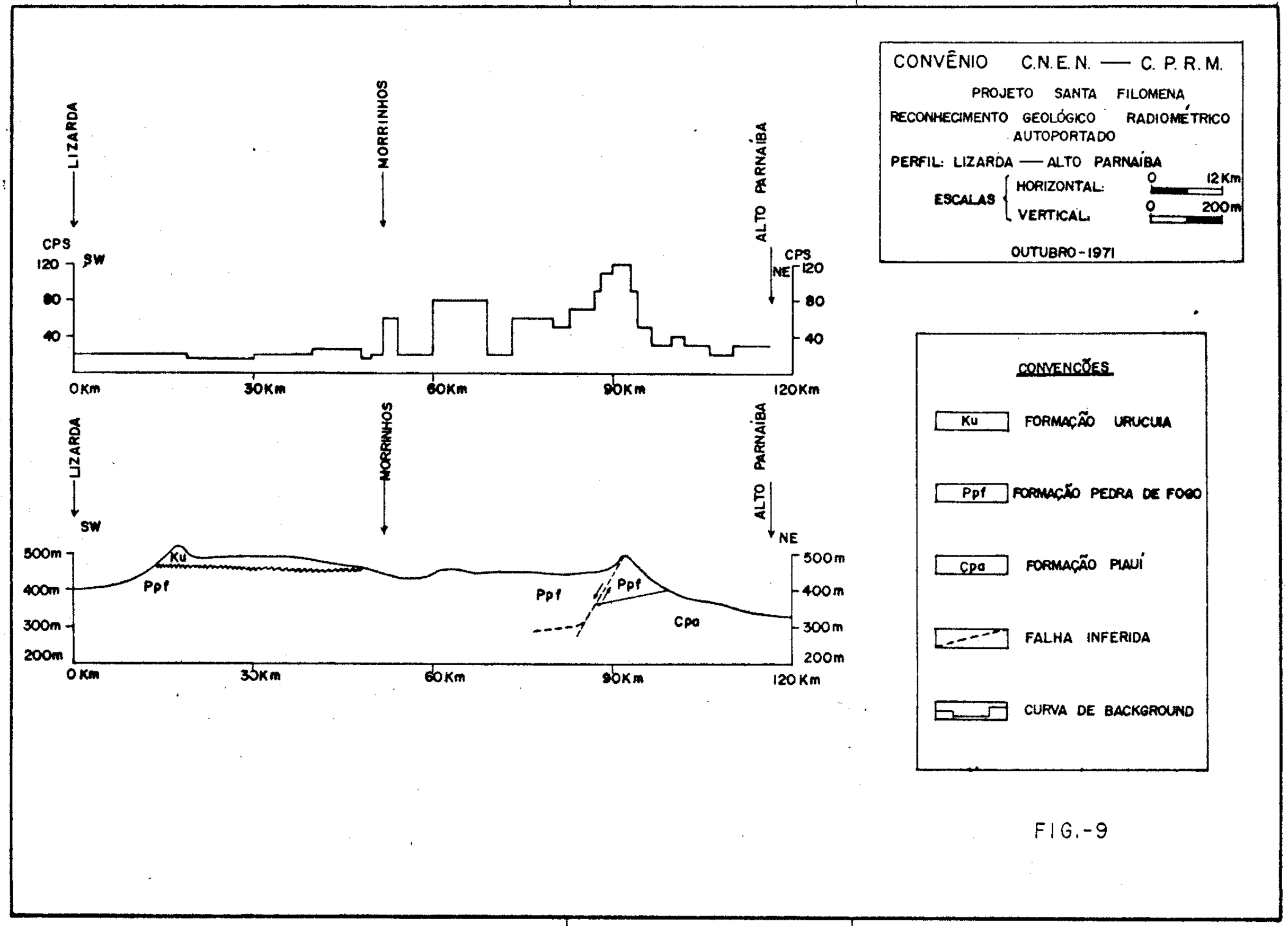

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.
PROJETO SANTA FILOMENA
RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO
PERFIL: LIZARDA — ALTO PARNAÍBA
ESCALAS
HORIZONTAL: 0 12Km
VERTICAL: 0 200m
OUTUBRO-1971
LIZARDA
MORRINHOS
ALTO PARNAÍBA
CPS
SW
NE
120
80
40
0Km
30Km
60Km
90Km
120Km
500m
400m
300m
200m
Ku
Ppf
Cpa
CONVENÇÕES
Ku FORMAÇÃO URUCUIA
Ppf FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO
Cpa FORMAÇÃO PIAUÍ
FALHA INFERIDA
CURVA DE BACKGROUND

FIG.-9

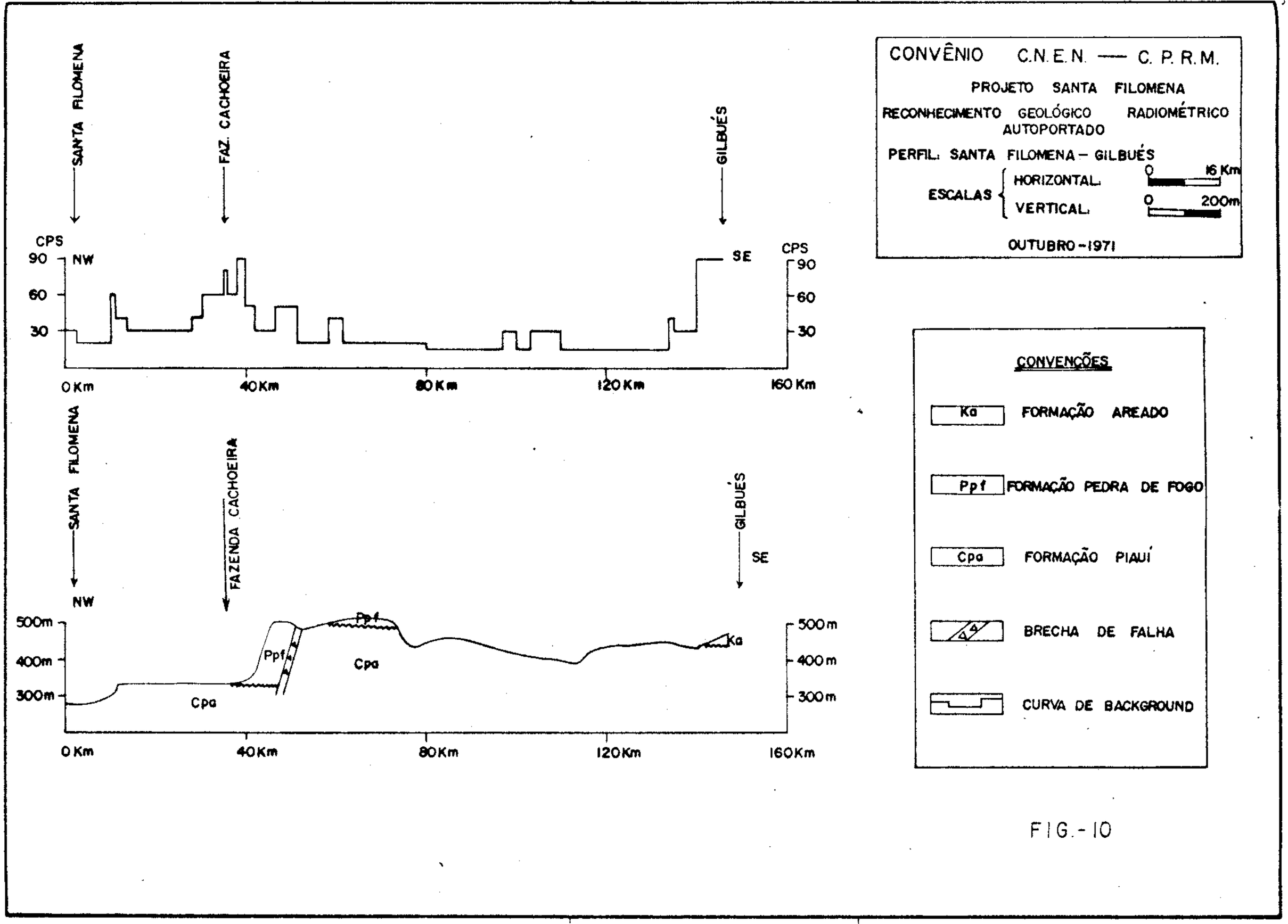
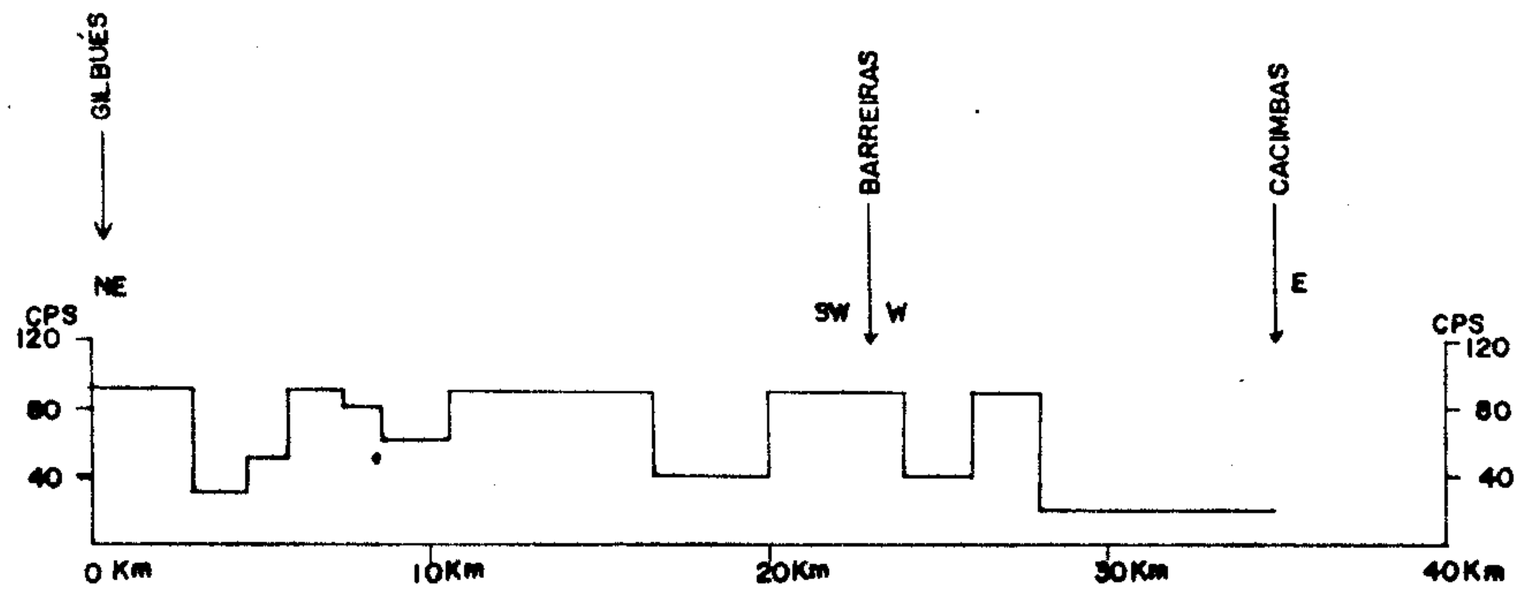
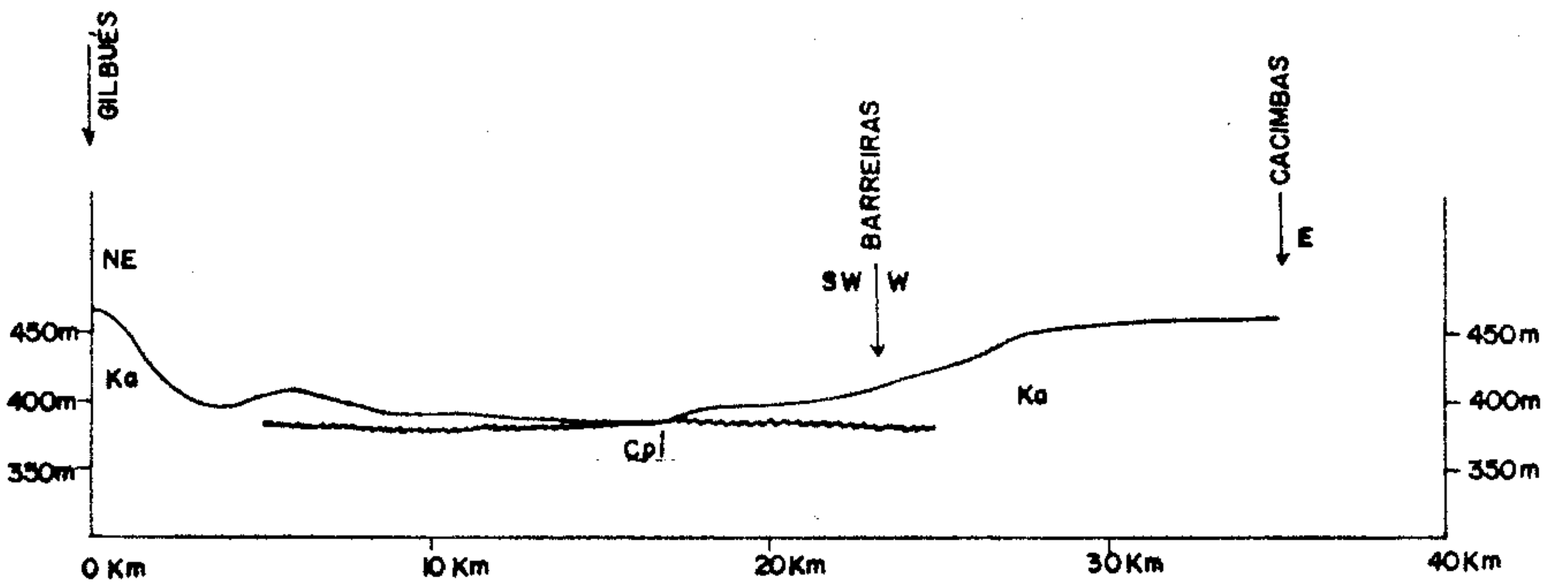

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.
PROJETO SANTA FILOMENA
RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO
PERFIL: SANTA FILOMENA – GILBUÉS
ESCALAS
HORIZONTAL: 0 16 Km
VERTICAL: 0 200m
OUTUBRO-1971
SANTA FILOMENA
FAZ. CACHOEIRA
GILBUÉS
CPS
NW
SE
90
60
30
0 Km
40 Km
80 Km
120 Km
160 Km
SANTA FILOMENA
FAZENDA CACHOEIRA
GILBUÉS
NW
SE
500m
400m
300m
Ppf
Cpa
Ka
CONVENÇÕES
Ka FORMAÇÃO AREADO
Ppf FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO
Cpa FORMAÇÃO PIAUÍ
BRECHA DE FALHA
CURVA DE BACKGROUND

FIG.-10





CONVÊNIO C.N.E.N. — C. P. R. M.

PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO.

PERFIL: GILBUÉS — BARREIRAS — CACIMBAS

ESCALAS { HORIZONTAL: 0 — 4 Km
VERTICAL: 0 — 100 m

OUTUBRO - 1971

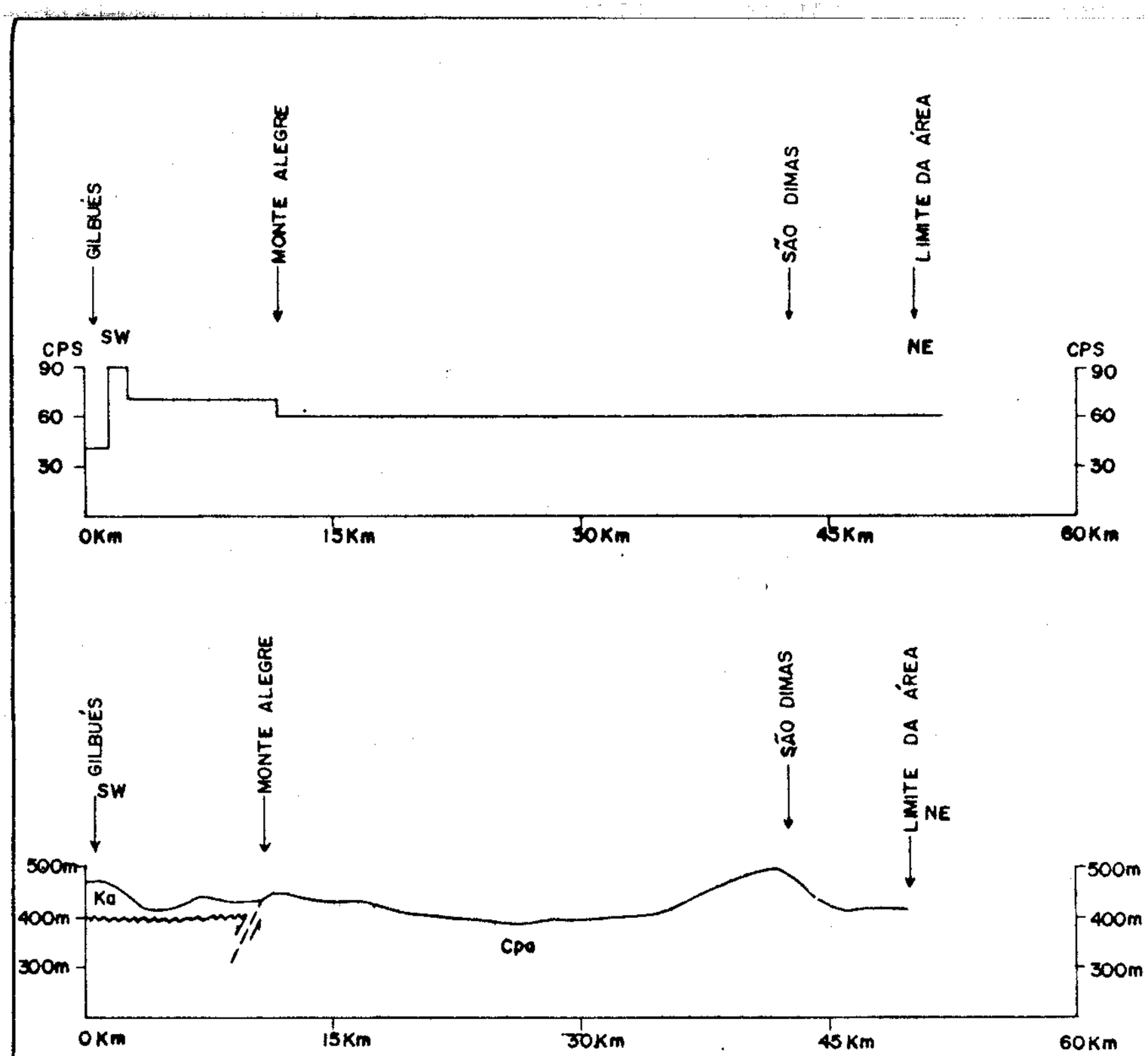
CONVENÇÕES

Ka — FORMAÇÃO AREADO

Cpl — FORMAÇÃO POTI

CURVA DE BACKGROUND

FIG.-11



CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO

PERFIL: GILBUÉS — SÃO DIMAS

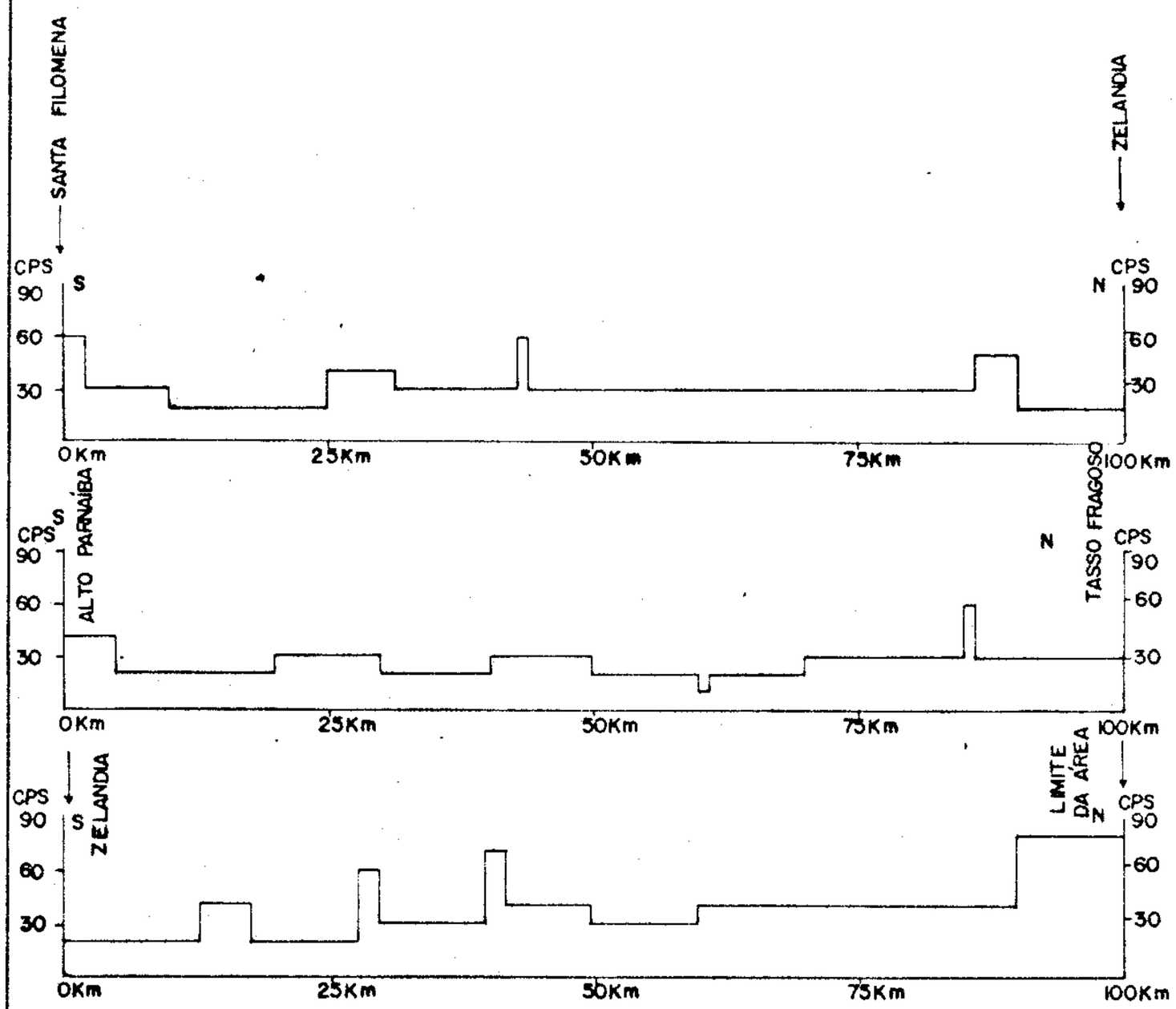
ESCALAS { HORIZONTAL: 0 — 6Km; VERTICAL: 0 — 200m }

OUTUBRO-1971

CONVENÇÕES

Ka	FORMAÇÃO AREADO
Cpa	FORMAÇÃO PIAUÍ
	FALHA INFERIDA
	CURVA DE BACKGROUND

FIG.-12



CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO

PERFIS:
- SANTA FILOMENA — ZELANDIA
- ALTO PARNAÍBA - TASSO FRAGOSO
- ZELANDIA — LIMITE DA ÁREA

ESCALA HORIZONTAL 0 — 10Km

OUTUBRO - 1971

CONVENÇÕES

CURVA DE BACKGROUND

FIG.-13

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

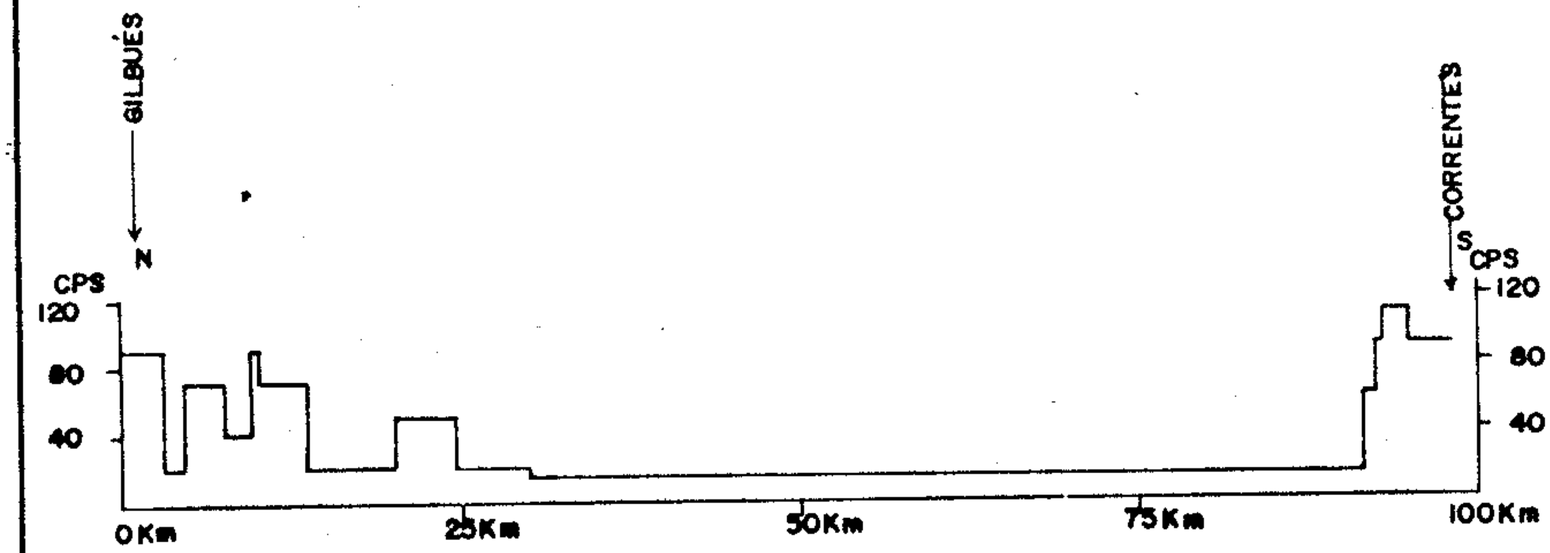
PROJETO SANTA FILOMENA

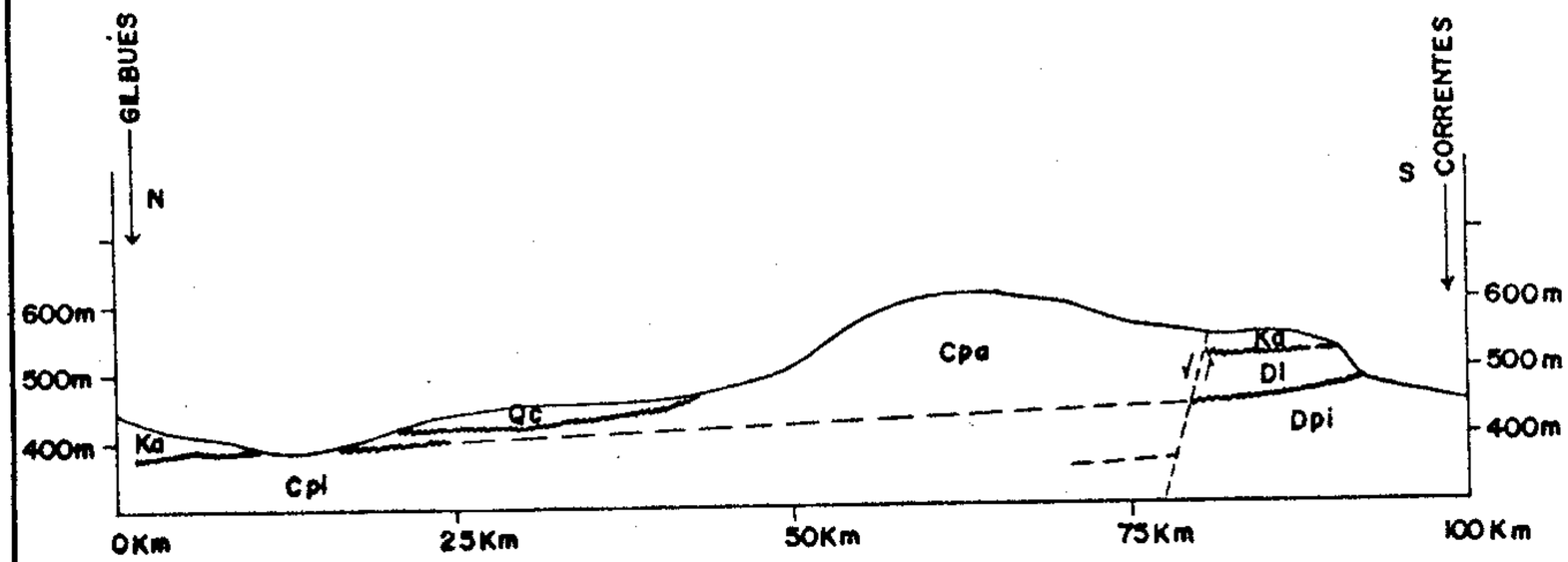
RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO.

PERFIL: GILBUÉS — CORRENTES

ESCALAS { HORIZONTAL: 0 — 10Km ; VERTICAL: 0 — 200m

OUTUBRO-1971





CONVENÇÕES

Qc	COLUVIÃO
Ka	FORMAÇÃO AREADO
Cpa	FORMAÇÃO PIAUÍ
Cpi	FORMAÇÃO POTI
Dl	FORMAÇÃO LONGÁ
Dp	FORMAÇÃO PIMENTEIRAS
	FALHA INFERIDA
	CURVA DE BACKGROUND

FIG.-14

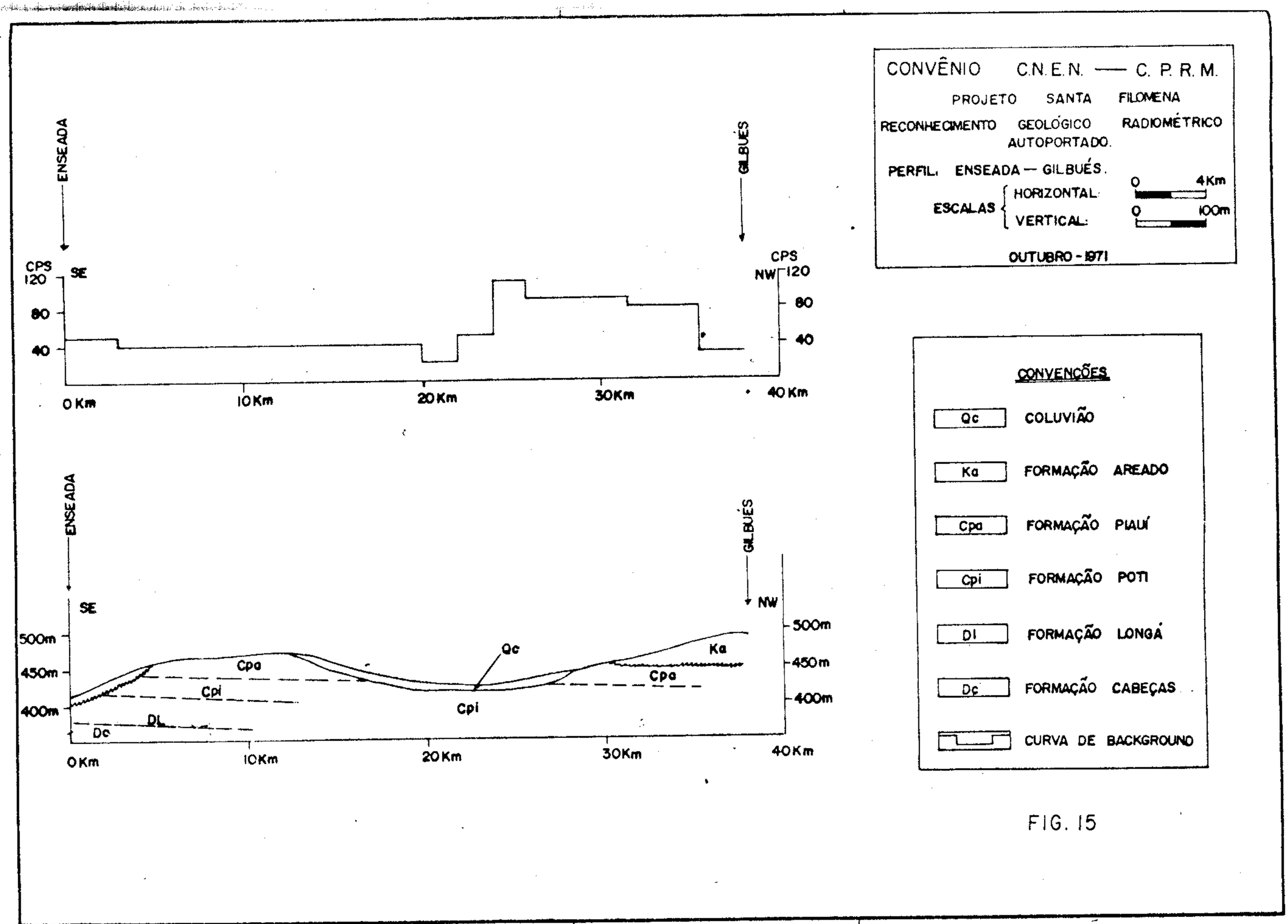

CONVÊNIO C.N.E.N. — C. P. R. M.
PROJETO SANTA FILOMENA
RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO.
PERFIL: ENSEADA — GILBUÉS.
ESCALAS
HORIZONTAL: 0 4Km
VERTICAL: 0 100m
OUTUBRO - 1971
ENSEADA
GILBUÉS
CPS
120
80
40
SE
NW
0 Km
10 Km
20 Km
30 Km
40 Km
500m
450m
400m
Qc
Ka
Cpa
Cpi
Dl
Dc
CONVENÇÕES
Qc COLUVIÃO
Ka FORMAÇÃO AREADO
Cpa FORMAÇÃO PIAUÍ
Cpi FORMAÇÃO POTI
Dl FORMAÇÃO LONGÁ
Dc FORMAÇÃO CABEÇAS
CURVA DE BACKGROUND

FIG. 15

CONVÊNIO C.N.E.N. — C.P.R.M.

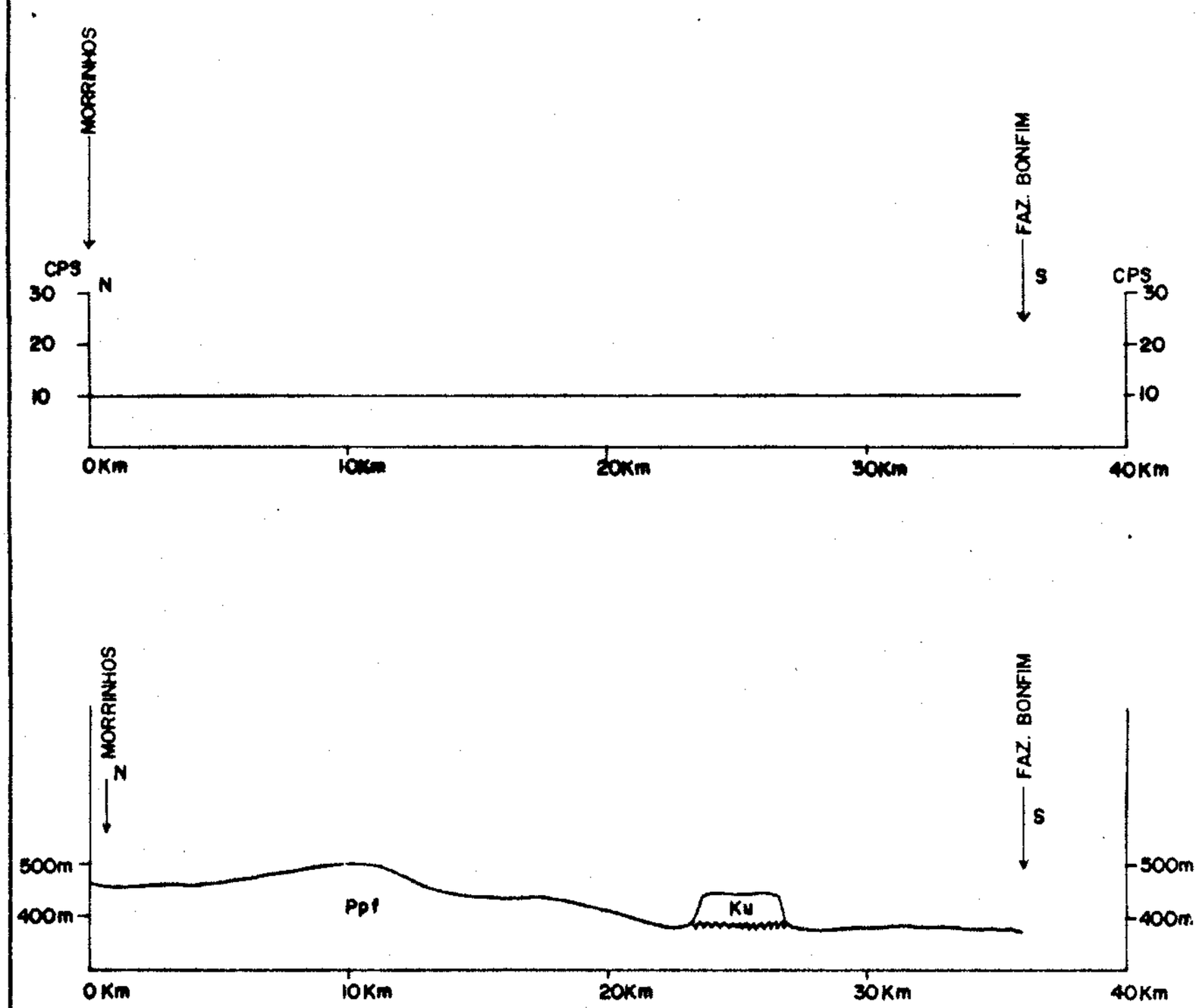
PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO.

PERFIL: MORRINHOS — FAZ. BONFIM

ESCALAS: HORIZONTAL: 0 — 4 Km; VERTICAL: 0 — 200m

OUTUBRO - 1971



CONVENÇÕES

Ku — FORMAÇÃO URUCUIA

Ppf — FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO

CURVA DE BACKGROUND

FIG. 16

CONVÊNIO C.N.E.N. — C. P. R. M.

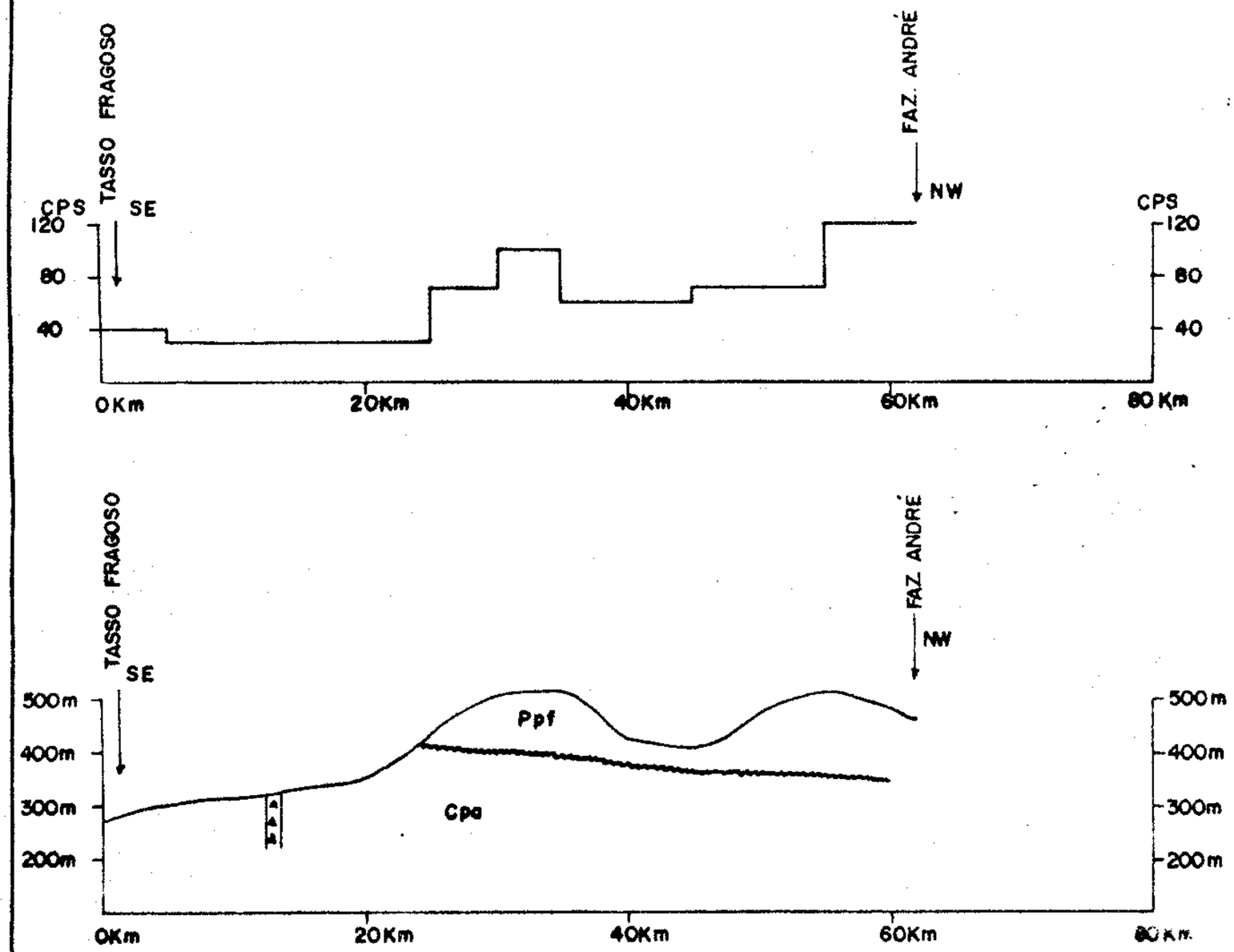
PROJETO SANTA FILOMENA

RECONHECIMENTO GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO AUTOPORTADO.

PERFIL: TASSO FRAGOSO — FAZ. ANDRÉ

ESCALAS { HORIZONTAL: 0 — 6 Km
VERTICAL: 0 — 200m

OUTUBRO-1971



CONVENÇÕES

Ppf — FORMAÇÃO PEDRA DE FOGO

Cpa — FORMAÇÃO PIAUÍ

DIQUE CLÁSTICO

CURVA DE BACKGROUND

FIG.-17

FOTO 1 - Ravinamento acentuado nos "lamitos" da Formação Areado, formando relêvo típico. Circunvizinhanças de Gilbués (PI).

FOTO 2 - Contato por falha entre os arenitos brancos, laminados, da Formação Poti (à esquerda) e os arcósios conglomeráticos da Formação Piauí (à direita) - porção interna da estrutura dômica da Serra da Cangalha-Município de Piacá (GO).

FOTO 3 - Testemunhos da Formação Piauí, na estrada Lizarda - Pedro Afonso a sudoeste da área.

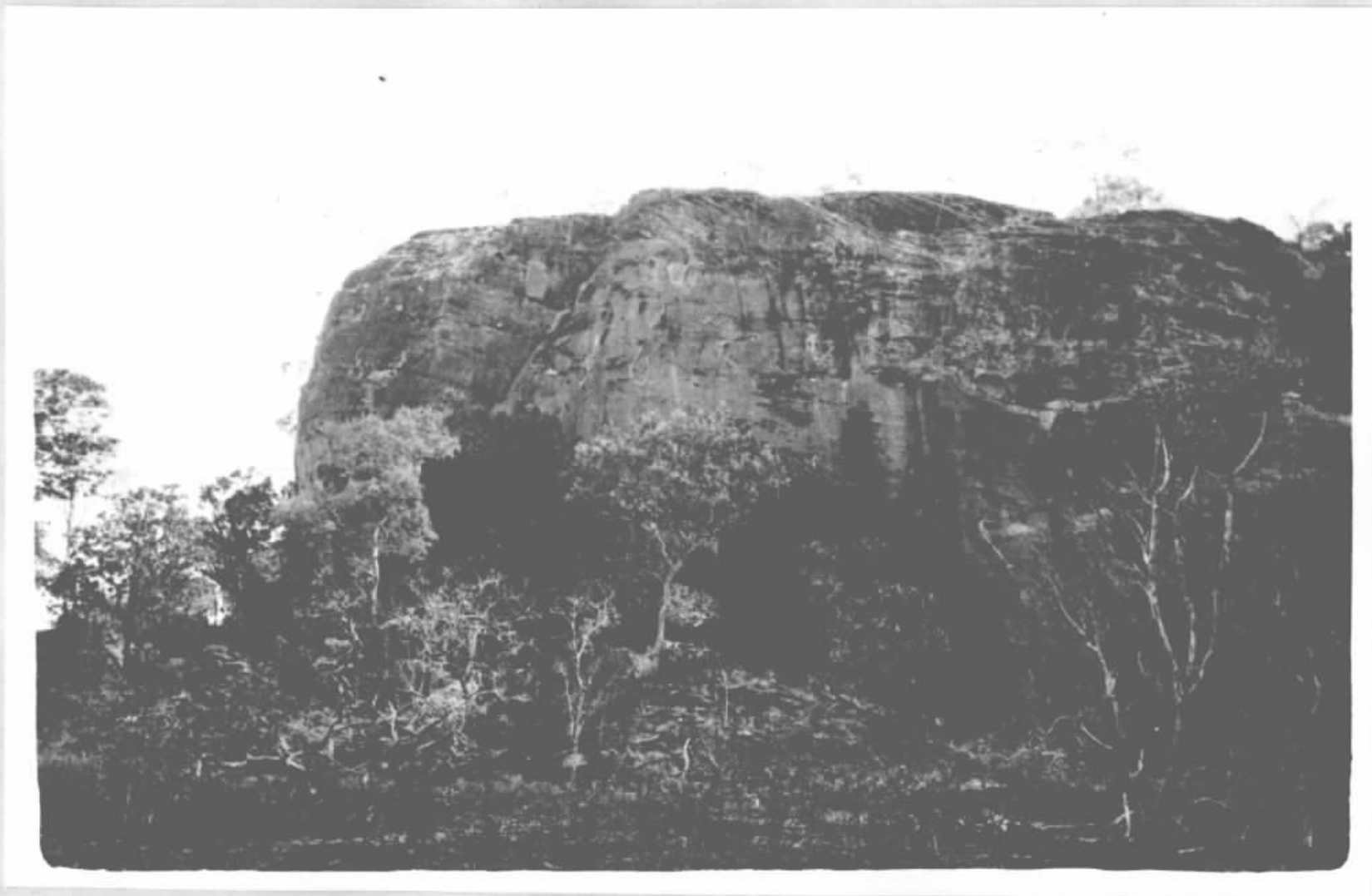


FOTO 4 - Afloramento da base da Formação Piauí, note-se as estratificações cruzada longas. Proximidades de Gilbués (PI)

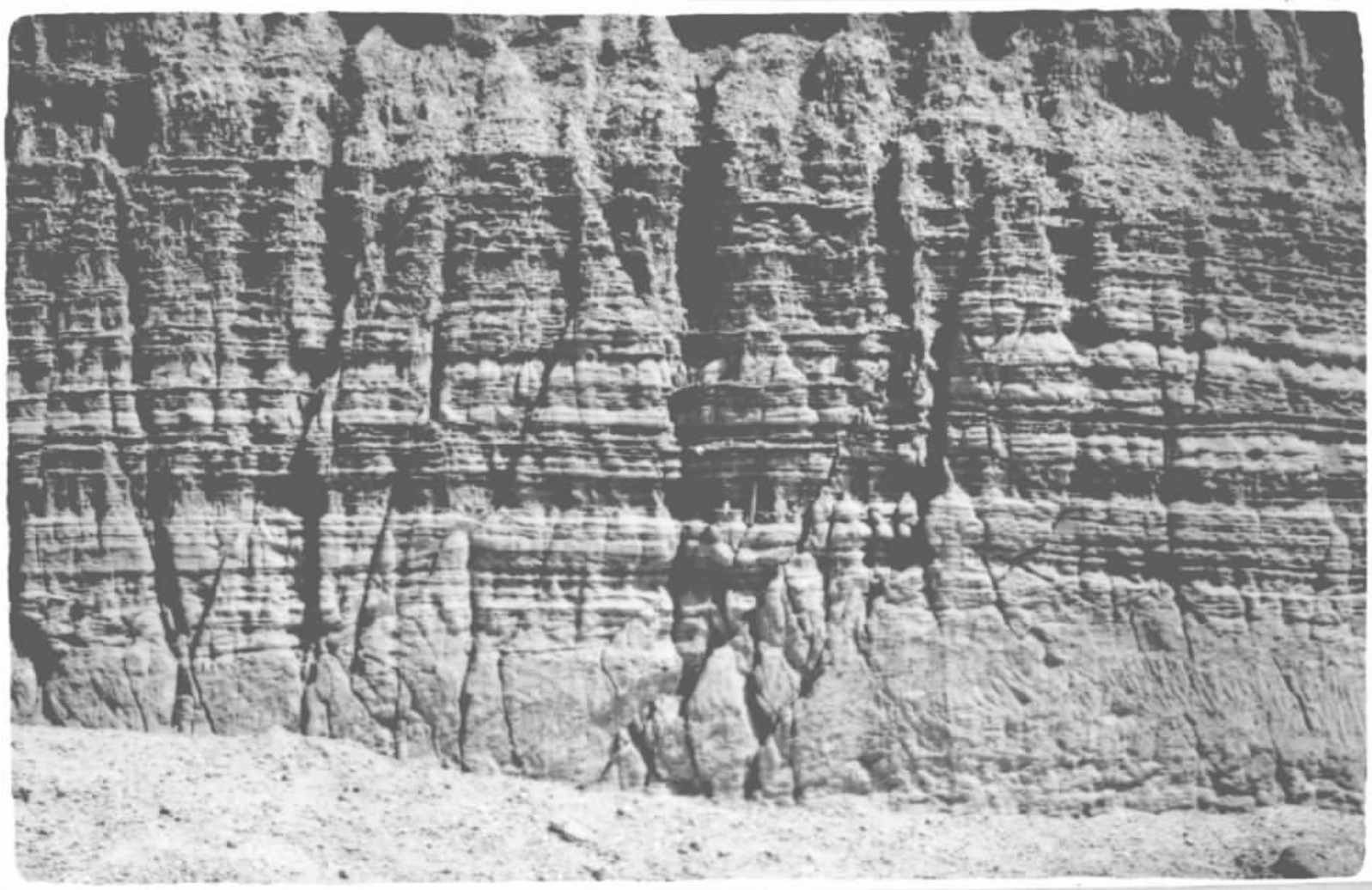


FOTO 5 - Sequência de arenitos finos de côr creme, com intercalações regulares de camadas de chert. Formação Pedra de Fogo - Fazenda Cachoeira - estrada Gilbués-Santa Filomena (PI).

FOTO 6 - Testemunhos da Formação Urucuia, que se destacam na paisagem, discordantemente sôbre os chapadões da Formação Pedra de Fogo. Nota-se também a precariedade das estradas da região. Próximo a Fazenda Bonfim - Alto Parnaíba (MA).

FOTO 7 - "Lamitos" da Formação Areado de côr marron avermelhada, com intercalações de camadas de arenito branco, calcífero. Imediações da cidade de Gilbués (PI).

FOTO 8 - Arcósios da Formação Piaui, intensamente dobrados, constituindo o ressalto topográfico circular da Serra da Cangalha - Vista de dentro da estrutura dômica - Município de Piacá (GO).

ANEXO : MAPA GEOLÓGICO-RADIOMÉTRICO

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ERA	PERÍODO		FORMAÇÃO		CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS
MESOZÓICA	Cretáceo		AREADO	Ka	ARENITOS VERMELHOS FINO A MÉDIO GRÃOS FÔSCOS BRILHANTES ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA CUNEIFORME LONGA. LAMITOS MARRON-AVERMELHADOS MICRO-MICÁCEOS COM NÍVEIS REGULARES DE ARENITO FINO A MÉDIO, CALCÍFEROS. ARENITOS CALCÍFEROS DE MESMO ASPECTO À PARTE SUPERIOR. REPRESENTAÇÃO LOCAL.
	Jurá-Cretáceo		BASALTO E DIABÁSIO	Kb	DERRAMES DE BASALTO, ESCURO APANÍTICO, MUITO ALTERADO, DIQUES DE DIABÁSIO ESCURO, FANERÍTICO.
	Indiferenciado		URUCÚIA	Ku	ARENITOS FINOS, ÀS VEZES LEVEMENTE CAULÍNICOS. CONTÊM NÍVEIS DE CHERT. CARACTERÍSTICOS FORTE PRESENÇA DE MÁFICOS.
			CORDA	Jc	ARENITOS AMARELOS E ESBRANQUIÇADOS, MÉDIOS, BEM SELECIONADOS ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA CUNEIFORME, ASSOCIAÇÃO A DERRAMES BASÁLTICOS.
			SAMBAIBA	Ts?	AREIAS ESBRANQUIÇADAS OU AVERMELHADAS. ASSINALA-SE PRESENÇA DE MÁFICOS.
PALEOZÓICA	Permiano		PEDRA DE FOGO	Ppf	SILTITOS ARGILOSOS AMARELO, VERMELHO E ROXO MICRO-MICÁCEOS, CARACTERIZADO POR ESCORREGAMENTOS. (SLUMPINS). SILTITOS E ARENITOS VARIEGADOS COM NÍVEIS E CONCREÇÕES DE CHERT. ARENITOS ARGILOSOS VARIEGADOS COM ABUNDANTES NÍVEIS DE CHERT, DOBRADOS E FRATURADOS.
	Carbonífero	SUPERIOR	PIAUÍ	Cpa	NÍVEIS DE CALCÁRIO E CHERT IRREGULARMENTE DISTRIBUÍDOS. ARENITOS SÍLTICOS ARGILOSOS E ARGILITOS VARIEGADOS. ARENITOS FINOS A LIGEIRAMENTE MÉDIOS AVERMELHADO COM ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA CUNEIFORME LONGA.
		INFERIOR	POTI	Cpi	ARENITOS BRANCOS E LAVANDAS FINOS, MICÁCEOS, LAMINAÇÃO HORIZONTAL PRONUNCIADA E FRATURAMENTO TÍPICO. ARENITOS SÍLTICOS VERMELHOS, BASTANTE SILICIFICADOS COM FRATURAMENTOS SUB-CONCHOIDAL.
	Devoniano		LONGÁ	DL	FOLHELHOS E SILTITOS VERDE ESCUROS, ÀS VEZES, CALCÍFEROS OU PORTADORES DE PIRITA. ARENITOS BRANCOS ENCIMAM A SEQUÊNCIA.

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Cidade
- Fazenda
- Rodovia: Estadual / Municipal
- Rio ou riacho: Perene / Intermitente
- Limite interestadual

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato
- Contato inferido
- Falha
- Atitude de camada sedimentar
- Eixo de sinclinal
- Eixo de anticlinal
- Pipe de rocha ultrabásica (Kext)
- Diques de diabásio
- 100 — Valor do Background em radiometria autoportado (cps)

1971

CONVÊNIO - CNEN - CPRM

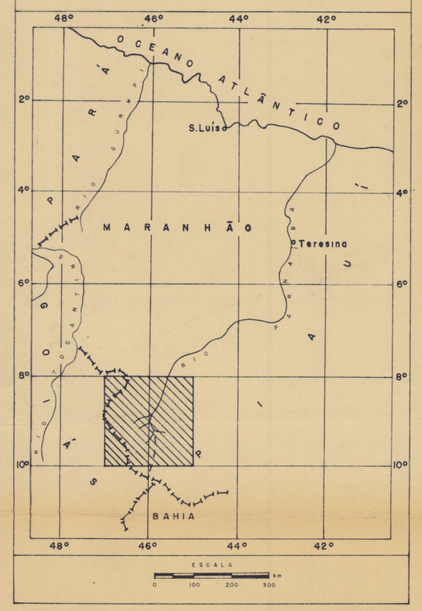
PROJETO SANTA FILOMENA

MAPA GEOLÓGICO RADIOMÉTRICO

Geólogos: Ernesto Fernando Alves da Silva
Carlos Alberto C. Lins

GEOLOGIA À PARTIR DO MAPA GEOLÓGICO DA BACIA DO MARANHÃO (PETROBRÁS), EM ESCALA — 1:1.000.000; MAPA GEOLÓGICO DO RECONHECIMENTO DO SW DO PIAUÍ (PETROBRÁS), EM ESCALA — 1:500.000; MAPA GEOLÓGICO DO SEMI-DETALHE DA REGIÃO NW DO ALTO-PARNAÍBA (PETROBRÁS), EM ESCALA — 1:500.000. BASE PLANIMÉTRICA: MAPA PLANI-ALTIMÉTRICO DO IBGE — FOLHA — RIO S. FRANCISCO — NW (SC-23-NW), EM ESCALA — 1:500.000.

ESCALA

0 5 10 20 KM

Localização Geográfica da Área