

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S/A

SUPERINTENDÊNCIA GERAL DE PROSPECÇÃO E PESQUISA MINERAL

CONVÊNIO MINEROPAR NUCLEBRÁS

ESCRITÓRIO REGIONAL DE CURITIBA

SUBPROGRAMA DE PROSPECÇÃO DE MINEIRAIS ENERGÉTICOS

RELATÓRIO PARCIAL DE FASE

PROJETO IRATI - ÁREA SUL

MAPEAMENTO GEOLÓGICO

1981



NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S/A

SUPERINTENDÊNCIA GERAL DE PROSPECÇÃO E PESQUISA MINERAL

CONVÊNIO MINEROPAR/NUCLEBRÁS

ESCRITÓRIO REGIONAL DE CURITIBA

SUBPROGRAMA DE PROSPECÇÃO DE MINERAIS ENERGÉTICOS

RELATÓRIO PARCIAL DE FASE

PROJETO IRATI - ÁREA SUL

MAPEAMENTO GEOLOGICO

1981

550-84
(8/6.22)
N 962

Registro n. 2099



Biblioteca/Minerpar

MINEROPAR
Minerais da Paraíba S/A.
BIBLIOTECA
REG. 2099 DATA 28/11/85

SUBPROGRAMA DE PROSPECÇÃO DE MINERAIS ENERGÉTICOS

RELATÓRIO PARCIAL DE FASE

PROJETO IRATI - ÁREA SUL

MAPEAMENTO GEOLÓGICO

AUTORES

ROBERTO F. DAEMON
ADÃO DE SOUZA CRUZ
JOÃO T. NAGALLI

EQUIPE DO PROJETO

GEÓLOGOS:

Roberto F. Daemon - Coordenador
Adão de Souza Cruz
João T. Nagalli
J.O.C. Consoni
J.H. Stein
M.H. Waring Di Valderano

TÉCNICOS:

Francisco de A. Alves
José Severino de Lima

ÍNDICE

1. RESUMO
2. INTRODUÇÃO
3. DESCRIÇÃO GEOGRÁFICA
 - 3.1. LOCALIZAÇÃO
 - 3.2. ACESSO
 - 3.3. GEOGRAFIA FÍSICA
 - 3.3.1. CLIMA
 - 3.3.2. SOLO E VEGETAÇÃO
 - 3.3.3. RELEVO E DRENAGENS
 - 3.4. GEOGRAFIA HUMANA
 - 3.4.1. ECONOMIA GERAL
4. GEOLOGIA
 - 4.1. GEOLOGIA REGIONAL
 - 4.1.1. O EMBASAMENTO
 - 4.1.2. GRUPO PARANÁ
 - 4.1.3. GONDWANA
 - 4.1.3.1. GRUPO ITARARÉ
 - 4.1.3.1.1. FORMAÇÃO CAMPO DO TENENTE
 - 4.1.3.1.2. FORMAÇÃO AQUIDAUANA
 - 4.1.3.1.3. FORMAÇÃO MAFRA
 - 4.1.3.1.4. FORMAÇÃO RIO DO SUL
 - 4.1.3.2. GRUPO GUATÁ
 - 4.1.3.2.1. FORMAÇÃO RIO BONITO
 - 4.1.3.2.1.1. MEMBRO TRIUNFO
 - 4.1.3.2.1.2. MEMBRO PARAGUAÇU
 - 4.1.3.2.1.3. MEMBRO SIDERÓPOLIS
 - 4.1.3.2.2. FORMAÇÃO PALERMO
 - 4.1.3.3. GRUPO PASSA DOIS
 - 4.1.3.3.1. FORMAÇÃO IRATI
 - 4.2. GEOLOGIA LOCAL
 - 4.2.1. INTRODUÇÃO
 - 4.2.2. FORMAÇÃO RIO BONITO
 - 4.2.2.1. INTRODUÇÃO
 - 4.2.2.2. MEMBRO TRIUNFO
 - 4.2.2.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

4.2.2.2.2. 2º CICLO

4.2.2.2.2.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS E SEDIMENTARES

4.2.2.2.2.2. ESPESSURA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

4.2.2.2.2.3. RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

4.2.2.2.2.4. ESTUDO DA MATÉRIA ORGÂNICA VEGETAL

4.2.2.2.2.5. AMBIENTE DE SEDIMENTAÇÃO

4.2.2.2.2.6. POSSIBILIDADES ECONÔMICAS

4.2.2.2.3. 3º CICLO

4.2.2.2.3.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS E SEDIMENTARES

4.2.2.2.3.2. ESPESSURA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

4.2.2.2.3.3. RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

4.2.2.2.3.4. ESTUDO DA MATÉRIA ORGÂNICA VEGETAL

4.2.2.2.3.5. AMBIENTE DE SEDIMENTAÇÃO

4.2.2.2.3.6. POSSIBILIDADES ECONÔMICAS

4.2.2.2.4. 4º CICLO

4.2.2.2.4.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS E SEDIMENTARES

4.2.2.2.4.2. ESPESSURA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

4.2.2.2.4.3. RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

4.2.2.2.4.4. ESTUDO DE MATÉRIAS ORGÂNICAS

4.2.2.2.4.5. AMBIENTE DE SEDIMENTAÇÃO

4.2.2.2.4.6. POSSIBILIDADES ECONÔMICAS

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6. BIBLIOGRAFIA

A N E X O S

I. COLUNA PADRÃO PARA ÁREA SUL

II. MAPA DE ISÓPACAS/ARENITOS

III. MAPA DE ISÓPACAS/PELITOS

IV. MAPA DE ISÓPACAS/CARVÃO

V. RAZÃO ARENITO/PELITOS

VI. MAPA GEOLÓGICO PORÇÃO SUL/PROJETO IRATI

VII. MAPA COM LOCAÇÃO DE FUROS

VIII. MAPA DE SEÇÕES E AFLORAMENTOS

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

1. RESUMO

O presente relatório tem por finalidade mostrar, os dados relativos a porção sul do Projeto Irati, limitada pela BR-277 a norte e pelas localidades de Angaí e Mineiros Primeiros a sul.

Além do Mapeamento Faciológico 1:10.000, apresentam-se os mapas de isólitas, isópacas, baseados nas seções levantadas e furos de sondagens realizados pela NUCLAN e CPRM, interpretações paleogeográficas e a inserção do carvão e urânio no contexto regional e local da Baía do Paraná.

Assim foi possível antever as possibilidades econômicas da área enfocada, através de sua Geologia, Morfologia, Mineralização, Teores e, Espessura e Aspectos Genéticos no que concerne o carvão e o urânio.

Os seguintes trabalhos foram realizados:

- Levantamento de 20 seções geológicas
- Topografia auxiliar 53,7 km.
- Afloramentos descritos 291.
- Amostras para Petrografia e Mineralogia 199
- Análises Bioestratigráficas e de Matéria Orgânica
- Mapa Base 280 km² (1:25.000)
- Mapa geológico Preliminar 80 km² (1:25.000).
- Mapa Isolita do carvão 300 km² (1:50.000).
- Mapa de Isópaca de arenito do 2º ciclo (1:50.000).
- Mapa de Isópaca de pelitos do 2º ciclo (1:50.000).
- Mapa de Razão arenito/pelito (1:50.000).

Três ciclos de sedimentação ficaram bem definidos em superfície, tendo sido em sub-superfície identificados 4 ciclos, a saber:

- 1º ciclo - planície de maré-delimitado somente em alguns furos em sub-superfície.
- 2º ciclo - progradação - identificado em superfície e sub-superfície.
- 3º ciclo - transgressivo - identificado em superfície e sub-superfície.
- 4º ciclo - transgressivo - identificado em superfície e sub-superfície.

O carvão apresenta boa ocorrência areal em superfície sobre tudo no topo do 2º ciclo.

No topo do 4º ciclo constatou-se algumas ocorrências deste bem

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

mineral, ocorrências estas foram bem identificadas em furos de sondagens da NUCLAN.

No que diz respeito ao urânio os maiores valores registrados foram de 400 cps próximo à localidade de Rio da Areia.

2. INTRODUÇÃO

O Projeto Irati, fruto do Convênio SG/MME-25/80, firmado entre a Minerais do Paraná S/A e Empresas Nucleares Brasileiras, objetiva a prospecção de carvão e urânio através do mapeamento faciológico do Membro Triunfo, Formação Rio Bonito escala 1:10.000 numa área de cerca de 850 km² posicionadas nas folhas topográficas do SGE escala 1:50.000 de Teixeira Soares, Irati e Imbituva no Estado do Paraná.

As seções geológicas realizadas em estradas e principalmente em drenagens, concentram-se inicialmente na parte sul da área, folha de Teixeira Soares.

Segundo informações verbais colhidas no campo e a presença de inúmeras galerias de pequeno porte abandonadas, ficou evidenciada a pesquisa mineral na época da segunda guerra mundial. Tal fato prendeu-se às necessidades prementes de combustíveis fósseis naquela época. Tais atividades foram constatadas e localizadas através de reconhecimento geológico e na execução das seguintes seções: IT 1 (ASC-26), IAX 4 (ASC-45 e ASC-47), IAX 3 (JTN-7) - vide mapa de seções e afloramentos.

Trabalhos para carvão e urânio foram realizados respectivamente pela CPRM e NUCLAM nos anos de 1974 e 1978. Tendo em vista que a atual campanha de campo demanda uma série de trabalho cuja a agilidade depende não somente do fator humano, mas também da acessibilidade e dificuldade de penetração em drenagens, trabalhos de laboratório e serviços administrativos, compras de material que muitas vezes fogem da alçada exclusivamente técnica humana, procura-se com o presente relatório aumentar a dinâmica de trabalho através da proposição de uma campanha de sondagem de 5.000 metros, na área compreendida, entre a BR-277 e às localidades de Mineiros Primeiros e Angaí, no Município de Teixeira Soares.

Tal fato prende-se a necessidade de comprovar em subsuperfície a continuidade dos níveis de carvão.

Embora não tenham sido encontradas grandes espessuras de carvão, foram detectadas na fase de mapeamento um nível, variando entre

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

10 cm a 50 cm, numa extensão considerável, desenvolvendo-se por uma área de 06km por 12 km.

Assim sendo pelos dados até agora coletados faz-se mister a sua comprovação e mesmo checar a possibilidade de maiores espessuras virem a ser detectadas e novas ocorrências virem a ser encontradas. A tal fato soma-se que a maioria dos carvões encontrados acham-se em encostas de morro, facilitando enormemente a possibilidade de abertura de pequenas galerias e mineração de pequeno porte numa área bastante extensa, cerca de 72 km², aproximadamente.

3. DESCRIÇÃO GEOGRÁFICA

3.1. LOCALIZAÇÃO

O principal centro populacional da porção sul do Projeto é o município localizado na zona fisiográfica de Irati, uma das onze zonas em que o Estado se divide. A cidade de Irati tem como coordenadas geográficas 25º 27' 56" de latitude sul e 50º 37' 51" de longitude W. GR. Dista em linha reta de Curitiba 137 quilômetros na direção 88º 21' W. Situa-se entre os municípios de Imbituva, Prudentópolis, Rio Azul, Rebouças, Inácio Martins e Teixeira Soares.

3.2. ACESSO

A principal via de acesso à área é a BR-277 que liga Curitiba a Irati num percurso de 150 km. Inúmeras vias de acesso (rodovias não pavimentadas) secundárias, divergem desta rodovia principal ligando cidades tais como: Teixeira Soares, Imbituva, São João do Triunfo, São Mateus do Sul, etc.

Além destas rodovias, outras menores, cascalhadas constituem - um verdadeiro labirinto de pequeno acesso o que muito facilita o deslocamento na área por meio de veículos.

Na fig. é mostrada a acessibilidade existente na área. Além do transporte particular, Irati é servida pela RFFSA, que liga Ponta Grossa a Guarapuava e por constantes linhas de ônibus interligando-se com Foz do Iguaçu, São Paulo, Curitiba e cidades vizinhas. Irati possui aeroporto com pista de 1,5 km de extensão, em boas condições recebendo com facilidade aviões de médio porte (táxis aéreos).

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

3.3. GEOGRAFIA FÍSICA

3.3.1. CLIMA

Os dados referendados são da Carta Climática do Estado do Paraná de 1978, traçada por Godoy e Correa (1974), baseados na Classificação Climática segundo Koppen. Segundo estes autores verificam-se os seguintes valores para a área em questão:

Isotermas Anuais mostram índice pluviométrico de 1500 a 1600 mm.

Trimestre mais chuvoso - Dezembro, Janeiro e Fevereiro (verão), 400 a 450 mm.

Trimestre menos chuvoso - Junho, Julho e Agosto (inverno), 300 a 350mm.

Isotermas anuais mostram - temperaturas variando numa área de 15º C a 18º C.

Média do mês mais quente - Fevereiro 20º C a 21º C.

Média do mês mais frio - Julho 12º C a 13º C.

A umidade relativa do ar anual está entre 80 e 85%, não existindo na área deficiência hídrica.

De acordo com as Cartas Climáticas consultadas, a área do Projeto se enquadra segundo Koeppen num clima tipo Cfb, com mês mais quente com temperaturas 22º C e mês mais frio com temperaturas 18º C.

Trata-se portanto de clima Temperado a subtropical úmido, mesotérmico, verões frescos, geadas severas demasiado frequentes sem estação seca.

3.3.2. SOLO E VEGETAÇÃO

A região em estudo é constituída no mínimo de 9 (nove) tipos de solos, quando feita a separação ao nível de grande grupo.

Segundo o Projeto de Fruticultura para a região de Irati, sobressaem-se os seguintes tipos:

- a) Podzólico vermelho amarelo-variedade, Piracicaba. São solos de muito boas possibilidades.
- b) Podzólico vermelho amarelo-variedade, Piracicaba. Integram do Litossol fase substrato folhelho.

São solos que oferecem boas qualidades para agricultura:

- c) Brunizem - São solo bons, defeito mais grave é o relevo.
- d) Latossol vermelho escuro - fase arenosa. Apresentam boas possibilidades para o desenvolvimento da agricultura.

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

A vegetação dominante é a floresta úmida e sub-úmida subtropical.

A Araucária angustifolia, a erva mate (Ilex) e a Imbuia, são árvores características da região.

A isto some-se os vários reflorestamentos principalemtno com - pinheiros do tipo (Araucária e Pinus).

3.3.3. RELEVO E DRENAGENS

Segundo Maack (1968), o Paraná está dividido em cinco grandes regiões de paisagens naturais.

1. Litoral
2. Serra do Mar
3. Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba
4. Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa.
5. Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava.

De especial interesse é o Segundo Planalto (de Ponta Grossa) on de se localiza o município de Irati.

A escarpa da Formação Furnas que forma a borda deste planalto acunha ao sul do Rio Iguaçu, quando desaparece, sendo assinalada aqui apenas por mesetas isoladas e pequenos platos do Grupo Itararé, também bastante característicos em parte da região em estudo.

Assim o Segundo Planalto apresenta um relevo suave ondulado, - constituído por sedimentos paleozóicos, configuração esta que persiste na área estudada.

No que tange a drenagem cabe mencionar que os rios do Estado do Paraná petencem a duas bacias principais: a do Rio Paraná e a do Atlântico.

Em particular para a área do Projeto Irati é de interesse a Ba cia Hidrográfica do Rio Paraná onde correm os rios Tibagi, Ivaí e Igua çu. Os principais coletores da área em estudo são os rios Ivaí ao Nor- te e Iguaçu ao Sul e seus afluentes.

A partir destes rios, a área apresenta uma rede de drenagens = densa de cursos de água, o que em muito poderá facilitar uma possível, companhia de sondagem.

3.4. GEOGRAFIA HUMANA

3.4.1. ECONOMIA GERAL

O Município de Irati consta de uma população de 42.654 habitanu

tes (1980). A distribuição demográfica mostra que 22.278 habitantes vivem na zona urbana e 20.376 na zona rural.

O principal núcleo populacional da área do Projeto Irati é servida por água potável, luz elétrica e serviços de telecomunicações.

As atividades econômicas do município baseiam-se segundo sua importância, em: Agricultura - Indústria - Comércio e Pecuária.

A agricultura destaca-se com o cultivo de soja, trigo, cevada, batata, feijão, milho e cebola.

A principal atividade industrial da região é representada pelas indústrias madeireiras.

O comércio é dinâmico, bem desenvolvido, operando inclusive com importação e exportação.

A pecuária distingue-se pela criação de bovinos, suínos, ovinos, equinos, caprinos; destacando-se em primeiro lugar os bovinos leiteiros.

No que concerne à Assistência Social, Irati apresenta:
(1980).

- Hospitais	02
- Médicos	14
- Dentistas	18
- Escola (1ª e 2ª grau)	85
- Escola Superior	01

A infra-estrutura local dispõe de:

(alguns dados são atuais, outros são de 1977)

- Bancos	05
- Supermercados e mercearias	13
- Farmácias	09
- Casas de ferragens	05
- Livrarias	02
- Armazéns	140
- Hotéis	10
- Bares	100
- Indústrias	90
- Cinemas/teatros	01
- Igrejas	23
- Clubes recreativos e esportivos	06
- Estação de Rádio	02
- Bibliotecas	08

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

- Jornal	02
- Ag. ECT	01
- Posto de gasolina	10
- Restaurantes	06
- Atacadistas secos e molhados	30

4. GEOLOGIA

4.1. GEOLOGIA REGIONAL

A coluna estratigráfica apresentada a seguir, resume as principais unidades crono-litoestratigráficas encontradas nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, segundo Mühlmann et alli (1974), nomenclatura esta adotada no presente relato.

4.1.1. O EMBASAMENTO

Nas fraldas da Serra do Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa afloram rochas do Pré Cambriano Superior, Grupo Açungui representadas por filitos e xistos da Formação Votuverava.

4.1.2. GRUPO PARANÁ

Formando a escarpa do Segundo Planalto aparece a Formação Furnas, constituída por arenitos esbranquiçados, médios a grosseiros, regularmente selecionados. Secundariamente, aparece arenitos conglomeráticos e finos, além de siltitos argilosos. A principal estrutura dos arenitos é a estratificação cruzada acanalada.

A espessura desta formação não ultrapassa 200 metros.

4.1.3. GONDWANA

A preponderância de evidência modernas indicam que os continentes atuais são fragmentos de uma antiga massa continental, que foi separada por um deslocamento provocado pela expansão do fundo dos mares.

A massa continental hipotética que ligaria no Neopaleozóico, a África, Índia, América do Sul (principalmente o Brasil), Austrália e a Antártica foi designada como o antigo continente do Gondwana.

No presente trabalho denomina-se de Gondwana a sedimentação -

COLUNA ESTATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ

CRONOESTRAT.		LITOESTRATIGRAFIA								
		PARANÁ / STA. CATARINA		SÃO PAULO						
QUATERN.	TERCIA' RIO	JURO-CRETA'CEO	GR. S. BENTO	FM. RIO CLARO						
				FM. BAURU						
				FM. CAIUÁ						
				FM. SERRA GERAL						
				FM. BOTUCATU						
				? ? ? ?						
				FM. PIRAMBOIA						
				TRI-ASSI-CO	P E R M I A N O	GR. PASSA DOIS	FM. R. DO RASTO	Mb. MORRO PELADO	? ?	
								Mb. SERRINHA		
							FM. TERESINA		FM. CORUMBATAÍ	
FM. SERRA ALTA										
FM. IRATI	Mb. ASSISTÊNCIA	FM. IRATI	Mb. ASSISTÊNCIA							
	Mb. TAQUARAL		Mb. TAQUARAL							
CARB. SUP.	SUPER GRUPO TUBARÃO	GR. GUATÁ	FM. PALERMO				FM. PALERMO			
			FM. RIO BONITO				Mb. SIDERÓPOLIS	FM. R. BONITO	Mb. PARAGUAÇU	
							Mb. PARAGUAÇU			
							Mb. TRIUNFO		FM. RIO DO SUL	
			FM. MAFRA		GRUPO ITARARE					
			? ? ? ?		FM. CAMPO DO TENENTE					
			DEVONIANO	GR. PARANÁ	FM. PONTA GROSSA		FM. PONTA GROSSA			
					FM. FURNAS		FM. FURNAS			
					EMBASAMENTO					

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

que engloba o Paleozóico Superior (Carbonífero Superior/Permiano).

Seguindo em direção à cidade de Irati, km 166 aproximadamente, aparecem os primeiros sedimentos gondwanicos representados pelo Grupo Itararé.

4.1.3.1. GRUPO ITARARÉ

Grupo Itararé, de idade carbonífera superior a permiana média, caracteriza-se pela presença de sedimentos glaciais e é dividido em quatro formações: Campo do Tenente, Aquidauana, Mafra e Rio do Sul.

A espessura máxima é de 1.400m próximo à localidade de Paraguaçu Paulista, no Estado de São Paulo.

No Estado do Paraná a espessura desta unidade litoestratigráfica está entre 600 a 1.000m, diminuindo gradativamente em direção ao sul; quando em superfície apresenta espessuras em torno de 200m nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

4.1.3.1.1. FORMAÇÃO CAMPO DO TENENTE

São depósitos que ocorrem na base do Grupo Itararé, caracterizados pela presença de argilitos cascalho avermelhados, com laminação paralela e uma certa fissilidade. Estrias glaciais foram observadas na base da formação.

A espessura máxima constatada foi de 200 m.

4.1.3.1.2. FORMAÇÃO AQUIDAUANA

Encontra-se fora da área do presente Projeto.

4.1.3.1.3. FORMAÇÃO MAFRA

Designa a sequência predominantemente arenosa situada na parte média do Grupo Itararé. Predominam na Formação Mafra arenitos esbranquiçados, amarelos e vermelhos, de granulometria fina a grosseira.

Os depósitos da parte basal apresentam características fluviais. As partes média e superior sugerem deposição em condições marinhas. A sua espessura é da ordem de 350 m.

4.1.3.1.4. FORMAÇÃO RIO DO SUL

São sedimentos essencialmente argilosos que ocorrem na parte superior do Grupo Itararé.

A parte basal da formação constitui-se de folhelhos e argilitos cinza escuro, localmente com aspecto vârvico, que se estendem de Santa Catarina ao Paraná. A parte superior da formação constitui-se em diamictito, folhelhos vârvicos, ritmitos, arenitos finos e argilitos.

Os sedimentos da Formação Rio do Sul, no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, representam depósitos essencialmente marinhos. São de importância neste relato os argilitos marinhos da parte superior, denominados aqui informalmente "Folhelho Passinho" que formam o embasamento econômico da área em mapeamento.

4.1.3.2. GRUPO GUATÁ

O Grupo Guatá - Permiano Médio a Superior . constitui-se das Formações Rio Bonito e Palermo. A Formação Rio Bonito é de origem deltaica, litorânea e marinha. A Formação Palermo, consiste de siltitos e folhelhos marinhos, frequentemente bioturbados.

4.1.3.2.1. FORMAÇÃO RIO BONITO

A Formação Rio Bonito compreende o pacote sedimentar depositado sobre o Grupo Itararé constituído de uma seção arenosa basal, uma média essencialmente argilosa e uma superior, areno-argilosa, contendo os principais leitos de carvão explorados na Bacia do Paraná e foi durante muitos anos o principal objetivo da Petrobrás, na procura de óleo nesta bacia.

Encontram-se as maiores espessuras da formação próximo à atual faixa de afloramentos em Santa Catarina e Sul do Paraná.

A espessura máxima observada foi de 269 m no poço 1-BN-1-SC (Barra Nova, SC).

A Formação Rio Bonito foi dividida em 3 intervalos, nomeados informalmente de inferior, médio e superior (Medeiros et alii, 1971; Thomaz Fº e Medeiros, 1972). Schneider et alii 1974, formalizaram as denominações como Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis, respectivamente, como membros da Formação Rio Bonito.

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

4.1.3.2.1.1. MEMBRO TRIUNFO

O Membro Triunfo compreende a porção basal da Formação Rio Bonito e constitui-se essencialmente de sedimentos arenosos com abundante estratificação cruzada. A seção tipo situa-se nas imediações da cidade de São João do Triunfo, estendendo-se ao longo de um trecho de 10 km da rodovia Palmeira - São João do Triunfo, Paraná. Consiste de arenitos esbranquiçados finos e médios, localmente grosseiros, regularmente selecionados e grãos subarredondados. Arenitos muito finos, siltitos, argilitos, folhelhos carbonosos, leitos de carvão e conglomerados ocorrem subordinadamente.

O Membro Triunfo alcança espessuras superiores a 100m nas regiões de São João do Triunfo (PR) e Rio do Sul (SC) diminuindo progressivamente em direção ao centro da bacia. A faixa de afloramentos estende-se desde o Sul de Santa Catarina até a região de Siqueira Campos, - Paraná.

O contato inferior com a Formação Rio do Sul é concordante, assentando por transgressão, diretamente sobre o embasamento, na região de Santa Catarina. É recoberto concordantemente pelo Membro Paraguaçu.

As características litológicas e sedimentares desta unidade indicam ambiente deltaico e litorâneo para sua sedimentação.

Esta unidade litoestratigráfica é de primordial importância econômica no Estado do Paraná. Nela situam-se as principais ocorrências e minas de carvão deste estado, a exemplo da Mina de Cambuí.

Do ponto de vista uranífero é a unidade que apresenta os melhores indícios em trabalhos prospectórios. Finalmente e como ponto principal, é no Membro Triunfo, que se situa a jazida de urânio de Figueira.

Geocronologicamente, o Membro Triunfo pertence ao Permiano Médio (Kunguriano).

4.1.3.2.1.2. MEMBRO PARAGUAÇU

Constitui-se de uma sequência de siltitos e folhelhos cinza a cinza esverdeados por vezes marrons e avermelhados, intercalados com camadas de arenitos finos e leitos de rochas carbonáticas, situado na parte média da Formação Rio Bonito.

A fácies carbonática encontra-se melhor desenvolvida nas regiões de Paraguaçu e Porto União, Santa Catarina e Siqueira Campos, Paraná.

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

A espessura do Membro Paranguaçu na área da seção tipo é da ordem de 100m.

A faixa aflorante estende-se do Sul de Santa Catarina até a região de Araras-Imbicatu-São Paulo. Os contactos superiores e inferiores são concordantes, excessão feita ao contato inferior com o Grupo Itararé no nordeste do Paraná e São Paulo.

4.1.3.2.1.3. MEMBRO SIDERÓPOLIS

O Membro Siderópolis consiste em camadas de arenitos finos a muito finos, cinza escuro, intercalados com leitos de argilitos e folhelhos carbonosos e com desenvolvimento local de leitos de carvão, situados na porção superior da Formação Rio Bonito. Não aflora na área estudada.

É nesta unidade litoestratigráfica que se encontram as maiores reservas e minas de carvão do Estado de Santa Catarina.

As demais unidades litoestratigráficas não são objeto direto deste estudo e serão apresentados seus traços gerais com fins ilustrativos uma vez que ocorrem na área enfocada pelo Projeto.

4.1.3.2.2. FORMAÇÃO PALERMO

A Formação Palermo consiste de siltitos arenosos de cores cinza e, por alteração, amarelo esverdeado. Localmente, desenvolvem-se arenitos finos (PR) e mesmo conglomeráticos (SP).

A formação ocorre em toda a Bacia do Paraná. Em Santa Catarina e Paraná, a Formação Palermo apresenta espessuras da ordem de 90m. Em São Paulo, Goiás e Mato Grosso, a unidade não excede 50m, ao passo que no Rio Grande do Sul atinge espessura da ordem de 150m.

4.1.3.3. GRUPO PASSA DOIS

4.1.3.3.1. FORMAÇÃO IRATI

A Formação Irati consiste de folhelhos e argilitos cinza escuro, pirobetuminoso e calcários associados, situados estratigraficamente acima da Formação Palermo.

A Formação Irati caracteriza-se pela presença de restos de réptil Mesosaurus brasiliensis.

A formação apresenta ocorrência generalizada na bacia com es-

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

pessuras da ordem de 40m em superfície. O poço 2-IT-1-RS (Itacurubi, - RS) perfurou 71m de sedimentos desta unidade.

Aflora no Projeto, nas cercanias da cidade de Irati associada a possante "sill" de diabásio.

4.2. GEOLOGIA LOCAL

4.2.1. INTRODUÇÃO

Neste tópic o aborda-se somente o Membro Triunfo da Formação Rio Bonito na área Sul do Projeto.

Esta abordagem visa o maior detalhe possível desta unidade litoestratigráfica afim de que se possa melhor entender as variações laterais que o mesmo venha a sofrer quando da prossecução dos trabalhos para Norte em direção a Teixeira Soares e Imbituva.

O termo "ciclo" que será utilizado na subdivisão do Membro Triunfo não tem aqui a conotação de ciclicidade. É utilizado mais com um sentido para impor uma série de fenômenos geológicos que se sucedem numa certa ordem. Não implica portanto necessariamente numa repetição cíclica dos eventos.

Aos ciclos individuais são dadas a máxima ênfase na interpretação sedimentológica dos fenômenos neles ocorrido, sua geometria, de modo a que da maneira mais exata possível seja reconstruído o seu ambiente de sedimentação. Assim sendo numa sequência de ciclos como aqui é enfocado, a uma fase onde o ambiente planície de maré existiu, pode suceder-se uma fase progradante, seguida de fase transgressiva, que não se repetem, cada uma formando um ciclo ou ciclos de sedimentação.

O Termo "ciclo" é portanto utilizado na individualização destas fases de sedimentação de ambiência definida.

Desta maneira é possível estabelecer um conjunto de "ciclos" - ambientais e conseqüentemente faciologicos o que em muito facilita o reconhecimento de suas variações laterais e verticais.

De acordo com a metodologia adotada foi implantado uma seção tipo para o reconhecimento dos ciclos na área Sul àquela da rodovia BR 277, entre as localidades Volta Grande e Boa Vista, aliada as seções IT2, IAX-4 e IT9, estas últimas de difícil acesso.

Foram identificados na área focalizada três (03) ciclos de sedimentação, cujas características, especificações para identificação e

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

potencialidade econômica serão abordadas a seguir.

Os ciclos foram denominados de acordo com a nomenclatura adotada no Projeto Triunfo. Contudo na área em estudo não foram identificados (04) quatro ciclos de sedimentação, faltando o 1º ciclo o de "plânície de maré".

4.2.2. FORMAÇÃO RIO BONITO

4.2.2.1. INTRODUÇÃO

Sedimentos basais - aqui denominados "embasamento econômico", são pertencentes ao Grupo Itararé e são constituídos por argilitos e siltitos por vezes laminados. Quando frescos apresentam cor cinza média/escuro, alterando-se para uma coloração amarela típica.

São comuns nestes sedimentos a ocorrência de espículas e por vezes fósseis marinhos, branquiopodes, assim como é neles típica a partição em fraturas conchoidal.

Sua idade é Permiano Médio (Kunguriano) segundo determinações palinológicas. Do ponto de vista econômico sua importância reside no fato de serem possíveis rochas geradoras de hidrocarbonetos.

4.2.2.2. MEMBRO TRIUNFO

4.2.2.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As descrições dos ciclos aqui apresentadas baseiam-se na seção IT 2, através de resultados de campo e de laboratório. Os resultados - geocronológicos (palinologia) e geoquímicos (palinofácies) baseiam-se em dados de laboratório.

A seção IT 2 situa-se ao Sul da BR-277, apresenta uma sequência completa para o Membro Triunfo, na área com uma espessura média de 75 metros. Possui 5km de extensão, onde foram descritos 32 afloramentos coletadas 11 amostras para estudos sedimentológicos, descobertas três (03) ocorrências de carvão e detectada uma anomalia radiométrica registrando 300 cps.

4.2.2.2.2. 2º CICLO

4.2.2.2.2.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS E SEDIMENTARES

O segundo ciclo caracteriza-se por ser constituído por uma ca-

mada basal de arenitos encimados por pelitos e ou carvões.

A porção arenosa constitui-se na base por arenitos de cor laranja-amarelado pálido quando alterados (branco quando frescos) de granulação grosseira e conglomerática composta por quartzo (60%), feldspato (microclina, 30%), grãos líticos (5%) e mica (3%), a matriz é argilosa, os grãos angulares e sub-arredondados, são mal selecionados, apresentando-se imaturos. A inversão textural pode ser constatada. O arenito contém galhas de argila de dimensões até 40x20cm. O conjunto litológico do 2º ciclo, mostra uma suave diminuição granulométrica ascendente passando a arenitos médios a finos a medida que se aproxima do topo.

Estes arenitos são de cor esbranquiçada, quando não alterados, amarelo pálido quando alterados apresentam granulação média a fina, são compostos de quartzo predominantemente e pouco ou nenhum feldspato, mica, grãos líticos e minerais opacos são raros. A matriz argilosa pode ser abundante, os grãos são subangulares a subarredondados apresentando boa seleção e são arenitos submaturos.

As estruturas sedimentares representativas são do tipo cruzada acanalada ("festoon") e cruzada planar.

São estratificações de grande a médio porte com médio a alto ângulo diminuindo para o topo tanto a possança dos "sets", superiores a 1m na base, chegando a 10cm no topo, como o ângulo, podendo a estratificação tender a subhorizontal. Tal fato denota variação do regime de fluxo que passa gradualmente alta energia (regime de fluxo superior) na base, para domínio de energias moderadas (regime de fluxo inferior) no topo.

A parte mais superior do 2º ciclo é formada por pelitos/carvões, onde predominam as litologias cinza claros, por vezes escuros, contendo restos vegetais; siltitos e argilitos cinza escuros, carbonosos, micáceos com abundantes restos vegetais; arenitos finos silticos e argilosos amarelados; nível de carvão variando de 10 a 60 cm de espessura, apresentando bandas milimétricas de vitrênio, intercaladas às de durênio. Leitões e nódulos piritosos oxidados em superfície são comuns nestes níveis carbonosos.

Este pacote pelítico apresenta laminações plano paralelas, onduladas e estruturas lenticulares, indicando pouca influência de ondas.

4.2.2.2.2.2. ESPESSURA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O 2º ciclo é encontrado em toda a área mapeada (parte sul do

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

Projeto), apresentando uma constância na espessura e em sua distribuição, ou seja uma continuidade lateral bem desenvolvida e uma espessura perseverante, a ponto de não serem observadas variações superiores a 2 metros.

O pacote basal arenoso varia sua espessura em torno de 10 a 12 metros, enquanto que os pelitos carbonosos variam de 3 a 7 metros.

No nível carbonoso as argilas sotopostas ao carvão variam de 20 cm a 1 metro de espessura. Os carvões são encontrados entre 10 a 50 cm de espessura, estando a média em torno de 30cm. Os pelitos carbonosos situados acima do carvão podem ultrapassar uma espessura de 5 metros, como ocorre na seção IT-4. O mapa de isolita do carvão do topo deste 2º ciclo, mostra uma configuração das isolinhas na direção NW-SE. As maiores espessuras de carvão localiza-se numa suposta faixa de 15 km de extensão entre Mineiros Primeiros, Angaí e Fernandes Pinheiro, - atravessando a BR 277 entre o Rio da Areia e Boa Vista na direção N-S.

O carvão desaparece ao norte de Fernandes Pinheiro e a 6 km a leste de Irati, comprovados pelos furos de sondagem da NUCLAM (1978) e CPRM (1974). Ao Sul, isto é, na área do Projeto Triunfo existe aparentemente descontinuidade dessas faixas descritas acima, formando elipsóides irregulares.

4.2.2.2.2.3. RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

Na área em apreço não ocorrem os sedimentos equivalentes ao 1º ciclo, mapeado na área do Projeto Triunfo. Os sedimentos basais grosseiros do 2º ciclo jazem sobre o Folhelho Passinho por contato abrupto de caráter erosivo, podendo ser esta a causa da ausência dos sedimentos de planície de maré do 1º ciclo.

A passagem dos sedimentos clásticos basais para os pelitos carbonosos deste ciclo se dá de forma gradual no que tange a ambiência sedimentar.

O contato dos sedimentos de planícies e baixios de marés do topo do 2º ciclo para as areias finas marinhas.litorâneas do 3º ciclo se dá de forma gradual.

4.2.2.2.2.4. ESTUDO DA MATÉRIA ORGÂNICA VEGETAL

Este estudo foi efetuado objetivando resultados para geocronologia (através da palinologia) e geoquímica (através da palinofácies em luz transmitida).

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

Ao todo foram examinadas 8 (oito) amostras para estas análises. Os resultados destas amostras, todas pertencentes ao mesmo horizonte - estratigráfico revelaram:

- Conteúdo fossilífero: P-721-Gênero Horriditriletes SP
P-681-Gênero Apiculatisporis SP
P-767
P-430
P-650
- Intervalo Bioestratigráfico: I1/I2, com maior probabilidade de I2.
- Geocronologia: Permiano Médio (Kunguriano) Palinofácies.

Qualidade da matéria orgânica: tipo dominante, matéria orgânica indeterminada (MOVI) e matéria orgânica traqueídica (MOVT), ambas são tipos afins a vitrinita.

Origem da matéria orgânica: Terrestre

Índice de alteração térmica (IAT): Varia de 3,5 (tipo dominante) a 2,5.

Fácies diagenética: Dominante-matura.

Equivalência do "Rank" do carvão: Linhito duro a hulha.

4.2.2.2.2.5. AMBIENTE DE SEDIMENTAÇÃO

Tratam-se de sedimentos prográdantes de planície deltaica, cuja associação em escala maior compreende, canais fluviais de distributários deltaicos e depósitos de rompimento de diques marginais (estes raros na área abordada), que se lançaram por sobre uma área estuarina de planície de marés, em lâmina de água de 1 a 5 metros de profundidade.

A sequência arenosa em seu todo apresenta diminuição granulométrica ascendente.

Os canais distributários formando um verdadeiro lençol de grande continuidade areal e pequenas variações de espessura, refletem condições de descargas contínuas. A sequência é similar àquela de canais fluviais, com todas as suas características sedimentares deste sistema deposicional. Os canais abandonados deixam como tendência generalizada a diminuição granulométrica ascendente com as porções mais finas, compreendendo siltitos com marcas de onda, ocasionais depósitos de rompimento, argilitos e folhelhos ricos em restos de plantas, paleosolo e a umidade de carvão.

Esta última sequência que culmina com o carvão indica o abandono da planície deltaica.

No terciário da Costa do Golfo, as fácies de abandono do sistema deltaico do tipo fluvial construtivo, verificou-se que: "As partes distais dos deltas abandonados são constituídos de arenitos bem selecionados de granulometria fina bioturbados, contendo fragmentos de conchas e argilas marinhas, enquanto as áreas próximas são caracterizadas por linhões de grande extensão lateral traçáveis sobre uma área de milhares de quilômetros quadrados "(Fisher e Mc Gowen, 1967)" em Reaging - (1978).

Pelo esquema acima exposto os arenitos e pelitos do 2º ciclo são derivados da sedimentação deltaica em posição proximal, pertencendo a distributários deltaicos da porção média e inferior do delta e os pelitos e carvões a fase de abandono da planície deltaica.

Nesta fase a progradação desviou-se da área dando lugar a entrada do mar, sem destruição da linha de costa. Pode-se chamar a tal fenômeno de "afloramento" da planície deltaica, iniciada por arenitos finos e pelitos com influência marinha a carvões provenientes de mangues costeiros e planície de marés, esta marcando o início da fase transgressiva do 3º ciclo.

4.2.2.2.2.6. POSSIBILIDADES ECONÔMICAS

No que tange ao carvão as espessuras encontradas variam de 10 a 50cm, com uma média de 30 cm de espessura. Tal fato não impossibilita que através de sondagem, espessuras maiores venham a ser encontradas.

O fato que mais chama a atenção contudo é a grande extensão areal deste bem mineral na área enfocada $\pm 72 \text{ km}^2$.

Outro a ser notado é que as ocorrências aparecem na maioria das vezes em encostas dos morros e morretes em muito facilitando a lavra em pequenas galerias e a baixo custo.

Quanto ao urânio, os maiores valores registrados estão em torno de 400 cps. Tal fato apesar de aparentemente desanimador, não implica que em sondagens valores maiores não possam ser encontrados.

4.2.2.2.3. 3º CICLO

4.2.2.2.3.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS E SEDIMENTARES

O terceiro ciclo exhibe quando bem exposto pequenas variações

litológicas que podem ser distinguidas mormente por características granulométricas e estruturas sedimentares.

A base mostra-se constituída de arenitos de cor laranja amarelado pálido (quando alterado) e esbranquiçado, de granulação fina, sendo formado de quartzo abundante, feldspato e mica raros, matriz argilosa e grãos sub-angulares a subarredondados apresentando boa seleção. São arenitos sub-maturos. A estrutura sedimentar característica é a intensa bioturbação vertical, tornando impossível visualizar outras estruturas neste pacote. Faz mister mencionar que a mecânica de sedimentação foi a suspensão.

Na porção média, o pacote bioturbado transiciona para arenitos de cor laranja amarelado quando alterado, (esbranquiçado quando fresco) com granulometria fina a média formada por quartzo, feldspato, micas raros em matriz argilosa. São grãos subarredondados de seleção moderada e submaturos. Estes sedimentos mostram pouca bioturbação com estruturas sedimentares nem sempre bem visíveis, porém tendendo a plano paralela. Esta última estrutura é responsável pelo aspecto "banqueado" - muitas vezes encontradas no campo.

Observa-se nesta altura uma maior energia na sedimentação. Na parte superior da porção média denota-se um pequeno aumento na granulometria, quando aparecem estruturas do tipo estratificações cruzadas a canaladas e cruzadas planares de pequeno e baixo ângulo, denotando um aumento de energia em situação sedimentar de menor profundidade. Na parte superior predominam siltitos rosa moderado (cinza quando alterado), a granulometria varia de arenito muito fino, siltito a argilito. Composicionalmente é formado por quartzo e subordinadamente feldspato e grãos líticos; a mica é abundante nos planos de sedimentação, assim como a matéria orgânica. O cimento é a argila, e os grãos são sub-angulares sendo a seleção moderada, variando esta litologia de imaturo a submaturo. As estruturas sedimentares características são as marcas e onduladas truncadas e "flaser".

4.2.2.2.3.2. ESPESSURA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O terceiro ciclo apresenta uma espessura média entre 17 a 18 metros. Este ciclo se distribui com espessura mais ou menos constante por toda a área mapeada, mostrando contudo variações laterais como no caso das seções IAX2 e IAX7, quando o nível superior (planície de marés) mostra predomínio de argilas plásticas de cor cinza e laminações inici

piétes ou plano-paralelas, ricas em restos vegetais.

4.2.2.2.3.3. RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

Fazendo parte de um mesmo ambiente, apresentando pequenas variações no que diz respeito a energia e meio de transporte, os sedimentos do 3º ciclo, mostram um contato gradual com os sedimentos de planície de marés do 2º ciclo, na base. Do mesmo modo, os sedimentos de planície de maré, do topo deste ciclo, gradam paulatinamente, por areias finas e médias na base do 4º ciclo.

4.2.2.2.3.4. ESTUDO DA MATÉRIA ORGÂNICA VEGETAL

Foram examinadas 2 amostras e 10 lâminas. Os resultados obtidos não foram satisfatórios.

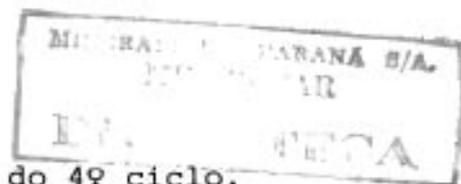
4.2.2.2.3.5. AMBIENTE DE SEDIMENTAÇÃO

Após o abandono da planície deltaica do 2º ciclo, os sedimentos da planície de maré invadiram a área transformando-a em um estuário de "marés médias".

Este afogamento prosseguiu durante parte do terceiro ciclo, pelo avanço da parte distal do delta abandonado, formando extensa área de estuário onde depositaram-se os arenitos finos, bem selecionados e intensamente bioturbados da base do 3º ciclo. Esta sedimentação deu-se a profundidade de 5m a 10m. Formou-se então uma zona estuarina ocasionado o recuo dos rios existentes na região. São sedimentos da linha de costa inferior a média.

Depósitos de suspensão devem ter dominado durante esta sedimentação. Subindo a seção parte média e superior do 3º a profundidade da lâmina de água diminui para 2 a 5 metros. Um aumento granulométrico, e os estratos mostram laminações paralelas de muito baixo ângulo.

Subindo mais na seção, a sedimentação indica novo recuo do mar em alguns locais do estuário e as marés dominam em vários locais - deixando marcas de onda truncados de pequeno porte ("truncated waved - ripples") e laminações paralelas depositadas entre a linha de costa de 0 a 2 metros de profundidade. Nesta época de recuo do mar os rios novamente começam a lançar no estuário fortes fluxos de sedimentação que



vão constituindo a matéria prima para a formação do 4º ciclo.

4.2.2.2.3.6. POSSIBILIDADES ECONÔMICAS

Em que pese a existência de planície de marés e mesmo de pelitos ricos em matéria orgânica, nenhum nível de carvão foi até o momento encontrado no 3º ciclo.

No que diz respeito ao urânio, os valores registrados estão em torno de 50 cps para os arenitos e 90 cps siltitos e argilitos.

A priori o 3º ciclo não apresenta até o momento pelos resultados de superfície qualquer resposta animadora quanto aos bens minerais procurados.

Deve-se contudo aguardar o seu comportamento em sub-superfície, para conclusões mais taxativas.

4.2.2.2.4. 4º CICLO

4.2.2.2.4.1. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS E SEDIMENTARES

Os sedimentos do 4º ciclo encontram-se representados, na base, por arenitos finos a médios, de coloração amarelada quando alterados. Em sua mineralógica predomina o quartzo, seguido por feldspato, mica e grãos líticos. Os arenitos são sumaturos, com grãos subangulares a subarredondados e apresentam seleção moderada.

Neste ciclo, observa-se um aumento granulométrico ascendente, verificando-se no topo a presença de arenitos grosseiros a conglomeráticos, caulínicos, imaturos e mal selecionados.

Em todos o intervalo, principalmente nas partes superiores, são frequentes níveis argilosos com estruturas lenticulares, marcas de ondas e níveis de sedimentos finos de planície de marés.

A estruturas sedimentares mais frequentes no pacote arenoso, são marcas de ondas de pequeno a grande porte ("mega ripples"), truncadas, (truncated waved ripples) denominadas por alguns autores com "hammokis", tendendo em alguns locais a estruturas sigmoidais. Observa-se também "galhas de argila, além de nódulos e concreções limoníticas por vezes piritosa".

Estes arenitos encontram-se sotopostos a sedimentos finos de planície de marés, as vezes associados a mangues costeiros marcando a presença de siltito, argilito, folhelhos carbonosos e carvões.

Esta planície de marés, marca o início da sedimentação do Membro Paraguaçu, sendo recoberta por siltitos e arenitos muito finos ma-

rinhos de cor esverdeada.

4.2.2.2.4.2. ESPESSURA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A espessura média deste ciclo é de aproximadamente 40 metros. Na parte sul objeto deste relato o 4º ciclo mantém uma espessura quase que constante, apresentando variações desprezíveis para a escala proposta. Entretanto sabe-se que este ciclo diminui consideravelmente de espessura, para o Norte.

Notável na planície de marés posicionada no topo do 4º ciclo é a sua variação lateral. Na porção SE da área estes sedimentos mostram coloração cinza claro, com pouca matéria orgânica (seções IT-2, IT-6 - etc.). A medida que se afasta para oeste (W), os sedimentos tornam-se de coloração cinza escuro, com abundantes restos vegetais (seção IT-7). Já na porção sudoeste (SW), nota-se um ambiente de planície de marés, associado a mangues costeiros, denotados pela presença de folhelhos carbonosos e carvões (10 a 20 cm), constituídos por vitrênio e durênio (seção IT-9). Espera-se encontrar a continuidade do nível mencionado - (viavelmente econômico), para N-NW.

4.2.2.2.4.3. RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

Como visto quando a exposição do 3º ciclo o seu topo grada para arenitos finos e médios da base do 4º ciclo, contato gradacional.

No topo os arenitos médios com mega marcas de onda, perdem gradualmente esta característica. As estruturas diminuem de tamanho, chegando ao predomínio do silte e argila. A estes, sem descontinuidade sobrepõem-se os clásticos finos do Membro Paraguaçu.

4.2.2.2.4.4. ESTUDO DA MATÉRIA ORGÂNICA VEGETAL

Necessita de coleta de maior número de amostras, para um resultado aceitável.

4.2.2.2.4.5. AMBIENTE DE SEDIMENTAÇÃO

Conforme visto na descrição do 3º ciclo, no seu final com o recuo do mar os rios começam a lançar no estuário fortes fluxos de sedi-

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

mentação que vão constituindo a matéria prima para a formação do 4º ciclo de sedimentação. A progradação da linha de praia produz uma sequência com aumento granulométrico ascendente.

Na parte frontal desta linha formou-se um verdadeiro "lençol" de areia de grande extensão areal despejado pelos rios dentro do estuário: Estas areias depositaram-se a profundidades entre 5 a 10 metros - ou mais, sofrendo a ação e o impacto contínuo das ondas ao mesmo tempo que a mudança contínua da direção das correntes, formando mega marcas de ondas truncadas em areias de média e grosseira. Segundo alguns autores a ação de tempestades seriam pelo menos em parte responsáveis pela formação de tais estruturas. Não entra-se aqui no mérito desta questão.

Segundo tudo indica o recuo do mar deve ter continuado provocando a deposição de areias finas na linha de costa com ondulações de pequena escala e mesmo laminação paralelas. Nesta época formam-se planícies de mares e mangues. Porém o continente não apresenta suprimento suficiente para uma nova progradação fluvial que viesse a formar um delta. A linha de costa permanece sob a influência de marés, até o início da transgressão marinha que depositou os sedimentos do Membro Paraguaçu.

4.2.2.2.4.6. POSSIBILIDADES ECONÔMICAS

Como já mencionado no item anterior a SW da área enfocada ocorrem folhelhos carbonosos e carvões (10 - 20cm) no topo do 4º ciclo. Sua continuidade contudo precisa ser demonstrada assim como maiores espessuras devem ser procuradas.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conforme já mencionado no presente relatório, o carvão apresenta grande distribuição areal na porção sul do Projeto com espessuras variando (10 a 50 cm) média 30 cm. É possível que maiores espessuras venham a ser encontradas.

No que tange ao urânio se bem que as anomalias encontradas não sejam das mais significativas (400 cps em pelitos da seção auxiliar 4, topo do 2º ciclo).

Verificou-se que a maior parte das ocorrências de carvão encontram-se nas encostas de morros e morretes, compensando a pouca espessu

NUCLEBRÁS

EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

ra no caso de lavra de pequena monta. Galerias podem ser abertas, com relativa facilidade nos locais de afloramento dos carvões.

Ficou definida através do mapeamento, faciologia da área compreendida na porção sul, tendo sido os vários ciclos delimitados no que diz respeito a sua litologia, ambiência sedimentar e potencial econômico.

Deste modo verificou-se que o segundo ciclo é deltaico progredante e sua parte superior significa o abandono do delta.

O terceiro ciclo implica uma fase de afogamento do delta que se transforma numa região estuarina. O quarto ciclo em parte apresenta um abaixamento do nível do mar, descarga fluvial e espraiamento destes sedimentos na linha de costa sob a influência de correntes litorâneas e ondas.

O topo do quarto ciclo mostra recuo acentuado do nível das águas estuarinas e formação de extensa planície de marés.

Foram cadastradas 33 ocorrências de carvão e 09 pontos anômalos.

Proposição de 5.000m de sondagem visando aumentar os conhecimentos quanto a ocorrência de carvão na área Sul do Projeto e checagem das anomalias de urânio, na busca de melhores locais onde possam haver teores e concentrações significativas deste bem mineral.

NUCLEBRÁS
EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

6. BIBLIOGRAFIA

- Aboarrage. M & Daemon - 1975 - "Relatório Integrado Projetos Carvão"
CPRM - D.A.D.
- Barrabé, L, Feys R. - "Geologia do Carvão" - CPRM - Diretoria da Área
de Pesquisa - Tradução: Aboarrage A, Daemon R,
Santos A, Barradas Y.
- Blatt, H. Mid Mton. G. & Murray R-1972 - "Origin of Sedimentary Rocks -
"by Prentice - Hall. Inc. Engle
wood Cliffs, New Jersey.
- Cartas Climáticas Básicas do Estado do Paraná - 1978 - Fundação Insti-
tuto Agrônomo do Paraná, Londrina - Governo -
do Paraná, Secretaria da Agricultura, 41 p.
- Conybeare, C & Crook, K - 1968 - "Manual of sedimentary Structures"
Bureau of Mineral Resources, Geology
and Geophysics, Canberra A.C.T.
- Curragey. J. - 1964 - "Transgressions and Regressions" - In: Miller R.
L., ed., Papers in Marine Geology (Shepard Com-
memorative volume). N. York.
- Daemos R. - 1978 - "Resultados Para a Pesquisa do Urânio Advindas do
Mapeamento Faciológico área de S.J. do Triunfo.
NUCLEBRÁS - ECUR. PM. Nota Técnica 02/78.
- Fischer W, Brown. L, Scott A., McGowen T. - 1969 - "Delta Systems in
the Exploration for Oil and Gas" - Bureau of
Economic Geology. The University of Texas at
Austin Texas.
- Fischer W., Proctor C., Galloway W., Nigle J. - 1970 - "Depositional -
Systems in the Jackson Group of Texas - Their -
Relationship to Oil, Gas, and Uranium". Bureau
of Economic Geology. The University of Texas at
Austin - Texas.

NUCLEBRÁS
EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

- Ginsburg, R - 1975 - "Tidal Deposits" A Casebook of Recent Examples and Fossil Counterparts - Springer - Verlag, Berlin Heidelberg. New York.
- Medeiros R., Filho A., Roncarati H. - 1971 - "Projeto Rio Bonito". Petrobrás. DEXPRO-DESUL - Relatório nº 402.
- Medeiroa R.Schaller H., & Friedman G - 1971 - "Facies Sedimentares" Rio de Janeiro (CENPES) Divisão de Documentação Técnica elatentes (DIDOP), Ilha do Fundão.
- Muhlman H.Schneide R., Tommes E. Medeiros R., Daemon R., Nogueira A. - 1974 - "Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná" DEXPRO, DESUL relatório 444.
- Pettijohn, F - 1957 - "Sedimentary Rocks" Harper & Brothers, New York, 49 East 33 rd Street New York 16, NY.
- Pettijohn, F. Potter. P, Siever R. - 1972 - "Sand and Sandstone" Library of Congress Catalog Card Number 79-168605.
- Pettijohn & Potter - 1964 - "Atlas of Sedimentary Structures" Springer Verlag, New York.
- Reineck H. & Singh. I. - 1973 - "Depositional Sedimentary Environments" ISBN 3-540-06115-0 Spreinger Verlag Berlin Heidelberg New York.
- "Sedimentary Environments and Facies", Editado por H.G. Reading, Blackwell Scientific Publications, 8 John Street London WC1N2ES.
- Scheneide. R. & Castro. J.- 1975 - "Análise Estratigráfica, Sedimentologia e Possibilidades Petrolíferas da Formação Rio Bonito no Sudeste do Paraná Petrobrás - Rel.DESUL.
- Swanson, V-1960 - "Oil Yield, and Uranium Content of Black Shales" United State Government Printing Office, Washington.

NUCLEBRÁS
EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S.A.

Swanson V. - 1961 - "Geology and Geochemistry of Uranium in Marine Black Shales". United States Government Printing Office, Washington.

Tschudy. R. & Scott. R. - 1969 - "Aspects of Palynology" John Wiley & Sons, Inc, Library o Congress Catalogue Card Munber: 73-84968.

Vatan, A - 1967 - "Manuel de Sedimentologie" Editions Technip, 7 Nue Nelaton, Paris 159.

Willianson, I. - "Coal Mining Geology" - Capítulo 18 - CPRM - D.A.P. Tradução Daemon R, Aboawage A, Santos A, Bawada V.

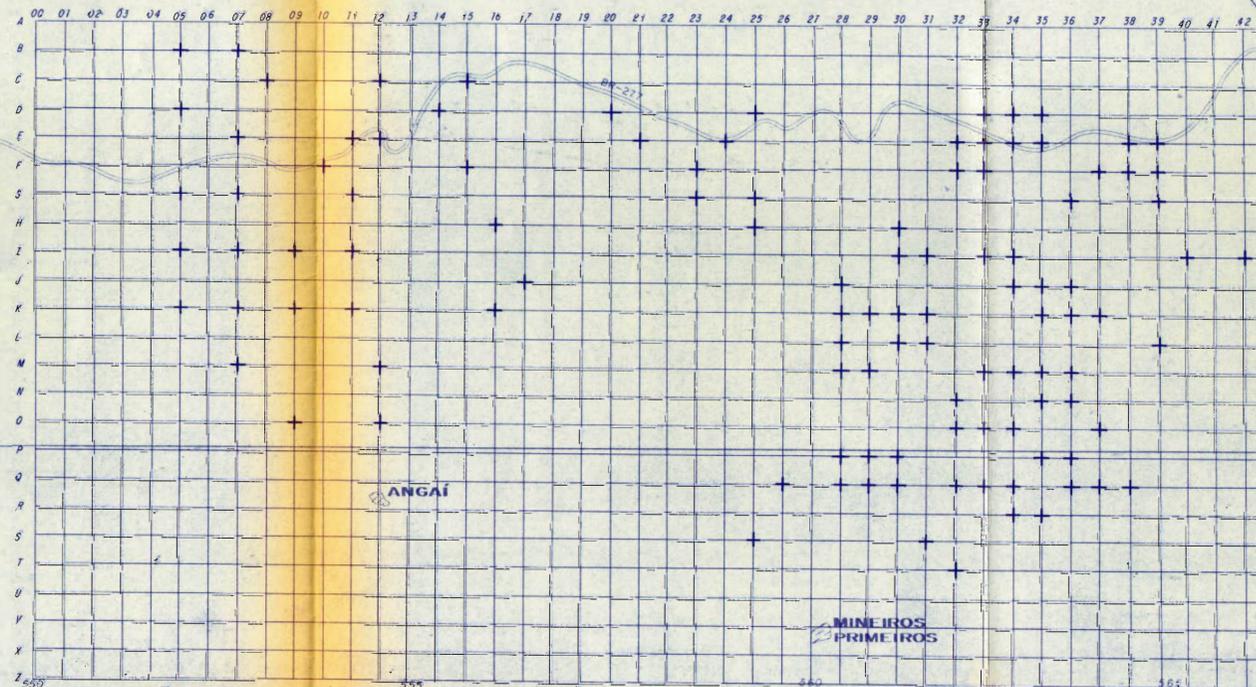
ESCALA GRAFICA

ESS 1:80000

PROJETO IRATI		MAPEAMENTO GEOLÓGICO	
ESTADO	MUNICÍPIO	DESENHO	DESENHISTA
PARANÁ	IRATI		DATA
	TEIXEIRA SOARES	COORDENADOR	
EXECUTORES		ROBERTO F. DAEMON	
PROJETO IRATI		RESPONSÁVEL	
		ADÃO DE SOUZA CRUZ	

CONVENÇÕES

- ESTRADAS EM TERRA
- ESTRADAS PAVIMENTADAS
- CIDADES
- ÁREA DO PROJETO
- FUROS PROPOSTOS
- MALHA DE SONDAJEM



+ furos propostos
Total = 109 furos

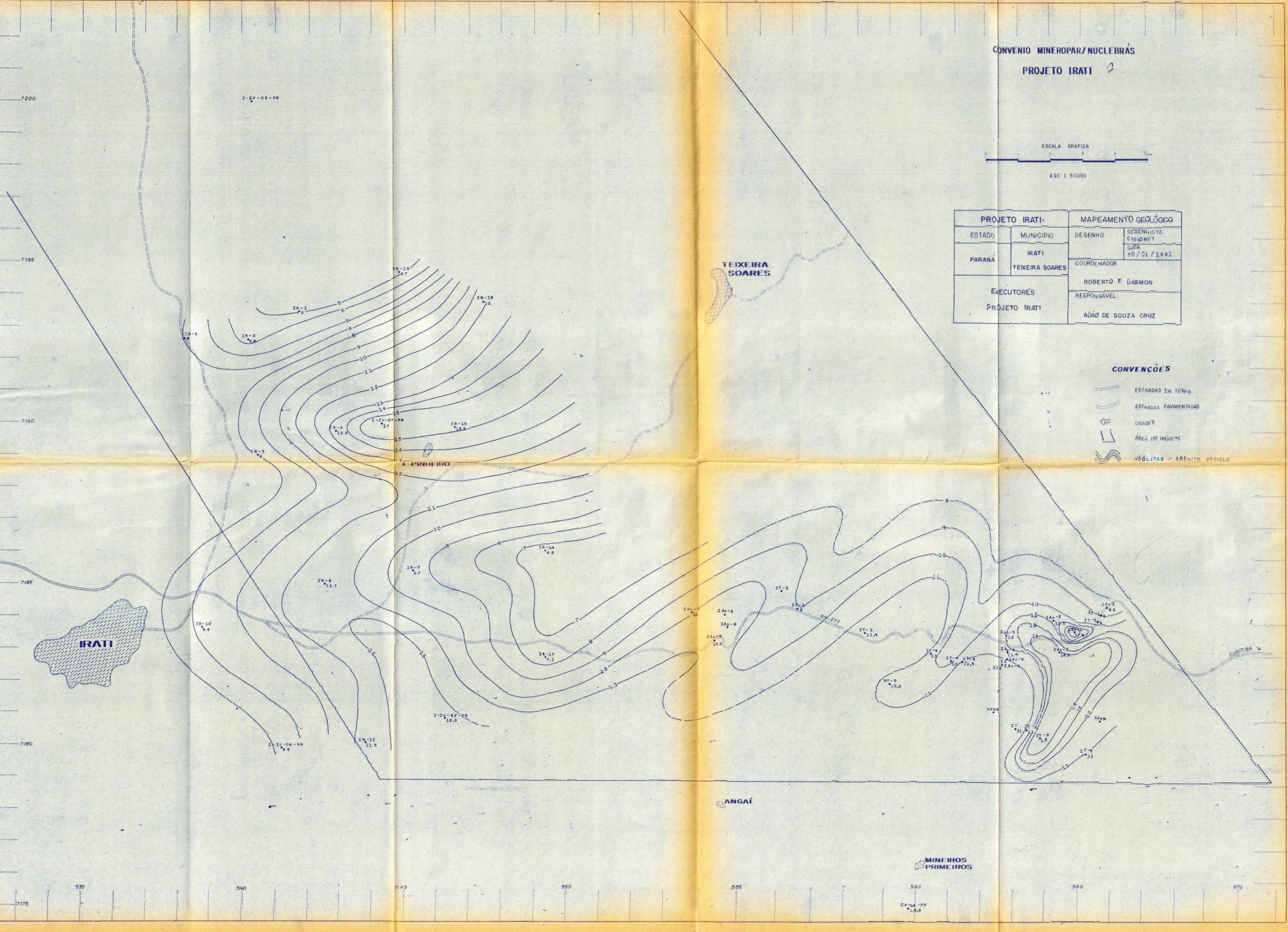
ESCALA GRÁFICA

ESC 1:50000

PROJETO IRATI		MAPEAMENTO GEOLÓGICO	
ESTADO	MUNICÍPIO	DESENHO	DESENHISTA
PARANÁ	IRATI	DATA	CIDONEY
	TEIXEIRA SOARES	COORDENADOR	ROBERTO F. DAEMON
EXECUTORES		RESPONSÁVEL	
PROJETO IRATI		ADÃO DE SOUZA CRUZ	

CONVENÇÕES

- ESTRADAS EM TERRA
- ESTRADAS PAVIMENTADAS
- CIDADES
- ÁREA DO PROJETO
- 450LITAS - ARENITO 2º CICLO



IRATI

TEIXEIRA SOARES

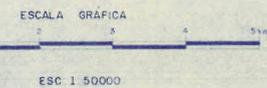
PINHEIRO

ANGAI

MINEIROS PRIMEIROS

CURITIBA

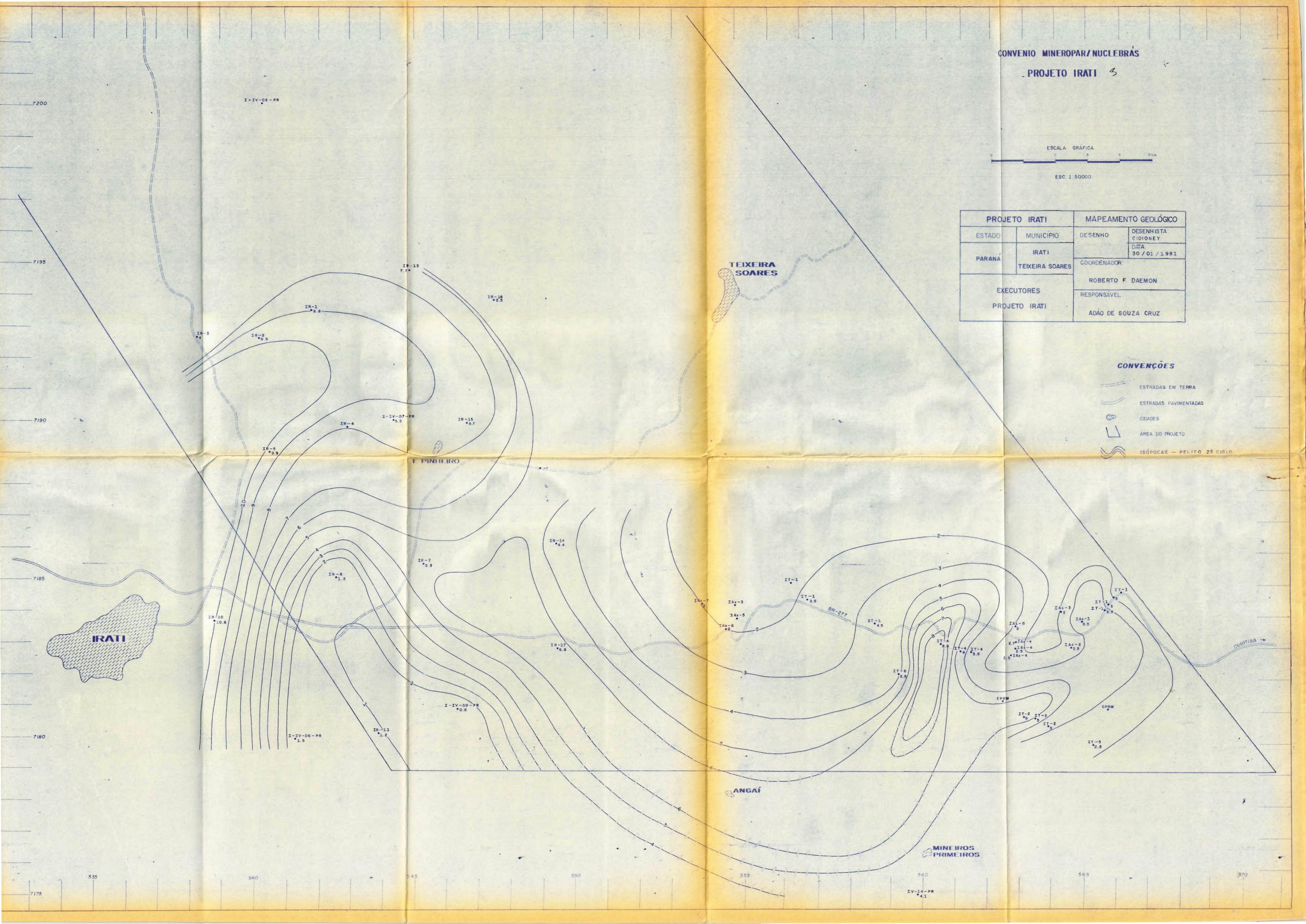
IV-14-PR



PROJETO IRATI		MAPEAMENTO GEOLÓGICO	
ESTADO	MUNICÍPIO	DESENHO	DESENHISTA
PARANÁ	IRATI		CIDIONEY
	TEXEIRA SOARES	DATA	30/01/1981
EXECUTORES		COORDENADOR	
PROJETO IRATI		ROBERTO F. DAEMON	
		RESPONSÁVEL	
		ADÃO DE SOUZA CRUZ	

CONVENÇÕES

- ESTRADAS EM TERRA
- ESTRADAS PAVIMENTADAS
- CIDADES
- ÁREA DO PROJETO
- ISÓPOCAS - PELITO 2º CICLO

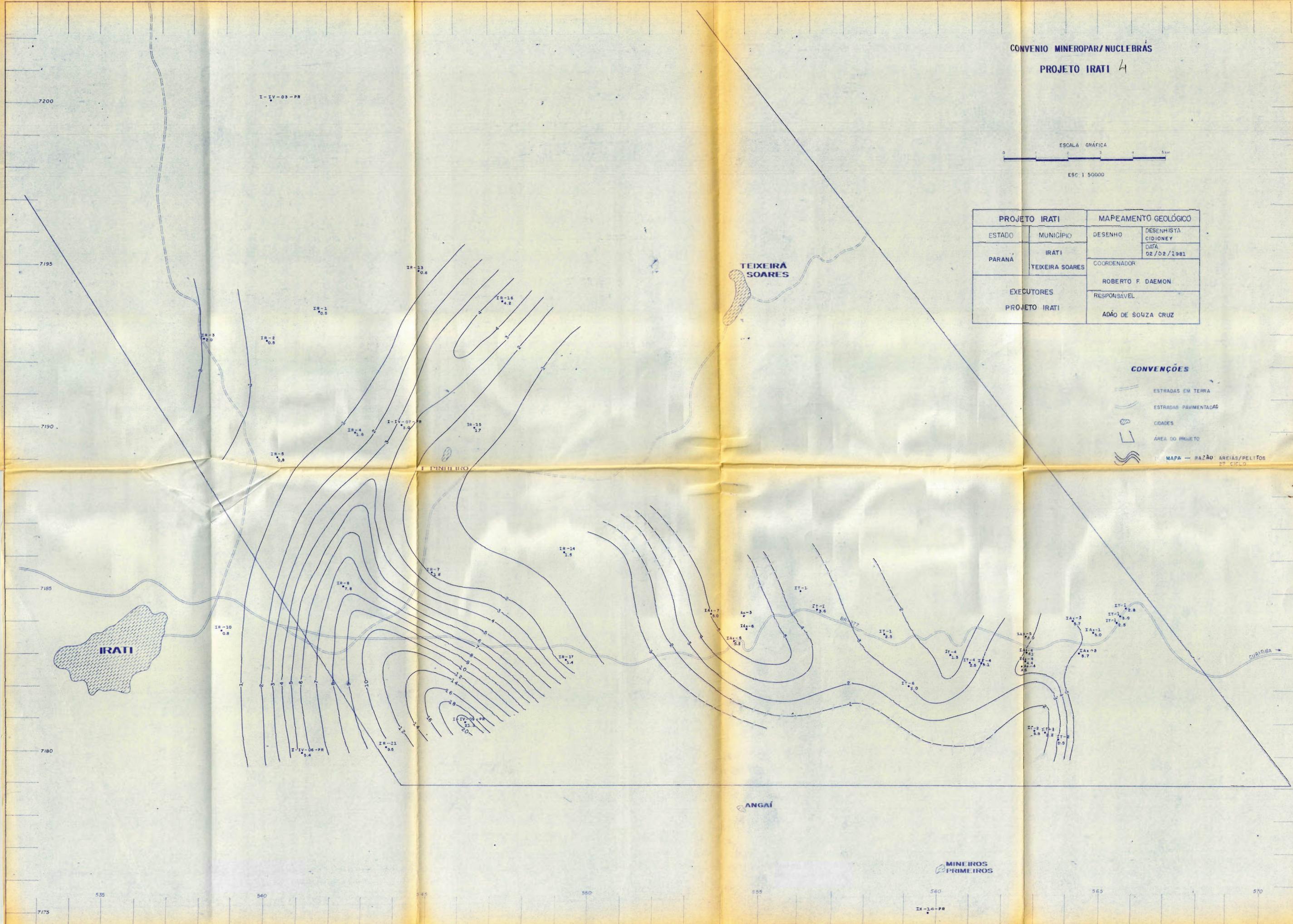




PROJETO IRATI		MAPEAMENTO GEOLÓGICO	
ESTADO	MUNICÍPIO	DESENHO	DESENHISTA
PARANÁ	IRATI		CIDIONEY
	TEIXEIRA SOARES	COORDENADOR	DATA
			02/02/1981
EXECUTORES		ROBERTO F. DAEMON	
PROJETO IRATI		RESPONSÁVEL	
		ADÃO DE SOUZA CRUZ	

CONVENÇÕES

- ESTRADAS EM TERRA
- ESTRADAS PAVIMENTADAS
- CIDADES
- ÁREA DO PROJETO
- MAPA — RAZÃO AREÍAS/PELITOS 2º CICLO



CONVÊNIO MINEROPAR/NUCLEBRÁS

PROJETO IRATI

ISÓLITAS DO CARVÃO — (MAPA PRELIMINAR)

TOPO DO 2º CICLO

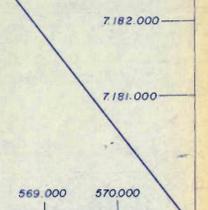
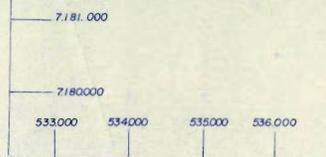
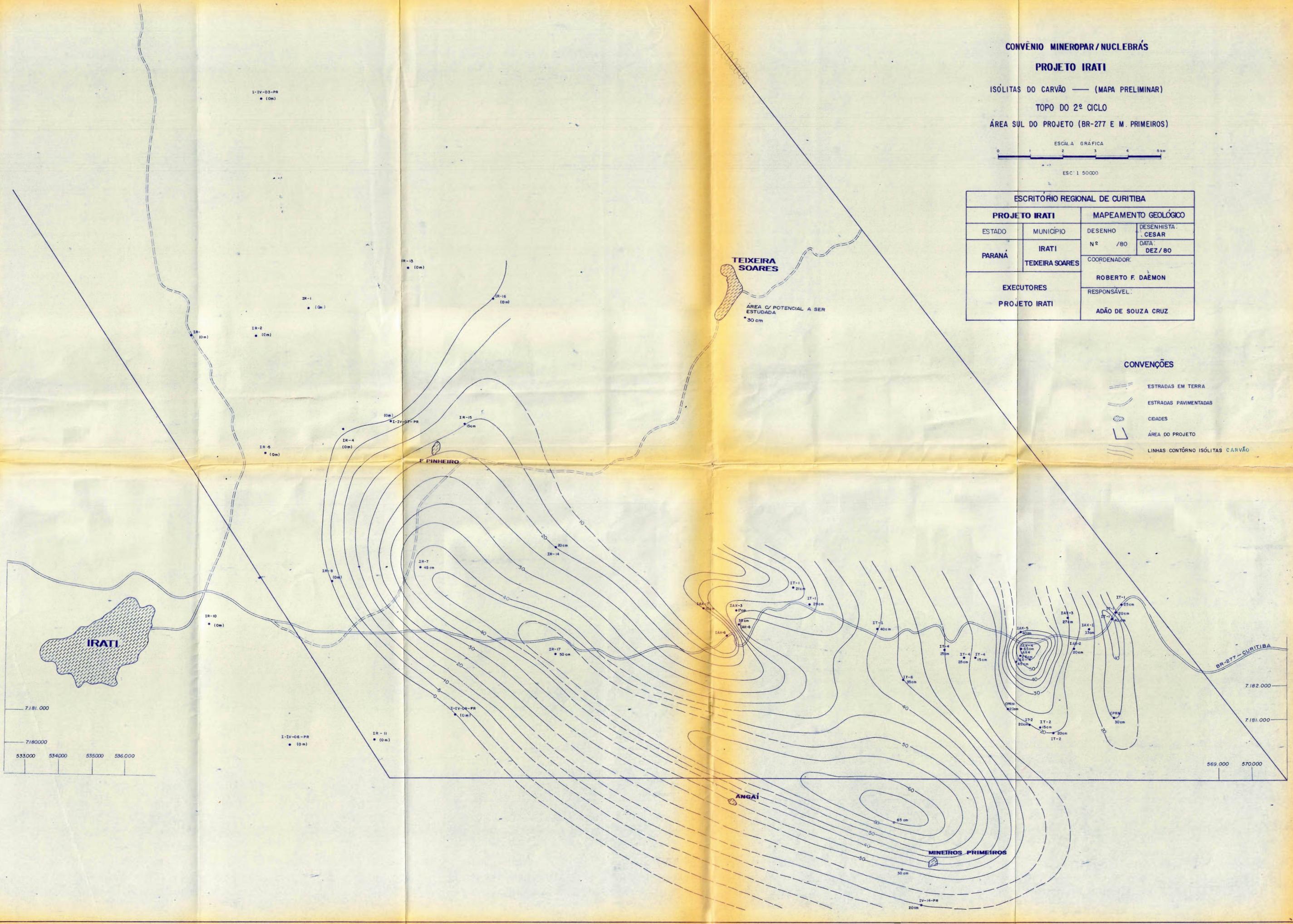
ÁREA SUL DO PROJETO (BR-277 E M. PRIMEIROS)

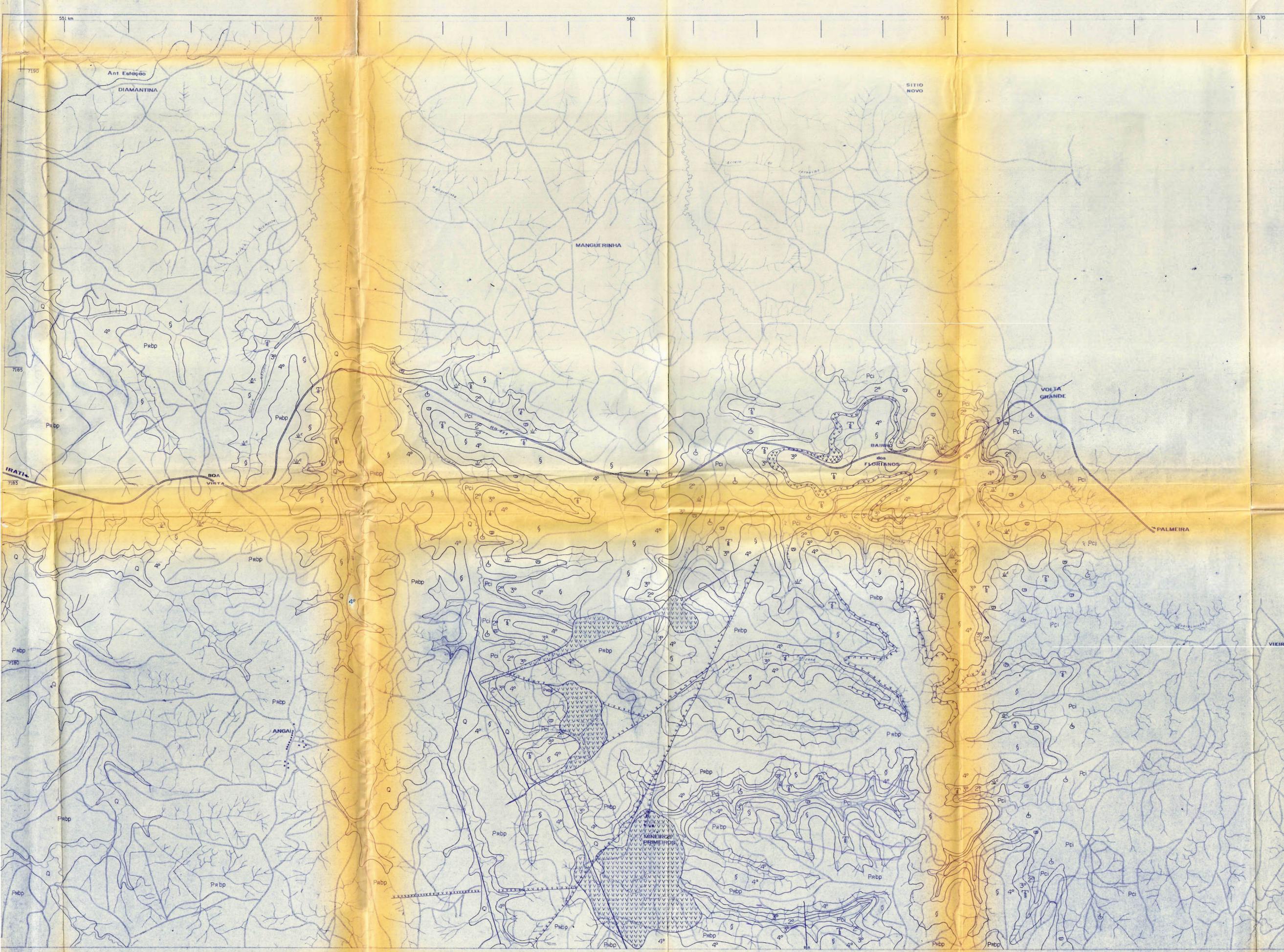


ESCRITÓRIO REGIONAL DE CURITIBA			
PROJETO IRATI		MAPEAMENTO GEOLÓGICO	
ESTADO	MUNICÍPIO	DESENHO Nº /80	DESENHISTA: CESAR
PARANÁ	IRATI	DATA: DEZ / 80	
		COORDENADOR: ROBERTO F. DAÊMOM	
EXECUTORES PROJETO IRATI		RESPONSÁVEL: ADÃO DE SOUZA CRUZ	

CONVENÇÕES

- ESTRADAS EM TERRA
- ESTRADAS PAVIMENTADAS
- CIDADES
- ÁREA DO PROJETO
- LINHAS CONTORNO ISÓLITAS CARVÃO





LEGENDA

- Q ALUVIÕES - QUATERNÁRIO
- ▽▽▽▽ INTRUSIVAS BÁSICAS CRETÁCEAS
- Prbp PALEOZÓICO - FM RIO BONITO
MEMBRO PARAGUAÇU
- 4° 4º CICLO
- 3° 3º CICLO
- 2° 2º CICLO
- Pci PALEOZÓICO - GR ITARARÉ
FORMAÇÃO RIO DO SUL - FOLHELHO PASSINHO
- § AMBIENTES DEPOSIÇÃOIS
MARINHO RASO TRANSGRESSIVO - BARRAS LITORÂNEAS
PLANÍCIE DE MARES E MANGUES COSTEIRAS
DOMINANTE NO 4º CICLO
- T MARINHO RASO TRANSGRESSIVO - BANGOS BIOTURBADOS
PRAIAS, PLANÍCIE DE MARES - DOMINANTE NO
3º CICLO
- M^c MANGUES COSTEIRAS - (c) CARBONOSO - 2º e 4º CICLOS
- U SEDIMENTOS - PROGREDENTES DE DISTRIBUÍDOS
INFERIORES - DOMINANTE NO 2º CICLO
- ~ PLANÍCIE DE MARES - DOMINANTE NO 1º CICLO
- b MARINHO RASO REGRESSIVO FOLHELHO PASSINHO
- / FALHA
- DIOQUE

CONVENÇÕES

- BR - 277
- Estradas
- Caminhos
- Ferrovia RVPSC
- Drenagens
- Localidades

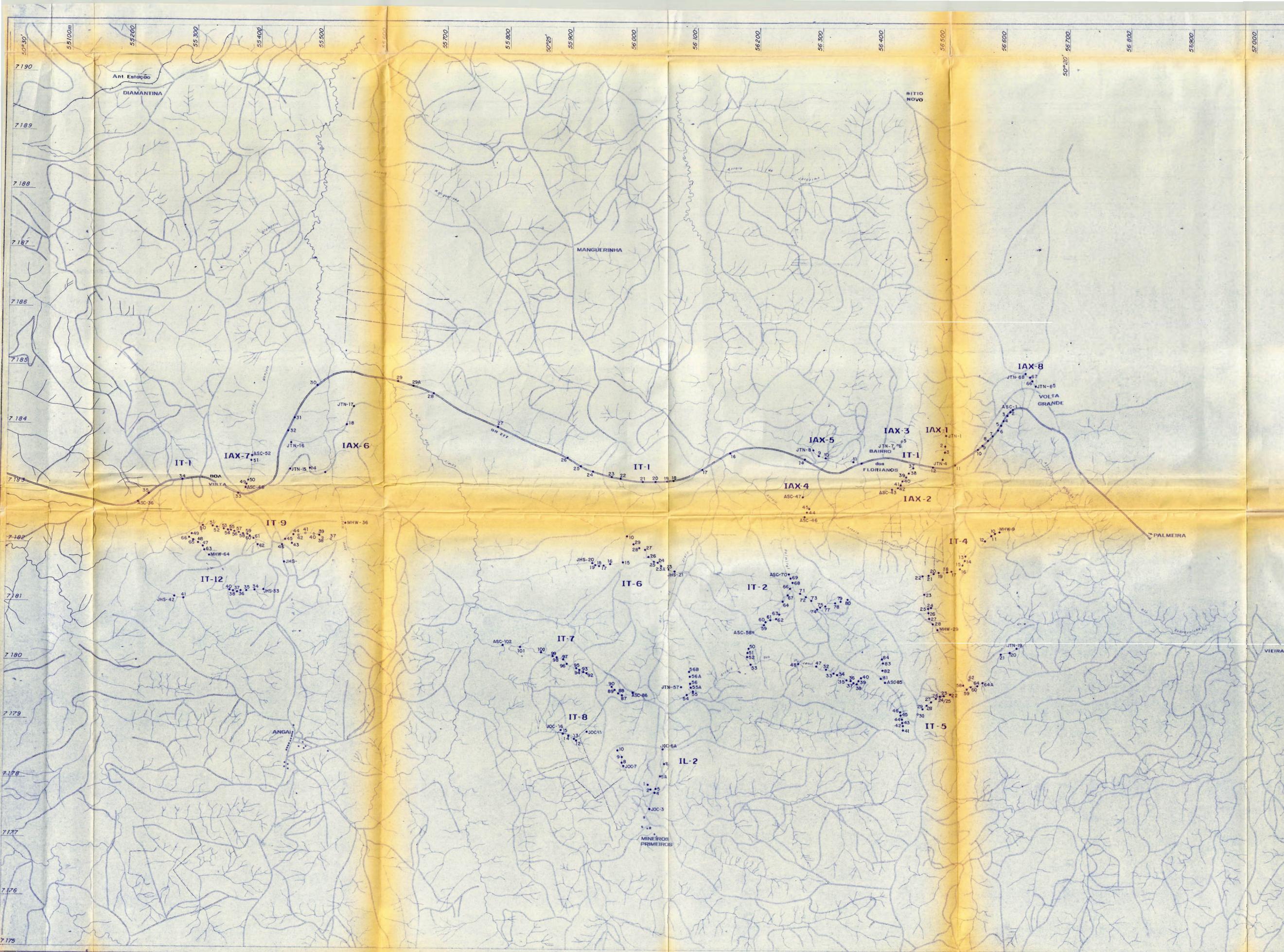


ESCALA 1:65.000
1 km 500m 500m 1 km

CONVÊNIO MINEROPAR/NUCLEBRÁS

PROJETO IRATI
MAPEAMENTO GEOLÓGICO
MAPA FACIOLÓGICO DE PROGRESSO

MAPA BASE: FOLHA DE FÉLIX DA SOARES (METADE INFERIOR) ORTIDO A PARTIR DE FOTOGRAFIAS AÉREAS ESC. 1:24.000		
AUTOR	DESENHO	DATA
EQUIPE TÉCNICA DO PROJ. IRATI	MARCO - 1984	NOV/80



LEGENDA

IT-4 Seção geológica

MHW-3 Afloramento descrito

CONVENÇÕES

BR-277

Estrada

Caminhos

Ferrovia RYPS6

Drepagens

Localidades



CONVÊNIO MINEROPAR/NUCLEBRÁS

MAPA BASE — FOLHA FEIXEIRA SOARES

MAPA DE SEÇÕES E AFLORAMENTO

PROJETO IRATI

ESCALA 1:25.000

DESENHO Feixeira

