MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO – DNPM-CPRM

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

RELATÓRIO FINAL

TEXTO E ANEXOS I, II e III

VOLUME I

PHL 13854 I-96

SUREMI
SEDOTE
CPRM
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 702 – S
N.º de volumes: 8 V.: 1
OSTENSIVO

José da Silva Luz

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

1978

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

RELATÓRIO FINAL

CHEFE DO PROJETO: José da Silva Luz

EQUIPE EXECUTORA:
Amóss de Melo Oliveira
Damião Barreiro Lemos
João Lamarck Argolo
João Olímpio de Souza
Luiz Carlos Tanno
Nilson Batista de Souza
Waldemar Abreu Filho

INTERPRETAÇÃO GEOQUÍMICA: Cláudio José Marques de Souza

COORDENAÇÃO:
ODAIR OLIVATTI
IVAN WILSON BRANDÃO OLIVEIRA

SUPERVISÃO: JARBAS LIMA DIAS

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I - Texto

Anexo I - Perfis Geoquímicos

Anexo II - Mapa de Distribuição da Formação Araras

Anexo III - Mapa de Distribuição de Áreas Prospectivas

VOLUME II - Anexo IV - Mapas Geológicos

Quadrículas:

SE.21-V-B-V-1
SE.21-V-B-V-2
SE.21-V-B-VI-1
SE.21-V-B-II-2
SE.21-V-B-II-3
SE.21-V-B-II-4
SE.21-V-B-III-1
SE.21-V-B-III-3
SD.21-Y-D-V-4
SD.21-Y-D-VI-1
SD.21-Y-D-VI-2
SD.21-Y-D-VI-3
SD.21-Y-D-VI-4
SD.21-Y-D-III-4
SD.21-Z-C-IV-1
SD.21-Z-C-I-1
SD.21-Z-C-I-2
SD.21-Z-C-I-3

VOLUME III - Anexo IV - Mapas Geológicos (Cont.)

Quadrículas:

SD.21-Z-C-I-4
SD.21-Z-C-II-1
SD.21-Z-A-IV-2
SD.21-Z-A-IV-4
SD.21-Z-A-V-1
SD.21-Z-A-V-2
SD.21-Z-A-V-3
SD.21-Z-A-VI-1
SD.21-Z-A-VI-2
SD.21-Z-A-II-4
SD.21-Z-A-III-3
SD.21-Z-A-III-4
SD.21-Z-B-IV-1

SD.21-Z-B-IV-2
SD.21-Z-B-V-1
SD.21-Z-B-V-2
SD.21-Z-B-VI-1

VOLUME IV - Anexo V - Perfis de Amostragem

VOLUME V - Anexo V - Perfis de Amostragem (Cont.)

VOLUME VI - Apêndice I - Fichas de Descrição de Afloramento

Quadrículas:

SE.21-V-B-V-1
SE.21-V-B-V-2
SE.21-V-B-II-2
SE.21-V-B-II-3
SE.21-V-B-II-4
SE.21-V-B-III-1
SE.21-V-B-III-3
SD.21-Y-D-V-4
SD.21-Y-D-VI-1
SD.21-Y-D-VI-2
SD.21-Y-D-VI-3
SD.21-Y-D-VI-4

VOLUME VII - Apêndice I - Fichas de Descrição de Afloramento (Cont.)

Quadrículas:

SD.21-Y-D-III-4
SD.21-Z-C-IV-1
SD.21-Z-C-I-1
SD.21-Z-C-I-2
SD.21-Z-C-I-3
SD.21-Z-C-I-4
SD.21-Z-A-IV-2
SD.21-Z-A-IV-4
SD.21-Z-A-V-1
SD.21-Z-A-V-2
SD.21-Z-A-V-3
SD.21-Z-A-VI-1
SD.21-Z-A-VI-2
SD.21-Z-A-II-4
SD.21-Z-A-III-3
SD.21-Z-A-III-4
SD.21-Z-B-IV-1
SD.21-Z-B-IV-2
SD.21-Z-B-V-1
SD.21-Z-B-V-2
SD.21-Z-B-VI-1

VOLUME VIII - Apêndice II - Resultados de Análises - Boletins de Análises Químicas de Rochas Carbonáticas:

- Avaliação (CaO, MgO e RI)
- Industrial (CaO, MgO, RI, PF e R2O3)
- Boletins de Análises para Cu, Pb, Zn, Ag, Fe, Mn e F em Amostras de Solo.
- Boletins de Análises para Cu, Pb, Zn, Ag, Fe, Mn e F em Amostras de Rocha.
- Boletins de Análises Espectrográficas de Emissão (30 Elementos Padrão)
- Boletins de Análises para Fosfato.
- Boletins de Análises Petrográficas.
- Boletins de Análises Calcográficas.

CPRM

APRESENTAÇÃO

Este relatório constitui o Relatório Final do Projeto Província Serrana executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Superintendência Regional de Goiânia, através de sua equipe técnica da Residência de Cuiabá, para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM. Contém os resultados da avaliação geológico-econômica das rochas carbonáticas da Formação Araras para uso industrial e, pesquisa geoquímica preliminar sobre o potencial em Cu, Pb, Zn, Ag e F.

O presente relatório apresenta uma descrição geológica da área do projeto, dando especial enfoque a área de ocorrência das rochas da Formação Araras, contendo 35 mapas geológicos na escala 1:50.000 em base planialtimétrica, obtidos da integração dos 161 perfis de amostragem com a fotointerpretação. São apresentados também perfis geoquímicos para Cu, Pb, Zn, F, Fe e Mn com interpretação e discussão das anomalias, perfis de amostragem, tabelas de resultados analíticos, e, estimativa de reserva geológica das rochas carbonáticas para uso industrial.

O conteúdo acima mencionado está distribuído pelos 8 (oito) volumes que compõem o relatório. O volume I contém o Texto e Anexos I, II e III os quais, compreendem, respectivamente, perfis geoquímicos, mapa de distribuição da Formação Araras e mapa de distribuição de áreas prospectáveis. Os volumes II e III contêm mapas geológicos, Anexo IV, efetuados sobre base planialtimétrica, onde estão plotados os perfis de amostragem com os respectivos pontos anômalos e são destacadas as áreas que contêm rochas carbonáticas utilizáveis para uso em cimento e corretivos de solo ti

M64 002 NE 7530.0210.0343

pos A e B. Os volumes IV e V contêm perfis de amostragem, Anexo V. Os volumes VI e VII contêm as fichas de Descrição de Afloramentos que constituem o Apêndice I. O volume VIII, Apêndice II, consta de Boletins de Resultados de Análises de Laboratório para calcário, análises de Absorção Atômica para Cu, Pb, Zn, Ag, Fe e Mn, eletrodo íon específico para F, espectrografia para 30 elementos padrão, análises químicas para P_2O_5 e finalmente, análises calcográficas e petrográficas.

CPRM

S U M Á R I O

1. RESUMO 1

2. ABSTRACT 4

3. INTRODUÇÃO 6

3.1. Histórico 6

3.2. Objetivos e Justificativas 9

3.3. Localização e Acesso 10

3.4. Aspectos Fisiográficos 13

3.5. Aspectos Sócio-Econômicos 16

3.6. Dados Físicos de Produção 19

4. METODOLOGIA 22

4.1. Geologia 22

4.2. Técnicas de Amostragem 23

4.3. Preparação das Amostras 26

4.4. Tratamento Analítico 26

4.5. Interpretação dos Dados 28

5. GEOMORFOLOGIA 33

5.1. Aspectos Morfológicos Regionais 33

6. GEOLOGIA REGIONAL 37

6.1. Estratigrafia 37

6.1.1. Unidades Estratigráficas 37

6.1.1.1. Grupo Cuiabá (pЄc) 37

6.1.1.2. Formação Bauxi (pЄbx) ... 38

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

6.1.1.3. Grupo Alto Paraguai 39

6.1.1.3.1. Estratigrafia 40

6.1.1.3.2. Aspectos Estruturais .. 44

6.1.1.3.3. Ambiente de Sedimentação e Idade 45

6.1.1.4. Grupo Paraná 46

6.1.1.5. Grupo São Bento 47

6.1.1.6. Unidade Terciário/Quaternário Detrito-Laterítica (TQdl) 47

6.1.1.7. Formação Xaraiés (Qx) ... 48

6.1.1.8. Formação Pantanal (Qp) .. 49

6.1.1.9. Aluviões Recentes (Qa) .. 49

6.2. História Geológica 50

7. GEOLOGIA DA FORMAÇAO ARARAS 54

7.1. Trabalhos Anteriores 54

7.2. Morfologia 55

7.3. Estratigrafia 58

7.3.1. Generalidades 58

7.3.2. Membro Inferior - Ꝑai 60

7.3.2.1. Características Gerais .. 60

7.3.2.2. Litologia, Composição Química e Mineralógica 60

7.3.3. Membro Superior - Ꝑas 64

7.3.3.1. Características Gerais .. 64

7.3.3.2. Litologia, Composição Química e Mineralógica 65

7.4. Distribuição, Relações de Contato e Espessu

ra dos Membros 67
7.5. Estruturas Sedimentares e Diagenéticas 70
7.5.1. Outras Estruturas 72
7.6. Ambiente de Sedimentação, Idade e Correlação 73
7.6.1. Ambiente de Sedimentação 73
7.6.2. Idade 76
7.6.3. Correlação 76
7.7. Mineralizações Associadas e Distribuição Geoquímica de Cu, Pb, Zn e F em Solo e Rocha 77

8. GEOLOGIA ECONÔMICA DA FORMAÇÃO ARARAS 81
8.1. Introdução 81
8.2. Rochas Carbonáticas para Uso Industrial ... 81
8.2.1. Generalidades 81
8.2.2. Discussão dos Resultados 83
8.2.3. Reservas 84
8.2.4. Economia Mineral 85
8.3. Não-Ferrosos (Cu, Zn e Pb), Prata e Flúor . 88
8.3.1. Introdução 88
8.3.2. Cobre 89
8.3.3. Zinco..... 89
8.3.4. Chumbo 90
8.3.5. Flúor 91
8.3.6. Não-Ferrosos - Considerações Finais 92
8.4. Fosfato 95
8.5. Ferro e Manganês..... 95
8.6. Prata 96

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

9. CONCLUSÕES 97

10. RECOMENDAÇÕES 100

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 102

12. ILUSTRAÇÕES

12.1. Fotos

12.2. Aerofotos

12.3. Microfotos

12.4. Macrofotos

ANEXO I - Perfis Geoquímicos

ANEXO II - Mapa de Distribuição da Formação Araras

ANEXO III - Mapa de Distribuição de Áreas Prospectáveis (Cu, Pb, Zn e F)

CPRM

1. RESUMO

O Projeto Província Serrana teve como objetivo precípuo o estudo geológico-econômico dos calcários e dolomitos da Formação Araras para fins industriais, bem como, o estudo preliminar de suas possibilidades em não-ferrosos, flúor, prata e fosfato. A área estudada está situada a cerca de 70 km de Cuiabá na região pertencente à bacia hidrográfica do Rio Paraguai, em seu alto curso, e à unidade geomórfica denominada de Província Serrana. Ocupa uma faixa em forma de arco, abrangendo 35 quadrículas no padrão cartográfico 15' x 15', totalizando uma área de aproximadamente 26.640 km^2.

O Grupo Alto Paraguai é constituído por quatro formações (Puga, Araras, Raizama e Diamantino), sendo considerado como uma sequência sedimentar de ambiente miogeossinclinal, dobrada em extensas braquianticlinais e braquissinclinais, cortadas longitudinalmente por falhas de empurrão, com ou sem acavalamento, originadas por esforços com direção generalizada SE-NW, os quais propiciaram o desenvolvimento de falhas de deslocamento horizontal. Estas feições estruturais emprestam ao Grupo Alto Paraguai um modelado de relevo tipo apalachiano.

A Formação Araras constitui uma facies pelítico-carbonática, dividida neste trabalho informalmente em dois membros: Membro Inferior (pelito-calcítico), composto litologicamente por margas conglomeráticas, calcários calcíticos e calcários dolomíticos, no qual se desenvolvem incipientes formas cársticas; e Membro Superior (dolomítico), constituído por dolomitos com intercalações subordinadas, no topo, de siltitos, arenitos e argilitos calcíferos, que gradam

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

superiormente para as rochas arenosas da Formação Raizama.

Os estudos efetuados nas rochas desta formação através de 676 km de seções perpendiculares à sua estrutura, permitiram avaliar uma reserva geológica superior a 10 x 10^{12} toneladas de rochas carbonáticas. Os calcários e margas utilizáveis na construção civil e corretivos de solo tipo A atingem uma reserva aflorante em torno de 8 x 10^{8} toneladas, enquanto que os dolomitos, qualificados para o uso em corretivos de solo tipo B, refratário e na construção civil como brita e "filler" em capeamento asfáltico, perfazem uma reserva total aflorante de 6 x 10^{10} toneladas.

Os estudos de viabilidade são bastante favoráveis para implantação de indústrias, com o fim de aproveitamento destas matérias primas na região, tendo em vista um mercado consumidor em expansão e a infraestrutura viária e energética existentes estarem em redimensionamento, calcado nos programas prioritários do governo federal: PRODEPAM, POLOCENTRO, PRODOESTE etc.

Quanto aos não-ferrosos, o Pb foi o elemento a apresentar melhores resultados, apesar das variações faciológicas e a grande distância entre os perfis de amostragem (5 a 10 km). Não obstante foram selecionadas áreas que apresentam caráter prioritário para futuros trabalhos de detalhe, baseando-se na densidade de pontos anômalos dos perfis de amostragem e/ou perfis cujos resultados por elemento foram mais marcantes. Com relação ao F, Ag e P_2O_5 os resultados apresentados, ressalvando-se pontos anômalos isolados para o primeiro elemento, foram negativos. Por outro lado, sob o ponto de vista de ambiente geológico propício a mineralizações de Cu, Pb e Zn, a sequência carbonática da Formação Araras, como um todo, não se enquadra no modelo de ASNALIYEV

(1972) porém, foram observadas estruturas e evidências que caracterizam a existência de microambientes relacionados à paleofisiografia da bacia de deposição da formação, tais como algas, fanglomerados brechóides, brechas autoclásticas e discordâncias paralelas que, segundo CALLAHAN (1977) poderiam estar associadas a mineralizações. Estes fatos também levam a recomendar estudos de detalhe a serem efetuados em áreas restritas da formação.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

2. ABSTRACT

A geological surveying of 35 quadrangles (26.240 km^2) in the central part of Mato Grosso State, called Projeto Provincia Serrana, aimed chiefly the geological economic evaluation of limestones and dolostones of Araras Formation - Alto Paraguai Group - for industrial purposes, as well as a preliminar geochemical investigation toward their possibilities in Cu, Pb, Zn, Ag and phosphate content.

The major portion of the area is enclosed in the Provincia Serrana Geomorphic unit, constituted of Precambrian miogeosyncline evironment sediments of Alto Paraguai Group formations (Puga, Araras, Raizama and Diamantino) folded in extense brachyanticlines and brachysynclines cut along by great reverse and thrust faults dipping to SE. The whole area outlines a remarkable relief of appalachian type.

The Araras Formation comprises a pelitic-carbonate facies devided in this paper, informaly, into two members: Inferior Member, lime - pelitic, and the Superior Member made out predominantly of dolostones. Both contacts with the formations underlain and overlain the Araras Formation, respectively Puga and Raizama formations, are gradational.

The surveying results in the rocks of Araras Formation sequence, performed through 676 km of traverses perpendicular to the structure, provided to evaluate a geological reserve superior to 10×10^{12} ton. of carbonate rocks. The limestones and marls for application in the construction industry and in the agriculture for soil corrective (A type) reach at about 8×10^{8} ton. On the

other hand, the dolostones qualified for using as soil corrective (B type), refractory and filler, amount to 6×10^{10} ton.

For Cu, Pb, and Zn, the element which presented the best results was lead, in spite of facies variations and the great distance between the traverses (5 to 10 km). Nevertheless, were selected areas that show a priority character for further detail works, based on the anomalous density spots of traverses and/or traverses which results by element were outstanding.

Regarding F, Ag and P_2O_5 the results attained were negative, except some isolated anomalous spots for the first element.

From the stand point of favorable geological environment for Cu, Pb and Zn mineralizations the carbonate sequence of Araras Formation as a whole, doesn't fit in the ASNALIYEV model (1972) but, on the other hand were observed structures and evidences characterizing micro-environments related to the paleophysiography of the deposition basin of Araras Formation, which in turn, could possibly be associated to mineralizations (CALLAHAN, 1977). This fact lead to recommend future detailed studies in restricted areas of that formation.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

3. INTRODUÇÃO

3.1. Histórico

A programação do Projeto Província Serrana teve sua autorização para detalhamento através da Solicitação de Serviço DNPM/CPRM nº 077/75, de acordo com as especificações constantes do anteprojeto. Basicamente, a programação constava de mapeamento geológico sistemático, compatível com a escala 1:50.000, de toda a área do projeto, acompanhado de levantamento geoquímico; com prazo de execução estipulado em 36 meses. Posteriormente, através do Ofício DGM nº 0156/76 foi solicitada a modificação da programação original acima mencionada, introduzindo a seguinte sistemática "mantidos os objetivos e localização": mapeamento fotogeológico na escala 1:50.000, com controle de campo apenas da Formação Araras, constituído por levantamento de seções executadas perpendicularmente à estrutura geral da formação, espaçadas de 5 a 10 km, com controle altimétrico realizado concomitante ao levantamento geológico e geoquímico. Essas modificações introduzidas visavam a uma redução de 30% no custo total do projeto, assim como, reduzir o prazo de execução para 24 meses. Foi autorizado o início da execução do projeto, de acordo com as modificações acima mencionadas, através do Ofício nº 299/76 e Solicitação de Serviço 038/76 a qual, paralelamente, reduzia em 03 (três) meses o cronograma de execução e desembolso.

O projeto foi iniciado em maio de 1976 e a sua execução, programada em 02 (duas) fases, nas quais constaram 09 (nove) atividades, conforme quadro a seguir:

FASE	A T I V I D A D E S
I	Preparação do Apoio Logístico Aquisição e Preparação da Documentação Básica Compilação de Dados Fotointerpretação Preliminar Etapa de Campo I Relatório de Progresso
II	Etapa de Campo II Interpretações e Consolidação dos Resultados Relatório Final

Ao término da Fase I - abril de 1977 - foi apresentado ao DNPM um Relatório de Progresso, contendo de maneira sucinta os resultados parciais dos trabalhos de campo desenvolvidos no período de maio a novembro de 1976, compreendendo 20 quadrículas.

Nesse relatório foram tecidos comentários sumarizados a respeito dos resultados analíticos disponíveis na época, fazendo-se observações preliminares acerca das possibilidades econômicas da área trabalhada, descrição sumária da geologia e estratigrafia, mapas geológicos preliminares das 20 quadrículas em bases planimétricas, escala 1:50.000, acompanhadas de seções geológicas esquemáticas.

A Fase II teve início em maio de 1977, logo após o encerramento do período chuvoso, concluindo-se os trabalhos no restante da área em setembro do mesmo ano.

A metodologia de trabalho adotada em ambas as fases não sofreu alteração e é tratada em detalhe em capítulo específico. Não obstante, a amostragem de sedimento de

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

corrente e análises de rocha e solo para não-ferrosos, flúor e fosfato tiveram seu número bastante reduzido em 1977, por determinação do DNPM, em reunião técnica do Convênio DNPM/CPRM, por força de redimensionamento do orçamento previsto. O mesmo aconteceu com as análises industriais para calcários e dolomitos que tiveram uma redução apreciável, porém, aqui, sem prejuízos radicais para a interpretação dos resultados finais.

Os trabalhos inerentes à Fase I foram desenvolvidos sob a chefia do geólogo WALDEMAR ABREU FILHO e, na Fase II, pelo geólogo JOSÉ DA SILVA LUZ. Participaram dos trabalhos, além dos respectivos Chefes do Projeto, nas Fases I e II os geólogos LUIZ CARLOS TANNO, AMÓSS DE MELO OLIVEIRA, DAMIÃO BARREIRO LEMOS e JOÃO LAMARCK ARGOLO, sendo que os dois últimos tiveram participação parcial, face terem se desligado da CPRM. A equipe foi posteriormente completada pelos geólogos NILSON BATISTA DE SOUZA e JOÃO OLÍMPIO SOUZA.

A coordenação geral e orientação técnica do projeto coube aos geólogos WALDEMAR ABREU FILHO - Chefe da Residência de Cuiabá (apenas na Fase II), IVAN WILSON BRANDÃO OLIVEIRA - Chefe da DIVPEM e ODAIR OLIVATTI - Chefe da COREMI. A interpretação geoquímica ficou a cargo do geólogo-geoquímico CLÁUDIO JOSÉ MARQUES DE SOUZA, da DIVPEC, da Superintendência Regional de Goiânia.

A supervisão técnica esteve a cargo do Departamento de Pesquisa Mineral - DEPEM, com a participação dos geólogos CLOVIS SILVA ARAÚJO, JARBAS LIMA DIAS e PERCIO DE MORAES BRANCO, em períodos diferentes.

As análises petrográficas foram efetuadas pelas geólogas MARIA ABADIA DA SILVA e MAGDA TERESINHA GUIMARÃES, do Laboratório de Petrografia da Seção de Laboratório

da Superintendência Regional de Goiânia e por MARIA BUSTAMANTE JUNHO do Laboratório de Análises Minerais - LAMIN da CPRM, no Rio de Janeiro.

As análises espectrográficas de emissão, semi quantitativas para 30 elementos, foram efetuadas pelo químico AILTON GUMERATTO e as análises por Absorção Atômica, pelo químico VAZ PEREIRA DA COSTA, ambos da Seção de Laboratório da Superintendência Regional de Goiânia.

As análises industriais de rochas calcárias, assim como as análises calcográficas e dosagem de P_2O_5, foram efetuadas pelo Laboratório de Análises Minerais - LAMIN, da CPRM no Rio de Janeiro.

3.2. Objetivos e Justificativas

De há muito se conhecem as ocorrências de calcários e dolomitos da Formação Araras na região da Província Serrana. Recentemente, face ao grande surto desenvolvimentista que vem ocorrendo na região centro-oeste de Mato Grosso, principalmente devido aos incentivos da SUDAM para a agro-indústria e, atualmente, com o programa governamental de recuperação agrícola dos solos do cerrado - POLOCENTRO, tornou-se necessário fazer-se um estudo sistemático das rochas pertencentes à Formação Araras, visando a se obter o real conhecimento do potencial dos calcários e dolomitos da região, em aplicabilidade e em estimativa de suas reservas geológicas.

A sequência de calcários e dolomitos daquela formação, apesar de há muito conhecida, só foi melhor definida, embora em caráter de reconhecimento, pelos trabalhos de mapeamento efetuados nos projetos Alto Guaporé (1974) e Ser

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ra Azul (1975) - escala 1:250.000 - executados pela CPRM, para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM. Face à necessidade de atender, fornecendo subsídios, àqueles programas de governo mencionados, foi planejada a execução do presente projeto, com os seguintes objetivos precípuos:

1. Estudo de semi-detalhe da Formação Araras, em escala 1:50.000;

2. Estudo da viabilidade geológico-econômica para uso industrial de calcários e dolomitos;

3. Investigação das possibilidades em não-ferrosos (Pb, Zn, Cu), prata, flúor e fosfato que possam estar associados às rochas da Formação Araras, uma vez que é francamente sabida, em termos de ambiente geológico propício, a potencialidade em não-ferrosos, flúor e fosfato que encerram as sequências de rochas carbonáticas semelhantes a essa formação.

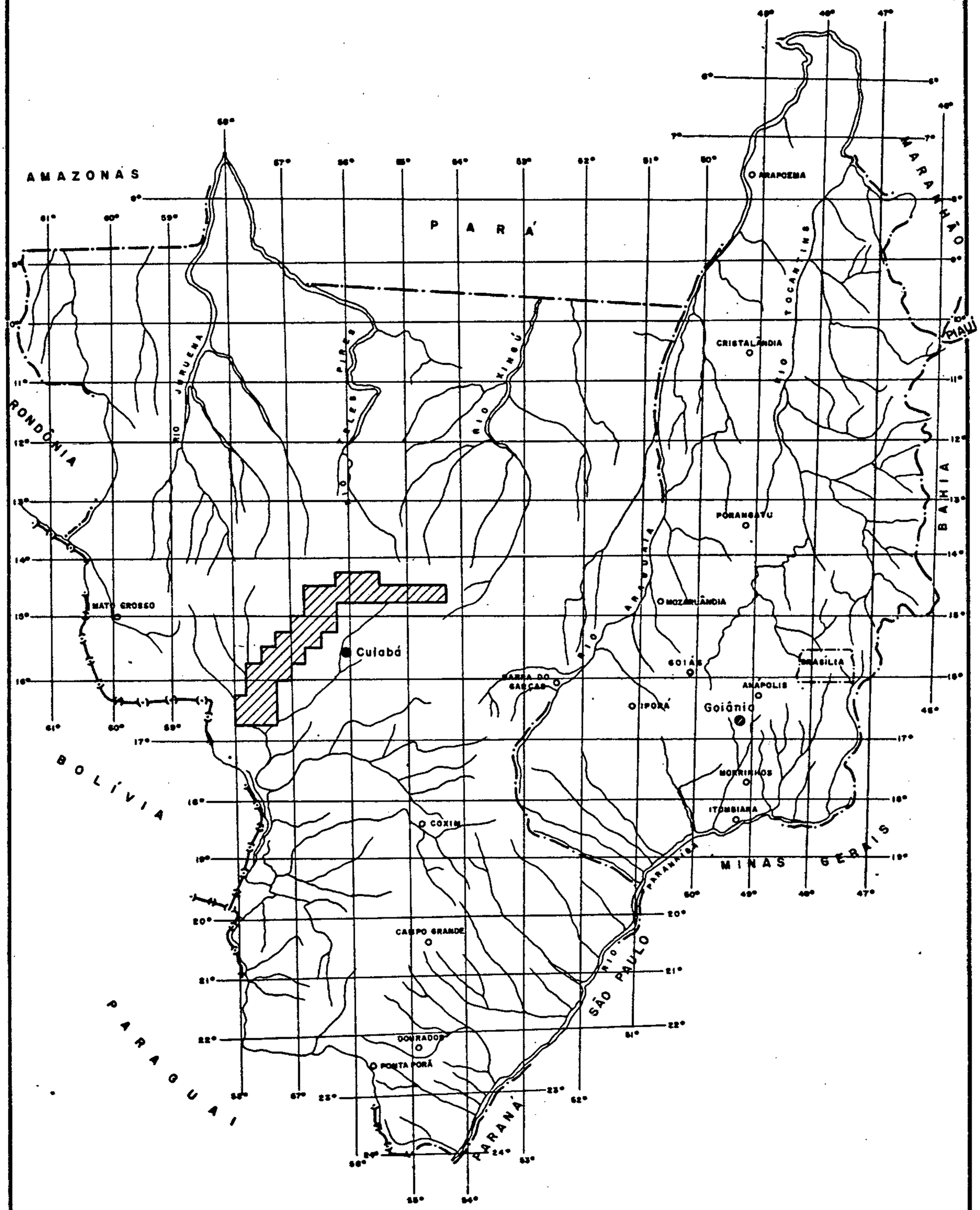
3.3. Localização e Acesso

A área do projeto está localizada a NE, N, NW, W e SW de Cuiabá, distando aproximadamente, em sua porção central, 70 km desta capital, incluída em um polígono com os seguintes vértices (Figs. 01 e 02):

01. 54°15'W e 14°30'S
02. 54°15'W e 14°45'S
03. 56°15'W e 14°45'S
04. 56°15'W e 15°15'S
05. 56°30'W e 15°15'S
06. 56°30'W e 15°30'S

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Superintendência Regional de Goiânia - SUREG-Go.



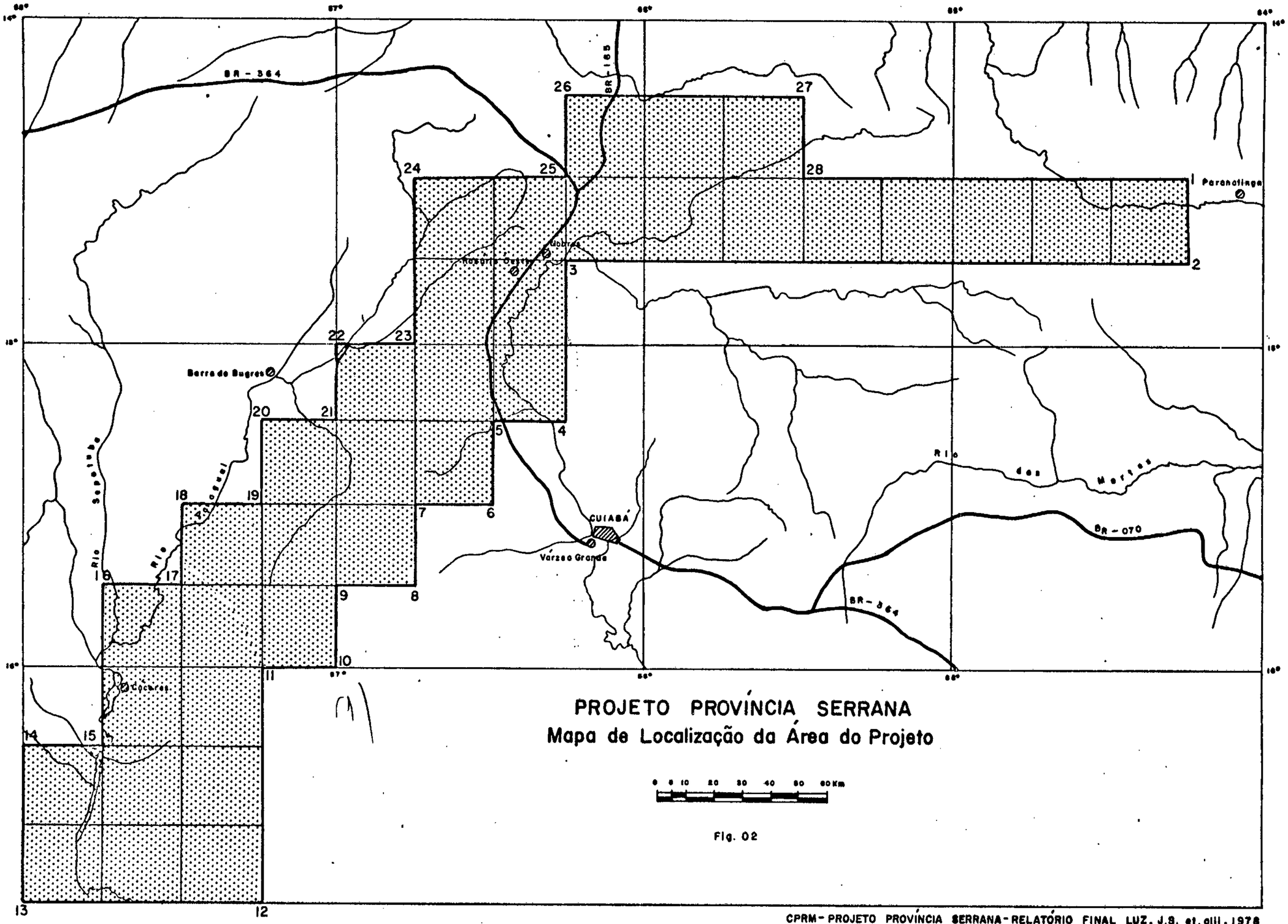
PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

Mapa de Situação

100 0 100 200 300km

FIG. - 01

CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et. alii, 1978



PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

Mapa de Localização da Área do Projeto

0 5 10 20 30 40 50 60 Km

Fig. 02

CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et. alii, 1978

07. 56°45'W e 15°30'S
08. 56°45'W e 15°45'S
09. 57°00'W e 15°45'S (1)
10. 57°00'W e 16°00'S
11. 57°15'W e 16°00'S
12. 57°15'W e 16°45'S
13. 58°00'W e 16°45'S
14. 58°00'W e 16°15'S
15. 57°45'W e 16°15'S
16. 57°45'W e 15°45'S
17. 57°30'W e 15°45'S
18. 57°30'W e 15°30'S
19. 57°15'W e 15°30'S
20. 57°15'W e 15°15'S
21. 57°00'W e 15°15'S
22. 57°00'W e 15°00'S
23. 56°45'W e 15°00'S
24. 56°45'W e 14°30'S
25. 56°15'W e 14°30'S
26. 56°15'W e 14°15'S
27. 55°30'W e 14°15'S
28. 55°30'W e 14°30'S

Esta área engloba toda a região da chamada Província Serrana (ALMEIDA, 1964), na qual a zona de ocorrência de rochas carbonáticas ocupa uma faixa descontínua em forma aproximada de um arco com cerca de 30 km de largura por 350 km de comprimento. Inicia-se na borda do Pantanal Matogrossense, ao sul de Cáceres, desenvolvendo-se na direção N30°E, e posteriormente infletindo para leste na região da cidade de Nobres, estendendo-se até a região de Paranatinga.

Abrange aproximadamente 26.460 km², constituin

NE 7530.0210.0343

do-se de 35 quadrículas de 15' x 15' no padrão cartográfico para a escala 1:50.000 (Fig. 02).

O acesso à região da Província Serrana pode ser feito através de vias terrestre e aérea. Por via terrestre, partindo-se de Cuiabá, pode-se chegar à área por diversas estradas federais e estaduais que, frequentemente, são interligadas por estradas vicinais, permitindo bom tráfego no período de estiagem. Dentre as principais rodovias que servem a área tem-se:

BR-364 - Cuiabá-Porto Velho, que atravessa a área em sua porção central.

BR-070 - Cuiabá-Cáceres, dirigindo-se a São Matias na República da Bolívia; atravessando a área do projeto em sua porção meridional.

MT-102 - Cuiabá-Rosário Oeste

Destas, partem uma série de estradas vicinais completando a rede rodoviária da área, dentre as quais, merecem destaque a MT-124 (trecho Jangada-Barra do Bugres), a MT-123 (trecho Barra do Bugres-Cáceres) e a MT-242, que, da BR-364, dirige-se para a fazenda Rio Novo, proporcionando o acesso à área do projeto em sua porção nordeste.

Por via aérea, a área pode ser atingida em sua totalidade, utilizando-se pequenos aviões, pois todas as cidades e a maioria das vilas e fazendas possuem campo de pouso. Os principais localizam-se em Cáceres, Barra do Bugres, Rosário Oeste e Nobres, e nas fazendas Rio Novo, Rancharia, Barranco Vermelho, Paiol e Nova Larga.

3.4. Aspectos Fisiográficos

Clima, Vegetação e Hidrografia - O clima da área em estudo enquadra-se nas categorias Aw e Cw de KÖPPEN (in CAMPOS, 1969) com predominância do primeiro (Fig. 03).

O tipo Cw, constitui o clima tropical de altitude, com duas estações bem definidas de acordo com a pluviosidade: uma seca, abragendo os meses de abril a outubro, outra úmida, compreendendo os meses de novembro a março. A média de temperatura do mês mais frio é pouco inferior a 18°C.

As regiões que possuem este tipo de clima localizam-se principalmente nas serras que constituem a Província Serrana, com cotas sempre superiores a 400 metros.

Nas regiões mais baixas (cotas inferiores a 400 m) predomina o clima Aw, típico das savanas tropicais, apresentando os mesmos períodos para as estações seca e úmida, possuindo, contudo, temperatura média dos meses mais frios, superior a 18°C.

Nos meses de junho a agosto há uma migração de massas frias provenientes do sul, através do pantanal, fazendo com que a temperatura da região alcance medidas diárias inferiores a 10°C. A passagem entre as estações fria a seca para quente e úmida é quase brusca, sendo a precipitação média anual em torno de 1.000-1.500 mm, ocorrendo em dezembro/janeiro os maiores índices de precipitação pluviométrica.

A vegetação, por sua vez é bem diversificada, podendo ser englobada em quatro tipos principais: cerrados e campos cerrados, matas tropicais, matas galerias e campos.

Os cerrados e campos cerrados ocorrem em toda a área, independente do tipo litológico. Tem vasta distribuição na região em estudo, ocupando cerca de 70% da mesma,

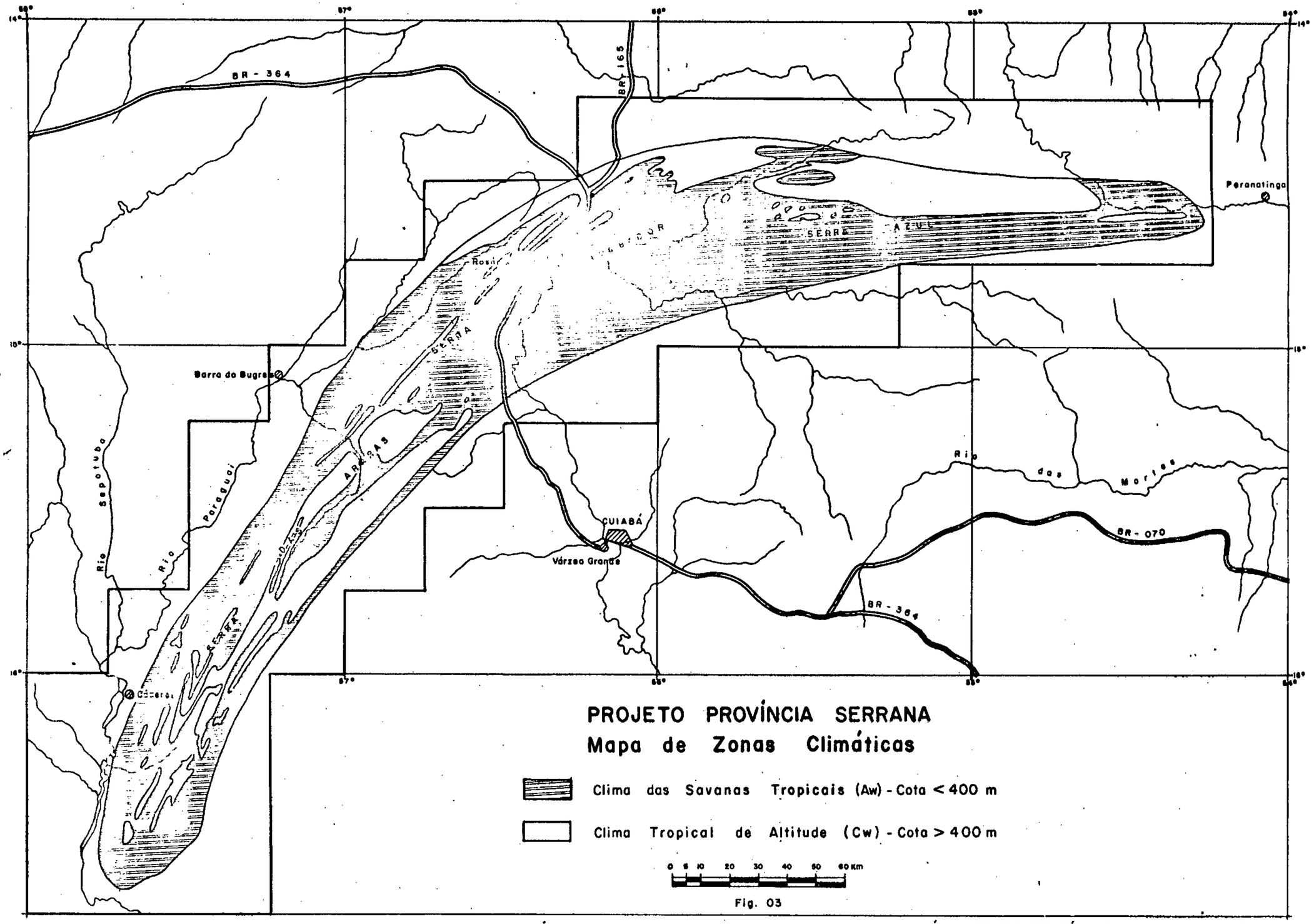


Fig. 03

CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et. alii, 1978

compreendendo um estrato de gramíneas e um estrato arbóreo (Fotos 01 e 02).

Em um estágio intermediário entre as florestas tropicais e os cerradões, caracterizando principalmente as zonas de vales úmidos localizados entre linhas de serra, por vezes constituídos de solo residual das rochas calcárias, situam-se as matas tropicais estacionárias.

Os solos desenvolvidos em rochas calcárias, em alguns locais, propiciam o desenvolvimento das matas secas típicas, onde predomina uma vegetação caducifólia. Nas matas tropicais a vegetação é exuberante existindo uma grande diferenciação nas variedades vegetais desenvolvidas, tais como: mogno (Swetenia Mahogoni), aroeira (Astromium sp), cedro (Cedrela fissilis), angico (Piptadência sp), piuva (Tecoma speciosa), barriguda (Cavanillesia arbórea) e muitas outras. Sob essas árvores desenvolvem-se arbustos, cipós, caraguatás, capim-navalha, e a unha de gato. Também é muito comum, essencialmente nas faixas de solos resultantes da alteração das rochas carbonáticas, o desenvolvimento de matas constituídas quase que exclusivamente pelo babaçu, zonas estas preferidas para a agricultura (Foto 04), em virtude de se formarem em regiões mais ou menos planas e de solos férteis.

As matas galerias desenvolvem-se ao longo dos cursos d'água constituindo matas ciliares exuberantes, sobressaindo-se nitidamente nas áreas de cerrados e campos cerrados.

Os campos ocorrem em áreas pantanosas, principalmente na parte sudoeste do projeto, na região do rio Paraguai. Pequenas faixas deste tipo de vegetação também são encontradas no centro-sul do projeto, na área sob influência do rio Cuiabá. Apresentam características de vegetação de

NE 7530.0210.0343

várzeas, onde se desenvolvem espécies hidrófilas, secundadas por mesófilas e em menor escala xerófitas.

A região em estudo localiza-se quase que exclusivamente na bacia hidrográfica do rio Paraguai, pertencente à bacia Platina, sendo que apenas no seu extremo leste encontra-se drenada pelo rio São Manoel, tributário da bacia Amazônica.

O rio Paraguai tem seu curso dividido em quatro seções pela Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 1971 - CIBPU: inferior, médio, superior e Alto Paraguai, das quais apenas a última está incluída na porção oeste-sudoeste da área do projeto. Seus afluentes mais importantes na área, são os rios Cuiabá, Jauquara, Cachoeirinha e Sangradouro, todos pela margem esquerda.

O rio Paraguai tem suas nascentes nas bordas da Chapada dos Parecis e corre para sudoeste, na planície denominada Baixada do Alto Paraguai. Seu curso apresenta-se muito constante, não estando, no entanto, condicionado por falhamentos, mas sim pelas atitudes das camadas de siltitos, onde se encaixa (in RIBEIRO FILHO et alii, 1975). A quase totalidade de seus afluentes corre para sul-sudoeste, sendo que todos são tributários da denominada seção Alto Paraguai, exceto os rios Sangradouro e Cuiabá, respectivamente das seções superior e média.

O rio Cuiabá, o mais importante afluente do rio Paraguai na área em estudo, atravessa-a na sua porção centro-leste, tendo suas cabeceiras na região leste-nordeste da Província Serrana. Drena na maior parte do seu curso a Baixada Cuiabana situada na parte centro-nordeste do projeto. Seu curso é controlado pelas direções estruturais regionais, destacando-se aí os grandes falhamentos.

Os rios Jauquara, Cachoeirinha e Sangradouro, têm suas nascentes na Província Serrana, cortando-a na direção noroeste. São rios subsequentes e superimpostos, seus cursos superiores possuem direção nordeste, ao longo dos vales, passando posteriormente para a direção noroeste, em busca do rio Paraguai. Esta última direção, a mais característica, predomina em todo o curso médio e inferior. Em seus percursos, estes rios cortam transversalmente anticlinais e sinclinais e têm seus cursos controlados por fraturamentos.

De todos esses rios que drenam a área, apenas o Paraguai, a partir de Porto Estrela, permite a navegação, oferecendo condições para embarcações de até 05 (cinco) toneladas.

O rio Cuiabá, durante a época das cheias, também permite a navegação até a cidade que lhe é homômina. Acima desta, a existência de corredeiras e cachoeiras controladas por falhamentos e fraturamentos impedem a navegação com embarcações maiores.

3.5. Aspectos Sócio-Econômicos

A área do Projeto Província Serrana, abrange vários municípios, assim distribuídos: extremo leste - município de Chapada dos Guimarães; porção central - municípios de Rosário Oeste, Nobres, Diamantino, Alto Paraguai e Nortelândia; extremo sudoeste - municípios de Cáceres e Barra do Bugres. Nesta região os aspectos sócio-econômicos podem compreender dois tipos distintos abrangendo sub-regiões específicas: a primeira, compreende a porção situada a oeste do meridiano 56°00', pertencente à bacia hidrográfica do rio Para

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

guai e constitui a região mais importante da área em estudo. Engloba municípios densamente povoados, como Cáceres, Rosário Oeste, Nobres, Diamantino, Alto Paraguai, Nortelândia e Barra do Bugres. Esta sub-região vem sendo ocupada de há muito tempo e a penetração deu-se por motivos diversos, resultando na implantação dos núcleos populacionais que constituem hoje as sedes de municípios. Estes núcleos, tais como Diamantino, Alto Paraguai e Nortelândia tiveram sua fixação motivada pela descoberta de ouro e diamante. Rosário Oeste e Nobres surgiram devido ao comércio da borracha, no início do século. Cáceres, por se situar em região de fronteira localizada no extremo norte do pantanal às margens do rio Paraguai, possuindo portanto, acesso facilitado pela navegação fluvial, teve sua fixação relacionada à pecuária, de longa data desenvolvida na região do pantanal. Estes aspectos, aliados à existência de madeira de lei e solos de boa qualidade, fizeram com que houvesse uma maior fixação de colonos. Hoje, Cáceres constitui um dos grandes centros produtores de gado bovino do Estado do Mato Grosso.

Esta sub-região é cortada por inúmeras estradas trafegáveis em todas as estações do ano, possuindo linhas regulares de ônibus interligando-a com a cidade de Cuiabá.

Todas as cidades possuem energia elétrica, sendo que Rosário Oeste, Nobres e Diamantino são abastecidas pela energia produzida pela usina do Alto Paraguai, localizada nas cabeceiras do rio que lhe é homônimo. Atualmente, através de convênio com a ELETROBRAS e Ministério das Minas e Energia, está sendo implantada uma rede elétrica que abastecerá toda essa região com energia oriunda de Cachoeira Dourada, em Goiás.

Os principais núcleos populacionais dispõem de serviços da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos e captam sinais das emissoras de televisão localizadas na capital do Estado, através de repetidoras. A cidade de Cáceres conta ainda com sistema de microondas, sendo de fácil comunicação com Cuiabá.

De um modo geral, a economia desta região, repousa na pecuária e na agricultura, iniciando-se também na indústria mineral, com a instalação de moinhos para beneficiamento de rochas carbonáticas, para o fabrico de cal e corretivo de solos, como é o caso das mineraçoes Itaipu Indústria e Comércio, ECOPLAN, NOBRECAL, Pedra Branca e Império Mineração, estando em fase final de estudos a implantação de uma fábrica de cimento próxima à cidade de Nobres.

A agricultura é desenvolvida essencialmente em pequena escala e, praticamente só atende ao consumo local. No entanto, já se faz observar a implantação de grandes empreendimentos voltados quase que exclusivamente para o plantio de arroz, destinado ao abastecimento dos grandes centros do país.

Na pecuária, grandes fazendas estão sendo montadas para a criação e engorda de gado bovino. A região de Cáceres, nas margens do rio Paraguai, é essencialmente pecuarista.

Em complementação às atividades agropecuárias, vêm se instalando, já há algum tempo, várias serrarias na região e a exploração de madeira fez com que fossem construídas várias estradas carroçáveis. Grande parte da madeira, principalmente as que são usadas na indústria de móveis, é exportada para o sul do país. As de qualidade inferior são utilizadas no consumo regional e, nas derrubadas, a maioria é queimada.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A segunda sub-região, abrangendo a parte leste do projeto, apresenta características bem diferentes em relação à primeira. A densidade demográfica é baixa e a faixa de solos ricos é bem mais restrita. Desta forma a pobreza do solo contribui de maneira decisiva para o baixo índice populacional. No entanto, já possui alguns núcleos populacionais, como Vinagre e Nova Brasília, onde as condições, ainda que precárias, permitem o estabelecimento de famílias que contam com um abastecimento de gêneros alimentícios e mercadorias, quase regular. As estradas que cortam esta região são escassas e a maioria não é trafegável durante o período chuvoso. A economia dessa sub-região sócio-econômica é basicamente apoiada na agricultura de subsistência, com o plantio de arroz, milho, mandioca e algodão. A pecuária praticamente inexiste, destacando-se pequenas fazendas para atender apenas às necessidades locais.

3.6. Dados Físicos de Produção

Para a execução dos trabalhos, foram percorridos 76.100 km em trabalhos de campo, sendo 74.310 km em Jeep Toyota e 1.790 km a pé, além de 7.670 km gastos em deslocamento da cidade de Cuiabá à área do projeto e vice-versa.

No Quadro I estão relacionados os dados estatísticos de produção comparando o total executado com o anteriormente planejado. Neste quadro notam-se algumas defasagens, principalmente ocasionadas pelas modificações introduzidas na programação, anteriormente mencionadas, e/ou pelas características intrínsecas da área trabalhada, conforme analisado a seguir.

Foram executados 35.530 km^2 de fotointerpreta

Q U A D R O I

DADOS ESTATÍSTICOS DE PRODUÇÃO

P R O G R A M A D O		E X E C U T A D O	
Fotointerpretação Preliminar (km^2)	35.530	Fotointerpretação Preliminar (km^2)	35.530
Quadrículas de 15' x 15'	49	Quadrículas de 15' x 15'	35
Seções Medidas (km)	600	Seções Medidas (km)	676
Afloramentos Estudados (u)	-	Afloramentos Estudados (u)	4.230
Amostras Coletadas (u)	-	Amostras Coletadas (u)	-
- Rocha e Solo	3.000	- Rocha	2.555
		- Solo	1.640
- Sedimento de Corrente	500	- Sedimento de Corrente	104
Análises Programadas		Análises Realizadas	
- Rocha e Solo	3.000	- Rocha	2.286
		- Solo	1.545
- Sedimento de Corrente	500	- Sedimento de Corrente	104
- Petrográficas	100	- Petrográficas	81
- P_2O_5	2.000	- P_2O_5	25
- Calcográficas	100	- Calcográficas	11

ção preliminar, abrangendo um total de 49 quadrículas de 15' x 15', tidas como portadoras de rochas carbonáticas da Formação Araras no planejamento inicial do projeto. No decorrer dos trabalhos, observou-se que a área de ocorrência destas rochas se restringia a apenas 35 quadrículas, num total de 26.460 km^2. Os estudos realizados se prenderam especificamente a estas quadrículas (Fig. 04).

De acordo com o Quadro I, pode-se observar que foram executados 76 km de seções geológicas a mais que o programado, perfazendo um total de 161 perfis. Isso ocorreu pela necessidade de realizar no final dos trabalhos, algumas seções para melhor caracterização das litologias das demais formações aflorantes na área do projeto.

Estava prevista a coleta de aproximadamente 3.000 amostras entre rocha e solo, sendo, no entanto, coletadas 2.555 amostras de rocha e 1.640 de solo. Das amostras de rocha apenas 2.286 foram submetidas a análise. Além das reduções sofridas com as modificações da programação, a grande silicificação existente na região de afloramento de rochas carbonáticas, principalmente no extremo leste do projeto, foi responsável pela defasagem entre o programado e o executado. Para sedimentos de corrente foram previstas 500 análises de espectrografia de emissão para 30 elementos, sendo coletadas e analisadas apenas 104 amostras. Isso ocorreu pelo fato das drenagens que cortam a faixa de exposição das rochas da Formação Araras serem muito escassas.

Para P_2O_5 foram previstas 2.000 análises químicas, entretanto foram coletadas apenas 81 amostras, das quais 25 foram analisadas. Isto devido aos trabalhos de campo demonstrarem que as rochas margosas da base da Formação Araras, potencialmente prospectáveis para esse composto,

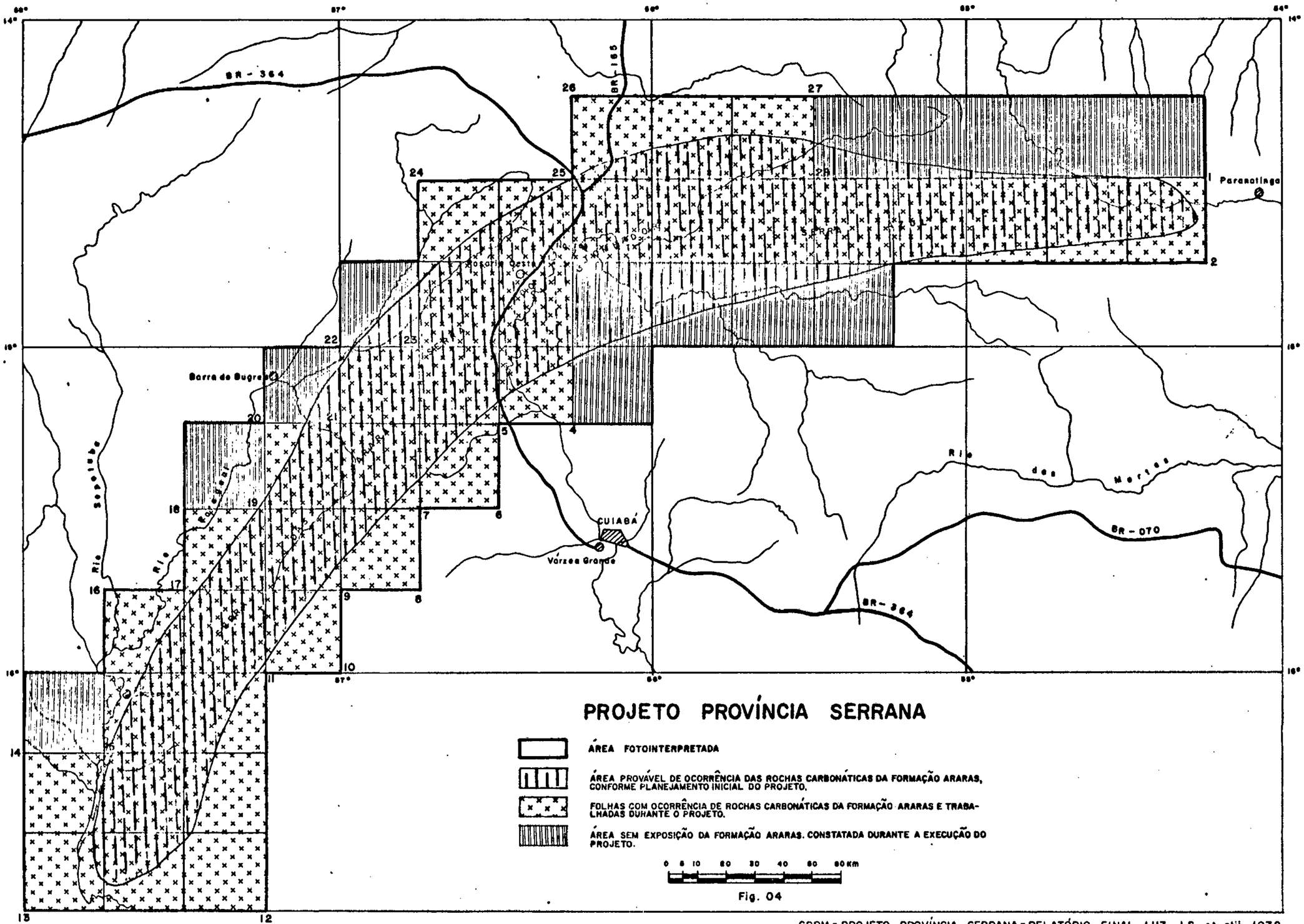


Fig. 04

CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et. alii, 1978

além de serem muito restritas e quase sempre decompostas e erodidas, não apresentaram indícios de mineralizações de fosfato, quando analisadas numa pré-seleção. Tanto para a amostragem de sedimento de corrente quanto para análises para P_2O_5 são válidas, também, as observações feitas para as amostras de rochas, no tocante às modificações na programação.

Os poucos afloramentos encontrados com mineralizações sulfetadas, contribuiram para que fossem analisadas apenas 11 (onze) amostras em seções polidas, das 100 análises calcográficas previstas.

4. METODOLOGIA

4.1. Geologia

Inicialmente foi efetuada uma fotointerpretação preliminar para individualização das características morfoestruturais da Formação Araras, objeto de estudo do presente trabalho, como também das demais unidades que afloram na área do projeto em contato com aquela formação. Para tanto, foram utilizadas fotografias aéreas verticais em escala 1:60.000, do levantamento realizado pela FAB/USAF, no período 1965/1967.

Os dados obtidos da fotointerpretação foram lançados em "overlays" e posteriormente em mapas planialtimétricos na escala 1:50.000, ampliados de cartas do Centro de Operações Cartográficas do Ministério do Exército, na escala 1:100.000. De posse desses dados, foi feita a programação dos trabalhos de campo, tendo sido programadas e locadas seções perpendiculares à estrutura geral da Formação Araras, espaçadas de 5 a 10 km e comprimento variando entre 600 m, e 18 km. Nos anexos II e III (escala 1:500.000) e Mapas Geológicos (escala 1:50.000) estão plotadas as seções realizadas durante os trabalhos.

Objetivando propiciar maiores conhecimentos à sequência de rochas carbonáticas e sua associação com possíveis mineralizações, foi feita uma seleção da bibliografia disponível, e uma síntese comparativa com a geologia da área para orientação do pessoal técnico no decorrer dos trabalhos. Os relatórios dos projetos Alto Guaporé e Serra Azul, executados pela CPRM, além de outros relacionados à área de interesse do projeto, forneceram subsídios importantes no decorrer dos trabalhos, quanto à geologia regional e estrati

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

grafia.

Os trabalhos de apoio logístico consistiram na abertura de picadas ao longo das seções programadas, a fim de que se procedesse ao levantamento e amostragem ao longo dos perfis. Em decorrência da precária infraestrutura da área, fez-se necessária a utilização de acampamentos móveis (Foto 05), os quais foram montados em treze locais diferentes, de forma a atender às exigências de cada campanha, evitando maiores deslocamentos à área de serviço.

Os trabalhos de campo restringiram-se à área de afloramento da Formação Araras, delimitando-se os contornos das demais unidades em contato com aquela formação através da fotointerpretação. Portanto, nos mapas aqui apresentados na escala 1:50.000, vale salientar que o detalhamento ao nível da escala de trabalho abrange apenas a Formação Araras. Estes trabalhos foram divididos em duas etapas de campo correspondendo a áreas diferentes, Etapa I executada em 1976 e Etapa II em 1977 (Fig. 05). Constaram do estudo detalhado das seções previamente escolhidas e traçadas perpendicularmente à estrutura da sequência de rochas carbonáticas, fazendo-se amostragem de rocha e coleta de amostras de solo em caso de zonas sem afloramento. Além disso, foram efetuadas medições de espessuras de camadas e controles de altimetria utilizando-se altímetros Paulin.

4.2. Técnicas de Amostragem

O levantamento geoquímico teve um caráter regional, considerando-se que os perfis tiveram um espaçamento relativamente grande entre si. Por outro lado, os pontos de amostragem em cada perfil possuiram um pequeno intervalo,

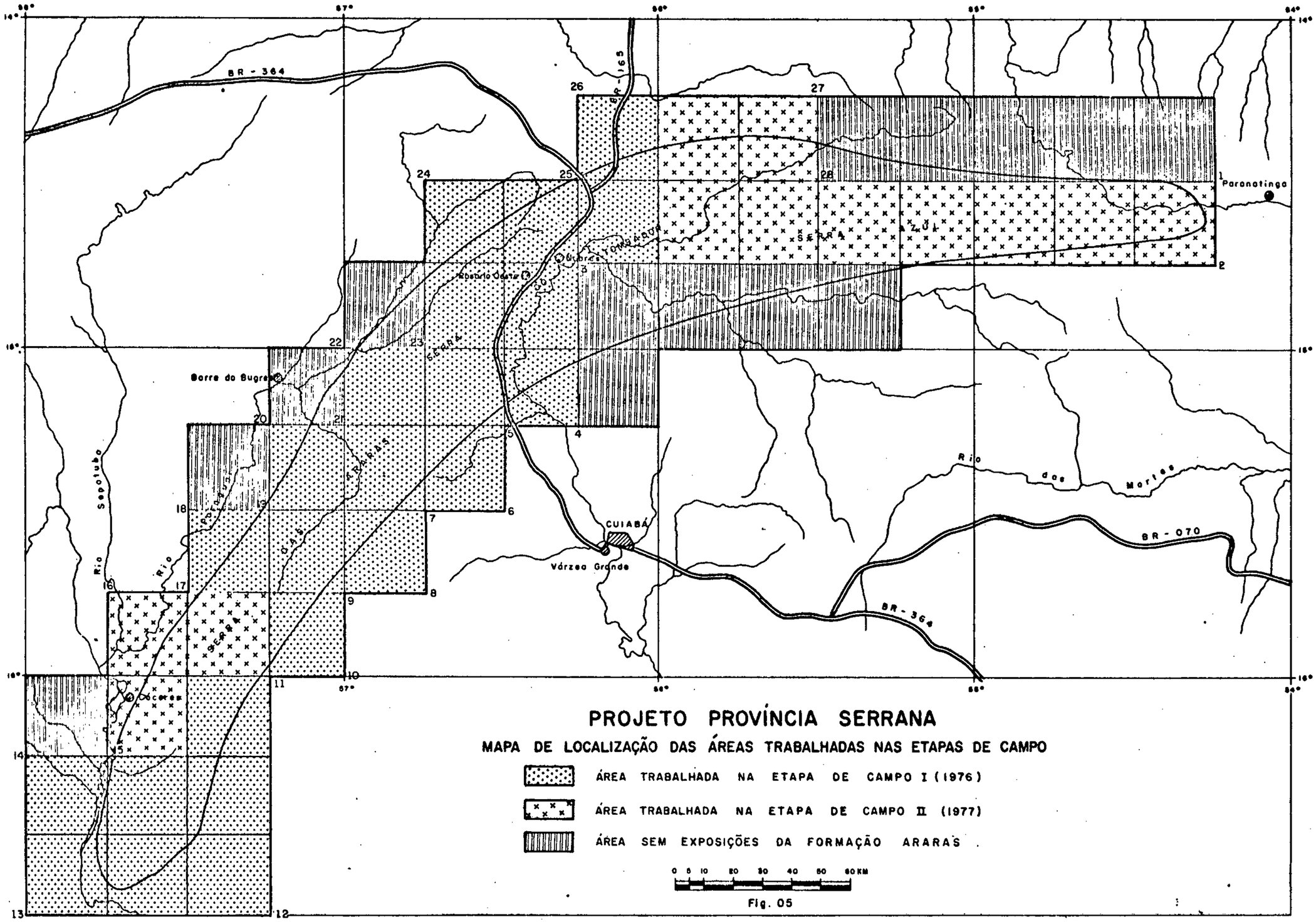


Fig. 05

CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et. alii, 1978

constituindo uma amostragem densa, conferindo, portanto, um alto grau de detalhamento, embora com espaçamento irregular, variando entre 50 a 200 m, de acordo com a maior ou menor complexidade litológica.

A amostragem de rocha efetuada banco a banco nos afloramentos encontrados ao longo dos perfis, residiu na coleta de amostras das litologias da Formação Araras (calcários, dolomitos, margas etc), evitando-se amostras intemperizadas por afetar a representatividade normal dos elementos a serem pesquisados.

Em áreas bastante arrasadas, consequentemente sem afloramento da Formação Araras, a cobertura de solo foi amostrada ao longo do perfil a intervalos de aproximadamente 100-150 m, sendo este espaçamento diminuido em função das variações observadas na cor do solo. A profundidade foi em torno de 30-40 cm, sem controle do horizonte pedológico, porém, tendo-se o máximo cuidado para evitar a queda de material da superfície que viesse a contaminar o material coletado. Nas zonas de contato da Formação Araras com a Formação Raizama o solo existente é proveniente da mistura dos sedimentos das duas formações, em vista disso, efetuou-se a amostragem numa maior profundidade, a fim de alcançar o solo residual.

Quanto aos sedimentos de corrente, foram coletadas amostras na maioria das principais drenagens que cortam a sequência de rochas da Formação Araras e peneiradas "in loco" a 20 mesh. Os pontos amostrados de sedimento de corrente estão plotados nos mapas que constituem os Anexos II e III na escala 1:500.000, bem como nas folhas geológicas. Os pontos de amostragem de solo e rocha estão plotados nos perfis geoquímicos (Anexo I) e nos perfis de amostragem,

(Anexo I).

As amostras coletadas de acordo com o planejamento do projeto e consoante os objetivos propostos, tiveram a seguinte destinação no que diz respeito a análises químicas, além das análises petrográficas e calcográficas:

Amostras de Rocha

1. Calcários e Dolomitos

   a. Avaliação (*) - Análise Industrial (**);

   b. Absorção Atômica para Cu, Pb, Zn, Ag, Fe e Mn;

   c. E.I.E. (Eletrodo Íon Específico) para Flúor.

2. Margas

   a. Análises para P_2O_5

Amostras de Solo

1. Calcários e Dolomitos

   a. Absorção Atômica para Cu, Pb, Zn, Ag, Fe e Mn;.

   b. E.I.E. para Flúor.

2. Margas

Além de A.A. e E.I.E. para os elementos acima citados eram enviadas para dosagem de P_2O_5.

(*) Avaliação: consiste em determinação de CaO, MgO e R.I. (resíduo insolúvel).

(**) Análise Industrial: consiste em CaO, MgO, PF, R_2O_3 e R.I.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Sedimentos de corrente - Espectrografia padrão para 30 elementos.

4.3. Preparação das Amostras

As amostras de solo e rocha foram devidamente preparadas segundo os padrões adotados pela CPRM, constituindo-se no seguinte procedimento:

Amostra de Rocha

- Trituração em moinho de disco de porcelana
- Secagem em estufa a 95°C
- Desagregação e homogeneização
- Peneiramento a 100 mesh.

Amostras de Solo

- Secagem em estufa a 95°C
- Desagregação e homogeneização
- Peneiramento a 100 mesh.

4.4. Tratamento Analítico

No processamento da decomposição das amostras peneiradas, iniciou-se com a pulverização da fração granulométrica menor que 100 mesh as quais foram quarteadas e retiradas uma alíquota de 1 grama. Tanto as amostras de solo como as de rocha foram abertas pelo ataque químico com HNO_3 concentrado.

O método analítico consistiu do seguinte procedimento: a alíquota de 1 grama da amostra pulverizada foi aberta inicialmente com 5 ml de HNO_3 concentrado, agitada e

exposta à fervura durante meia hora. Posteriormente completou-se o volume com HNO_3 concentrado - devido à perda dos vapores nitrosos - e diluiu-se a solução com 5 ml de água deionizada, completando-se o volume para 10 ml. O aparelho utilizado para leituras foi o espectrofotômetro de absorção atômica modelo 103 - Perkin Elmer. Através destas análises foram determinados os teores do Cu, Pb, Zn, Fe e Mn, usando-se, para cada elemento uma lâmpada específica de cátodo oco.

A determinação analítica do F foi processada pelo método do Eletrodo Íon Específico (E.I.E.). As amostras foram abertas pelo ataque com carbonato de sódio e nitrato de potássio misturados. Após a fusão, empregou-se uma solução tamponada de citrato de amônia. As leituras foram obtidas e registradas em ppm. A sensibilidade do aparelho foi limitada a 50 ppm.

A análise industrial efetuada nas rochas carbonáticas teve o seguinte tratamento: a digestão da amostra operou-se com HCl concentrado, levado à fervura por 30 minutos. O resultado desta operação foi a formação de depósito insolúvel (R.I.) constituído por sílica. A determinação do R.I., foi feita por filtragem, queima e pesagem.

O método para avaliar o R_2O_3 consistiu no tratamento da solução filtrada com água de bromo para favorecer a oxidação do Fe^{++} para o Fe^{+++}. A reprecipitação dos elementos Fe, Al, Mn ocorreu pela catalização desta solução com a reação das misturas do cloreto de amônio e hidróxido de amônio. Com a filtragem posterior separou-se o resíduo -R_2O_3 - retido no filtro. A determinação realizou-se pela queima e posterior pesagem.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A técnica analítica para determinação do CaO e MgO foi o método volumétrico. A solução filtrada dosou-se com o EDTA e o resultado obtido foi dado em porcentagem.

Foram estabelecidos os valores para CO_2 e outros elementos voláteis pela perda ao fogo, utilizando a calcinação a 900°C.

As determinações espectrográficas para 30 elementos foram executadas utilizando-se metodologia específica para espectrógrafo JARRELL-ASH 1.5. Os elementos determinados foram Fe, Mg, Ca, Ti, Mn, Ag, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Ni, Nb, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, V, W, Y, Zn e Zr.

4.5. Interpretação dos Dados

De posse dos dados geológicos e resultados analíticos, foram confeccionados mapas geológicos finais em bases planialtimétricas na escala 1:50.000 com curvas de contorno a intervalo de 40 m e 50 m; seções geológicas das 35 quadrículas fotointerpretadas; perfis geoquímicos para teores de Cu, Pb, Zn, F, Fe e Mn; perfis geológicos de cada linha de amostragem com curvas em % de CaO, MgO e RI e realizada a interpretação geoquímica.

Na determinação dos parâmetros geoquímicos escolheu-se o método estatístico de frequência cumulativa percentual, preferindo-se a representação gráfica de distribuição de frequência do conjunto, pelo fato de não se contar com disponibilidade de tempo para tratamento dos dados em computador. A descrição do método é fornecida por LEVINSON (1974).

No tratamento estatístico dos resultados analíticos por Absorção Atômica de solo e rocha, foram utilizados dados brutos. Os dados numéricos foram divididos em intervalos de classe e a frequência distribuída na forma de percentagem com dados cumulativos. Os valores foram plotados e traçadas as curvas de frequência cumulativa, de onde foram obtidos os valores de "background" e limiar. Para o "background" estabeleceu-se o valor médio de 50% da frequência acumulada e para o limiar, devido a excessos de valores baixos, foi escolhido o valor de 98% para a maioria dos elementos, com exceção do Pb na rocha cujo "clarck" de concentração apresentou teor mais elevado. Por isto, o seu limiar na rocha foi estabelecido para 95% da frequência do conjunto de dados.

Nas figuras 06 e 08 tem-se a representação gráfica da distribuição da frequência de Cu no solo e rocha, respectivamente. O "background" do solo foi de 4 ppm e o limiar de 16 ppm. Na rocha os parâmetros geoquímicos decresceram, com um valor para o "background" de 2 ppm e limiar de 8 ppm.

Na figura 07 a ogiva de Pb no solo apresentou valores de "background" de 8 ppm e limiar de 36 ppm e na figura 09, verificou-se um acréscimo dos parâmetros mostrando valores de "background" de 55 ppm e limiar de 68 ppm em rocha. Os outros elementos (Zn, F, Fe e Mn) também foram avaliados pelo mesmo método e assim nas figuras 10 a 15 podem ser visualizados os valores de "background" e limiar representados graficamente. Os parâmetros em rocha para Fe e Mn, não foram determinados. O desvio padrão obteve-se pelo cálculo a partir da expressão matemática $T=b \times (S)^2$, em que T e b são respectivamente "limiar" e "background". Os parâme

Mod 002 NE 7530.0210.0343

tros geoquímicos estabelecidos estão condensados no Quadro II abaixo. Nos perfis geoquímicos (Anexo I) estão plotados em cada perfil de amostragem os parâmetros geoquímicos obtidos (background e limiar) para os elementos citados.

QUADRO II - PARÂMETROS GEOQUÍMICOS PARA SOLO E ROCHA

ELEMENTOS QUÍMICOS	PARÂMETROS GEOQUÍMICOS					
	SOLO			ROCHA		
	"Back ground"	Limiar	Desvio Padrão	"Back ground"	Limiar	Desvio Padrão
Cu	4	16	2,00	2	8	2,00
Pb	8	36	2,12	55	68	1,11
Zn	5	37	3,04	4	27	2,60
F	75	425	2,38	50	440	2,97
Fe	10.870	43.750	2,01	-	-	-
Mn	75	825	3,32	-	-	-

O mesmo procedimento foi executado na interpretação dos resultados analíticos dos calcários e dolomitos para uso industrial. As curvas de frequência acumulativa (Figs. 16 e 17) mostram os campos de utilização dos carbonatos, segundo os critérios das percentagens de CaO e MgO. Assim tem-se 10% das amostras coletadas aproveitáveis para corretivo de solo tipo A e cimento Portland; 35% de rochas aplicáveis como refratário; 86% de rochas que podem ser aproveitadas como corretivo de solo tipo B. No Anexo V, Perfis de Amostragem estão traçadas curvas de variação de teores em % de CaO, MgO e RI correspondentes a cada perfil levantado.

Os resultados analíticos obtidos com as amostras de sedimento de corrente pelo método da espectrografia

por emissão para 30 elementos, não forneceram margem para interpretação, como podem ser visualizadas nos boletins de análise (Apêndice II). Por esse motivo não é aqui apresentado o método de interpretação.

Na interpretação dos dados, os métodos de amostragem empregados na execução do projeto influiram sobremaneira nos resultados, revelando informações relevantes para a pesquisa e avaliação em caráter regional das rochas carbonáticas para uso industrial - cimento, refratário e corretivo de solo. Por outro lado, no tocante aos não-ferrosos, a aplicabilidade do método de amostragem litogeoquímico não demonstra a representatividade daqueles elementos em âmbito regional, independente dos valores obtidos nos resultados analíticos. Isto, devido à desigualdade de distribuição dos elementos químicos na massa rochosa e à variação litológica que uma sequência de rochas carbonáticas apresenta. Quanto a amostragem de solo executada, os focos anômalos refletem apenas uma expressão local e, em pequena amplitude, o efeito da dispersão dos elementos traços no solo residual o qual se restringe a área muito pequena. No tocante aos sedimentos de corrente sua interpretação ficou prejudicada pela pouca representatividade da amostragem realizada e qualidade dos resultados analíticos obtidos.

Às observações acima, acrescente-se para as amostragens de solo e rocha, espaçamento entre as estações sem uma especificação definida de distância, (50 m a 200 m) e coleta intercalada de amostras de rocha e solo em um mesmo perfil. De um modo geral, como já mencionado, cada perfil evidenciou uma amostragem de alta densidade ocasionando, por outro lado, dificuldades na sua representação em mapas, tornando-a impossível na escala de 1:50.000, levando-se em con

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

sideração a metodologia adotada de pequeno intervalo de coleta. Por isto, as estações de amostragem estão plotadas em perfis apresentados em separado dos mapas geológicos no Anexo V, em escala conveniente.

Finalmente, grandes distâncias de um perfil para outro, cerca de 5 a 10 km tornaram, no aspecto prospectivo, difícil o delineamento dos halos anômalos para Cu, Pb, Zn, Ag e F, e, prejudicou sobremaneira a expressão regional do trabalho, deixando incompletos os resultados da prospecção geoquímica para não-ferrosos, prata, flúor e fosfato na área da Província Serrana.

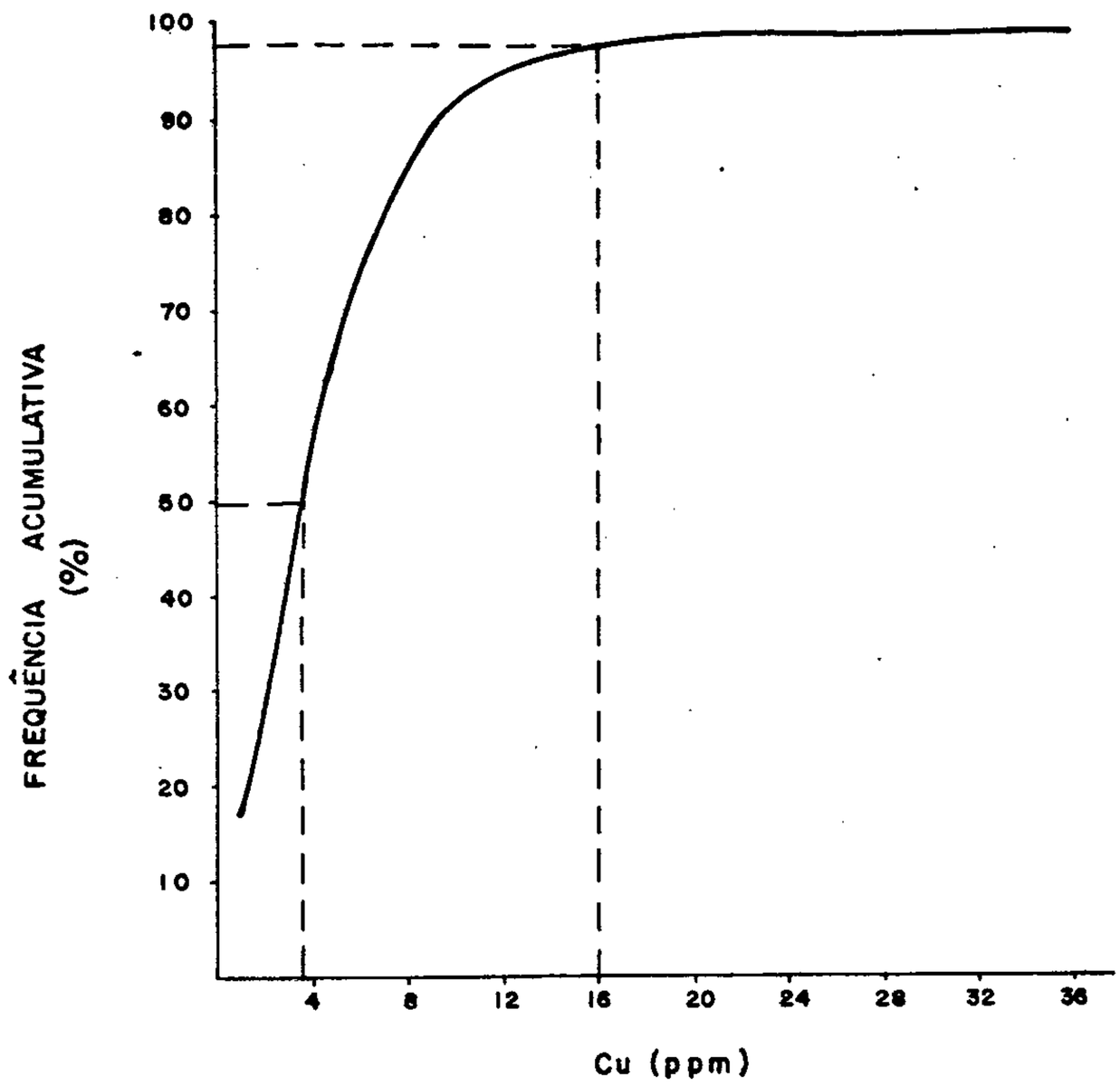


FIG.- 06 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE COBRE NO SOLO

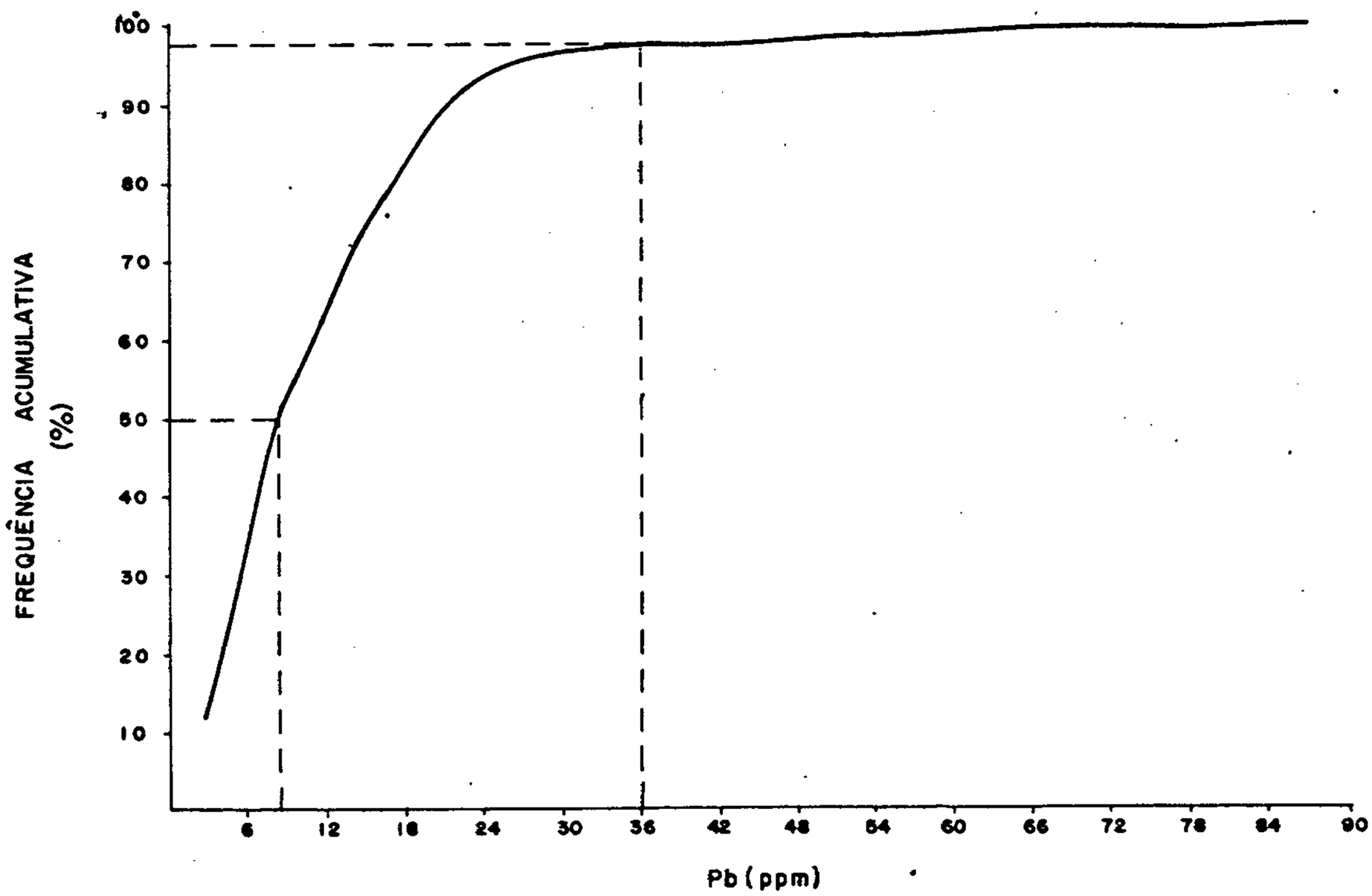


FIG.-07 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE CHUMBO NO SOLO

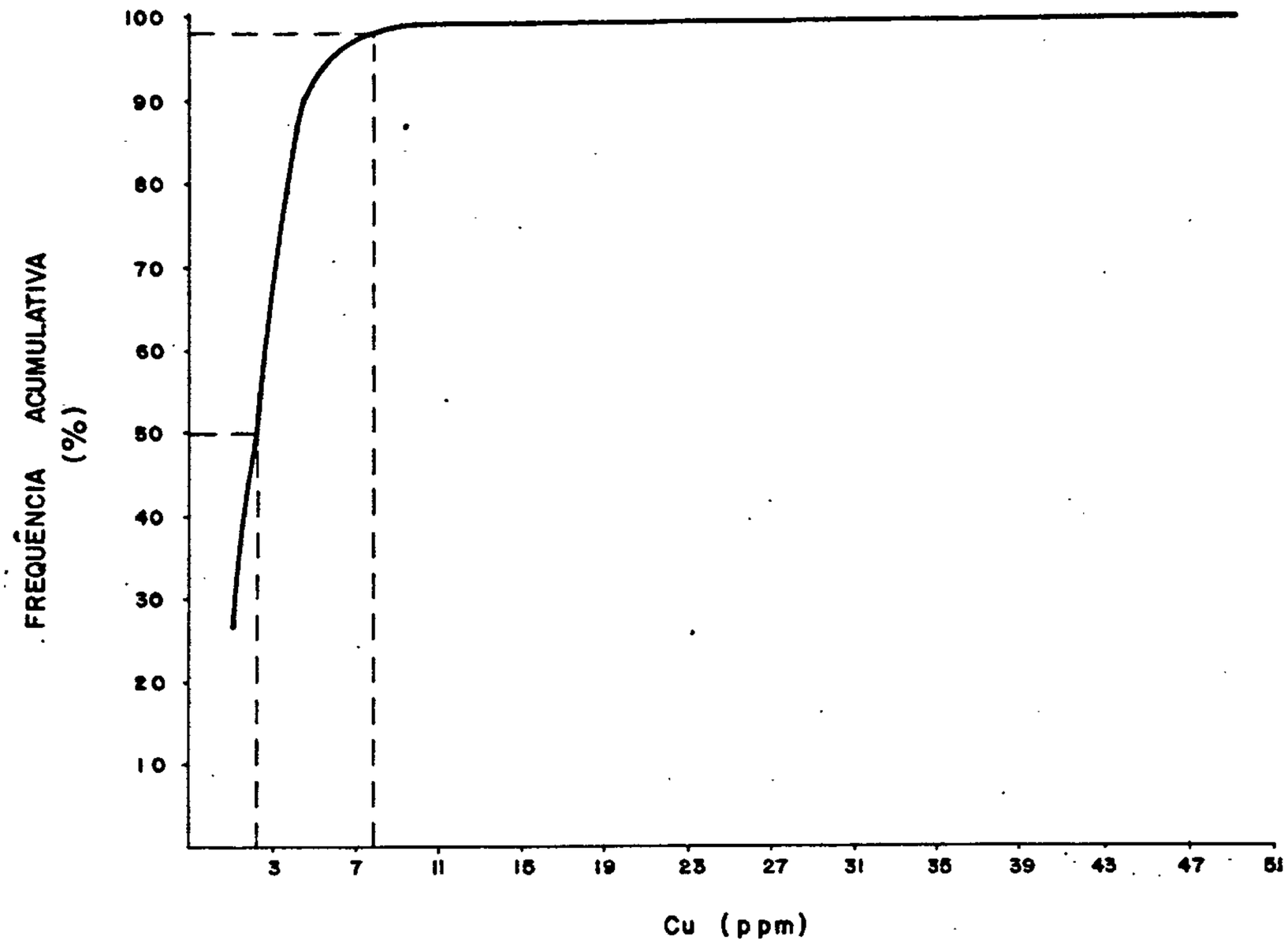


FIG.- 08 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE COBRE NA ROCHA

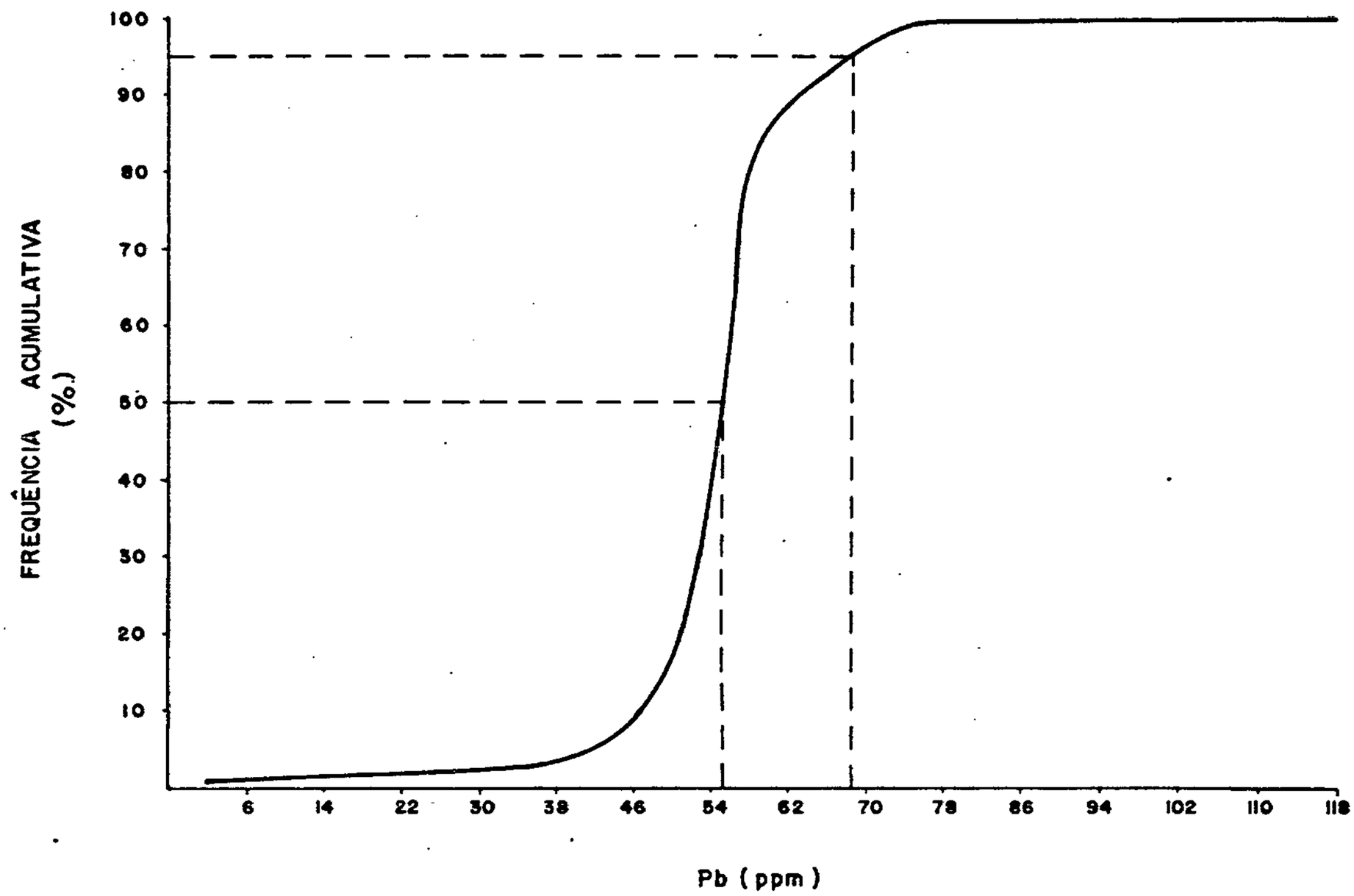


FIG.- 09 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE CHUMBO NA ROCHA

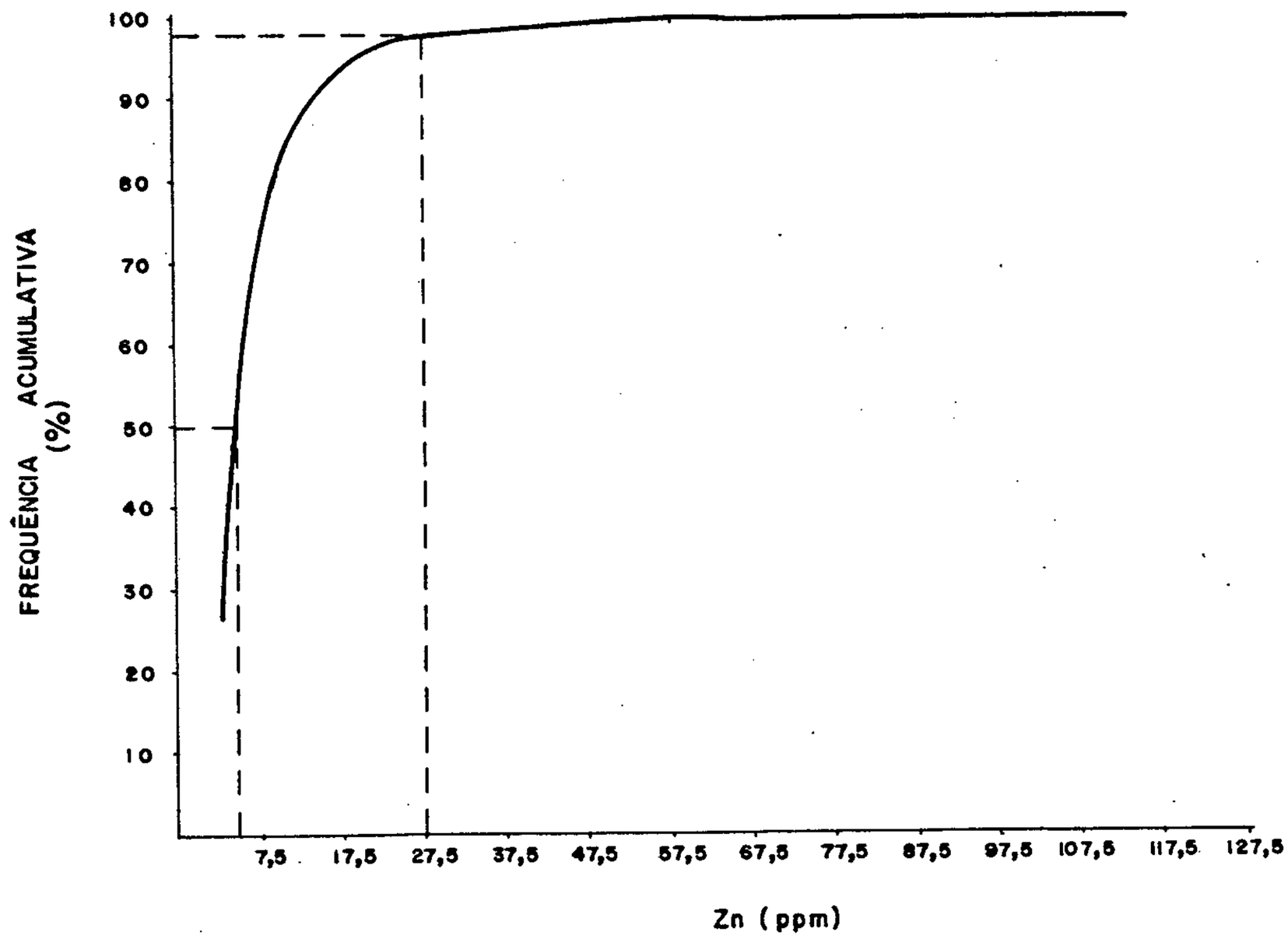


FIG.-10 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE ZINCO NA ROCHA

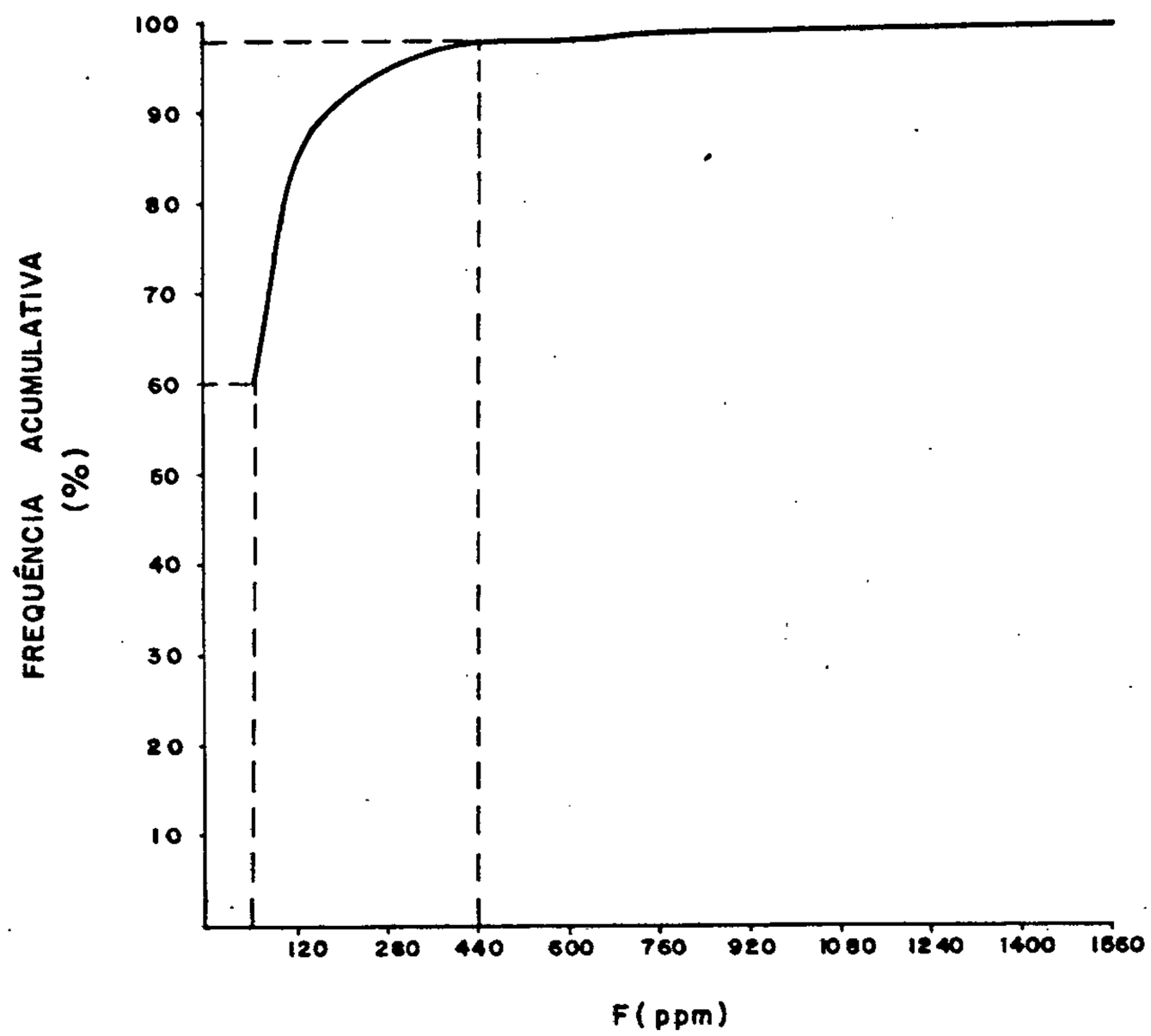


FIG.-11 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE FLUOR NA ROCHA

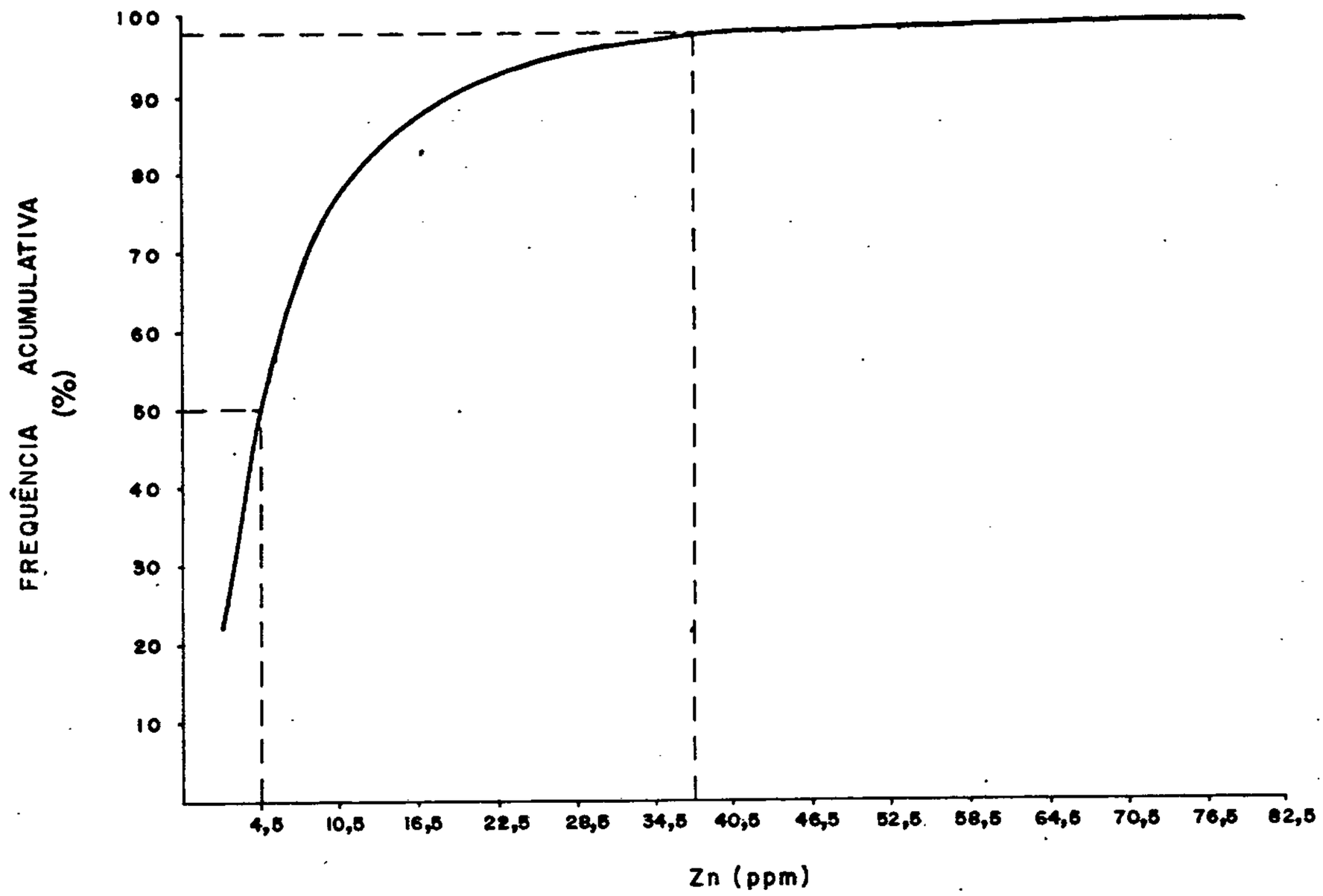


FIG.-12 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE ZINCO NO SOLO

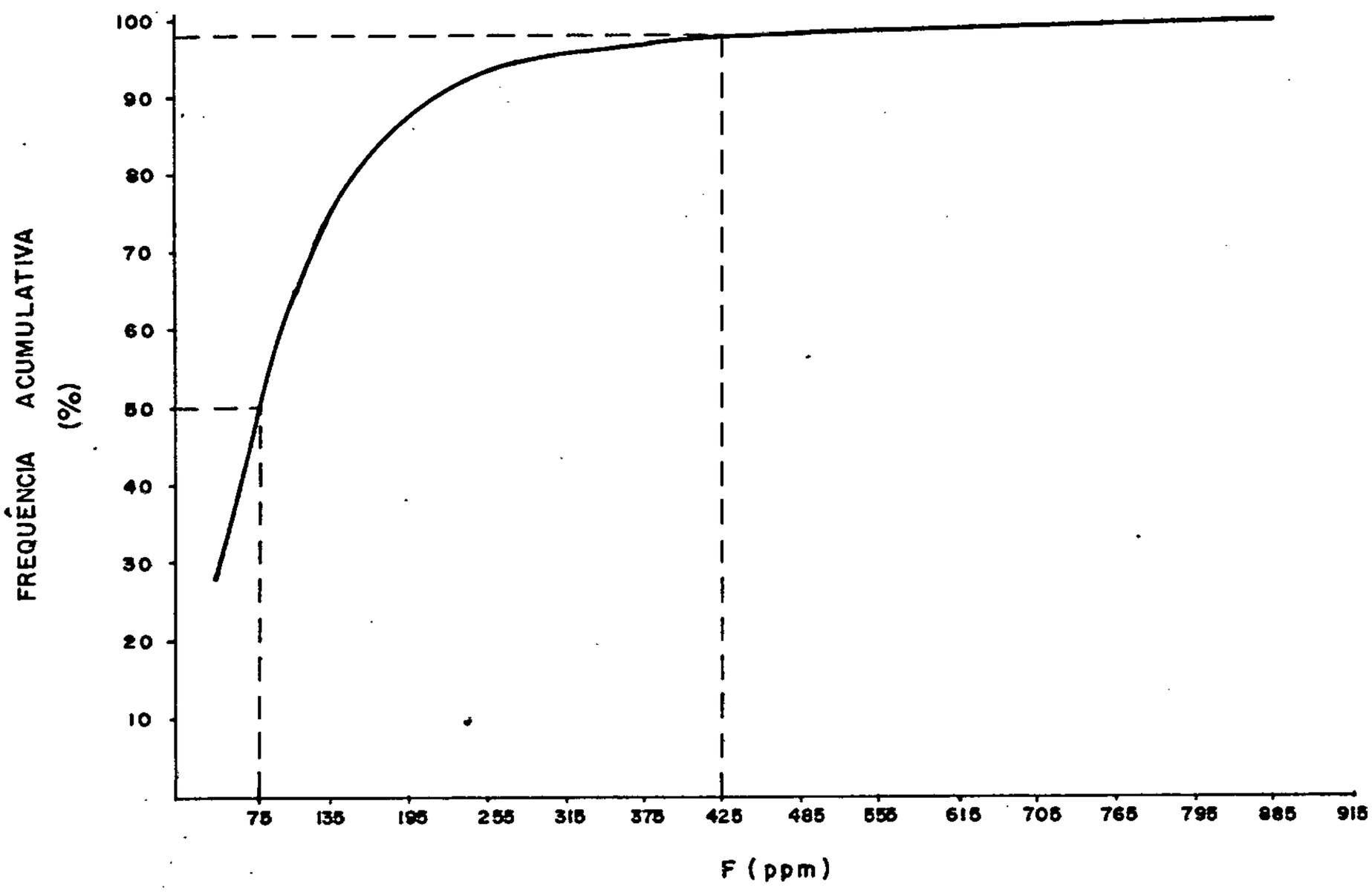


FIG.-13 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE FLUOR NO SOLO

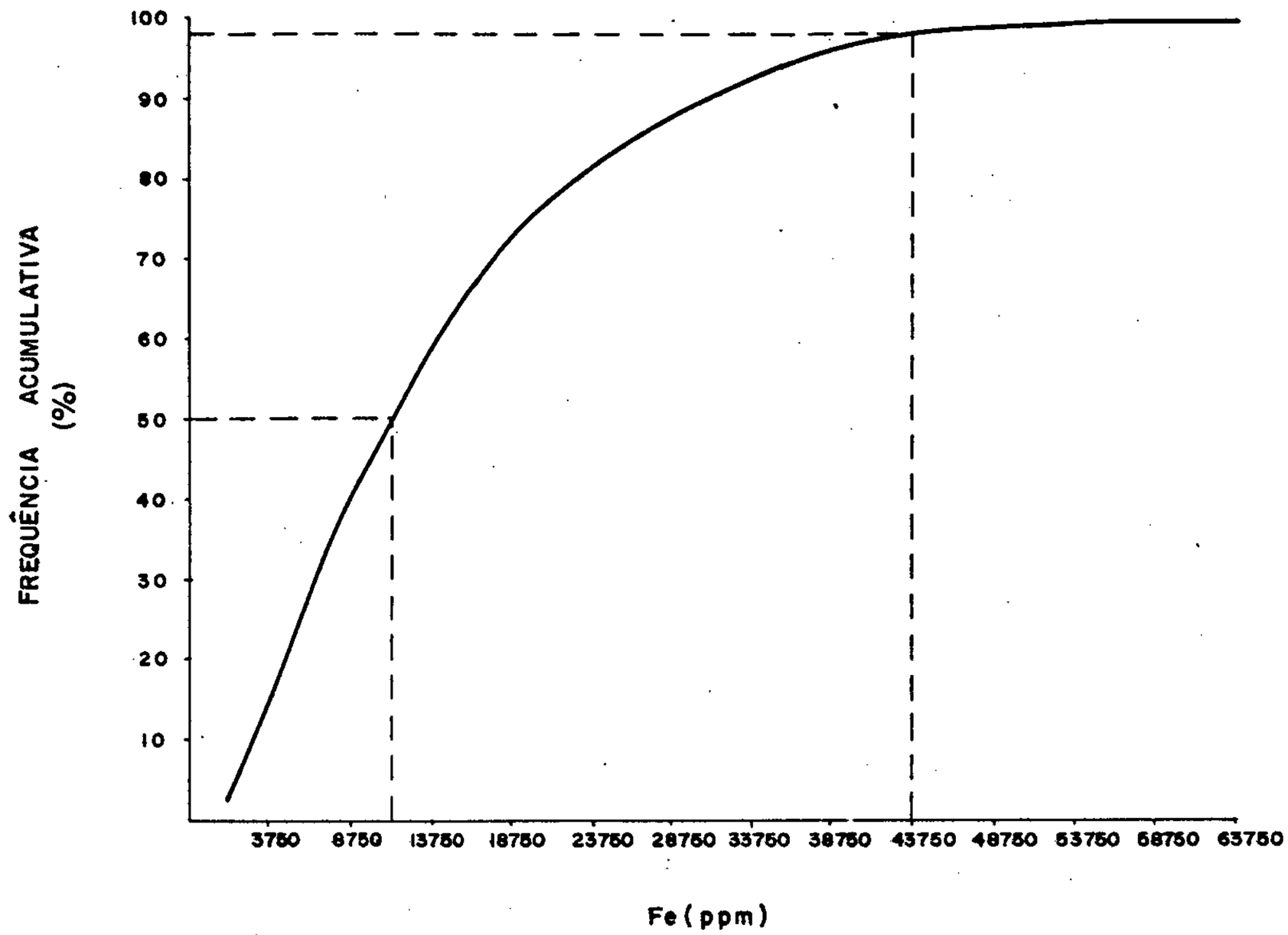


FIG.-14 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE FERRO NO SOLO

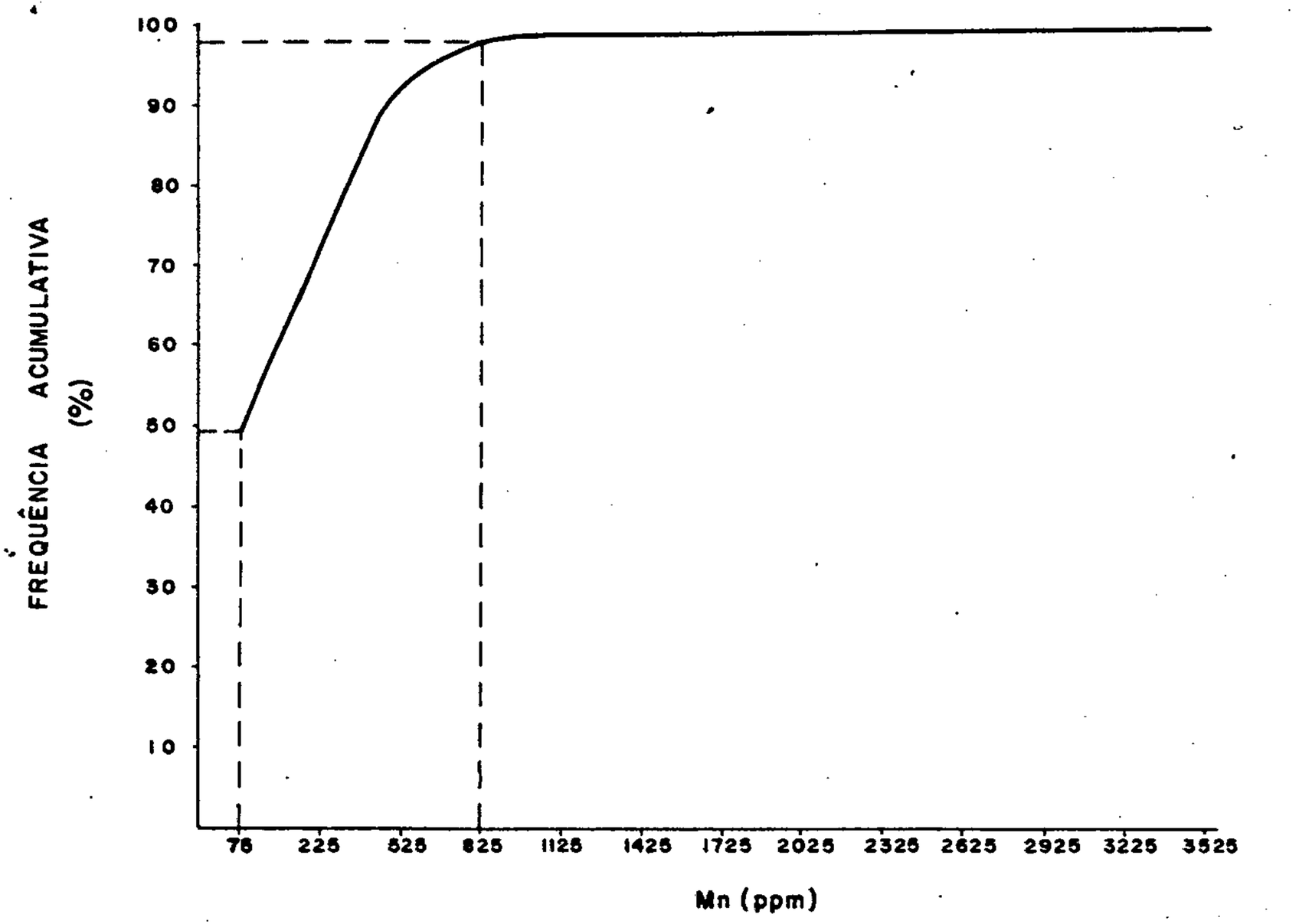


FIG.-15 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE MANGANES NO SOLO

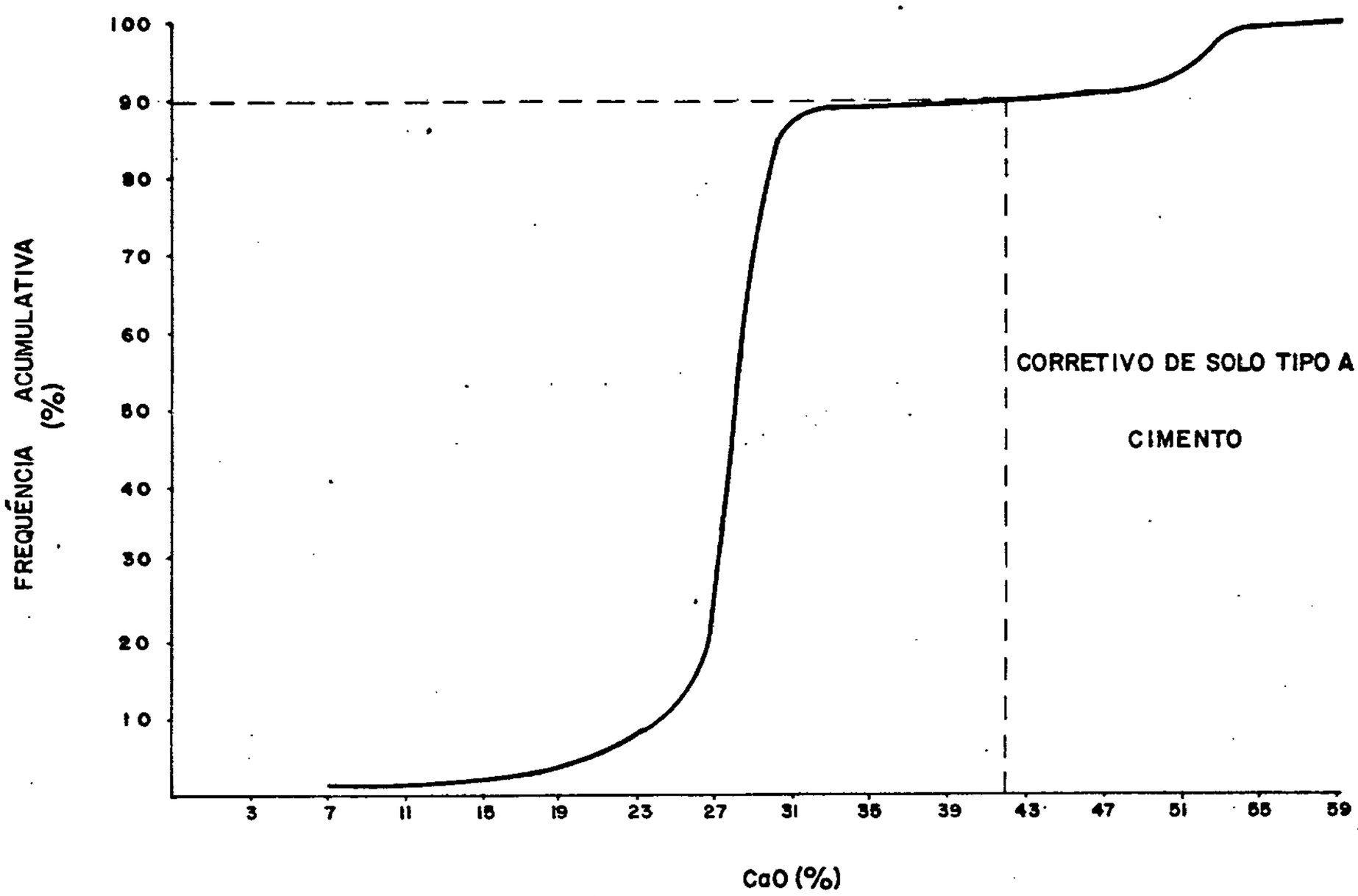


FIG.-16 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE CaO NA ROCHA CARBONÁTICA

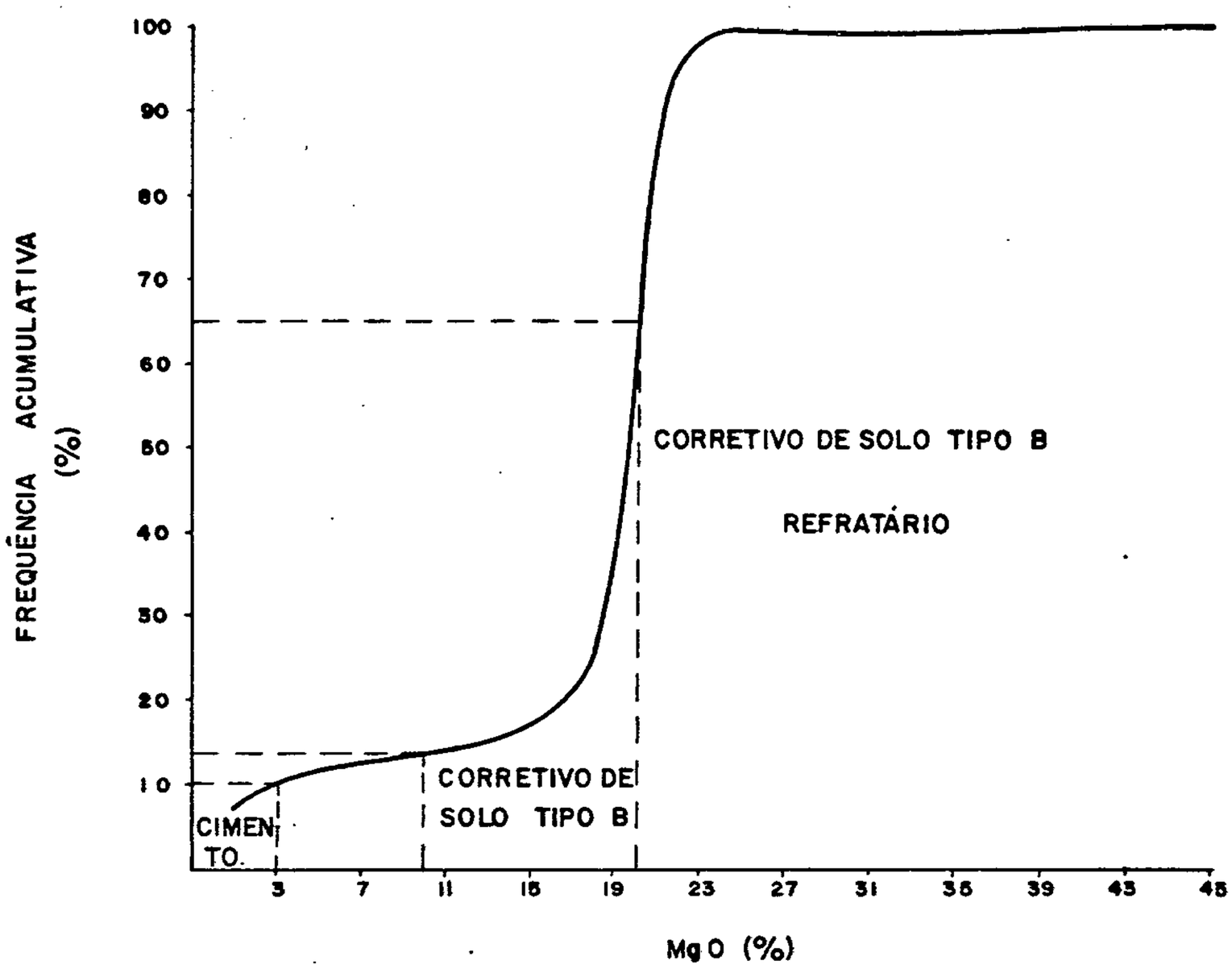


FIG.-17 CURVA DE FREQUÊNCIA ACUMULATIVA DE MgO NA ROCHA CARBONÁTICA

5. GEOMORFOLOGIA

5.1. Aspectos Morfológicos Regionais

Cinco feições caracterizam o relevo da região em estudo, constituindo as seguintes unidades geomorfológicas: Baixada do Alto Paraguai, Baixada Cuiabana, Pantanal Matogrossense, Depressão Periférica de Paranatinga e Província Serrana (Fig. 18).

A Baixada do Alto Paraguai, definida por ALMEIDA (1964) é caracterizada por regiões com cotas em torno de 200 m e relevo de planície. Formada por um extenso e amplo sinclinório assimétrico constituído pelas rochas do Grupo Alto Paraguai encobertas por sedimentos areno-argilosos da Formação Pantanal, a qual apresenta desenvolvimento de processos de lateritização nas partes mais elevadas. Situa-se a oeste da Província Serrana, estendendo-se desde a borda do Pantanal Matogrossense até as faldas das serras de Tapirapuã e Parecis, sendo representada na porção ocidental da área do projeto a partir do meridiano de 56°30' de longitude WGr.

A Baixada Cuiabana, também definida por ALMEIDA (op. cit.), teve essa denominação por caracterizar a superfície intensamente aplainada, formada sobre as rochas do Grupo Cuiabá. Ocorre nas porções centro-sul e leste do projeto, tratando-se de uma planície levemente ondulada, com cotas médias em torno de 250 metros, constituindo uma das regiões mais arrasadas da área, ressaltando cristas monoclinais descontínuas e extensas, constituídas por rochas mais resistentes do Grupo Cuiabá (Foto 06). Os amplos interflúvios que geralmente não se elevam a mais de 40-50 metros do nível dos vales, emprestam o aspecto ondulado à região.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

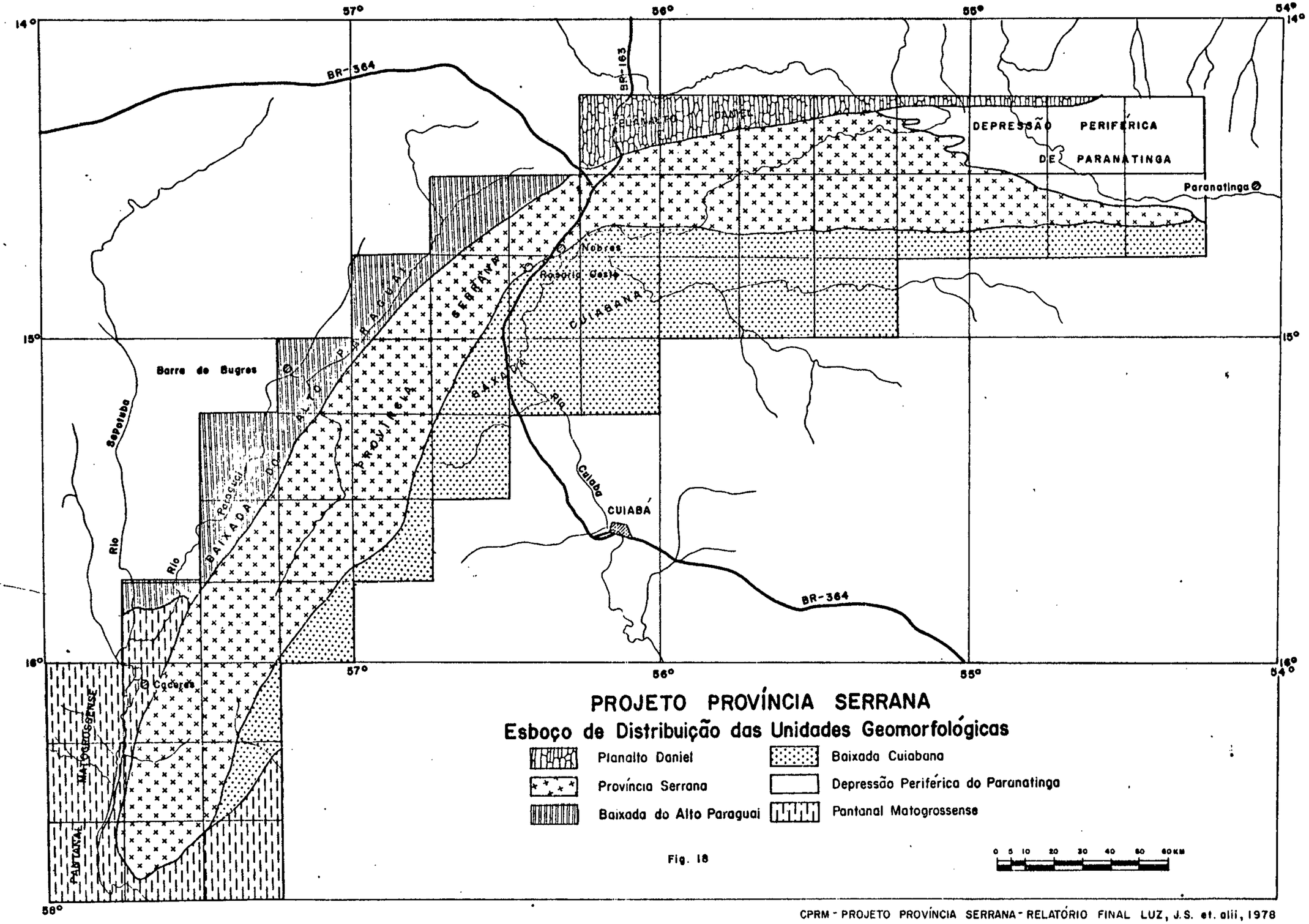


Fig. 18

CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et. alii, 1978

Os rios ocupam vales estreitos e bem encaixados, resultantes dos prolongados processos erosivos que atuaram na região, estando condicionados pelas direções estruturais, geralmente nordeste e leste-oeste que cortam as rochas do Grupo Cuiabá.

No extremo sul da área do projeto estende-se outra importante unidade geomórfica, o Pantanal Matogrossense, cuja porção aí representada constitui a sua borda noroeste, fazendo limite com a Baixada Cuiabana, Província Serrana e Baixada do Alto Paraguai.

RIBEIRO FILHO et alii (1975) denominaram de Depressão Periférica de Paranatinga a feição geomorfológica que ocorre na região de Paranatinga, correspondente ao primeiro degrau do denominado Planalto Daniel, de HENNIES (1966). Esta denominação foi baseada na premissa de que, "na realidade, aquela feição não constitui um planalto e sim uma pediplanície em formação, devida a processos erosivos mais jovens, numa cota de 400-540 metros" que ocorre no extremo leste do projeto. Fato é que, esta feição constitui uma segunda superfície de aplainamento, desenvolvida sobre as rochas pouco dobradas da Formação Diamantino, em estádio atual de dissecação, sendo, portanto melhor denominada de Depressão Interplanáltica de Paranatinga.

A região da Província Serrana, denominação dada por ALMEIDA (op. cit.) abrange toda a área do projeto numa extensão de aproximadamente 350 km de comprimento com largura média de 30 km, iniciando-se a E na região da depressão periférica de Paranatinga, sendo limitada a sudoeste pelo Pantanal Matogrossense e separando a Baixada Cuiabana da Baixada do Alto Paraguai (Fig. 18).

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Esta unidade geomórfica constitui um exemplo de modelado de relevo de cadeias dobradas tipo apalachiano em franco estágio de dissecação.

Representa um conjunto de serras paralelas de origem tectônica, com direção N30°E-S30°W infletindo para leste em sua porção setentrional, constituído pela sequência sedimentar do Grupo Alto Paraguai dobrada em extensas e alongadas braquianticlinais e braquissinclinais, formando um extenso cinturão. Do conjunto, merecem destaques as serras do Tombador, Furnas, Araras, na parte central do projeto, com cotas em torno de 400 a 800 metros. No extremo sul-sudoeste estão as serras do Quilombo, Jacobina, Retiro, Facão, Cachoeirinha e Boi Morto, com cotas variando de 400 a 600 metros. No extremo leste, as serras Azul, Santa Rita e Morro Selado são as mais representativas, com cotas oscilando em torno de 700 metros.

Estas serras constituem as formas de relevo mais expressivas da região e são formadas por escarpamentos que flanqueiam combes escavados em arenitos da Formação Raizama, em variados estágios de dissecação que, na maioria das vezes, deixam a descoberto na porção central, um relevo mamelonar contendo incipientes formas cársticas, desenvolvido caracteristicamente em rochas calcárias da Formação Araras (Aerofotos 01 e 05). Onde a dissecação foi mais profunda, atingindo as formações basais do Grupo Alto Paraguai ou mesmo aquelas que lhe são sotopostas, as ocorrências de formas cársticas ficam reduzidas a faixas frequentemente truncadas pelos falhamentos presentes na região.

Na borda sul e sudoeste da área encontram-se os escarpamentos mais expressivos da região (Foto 08 - Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4), entalhados nos espessos bancos de

arenitos da Formação Raizama, produto de erosão diferencial nas rochas desta formação e da Formação Araras (Foto 09) e/ ou de falhamentos inversos, havendo inversão de relevo entre as rochas do Grupo Alto Paraguai, mais jovens e Grupo Cuiabá (Quadrícula SD.21-Y-D-VI-2).

Em algumas regiões (fazendas Coqueiro, Sangradouro, Serra Azul e a nordeste da fazenda Quebó - Quadrículas SD.21-Y-D-VI-4, SD.21-Z-A-II-4 e SD.21-Z-A-VI-2 - respectivamente), é característica a inversão de relevo configurado nas chamadas sinclinais suspensas, entre as quais tem-se como exemplo, a Sinclinal de Nobres (Quadrícula SD.21-Z-A-V-1 - Aerofoto 01). Nas partes topograficamente mais baixas, situadas nas calhas das sinclinais, ocorrem geralmente rochas menos resistentes da Formação Diamantino.

A rede de drenagem de um modo geral é do tipo treliça, sendo observada comumente nos núcleos das sinclinais. Localmente, são encontradas drenagens do tipo dendrítico retangular, predominando entre outros tipos.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

6. GEOLOGIA REGIONAL

6.1. Estratigrafia

Vários autores estabeleceram colunas estratigráficas para a área em apreço. Dentre eles merecem citação ALMEIDA (1954, 1964 e 1965), VIEIRA (1965), HENNIES (1966), GUIMARÃES e ALMEIDA (1969), GONÇALVES e SCHNEIDER (1970), CORRÊA e COUTO (1972), FIGUEIREDO et alii (1974) e RIBEIRO FILHO et alii (1975).

ALMEIDA (1964) foi o primeiro a efetuar um estudo integrado e de âmbito regional. VIEIRA (op. cit.) desconhecendo o trabalho de ALMEIDA (op. cit.) chegou a conclusões um pouco diferentes. FIGUEIREDO et alii (op. cit.) partindo desses dois trabalhos estabeleceram a estratigrafia da região que foi adotada e confirmada por RIBEIRO FILHO et alii (op. cit.), na área do Projeto Serra Azul.

No Quadro III é apresentada a coluna estratigráfica para a área do projeto, a qual apresenta a Formação Araras dividida em dois membros denominados informalmente Membro Inferior (calcítico) e Membro Superior (dolomítico).

6.1.1. Unidades Estratigráficas

6.1.1.1. Grupo Cuiabá (pЄc)

É constituído por um espesso pacote de metassedimentos compostos predominantemente por filitos, filitos sericíticos e grafitosos, quartzitos, calcários, metassiltitos, metagrauvacas, metarcósios, filitos conglomeráticos e metaparaconglomerados.

QUADRO III

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

IDADE		GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	SÍMBOLO	LITOLOGIA
ERA	PERÍODO					
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		ALUVIÕES RECENTES		Qa	Sedimentos areno-argilosos e conglomeráticos depositados ao longo dos rios.
			PANTANAL		Qp	Sedimentos areno-argilosos depositados na planície aluvial do Pantanal, encontrando-se parcialmente laterizados nas partes mais elevadas.
			XARAIÉS		Qx	Tufos calcários creme a cinza e amarelados, aspecto cavernoso e vugular, com fragmentos e grânulos de quartzo, calcário e arenitos.
	TERCIÁRIO				TQdl	Lateritos maduros e zonados, tendo na base rochas alteradas, seguindo-se argilas manchadas, níveis de canga e nível areno-argiloso no topo.
MESOZÓICA	JURÁSSICO-CRETÁCEO	SÃO BENTO	BOTUCATU		JKb	Arenitos vermelhos, friáveis, pouco argilosos, feldspáticos, médios a finos, grãos bem arredondados, foscos e com película de óxido de ferro. Abundantes estratificações cruzadas eólicas.
PALEOZÓICA	DEVONIANO	PARANÁ	FURNAS		Df	Arenitos, siltitos, conglomerados, arenitos conglomeráticos, com estratificações plano-paralelas e pequenas estratificações cruzadas.
	CAMBRIANO	ALTO PARAGUAI	DIAMANTINO		Ꞓd	Folhelhos, argilitos, siltitos cinza a vermelho-arroxeados, finamente estratificados, apresentando intercalações de arcósios finos a muito finos.
			RAIZAMA		Ꞓr	Arenitos ortoquartzíticos, arenitos feldspáticos, arcósios brancos, amarelados quando alterados com níveis conglomeráticos e intercalações de siltitos e argilitos.
			ARARAS	SUPERIOR	Ꞓas	Dolomitos cinza a esbranquiçados, com intercalações subordinadas no topo, de arenitos, siltitos e argilitos calcíferos, além de silicificação secundária.
				INFERIOR	Ꞓai	Calcários e calcários dolomíticos, geralmente cinza-escuro e finamente laminados, apresentando na base margas conglomeráticas e calcários margosos, com níveis de siltitos e argilitos, calcíferos.
			PUGA		Ꞓp	Paraconglomerados grauvaqueanos, marrom-arroxeados a cinza-esverdeados com matriz perfazendo 70% da rocha, com grânulos e seixos de quartzo, quartzitos, feldspatos, granitos, gnaisses, rochas calcárias e rochas básicas.
PROTEROZÓICA	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR		BAUXI		pꞒbx	Metargilitos, folhelhos, metarenitos finos, intercalados.
		CUIABÁ			pꞒc	Filitos, metassiltitos, metagrauvacas e metarcóseos cinza-esverdeados e amarelados e/ou avermelhados, com intercalações de metaconglomerados petromíticos roxos a cinza-esverdeados.

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

ALMEIDA (op. cit.) atribuiu ao Grupo Cuiabá uma deposição em ambiente miogeossinclinal, pelo fato de não haverem sido encontrados materiais vulcânicos associados aos sedimentos clásticos. Atualmente, em decorrência da recente descoberta de rochas vulcânicas associadas àqueles sedimentos, admite-se deposição em ambiente eugeossinclinal como a mais correta (OLIVATTI, 1976).

O Grupo Cuiabá tem sido descrito como de idade pré-cambriana superior. HASUI e ALMEIDA (1970) obtiveram idades K/Ar de 549 m.a. em muscovita de um xisto em contato com pegmatito na região de Miranda, e, 639 m.a., em ardósia da região de Guaicurus, inicialmente atribuída ao Grupo Corumbá, e, atualmente, incluída no Grupo Cuiabá (CORRÊA et alii, 1976). Contudo, através de dados indiretos pode-se supor que as rochas deste grupo sejam bem mais antigas, (OLIVATTI, op. cit.).

6.1.1.2. Formação Bauxi (p∂bx)

Esta unidade compreende um pacote de rochas sedimentares clásticas imaturas a submaturas, depositadas em ambiente marinho, nerítico a costeiro, tornando-se cada vez mais raso para o topo, onde predominam os clásticos mais grosseiros.

Constitui-se de siltitos, arenitos, folhelhos, argilitos, grauvacas e arcósios, com alto grau de diagênese e apresentando localmente baixo grau metamórfico (Foto 10). Estas rochas possuem colorações esverdeada, avermelhada e marrom-amarelada, bastante compactas e ricas em estruturas sedimentares aquosas, como estratificações plano-paralelas e cruzadas, e, marcas de ondas.

Seu contato inferior dá-se com o Grupo Cuiabá por discordância angular e erosiva. A sul de Rosário Oeste, no km-96 da BR-364, pode ser observado esse contato, onde as rochas da Formação Bauxi, pouco dobradas e sem foliação metamórfica estão sobrepostas aos metassedimentos do Grupo Cuiabá, apresentando dobras mais fechadas e foliação subvertical bem desenvolvidas. O contato superior com o Grupo Alto Paraguai é descrito por VIEIRA (op. cit.) como estratigráfico normal, enquanto FIGUEIREDO et alii (op. cit.) descrevem contato discordante na Serra de Padre Inácio, a oeste da área do projeto. Nesse trabalho, admite-se o contato discordante e erosivo com o referido grupo, sendo que a natureza discordante deste contato encontra-se mascarada pelos esforços compressivos de direção geral SE-NW.

A unidade é afossilífera e na falta de outro dado cronológico, VIEIRA (op. cit.) admitiu uma idade cambriana para a mesma. Por outro lado, FIGUEIREDO et alii (op. cit.), admitiram ser mais acertada a idade pré-cambriana superior, levando em consideração a posição estratigráfica e a sua correlação com os estágios finais da sedimentação do Grupo Cuiabá. OLIVATTI (op. cit.) correlaciona esta formação com as subunidades média e superior da Unidade Aguapeí, onde encontram-se intrusões de caráter ácido e básico, denominadas de Ígneas de Rio Branco, com idade Rb/Sr variando de 1.480 a 1.057 m.a.

6.1.1.3. Grupo Alto Paraguai

Neste trabalho será utilizada a denominação Grupo Alto Paraguai, como definida por FIGUEIREDO et alii (op. cit.) constituído pelas formações Puga, Araras, Raiza

NE 7530.0210.0343

ma e Diamantino, embora OLIVATTI (op. cit.), tenha proposto a unificação dos grupos Alto Paraguai e Corumbá, sob a denominação de Grupo Corumbá, constituído pelas formações Puga, Cerradinho, Bocaina, Araras, Raizama e Diamantino.

6.1.1.3.1. Estratigrafia

A Formação Puga é constituída por paraconglomerados de cores marrom a arroxeada, localmente cinza-esverdeado, com abundante matriz argilo-arenosa grauvaqueana, perfazendo cerca de 70% da rocha, que pode passar a arenosa grosseira. A fração rudácea é constituída por grânulos, seixos e matacões, de quartzito, feldspato, gnaisses, granitos, arenitos, rochas carbonáticas e básicas, angulares e subarredondados, dispersos de uma maneira caótica na matriz, na qual é observado como única feição sedimentar um acamadamento grosseiro e espesso (Foto 11). Esta sequência possui no topo, cimento carbonático e não apresenta feições metamórficas. No entanto, em certos afloramentos, apresenta clivagem de plano axial devido aos dobramentos mais apertados. Percebe-se também, uma foliação metamórfica incipiente em locais próximos a falhamentos, sendo tal foliação de caráter dinâmico. (Foto 12 - Quadrícula SD.21-Z-B-IV-1).

O seu contato inferior com a Formação Bauxi e Grupo Cuiabá, é configurado por uma discordância angular e erosiva. Entretanto, na maioria das vezes, esse contato é feito através de falhas inversas. O contato superior, com a Formação Araras é gradacional.

A Formação Araras é constituída basicamente por um pacote de rochas pelítico-carbonáticas. Através de suas características litológicas foi informalmente dividida

em dois membros: Membro Inferior pelito-calcítico e Membro Superior dolomítico.

A parte basal é constituída por margas conglomeráticas, calcários margosos, margas finamente laminadas, e, calcários calcíticos e dolomíticos, geralmente cinza-escuros, finamente laminados (Foto 13 - Quadrícula SD.21-Z-A-V-1). Em direção à parte superior desse membro, predominam os calcários calcíticos e dolomíticos de cores cinza-escuro e também cinza-claro, finamente laminados podendo apresentar-se maciços, formando bancos com alguns metros de espessura.

O membro superior é constituído predominantemente por dolomitos esbranquiçados, geralmente maciços, apresentando intercalações subordinadas de siltitos, arenitos e argilitos, calcíferos. Para o topo, na transição com a Formação Raizama, as intercalações de arenito calcífero são mais frequentes (Foto 14 - Quadrícula SD.21-Z-A-VI-4).

Estruturas estilolíticas têm sido observadas nesse membro, além de apresentar abundantes níveis de sílex e concreções silicosas.

O contato inferior é feito com os conglomerados da Formação Puga, de maneira gradacional. Da mesma forma é o seu contato superior com a Formação Raizama. Ocorrem também contatos por falha com as formações Bauxi, Diamantino, Raizama e também com o Grupo Cuiabá.

Os sedimentos da Formação Araras sugerem uma deposição em ambiente nerítico de águas calmas. Observa-se no entanto, para o topo dessa unidade, a presença de oólitos que evidenciam um ambiente de águas mais rasas e agitadas.

ALMEIDA (op. cit.) e HENNIES (op. cit.) acharam valores da ordem de 230 a 1.300 m de espessura para as

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

rochas dessa unidade na Serra das Araras. FIGUEIREDO et alii (op. cit.), estimaram na fazenda Bocaina, também na Serra das Araras, uma espessura de 800 metros. Na área trabalhada, foram encontradas espessuras, que concordaram com os valores obtidos por ALMEIDA (op. cit.) e HENNIES (op. cit.).

Estas rochas, foram correlacionadas por EVANS (1894) e posteriormente por ALMEIDA (1964) com aquelas ocorrentes em Corumbá (MT), pertencentes à "Série" Bodoquena. VIEIRA (op. cit.), além de denominá-las de Formação Corumbá, estabelece sua correlação com os calcários do Grupo Bambuí.

A Formação Raizama é constituída por areni tos ortoquartzíticos a feldspáticos, róseos e brancos, de granulação fina a grosseira com níveis conglomeráticos, apresentando intercalações de arcósios de granulação média e cores branca, rósea e arroxeada, siltitos e argilitos de colorações avermelhada, arroxeada e amarelada e níveis de arenitos ferruginosos. Níveis de chert não são raros e, como os siltitos e argilitos, não possuem posição estratigráfica definida.

As rochas arenosas apresentam-se em camadas e bancos com estratificações cruzadas, marcas de ondas assimétricas e acamadamento gradacional, enquanto que as sequências siltosas e argilosas apresentam-se bem laminadas.

As rochas dessa unidade são as principais responsáveis pelo relevo acidentado da Província Serrana, devido à sua maior resistência à erosão. Exibem alinhamentos com direção N30°E-S30°W, flexionando para E-W na porção nordeste da área, representados pelos dobramentos e falhamentos.

Os contatos com as formações Araras e Diamantino, respectivamente inferior e superior, são concordantes e gradacionais evidenciando uma continuidade deposicional.

ALMEIDA (1964) atribuiu uma espessura de 1.600 m para esta formação, enquanto que VIEIRA (op. cit.) admite uma variação entre 120-860 m. No Morro do Boi Morto (Quadrícula SE.21-V-B-II-4), esta sequência de rochas apresenta uma espessura aproximada de 80 m, não representando contudo, a espessura total da formação. Neste local a sequência aflorante apresenta um aumento da granulometria para o topo desse pacote, gradando de arenitos finos com intercalações de siltitos e argilitos, para arenito feldspático de coloração branco-rosada e granulação média (Fig. 19).

A Formação Diamantino é constituída por siltitos, folhelhos, arenitos e arcósios finos, vermelhos e marrom-arroxeados, ocasionalmente ocorrendo na base níveis cinza-esverdeados e verdes finamente estratificados. Os níveis arenosos apresentam camadas com estratificação plano-paralela e os demais são laminados. Para o topo, os estratos de arcósios vão se tornando mais frequentes e passam a constituir a litologia predominante. Na região de Diamantino, estão as melhores exposições desta litologia, onde ocorrem em espessas camadas com finas intercalações de folhelhos e siltitos (Foto 15).

As rochas desta formação, na Província Serrana, são encontradas nos núcleos das sinclinais, devido à menor intensidade erosiva nesta posição estrutural, sendo que a noroeste da área, em Diamantino, as camadas apresentam-se horizontalizadas, quase não exibindo dobramentos.

O contato inferior com a Formação Raizama é concordante e gradacional.

PERFIL LITOLÓGICO DA FORMAÇÃO RAIZAMA

NO MORRO DO BOI MORTO

QUADRÍCULA: SE. 21-V-B-II-4

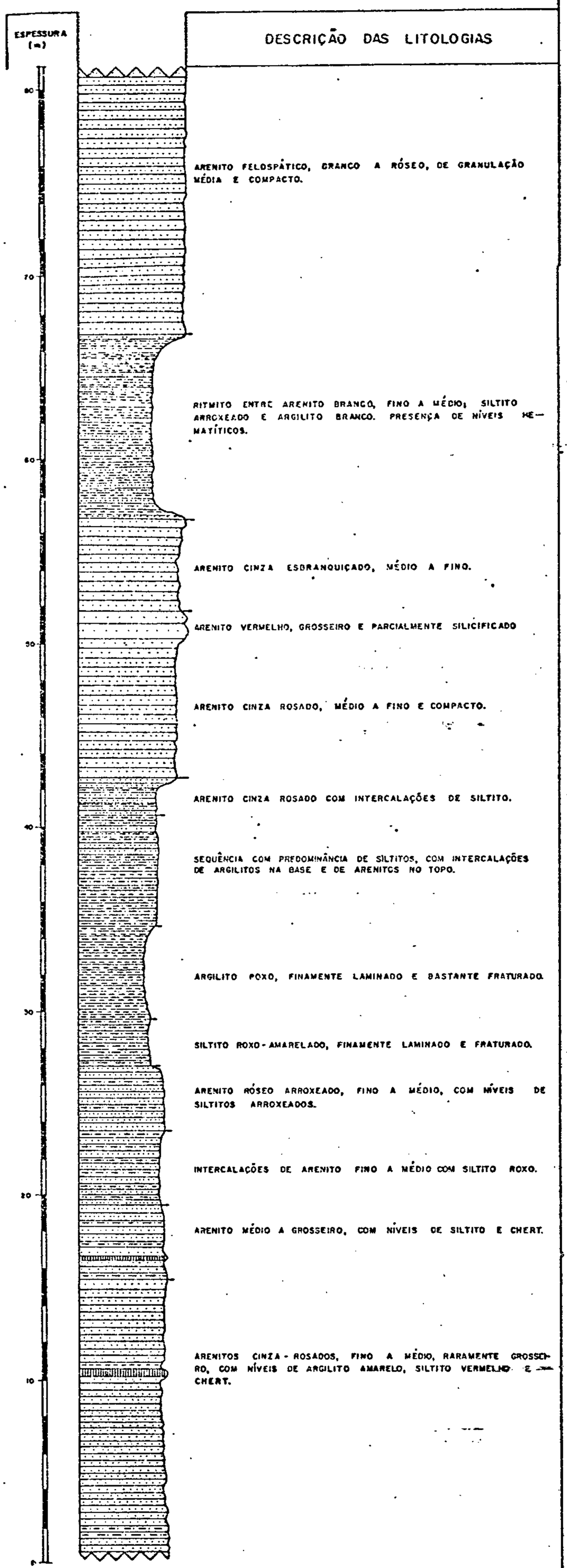


FIG. 19

VIEIRA (op. cit.) estimou em 2.000 a 5.000 m a espessura para esses sedimentos. Entretanto, na fazenda Pastinho (Quadrícula SD.21-Y-D-VI-2), constatou-se uma espessura aproximada de 1.000 m, não representando porém, a espessura total dessa formação (Fig. 20).

6.1.1.3.2. Aspectos Estruturais

As rochas do Grupo Alto Paraguai assentam-se em discordância angular e erosiva sobre a Formação Bauxi e Grupo Cuiabá, estando dobradas e falhadas juntamente com as rochas destas unidades.

As feições estruturais mais evidentes em rochas deste grupo são constituídas por extensos dobramentos lineares, cujos eixos sub-horizontais mergulham para nordeste e para sudoeste, formando extensas braquianticlinais e braquissinclinais, com direção aproximada N20°E, reflexo do último evento tectônico, resultante de esforços compressivos de sudeste para noroeste que afetaram as rochas do Grupo Alto Paraguai, Formação Bauxi e Grupo Cuiabá (Aerofotos 02 e 03).

As dobras geralmente possuem vergência para NW, excetuando casos onde são simétricas. A intensidade dos dobramentos diminui de sudeste para noroeste, ou seja, no mesmo sentido do esforço, chegando mesmo a desaparecer nas proximidades do Cráton Amazônico, já fora da área do projeto. Os planos axiais desses dobramentos normalmente apresentam alto ângulo e mergulham sempre para sudeste.

Paralelamente aos eixos dos dobramentos ocorrem extensos falhamentos inversos e/ou de empurrão, com rejeitos consideráveis e planos mergulhando para sul e sudes

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

PERFIL LITOLÓGICO DA FORMAÇÃO DIAMANTINO
NA FAZENDA PASTINHO
QUADRÍCULA SD 21-Y-D-VI-2

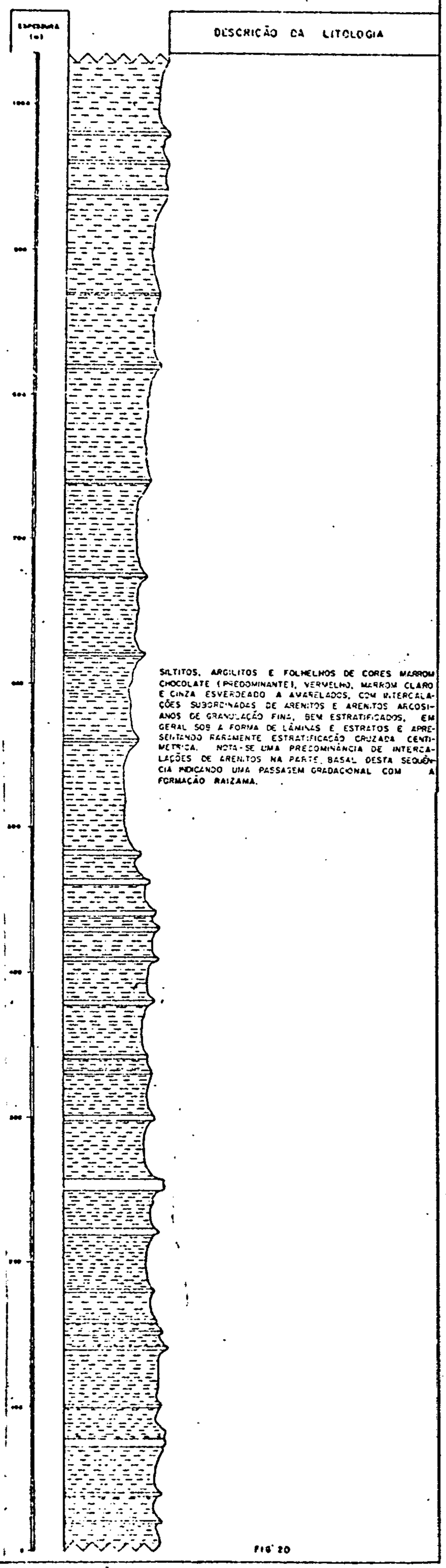


FIG. 20

te corroborando as direções dos esforços inferidos através dos dobramentos.

Na Quadrícula SD.21-Y-D-VI-1, foram identificadas evidências de acavalamento onde em um testemunho estrutural (Klippe), as rochas da Formação Araras estão sobrepostas aos sedimentos da Formação Diamantino (Aerofoto 04). Nas quadrículas SD.21-Y-D-VI-3 e SD.21-Y-D-VI-4, a Formação Raizama repousa acavalada sobre os sedimentos da Formação Diamantino. De uma maneira geral, próximo aos grandes falhamentos, ocorrem inversão de camadas, e/ou a maior assimetria das dobras.

Associadas aos falhamentos inversos e/ou de empurrão, ocorrem falhas de deslocamento horizontal, de direção NW-SE e NE-SW, comuns na região da Serra do Tombador, quadrículas SD.21-Z-A-V-1 e SD.21-Z-A-V-2, região intensamente dobrada e falhada devido a esforços de compressão e distensão que atuaram na região. Falhas anteriormente interpretadas como de deslocamento horizontal, foram reinterpretadas como falhas gravitacionais, observáveis em vários pontos da área especialmente nas quadrículas SD.21-Z-C-I-1 e SD.21-Z-A-V-1, pois não se encaixavam nos parâmetros apresentados pelo diagrama de esforço, partindo-se da hipótese de que as rochas do Grupo Alto Paraguai foram afetadas apenas por esforços tectônicos de direção SE-NW.

6.1.1.3.3. Ambiente de Sedimentação e Idade

Os sedimentos do Grupo Alto Paraguai são tidos como depositados em "bacia" miogeossinclinal. Inicialmente,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

refletem um ambiente de turbulência (Formação Puga), o qual cede lugar a uma deposição nerítica de águas calmas (Formação Araras). Para o topo observa-se uma variação para um ambiente nerítico a costeiro, de águas cada vez mais rasas e agitadas, (Formação Raizama), até tornar-se transicional e, posteriormente, continental (Formação Diamantino).

A idade cambriana do grupo, provém da ocorrência de algas do gênero Aulophycus, encontradas em afloramentos de calcários da Formação Araras situados a nordeste de Cáceres (VIEIRA op. cit.). No entanto, sendo possível uma correlação entre o evento compressivo que afetou esse grupo, com o evento Brasilides Recente, que afetou o Grupo Bambuí, poder-se-á inferir uma idade mais antiga para a deposição destes sedimentos, possivelmente eo-cambriana ou mesmo pré-cambriana superior.

6.1.1.4. Grupo Paraná

Este grupo acha-se representado apenas pela Formação Furnas, que ocorre no extremo leste da área em forma de conspícuos restos de erosão, constituindo verdadeiros testemunhos em contato com as rochas epimetamórficas do Grupo Cuiabá, sobrepondo-as em discordância angular e erosiva.

Configura um relevo de pequenos chapadões que não chegam a formar escarpas, frequentemente compondo extensos areões resultantes da desagregação dos seus arenitos.

Inicia-se por um conglomerado basal constituído por grânulos e seixos bem arredondados de quartzo, quartzito e arenitos silicificados, dispostos em matriz arenosa grosseira, friável e caulínica, onde os seixos predominam.

Para o topo os conglomerados gradam a arenitos brancos, friáveis e caulínicos que passam a predominar e vão se tornando mais finos, sendo visíveis acamadamentos gradacionais.

6.1.1.5. Grupo São Bento

É constituído pela Formação Botucatu que, à semelhança da Formação Furnas, ocorre apenas no extremo leste da área apresentando notáveis restos de erosão, testemunhando a presença desse grupo sobre os filitos do Grupo Cuiabá, em discordância angular e erosional, muito características nessa região. Ocorrem sob a forma de pequenas mesetas que também não chegam a desenvolver escarpas.

São arenitos essencialmente vermelhos, friáveis, pouco argilosos, algo caulínicos, feldspáticos, geralmente médios a finos, com grãos apresentando superfície fosca, bem arredondados, boa esfericidade, com seleção má no conjunto, sendo boa ao longo dos níveis que acompanham os planos de estratificações cruzadas eólicas.

6.1.1.6. Unidade Terciário/Quaternário Detrito-Laterítica (TQdl)

Esta unidade ocorre em restos de superfície de aplainamento sobre as rochas das unidades mais antigas. Na área do projeto é mais expressiva especialmente sobre rochas da Formação Raizama, a norte-nordeste de Nobres. É representada por lateritos maduros e zonados apresentando geralmente quatro horizontes: rocha alterada, zona das argilas manchadas ou zona "pálida", horizonte pisolítico que pode

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

chegar a constituir crostas de canga compacta ou com estrutura vermicular e o solo marrom-avermelhado, apresentando no topo uma fina camada de solo húmico. Esta unidade é atribuída ao Terciário/Quaternário por encontrar-se associada à superfície de peneplanização, atualmente com cotas em torno de 500 a 600 metros, correlacionada à Superfície Velhas, de KING (1956).

Sua origem estaria relacionada a formações arenosas permeáveis, caulínicas e com algum conteúdo em ferro em região de topografia plana, clima tropical a sub-equatorial, com pluviosidade e temperatura características (MAIGNIEN, 1971).

6.1.1.7. Formação Xaraiés (Qx)

É constituída por tufa (tufos calcários), creme a cinza-amarelado, de aspecto cavernoso e vugular, com os espaços vazios contendo cristais de calcita e dolomita recristalizados. Na parte basal, ocorrem fragmentos, grânulos e seixos de quartzo, arenitos e calcários com abundante cimento carbonático, apresentando aspecto de conglomerado. Sua origem, segundo ALMEIDA (op. cit.), deve-se à dissolução dos calcários situados nas faldas das serras, por águas superficiais, precipitando carbonatos nas partes baixas, o que concorda com o ambiente deposicional das tufas (PETTIJHON, 1957). Na área do projeto, ocorre nas escarpas de falhas, nas regiões das fazendas Sangradouro e Coqueiro (Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4), recobrindo em discordância angular e erosiva as formações Araras, Puga e o Grupo Cuiabá.

A formação é considerada como de idade quaternária, datação esta baseada nos fósseis encontrados por

ALMEIDA (op. cit.).

6.1.1.8. Formação Pantanal (Qp)

É constituída por sedimentos inconsolidados, de natureza argilo-arenosa, com predominância de areia fina, ocorrendo intercalações de estratos argilosos e níveis conglomeráticos. Na calha dos rios ocorrem geralmente sedimentos arenosos mais grosseiros e nas bordas leste e oeste do conjunto de serras que constituem a Província Serrana, ocorrem conglomerados com blocos de arenitos da Formação Raizama com até 1 m de diâmetro. Nas partes mais elevadas, geralmente nas bordas da bacia de sedimentação, a unidade acha-se parcialmente laterizada.

FIGUEIREDO et alii (op. cit.), dividiram a formação em três unidades: sedimentos d Planície Aluvial Antiga (Qp_1), sedimentos de Planície Aluvial Sub-Recente (Qp_2) e Aluviões Recentes (Qp_3) situadas ao longo dos cursos dos rios. Neste trabalho, ela é considerada indivisa. Assenta-se em discordância angular e erosiva sobre as unidades mais antigas, sendo considerada como de idade quaternária.

6.1.1.9. Aluviões Recentes (Qa)

Representam os sedimentos inconsolidados depositados nas calhas dos rios situados alhures do Pantanal Matogrossense, sendo constituídos por sedimentos arenosos de granulação média a grosseira, ocasionalmente conglomeráticos, com grãos subangulosos e subarredondados.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

6.2. História Geológica

De acordo com os dados estratigráficos apresentados e para uma melhor compreensão da evolução dos eventos geológicos e tectônicos que afetaram a área, elaborou-se o seguinte esquema para a sua história geológica, sendo aqui, melhor tratadas, apenas as unidades aflorantes na área do projeto.

Segundo OLIVATTI (1976) esforços de distensão que atingiram o embasamento cratonizado na região ocasionaram a formação de uma bacia geossinclinal, na qual ocorreram derrames de rochas básicas. A subsidência acentuada possibilitou a deposição de um espesso pacote sedimentar, predominantemente terrígeno, que no seu final atingiu alguns milhares de metros de espessura. No início desta deposição ocorreram também vulcanismos ácidos a intermediários seguidos de intrusões hipoabissais.

Este espesso pacote sedimentar foi afetado por uma orogênese (1ª orogenia) cujos esforços provocaram dobramentos, falhamentos e metamorfismo regional de baixo grau, com abundantes segregações de quartzo, transformando seus pelitos em filitos e imprimindo uma bem desenvolvida foliação metamórfica, originando assim o Grupo Cuiabá.

Este grupo, através de suas características estruturais e estratigráficas, representa a unidade geotectônica mais antiga da área em estudo e constitui-se num substrato sobre o qual evoluiram as sedimentações da Formação Bauxi, do Grupo Alto Paraguai e de unidades mais jovens, sendo que estas últimas não foram afetadas por esforços compressivos ou de distensão, estando, contudo, a sua sedimentação, relacionada a subsidências e/ou mudanças de níveis de base.

As rochas do Grupo Cuiabá apresentam evidências de pelo menos dois dobramentos, ambos oriundos de esforços com direção SE-NW cujos planos estão direcionados para N30°E, e N60°E com mergulhos de 60-40°SE. No entanto, evidências de um outro esforço compressivo, já foram observadas na região de Miranda, no Mato Grosso do Sul (OLIVATTI, op. cit.).

A evolução da primeira orogenia que afetou as rochas do Grupo Cuiabá, permitiu uma intensa deposição de plataforma que cobriu grande área do atual Cráton Amazônico. Enquanto na fossa eugeossinclinal estavam sendo depositados os sedimentos Cuiabá, a plataforma estava sendo arrasada e provavelmente nos estágios finais da compressão desses sedimentos, ocorreu a deposição da Formação Bauxi, a qual constitui a segunda unidade geotectônica da área. Seus sedimentos apresentam elevado grau diagenético e não apresentam foliação metamórfica, mesmo quando intensamente dobrados.

À segunda orogenia seguiu-se um longo período de erosão e um novo evento tectônico o qual, devido a esforços de distensão ocasionou na borda ocidental do antigo eugeossinclinal falhamentos de gravidade e uma subsidência acentuada, favorecendo inicialmente uma deposição de clásticos grosseiros carreados para dentro da fossa e retrabalhados, provavelmente, por correntes de turbidez, depositando-os sob a forma de turbiditos (paraconglomerados) que vieram a constituir a Formação Puga.

Após esta fase de turbulência, com a diminuição da atividade tectônica, tomou lugar o aplainamento das áreas emersas adjacentes e a substituição gradual da sequência clástica basal por uma sedimentação química, repre

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

sentada pela sequência pelítico-carbonática da Formação Araras. Após este período teve início uma regressão marinha ocasionada por modificações na taxa de subsidência da bacia e/ou por levantamento nas áreas emersas, com um grande suprimento de clásticos grosseiros. Estes clásticos foram substituindo paulatinamente a precipitação química, sendo depositados em ambiente marinho costeiro e transicional, vindo a se constituir na Formação Raizama. Seguiu-se então uma deposição em ambiente tipicamente continental, com alguns milhares de metros de espessura, configurando a Formação Diamantino. Após esta sedimentação teve início uma nova orogenia (a terceira), que imprimiu nos sedimentos depositados feições estruturais bastante características, não chegando contudo a metamorfisá-los. Em consequência, todo esse pacote foi afetado por esforços compressivos, atuando de sudeste para noroeste, desenvolvendo dobramentos lineares com eixos sub-horizontais de direção NE-SW, mergulhando para sudoeste e para nordeste, formando extensas braquianticlinais e braquissinclinais que, juntamente com falhamentos inversos, de empurrão e com alguns acavalamentos e falhas de deslocamento horizontal, representam as feições estruturais mais características e interessantes da região, constituindo a Unidade Geotectônica denominada Grupo Alto Paraguai.

Concluídas a sedimentação e a orogenia do Grupo Alto Paraguai, a região foi atingida apenas por processos erosivos, consequência de movimentos epirogenéticos predominantemente positivos, que se estenderam até o Devoniano Inferior, quando se deu a deposição, em ambiente marinho transgressivo, da Formação Furnas, da Bacia do Paraná.

Seguiram-se então outros movimentos epirogenéticos positivos, o primeiro deles acompanhado de regressão marinha. A área esteve sujeita aos processos erosivos até o Jurássico, quando mudanças climáticas possibilitaram a instalação de uma sedimentação eólica, representada pela Formação Botucatu.

Um novo ciclo erosivo que se instalou na região no Terciário, favoreceu a uma extensa peneplanização acompanhada de uma intensa laterização, originando a unidade edafoestratigráfica denominada Terciário/Quaternário Detrito-Laterítica (TQdl).

No Quaternário ocorreram novos eventos e os processos intempéricos que atuaram nas rochas carbonáticas, provocaram sua desintegração através de dissolução e provocou um acúmulo em alguns locais, de material carbonático, como nas faldas das serras (Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4), originando assim uma sedimentação com características próprias, que veio a constituir-se na Formação Xaraiés (Qx).

Como reflexo da orogenia Andina, sobreveio uma nova subsidência na região, que propiciou a sedimentação da Formação Pantanal.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

7. GEOLOGIA DA FORMAÇÃO ARARAS

7.1. Trabalhos Anteriores

As primeiras referências sobre os calcários Araras encontram-se nos relatos de viagem do Conde FRANCIS DE CASTELNAU datados de 1850. No entanto, coube a EVANS (1894) denominá-los "Araras Limestones", quando estudava a falda norte da Serra das Araras, entre os povoados de Araras, hoje Bauxi, e Barra do Bugres.

ALMEIDA (1964), em seu trabalho sobre a geologia do centro-oeste matogrossense, definiu e posicionou estratigraficamente essas rochas, denominando-as de Grupo Araras, constituído por um pacote pelítico-carbonático, na base, e outro dolomítico no topo.

VIEIRA (op. cit.), estudando a mesma região, descreveu estas rochas como sendo as mesmas que ocorrem na região de Corumbá e portanto pertencentes àquela formação. Esse autor admite ainda contatos gradacionais entre essa unidade e as formações Puga (sotoposta) e Raizama (sobreposta).

HENNIES (1966), baseando-se no trabalho de ALMEIDA (op. cit.), dividiu o grupo em duas formações: Formação Nobres (dolomitos) e Formação Guia (calcários com areniitos e folhelhos subordinados).

GUIMARÃES e ALMEIDA (1970), embora reconhecendo a validade do trabalho de HENNIES (op. cit.), preferiram descrever o pacote como um todo.

FIGUEIREDO et alii (op. cit.), concordam com a estratigrafia adotada por VIEIRA (op. cit.), todavia, por questão de prioridade, preferem a denominação de Formação Araras.

Finalmente, RIBEIRO FILHO et alii (op. cit.), concordam plenamente com a interpretação de FIGUEIREDO et alii (op. cit.). Estes autores admitem também os contatos gradacionais na base e no topo dessa formação, respectivamente com as formações Puga e Raizama.

OLIVATTI (op. cit.), correlacionou as rochas dessa formação às formações Cerradinho e Bocaina, que ocorrem na região da Serra da Bodoquena.

Neste trabalho será mantida a definição de FIGUEIREDO et alii (op. cit.), para a formação, dividindo-a em dois membros.

7.2. Morfologia

As rochas da Formação Araras, de uma maneira geral, conformam faixas paralelas segundo os alinhamentos da estrutura regional, aflorando devido aos intensos processos erosivos que atuaram nos ápices das anticlinais, escavando rochas das formações sobrepostas (formações Raizama e Diamantino) e consequentemente, exumando, nos núcleos dessas anticlinais, as rochas carbonáticas da referida formação (Aerofotos 02 e 05). Em decorrência desses processos erosivos, desenvolveu-se um relevo de formas mamelonares (Foto 16 - Quadrícula SD.21-Z-C-I-2), com cotas oscilando em torno de 250 a 600 metros, sendo que na região da fazenda Pastinho (Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4), são encontradas as maiores altitudes, chegando a atingir 700 metros.

Evidências de exumação das rochas da Formação Araras podem ser encontradas em vários locais, como nas serras Ponta do Morro, Morro Grande e Lavandeira, nas quadrícu

las SE.21-V-B-II-2, SD.21-Z-C-I-1 e SE.21-V-B-III-1, respectivamente, onde camadas de arenito da Formação Raizama, ainda preservadas sobre os dolomitos, sofrem intensos processos erosivos (Fotos 17 e 18, Aerofoto 01). Posteriormente, presume-se que teve início o desenvolvimento de um incipiente relevo com formas cársticas, notadamente mais pronunciado na parte leste do projeto (Fotos 19, 20, 21 e 22 - Quadrícula SD.21-Z-A-VI-1), proximidades da fazenda Bom Jardim, situada a 65 km a NE de Nobres.

Nas partes central e sudoeste, regiões das fazendas Mata Grande e Coqueiro, quadrículas SD.21-Z-C-I-3 e SD.21-Y-D-VI-4, características menos desenvolvidas de formas cársticas também são encontradas. Observa-se ainda, que enquanto na parte sudoeste da área não são encontradas formas cársticas típicas, na parte centro-leste, principalmente na Quadrícula SD.21-Z-A-VI-1, já se podem visualizar formas cársticas bem definidas, com algumas de suas características típicas, como o "polgé", o "karr", o "hum", as dolinas etc. De um modo geral, em toda a área de ocorrência das rochas carbonáticas; com maior ou menor tipicidade desenvolvem-se formas cársticas, exceto nos locais onde estas rochas possuem capeamento de sílica (Foto 21).

As formas cársticas observadas na região são as mais variadas, podendo ser reunidas em dois grupos principais: o primeiro corresponde às formas originadas devido à penetração vertical da água nas rochas, resultando assim no aparecimento de "canyons" (fazenda Coqueiro), grutas (fazenda Bocaina), "hum" (Fotos 20, 22 e 23 - quadrículas SD.21-Y-D-VI-4 e SD.21-Z-A-VI-1) e "karr" (Foto 24). Estes últimos, distribuídos por toda a região calcária. O segundo grupo, ao contrário do primeiro, resulta apenas da dissolu

ção superficial das rochas calcárias, sendo responsável pela formação de dolinas (sudeste de Cáceres) e "polgé" (Foto 20) - Quadrícula SD.21-Z-A-VI-1, região da fazenda Lucas, as quais são também observadas na região da fazenda Coqueiro. Outras formas, como vertente pendente (fazenda Sangradouro), sumidouros (fazenda Serra Azul) também são encontradas na região.

Observa-se ainda que o maior conteúdo em $CaCO_3$ é o fator inicial e fundamental na formação e evolução das formas cársticas de dissolução, as quais se encontram mais desenvolvidas nos calcários que nos termos dolomíticos, onde os processos erosivos são muito mais intensos e relativamente rápidos.

Nas regiões onde afloram as rochas carbonáticas não ocorre uma rede hidrográfica hierarquizada, tanto que, nos vales secos as perdas e as ressurgências são comuns. Mesmo assim, nas partes mais elevadas, a drenagem é dendrítica e nas partes mais baixas os cursos d'água são longos e escassos.

Os solos resultantes da alteração dessas rochas, em toda a faixa de distribuição da Formação Araras são argilosos, de coloração marrom a marrom-avermelhada. No entanto, apesar da sua boa qualidade, a vegetação é geralmente constituída de cerrados, sendo que as matas só ocorrem nas encostas e ao longo dos cursos d'água, nos vales úmidos intrasserranos.

As maiores concentrações desses solos dependem da maior ou menor facilidade de desintegração e de composição das rochas que lhes deram origem. Sobre os calcários, ao contrário dos dolomitos, por serem argilosos e também plac osos, oferecendo assim menor resistência aos processos de in

temperismo, desenvolvem faixas de solos com espessuras mais consideráveis. Constituem regiões planas e normalmente preferidas para o desenvolvimento da agricultura.

7.3. Estratigrafia

7.3.1. Generalidades

Nos trabalhos mais antigos, anteriormente citados em que a Formação Araras foi descrita, chegou-se a estabelecer um empilhamento para as suas rochas.

Trabalhos mais recentes, i.e., FIGUEIREDO et alii (op. cit.), descrevem essa formação dividindo-a em três níveis distintos: nível basal, com margas conglomeráticas e calcários margosos; nível médio, com calcários dolomíticos e intercalações de calcários calcíticos escuros, ambos maciços e o nível superior, representado por dolomitos, com nódulos de sílex e lentes de arenitos finos.

Posteriormente, OLIVATTI (op. cit.), descreve a formação como sendo constituída da base para o topo por margas, com intercalações conglomeráticas, calcários calcíticos laminados com finas intercalações de margas e dolomitos, apresentando nódulos de sílex e lentes de arenitos finos no topo, adotando generalizadamente e confirmando o que foi descrito por FIGUEIREDO et alii (op. cit.). A equipe do projeto, manteve a definição de FIGUEIREDO et alii (op. cit.) para essa formação, porém, através das características litológicas e estratigráficas apresentadas foi possível dividí-la em dois membros, denominados informalmente de: Membro Inferior (calcítico) - Øai e Membro Superior (dolomítico) - Øas.

Excetuando as zonas de esforços tectônicos, ne

nhum vestígio de metamorfismo foi detectado nas rochas da Formação Araras, tanto no campo como em observações microscópicas.

Segundo a classificação de FOLK (1959), as rochas calcárias da Formação Araras enquadram-se preferencialmente na categoria das rochas calcárias ortoquímicas (micritos e desmicritos). No entanto, localmente algumas dessas rochas podem ser agrupadas como rochas calcárias aloquímicas (ooesparito e peleesparito).

As ortoquímicas estão indistintas e generalizadamente representadas por calcários e dolomitos e caracterizam-se por apresentarem uma textura finamente cristalina a microcristalina, ora sob a forma de lodos de calcita e dolomita homogêneos (micritos) e ora como lodo de calcita e dolomita conturbados, com poros irregulares preenchidos por espatos (desmicritos). Estas rochas consistem, quase inteiramente de lodo de calcita e dolomita microcristalina formados dentro da bacia de deposição, constituídos de pouco ou nenhum material aloquímico, evidenciando ausência de correntes fortes e persistentes (Microfotos 01 a 07).

As aloquímicas relacionam-se sobremaneira aos dolomitos do topo da Formação Araras, tendo como "alochens", pellets, oólitos e intraclásticos, cimentados por carbonato sparítico. O alto grau de seleção dessas rochas implica na ação de correntes vigorosas, retrabalhando o material original e depositando-o em águas agitadas.

7.3.2. Membro Inferior - Øai

7.3.2.1. Características Gerais

O Membro Inferior (Øai) inicia-se por margas com seixos e/ou conglomerados com matriz margosa, marcando a transição entre o topo da Formação Puga e a base da Formação Araras, passando a calcários margosos, milimetricamente estratificados, de cores marrom, vermelho-tijolo e cinza, com finas e rítmicas intercalações de siltitos e argilitos calcíferos (Fig. 21).

A parte superior do membro é constituída por calcários calcíticos e dolomíticos, microcristalinos, cinza-escuros, mais raramente cinza-claros, finamente laminados, às vezes maciços, formando bancos com até 05 (cinco) m de espessura (Foto 25 - fazenda Itaipu, Quadrícula SD.21-Z-C-I-1).

A parte basal margosa pode ser observada na fazenda Sangradouro (BR-070), na localidade denominada Taquara, Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4 e nas cabeceiras do rio Quebó, a nordeste da fazenda que lhe é homônima, Quadrícula SD.21-Z-A-II-4 (Figs. 22 e 23). Nesta última localidade as litologias basais do membro inferior afloram no eixo de uma anticlinal bastante erodida, sendo o único local onde pode ser mapeável na escala do presente trabalho (1:50.000).

7.3.2.2. Litologia, Composição Química e Mineralógica

Margas Conglomeráticas - essas rochas são constituídas por seixos e grânulos de quartzo, feldspatos, gnais

COLUNA LITOLÓGICA GENERALIZADA DA FORMAÇÃO ARARAS (Ꞓa)

GRUPO ALTO PARAGUAI

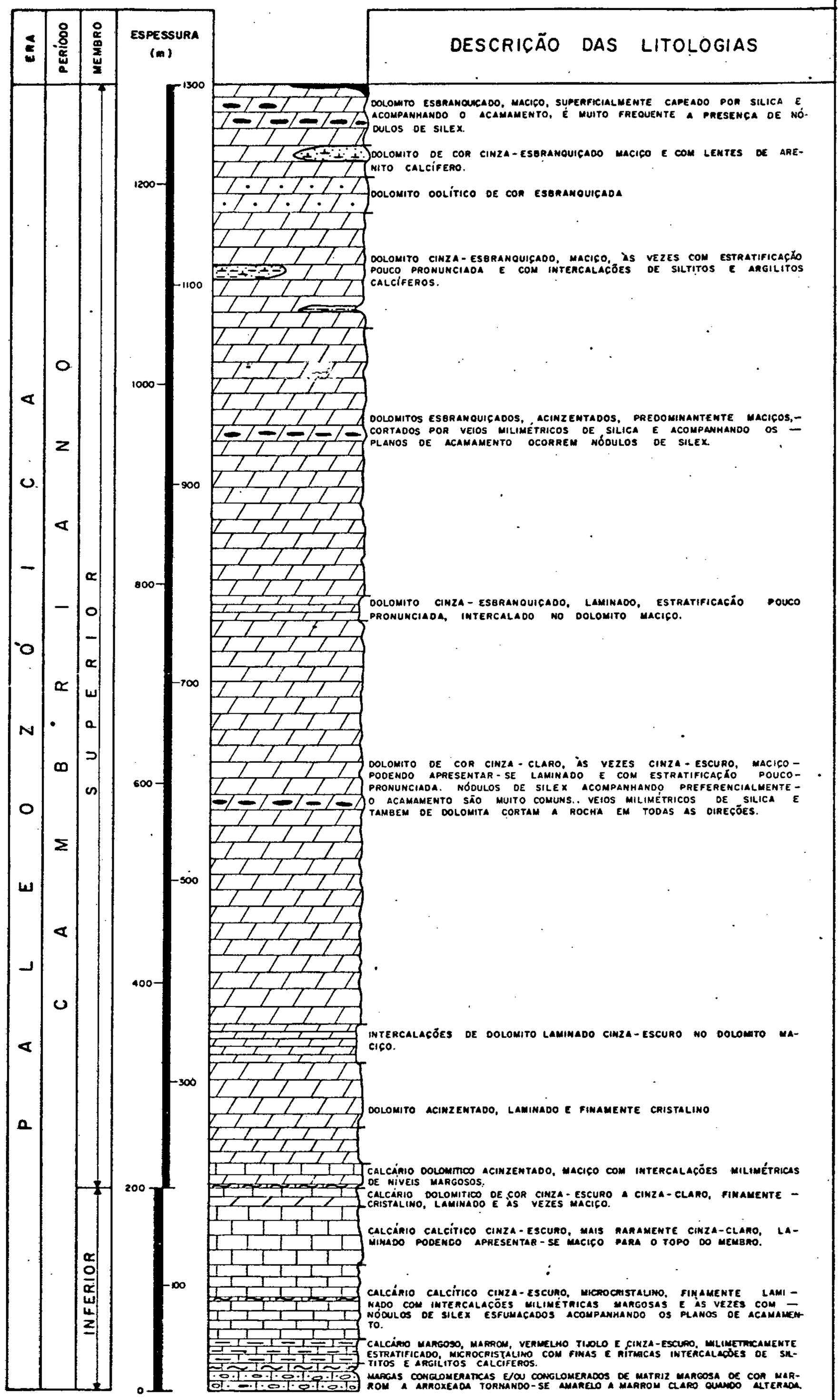


FIG. 21

COLUNA LITOLOGICA DA FORMAÇÃO ARARAS
NA FAZENDA SANGRADOURO
QUADRICULA: SD. 21 - Y - D - VI - 4

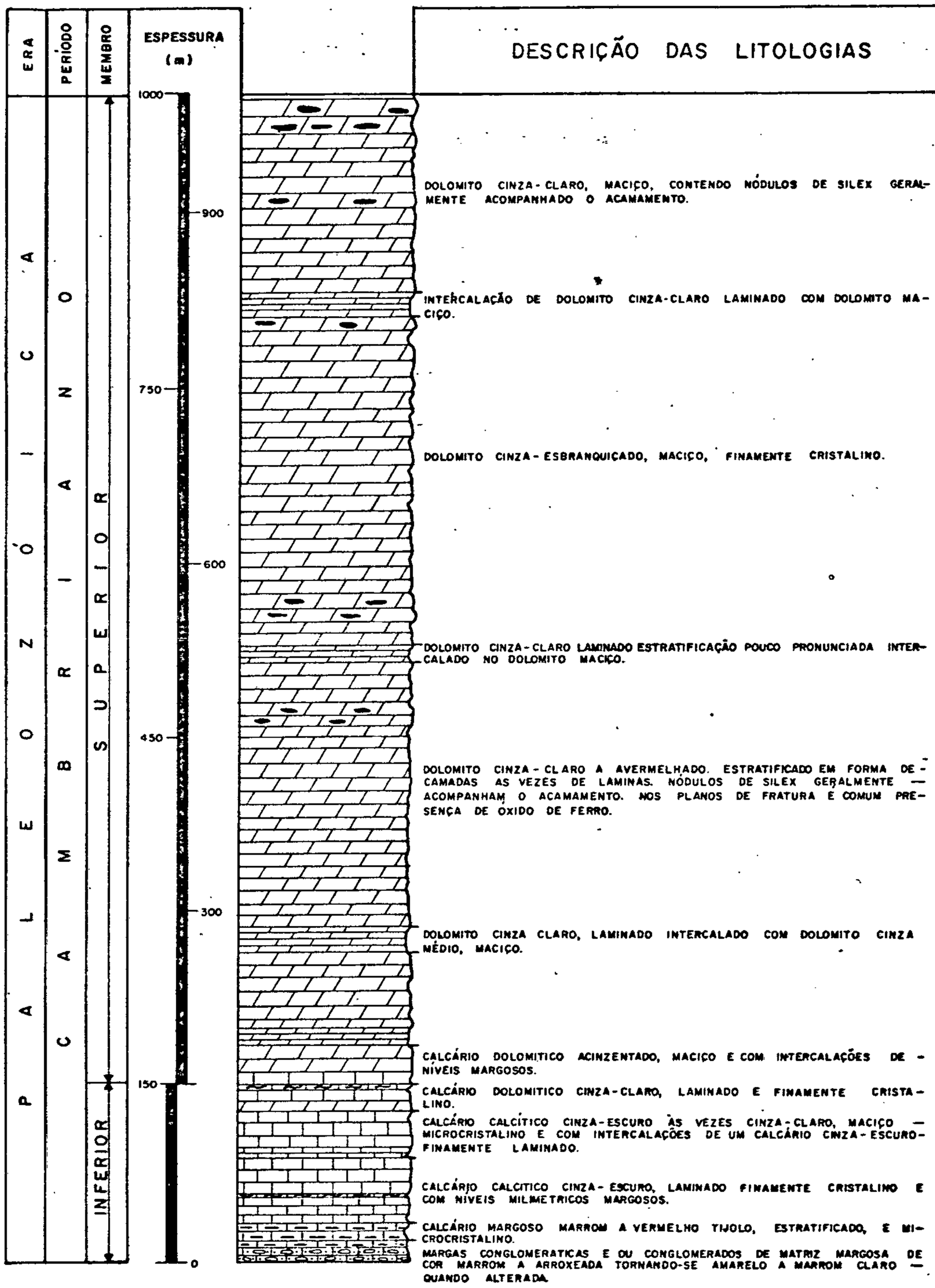


FIG. 22

COLUNA LITOLOGICA DA FORMAÇÃO ARARAS
NA FAZENDA QUEBÓ

QUADRICULA: SD. 21 - Z - A - III - 3

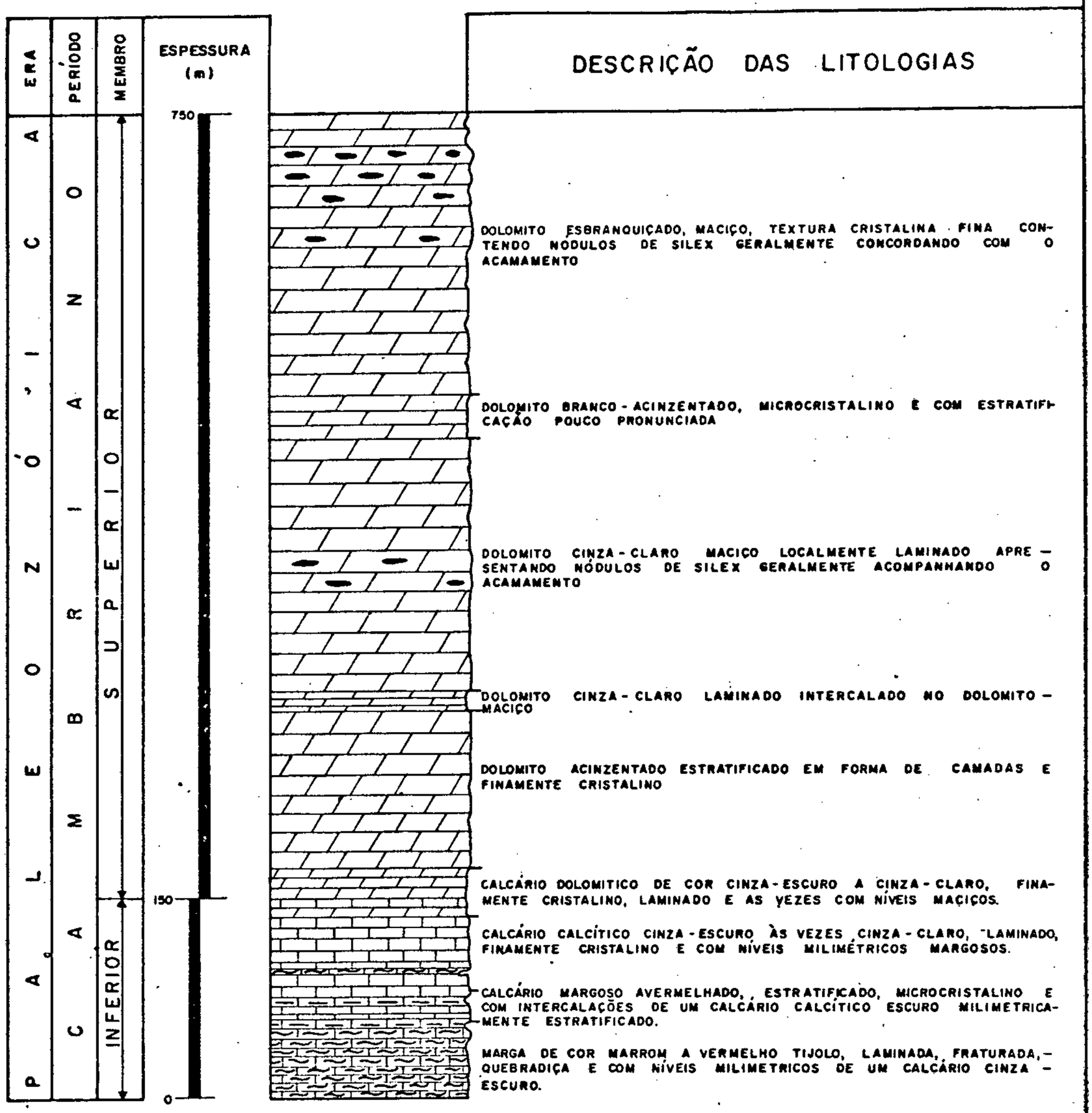


FIG. 23

se, calcário, arenito, rocha básica, etc., dispersos caoticamente em uma matriz sílico-argilosa, calcífera, de cores marrom a arroxeada, tornando-se amarela a marrom-claro quando alterada. Em direção ao topo desse membro, o cimento calcífero é cada vez mais constante ou, gradualmente diminuem os constituintes grosseiros, passando a um calcário margoso.

Calcários Margosos - apresentam-se com cores marrom, vermelho-tijolo e cinza-escuro, milimetricamente estratificados, granulação muito fina e com rítmicas intercalações de siltitos e argilitos calcíferos, de cores também cinza-escuro e avermelhadas. Apresentam-se com veios milimétricos de calcita, geralmente paralelos aos planos de estratificação e mostram pouca efervescência ao HCl a 7%. Sua composição mineralógica compreende carbonato, argilominerais, sericita, clorita, biotita, quartzo, opacos, apatita, feldspatos e óxidos de ferro. Ao microscópio exibem granulação muito fina, constituída essencialmente por carbonato e argilominerais, apresentando-se entrelaçados formando agregados. Finíssimas lamelas detríticas de clorita verde, biotita marrom e sericita, encontram-se orientadas segundo os planos de acamamento. O quartzo e o feldspato ocorrem paralelos a esses planos, sob as formas de grânulos detríticos angulosos e veios. Vênulas de carbonato recristalizado são também observadas ao longo dos planos de acamamento. Apatita e opacos ocorrem em grânulos arredondados disseminados na matriz.

Calcários Calcíticos - são de cores cinza-escuro, mais raramente cinza-claro, finamente laminados, com alternância milimétrica de leitos claros e escuros, sendo normalmente os claros mais pobres em CaO.

Acompanhando os planos de acamamento é muito

comum o desenvolvimento de nódulos de sílex esfumaçados (Microfoto 09). Veios milimétricos de sílica e calcita, bem como fraturas preenchidas preferencialmente por calcita, às vezes associada a fluorita, são comuns nessas rochas (Microfoto 03).

A composição química desses calcários revelou, segundo a classificação de PETTIJOHN, 1957, p. 418, tratar-se de um calcário calcítico magnesiano. Sua composição média é a seguinte:

CaO	-	48%
MgO	-	2%
RI	-	5%
PF	-	45%
R_2O_3	-	1-2%

Ao microscópio mostram uma estrutura laminada e textura muito finamente cristalina, com alguns núcleos de recristalização. A composição mineralógica é essencialmente constituída por carbonato (calcita e dolomita com predominância absoluta da primeira). Componentes terrígenos são comuns e estão representados por grãos angulosos e subarredondados de quartzo, feldspato, turmalina, zircão, opacos associados a óxidos de ferro, geralmente segregados nos planos de estratificação. Palhetas de biotita, sericita e clorita, bem como argilominerais, juntamente com material fino e opaco, concentram-se também nos planos de estratificação. Ainda como acessório ocorre a pirita, frequentemente limonitizada dispersa caoticamente na massa carbonática, chegando a formar níveis bem individualizados, ocasionando manchas e por vezes dendritos com colorações avermelhadas e/ou amareladas (Macrofoto 01).

Calcários Dolomíticos - representam as rochas

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

de transição entre os membros inferior e superior da Formação Araras (Figs. 21, 22 e 23). São rochas de cores cinza-escuro e cinza-claro, mostrando textura finamente cristalina, bem laminada, podendo apresentar-se maciça, formando bancos com alguns metros de espessura (Fotos 25 e 27).

A composição química média dessas rochas enquadra-se, segundo PETTIJOHN (op. cit.), na categoria de calcário dolomítico, apresentando os seguintes valores:

CaO	-	48%
MgO	-	5%
RI	-	5%
PF	-	42%
R_2O_3	-	1-2%

Sua composição mineralógica apresenta: carbonato (calcita e dolomita), quartzo, feldspatos (plagioclásio, microclina), opacos (óxidos de ferro), sericita, clorita, zircão, turmalina e argilominerais.

Observações microscópicas revelam nestas rochas uma estrutura laminada, às vezes maciça, e textura finamente cristalina. Constitui-se essencialmente de carbonato recristalizado (calcita e dolomita), formando mosaicos de pequenos cristais. Esses carbonatos são também cristalizados, em vênulas sob a forma de calcita espática, preenchendo poros e fraturas (Microfotos 04 e 10).

Os constituintes terrígenos são representados por grãos angulosos e esparsos de quartzo, feldspato e zircão arredondados, palhetas de sericita e clorita e opacos disseminados.

7.3.3. Membro Superior - Øas

7.3.3.1. Características Gerais

O Membro Superior (Øas) é constituído predominantemente por dolomitos apresentando intercalações subordinadas de siltitos, arenitos e argilitos calcíferos, sendo que em direção ao topo vão se tornando mais frequentes as intercalações lenticulares de arenitos calcíferos (Foto 26 - Quadrícula SD.21-Z-A-V-2), que marcam a passagem gradual para a Formação Raizama, sobreposta (Fig. 21). Muito comum nesta sequência é a ocorrência de níveis maciços intercalados com níveis laminados. Apresentam abundantes níveis de sílex e concreções silicosas, localizadas preferencialmente ao longo dos planos de acamamento (Foto 28).

No topo da sequência ocorrem horizontes silicificados, cujos afloramentos são representados por blocos com diâmetro superior a 5 m, os quais são responsáveis pela preservação do relevo em alguns locais. Essa silicificação parece ser resultante da substituição de dolomita e calcita pela sílica das águas descendentes da Formação Raizama e da sílica de segregação, proveniente da dissolução dos carbonatos da própria Formação Araras (Foto 29). Associados a esse capeamento silicoso ocorrem esporadicamente e de forma restrita (fazenda Barreiro Preto, Quadrícula SE.21-V-B-II-4 e Sítio Salobrinha na MT-123, Quadrícula SD.21-Y-D-VI-2), blocos de canga ferruginosa que possivelmente está associada também ao movimento de águas descentes da Formação Raizama, enriquecida em óxidos de ferro, que foram precipitados juntamente com a sílica, quando essa substituiu a dolomita e calcita. Estes blocos de canga ferruginosa, localizam-se quase sempre

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

em regiões próximas ao contato entre as formações Araras e Raizama.

7.3.3.2. Litologia, Composição Química e Mineralógica

Dolomitos - são esbranquiçados, acinzentados e, às vezes cinza-escuros, geralmente maciços, podendo apresentar-se laminados e com estratificação pouco pronunciada, sendo frequente a ocorrência de níveis maciços intercalados com níveis laminados. Apresentam uma textura microcristalina a finamente cristalina, às vezes com abundantes nódulos de sílex esfumaçados e rosados, sendo recortados de formas variadas por veios e lentes de natureza silicosa e carbonática (Microfotos 01, 05 e 10).

As análises químicas das rochas desse membro têm revelado composição correspondente a um dolomito. A composição média é a seguinte:

CaO	-	30%
MgO	-	20%
RI	-	5%
PF	-	45%
R_2O_3	-	1-2%

Estas rochas possuem composição mineralógica representada por carbonatos (dolomita e calcita), e como acessórios quartzo, feldspato (plagioclásio e microclina), opacos (óxidos de ferro), sericita, clorita, biotita, zircão, turmalina e argilominerais. Sua textura microcristalina a muito finamente cristalina, apresenta a dolomita e a calcita cristalizadas em mosaicos aproximadamente equigranu

lares, às vezes, com cristais maiores e mais bem formados, principalmente ao redor de pequenas cavidades ou amígdalas. Os carbonatos aparecem também intercalados em finos estratos associados a argilominerais, material opaco fino e óxido de ferro. Carbonato de cristalinidade mais grosseira preenchendo vênulas e microfraturas é também observado (Microfotos 05, 06 e 10).

Componentes terrígenos são raros e estão representados por grãos angulosos de quartzo, feldspatos, palhetas de sericita, clorita, biotita marrom, grãos de zircão e turmalina e alguma impregnação de óxido de ferro, associada a outros opacos.

Nos dolomitos situados no topo da Formação Araras foram observados oólitos e intraclásticos, cimentados por sparita. Alguns desses oólitos e intraclásticos mostram uma estrutura interna concêntrica constituída por sparita no centro e micrita nas bordas. Sílica criptocristalina é rara e ocorre no centro de um ou outro oólito (Microfoto 11).

Siltitos, Argilitos e Arenitos - as intercalações subordinadas de siltitos, argilitos e arenitos calcíferos, localizadas no topo da sequência carbonática caracterizam a transição para a formação imediatamente sobreposta (Formação Raizama).

Os siltitos e argilitos são amarelados e avermelhados, finamente laminados, quebradiços, quase sempre parcialmente alterados e constituem lentes cujas espessuras não excedem a 50 (cinquenta) metros. Os arenitos são cinza-claros e cinza-esverdeados, bem laminados, mal selecionados, constituídos por grânulos de quartzo secundados por feldspatos (plagioclásio e microclina), quartzito, calcário e gnaisse. A granulação varia de fina a grosseira, com os grãos

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

frouxamente empacotados e distribuídos erraticamente em um cimento calcífero. Ao microscópio o carbonato apresenta-se sob a forma de cristais afaníticos, às vezes impregnados de óxido de ferro, exibindo finas palhetas de sericita orientadas segundo os planos de laminação. Raras lamelas de biotita e muscovita são individualizadas dispersamente e os feldspatos estão parcialmente alterados para sericita e argilominerais. Como acessórios são identificados turmalina, zircão, opacos e sílica criptocristalina.

7.4. Distribuição, Relações de Contato e Espessura dos Membros

As rochas da Formação Araras, ocorrem nos eixos e nas abas das braquianticlinais e em algumas braquissinclinais bastante arrasadas, distribuídas desde o limite sudoeste até o extremo nordeste da área do projeto, ocupando descontinuamente uma faixa em forma de arco, que se confunde com a da unidade geomorfológica da Província Serrana. No Mapa de Distribuição da Formação Araras (Anexo II), pode ser visualizada a distribuição das rochas da formação. Totalizando uma área de ocorrência com aproximadamente 10.500 km^2, distribuída em 35 quadrículas de 15' x 15', sendo que as melhores exposições encontram-se situadas a oeste do meridiano $55^o30'$ WGr. A leste desse meridiano, a faixa de rochas carbonáticas vai se estreitando, os afloramentos vão ficando escassos e com evidências de processos de silicificação mais intensos.

O membro inferior dessa formação, ocorre preferencialmente na parte central do projeto, adelgaçando-se em

direção à região sul-sudoeste até a ausência total de aflora mentos. O membro superior aflora indistintamente em toda a área, sendo que suas maiores exposições situam-se na parte sudoeste do projeto.

O contato inferior dessa unidade é feito com a Formação Puga de maneira gradacional, descrito anteriormente. Esse contato acha-se bem exposto em vários pontos da área em estudo, como nas fazendas Nossa Senhora Aparecida, Coqueiro, Primavera, Jacobina e Bocaina. Caracteriza-se por um conglomerado de matriz carbonática, passando a uma marga estratificada e, em seguida, aos calcários. Encontra-se também individualizado na fazenda Sangradouro, na escarpa paralela à BR-070 (Cuiabá-Cáceres) e também na localidade denominada Taquara, ambos na Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4, onde os conglomerados de matriz carbonática gradam a uma marga avermelhada, com intercalações rítmicas de níveis de argilitos e siltitos, passando então aos calcários (Figs. 22 e 23).

O contato superior dá-se com os sedimentos arenosos da Formação Raizama, também de maneira gradacional, como pode ser observado nas quadrículas SD.21-Z-A-V-2 e SD.21-Y-D-VI-1, estando muito bem exposto ao longo da Serra do Tombador, nas regiões centro-leste e nordeste do projeto, quadrículas SD.21-Z-A-V-1 e SD.21-Z-A-V-2. Na região sudeste na Serra Azul e nas fazendas Baio, Alegria, Várzea Funda, Cachoeirinha, Pindorama e Bocaina, respectivamente nas quadrículas SE.21-V-B-III-3, SE.21-V-B-II-4, SE.21-V-B-II-2 e SD.21-Y-D-III-4, observam-se dolomitos com lentes de siltitos e arenitos calcíferos, passando a camadas de arenitos calcíferos e finalmente aos arenitos feldspáticos da Formação Raizama (Foto 26).

Contato por falhas de empurrão com as demais

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

unidades são observados em vários locais entre eles estão: fazenda Coqueiro; Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4, na Serra do Retiro, Quadrícula SE.21-V-B-III-3. Na Quadrícula SD.21-Z-C-I-4 rochas da Formação Bauxi são postas em contato com o Membro Superior da Formação Araras. Ao longo da BR-364 no trecho Nobres-Rosário Oeste, nas quadrículas SD.21-Z-A-V-1 e SD.21-Z-A-V-3 são observados contatos da Formação Puga com rochas dolomíticas do Araras Superior o mesmo acontecendo a NE da fazenda Pastinho, Quadrícula SD.21-Y-D-VI-2 através de uma falha inversa de direção aproximada N30°E. Neste local, é observada uma intensa silicificação e brechamento nas rochas desta formação.

As rochas da Formação Araras, segundo ALMEIDA (op. cit.) e HENNIES (op. cit.) apresentam uma espessura da ordem de 230 a 1.300 m. FIGUEIREDO et alii (op. cit.), estimaram uma espessura de 800 m para a ocorrência da Serra das Araras, na fazenda Bocaina.

Nesse trabalho foi estimado para o Membro Inferior, uma espessura da ordem de 200 m, nas ocorrências da fazenda Itaipu, Quadrícula SD.21-Z-C-I-1, a 20 km a NE da fazenda Quebó, Quadrícula SD.21-Z-A-V-2, (Fig. 23), fazenda Sangradouro (Fig. 22) e localidade denominada Taquara, na Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4. Para o Membro Superior, foram encontrados valores da ordem de 1.100 m, constatados em vários pontos da área, sendo bem evidenciados nas fazendas Nossa Senhora Aparecida, Bocaina e Sangradouro, nas quadrículas SD.21-Y-D-VI-3, SD.21-Y-D-VI-2 e SD.21-Y-D-VI-4, respectivamente.

7.5. Estruturas Sedimentares e Diagenéticas

Todo o pacote é rico em estruturas sedimentares primárias (estratificações e laminações plano-paralelas, etc.), e estruturas secundárias, como estilolitos, brechas autoclásticas, drusas, nódulos de sílex, etc.

A estratificação e laminação plano-paralelas ocorrem desde a base até o topo da formação, embora nos dolomitos encontrem-se um tanto mascaradas pela dolomitização, não obstante sejam perceptíveis. Neste caso as rochas apresentam-se aparentemente maciças, formando bancos espessos.

Na região de Campina, Quadrícula SE.21-V-B-III-1, perfil 42 foi encontrada, nos dolomitos do Membro Superior da Formação Araras, uma sequência de rochas que se inicia por um arenito de coloração avermelhada, granulação média a fina, composto de grãos de quartzo e feldspato mal selecionados, com níveis conglomeráticos finos, gradando lateralmente para uma brecha polimítica composta de fragmentos de rocha carbonática com até 6 cm de comprimento, angulosos a subarredondados, de cores cinza-escuro a preta, vermelha e cinza-claro, contendo também fragmentos de rocha granítica, cristais e grânulos de quartzo e feldspatos (plagioclásio e microclina) e quartzito milonitizado imersos em uma matriz argilo-carbonática fina (Macrofotos 02a e b). Observações em seção delgada revelaram para estas rochas uma constituição fundamentalmente carbonática. Sendo sua matriz constituída essencialmente de material argiloso com cimento carbonático composto basicamente de sparita fibrosa e em mosaico finamente cristalino. Os minerais opacos impregnados de óxido de ferro são comuns nos fragmentos de quartzitos.

Esta sequência de ocorrência localizada e posi

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

cionada estratigraficamente no Membro Superior da Formação Araras, possui características de depósitos sedimentares sintectônicos (franglomerados de escarpa de falha), situada próximo a borda da bacia, sem expressão regional, cujos componentes rudáceos seriam originados da erosão dos blocos tectonicamente alçados, constituídos pelas rochas da formação basal do Grupo Alto Paraguai ou do seu embasamento (Formação Puga e, Formação Bauxi e Grupo Cuiabá, respectivamente). Estas evidências permitem inferir a existência de discordâncias localizadas na Formação Araras, com formação de depósitos sedimentares característicos, restritos a estes microambientes.

Estilolitos são estruturas secundárias, comuns em toda a sequência, sendo originadas por dissoluções provocadas por pressões, com concentrações do material insolúvel ao longo das superfícies de heterogeneidade. Geralmente os estilolitos são concordantes com os planos de estratificação e têm como resíduo insolúvel predominantemente, a limonita (Foto 13).

As brechas autoclásticas parecem possuir controle estratigráfico, pois a maioria delas ocorrem próximas ao contato entre os calcários e dolomitos. São originadas pelos processos de dissoluções e recristalizações dos carbonatos com segregação da sílica. Constituem-se de blocos angulosos a subarredondados de dolomitos e calcários dolomíticos com estratificação visível dispostos caoticamente e mais frequentemente "rotacionados", agregados por calcita cristalina de cor branca (Macrofoto 03). Frequentemente em sequências carbonáticas à semelhança da Formação Araras, estas estruturas estão associadas a uma discordância erosiva em que os processos de dissolução levariam à evolução de um "carst"

típico. Características mais evidentes de discordância não foram encontradas na execução do presente trabalho, o que leva à observação de que não deve ter havido desenvolvimento de um paleo-carst na Formação Araras; a origem dessas brechas estaria, talvez, relacionada aos processos de dolomitização. Ocorrem nas fazendas Bocaina, Coqueiro, Quebó, Jacobina, quadrículas SD.21-Y-D-III-4, SD.21-Y-D-VI-4, SD.21-Z-A-V-2 e SD.21-V-B-II-2, e em vários locais ao longo da serrania paralela à rodovia MT-123, entre o povoado de Porto Estrela e a cidade de Cáceres.

Drusas geralmente calcíticas são encontradas em toda a sequência, bem como nódulos de sílex, provavelmente de segregação, estes mais frequentes no topo da formação.

7.5.1. Outras Estruturas

Associadas aos falhamentos inversos e/ou de empurrão e de deslocamento horizontal encontram-se brechas tectônicas (dolomíticas), com fraturas e veios preenchidos por calcita branca (Macrofoto 04). São encontradas em vários pontos da área como na região da fazenda Araras, Quadrícula SD.21-Z-C-I-2; 10 km a sudoeste da fazenda Buriti Redondo, Quadrícula SD.21-Z-C-I-3; e na BR-364, 10 km a nordeste de Nobres, na Quadrícula SD.21-Z-A-V-1.

Os veios são muito comuns na sequência litológica do Membro Superior, especialmente nos dolomitos, onde sua espessura varia de milimétrica a centimétrica, constituídos por dolomita, calcita e, ocasionalmente, quartzo e fluorita (Macrofoto 05).

Nas partes superficiais e nas zonas de fratura

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

mento nas rochas do Membro Superior da Formação Araras, é comum uma intensa silicificação, resultante de fenômenos secundários. Esses fenômenos foram desenvolvidos provavelmente durante os processos diagenéticos, quando há uma tendência de estabilização gradual do pH em torno de valores intermediários. Desta forma, sendo a sílica mais estável que os carbonatos, estes são substituídos ocorrendo então a silicificação.

7.6. Ambiente de Sedimentação, Idade e Correlação

7.6.1. Ambiente de Sedimentação

A sequência pelítico-carbonática, que constitui a Formação Araras, depositou-se em ambiente nerítico de águas rasas e calmas, em uma "bacia" miogeossinclinal, onde o pequeno suprimento de terrígenos é possivelmente consequência da pediplanização das terras emersas contíguas à bacia, sua baixa taxa de subsidência e de sua grande estabilidade tectônica.

Segundo a classificação de FOLK (1959), as rochas calcárias dessa unidade, enquadram-se na categoria dos calcários ortoquímicos, constituídos de pouco ou nenhum material aloquímico, caracterizando assim sua deposição em águas calmas. A gradação de margas conglomeráticas, para margas finamente laminadas, calcários margosos e calcários calcíferos, na base da formação (Membro Inferior) expressa o enriquecimento da base para o topo desse pacote em cimento carbonático, corroborando o ambiente de deposição acima citado e demonstrando a existência de mares cada vez mais profundos com tendência à estabilização do substrato da bacia.

No topo da formação observam-se marcantes evidências de ambiente regressivo, representadas pelos dolomitos intraclásticos, localmente oolíticos (BR-364, 10 km a NE de Rosário Oeste) e ocorrências restritas de sedimentos clásticos finos a grosseiros (fazenda Pastinho, Quadrícula SD.21-Y-D-VI-2, etc.), respectivamente, constituídas por intercalações subordinadas de siltitos, arenitos e argilitos calcíferos, e lentes de arenitos ortoquartzíticos, algo feldspáticos, na zona de transição para a Formação Raizama.

Estas intercalações caracterizam as variações no ambiente de sedimentação, com mudança gradual, onde a precipitação química foi substituída por uma deposição clástica de ambiente marinho costeiro, de características regressivas.

As características remanescentes dessa precipitação química primária estão representadas pelas litologias do Membro Inferior da formação. Já o Membro Superior, provavelmente, é originário da dolomitização dos carbonatos de cálcio depositados no ambiente acima mencionado. Quanto a isso, a teoria da deposição primária de dolomitos, bem como a da dolomitização, são muito discutidas. Teoricamente é quase impossível a deposição primária de dolomitos. Na área em estudo, analisando os fatores favoráveis e desfavoráveis à dolomitização e a deposição primária de dolomitos, parecem predominar os primeiros, atestando um processo de dolomitização para essas rochas.

Na deposição primária de dolomitos, estes, geralmente ocorrem em finos estratos intercalados nos calcários, em ambiente de águas rasas e calmas e, essencialmente evaporítico; o que não é o caso da Formação Araras, onde os dolomitos do Membro Superior (Øas) ocorrem em espessos ban

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

cos com raras, senão inexistentes, intercalações de calcários, conforme descrito anteriormente.

Como evidências do processo de dolomitização, são encontrados restos de calcários preservados dentro dos dolomitos em vários locais e em especial na fazenda Coqueiro (Quadrícula SD.21-Y-D-VI-4), fazenda Buriti Redondo (Quadrícula SD.21-Z-C-I-3) e na Quadrícula SD.21-Z-A-V-3, 20 km a sudoeste de Rosário Oeste.

As evidências de campo mostram um adelgaçamento e desaparecimento do Membro Inferior para sudoeste, justamente onde foram encontradas as maiores espessuras da Formação Araras, constituída aí quase que exclusivamente por dolomitos, o que contraria a hipótese de origem de deposição primária para essas rochas.

A favor do processo da deposição primária dos dolomitos poderiam ser citadas a presença de estruturas sedimentares primárias (acamamentos e estratificações plano-paralelas) e a ausência de porosidade nas rochas dolomíticas. No entanto, os dolomitos do topo são geralmente maciços e quando apresentam estratificação e laminação plano-paralelas normalmente são pouco pronunciadas, podendo estas estruturas estarem mascaradas pelo processo de dolomitização. Quanto à ausência de porosidade nessas rochas, segundo PETTIJOHN (1956), pode significar uma substituição de calcita por dolomita antes do soterramento ou seja, penecontemporânea à precipitação química dos carbonatos, os quais reagiram com o magnésio da água do mar para formar cristais de dolomita microcristalina. Portanto, a porosidade característica dos processos de dolomitização, provavelmente foi eliminada pela precipitação de carbonatos concomitante à dolomitização e pela diagênese posterior.

Ainda em termos do ambiente de sedimentação da Formação Araras, dada a extensão da sua ocorrência, é de se esperar a existência de micro-ambientes onde as estruturas algais referidas por VIEIRA (op. cit.) a nordeste de Cáceres e o depósito de brechas sinsedimentares, que ocorrem no perfil nº 42 Quadrícula SE.21-V-B-III-1, poderão, através de estudos mais detalhados, melhor caracterizá-los (facies recifal?).

7.6.2. Idade

As rochas da Formação Araras são tidas como de idade cambriana. Essa idade provém da ocorrência de algas do gênero Aulophycus, encontradas a nordeste de Cáceres por VIEIRA (op. cit.) nos calcários dessa unidade. SOMMER (in VIEIRA op. cit.), concluiu pertencerem estas estruturas algáceas a uma espécie nova e mais recente que a Aulophycus lucianoi, que ocorre na região de Corumbá.

7.6.3. Correlação

VIEIRA (1965) já sugerira uma continuidade física entre os calcários da Serra das Araras e os de Corumbá, sob as aluviões da Planície do Pantanal, o que levou OLIVATTI (op. cit.) a propor a unificação dos grupos Corumbá de CORRÊA et alii (1976) e Alto Paraguai de FIGUEIREDO et alii (op. cit.) em um só grupo, denominando-o de Grupo Corumbá, em virtude da precedência da designação "Corumbá Limestone" de EVANS (op. cit.), admitindo ser a Formação Araras um prolongamento para o norte do pacote representado pelas forma

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ções Cerradinho e Bocaina, subentendendo-se que estas três formações venham a constituir, em termos regionais, extensas facies pelítico-carbonáticas de ambiente miogeossinclinal.

Na região trabalhada não foi possível reconhecer os quatro membros definidos na região da Serra da Bodoquena (NOGUEIRA & OLIVEIRA, 1978) para as formações Cerradinho e Bocaina. O pacote pelítico-carbonático basal do Membro Inferior da Formação Araras deverá ser equivalente à Formação Cerradinho, enquanto que o restante da formação se equivale à Formação Bocaina.

7.7. Mineralizações Associadas e Distribuição Geoquímica de Cu, Pb, Zn e F em Solo e Rocha

Em ambos os membros dessa formação são muito comuns cristais de pirita disseminados, geralmente limonitizados, sendo que a maior incidência ocorre no Membro Superior, onde também foram encontradas disseminações de cristais de hematita e raramente de fluorita, como observado a 6 km ao norte da fazenda Lúcia, Quadrícula SD.21-Z-C-I-2 (Macrofoto 01).

Além dessas pequenas ocorrências, na sede da ITAIPU - Indústria e Comércio Ltda, Quadrícula SD.21-Z-C-I-1, associadas a veios de calcita e preenchendo planos de fraturas, foram detectadas também disseminações de fluorita, cujas análises efetuadas forneceram resultados para flúor em torno de 600 ppm (Macrofoto 05).

O comportamento geoquímico e distribuição dos elementos não-ferrosos e flúor podem ser melhor visualizados através da análise dos histogramas, os quais também permitem

um tratamento estatístico mais simples.

Cobre - os histogramas de Cu representados nas figuras 24 e 25 para solo e rocha mostram uma grande semelhança na distribuição: são unimodais, com valores bem homogêneos e caracterizam-se por um baixo "background". Apesar de terem sido tratados com os dados brutos, pode-se inferir uma tendência de log-normalidade simétrica para a curva. Os histogramas indicam a existência de apenas uma população e isto significa que a distribuição do Cu está exclusivamente ligada à sequência de rochas carbonáticas. A dispersão do cobre no ambiente secundário, isto é, no solo, é aproximadamente equivalente ao ambiente litológico, apesar das concentrações mais elevadas estarem disseminadas na rocha.

Chumbo - a configuração dos histogramas do Pb mostrada nas figuras 26 e 27, evidencia-se por conter uma suave bimodalidade. Uma das modas é bastante saliente e perfeitamente visível, enquanto que a outra é exclusivamente menor e pouco nítida. A bimodalidade não está relacionada a uma população ligada à mineralização, contudo, as variações faciológicas na sequência carbonática, podem indicar que as duas populações representam as facies calcífera e dolomítica. A curva da rocha é levemente assimétrica com tendências negativas, isto é, com predominância de valores baixos. A curva do solo exibe uma configuração simétrica, revelando uma distribuição mais homogênea. A amplitude da dispersão do Pb é um pouco mais extensa em ambiente secundário do que no ambiente litológico. O Pb destaca-se por conter elevado "clarck" na rocha carbonática, em relação ao Cu e Zn. O "background" na rocha (55 ppm) é superior ao próprio limiar do solo, indicando a pouca mobilidade do Pb no ambiente pedo

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

lógico desta área.

Zinco - os histogramas do Zn, mostrados nas figuras 28 e 29 evidenciam uma leve tendência assimétrica. Na curva do solo destaca-se melhor uma moda que se sobressai nitidamente. Além disto ocorrem outras pequenas modas que podem ser causadas por naturais variações faciológicas, basicamente concebíveis em virtude de variações localizadas na população global de caráter carbonático. A dispersão do Zn é sensivelmente mais destacada no solo do que na rocha. A alta mobilidade do Zn em ambiente secundário torna mais viável a disseminação deste elemento no solo. Com isto, mostra uma dispersão geoquímica no meio pedológico que atinge amplitude maior do que no ambiente litológico original. O "background" do Zn, tanto para solo como para rocha, mostrou-se equivalente e com teores muito baixos.

Flúor - os histogramas do F, vistos nas figuras 30 e 31 assemelham-se com os do Zn. De uma maneira geral, a distribuição do F está associada à população carbonática, ressaltando-se por uma moda com frequência bem pronunciada. As pequenas flutuações de frequência em percentagens mais altas, atribui-se provavelmente às mudanças de facies. Isto ocasiona uma suave assimetria positiva na curva do solo e tendência mais simétrica na representação da rocha. A dispersão do F na rocha é mais acentuada do que no solo, indicando que no ambiente pedológico a sua distribuição é mais homogênea.

Generalizadamente, as curvas exibiram uma disposição leptocúrtica, apresentando verdadeiros picos de frequência confinada a um determinado intervalo de classe. Exceção é feita às curvas de Cu e Zn no solo, que tiveram uma

configuração mesocúrtica, mostrando uma maior distribuição de frequência nos outros intervalos de classe.

Mod. 002

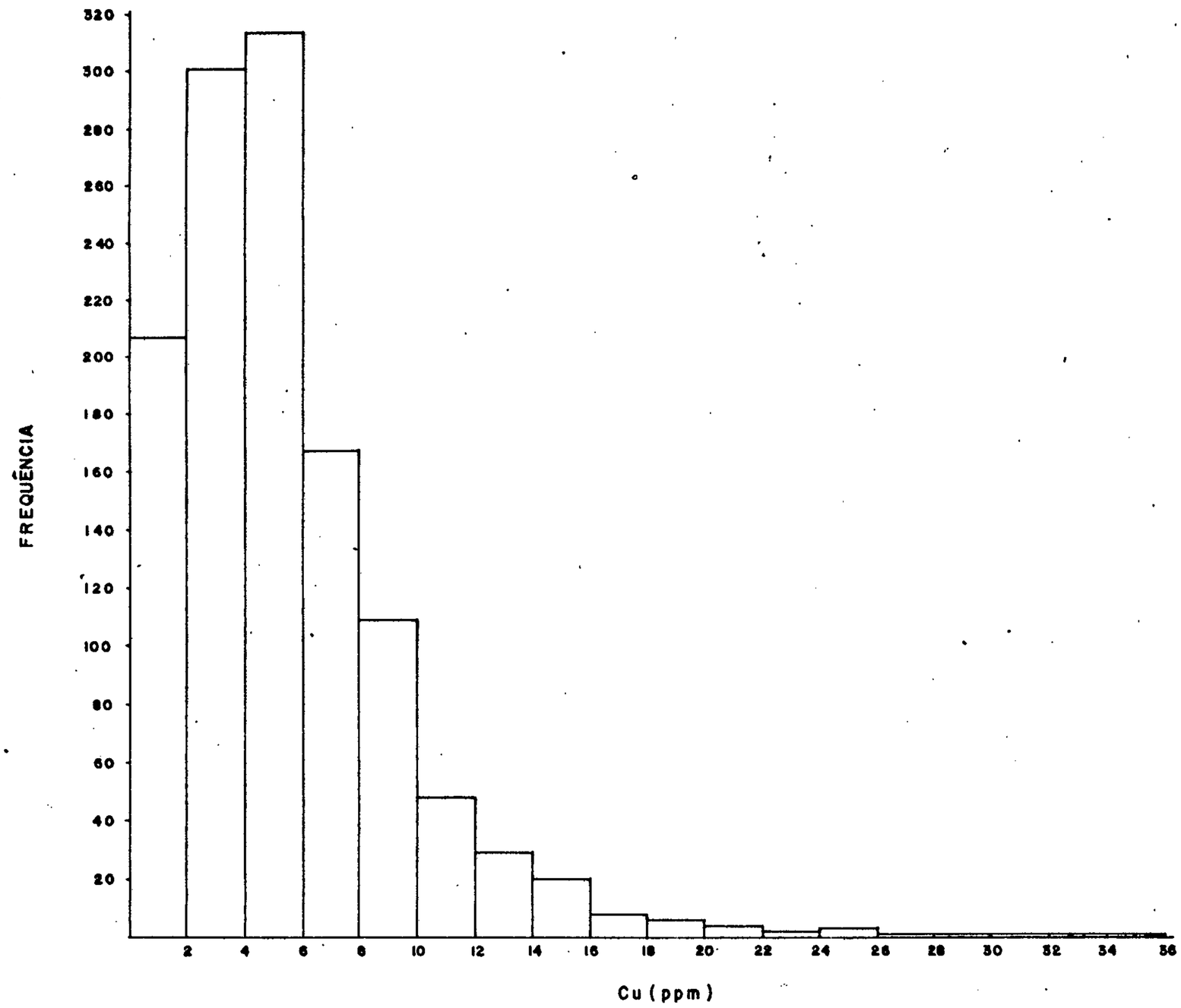


FIG.-24 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO COBRE NO SOLO (DADOS BRUTOS)

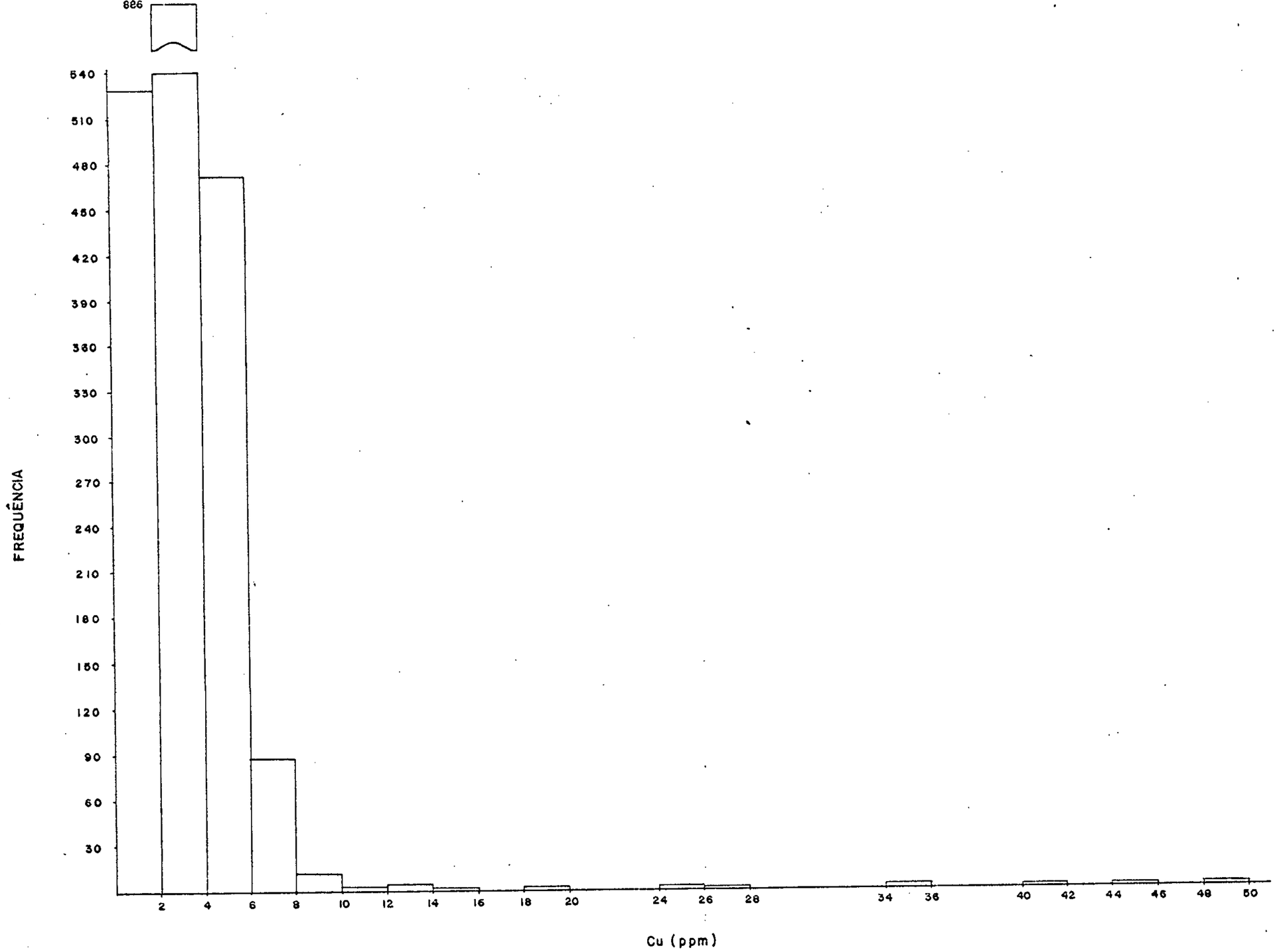


FIG.-25 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO COBRE NA ROCHA CARBONÁTICA (DADOS BRUTOS)

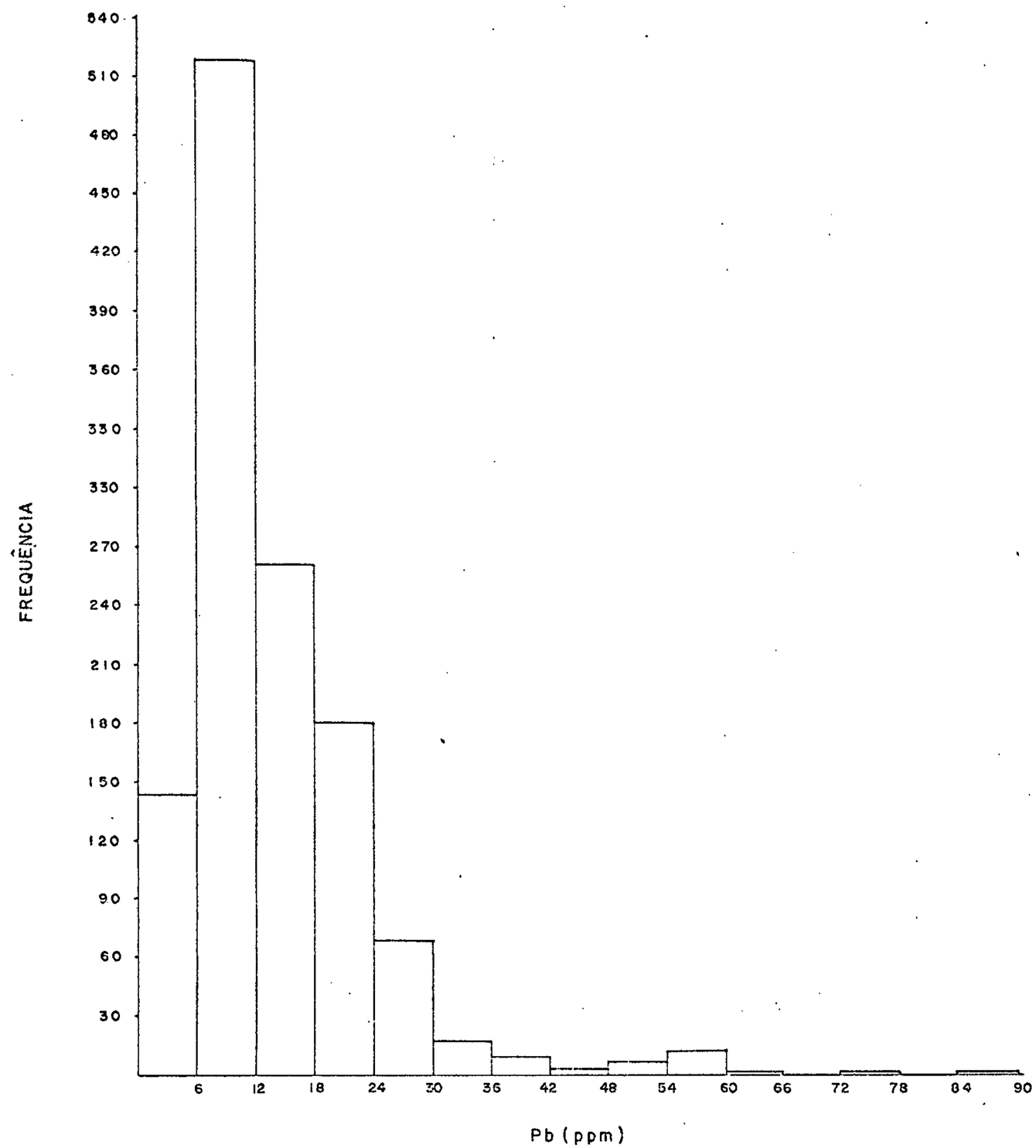


FIG-26 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO CHUMBO NO SOLO (DADOS BRUTOS)

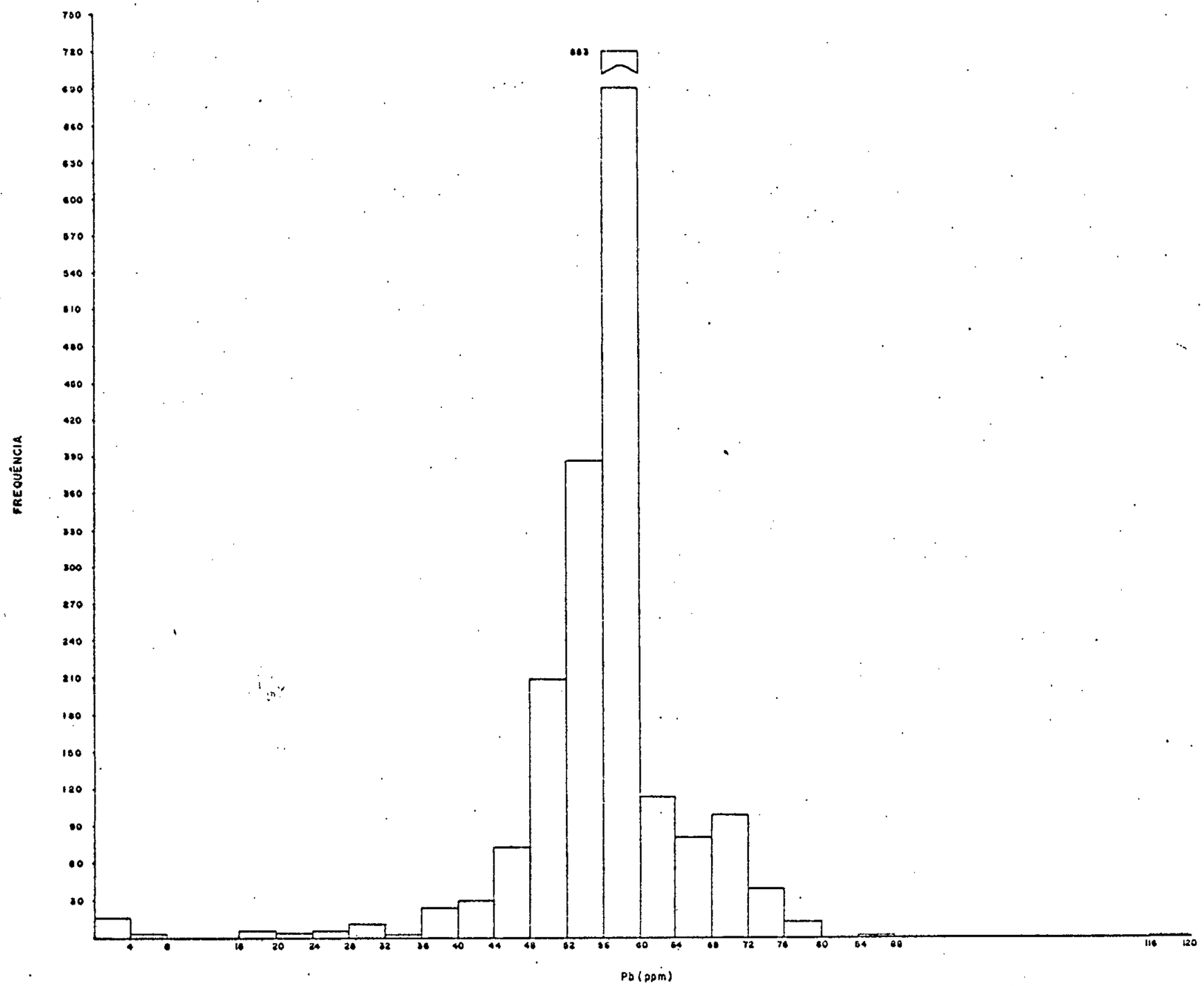


FIG.-27 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO CHUMBO NA ROCHA CARBONÁTICA (DADOS BRUTOS)

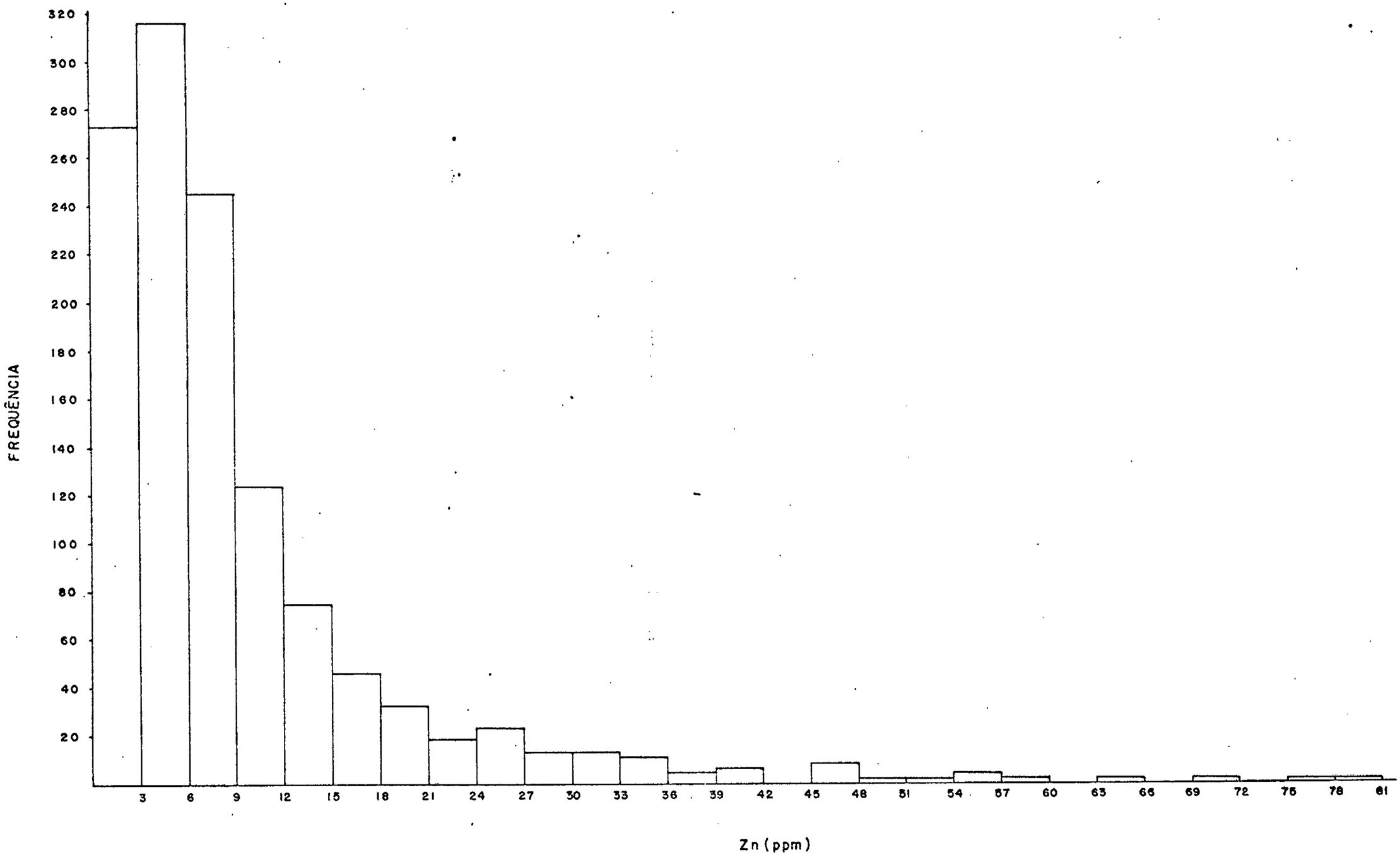


FIG.-28 .HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO ZINCO NO SOLO (DADOS BRUTOS)

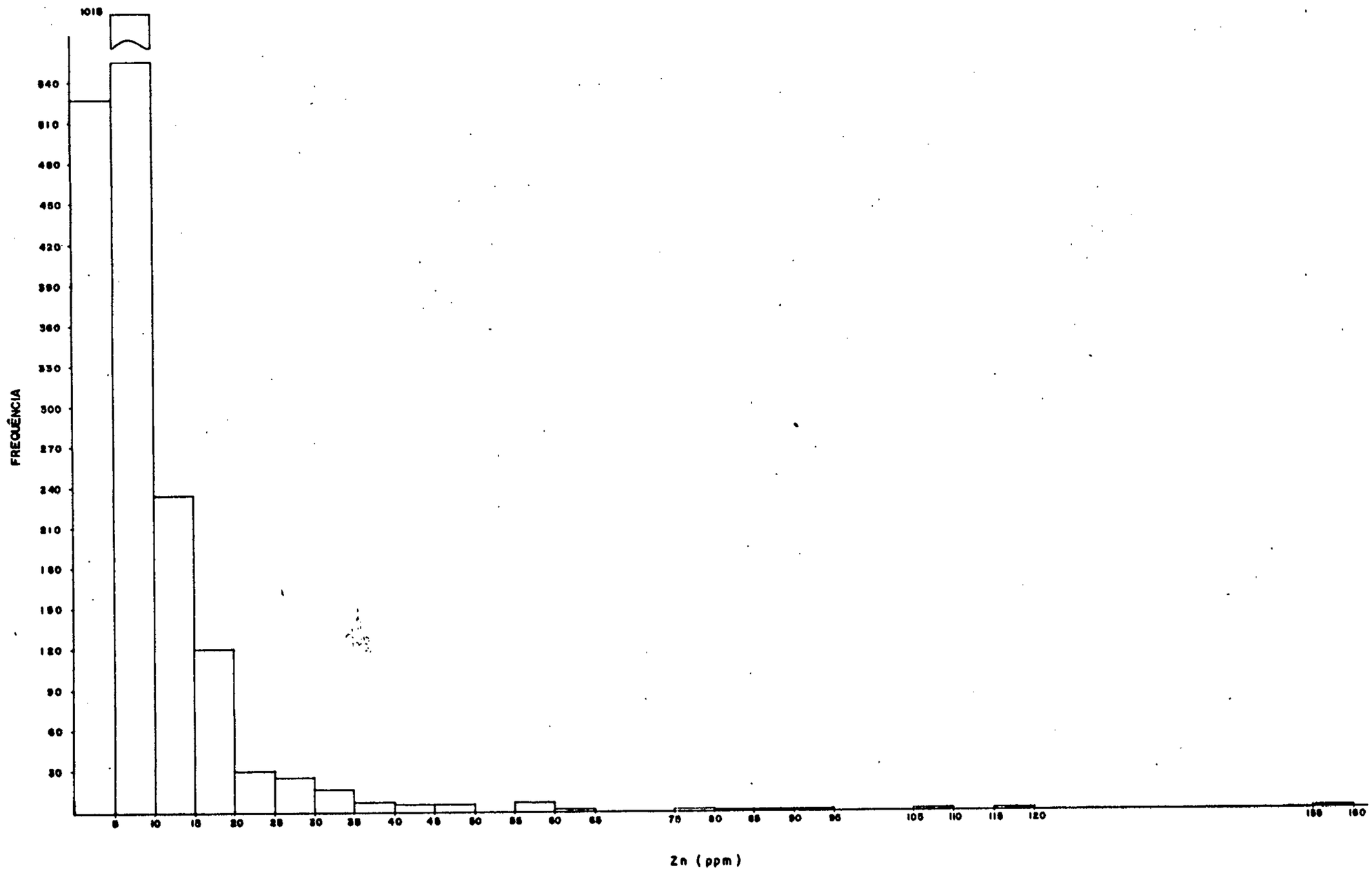


FIG.-29 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO ZINCO NA ROCHA CARBONÁTICA (DADOS BRUTOS)

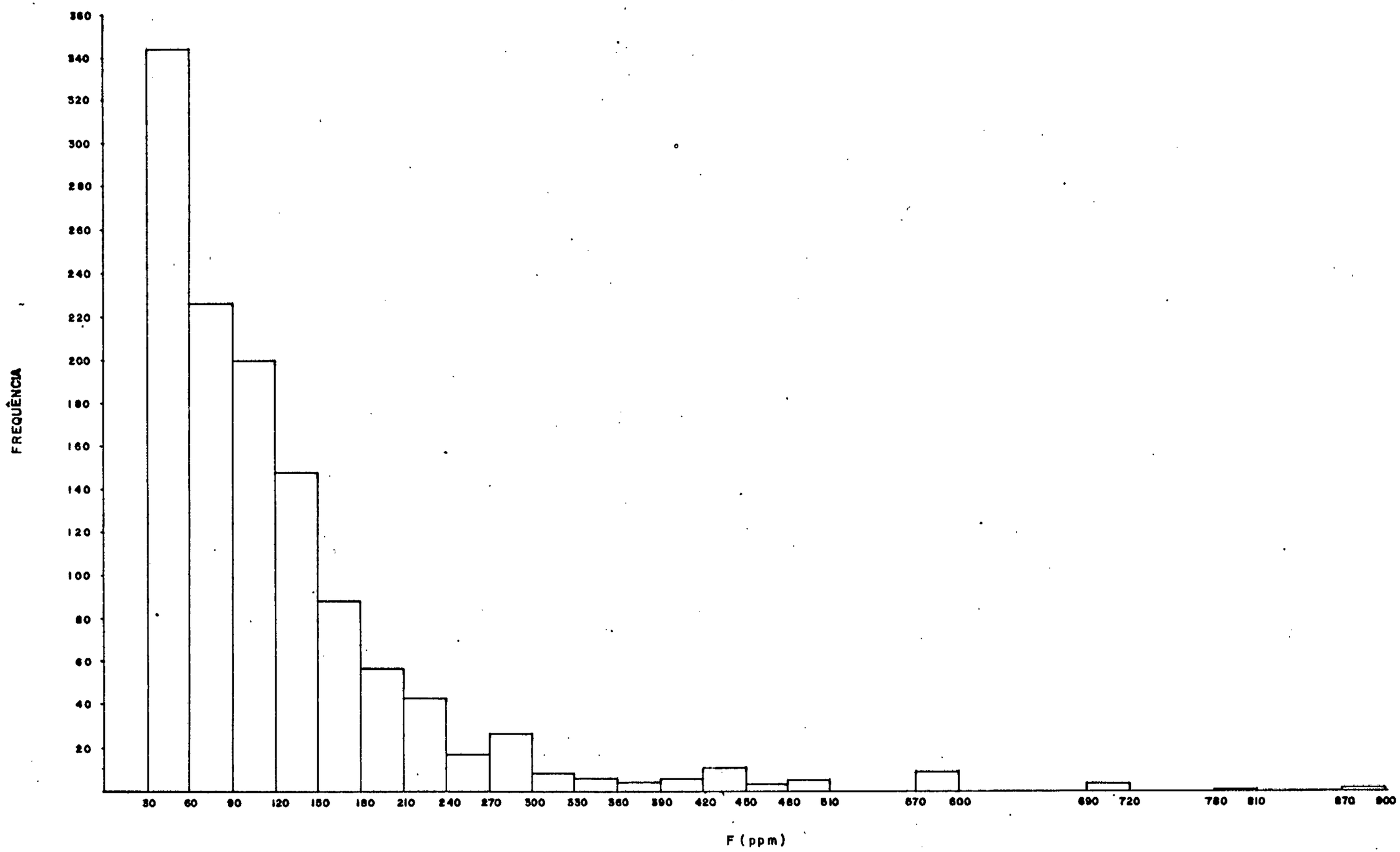


FIG.-30 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO FLUOR NO SOLO (DADOS BRUTOS)

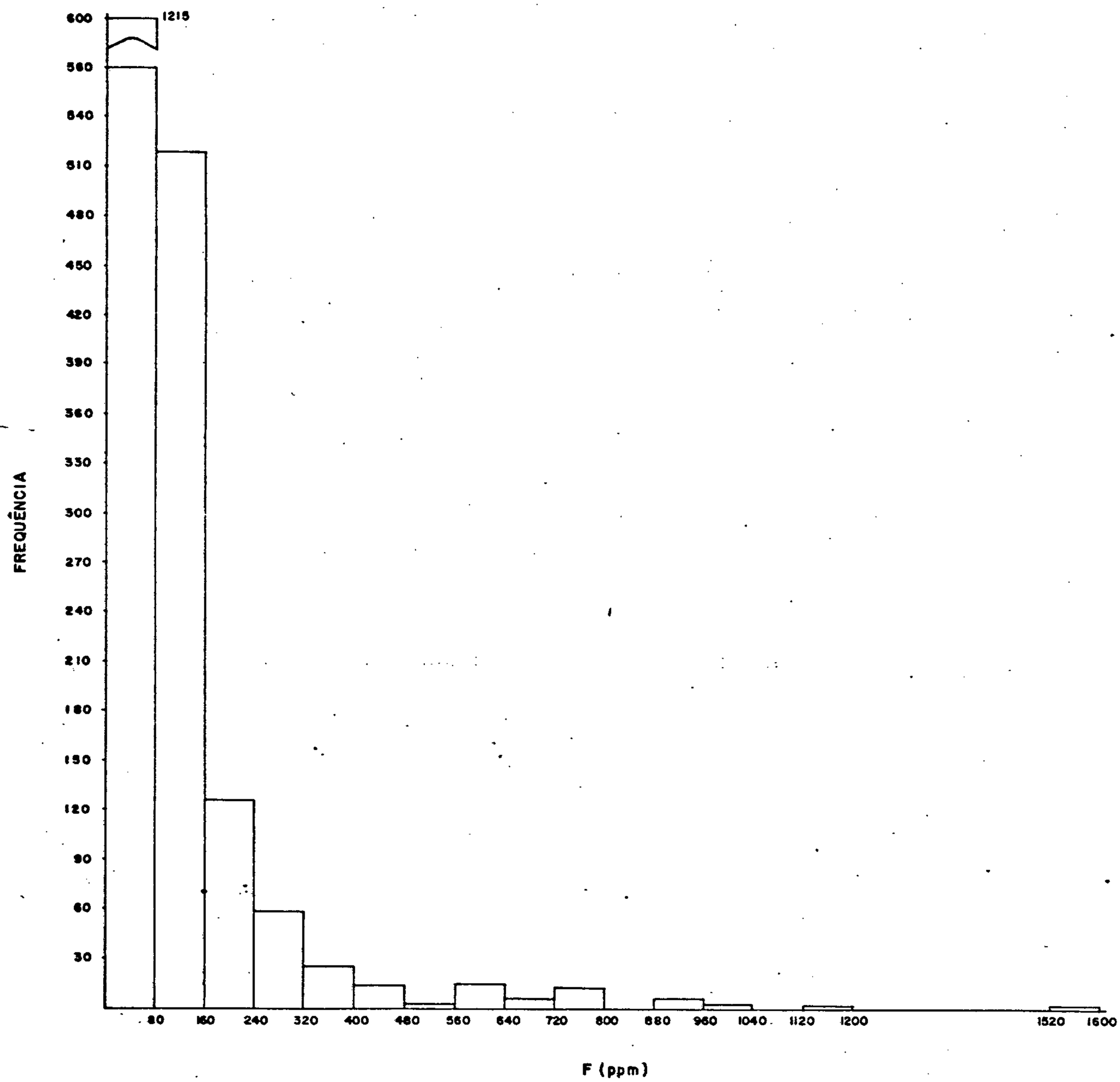


FIG.-31 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO FLUOR NA ROCHA CARBONÁTICA (DADOS BRUTOS)

8. GEOLOGIA ECONÔMICA DA FORMAÇÃO ARARAS

8.1. Introdução

As rochas carbonáticas da Formação Araras - calcários, margas e dolomitos - em toda a sua extensão na área do Projeto Província Serrana constituiram-se no objeto de estudo do presente trabalho.

A finalidade primordial dos estudos levados a efeito, como relatado em item específico deste relatório, foi delinear as espécies de rochas carbonáticas aplicáveis como matéria prima para uso industrial. Em complementação às análises específicas para calcário e dolomito, foram efetuadas análises para Fe, Mn, Cu, Pb, Zn, F e Ag, além de P_2O_5 em margas, com o propósito da localização de possíveis mineralizações, através de resultados anômalos significativos.

Quanto à utilização dos calcários da Formação Araras para fins industriais os objetivos foram plenamente alcançados. Todavia, no que diz respeito à prospecção preliminar para não-ferrosos, prata, flúor e fosfato, principalmente os primeiros, os resultados auferidos não foram muito significativos devido aos métodos de amostragem conservados conforme comentados anteriormente.

8.2. Rochas Carbonáticas para Uso Industrial

8.2.1. Generalidades

As especificações para uso industrial de calcários e dolomitos são as seguintes:

Para a fabricação do cimento Portland, o calcário apropriado deve conter 75% de $CaCO_3$, ou seja 42% de CaO, 12 a 15% de SiO_2, assim como certa percentagem de Al_2O_3 e Fe_2O_3 e um baixo conteúdo em magnésio, inferior a 4% de MgO. Outros tipos de cimento podem ser obtidos de calcários com um maior grau de impurezas. Nestes, o RI pode atingir até 22% de SiO_2 e o teor de CaO pode ficar abaixo de 42%, entretanto, o valor da magnésia deve conservar-se abaixo de 4%.

O uso do calcário como corretivo é feito para neutralizar a acidez de determinados tipos de solos. Preferencialmente, é desejável o carbonato de cálcio em maior quantidade, entretanto, a utilização do carbonato de magnésio serve para atender certa carência magnesiana do solo, que tem importância do ponto de vista agrícola. Baseado no conteúdo de MgO, tem-se dois tipos de corretivos de solos:

Tipo A - Calcários ricos em carbonato de cálcio com teor em torno de 45%.

Tipo B - Calcários dolomíticos e dolomitos, com um teor mínimo de 10% de MgO.

Esses teores foram extraídos das especificações de usos dos carbonatos de SIEGEL (1976), suplementada por dados de BOWLES & JENSEN (in SIEGEL op. cit.) e ABREU (1965).

Os dolomitos também podem ser usados como matéria prima no fabrico de refratários, para emprego na indústria siderúrgica em altos fornos e no revestimento de soleiras. As especificações para esta utilização contêm relação normal de Ca e Mg com teor acima de 20% de MgO e sílica até 6%.

8.2.2. Discussão dos Resultados

Generalizadamente, na sequência carbonática da Formação Araras a quantidade de calcário puro é escassa e possui uma percentagem mínima de 55% de CaO. O calcário contém impurezas de magnésio, manganês, ferro e silicatos. Por outro lado, as rochas calcárias mostram-se frequentemente magnesianas, atingindo valores de 19% a 24% de MgO, o que já se constitui num dolomito. O aproveitamento do dolomito também como refratário é aqui considerado importante do ponto de vista exploratório, assim como mistura de calcário com substância argilosa ou mesmo a própria marga pode vir a ser perfeitamente utilizável na indústria de cimento e cal viva.

Os histogramas de CaO e MgO exibidos nas figuras 32 e 33, revelam com nitidez duas populações distintas (A e B). A população A, contém altas percentagens de CaO e teores baixos de MgO, estando associada a rochas tipicamente calcárias; a população B, evidenciada nos dois histogramas, está ligada aos dolomitos. Possui um relacionamento normal nas concentrações de MgO e CaO e uma abundância bem superior à população A, pertencente aos calcários. No histograma do CaO ocorre uma população C, extremamente pequena e possivelmente conectada às zonas de silicificação.

Os perfis de amostragem mostram as curvas de distribuição do CaO, MgO e RI em %. Nas rochas calcárias, evidencia-se claramente a predominância de CaO em relação ao MgO. Passando às rochas dolomíticas ocorre um incremento em MgO, mantendo uma relação regular com CaO, porém, este ainda conserva uma pequena dominância. Os picos do RI são frequentes em zonas topograficamente mais alçadas, que constituem zonas de silicificação.

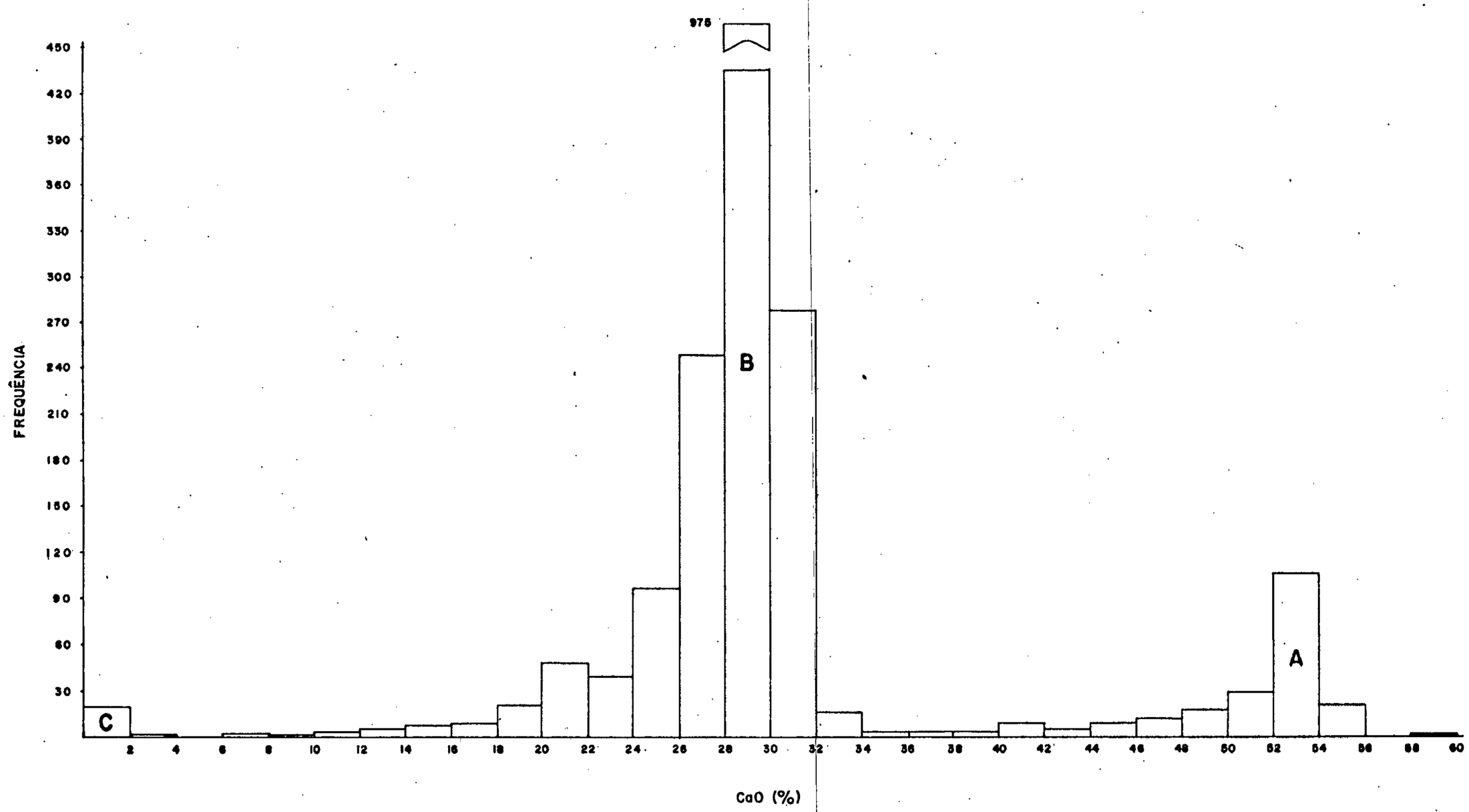


FIG.-32 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO CaO NA ROCHA CARBONÁTICA (DADOS BRUTOS)

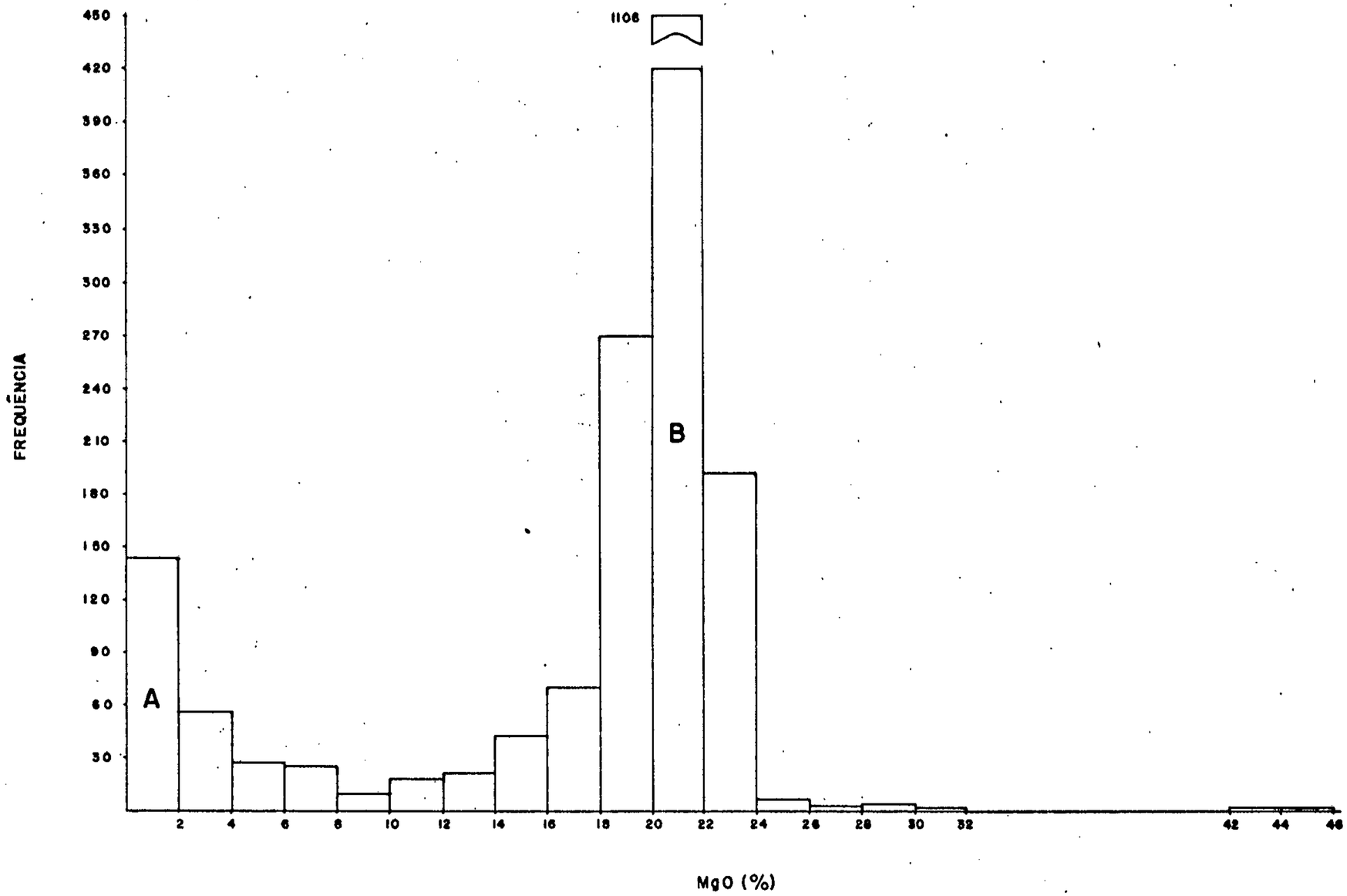


FIG.-33 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DO MgO NA ROCHA CARBONÁTICA (DADOS BRUTOS)

Nos mapas geológicos estão demarcadas as áreas que contêm maior probabilidade de utilização dos calcários para cimento e corretivo de solo tipo A (Øai) e para corretivo de solo tipo B (Øas). Nas tabelas I-1, 2 e 3 estão dispostos os teores de Cao, MgO e RI de todas as amostras analisadas, com os respectivos usos e localização. No Anexo V (Perfis de Amostragem) estão traçadas as curvas de variação dos teores de CaO, MgO e RI correspondente a cada perfil.

8.2.3. Reservas

As análises de rochas carbonáticas revelaram resultados que indicam a boa aplicabilidade dos calcários dolomíticos e dolomitos da Formação Araras, na construção civil e na agropecuária como corretivo de solo, principalmente nesta última, sendo sua estimativa de reserva aflorante em torno de 60 bilhões de toneladas. As rochas calcárias calcíticas, utilizáveis na indústria do cimento não são tão abundantes mas apresentam boa espessura e continuidade lateral em razoável extensão, sendo, suas reservas geológicas facilmente aproveitáveis, estimadas em torno de 800 milhões de toneladas.

Na estimativa destas reservas foram apenas levados em conta a superfície aflorante, utilizando os mapas geológicos, e a planialtimetria obtida pela ampliação fotográfica das cartas do Centro de Operações Cartográficas, do Ministério do Exército.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

8.2.4. Economia Mineral

A situação topográfica privilegiada dessas rochas, associada às condições de infra-estrutura em implantação na área de ocorrência das mesmas, tais como: energia elétrica, água e estradas, em muito facilitarão os trabalhos de lavra, e mesmo o escoamento da produção para o mercado consumidor.

Atualmente encontram-se implantadas e em pleno funcionamento, 05 (cinco) indústrias visando ao beneficiamento de rochas calcárias para obtenção de corretivo de solos, na região de Rosário Oeste-Nobres (Fotos 30 e 31). A produção dessas indústrias alcançou, no primeiro semestre de 1977, a expressiva produção de 79.050 toneladas de pó calcário, prevendo-se ter duplicado essa produção no segundo semestre do referido ano. Além dessas indústrias, possivelmente outras ainda se instalarão, principalmente levando-se em consideração a incidência de alvarás concedidos para pesquisa de calcários nessa região nos últimos três anos, como mostra o quadro abaixo:

	1975		1976		1977	
REGIÃO	ALVARÁ	DECRETO	ALVARÁ	DECRETO	ALVARÁ	DECRETO
NOBRES	-	-	03	-	17	-
ROSÁRIO OESTE	-	-	07	-	14	-

A situação do mercado para a absorção de corretivos de solos, cimento, cal e pedra britada é excelente, com predominância do primeiro, devido ao grande surto desenvolvimentista que ocorre atualmente no Estado do Mato Grosso, principalmente no campo da agricultura.

A implantação de grandes projetos agropecuários e dos programas do Governo Federal, tais como POLOCENTRO, PRODOESTE, PRODEPAN, o primeiro visando principalmente à recuperação dos solos dos cerrados, os quais são predominantemente de caráter ácido, propiciou a implantação de várias indústrias para o beneficiamento de rochas carbonáticas a fim de suprir as necessidades da região, pois esta vem exigindo e exigirá sempre uma considerável demanda de material corretivo por tempo indeterminado. Além disso, a região, de uma maneira geral, encontra-se bem servida de estradas, principalmente pela BR-364, Cuiabá-Porto Velho e pela BR-070, Cuiabá-Cáceres, estradas de vital importância para o escoamento da produção, ambas em vias de asfaltamento, pelo Governo Federal através do Ministério dos Transportes. Por outro lado, através de convênio com a ELETROBRAS e o Ministério das Minas e Energia, está sendo implantada uma rede elétrica com energia proveniente da Cachoeira Dourada, em Goiás, que suprirá as necessidades de demanda futura no fornecimento de energia à região, facilitando assim a implantação de novos projetos industriais, cuja capacidade atual não comportaria.

Em vista disso, já se encontram em pleno funcionamento, principalmente ao longo da BR-364 entre as cidades de Rosário Oeste e Nobres, indústrias de beneficiamento de rochas carbonáticas para corretivo de solos, como é o caso das mineraçoes ECOPLAN, NOBRECAL e Pedra Branca, responsáveis pela maior parte da produção de corretivo de solo utilizado na região. Ao longo da MT-124, entre o entroncamento dessa rodovia com a BR-364 e o povoado de Bauxi, tem-se duas empresas operando em escala industrial; a Itaipu Indústria e Comércio, responsável pela produção de cal hidratada e a Império Mineraçoes, produzindo corretivo de solos, com uma pro

dução diária em torno de 400 toneladas.

Existem ainda pequenas caieiras, próximas a Rosário Oeste, Bauxi, etc; operando de maneira rudimentar, onde é queimada a rocha para a obtenção de cal para o consumo local.

O custo atual do pó calcário na mina (F.O.B.) é de Cr$ 180,00 a tonelada. Todavia, devido ao elevado preço do transporte, as indústrias situadas na região de Rosário Oeste-Nobres atendem a custos econômicos, apenas às regiões localizadas em um raio de 300 km, distância além da qual é duplicado o preço do pó, pois o frete é cobrado à base de Cr$ 0,60 (sessenta centavos) por tonelada por quilômetro (0,60 x ton x km). Em vista disso, a grandes distâncias do centro produtor, o preço final desse produto torna-se proibitivo e consequentemente discutível a sua aplicabilidade em termos regionais, com os poucos centros de produção existentes.

A situação atual das indústrias instaladas na área em relação à infra-estrutura existente não permite operação com toda a capacidade instalada (Quadro IV), devido, principalmente à infra-estrutura energética, obrigando-as a se alternarem nos períodos de trabalho, a fim de dosarem o consumo na região. Além disso, no período das chuvas (novembro/março) as atividades são praticamente paralizadas, uma vez que o 9º Batalhão de Engenharia e Construção, responsável pela manutenção das estradas, não permite o tráfego de caminhões com três eixos, dificultando assim o escoamento da produção.

Esta situação tende a mudar a curto e médio prazos, tendo em vista as obras federais já mencionadas previstas para a região.

QUADRO IV

INDÚSTRIAS DE BENEFICIAMENTO DE ROCHAS CARBONÁTICAS

CAPACIDADE INSTALADA E PRODUÇÃO

MUNICÍPIO	EMPRESA	CAP. INSTALADA	PRODUÇÃO ANUAL DE PÓ CALCÁRIO - (t)			
			1974	1975	1976	ATÉ JUNHO/77
ROSÁRIO OESTE E NOBRES	NOBRECAL	40 TON/hora	-	-	-	19.306
	ECOPLAN MINERAÇÕES	60 TON/hora	-	-		11.297
	IND. CALCÁRIO NOBRES	10 TON/hora	-	2.870	18.904	4.083
	IMPÉRIO MINERAÇÕES	40 TON/hora	-	-	-	40.000
	MINERAÇÃO P. BRANCA	10 TON/hora	-	-	-	4.373

O crescente aumento na demanda de cimento torna exequível a implantação de uma fábrica na região, a fim de suprir as necessidades locais, uma vez que todo o cimento consumido vem dos vizinhos Estados de Mato Grosso do Sul e Goiás. Por outro lado, o emprego dos dolomitos como pedra britada para "filler" dos leitos das estradas asfálticas, abre uma perspectiva muito grande, face à atual expansão da rede de estradas asfaltadas no Estado. Como exemplo podemos citar a estrada Cuiabá-Porto Velho.

Além disso, com a construção da Usina Hidroelétrica de Itaipu, no rio Paraná, haverá um grande consumo de cimento, que poderá ser suprido alternativamente em parte, pela produção excedente dessa região e do Estado do Mato Grosso do Sul, as quais poderão apresentar-se em condições favoráveis de competir com outras regiões produtoras, devido, principalmente, à facilidade de escoamento da produção, utilizando-se o transporte fluvial através do rio Paraguai, tornando menos oneroso o transporte do produto.

Diante destas perspectivas, já se encontra em fase final de estudo a implantação de uma fábrica de cimento próximo à cidade de Nobres, onde a Cia. Cimento Portland do Brasil S/A conclui suas pesquisas, alcançando bons resultados.

8.3. Não-Ferrosos (Cu, Zn e Pb), Prata e Flúor

8.3.1. Introdução

Os perfis geoquímicos (Anexo I) em número de 147, ilustram a distribuição do Cu, Pb, Zn, Ag, F, Mn e Fe em solos e rochas para cada membro individualizado da Formação Araras.

A Tabela II contém os valores anômalos para estes elementos, relacionados aos respectivos perfis de amostragens e quadrículas onde eles estão situados e a Tabela III contém a densidade de pontos anômalos por perfil.

8.3.2. Cobre

No levantamento pedológico o Cu apresentou 29 pontos anômalos escolhidos a partir de um limiar de 16 ppm. Os valores das amostras flutuaram até 36 ppm, destacando-se uma amostra isolada com 85 ppm. Na prospecção litogeoquímica o limiar do Cu foi menor ainda (8 ppm), em que 49 anomalias sobressaíram-se, contendo valor máximo de 49 ppm. Os teores de Cu encontrados na Formação Araras foram baixos e as anomalias não são interessantes do ponto de vista prospectivo. Esta consideração reside também, no fato de os "backgrounds" do solo de rocha (4 ppm e 2 ppm, respectivamente). serem de valor extremamente baixo, não sendo, portanto, condizente com áreas mineralizadas.

8.3.3. Zinco

A prospecção geoquímica de solo evidenciou 27 anomalias de Zn, com um limiar de 37 ppm, atingindo um valor mais elevado em 80 ppm. No levantamento das rochas carbonáticas há um decréscimo do limiar para 27 ppm que estabeleceu um selecionamento de 47 pontos anômalos. O valor máximo alcançado foi de 160 ppm de uma amostra isolada, destacando-se um ponto anômalo de 120 ppm e outro com 94 ppm seguindo uma trilha menos errática. O "background" foi também baixo

(5 ppm para solo e 4 ppm para rocha) porém, a dispersão do Zn é relativamente mais acentuada que a do Cu, devido sua maior mobilidade em condições alcalinas. É difícil predizer com segurança o grau de importância dessas anomalias. Baseando-se nos valores anômalos obtidos e condicionados a efeitos locais da rocha, essas anomalias não realçam como tipo significativo, entretanto, poderão servir de guia a uma prospecção em malha, pelo menos, para uma melhor caracterização de sua verdadeira natureza.

8.3.4.. Chumbo

A pesquisa de solo para Pb serviu para revelar 28 anomalias, com um limiar de 36 ppm. Os valores de Pb cresceram regularmente até 76 ppm, destacando-se dois pontos com teores mais elevados (90 e 180 ppm).

A investigação no levantamento litogeoquímico do Pb revelou 168 pontos anômalos a partir de um limiar de 68 ppm. O "background" do Pb no solo foi de 8 ppm, entretanto, em amostra de rocha, foi bem mais elevado, atingindo o valor de 55 ppm. Isto pode-se atribuir à influência de rochas dolomíticas, nas quais, de uma maneira geral, o conteúdo em Pb é maior, contribuindo assim, para um aumento do teor médio.

O valor máximo de Pb encontrado nas rochas carbonáticas da Formação Araras foi de 120 ppm, e a sua dispersão revelou-se pequena, sendo que na rocha é quase duas vezes menor em relação à dispersão no solo residual. A causa da pequena dispersão do Pb está diretamente relacionada à sua pouca mobilidade no meio básico. As mesmas considera

ções feitas ao Zn com relação à magnitude das anomalias podem ser extrapoladas para o Pb. Tratando-se de elementos paragenéticos de caráter profundamente calcófilo, existe muita similaridade na sistemática de prospecção geoquímica para esses dois elementos. Evidentemente que os pontos anômalos de Pb aqui obtidos têm um certo grau de prioridade numa sequência prospectiva. A pouca mobilidade do Pb sugere que os alvos anômalos poderão estar bem próximos de uma área que contenha alguma possibilidade de mineralização.

8.3.5. Flúor

O flúor, sob a forma de fluorita, pode ser encontrado comumente em rochas que apresentam fraturas preenchidas por águas mineralizantes de baixa temperatura e se acham frequentemente associadas à calcita, ao quartzo, etc (ABREU, 1973). Devido à associação da fluorita com minérios de metais como chumbo e prata ser comum em calcários e dolomitos, procurou-se fazer uma análise mais acurada desse mineral, devido às condições ambientais de formação dessas rochas serem propícias para ocorrência do mesmo.

A técnica geoquímica usada para o F serviu para delinear 36 pontos anômalos em solo com limiar de 425 ppm e 43 anomalias em rocha, com limiar de 440 ppm. No solo, o "background" foi baixo, apresentando um valor de 75 ppm. Os valores alcançados atingiram até 900 ppm sobressaindo-se duas amostras com 2.250 ppm. Na rocha obteve-se dois pontos anômalos de maior valor, com 1.600 e 2.750 ppm. O "background" obtido foi também baixo, mostrando um valor de 50 ppm, que representa o limite mínimo de detecção. Esses pon

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tos anômalos e as pequenas ocorrências de fluorita mencionadas em capítulo anterior, sugeriram a possibilidade de vir a se estabelecer uma correlação entre flúor e os não-ferrosos, utilizando-se aquele elemento como "path finder" na seleção de áreas prospectáveis. No entanto, nos locais onde foram detectadas essas "anomalias", os valores encontrados para os não-ferrosos revelaram-se muito baixos.

8.3.6. Não-Ferrosos - Considerações Finais

A Formação Araras, à semelhança de outras formações carbonáticas ricas em mineralizações, como é o caso do Grupo Bambuí, potencialmente apresenta-se propícia à mineralizações de Cu, Pb e Zn, devido, principalmente às condições ambientais em que suas rochas foram geradas e aos efeitos dos eventos tectônicos que perturbaram toda essa sequência durante e após a sua sedimentação.

Os elementos Pb e Zn ocorrem, geralmente, em sequências sedimentares associadas a ambiente marinho raso, predominantemente em sedimentos carbonáticos, que ocupam faixas entre a costa e as partes mais profundas do mar aberto (ASNALIYEV, 1972), ambiente esse muito semelhante ao que gerou as rochas da Formação Araras. Segundo aquele autor, para que ocorra a paragênese acima referida a sequência mineralizada deve ser iniciada por dolomitos (menos frequentemente calcários) associados a evaporitos, ocorrer dolomitos de águas rasas, não muito maciços e espessos, com cores variando de cinza-escuro a escuro e não conter mais que 5-10% de contribuição terrígena. Além do mais, o comportamento geoquímico da sequência sedimentar é muito importante numa pros

pecção exploratória, se a zona dolomítica dessa sequência possui valores de Pb, Zn entre 1.000 e 10.000 ppm, ela é favorável (ASNALIYEV, op. cit.).

De maneira geral, as rochas carbonáticas da Formação Araras não se encaixam muito bem no modelo apresentado por ASNALIYEV (op. cit.), pois apresentam características diversas àquelas acima apresentadas, tais como: sequência iniciada por margas e calcários, ausência de evaporitos, grandes espessuras, cores claras predominantes valores para Pb e Zn inferiores a 1.000 ppm, etc.

Por outro lado CALLAHAN (1977) ressalta a importância dos aspectos paleo-fisiográficos das sequências carbonáticas na localização de depósitos de metais base em relação às superfícies de erosão, discordância paralela ou não. Segundo aquele autor, existem casos em que a sequência carbonática aparentemente não possui características clássicas de evidência de discordância e alguns tipos de depósitos possuem ambientes característicos, tais como: recifes, arqueamento de fundo, afinamento de camadas, variação lateral de facies limitada ou não por uma barreira de arrecifes. Este último sem relação positiva com a presença de discordâncias.

Foram descritas na Formação Araras estruturas, tais como: brechas autoclásticas com aparente controle estratigráfico (indício de superfície de erosão? paleocarst?), depósitos de talude e estruturas algais (indício de presença de recifes?), que ao nível do estudo realizado não permitem associá-los diretamente a mineralizações e/ou pontos anômalos. Poderiam, entretanto, orientar estudos indicativos da paleo-fisiografia daquela formação e caracterizar focos prospectivos para metais base. As seções geológicas correspon

Mod. 002 NF 7530.0210.0343

dentes dos perfis geoquímicos sugerem que as anomalias podem ser oriundas de mudanças faciológicas fato que ressalta a importância da investigação daquelas estruturas na respectiva formação. Por outro lado, estas anomalias podem evidentemente estar influenciadas pelas zonas de falhamento e fraturamento. Outros tipos de anomalias podem ser atribuídos ao efeito topográfico, contribuindo com material diluente coluvial proveniente das partes mais altas das serras. Dentro do próprio solo, o enriquecimento local dos elementos metálicos poderia ter sido causado por agentes coprecipitadores (ferro e manganês).

Os teores anômalos de Cu, Pb, Zn e F estão dispostos no perfil de amostragem nos mapas geológicas escala 1:50.000 (Anexo IV). Um estudo mais aprofundado dos pontos anômalos poderá evidenciar outros fatores responsáveis e que ainda não são perceptíveis do ponto de vista geoquímico.

Face ao exposto e em confronto com os resultados da prospecção geoquímica, não se pode afirmar negativamente sobre a potencialidade em não-ferrosos da sequência carbonática da Formação Araras, consequentemente, tendo em vista uma eventual retomada de atividades na área para trabalhos de pesquisa mais detalhados, recomenda-se como áreas prioritárias aquelas que contêm os perfis que apresentaram uma maior densidade de anomalias (Tabela II). Dentro deste escopo a pesquisa de chumbo destaca-se, com prioridade sobre os outros elementos. Não só por ter apresentado melhores valores em relação aos demais, como também, por ter pequena mobilidade e, consequentemente, suas anomalias estarem mais próximas a prováveis mineralizações.

8.4. Fosfato

De uma maneira geral, em uma sequência carbonática o fosfato encontra-se associado aos horizontes pelítico-carbonáticos. Desta forma, as margas são potencialmente prospectivas para este elemento porém, na Formação Araras, além de serem muito restritas e estarem quase sempre decompostas e erodidas, não apresentaram indícios de mineralizações e nem altos teores quando analisados, conforme resultados dispostos na Tabela IV.

8.5. Ferro e Manganês

O teor de Fe na rocha revelou-se excessivamente baixo, mostrando que 91% das análises estão abaixo de 1.500 ppm. A distribuição deste elemento no solo é relativamente superior, mostrando que somente 2% das amostras analisadas apresentaram valores abaixo de 2.500 ppm, sendo que o valor mais alto alcançado foi de 65.000 ppm. O enriquecimento do Fe neste ambiente secundário é devido à forte solubilização do cálcio e magnésio pelo intemperismo químico.

O comportamento químico do Mn, é, de certo modo, semelhante ao do Fe no que tange ao enriquecimento secundário no solo. Nas rochas carbonáticas, o Mn está contido em 93% das análises com teores abaixo de 90 ppm, enquanto que no solo, a concentração do Mn aumenta, revelando um conteúdo inferior a 150 ppm em 49% das amostras analisadas.

A abundância do Fe no ambiente secundário é superior ao do Mn. Esta consideração pode ser confirmada pelos valores de "background" e limiar do Fe que foram de

10.800 ppm e 43.700 ppm, respectivamente, ao passo que para o Mn obteve-se um "background" de 75 ppm e limiar de 825 ppm.

O Mn conserva-se no solo em forma insolúvel, salvo quando as águas contêm CO_2 o que provoca a sua dissolução. A precipitação do Fe e Mn em forma de hidróxidos no solo confere-lhes a propriedade de agentes coprecipitadores de elementos traços. Este fenômeno é devido à capacidade desses hidróxidos em adsorver íons de soluções diluídas subsaturadas.

8.6. Prata

Os resultados das análises para Ag, podem ser assim sumarizados: para as amostras de solo, mais de 70% das análises efetuadas apresentaram valores abaixo do limite de detecção (0,5 ppm) e/ou simplesmente não foram detectados traços daquele elemento, sendo o valor máximo atingido para solo 3,6 ppm em uma única amostra; para as amostras de rocha os resultados foram um pouco mais altos, alcançando-se o máximo de 7 ppm de Ag em 22 amostras, com 18% do total analisado apresentando valores abaixo do limite de detecção.

Em virtude do grande número de amostras nas quais não foram detectados traços deste elemento e, devido ao pouco significado dos demais resultados em termos de representatividade, estes dados não foram tratados estatisticamente. Nas tabelas V-1 e V-2 estão relacionadas as frequências dos resultados obtidos em solo e rocha no presente trabalho.

TABELA I-1

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: CIMENTO E CORRETIVO DE SOLO TIPO A

($CaO > 42\%$, $MgO < 4\%$, $RI < 15\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS			LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%	QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-V - 2	6	LT-470	49,1	1,6	7,1	SD.21-Y-D-VI-4 (Cont)	58	JL-151-C	49,1	2,5	5,2
SE.21-V-B-II-4	20	AO-113	51,1	1,8	5,7		58	JL-151-D	54,3	0,9	0,6
	20	AO-114	52,2	0,8	4,8		58	JL-151-E	53,2	1,4	0,5
	20	AO-118	47,5	0,8	11,7		58	JL-158-C	48,8	0,2	7,6
	20	AO-126	51,7	2,0	1,7		58	JL-161-B	50,5	0,6	7,2
	21	WA-402	51,9	1,8	2,1		58	JL-151-A	53,2	0,9	2,1
SE.21-V-B-II-2	27	AO-316	54,1	0,3	1,8	SD.21-Y-D-VI-1	60	LT-235	50,7	2,8	0,4
	28	AO-346	50,5	2,2	4,3	SD.21-Y-D-VI-2	62	JS-341	46,9	0,9	12,9
	28	AO-345	52,9	1,0	2,2	SD.21-Y-D-III-4	78	JS-255	52,1	1,1	3,4
	28	AO-343	54,4	0,2	6,8		78	JS-258	49,6	1,5	6,6
	28	AO-342	53,2	1,2	2,0	SD.21-Z-C-I-3	90	LT-265	53,2	1,2	1,7
	28	AO-321-B	54,4	0,6	1,6	SD.21-Z-C-I-1	98	LT-178	46,3	0,4	10,2
SE.21-V-B-III-1	37	AO-283	53,8	0,4	2,9		98	LT-168	52,9	0,6	3,1
	37	AO-282	54,1	0,4	1,8		98	LT-169	53,5	0,9	0,8
	37	AO-286	54,3	0,6	1,3		98	LT-170	52,6	0,9	2,8
SD.21-Y-D-VI-4	54	LT-630	46,9	1,6	11,8		99	JS-211	50,6	0,7	7,1
	54	LT-628	51,9	1,0	4,9		99	JS-210	51,7	0,6	6,4
	54	LT-619	49,1	2,2	8,4		99	JS-209	47,0	2,2	11,5
	54	LT-620	55,3	0,6	0,9		99	JS-214	47,2	2,7	9,5
	54	LT-621	54,2	1,4	1,9		99	JS-215	51,9	0,7	5,5
	54	LT-622	54,2	0,6	2,7		99	JS-216	49,0	2,0	7,9
	54	LT-623	53,6	1,2	3,1	SD.21-Z-C-I-2	101	JS-206	47,9	3,4	3,4
	64	LT-624	49,1	1,2	8,7		104	LT-152	52,9	1,6	1,3
	54	LT-625	48,3	2,2	6,2		104	LT-151	49,6	3,8	3,0
	54	LT-626	49,7	2,0	7,0		104	LT-149	51,5	3,4	0,8
	54	LT-617	49,7	3,8	3,9		104	LT-166	46,8	0,8	12,2
	54	LT-615	46,6	3,6	10,1		104	LT-163	52,9	1,6	1,3
	54	LT-592	52,9	1,2	1,2		104	LT-162	49,6	3,8	3,0
	54	LT-591	49,1	1,0	4,1		104	LT-161	51,5	3,4	0,8
	55	LT-670	52,6	1,2	3,1		104	LT-160	50,0	0,8	8,9
	55	LT-671	51,1	0,8	6,3		104	LT-156	52,6	0,9	2,8
	55	LT-636	44,7	1,0	6,9		104	LT-155	53,5	0,9	0,8
	55	LT-637	48,3	1,6	10,2		104	LT-154	52,9	0,6	3,1
	55	LT-638	47,8	1,4	10,2		104	LT-153	46,8	0,8	12,2
	55	LT-639	51,4	1,6	5,3		107	LT-45	52,7	0,4	5,8
	55	LT-640	43,8	2,2	1,6		109	DB-71	54,8	0,6	0,7
	55	LT-666	46,1	2,4	12,9		109	DB-71-A	54,8	0,9	0,7
	55	LT-667	46,9	2,2	11,4		109	DB-73-B	59,9	1,9	4,3
	55	LT-668	50,8	1,2	6,5		109	DB-74-A	50,4	3,4	2,5
	56	LT-364	50,2	1,6	5,1		109	DB-74-B	51,0	2,8	3,3
	56	LT-335	50,5	1,8	5,0		109	DB-75	53,7	0,1	1,9
	56	LT-334	54,1	0,6	1,3		109	DB-75-A	52,6	4,0	1,7
	58	JL-151-B	52,6	1,4	2,2		109	DB-76	54,0	1,2	0,8

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA I-1 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: CIMENTO E CORRETIVO DE SOLO TIPO A

($CaO > 42\%$, $MgO < 4\%$, $RI < 15\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21 - Z - A - IV - 4	112	LT-8	52,7	1,0	2,5
	113	WA-98.	50,5	1,7	5,1
	114	WA-91	50,4	2,6	3,2
	114	WA-90	49,9	3,9	0,9
	116	JS-118	53,6	0,9	2,7
	116	JS-116	52,2	1,2	0,2
	116	JS-98	53,7	0,6	2,0
	117	JS-68	51,5	2,9	2,8
SD.21 - Z - A - IV - 2	121	LT-33	53,9	1,0	2,0
SD.21 - Z - A - V - 2	125	WA-21	50,0	3,0	3,6
	130	JS-67	52,2	0,8	4,4
	132	WA-50	49,9	3,0	5,7
	132	WA-40	53,0	1,3	2,9
	132	WA-39	53,9	1,6	1,7
	132	WA-38	54,0	0,9	1,0
	132	WA-37	52,2	2,8	1,1
	132	WA-75	44,6	4,0	1,8
	132	WA-74	54,1	0,6	1,9
	132	WA-73	53,3	0,8	2,6
	132	WA-72	54,6	0,6	1,6
	132	WA-53	45,5	1,8	13,8
	132	WA-52	51,8	1,9	3,9
	133	JS-149	53,5	1,0	3,2
	133	JS-147	52,9	1,0	3,2
	133	JS-139	53,9	0,6	1,5
	133	JS-136	52,3	0,8	4,8
	133	JS-131	52,3	1,2	2,9
	133	JS-130	52,3	1,4	2,1
	133	JS-129	49,2	3,9	0,6
	133	JS-128	54,3	1,4	0,5
SD.21 - Z - A - VI - 1	135	AO-414	54,0	0,8	0,8
	135	AO-413	53,7	1,6	0,8
	135	AO-402	52,6	2,6	1,5
	135	AO-395	54,3	1,2	1,2
	135	AO-389	54,3	0,2	2,0
SD.21 - Z - A - VI - 1 (Cont)	135	AO-388	54,0	0,4	1,9
	135	AO-387	51,2	1,4	4,2
	135	AO-386	54,6	0,6	1,7
	135	AO-385	49,3	2,2	6,7
	135	AO-384	52,3	2,2	1,6
	135	AO-383	50,1	2,4	4,9
	135	AO-428	53,8	0,1	2,2
	135	AO-421	52,9	1,2	2,3
	135	AO-417	53,2	0,4	3,1
	135	AO-416	52,0	1,6	4,7
	135	AO-415	53,2	0,8	3,4
	137	JO-55	52,5	2,4	1,4
	137	JO-59	53,3	1,8	2,5
	137	JO-28	49,1	2,8	4,9
	137	JO-54	51,9	3,0	0,1
SD.21 - Z - A - VI - 2	140	LT-737	50,2	3,0	2,6
SD.21 - Z - A - VI - 3	143	AO-461	52,1	2,8	0,9
	143	AO-463	52,6	2,9	0,4
	143	AO-464	52,4	2,9	0,8
	143	AO-465	52,6	1,2	1,4
	143	AO-466	54,0	0,8	0,8
	144	JO-252	54,4	1,2	1,0
	144	JO-253	50,8	2,0	4,1
	144	JO-254	50,5	2,4	3,3
	144	JO-255	54,6	0,2	0,4
	144	JO-256	54,6	0,8	1,0
	144	JO-257	53,0	1,0	1,6
	144	JO-259	54,1	1,2	1,1
	144	JO-260	53,3	1,0	1,4
	146	NB-135	51,6	1,4	4,2
	146	NB-134	46,6	2,8	9,7
	146	NB-133	53,1	0,4	4,8
	146	NB-132	50,5	1,4	7,1
	146	NB-131	53,0	0,9	2,7
	146	NB-129	54,1	0,6	1,7

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1975

TABELA I-2

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS			LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%	QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-V-2	3	AO-47	29,1	20,5	3,9	SE.21-V-B-V-2(Cont)	6	LT-475	29,3	22,1	0,8
	3	AO-50	28,7	20,5	5,8		6	LT-476	29,0	22,1	1,5
	3	AO-56	29,7	21,8	1,5		6	LT-477	29,0	21,6	1,9
	3	AO-57	30,1	21,5	0,6		6	LT-478	28,4	21,7	1,7
	3	AO-58-A	29,3	20,5	3,3		6	LT-480	29,0	22,1	0,8
	3	AO-66	29,8	21,4	4,1		6	LT-406	28,7	21,8	3,5
	3	AO-61	29,3	21,3	3,3		6	LT-405	29,6	21,5	1,9
	3	AO-62	29,9	21,8	1,2		6	LT-404	29,8	21,4	2,0
	3	AO-64	29,3	21,9	1,8		6	LT-403	29,8	21,4	1,6
	3	AO-70	29,5	21,3	2,4		6	LT-401	29,1	21,4	2,9
	4	JS-400	30,2	21,1	2,2		6	LT-400	29,3	21,4	2,5
	4	JS-404	28,8	21,1	5,5		6	LT-399	28,5	21,0	4,3
	4	JS-405	29,7	21,5	2,8		6	LT-398	29,0	21,1	3,7
	4	JS-406	30,2	26,7	1,5		6	LT-397	30,1	20,7	2,4
	4	JS-408	29,7	22,3	1,0		6	LT-413	29,1	20,9	4,3
	4	JS-410	29,7	21,5	3,0		6	LT-414	29,9	21,4	2,4
	4	JS-411	28,6	22,9	1,4		6	LT-415	29,4	20,7	4,5
	5	JS-441	29,5	22,2	0,5		6	LT-416	29,3	21,9	1,5
	5	JS-438	30,9	21,0	1,5		6	LT-417	29,1	20,8	3,4
	5	JS-437	30,4	21,2	1,0		6	LT-421	29,3	21,5	2,6
	5	JS-436	29,0	21,0	2,2		6	LT-424	28,7	20,7	5,4
	5	JS-435	29,3	21,8	2,1		6	LT-426	28,9	21,2	3,7
	5	JS-434	30,0	21,7	2,0		6	LT-429	28,5	21,8	3,3
	5	JS-433	26,1	26,1	2,5		6	LT-430	29,0	21,9	2,0
	5	JS-449	28,4	20,0	5,2		6	LT-434	31,6	20,6	0,5
	5	JS-450	29,0	20,8	3,4		6	LT-436	31,2	20,6	0,7
	5	JS-451	29,0	22,2	1,7		6	LT-438	30,2	21,4	0,6
	5	JS-452	28,7	21,4	4,0		6	LT-439	31,3	20,6	0,8
	5	JS-446	29,5	21,4	1,2		6	LT-441	31,2	21,0	0,3
	5	JS-443	29,8	21,0	2,4		6	LT-445	29,7	21,0	3,0
	5	JS-442	29,8	21,8	1,4		6	LT-446	29,3	21,4	2,8
	5	JS-422	29,4	21,1	4,8		6	LT-447	29,4	21,6	2,3
	5	JS-423	29,4	21,9	2,3		6	LT-448	28,7	21,4	4,0
	5	JS-424	31,6	20,7	4,5		6	LT-450	29,6	21,6	2,3
	5	JS-425	30,2	21,1	1,9		6	LT-451	29,3	22,0	1,9
	5	JS-426	29,4	21,9	3,0		6	LT-454	29,4	22,0	1,3
	5	JS-448	29,3	21,6	1,1		6	LT-460	30,0	21,5	1,3
	5	JS-447	29,8	21,4	0,8		6	LT-461	29,6	21,5	1,8
	6	LT-463	29,8	21,2	0,9		6	LT-462	30,1	21,1	1,0
	6	LT-464	29,3	21,0	2,8		7	JL-341	28,9	20,5	4,7
	6	LT-466	28,7	20,7	5,3		7	JL-342	29,8	20,9	2,4
	6	LT-468	28,2	20,1	5,1		7	JL-344	29,3	20,9	4,3
	6	LT-469	29,9	21,9	0,5						

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA I-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-II-4	11	WA-259	28,9	21,7	2,3
	11	WA-261	29,1	21,7	2,5
	11	WA-262	29,7	21,3	2,7
	11	WA-263	30,0	21,0	1,1
	11	WA-264	28,6	22,3	1,9
	11	WA-265	29,4	21,7	0,2
	11	WA-275	30,0	21,7	1,0
	11	WA-285	29,1	21,9	2,0
	11	WA-286	29,4	22,1	1,5
	11	WA-290	29,7	22,3	1,0
	11	WA-292	28,6	21,1	4,5
	11	WA-293	30,0	21,1	2,7
	11	WA-294	30,8	21,7	0,6
	11	WA-302	28,6	21,5	3,5
	11	WA-304	29,4	22,3	2,0
	11	WA-306	29,4	20,5	3,9
	11	WA-308	29,4	21,9	3,4
	11	WA-309	29,7	21,0	2,4
	11	WA-310	29,1	21,3	4,0
	11	WA-312	30,5	21,7	1,4
	11	WA-313	29,7	20,7	3,7
	11	WA-315	29,4	20,7	2,8
	11	WA-318	29,4	21,9	1,5
	11	WA-324	28,6	21,7	2,8
	11	WA-325	27,9	23,3	2,3
	11	WA-327	29,1	21,9	3,0
	11	WA-334	29,1	21,9	1,6
	11	JL-293	29,5	21,5	2,1
	11	JL-306	29,9	21,5	0,9
	11	JL-309	29,5	21,4	1,4
	11	JL-310	28,3	20,5	5,2
	11	JL-311	27,8	21,4	5,4
	11	JL-314	28,7	20,9	3,8
	11	JL-317	29,7	21,5	1,9
	12	JS-509	29,3	21,5	0,8
	12	JS-510	29,0	21,5	0,2
	12	JS-512	29,9	20,2	0,4
	12	JS-513	30,2	28,2	0,2
	12	JS-514	29,3	22,3	0,2
	12	JS-515	30,2	22,1	0,3

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-II-4(Cont)	12	JS-517	30,2	21,5	1,2
	13	LT-548	29,6	21,7	2,3
	13	LT-550	30,2	21,9	1,1
	13	LT-551	30,5	21,9	0,3
	13	LT-552	30,5	21,5	1,6
	13	LT-553	29,8	21,6	2,0
	13	LT-554	29,3	22,3	1,0
	13	LT-555	29,5	21,9	0,7
	13	LT-556	29,8	21,3	1,9
	13	LT-558	28,7	20,5	5,3
	13	LT-559	29,3	20,1	3,9
	13	LT-560	29,8	21,0	2,1
	14	AO-209	21,9	21,5	4,3
	14	AO-208	28,3	21,3	5,5
	14	AO-207	28,3	22,9	1,8
	14	AO-189	29,7	21,3	2,9
	14	AO-197	30,2	22,1	1,1
	14	AO-195	28,9	20,4	4,4
	14	AO-194	26,2	22,8	4,3
	14	AO-193	27,6	21,4	4,6
	14	AO-177	29,2	21,8	1,4
	14	AO-175	28,1	21,4	2,8
	14	AO-174	29,2	21,8	1,3
	14	AO-173	29,7	21,1	2,0
	14	AO-171	25,5	24,1	4,5
	14	AO-170	30,3	21,9	0,4
	14	AO-169	29,2	21,2	3,8
	14	AO-167	29,7	20,8	3,5
	14	AO-166	29,8	21,4	2,1
	14	AO-164	30,3	21,6	1,2
	14	AO-163	28,6	20,8	5,7
	14	AO-161	29,7	22,0	1,2
	14	AO-160	30,3	22,8	1,8
	14	AO-146	29,7	21,5	2,2
	14	AO-147	28,7	21,1	4,0
	14	AO-150	29,7	21,9	1,8
	14	AO-151	29,1	21,1	4,8
	14	AO-153	30,3	22,0	1,6
	14	AO-155	30,0	22,0	1,4
	14	AO-156	30,3	22,0	0,3

TABELA L-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-III-4	15	JL-327	30,0	21,9	0,7
	15	JL-328	29,4	22,0	1,4
	15	JL-330	29,7	21,7	0,9
	15	JL-331	29,7	21,8	1,0
	15	JL-332	29,7	21,6	1,4
	16	LT-566	29,9	22,1	1,0
	16	LT-567	29,0	20,6	5,4
	16	LT-577	30,2	21,3	1,1
	16	LT-579	29,9	21,9	1,5
	16	LT-568	29,9	21,7	1,7
	16	LT-569	29,9	21,7	1,2
	16	LT-570	29,9	20,4	1,0
	16	LT-571	28,7	20,6	4,8
	16	LT-572	29,3	20,8	2,9
	16	LT-573	29,6	20,6	3,2
	17	LT-517	29,3	20,9	2,7
	17	LT-508	28,4	21,3	2,3
	17	LT-495	30,1	21,7	0,5
	17	LT-493	29,8	21,1	2,0
	17	LT-492	29,3	21,1	1,7
	17	LT-491	29,8	21,3	1,7
	17	LT-489	29,8	21,3	1,7
	17	LT-488	29,8	21,5	0,8
	17	LT-487	28,4	20,5	5,5
	17	LT-486	29,3	21,7	1,9
	17	LT-485	28,7	21,3	2,3
	17	LT-484	28,2	21,5	3,8
	17	LT-483	28,4	21,3	2,1
	17	LT-541	28,9	20,6	5,2
	17	LT-539	29,7	22,0	0,6
	17	LT-538	28,6	21,0	4,6
	17	LT-537	28,3	21,7	2,7
	17	LT-536	28,0	22,0	2,2
	17	LT-535	28,6	22,0	2,2
	17	LT-534	28,7	22,7	0,7
	17	LT-533	28,9	22,0	1,3
	17	LT-532	30,3	21,7	0,6
	17	LT-531	29,5	20,5	4,2
	17	LT-530	29,5	21,1	1,6
	17	LT-529	29,8	21,5	0,4
	17	LT-527	29,8	22,1	0,3

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-III-4	17	LT-526	29,8	21,7	1,4
	17	LT-525	29,8	21,6	1,3
	17	LT-524	29,3	20,9	4,3
	17	LT-523	28,2	30,8	5,8
	17	LT-520	29,0	22,1	0,5
	17	LT-519	29,3	21,7	1,6
	18	JS-384	28,6	21,5	3,0
	18	JS-385	29,7	21,7	2,6
	19	JS-504	27,6	21,7	5,8
	19	JS-503	28,6	21,5	3,1
	19	JS-502	30,0	21,1	1,8
	19	JS-500	28,3	20,7	5,7
	19	JS-499	27,8	21,3	5,7
	19	JS-498	29,4	22,9	0,7
	19	JS-496	29,1	21,9	2,4
	19	JS-495	21,7	21,9	1,6
	19	JS-490	29,7	21,7	2,1
	19	JS-489	29,4	22,1	1,4
	19	JS-488	29,7	22,3	1,5
	19	JS-487	29,1	21,1	3,7
	19	JS-486	30,2	22,1	1,0
	19	JS-485	29,7	22,1	0,7
	19	JS-466	29,3	21,8	1,7
	19	JS-467	29,8	22,4	0,8
	19	JS-468	28,6	21,7	2,5
	19	JS-469	29,4	20,9	4,1
	19	JS-470	29,7	22,3	1,2
	19	JS-472	30,3	22,1	1,3
	19	JS-473	29,4	21,7	3,0
	19	JS-474	29,7	22,1	1,0
	19	JS-475	30,2	22,1	1,0
	19	JS-476	29,1	21,9	1,2
	20	AO-91	29,1	20,8	3,6
	20	AO-92	29,6	21,4	1,3
	20	AO-93	28,9	20,6	3,6
	20	AO-94	28,6	21,1	4,2
	20	AO-95	28,7	20,7	4,5
	20	AO-96	29,4	21,4	1,8
	20	AO-98	28,5	20,5	6,0
	20	AO-102	29,2	21,0	4,4
	20	AO-112	29,9	21,8	1,7

TABELA I-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-II-4	20	AO-122	30,0	21,8	1,0
	20	AO-128	29,7	20,6	0,4
	20	AO-129	30,6	21,8	0,4
	20	AO-130	30,3	21,8	0,9
	20	AO-131	29,9	21,8	1,8
	20	AO-132	28,6	21,3	3,2
	20	AO-133	28,9	21,5	2,9
	20	AO-135	28,9	21,7	3,0
	20	AO-136	30,2	22,1	0,8
	20	AO-138	29,1	21,5	3,3
	20	AO-140	30,2	22,1	0,9
	20	AO-141	29,7	21,7	1,8
	20	AO-142	30,2	21,7	0,5
	20	AO-145	29,1	22,9	3,7
	21	JL-492	29,0	21,0	0,9
	21	JL-491	26,5	27,9	1,0
	21	JL-490	29,3	21,5	1,1
	21	JL-489	29,3	22,1	0,6
	21	JL-488	29,0	21,3	2,8
	21	JL-485	29,2	20,2	4,3
	21	JL-482	29,0	21,0	3,7
	21	WA-396	28,8	22,3	1,3
	21	WA-397	21,9	21,3	4,8
	21	WA-404	55,2	21,9	3,9
	21	WA-405	29,0	21,1	1,7
	21	WA-406	27,9	20,5	4,9
	21	WA-407	28,7	22,7	2,3
	21	WA-408	27,6	26,3	3,9
	21	WA-409	26,7	23,6	2,0
	21	WA-410	28,1	22,2	1,6
	21	WA-413	28,7	20,6	3,7
	21	WA-414	26,5	22,4	0,9
	21	WA-220	28,9	22,0	1,9
	21	WA-421	30,0	21,0	0,7
	21	JL-501	28,2	21,5	3,4
	21	JL-499	29,3	22,1	0,4
	21	JL-498	29,5	26,3	1,0
	21	JL-495	28,7	21,1	2,3
	21	JL-494	29,0	21,7	1,2
SE.21-V-B-III-3	22	JO-356	29,2	21,7	0,9
	22	JO-360	28,4	20,7	5,4
	22	JO-359	28,1	20,5	5,6
	22	JO-355	28,9	20,9	3,6
	23	NB-233	29,7	22,4	0,4
	23	NB-232	29,1	22,1	0,8
	23	NB-230	29,1	20,7	2,8
	23	NB-229	29,1	20,7	3,8
	23	NB-227	29,9	22,1	0,5
	23	NB-226	30,8	20,9	1,2
	23	NB-225	30,8	21,3	0,6
	23	NB-224	29,4	21,9	0,7
	24	JS-551	30,2	21,0	1,6
	24	JS-550	29,6	21,2	2,9
	24	JS-547	28,9	21,2	4,6
	24	JS-544	30,2	20,6	2,6
	24	JS-541	29,6	21,0	4,0
	24	JS-540	29,9	21,9	1,3
	24	JS-539	30,2	21,2	1,3
	24	JS-537	30,2	21,7	0,3
	24	JS-536	30,2	22,1	0,3
	24	JS-535	30,8	20,8	0,4
	24	JS-534	29,3	21,9	2,5
	24	JS-533	29,6	21,0	0,5
	24	JS-532	29,9	21,9	0,6
	24	JS-530	29,3	26,0	1,8
	24	JS-528	29,6	21,0	2,2
	24	JS-527	29,9	21,9	1,0
	24	JS-524	30,5	21,7	0,4
	24	JS-523	29,9	21,0	3,0
	24	JS-521	30,5	21,9	0,4
	24	JS-520	29,9	22,3	1,0
	24	JS-519	29,6	21,0	3,2
	24	JS-518	30,5	21,2	0,9
	25	WA-371	30,1	21,5	5,5
	25	WA-372	29,7	21,0	2,8
	25	WA-373	29,8	21,1	3,4
SE.21-V-B-III-3(Cont)	25	WA-374	29,0	21,1	3,6
	25	WA-386	29,5	22,1	0,3
	25	WA-387	28,7	22,9	0,4
	25	WA-363	29,6	21,5	2,0
	25	WA-362	30,4	21,9	0,1
	25	WA-361	29,0	21,9	1,0
	25	WA-360	28,4	21,3	2,6
	25	WA-359	29,0	22,3	0,5
	25	WA-346	29,3	22,3	0,5
	25	WA-345	29,3	21,9	0,3
	25	WA-344	29,3	21,9	0,8
	25	WA-390	28,2	21,7	2,5
	25	WA-365	30,5	21,3	1,2
	25	WA-366	30,2	21,5	1,2
	25	WA-368	28,9	20,4	3,5
	25	WA-369	30,2	21,6	0,8
	25	WA-370	30,1	21,7	1,5
SE.21-V-B-II-2	26	JS-577	28,9	20,2	4,4
	26	JS-579	28,7	21,2	2,9
	26	JS-580	28,1	20,4	5,4
	26	JS-581	26,5	22,6	4,8
	27	AO-297	30,6	21,6	0,6
	27	AO-298	29,3	21,2	1,7
	27	AO-299	29,8	21,7	1,0
	27	AO-300-B	29,8	21,9	0,9
	27	AO-314	29,0	20,0	4,7
	27	AO-313	29,3	21,1	2,1
	27	AO-312	28,7	20,6	3,9
	27	AO-311	29,8	21,5	1,1
	27	AO-310	30,4	21,5	1,1
	27	AO-309	29,0	20,9	3,8
	27	AO-308	29,8	21,9	0,8
	27	AO-307	29,3	21,5	2,1
	27	AO-286-B	30,1	20,3	3,8
	27	AO-287	28,7	20,9	4,5
	27	AO-290	30,4	21,9	0,7
	27	AO-291	29,1	21,9	0,6
	27	AO-292	30,2	21,9	0,6
	27	AO-293	29,2	22,1	0,8
	27	AO-294	29,4	21,9	1,3
	27	AO-296	29,7	21,9	0,9
	28	AO-317	30,5	21,4	1,1
	28	AO-318	30,1	21,3	2,0
	28	AO-319	29,5	21,1	2,8
	28	AO-322	29,5	22,1	0,7
	28	AO-324	29,5	21,5	1,8
	28	AO-326	28,8	21,8	2,0
	28	AO-333	29,3	21,7	2,3
	28	AO-334	29,5	22,1	1,3
	28	AO-335	28,4	21,1	4,9
	28	AO-337	30,1	21,1	2,5
	28	AO-338	28,7	21,1	4,5
	28	AO-339	29,0	21,3	3,0
	30	JO-392	30,1	21,8	0,5
	30	JO-393	28,6	20,3	2,6
	30	JO-394	28,7	22,7	0,5
	30	JO-396	30,1	21,1	0,7
	30	JO-397	28,4	21,5	3,4
	30	JO-398	29,5	21,9	0,7
	30	JO-403	28,9	21,9	0,8
	30	JO-404	29,6	21,5	0,8
	35	JO-427	29,8	21,6	2,1
	35	JO-413	28,4	20,6	4,0
	35	JO-415	29,8	21,2	0,4
	35	JO-416	29,0	21,4	4,7
	35	JO-417	29,6	20,7	2,5
	35	JO-418	28,4	21,4	2,3
	35	JO-419	28,4	21,2	1,0
	35	JO-420	27,6	20,4	4,3
	35	JO-421	29,0	21,0	0,7
	35	JO-422	29,3	21,6	2,6
	35	JO-423	30,1	21,4	1,6
	35	JO-424	29,5	21,0	3,1
	35	JO-425	29,8	21,6	1,1
	35	JO-426	29,5	21,4	0,8

TABELA I-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS			LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%	QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-III-1	37	AO-279	29,5	20,3	4,5	SD.21-Y-D-V-4	45	NB-240	27,8	20,7	5,4
	37	AO-267	29,8	21,1	2,2		45	NB-242	29,1	22,2	1,8
	37	AO-270	29,5	20,9	4,0		45	NB-243	28,8	20,9	3,4
	37	AO-272	28,7	21,3	4,6		45	NB-244	29,4	21,1	2,6
	37	AO-273	29,5	21,9	2,4		45	NB-247	29,1	21,8	2,6
	37	AO-275	30,4	21,5	0,5		45	NB-249	28,5	21,1	3,9
	37	AO-276	29,5	22,1	0,7	SD.21-Y-D-VI-3	47	NB-264	29,7	21,1	4,1
	37	AO-277	29,5	21,3	0,9		47	NB-266	28,3	21,1	4,6
	39	JL-408	27,6	20,9	5,3		47	NB-270	27,9	22,9	1,2
	39	JL-406	27,6	21,3	4,5		48	JS-555	28,9	20,2	4,5
	39	JL-402	28,7	20,7	5,1		48	JS-554	30,8	21,2	1,0
	39	JL-401	29,9	21,3	1,9		48	JS-558	29,6	21,7	4,3
	39	JL-400	29,6	21,0	3,0		48	JS-560	29,6	21,2	2,3
	39	JL-399	30,2	22,4	0,3		48	JS-563	24,4	21,7	9,1
	39	JL-389	28,7	21,7	3,7		48	JS-564	29,3	21,7	1,5
	39	JL-390	30,5	21,7	0,2		48	JS-565	29,9	21,2	1,4
	40	JL-451	29,9	22,1	0,4		48	JS-566	29,6	21,2	2,1
	40	JL-450	30,2	21,5	1,7		48	JO-363	28,4	22,1	1,5
	40	JL-449	29,0	21,3	4,1		48	JO-364	30,1	21,6	0,7
	40	JL-448	29,0	21,5	3,1		48	JO-365	29,5	20,5	0,7
	40	JL-446	29,0	21,9	1,2		48	JO-366	29,8	21,3	0,9
	40	JL-445	29,3	21,7	1,1		48	JO-368	30,1	21,6	2,2
	40	JL-435	28,9	21,9	1,5		48	JO-369	29,5	21,8	1,6
	40	JL-434	29,5	22,1	0,5		48	JO-371	29,6	22,4	0,9
	41	JL-374	29,3	20,6	3,9		48	JO-372	30,4	21,2	0,7
	41	JL-361	30,2	21,1	1,7		48	JO-373	29,3	21,2	2,9
	41	JL-360	20,7	21,7	2,0		48	JO-375	30,4	21,4	0,8
	41	JL-358	29,0	20,8	4,2		48	JO-376	28,6	21,3	3,6
	41	JL-357	29,0	20,8	4,8		49	JO-442	30,9	20,4	1,5
	41	JL-355	30,2	22,2	0,2		49	JO-441	29,0	21,4	3,8
	41	JL-354	30,5	22,4	0,2		49	JO-440	29,3	21,2	3,9
	41	JL-353	27,6	20,2	1,2		49	JO-439	29,8	21,7	1,6
	41	JL-352	29,1	20,5	4,4		49	JO-434	30,1	21,4	1,2
	41	JL-349	30,5	21,3	1,1		52	LT-369	28,4	20,2	5,4
	42	AO-230	29,8	21,7	1,4		52	LT-374	29,5	21,8	0,8
	42	AO-229	29,0	20,7	6,0		52	LT-375	30,3	21,0	0,8
	42	AO-228	28,2	20,5	5,6		52	LT-378	29,8	22,0	0,5
	42	AO-227	30,1	21,5	1,0		52	LT-379	29,2	20,2	4,6
	42	AO-226	29,5	21,5	2,4		52	LT-380	28,4	21,0	5,8
	42	AO-249	30,4	22,1	0,4		52	LT-382	29,5	22,0	0,5
	42	AO-250	29,0	20,6	5,0		52	LT-384	30,0	21,6	0,8
	42	AO-252	29,5	20,7	3,8		52	LT-385	29,8	21,6	0,8
	42	AO-253	28,7	20,9	4,9		52	LT-386	30,3	21,2	0,9
	42	AO-255	30,0	21,7	1,4		52	LT-387	29,2	22,0	1,6
	42	AO-256	30,4	21,3	0,8		52	LT-388	30,3	21,4	0,9
	42	AO-257	30,4	21,7	0,5		52	LT-389	28,4	20,8	4,5
	42	AO-258	29,5	21,5	2,2		52	LT-390	30,3	21,4	0,2
	42	AO-259	30,6	21,7	1,2		52	LT-391	30,3	21,4	0,6
	42	AO-260	29,8	21,8	1,8		52	LT-392	28,4	21,4	3,2
	42	AO-261	29,8	21,7	2,1		53	JS-373	28,4	20,4	5,3
	42	AO-263	30,4	21,9	1,1		53	JS-374	30,0	21,6	0,9
	44	LT-684	29,0	20,3	5,0		53	JS-375	29,2	21,6	2,8
	44	LT-685	29,3	22,1	2,0		53	JS-376	30,0	21,7	0,8
	44	LT-686	29,3	20,7	4,0		53	JS-377	29,5	21,9	0,9
	44	LT-689	29,6	22,1	1,2		53	JS-378	28,9	20,4	4,6
	44	LT-690	29,3	23,9	0,7		53	JS-379	30,0	26,7	0,3
	44	LT-691	29,0	21,9	2,3		53	JS-380	30,0	21,7	0,3
	44	LT-692	25,8	21,5	2,7						

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA I-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Y-D-VI-4	54	LT-614	29,3	22,5	1,6
	54	LT-612	28,9	22,2	1,6
	54	LT-611	29,8	21,0	2,1
	54	LT-609	30,0	21,6	1,1
	54	LT-608	28,7	20,0	4,7
	54	LT-607	27,6	21,2	5,3
	54	LT-605	28,7	21,4	3,2
	54	LT-604	25,6	23,6	3,5
	54	LT-603	30,0	21,6	1,0
	54	LT-602	28,7	22,0	1,5
	54	LT-601	29,2	21,8	0,9
	54	LT-600	28,9	22,0	1,7
	54	LT-599	30,0	21,6	2,4
	55	LT-654	29,9	21,9	1,9
	55	LT-655	29,3	21,5	2,7
	55	LT-656	29,6	21,5	2,9
	55	LT-657	29,9	22,1	1,0
	55	LT-658	28,8	21,1	5,5
	55	LT-661	29,9	21,5	1,6
	55	LT-662	29,6	22,3	2,8
	55	LT-673	29,6	21,1	2,6
	55	LT-674	28,2	22,1	2,6
	55	LT-643	30,2	20,6	3,6
	55	LT-645	29,6	21,9	1,9
	55	LT-646	29,9	21,9	1,4
	55	LT-648	23,0	22,3	1,1
	55	LT-649	29,3	20,3	4,3
	55	LT-650	29,0	23,1	3,3
	55	LT-651	30,2	21,7	1,2
	55	LT-652	30,2	21,7	1,6
	55	LT-653	29,3	21,9	1,7
	56	LT-360	23,0	20,9	3,4
	56	LT-359	28,7	20,5	3,4
	56	LT-358	29,5	21,9	1,5
	56	LT-357	30,4	21,9	0,5
	56	LT-356	30,4	21,9	0,5
	56	LT-355	28,4	21,6	2,8
	56	LT-354	28,2	20,8	4,5
	56	LT-352	28,9	21,8	1,5
	56	LT-349	28,7	22,4	4,3
	56	LT-348	27,3	20,5	8,4
	56	LT-347	28,4	22,2	1,9
	56	LT-346	27,9	21,7	4,6
	56	LT-345	28,7	21,8	2,4
	56	LT-344	29,8	22,0	0,3
	56	LT-342	28,2	21,4	3,4
	56	LT-341	28,4	21,7	3,0
	56	LT-337	29,5	21,5	2,4
	57	LT-280	29,5	21,1	2,1
	57	LT-291	27,6	20,6	4,9
	57	LT-293	25,9	21,6	3,4
	57	LT-295	28,7	22,4	1,0
	57	LT-298	27,3	21,4	4,5
	57	LT-299	30,1	23,4	0,1
	57	LT-301	29,8	21,5	2,3
	57	LT-303	28,4	20,9	5,1
	57	LT-304	30,9	21,3	0,1
	57	LT-305	27,9	20,3	8,1
	57	LT-307	29,3	20,6	4,1
	57	LT-308	29,8	21,7	0,5
	57	LT-309	30,4	21,7	0,2
	57	LT-312	29,8	21,9	0,6
	57	LT-313	29,3	20,9	3,1
	57	LT-316	20,6	22,4	0,5
	57	LT-317	29,3	22,0	0,3

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Y-D-VI-4(Cont)	57	LT-321	29,5	21,6	0,6
	57	LT-323	28,4	20,1	5,6
	57	LT-325	29,8	21,3	1,8
	57	LT-326	29,5	21,5	1,4
	57	LT-327	28,7	20,7	4,7
	58	JL-177-C	29,8	21,2	2,3
	58	JL-177-D	30,0	20,4	3,0
	58	JL-178	30,0	21,2	1,8
	58	JL-178-A	30,3	21,2	0,7
	58	JL-178-C	29,5	21,2	2,2
	58	JL-180	29,5	21,4	2,4
	58	JL-153-A	30,3	21,3	0,5
	58	JL-153-B	29,7	22,1	0,6
	58	JL-154	28,1	20,8	5,3
	58	JL-154-A	27,8	20,4	6,5
	58	JL-154-B	28,1	21,2	4,6
	58	JL-156-A	28,7	20,9	3,1
	58	JL-156-C	29,8	21,4	1,6
	58	JL-156-D	29,8	20,9	2,4
	58	JL-157	29,2	20,8	3,7
	58	JL-158	29,5	21,4	1,2
	58	JL-158-D	29,8	21,4	1,6
	58	JL-159	29,7	21,4	0,9
	58	JL-160-A	29,7	21,4	0,8
	58	JL-161	29,7	21,4	0,6
	58	JL-161-A	29,2	20,4	3,8
	58	JL-161-C	30,0	21,2	1,5
	58	JL-161-D	29,5	20,2	4,2
	58	JL-162	29,2	21,4	4,5
	58	JL-163	28,9	22,1	2,0
	58	JL-163-A	30,3	20,8	0,9
	58	JL-165-A	30,0	21,2	1,5
	58	JL-167	28,4	20,6	4,9
	58	JL-170-A	29,8	20,9	1,0
	58	JL-172-A	29,2	21,6	0,6
	58	JL-176	30,3	21,6	0,8
SD.21-Y-D-VI-1	59	JS-361	28,6	20,6	3,4
	59	JS-364	30,2	21,7	0,1
	59	JS-365	28,4	20,6	4,6
	59	JS-366	29,5	21,2	1,1
	59	JS-367	28,9	21,2	3,4
	59	JS-368	30,5	20,6	2,1
	59	JS-369	29,7	21,6	0,6
	60	LT-237	28,5	20,9	3,5
	60	LT-238	29,3	21,7	0,6
	60	LT-241	28,5	21,5	3,7
	60	LT-242	28,8	21,5	1,8
	60	LT-243	30,9	20,9	0,2
	60	LT-244	24,9	24,5	3,0
	60	LT-245	27,9	21,9	2,5
	60	LT-246	29,6	21,1	0,5
	60	LT-247	28,5	22,1	1,1
	60	LT-248	28,2	22,1	1,5
	60	LT-251	28,8	21,8	1,7
	60	LT-257	29,6	21,9	0,8
	60	LT-262	27,4	20,9	6,5
	60	LT-263	29,4	22,3	0,7
	60	LT-264	29,6	22,1	1,3
	61	JS-285	29,9	21,5	1,3
	61	JS-284	29,6	21,6	3,2
	61	JS-283	29,5	21,2	2,9
	61	JS-281	29,8	21,0	1,3
	61	JS-280	29,5	20,9	2,8
	61	JS-277	30,0	22,6	1,3
	61	JS-276	29,5	21,2	1,6

TABELA I-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Y-D-VI-2	62	JS-355	30,2	20,8	1,2
	62	JS-353	29,7	21,7	0,1
	62	JS-352	28,1	20,6	5,4
	62	JS-351	28,1	20,6	4,4
	62	JS-350	27,0	20,9	1,4
	62	JS-349	28,4	21,8	4,6
	62	JS-347	28,9	21,4	1,3
	62	JS-346	29,8	26,9	1,3
	62	JS-345	28,1	20,6	5,8
	62	JS-344	28,7	22,6	1,7
	62	JS-343	29,5	21,8	2,2
	63	JS-319	29,2	20,9	3,2
	63	JS-320	28,6	26,4	3,3
	63	JS-321	29,5	20,8	3,1
	63	JS-322	29,4	22,2	0,9
	63	JS-323	29,5	22,6	2,5
	63	JS-324	29,8	21,9	0,8
	63	JS-333	28,9	20,9	3,5
	63	JS-334	27,8	20,9	5,9
	63	JS-335	29,8	21,4	1,7
	63	JS-336	28,9	21,6	2,2
	64	JL-206	30,9	20,8	1,2
	64	JL-205	29,5	21,9	0,7
	64	JL-204	28,4	21,4	4,9
	64	JL-203	29,5	20,4	4,9
	64	JL-202	28,9	21,9	1,8
	64	JL-201	29,2	21,4	2,8
	64	JL-200	30,6	21,9	0,1
	64	JL-199	30,3	22,4	0,4
	64	JL-197	30,9	21,6	1,6
	64	JL-193	29,2	21,6	2,7
	64	JL-189	29,5	21,8	0,7
	64	JL-188	28,1	20,6	5,7
	65	WA-188	29,5	21,5	3,5
	65	WA-189	29,7	21,7	1,4
	66	AO-10	29,5	21,6	1,8
	66	AO-01	28,1	20,8	5,6
	66	AO-02	29,5	22,2	0,4
	66	AO-05	28,4	20,6	4,5
	66	AO-06	30,1	22,6	0,2
	66	AO-07	26,7	24,2	0,2
	66	AO-08	29,2	20,8	3,8
	66	AO-09	28,9	21,4	1,5
	66	AO-17	28,9	22,6	2,0
	66	AO-16	29,2	21,8	2,8
	66	AO-15	28,9	22,0	2,5
	67	WA-211	29,7	26,9	3,6
	67	WA-212	30,0	21,1	2,5
	67	WA-213	29,2	20,7	4,8
	67	WA-216	29,0	20,9	4,4
	67	WA-217	30,4	21,7	0,6
	67	WA-218	30,4	21,9	0,6
	67	WA-219	29,5	21,4	2,8
	68	JS-232	29,5	21,1	2,7
	68	JS-233	29,9	21,3	1,9
	68	JS-228	29,4	21,1	2,0
	68	JS-229	29,4	21,3	2,0
	68	JS-230	30,1	21,8	1,2
	68	JS-231	29,6	21,4	2,1
	69	LT-211	26,3	22,7	5,5
	69	LT-212	29,9	21,5	0,8
	69	LT-213	28,9	20,7	1,9
	69	LT-214	29,1	21,5	1,8
	69	LT-215	24,1	24,4	1,5
	69	LT-216	28,2	22,5	0,3

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Y-D-VI-2 (Cont)	70	WA-175	28,8	20,9	4,0
	70	WA-174	29,5	21,2	1,9
	70	WA-173	28,6	20,1	5,3
	70	WA-153	28,6	20,7	5,5
	70	WA-155	29,0	20,4	4,4
	70	WA-160	29,2	20,6	3,6
	70	WA-163	29,0	20,9	4,1
	70	WA-166	29,8	21,5	1,3
	70	WA-168	29,2	21,2	1,9
	70	WA-170	28,7	21,2	3,7
	70	WA-171	29,0	20,8	3,5
	71	JL-87	28,6	21,1	5,2
	71	JL-87-A	27,8	21,7	3,7
	71	JL-88	27,5	21,4	4,8
	71	JL-91	23,6	25,4	1,6
	71	JL-98	29,7	22,1	1,0
	71	JL-99	30,3	21,3	1,2
	72	JL-138	29,7	21,8	0,6
	72	JL-137	30,2	21,6	0,4
	72	JL-136	29,9	21,7	2,9
	72	JL-135	29,8	21,8	0,9
	72	JL-134-B	29,9	21,5	1,1
	72	JL-134	29,8	21,6	0,8
	72	JL-132-B	29,2	21,6	1,9
	72	JL-132	29,5	21,7	1,3
	72	JL-124	29,5	20,7	4,0
	72	JL-102	29,2	20,7	4,5
	72	JL-105	29,2	21,1	3,4
	72	JL-106	28,9	20,9	4,4
	72	JL-109	29,7	20,1	3,2
	72	JL-112	27,6	22,1	2,5
	72	JL-114	28,3	22,3	0,9
	72	JL-119	29,2	21,1	3,7
	72	JL-121	29,7	21,1	3,4
	72	JL-141	28,7	21,9	5,9
	72	JL-141-A	29,0	20,4	4,4
	72	JL-141-B	29,6	20,8	2,8
	72	JL-142	29,7	20,9	2,5
	72	JL-142	30,1	21,4	0,5
	72	JL-145	29,9	21,8	0,7
SD.21-Z-C-IV-1	73	WA-247	28,4	21,3	1,9
	73	WA-245	29,4	21,9	0,4
	73	WA-244	28,2	21,4	4,8
	73	WA-243	29,3	21,8	0,8
	73	WA-242	29,8	21,9	1,1
	73	WA-241	29,1	21,0	3,2
	73	WA-339	29,8	21,3	1,3
	73	WA-236	29,8	21,5	1,1
	73	WA-235	29,5	21,3	3,0
	73	WA-234	29,3	21,3	3,5
	73	WA-232	29,3	21,3	2,9
	75	JS-315	29,7	21,6	0,8
	75	JS-313	28,9	21,2	3,8
	75	JS-298	30,6	20,0	1,4
	75	JS-299	29,5	21,0	3,7
	75	JS-302	28,4	20,4	6,0
	75	JS-304	29,5	20,4	5,6
	75	JS-305	29,8	21,6	0,8
	75	JS-306	29,8	20,8	3,9
	75	JS-307	27,9	20,6	5,9
	75	JS-308	29,2	21,8	0,9
	75	JS-309	28,9	21,4	2,3
	75	JS-311	29,5	21,4	1,8
	75	JS-312	29,7	21,6	0,9

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

X 32

TABELA I-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Y-D-III-4	78	JS-252	28,7	22,5	1,1
	78	JS-251	29,4	22,4	0,8
	78	JS-250	27,5	22,4	2,4
	78	JS-249	28,9	21,0	2,6
	78	JS-245	29,8	21,6	1,6
	78	JS-244	25,5	24,0	2,8
	78	JS-243	29,9	21,8	1,3
	78	JS-242	19,2	28,9	2,3
	78	JS-241	29,4	21,4	3,3
	78	JS-240	27,0	23,4	2,1
	78	JS-236	28,5	20,7	4,8
	78	JS-263	29,1	21,1	1,8
	78	JS-265	28,1	20,5	4,6
	78	JS-266	27,4	21,8	4,2
	78	JS-267	28,3	21,2	3,8
	78	JS-268	29,9	26,3	2,0
	78	JS-269	30,1	20,4	0,5
	78	JS-270	28,8	21,1	0,9
	79	LT-227	29,3	20,9	1,1
	79	LT-226	29,1	22,1	0,8
	79	LT-225	26,9	20,9	4,5
	79	LT-223	28,2	20,7	3,0
	79	LT-222	28,2	21,1	2,8
	79	LT-221	28,3	21,3	1,6
	79	WA-146	30,1	21,2	1,3
	79	WA-147	29,2	20,4	4,4
	79	WA-149	29,2	21,1	1,9
	79	WA-150	29,7	21,7	0,7
	79	WA-151	29,8	21,7	0,8
	80	JL-81-A	29,5	22,3	1,7
	80	JL-81	30,6	21,7	0,8
	81	LT-277	29,1	21,1	4,1
	81	LT-278	28,1	21,0	4,9
	82	JL-60-A	27,5	23,8	0,9
	82	JL-67	30,6	21,9	0,5
	82	JL-68	29,8	22,7	0,9
	82	JL-70-A	31,3	21,0	2,0
	82	JL-71	31,1	20,7	1,7
	82	JL-71-A	30,3	21,5	1,4
	82	JL-71-B	30,9	21,7	0,5
	82	JL-72	30,6	21,5	0,9
	83	LT-187	28,1	22,0	4,3
	83	LT-186	29,5	21,8	1,0
	83	LT-185	27,6	22,6	1,7
	83	LT-194	28,7	22,2	1,2
	83	LT-195	26,7	23,6	1,1
	83	LT-196	28,7	22,2	1,8
	83	LT-197	28,1	20,8	5,5
	83	LT-198	24,9	23,7	4,3
	83	LT-199	28,5	22,1	1,2
	83	LT-200	29,2	21,4	1,2
	83	LT-202	27,7	21,1	4,7
SD.21-Z-C-I-3	84	JS-157	28,9	22,1	2,9
	84	JS-155	28,4	20,5	4,6
	84	JS-164	28,9	22,3	1,5
	84	JS-163	28,1	22,3	1,1
	84	JS-161	28,1	22,7	2,7
	84	JS-160	28,1	21,3	2,8
	84	JS-159	28,1	21,1	4,4
	85	JS-170	28,1	22,5	3,3
	85	JS-173	20,0	22,7	5,4
	85	JS-174	17,6	20,5	1,9
	87	WA-123	29,2	20,7	4,5

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Z-C-I-3 (Cont)	87	WA-124	29,7	22,0	1,6
	87	WA-125	30,1	22,0	0,6
	87	WA-126	29,6	21,6	3,4
	87	WA-127	29,3	21,2	4,7
	87	WA-128	30,1	21,8	1,8
	87	WA-129	29,9	21,4	2,3
	87	WA-130	30,8	21,8	0,3
	87	WA-131	29,6	21,1	2,8
	87	WA-132	29,0	20,9	5,1
	88	JL-49-A	26,4	28,4	3,1
	88	JL-50	27,9	21,1	3,1
	88	JL-51	28,2	21,5	3,8
	88	JL-52	29,9	21,5	2,5
	88	JL-53	30,2	21,5	1,8
	88	JL-53-A	30,7	20,7	1,9
	88	JL-54	29,8	21,2	3,1
	89	JS-291	29,9	21,3	1,8
	89	JS-293	29,9	21,9	0,4
	89	JS-294	28,8	20,7	4,1
	89	JS-295	29,9	21,3	0,9
	90	LT-270	27,0	20,3	4,7
	90	LT-271	28,3	20,5	3,9
	90	LT-273	29,8	21,9	1,2
SD.21-Z-C-I-4	91	WA-118	29,6	20,1	4,3
	91	WA-116	29,3	23,3	2,7
	92	LT-87	29,8	20,9	0,2
	93	LT-120	28,3	21,3	5,9
	93	LT-121	29,8	21,7	1,9
	93	LT-122	28,7	21,3	5,4
	93	LT-124	29,7	21,4	2,7
	93	LT-125	29,6	21,8	1,8
	93	LT-126	29,6	21,6	2,8
	93	LT-129	28,4	21,4	5,1
	93	LT-130	30,3	22,4	0,2
	94	JL-05-A	29,9	21,3	1,4
	94	JL-04	30,7	20,5	1,8
	95	LT-97	29,2	20,9	1,8
	95	LT-98	28,8	20,3	3,6
	95	LT-102	29,6	20,7	1,1
	95	LT-104	28,8	21,5	0,8
	96	LT-110	28,9	20,7	3,7
	96	LT-109	28,5	21,3	0,9
	96	LT-103	28,8	20,9	1,5
	96	LT-107	27,4	20,6	5,9
	96	LT-106	29,4	21,3	0,5
SD.21-Z-C-I-1	97	WA-140	29,6	21,9	1,1
	97	WA-142	31,1	21,0	0,8
	98	LT-183	29,4	21,8	2,1
	98	LT-182	29,2	21,5	1,7
	98	LT-171	28,5	21,1	2,8
	98	LT-172	27,7	22,5	1,9
	98	LT-175	28,8	21,3	3,1
	98	LT-176	28,8	21,1	2,1
	99	JS-224	29,9	21,4	2,7
	99	JS-213	30,8	21,0	2,3
	99	JS-217	32,9	20,0	1,2
	99	JS-218	32,0	20,6	1,2
	99	JS-220	29,3	20,4	5,5
	99	JS-221	29,9	21,2	2,5
	100	JL-44	27,9	22,7	3,1
	100	JL-42	29,1	21,7	1,0
	100	JL-40	28,5	20,5	5,8
	100	JL-39	29,6	21,1	2,9

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA I-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21 - Z - C - I-2	101	JS-185	28,7	22,1	4,4
	101	JS-187	29,0	21,9	4,1
	101	JS-188	29,3	21,9	3,0
	101	JS-189	28,7	21,5	4,6
	101	JS-190	29,9	22,9	0,3
	101	JS-191	29,9	22,7	0,8
	101	JS-192	33,0	25,2	0,6
	101	JS-194	26,8	20,5	0,6
	101	JS-196	29,9	21,7	1,9
	101	JS-197	30,2	22,5	0,8
	101	JS-199	30,2	21,7	0,7
	101	JS-200	30,4	22,5	0,4
	101	JS-201	29,6	22,7	1,2
	101	JS-205	29,6	21,9	2,6
	101	JS-178	28,1	22,5	2,4
	101	JS-179	28,4	22,1	3,4
	101	JS-180	29,9	21,9	2,3
	101	JS-182	30,4	22,1	0,6
	101	JS-183	29,6	21,9	2,7
	101	JS-177	28,4	22,7	1,4
	101	JS-184	29,6	21,7	2,9
	102	LT-74	29,8	21,6	0,4
	102	LT-69	29,4	20,5	3,4
	102	LT-68-A	29,4	21,1	3,3
	102	LT-67-A	29,1	21,5	3,2
	102	LT-67	29,6	22,5	0,5
	102	LT-66	30,5	21,9	0,2
	102	LT-65	29,3	22,8	0,3
	102	LT-63	29,3	21,0	4,2
	102	LT-61	29,6	20,9	4,6
	102	LT-60	29,6	21,0	4,0
	103	JL-31-A	28,5	21,0	3,8
	103	JL-31	29,1	21,6	2,1
	104	LT-158	27,7	22,2	1,9
	104	LT-157	28,5	21,1	2,8
	104	LT-148	28,7	20,4	4,2
	104	LT-145	29,5	20,0	0,8
	105	JL-23	29,1	21,6	2,1
	105	JL-21	30,2	21,4	1,4
	105	JL-22	29,1	21,6	2,3
	105	JL-19	30,2	21,9	0,8
	107	LT-49	30,7	21,8	0,6
	107	LT-50	29,1	20,6	5,6
	107	LT-51	30,6	22,1	0,1
	107	LT-52	30,8	20,4	2,9
	109	DB-72	29,4	21,1	2,7
	109	DB-72-A	29,1	24,3	2,0
	109	DB-73	30,5	21,1	2,0
	109	DB-73-A	29,4	22,3	2,7
	109	DB-77	29,9	21,5	1,6
	109	DB-77-A	29,6	21,5	2,1
	109	DB-78	29,6	22,1	0,8
SD.21 - Z - A - IV-4	112	LT-18	31,3	20,4	1,2
	112	LT-15	30,1	21,8	0,8
	112	LT-11	29,6	21,3	2,6
	113	WA-105	28,9	21,9	3,2
	113	WA-104	29,7	21,5	2,5
	113	WA-103	29,7	21,5	2,6
	113	WA-99	30,2	21,3	1,8
	114	WA-89	27,3	23,4	1,4
	114	WA-88	26,9	22,9	2,3
	114	WA-86	29,6	20,0	0,4
	114	WA-85	29,9	20,8	0,6
	114	WA-84	31,3	20,2	0,5
	115	LT-6	29,6	21,5	0,9
	115	LT-5	28,7	21,5	0,9
	115	LT-2	29,9	20,9	0,8
	116	JS-121	29,3	22,0	2,2
	116	JS-101	29,4	20,3	5,4
	116	JS-103	29,1	21,9	1,8
	116	JS-104	29,1	20,9	3,5
	116	JS-105	29,9	21,3	0,8
	117	JS-96	28,5	21,7	2,8

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Z-A-IV-4(Cont)	117	JS-95	29,9	20,9	1,6
	117	JS-94	29,6	21,5	3,0
	117	JS-93	30,1	21,6	1,3
	117	JS-87	28,5	20,6	6,6
	117	JS-86	30,6	21,9	0,3
	117	JS-85	29,6	21,2	3,3
	117	JS-84	29,7	21,9	1,1
	117	JS-82	29,7	21,4	1,5
	117	JS-80	30,4	21,3	0,7
	117	JS-79	30,9	20,4	1,6
SD.21 - Z - A - V-3	118	DB-36	28,3	22,8	1,6
	118	DB-35	30,6	21,7	1,3
	118	DB-32	30,6	21,6	1,3
	118	DB-31	29,7	21,7	3,2
	119	WA-6	29,8	22,4	0,1
	119	WA-5	29,5	20,9	3,5
	119	WA-4	29,7	21,4	3,3
	119	WA-3	30,3	20,9	4,1
	119	WA-2	29,7	21,9	2,4
	120	JS-21	30,3	22,6	0,6
	120	JS-20	30,6	22,2	0,4
	120	JS-19	29,2	22,4	1,3
	120	JS-18	30,3	22,4	0,2
	120	JS-15	28,7	20,5	5,2
SD.21 - Z - A - V-1	123	JS-3	29,2	22,2	2,5
	124	DB-29	30,2	22,0	1,5
	124	DB-28	29,5	21,3	4,3
	124	DB-25	29,6	21,2	4,0
	124	DB-24	30,5	22,0	0,9
	124	DB-23	30,6	22,2	0,9
	125	JS-50	30,4	21,2	0,4
	125	JS-49	27,8	20,9	5,6
	125	JS-48	29,7	21,2	2,6
	125	JS-46	28,7	21,3	5,6
	125	JS-45	30,0	22,0	2,3
	125	JS-42	29,4	21,3	3,2
	125	JS-41	29,4	21,4	3,0
	125	JS-40	29,4	21,6	2,3
	125	JS-25	30,5	22,1	0,1
	125	JS-27	29,1	21,9	2,4
	125	JS-28	29,1	21,7	2,6
	125	JS-29	30,0	22,3	0,4
	125	JS-30	29,0	21,9	1,6
SD.21- Z - A- V - 2	127	WA-31	27,2	23,4	1,6
	128	JS-57	28,4	21,0	0,6
	128	JS-55	30,4	21,8	0,6
	130	JS-63	25,9	20,0	1,5
	132	WA-61	30,0	21,8	1,0
	132	WA-62	29,7	21,8	2,1
	132	WA-64	29,2	21,5	3,2
	132	WA-78	29,6	22,0	0,4
	132	WA-77	29,2	21,8	0,6
	132	WA-44	29,8	21,7	2,0
	132	WA-43	29,9	22,0	1,1
	132	WA-42	30,7	21,8	1,3
	132	WA-36	30,8	21,0	0,7
	132	WA-55	29,0	20,9	5,0
	132	WA-57	28,7	21,7	4,2
	132	WA-58	30,1	22,5	1,0
	132	WA-59	29,9	22,7	1,0
	132	WA-60	30,4	22,1	0,5
	133	JS-152	28,7	21,3	2,5
	133	JS-151	28,7	21,9	1,8
	133	JS-150	28,9	21,2	2,6
	133	JS-145	29,3	22,5	0,6
	133	JS-143	28,9	23,1	1,1
	133	JS-142	29,4	22,3	1,1
	133	JS-127	29,9	21,7	2,6
	133	DB-52-B	29,9	21,3	1,1
	133	DB-52	29,1	20,9	4,0
	133	DB-51-A	29,4	21,9	0,5
	133	DB-51	29,8	21,7	3,0

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA I-2 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: REFRATÁRIO E CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO \geq 20\%$, $SiO_2 < 6\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Z-A-VI-1	135	AO-380	30,5	20,3	3,8
	135	AO-379	29,4	20,5	4,5
	135	AO-352	29,9	21,9	0,4
	135	AO-349	29,7	20,3	4,4
	135	AO-350	26,6	20,3	9,7
	135	AO-409	29,4	22,2	2,0
	135	AO-408	27,9	21,6	6,6
	135	AO-407	29,7	22,4	0,9
	135	AO-406	27,9	20,3	5,9
	135	AO-401	30,8	21,6	1,1
	137	JO-13	30,6	21,6	1,0
	137	JO-14	29,8	22,1	0,2
	137	JO-15	29,2	23,0	0,5
	137	JO-16	30,1	22,0	0,9
	137	JO-17	30,1	21,8	0,6
	137	JO-18	30,3	21,2	0,7
	137	JO-19	29,5	21,6	0,3
	137	JO-20	28,1	23,0	0,4
	137	JO-24	29,5	22,6	0,4
	137	JO-25	29,8	21,0	0,7
	137	JO-30	29,3	21,7	1,9
	137	JO-31	29,9	22,1	1,0
	137	JO-32	30,4	21,1	1,3
	137	JO-33	30,2	22,3	0,7
	137	JO-34	29,6	22,3	1,5
	137	JO-35	30,4	22,1	0,7
	137	JO-36	29,6	21,5	1,6
	137	JO-37	29,9	22,1	0,6
	137	JO-38	30,2	21,5	1,9
	137	JO-39	29,3	22,7	1,1
	137	JO-40	29,9	22,1	0,9
	137	JO-41	31,8	20,1	1,8
	137	JO-42	30,4	21,3	0,8
	137	JO-45	30,2	22,1	0,9
	137	JO-46	29,3	21,9	2,1
	137	JO-47	29,9	22,3	1,7
	137	JO-48	29,9	22,1	0,9
	137	JO-49	29,9	21,7	1,2
	137	JO-50	30,2	21,3	1,8
	137	JO-51	29,6	21,5	1,9
	137	JO-52	30,4	21,1	2,0
	137	JO-53	31,6	20,5	1,4
	138	JO-84	30,2	20,1	4,7
	138	JO-85	30,7	21,7	0,4
	138	JO-87	30,0	21,6	0,3
	138	JO-88	30,0	20,6	2,6
	138	JO-89	30,0	21,4	0,2
	138	JO-90	28,9	20,4	3,7
	138	JO-91	28,7	21,2	3,9
	138	JO-92	29,8	21,4	1,5
	138	JO-93	30,0	21,0	1,8
	138	JO-95	28,1	20,4	5,9
	138	JO-110	30,3	21,2	2,4
	138	JO-111	31,2	20,8	1,7
	138	JO-113	30,3	21,0	2,7
	138	JO-114	29,2	20,4	4,0
	138	JO-120	30,9	20,6	2,0
	138	JO-121	30,6	20,8	2,4
	138	JO-122	30,6	21,0	1,4
	138	JO-123	30,3	21,4	2,0
	138	JO-124	30,9	21,2	1,4
	138	JO-127	31,5	21,0	1,4
	138	JO-131	30,1	21,8	1,0
	138	JO-136	30,9	20,2	3,0
	138	JO-137	30,6	21,0	1,6
	138	JO-139	30,6	21,2	1,1
	138	JO-140	30,6	21,2	1,5
	138	JO-141	29,8	20,6	4,3
	138	JO-142	29,8	21,6	3,3
	138	JO-143	30,9	20,4	2,8
	138	JO-145	30,6	20,8	2,3
	138	JO-147	30,9	20,6	2,4
	138	JO-148	29,2	21,6	4,6
	138	JO-149	29,5	20,4	3,3

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Z-A-VI-1 (Cont)	138	JO-150	30,1	20,4	2,9
	138	JO-151	29,8	21,8	5,7
	138	JO-152	28,7	20,8	1,3
	138	JO-153	29,8	21,8	2,8
	138	JO-154	29,8	22,0	2,6
	138	JO-155	29,2	21,8	4,7
	138	JO-156	28,4	21,6	5,1
	138	JO-157	29,5	21,4	2,4
	138	JO-158	30,5	21,1	1,1
	138	JO-159	29,4	20,9	2,9
	138	JO-161	29,1	22,1	0,8
	138	JO-163	28,8	22,4	1,9
	138	JO-164	28,8	21,1	2,4
	138	JO-165	30,8	20,5	1,3
	138	JO-166	30,8	21,1	0,3
	138	JO-167	31,6	20,5	0,6
	138	JO-168	30,6	21,5	0,1
	138	JO-169	30,4	21,5	0,9
	138	JO-170	30,4	21,5	0,8
	138	JO-171	29,3	21,1	2,9
	138	JO-174	28,7	23,1	0,3
	138	JO-176	28,2	20,7	5,9
	138	JO-177	29,3	21,0	3,2
	138	JO-178	30,1	20,9	2,9
	138	JO-179	29,8	21,3	1,8
	138	JO-181	29,8	21,3	2,0
	138	JO-182	29,8	21,0	2,3
	138	JO-183	30,1	21,5	2,1
	138	JO-184	29,8	21,9	0,9
	138	JO-185	29,5	21,5	2,4
	138	JO-188	29,3	21,5	4,0
SD.21-Z-A-VI-2	139	AO-445	30,3	21,0	1,9
	139	AO-446	29,8	21,6	1,5
	140	LT-763	30,4	20,0	0,8
	140	LT-756	29,8	21,3	2,0
	140	LT-754	29,8	21,3	2,0
	140	LT-752	29,0	20,7	4,3
	140	LT-751	29,8	21,6	0,9
	140	LT-829	29,3	22,1	2,2
	140	LT-828	30,8	22,1	2,0
	140	LT-827	29,3	21,5	3,4
	140	LT-826	30,8	20,5	2,4
	140	LT-824	30,2	21,7	0,4
	140	LT-823	30,2	21,5	0,9
	140	LT-822	30,4	21,1	3,9
	140	LT-821	30,2	20,3	2,0
	140	LT-820	30,1	20,9	1,6
	140	LT-819	29,3	21,5	0,7
	140	LT-767	30,2	21,1	3,8
	140	LT-766	30,6	20,7	0,7
	140	LT-765	30,4	21,1	1,4
	140	LT-764	29,5	20,7	3,2
	141	JS-597	28,7	20,6	5,7
	141	JS-606	28,1	20,4	5,2
	141	JS-607	30,3	20,6	2,0
	141	JS-608	31,1	20,4	1,8
	141	JS-614	27,3	22,0	4,0
	141	JS-618	28,1	20,2	5,4
	141	JS-619	28,4	21,6	5,7
	141	JS-620	30,6	20,8	0,8
	141	JS-635	28,1	21,4	3,3
SD.21-Z-A-III-3	143	AO-459	29,8	22,8	0,1
	143	AO-460	29,2	22,0	2,5
	144	JO-246	29,3	21,5	2,5
	145	LT-881	29,8	21,7	1,2
	145	LT-882	29,5	22,1	1,3
	145	LT-883	29,8	21,7	0,8
	145	LT-886	29,0	21,5	2,0
	145	LT-887	29,5	21,5	1,1
SD.21-Z-A-III-4	151	NB-140	30,4	21,3	0,8
	151	NB-141	30,6	21,3	0,9
	151	NB-143	30,9	21,3	0,6
	151	NB-145	29,9	20,5	4,3

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

146

TABELA I-3

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO > 10\%$, $SiO_2 < 24\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-V-1	3	AO-49	27,6	19,6	9,3
	3	AO-51	27,1	19,4	10,7
	3	AO-53	24,6	17,8	17,4
	3	AO-54	26,1	18,8	13,2
	3	AO-55	25,4	17,5	11,6
	3	AO-58-B	27,6	20,1	8,7
	3	AO-59	25,1	18,3	16,3
	3	AO-63	26,5	20,3	10,9
	3	AO-67	26,4	19,4	12,1
	3	AO-68	28,0	20,0	6,7
	3	AO-71	23,6	17,0	21,1
	3	AO-72	26,2	18,7	12,8
	3	AO-74	27,5	20,0	7,6
	4	JS-403	25,8	19,5	14,2
	4	JS-407	29,4	15,8	2,8
	4	JS-409	24,1	17,3	21,3
	5	JS-445	30,6	18,3	7,3
	5	JS-431	26,1	18,3	14,4
	6	LT-402	28,3	20,3	6,1
	6	LT-418	27,6	19,7	2,9
	6	LT-419	27,3	20,1	8,4
	6	LT-420	28,2	20,3	7,0
	6	LT-423	28,0	20,1	8,4
	6	LT-425	27,6	19,2	9,0
	6	LT-427	24,9	17,9	18,4
	6	LT-428	27,0	19,8	10,3
	6	LT-431	28,0	20,3	7,5
	6	LT-432	31,1	19,2	3,9
	6	LT-433	24,7	17,6	17,4
	6	LT-435	34,8	17,7	1,0
	6	LT-440	33,6	19,2	0,4
	6	LT-449	28,0	20,1	7,8
	6	LT-453	26,1	19,6	18,0
	6	LT-455	29,4	21,1	6,2
	6	LT-457	24,0	17,2	20,9
	6	LT-458	27,5	19,9	9,3
	6	LT-465	27,9	20,5	7,5
	6	LT-467	25,7	18,5	6,8
	6	LT-471	28,4	19,1	7,3
	6	LT-474	29,8	21,7	7,9
	7	JL-338	26,9	19,3	9,8
	7	JL-339	27,3	19,6	9,3
	7	JL-340	28,5	20,3	6,1
	7	JL-345	28,5	19,8	7,0
SE.21-V-B-II-4	11	WA-274	32,5	19,5	0,8
	11	WA-287	26,9	20,5	8,2
	11	WA-288	24,7	21,5	17,4
	11	WA-289	25,0	18,5	17,8
	11	WA-291	28,0	20,5	7,4
	11	WA-295	28,3	20,5	7,0
	11	WA-300	28,0	19,3	7,6
	11	WA-301	27,8	19,7	8,5
	11	WA-303	25,8	21,9	7,2
	11	WA-305	27,9	18,9	8,7
	11	WA-316	27,9	19,7	8,3
	11	JL-300	23,6	20,6	17,0

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE.21-V-B-II-4(Cont)	11	JL-312	27,5	19,4	7,3
	11	JL-313	25,4	18,3	15,5
	12	JS-505	26,9	19,3	6,9
	12	JS-507	29,3	19,7	2,7
	13	LT-547	27,2	19,3	11,0
	13	LT-549	26,3	19,1	13,9
	13	LT-557	27,1	18,9	9,4
	14	AO-212	27,9	19,9	8,5
	14	AO-211	26,8	19,1	11,7
	14	AO-210	26,6	19,7	12,0
	14	AO-200	26,9	20,1	10,0
	14	AO-196	24,9	18,7	17,0
	14	AO-178	27,8	20,6	6,4
	14	AO-176	27,8	20,0	8,5
	14	AO-172	26,9	18,9	11,8
	14	AO-165	30,3	21,8	7,2
	14	AO-159	28,4	19,8	7,4
	14	AO-148	27,7	19,7	7,7
	15	JL-325	26,2	18,6	13,6
	15	JL-326	27,0	19,6	11,0
	15	JL-329	27,2	20,1	9,9
	16	LT-574	25,4	21,7	6,4
	16	LT-575	28,7	20,8	6,5
	16	LT-576	26,9	19,1	12,1
	17	LT-528	27,6	19,7	8,7
	17	LT-522	26,8	19,9	0,5
	17	LT-521	21,3	15,1	0,4
	17	LT-509	15,5	16,3	2,7
	17	LT-496	25,4	18,7	6,1
	17	LT-494	29,8	21,3	7,6
	18	JS-383	28,3	20,5	6,5
	19	JS-501	28,0	22,3	6,8
	19	JS-497	25,8	19,1	13,3
	19	JS-494	29,4	17,1	3,7
	19	JS-493	26,4	23,1	12,8
	19	JS-491	28,0	20,3	8,3
	19	JS-484	27,5	20,1	9,6
	19	JS-464	27,3	19,6	9,4
	19	JS-465	27,1	20,2	9,1
	19	JS-471	26,4	19,3	0,7
	20	AO-89	26,8	19,5	11,0
	20	AO-97	27,8	20,2	6,7
	20	AO-103	27,8	20,6	8,2
	20	AO-104	27,8	19,8	10,9
	20	AO-105	25,5	18,3	16,1
	20	AO-106	25,8	18,6	16,3
	20	AO-107	24,7	18,0	19,4
	20	AO-108	23,6	17,0	21,9
	20	AO-134	26,1	19,1	13,3
	20	AO-137	26,6	19,7	10,9
	20	AO-139	25,8	19,5	14,4
	21	JL-500	27,1	20,5	6,3
	21	JL-493	25,9	18,7	11,7
	21	WA-403	26,6	19,5	10,0
	21	WA-407	28,7	21,7	2,3
	21	WA-412	27,3	20,6	6,7

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA I-3 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO > 10\%$, $SiO_2 < 24\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SE. 21 - V - B - III-3	22	JO-361	27,3	20,1	9,2
	22	JO-353	26,1	19,5	11,6
	23	NB-234	26,0	19,7	11,2
	23	NB-231	19,9	20,7	18,2
	24	JS-549	28,1	20,2	7,5
	24	JS-548	25,9	18,9	14,3
	24	JS-546	27,8	20,2	8,5
	24	JS-545	27,5	19,7	10,5
	24	JS-543	28,1	19,5	8,2
	24	JS-542	28,1	20,4	6,9
	24	JS-538	27,5	20,4	8,2
	24	JS-531	28,9	19,9	4,9
	25	WA-389	27,1	20,7	6,8
	25	WA-367	28,4	17,9	6,5
	25	WA-375	28,7	19,9	8,1
	25	WA-376	28,7	20,3	6,4
	25	WA-377	25,3	18,6	16,1
	25	WA-378	26,5	20,7	8,3
	25	WA-379	25,7	19,9	11,7
	25	WA-388	25,0	20,1	9,6
	25	WA-364	24,8	17,6	17,7
SE. 21 - V - B - II - 2	26	JS-569	25,6	18,6	14,8
	26	JS-568	34,7	11,7	14,9
	26	JS-576	27,2	19,5	9,3
	27	AO-315	30,6	18,5	5,4
	27	AO-288	28,7	20,1	6,7
	27	AO-289	24,6	17,5	19,5
	28	AO-320	27,9	20,1	6,2
	28	AO-323	27,1	20,9	6,7
	28	AO-327	29,0	10,8	1,5
	28	AO-328	29,0	11,2	0,5
	30	JO-391	28,2	21,0	6,2
	30	JO-395	28,1	20,5	6,3
	30	JO-399	27,3	20,1	8,1
	30	JO-400	27,0	20,7	8,1
	30	JO-402	27,8	19,9	7,7
	35	JO-414	27,9	20,0	6,3
SE. 21 - V - B - III-1	37	AO-280	28,4	20,7	6,4
	37	AO-278	27,9	19,5	8,3
	37	AO-268	28,4	20,7	6,1
	37	AO-271	27,3	19,3	10,6
	39	JL-407	27,6	20,7	6,2
	39	JL-405	27,3	20,1	7,8
	39	JL-404	27,1	19,9	9,4
	39	JL-398	26,6	18,9	12,5
	39	JL-397	24,6	17,8	18,0
	39	JL-388	27,2	19,5	0,5
	40	JL-447	28,0	20,3	8,3
	41	JL-359	28,1	20,6	7,2
	41	JL-356	28,1	19,3	9,3
	41	JL-351	26,9	19,3	4,7
	41	JL-350	26,3	18,0	14,8
	41	JL-348	28,1	20,5	6,4
	42	AO-232	24,6	17,5	20,2
	42	AO-231	30,1	19,5	1,7
	42	AO-251	27,9	20,3	7,6
	42	AO-262	25,1	17,3	17,5
	44	LT-687	24,0	17,7	21,1
	44	LT-688	24,3	17,5	19,5
SD. 21 - Y - D - V - 4	45	NB-241	27,8	20,9	7,7
	45	NB-246	27,4	19,5	8,4
	45	NB-248	27,1	19,9	7,8
SD. 21 - Y - D - VI - 3	47	NB-260	41,1	12,1	0,7

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD. 21 - Y - D - VI - 3 (Cont)	47	NB-261	28,5	19,3	6,9
	47	NB-262	26,6	19,1	10,5
	47	NB-263	25,5	17,7	17,3
	47	NB-265	27,9	20,1	6,9
	47	NB-267	27,1	20,7	7,5
	48	JS-559	27,8	19,9	7,9
	48	JS-561	30,2	19,5	4,4
	48	JS-562	27,2	19,5	11,1
	48	JO-367	25,7	18,8	14,5
	52	LT-370	26,5	18,6	11,4
	52	LT-371	27,0	19,4	9,9
	52	LT-372	24,8	18,6	14,9
	52	LT-373	29,8	19,8	4,9
	52	LT-381	22,6	23,4	9,1
	52	LT-383	23,4	17,1	21,0
SD. 21 - Y - D - VI - 4	54	LT-613	30,2	19,8	4,8
	54	LT-610	29,2	18,3	7,1
	54	LT-598	30,3	18,1	6,3
	54	LT-597	30,9	17,1	7,5
	55	LT-642	27,9	20,0	8,9
	55	LT-644	28,5	19,3	8,6
	55	LT-647	25,4	19,7	12,1
	55	LT-663	29,6	19,3	5,1
	55	LT-675	25,7	19,5	11,9
	55	LT-676	21,5	20,5	16,1
	56	LT-361	28,1	19,2	7,5
	56	LT-351	25,4	18,7	15,9
	56	LT-350	24,3	17,7	20,9
	56	LT-343	23,4	17,9	20,2
	56	LT-340	26,8	19,3	9,4
	56	LT-339	27,3	19,1	11,0
	56	LT-338	27,6	19,7	9,1
	57	LT-281	29,9	18,7	8,9
	57	LT-286	27,6	19,7	7,5
	57	LT-287	25,1	17,9	18,0
	57	LT-289	28,2	20,5	7,3
	57	LT-290	24,0	17,3	20,9
	57	LT-292	25,9	19,9	10,1
	57	LT-294	25,9	20,6	9,4
	57	LT-297	23,7	20,0	14,0
	57	LT-300	25,7	18,1	17,0
	57	LT-302	28,4	20,3	6,8
	57	LT-314	23,5	17,3	19,2
	57	LT-315	25,5	18,6	14,0
	57	LT-320	26,8	20,4	7,9
	57	LT-322	27,3	20,3	7,2
	57	LT-324	23,7	17,8	19,9
	58	JL-152	27,0	23,1	15,1
	58	JL-153	30,0	14,7	1,7
	58	JL-153-D	26,5	19,8	9,0
	58	JL-155	26,2	19,8	11,4
	58	JL-156-B	30,9	19,4	1,9
	58	JL-160	26,2	18,8	12,2
	58	JL-165	27,6	20,4	7,2
	58	JL-167-A	26,5	19,4	20,6
	58	JL-167-B	25,6	18,0	14,7
	58	JL-172	26,2	19,2	11,8
	58	JL-177-B	40,2	11,3	8,0
	58	JL-178-B	27,6	19,8	8,9
	58	JL-179-A	26,5	18,8	13,0
	58	JL-180-A	24,3	17,2	19,2
	58	JL-180-D	27,8	20,4	7,6
	58	JL-180-E	25,9	19,0	14,2

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA I-3 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO > 10\%$, $SiO_2 < 24\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Y-D-VI-1	59	JS-362	24,3	17,0	20,2
	59	JS-263	28,1	19,6	6,5
	60	LT-239	27,4	19,9	5,5
	60	LT-240	24,7	17,5	17,1
	60	LT-250	26,0	19,7	11,9
	60	LT-258	27,1	20,9	8,2
	60	LT-259	26,6	19,7	10,2
	60	LT-260	27,1	19,9	8,2
	61	JS-286	27,8	20,4	7,5
	61	JS-279	28,7	19,7	4,4
	61	JS-278	27,6	19,8	9,2
SD.21-Y-D-VI-2	62	JS-356	24,3	17,2	17,7
	62	JS-354	27,8	19,9	7,2
	62	JS-348	27,6	20,8	7,6
	63	JS-318	28,1	19,6	8,0
	64	JL-191	29,2	19,6	6,7
	64	JL-190	27,6	19,8	8,9
	64	JL-186	28,7	19,9	5,7
	65	WA-186	23,9	16,9	21,3
	65	WA-187	28,6	19,7	6,6
	66	AO-03	25,5	18,5	15,1
	67	WA-214	28,1	20,1	7,5
	67	WA-215	28,1	19,7	8,3
	70	WA-154	27,1	19,2	9,7
	70	WA-156	27,3	19,4	9,1
	70	WA-157	26,5	18,8	12,3
	70	WA-158	28,1	20,2	6,5
	70	WA-165	28,8	20,9	7,0
	70	WA-165-A	23,9	17,4	19,3
	70	WA-172	27,5	19,7	7,8
	71	JL-85	27,8	19,5	8,7
	71	JL-86	29,2	19,9	6,1
	71	JL-86-A	27,8	18,3	11,3
	71	JL-89	24,8	18,7	15,2
	71	JL-90	24,2	17,3	18,6
	71	JL-92	25,6	20,4	9,6
	71	JL-93	23,9	17,9	19,3
	71	JL-96	28,1	19,7	8,3
	71	JL-97	25,3	17,7	17,0
	72	JL-135-A	28,1	20,5	6,4
	72	JL-125-A	26,7	18,3	13,6
	72	JL-125	28,6	20,1	14,5
	72	JL-124-B	28,4	19,9	7,0
	72	JL-124-A	28,4	19,7	6,8
	72	JL-101	28,6	20,3	6,4
	72	JL-103	27,0	19,4	10,8
	72	JL-104	28,4	20,1	6,2
	72	JL-107	30,0	19,9	0,2
	72	JL-108	24,5	17,3	16,7
	72	JL-110	26,7	18,9	11,8
	72	JL-111	25,3	20,3	9,6
	72	JL-113	26,4	20,2	8,0
	72	JL-118	26,4	20,1	8,0
	72	JL-120	27,0	18,5	10,4
	72	JL-140	28,4	20,2	6,7
	72	JL-143	27,6	19,4	8,1
	72	JL-144	26,1	18,4	12,5

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD.21-Y-D-VI-2 (Cont)	72	JL-144-A	26,7	19,2	10,6
SD.21-Z-C-IV-1	73	WA-246	24,6	18,3	17,6
	73	WA-240	26,9	18,4	11,7
	73	WA-238	26,8	19,1	9,7
	73	WA-237	25,7	18,5	14,6
	73	WA-233	26,8	19,1	12,0
	75	JS-300	24,8	18,8	19,3
	75	JS-301	27,3	19,6	9,6
	75	JS-310	23,5	16,8	1,8
	76	LT-114	24,5	18,9	17,5
	76	LT-115	29,2	19,6	4,9
	76	LT-116	25,2	18,0	16,8
SD.21-Y-D-III-4	78	JS-238	24,2	17,1	19,6
	78	JS-237	27,7	19,4	8,0
	78	JS-259	27,1	18,3	10,1
	78	JS-261	25,8	18,2	11,7
	78	JS-264	26,9	21,4	6,8
	79	LT-228	27,1	15,8	15,6
	79	LT-224	25,8	18,9	12,2
	79	LT-218	26,9	19,1	8,8
	79	WA-145	27,9	20,1	7,1
	79	WA-148	26,7	19,2	11,9
	81	LT-278-A	27,9	19,7	8,9
	82	JL-66	29,7	15,9	12,3
	82	JL-69	25,0	18,5	16,1
	82	JL-70	33,1	18,5	2,0
SD.21-Z-C-I-3	84	JS-156	28,4	20,3	6,2
	85	JS-169	28,1	20,9	6,9
	85	JS-172	19,9	20,4	9,9
	89	JL-49	30,7	19,3	4,5
	89	JS-292	27,4	18,9	8,8
	90	LT-269	29,1	19,8	7,3
	90	LT-272	27,1	19,5	10,2
SD.21-Z-C-I-4	91	WA-117	27,7	20,1	7,8
	91	WA-115	30,4	18,5	1,6
	91	WA-113	28,2	20,5	6,4
	91	WA-111	28,5	19,5	6,4
	93	LT-119	28,5	17,6	11,2
	93	LT-123	27,9	20,8	7,9
	93	LT-132	28,7	18,8	4,8
	94	JL-6	26,2	19,7	12,5
	94	JL-5	33,2	18,9	0,4
	95	LT-95	29,1	18,1	6,1
	95	LT-96	30,2	17,4	5,5
	95	LT-99	29,6	19,7	2,7
	95	LT-100	28,8	19,1	7,7
	95	LT-101	23,3	13,2	19,8
SD.21-Z-C-I-1	97	WA-138	29,0	19,9	6,7
	97	WA-139	27,4	19,5	9,9
	98	LT-179	29,9	19,7	1,6
	98	LT-174	24,4	21,5	9,6
	99	JS-225	29,6	17,4	11,3
	100	JL-43	25,5	19,1	13,9
	100	JL-41-A	27,9	20,1	7,8
	100	JL-41	26,0	17,9	14,3
	100	JL-37	28,3	19,6	7,9

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

112

TABELA I-3 (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS PARA USO INDUSTRIAL: CORRETIVO DE SOLO TIPO B

($MgO > 10\%$, $SiO_2 < 24\%$)

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ANÁLISES QUÍMICAS		
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	CaO%	MgO%	RI%
SD. 21 - Z - C - I - 2	101	JS-181	27,3	20,5	8,5
	101	JS-186	26,2	19,1	14,9
	101	JS-202	25,3	19,5	14,6
	101	JS-203	27,6	20,9	8,6
	101	JS-204	27,9	20,1	9,8
	102	LT-75	28,7	16,8	10,9
	102	LT-72	27,7	19,6	9,8
	102	LT-69-A	28,3	19,2	7,2
	102	LT-68	28,1	19,6	6,8
	102	LT-64	23,4	16,9	21,2
	102	LT-59	26,9	19,3	12,6
	102	LT-57	27,5	19,7	9,2
	102	LT-56	27,8	16,7	14,8
	104	LT-147	26,2	18,8	11,2
	104	LT-146	29,8	19,0	1,5
	104	LT-144	28,3	18,6	4,6
	104	LT-143	30,4	16,4	9,5
	107	LT-46	31,0	18,1	6,7
	107	LT-47	30,3	18,3	7,9
	107	LT-48	27,8	19,6	9,7
	109	DB-76-A	28,5	19,3	6,4
SD. 21 - Z - A - IV-4	112	LT-17	30,3	18,7	4,9
	112	LT-16	29,3	18,7	8,8
	112	LT-12	27,1	20,0	10,2
	112	LT-10	28,2	20,4	7,0
	113	WA-101	29,4	18,8	8,8
	114	WA-92	31,7	19,8	1,7
	114	WA-87	27,1	19,9	0,6
	115	LT-4	27,9	19,8	0,6
	115	LT-3	28,7	17,2	1,6
	116	JS-120	31,5	19,4	3,5
	116	JS-100	40,7	12,3	2,1
	116	JS-102	23,5	19,2	5,8
	117	JS-87	28,5	20,6	6,6
	117	JS-61	28,7	19,2	8,8
SD.21 - Z - A - V - 3	118	DB-30	30,9	19,4	5,8
	119	WA-8	30,3	17,9	10,3
	119	WA-7	28,6	20,8	6,9
	120	JS-17	24,1	18,1	18,5
	120	JS-14	28,3	20,5	8,1
SD.21 - Z - A - IV - 2	122	JS-113	32,6	19,6	0,2
SD.21 - Z - A - V - 1	124	DB-27	28,2	20,4	8,7
	124	DB-22	30,9	12,4	6,1
	125	JS-44	28,6	20,0	7,1
	125	JS-39	27,6	19,4	9,9
	125	JS-26	27,5	20,9	8,0
SD.21 - Z - A - V - 2	126	WA-19	25,8	19,6	12,5
	126	WA-20	27,2	19,4	10,3
	130	JS-63	25,9	20,0	11,5
	132	WA-79	25,4	18,6	0,8
	132	WA-76	27,3	19,4	7,0
	132	WA-56	27,9	20,7	7,0
	133	JS-142-A	28,5	21,5	6,2
	133	DB-51-B	27,1	19,7	9,8
SD. 21 - Z - A - VI - 1	135	AO-405	27,9	20,5	6,4
	135	AO-404	26,9	20,3	9,0
SD.21 - Z - A - VI - 1 (Cont)	135	AO-394	35,5	13,1	8,9
	135	AO-392	29,9	19,5	6,2
	135	AO-377	30,8	19,1	6,1
	138	JO-86	28,2	20,9	7,2
	138	JO-94	26,2	18,5	13,4
	138	JO-109	29,2	19,8	4,4
	138	JO-112	30,1	19,6	2,8
	138	JO-115	21,4	14,6	21,4
	138	JO-128	29,2	20,0	6,2
	138	JO-138	30,3	19,6	3,0
	138	JO-144	30,3	19,6	4,8
	138	JO-146	27,8	19,8	9,4
	138	JO-160	28,0	20,5	6,4
	138	JO-162	30,8	19,7	3,8
	138	JO-172	26,0	18,7	13,2
	138	JO-173	27,3	19,9	9,5
	138	JO-180	26,5	19,1	13,2
	138	JO-187	26,2	18,6	14,1
	138	JO-189	32,6	19,7	1,0
	138	JO-190	30,6	18,7	6,3
	138	JO-191	32,3	19,1	1,4
	138	JO-192	32,0	19,6	1,5
	138	JO-193	32,3	19,1	1,1
	138	JO-194	31,7	19,7	1,9
	138	JO-195	29,5	17,5	8,6
	138	JO-196	27,6	18,3	11,7
	138	JO-197	30,4	19,7	3,8
SD.21 - Z - A - VI - 2	139	AO-447	26,2	19,0	14,0
	139	AO-448	26,5	18,8	5,1
	139	AO-450	26,7	18,6	12,6
	140	LT-749	25,9	18,5	14,9
	140	LT-745	28,7	17,1	11,6
	140	LT-744	31,5	19,9	1,2
	140	LT-743	32,0	19,3	2,0
	140	LT-742	30,6	18,9	4,3
	140	LT-741	30,9	18,3	2,9
	140	LT-740	28,7	17,1	10,2
	140	LT-739	28,2	16,9	10,9
	140	LT-738	32,2	18,7	1,3
	140	LT-830	29,3	21,5	28,7
	140	LT-825	27,9	20,5	7,4
	140	LT-759	28,2	20,1	7,3
	140	LT-755	27,9	20,1	6,9
	141	JS-588	29,2	19,0	6,5
	141	JS-589	27,6	20,4	8,8
	141	JS-609	30,7	19,1	2,5
	141	JS-611	27,3	20,6	6,5
	141	JS-612	25,6	19,2	13,9
	141	JS-621	30,3	18,8	5,5
	143	AO-462	41,1	11,1	3,3
	144	JO-248	30,9	19,7	3,0
	145	LT-880	28,8	13,9	0,6
	145	LT-884	24,8	18,4	15,4
SD.21 - Z - A - III - 4	151	NB-147	1,2	29,8	21,8
	151	NB-139	30,9	18,7	4,6

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii,1978

TABELA II

VALORES ANALÍTICOS/ANÔMALOS PARA NÃO-FERROSOS P, Fe e Mn EM SOLO E ROCHA

( ) = VALORES ANÔMALOS

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA Nº	ELEMENTO QUÍMICO (ppm)											
			Cu		Pb		Zn		P		Fe (%)		Mn	
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº		Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SE. 21-V-B-V-2	3	AO-64		4		(68)		6		50		500		35
	4	JS-400		3		(68)		8		50		600		45
	5	JS-433		5		(70)		15		300		470		32
	5	JS-431		3		55		8		300		(1400)		43
	6	LT-419		5		60		17		300		(1400)		55
	6	LT-423		5		60		10		190		(1800)		275
	6	LT-433		5		60		7		250		(2100)		60
	6	LT-435		5		(70)		7		80		300		18
	6	LT-439		4		(68)		5		80		400		25
	6	LT-470		7		60		14		190		(2000)		90
	6	LT-471		5		58		9		160		(2600)		50
	6	LT-473		5		55		7		250		(2200)		32
	7	JL-338		6		(70)		10		180		(2500)		110
	7	JL-339		4		64		7		100		(1300)		60
SE. 21-V-B-II-4	11	WA-257	15		22		17		(450)		13000		320	
	11	WA-295		5		56		15		170		(1400)		110
	11	WA-300		4		55		10		150		(2400)		(500)
	11	WA-301		5		53		9		190		(2200)		(540)
	11	WA-305		4		55		6		110		(1400)		40
	11	WA-306		4		(68)		9		50		800		35
	11	WA-500		4		(70)		7		130		(1500)		53
	11	WA-498		4		(68)		8		50		300		40
	11	WA-497	11		20		(47)		200		22000		450	
	11	WA-400	8		12		18		(425)		11000		280	
	12	JS-505		6		59		8		140		(2000)		62
	12	JS-510		(15)		55		13		225		560		32
	12	JS-516		4		41		10		180		(2800)		50
	13	LT-557		5		55		8		140		(2300)		58
	14	AO-179	5		30		(80)		160		18000		230	
	15	JL-328		3		(70)		7		50		400		37
	15	JL-329		3		(70)		7		70		750		43
	15	JL-331		3		(70)		8		50		450		38
	15	JL-333		1		2		5		50		(1900)		170
	18	JS-385		4		(70)		7		50		1200		50
	19	JS-504		4		65		9		250		(1800)		60
	19	JS-502		4		(70)		15		160		700		37
	19	JS-495		4		(70)		7		50		450		31
	19	JS-492		5		62		16		120		(1800)		50
	19	JS-491		4		(70)		8		60		400		27
	19	JS-490		4		(70)		8		50		400		20
	19	JS-489		3		(72)		7		80		500		27
	19	JS-488		3		(72)		10		50		400		25
	19	JS-487		4		(75)		7		50		450		37
	19	JS-486		4		(75)		8		50		750		41
	19	JS-485		3		(70)		7		50		550		32
	19	JS-484		4		(70)		8		70		(1700)		55
	19	JS-476		4		(75)		9		80		650		45
	20	AO-115	(16)		30		27				18000		700	
	20	AO-91		4		62		16		70		850		35
	20	AO-92		4		(68)		13		50		750		40
	20	AO-95		4		(68)		6		50		1000		57
	20	AO-113		6		(70)		11		160		(1300)		44
	20	AO-114		6		(68)		24		225		(1300)		64
	20	AO-123	10		(60)		18		225		2500		420	
	20	AO-126		6		(76)		(56)		(600)		500		34
	20	AO-127	10		(76)		17		170		2000		130	
	20	AO-116	15		25		(65)		200		1700		360	
	20	AO-117	12		20		(55)		200		1500		360	
	20	AO-118		4		60		(56)		275		(2700)		90
SE. 21-V-B-III-3	22	JO-354	10		10		(47)		130		14000		900	
	22	JO-359		6		60		6		(600)		150		16
	23	RB-224		(14)		55		7		50		775		61
	24	JS-529		4		39		10		(1600)		(3500)		85
	24	JS-527		4		62		6		50		(1800)		105
	25	WA-391	6		16		14		200		1600		(1320)	
	25	WA-365		2		(70)		6		100		200		30
	25	WA-388		4		50		8		120		(1300)		75
	25	WA-347	10		18		(40)		140		15000		800	
	25	WA-344	3		12		4		(2250)		12500		120	

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA II (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS/ANÔMALOS PARA NÃO-FERROSOS P, Fe e Mn EM SOLO E ROCHA

( ) = VALORES ANÔMALOS

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA Nº	ELEMENTO QUÍMICO (ppm)											
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº		Cu		Pb		Zn		P		Fe (%)		Mn	
			Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SE. 21-V-B-II-2	28	AO-537	10		(38)		27		400		18000		(900)	
	28	AO-321-A		5		(80)		9		50		440		126
	28	AO-340	10		(44)		10		190		24500		720	
	28	AO-343		4		64		(76)		300		640		50
	28	AO-550	11		14		13		(450)		11000		320	
	30	JO-394		(8)		59		7		50		300		65
	31	AO-591	10		10		(48)		170		12000		700	
	31	AO-584		5		55		(160)		50		600		60
	35	JO-409	11		10		(46)		120		12000		800	
	36	LT-1011	7		25		10		275		16000		(1200)	
	36	LT-1012	7		23		10		250		16000		(1200)	
	36	LT-1015		5		56		6				(1500)		110
	36	LT-1017		7		60		14				(1600)		90
	36	LT-1018		6		60		8				(1400)		60
	36	LT-1019		5		52		16				(2100)		(1000)
	36	LT-1022		5		54		8				(1800)		86
	36	LT-1025		5		56		9				(1500)		10
	36	LT-1030	5		15		7		170		10000		(1100)	
	36	LT-1031	5		16		6		190		14000		(1100)	
SE. 21-V-B-III-1	37	AO-283		4		60		6		(600)		180		30
	37	AO-282		5		60		6		320		(4800)		44
	37	AO-278		5		56		8		140		(1720)		74
	39	JL-405		4		(70)		7		90		200		20
	39	JL-401		3		(74)		7		70		750		40
	39	JL-408		3		58		5		100		(6500)		37
	40	JL-440	10		28		13		225		(44000)		232	
	41	JL-356		(13)		40		(35)		(475)		(2800)		(430)
	41	JL-354		3		(70)		5		50		200		23
	41	JL-367	13		15		36		140		15000		(850)	
	42	AO-212-B		(15)		20		(118)		(600)		(2650)		(430)
	42	AO-241	9		(40)		9		50		34000		560	
	42	AO-240	8		(36)		7		(2250)		32000		520	
	42	AO-239	8		(40)		7		60		31500		640	
	42	AO-237	7		(36)		6		70		30550		520	
	42	AO-236	6		(40)		7		60		32500		580	
	42	AO-235	7		(40)		7		70		32500		600	
	42	AO-225	3		12		3		(500)		7000		20	
	42	AO-218	8		12		20		(800)		12500		400	
SD. 21-Y-D-V-4	45	MB-243		5		60		(35)		110		500		40
	46	LT-1040	7		(40)		15		180		32000		(2800)	
	46	LT-1042		4		54		5				500		(350)
	46	LT-1043		5		55		(45)				750		170
SD.21-Y-D-VI-3	48	JS-556		(8)		52		15		(450)		(650)		95
	52	LT-376		7		45		7		150		(2750)		75
	52	LT-381		(11)		50		7		60		1200		50
	52	LT-383		5		60		8		130		1500		70
	52	LT-390		5		(70)		5		50		500		45
	53	JS-375		5		(70)		5		425		400		25
	53	JS-374		4		(70)		5		50		420		29
	53	JS-375		5		(70)		5		50		450		32
	53	JS-376		3		(75)		5		50		650		42
	53	JS-377		4		(70)		5		50		350		25
	53	JS-378		4		(75)		7		50		550		30
	53	JS-379		(10)		(70)		10		60		420		36
	53	JS-380		5		(70)		5		50		600		50

TABELA II (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS/ANÔMALOS PARA NÃO-FERROSOS F, Fe e Mn EM SOLO E ROCHA

( ) = VALORES ANÔMALOS

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ELEMENTO QUÍMICO (ppm)											
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	Cu		Pb		Zn		F		Fe (%)		Mn	
			Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SD. 21-Y-D-VI-4	54	LT-631	15		22		22		(900)		25000		(1300)	
	54	LT-630		5		60		20		110		(2100)		200
	54	LT-629		5		60		12		90		(1700)		(500)
	54	LT-628		5		(68)		(110)		110		1200		130
	54	LT-627		5		55		14		90		(2300)		180
	54	LT-618	13		24		14		140		2500		(1000)	
	54	LT-619		5		60		5		60		(1400)		90
	54	LT-620		4		60		(60)		50		300		36
	54	LT-624		7		(105)		20		120		(1600)		110
	54	LT-610		5		60		8		80		(1400)		55
	54	LT-596		5		60		10		130		(1300)		75
	54	LT-595		5		60		7		80		(1400)		60
	54	LT-594		5		50		8		130		(1700)		72
	54	LT-593		6		50		8		60		(2100)		230
	54	LT-592		5		66		(40)		100		500		122
	54	LT-590	10		24		32		190		24000		(1300)	
	55	LT-635		(35)		32		(28)		375		(1800)		(500)
	55	LT-638		5		60		8		110		(1700)		100
	55	LT-640		6		58		18		150		(2300)		200
	55	LT-653		3		(70)		10		60		100		16
	55	LT-659	11		(42)		12		150		38000		(850)	
	55	LT-660	10		(40)		10		120		32000		500	
	55	LT-661		3		(68)		8		90		500		50
	55	LT-666		5		60		8		80		(1400)		50
	55	LT-667		5		60		20		120		(2000)		140
	55	LT-671		5		60		24		50		(1400)		150
	55	LT-672		6		47		25		225		(2200)		(920)
	56	LT-366		(8)		60		10		140		(2500)		230
	56	LT-362	(18)		28		36		325		25000		(1230)	
	56	LT-360		4		60		(50)		100		60		45
	56	LT-354		4		60		(28)		60		120		20
	56	LT-349		4		55		4		50		(1600)		15
	56	LT-336		7		50		11		225		(1700)		72
	56	LT-335		7		(75)		7		70		650		55
	56	LT-334		7		(80)		5		50		400		(500)
	56	LT-333		(11)		53		20		275		(2250)		(5000)
	57	LT-290		5		(73)		7		160		300		39
	57	LT-281		6		55		15		225		(2500)		90
	57	LT-286		5		(70)		10		225		1000		50
	57	LT-307		5		(70)		7		80		500		42
	57	LT-313		5		(70)		6		60		250		52
	57	LT-317		5		(70)		5		50		200		40
	57	LT-284	5		(180)		26		160		10000		(1400)	
	57	LT-296	(16)		22		(40)		110		20000		(2600)	
	58	JL-152-A		5		(70)		8		120		450		160
	58	JL-151-B		5		(75)		5		70		320		65
	58	JL-151-C		5		(74)		5		70		450		55
	58	JL-151-D		4		(75)		5		50		170		55
	58	JL-151-E		5		(73)		6		50		300		65
	58	JL-152		4		58		10		225		(2400)		115
	58	JL-153-C		3		40		8		200		(2000)		72
	58	JL-158-A		3		45		5		90		(1700)		67
	58	JL-158-C		5		62		10		400		(2000)		55
	58	JL-161-B		5		(70)		8		60		800		40
	58	JL-170		2		3		5		50		(3400)		55
	58	JL-182		6		55		10		250		(2200)		130
SD. 21-Y-D-VI-1	59	JS-360	2		8		5		90		(65000)		170	
	59	JS-361		5		(80)		20		160		560		40
	59	JS-362		5		(70)		5		100		(2100)		37
	59	JS-364		4		(70)		5		50		230		32
	59	JS-365		5		(75)		8		50		350		30
	59	JS-366		4		(70)		5		50		300		32
	59	JS-367		4		(70)		5		50		300		46
	59	JS-369		5		(70)		5		50		650		60
	60	LT-235		6		(70)		10		160		200		20
	60	LT-240		5		60		19		225		(2200)		55
	60	LT-244		6		(70)		22		70		500		40
	60	LT-245		5		60		21		100		(1500)		75
	60	LT-249		5		40		12		160		(3500)		54
	60	LT-252		5		49		10		100		(2600)		70
	60	LT-255	6		(37)		10		200		14500		360	
	60	LT-256		4		50		9		120		(1500)		85
	60	LT-258		6		(70)		(50)		160		(2500)		60
	60	LT-259		5		60		16		110		(2000)		46
	60	LT-260		(10)		60		(32)		190		(2000)		60
	60	LT-261		5		55		20		300		(2500)		50
	60	LT-262		5		60		14		150		(2200)		30
	61	JS-282	8		(39)		21		(475)		18000		(930)	

TABELA II (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS/ANÔMALOS PARA NÃO-FERROSOS F, Fe e Mn EM SOLO E ROCHA

( ) = VALORES ANÔMALOS

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA Nº	ELEMENTO QUÍMICO (ppm)											
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº		Cu		Pb		Zn		F		Fe (%)		Mn	
			Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SD.21 Y D VI 2	62	JS-359	15		17		(48)		140		18000		750	
	62	JS-356		5		(70)		5		50		900		63
	62	JS-355		5		(75)		5		50		160		16
	62	JS-353		5		(73)		6		50		470		34
	62	JS-352		5		(70)		5		60		750		32
	62	JS-351		(10)		(75)		8		50		370		20
	62	JS-350		5		(70)		5		50		130		13
	62	JS-348		5		(75)		5		60		170		15
	62	JS-343		5		(72)		5		80		550		55
	62	JS-342		(10)		50		20		300		(5500)		(300)
	62	JS-341		7		(70)		10		70		(2200)		(650)
	62	JS-340	(20)		26		(40)		(450)		20000		(2200)	
	63	JS-319		5		(70)		5		50		250		17
	63	JS-320		5		(70)		7		50		340		27
	63	JS-321		5		(70)		6		50		450		37
	63	JS-323		5		(70)		5		50		390		30
	63	JS-324		5		(80)		6		50		350		33
	63	JS-325		5		(76)		6		50		300		70
	63	JS-336		5		(75)		7		50		150		27
	65	WA-191	15		20		(37)		200		1900		500	
	65	WA-187		6		(80)		11		100		1000		50
	65	WA-188		5		(70)		18		60		540		35
	65	WA-189		5		(70)		10		50		260		27
	66	AO-11	(20)		34		(50)		190		10000		600	
	66	AO-15		3		50		(60)		60		400		30
	67	WA-211		5		(70)		10		60		250		17
	67	WA-212		5		(75)		11		50		350		20
	67	WA-213		4		(75)		10		50		120		13
	67	WA-215		5		(70)		12		100		700		32
	67	WA-216		5		(75)		13		50		130		14
	67	WA-217		5		(70)		7		50		255		25
	67	WA-218		4		(80)		10		50		370		34
	67	WA-219		5		(80)		10		60		800		30
	70	WA-176		(11)		40		(30)		(500)		(8000)		160
	70	WA-175		(10)		(70)		15		50		(11000)		45
	70	WA-173		5		(70)		15		50		400		38
	70	WA-160		5		(76)		10		190		350		35
	70	WA-169		(10)		50		(35)		(2000)		(5000)		175
	70	WA-170		5		(75)		14		50		500		36
	71	JL-85		5		60		25		225		(2200)		56
	71	JL-86		5		61		21		190		(1400)		75
	71	JL-86-A		7		60		(28)		225		(2200)		60
	71	JL-92		5		60		20		50		(1700)		45
	72	JL-138		6		(75)		10		50		300		27
	72	JL-135-A		4		50		(45)		60		300		20
	72	JL-132-B		4		(70)		10		50		700		65
	72	JL-130		1		2		6		50		(1700)		90
	72	JL-126		1		4		20		50		(1400)		110
	72	JL-124-B		5		6		(45)		150		(1400)		85
	72	JL-124-A		5		60		(30)		150		(1300)		50
	72	JL-124		5		60		(30)		120		(1700)		47
	72	JL-108		5		60		(30)		275		(7000)		47
	72	JL-110		5		60		(35)		160		(1300)		47
	72	JL-111		5		60		(30)		225		(1700)		52
	72	JL-112		5		62		(32)		110		700		32
	72	JL-123		5		60		(35)		250		(1500)		44
	72	JL-116		1		1		(35)		50		(1500)		48
	72	JL-117		1		1		(43)		50		800		50
	72	JL-118		5		60		20		225		(2400)		52
	72	JL-119		5		(68)		(27)		130		(1300)		50
	72	JL-120		5		60		(31)		180		(3000)		50
	72	JL-121		5		60		(30)		150		500		25
	72	JL-141-A		5		(70)		11		90		1000		35
	72	JL-144		5		55		26		180		(2500)		42
	72	JL-109		5		60		(30)		90		700		35
	72	JL-134-B		(10)		65		12		50		375		34

TABELA II (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS/ANÔMALOS PARA NÃO-FERROSOS P, Fe e Mn EM SOLO E ROCHA

( ) = VALORES ANÔMALOS

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ELEMENTO QUÍMICO (ppm)											
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	Cu		Pb		Zn		P		Fe (%)		Mn	
			Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SD. 21-Z-C-IV-I	73	WA-247		5		(70)		12		180		460		34
	73	WA-245		5		(70)		10		70		450		30
	73	WA-244		5		(75)		(32)		130		500		25
	73	WA-243		5		(80)		8		50		370		30
	73	WA-242		5		(75)		7		50		700		65
	73	WA-241		5		(70)		8		80		800		32
	73	WA-240		5		(70)		7		80		670		28
	73	WA-239		5		(75)		7		50		470		20
	73	WA-237		5		(70)		10		100		1100		60
	73	WA-236		5		(78)		7		50		105		13
	73	WA-235		5		(75)		9		50		60		10
	73	WA-234		5		(80)		8		50		100		11
	73	WA-233		5		(70)		10		50		140		15
	75	JS-316	5		(75)		5		60		350		4	
	75	JS-298		5		(75)		7		60		285		20
	75	JS-299		4		(76)		5		100		300		32
	75	JS-301		4		(70)		5		80		520		28
	75	JS-302		5		(70)		5		80		320		20
	75	JS-304		6		(75)		5		50		150		15
	75	JS-305		5		(75)		5		50		200		18
	75	JS-306		5		(75)		4		50		120		13
	75	JS-307		5		(75)		5		60		700		35
	75	JS-308		5		(70)		7		50		250		47
	75	JS-309		5		(70)		5		60		460		24
	75	JS-311		5		(70)		10		110		360		30
	75	JS-312		5		(70)		20		60		250		30
SD. 21-Y-D-III-4	78	JS-250		5		60		14		50		(1700)		55
	78	JS-253	(36)		22		36		325		9000		480	
	78	JS-254	(33)		20		36		300		17000		(2600)	
	78	JS-255		7		(73)		17		110		(2000)		100
	78	JS-256	(85)		23		(54)		(450)		17000		(1600)	
	78	JS-257		7		50		26		110		(2500)		(550)
	78	JS-258		7		60		16		160		(2000)		100
	78	JS-259		5		55		15		300		(2000)		65
	78	JS-260	5		(65)		25		150		450		48	
	78	JS-261		4		55		16		(475)		(2800)		40
	78	JS-262	8		(55)		(47)		325		17000		560	
	79	LT-228		(8)		60		15		170		(1500)		50
	79	LT-219	11		14		(39)		275		11000		640	
	79	WA-149		4		(75)		14		50		300		35
	79	WA-150		5		(75)		11		60		350		28
	79	WA-151		5		(80)		10		50		500		35
	79	LT-225		5		60		(40)		50		1100		30
	79	LT-218		5		(75)		(40)		275		(1800)		26
	82	JL-59	11		(52)		(80)		(500)		1600		(650)	
	82	JL-60		5		49		24		140		(1600)		90
	82	JL-60-A		5		(70)		(37)		70		(1300)		86
	82	JL-61		6		(80)		25		190		(3000)		55
	82	JL-64		6		60		22		250		(1500)		65
	82	JL-65		6		56		22		(600)		(2200)		56
	82	JL-66		5		55		25		(475)		(2300)		75
	82	JL-70		5		(74)		24		50		1000		70
	83	LT-194		4		60		(37)		50		700		38
	83	LT-203	10		10		34		(600)		19000		630	
SD. 21-Y-D-I-3	84	JS-155		(8)		62		13		190		1150		60
	86	JL-16	(20)		10		20		80		11000		550	
	86	JL-13	(21)		10		21		80		9000		300	
	89	JS-289	6		20		29		180		21000		(900)	
	89	JS-290	2		(58)		15		275		14000		(850)	
	90	LT-266	14		33		(48)		375		19000		(1100)	
	90	LT-265		5		(70)		9		(800)		600		25
	90	LT-270		7		(86)		(47)		200		(1700)		32
	90	LT-272		4		(70)		(28)		80		600		65
SD.21-Z-C-I-4	91	WA-111		(8)		60		19		225		(1500)		60
	93	LT-119		7		55		17		(450)		(2700)		70
	94	JL-02		2		3		5		50		(1700)		65
	95	LT-94		5		40		12		(700)		(2500)		70
	95	LT-95		5		55		10		(600)		700		32

TABELA II (CONT.)

VALORES ANÁLÍTICOS/ANÔMALOS PARA NÃO-FERROSOS P, Fe e Mn EM SOLO E ROCHA

( ) = VALORES ANÔMALOS

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA	ELEMENTO QUÍMICO (ppm)											
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	Nº	Cu		Pb		Zn		P		Fe (%)		Mn	
			Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SD.21-Z-C-I-1	98	LT-178		6		50		20		190		(3000)		170
	99	JS-212		(8)		60		10		200		700		30
	99	JS-211		(8)		(68)		7		275		1100		85
	99	JS-210		(8)		61		(28)		100		1100		75
	99	JS-209		(8)		61		8		(800)		(2500)		60
	99	JS-214		(9)		60		6		140		(3200)		1500
	99	JS-215		(8)		65		5		150		900		60
	99	JS-216		(8)		60		10		225		1000		60
	99	JS-216-A		(8)		(70)		7		70		400		55
	99	JS-219		(9)		45		13		(800)		(4500)		65
	99	JS-220		5		(120)		(38)		150		(1300)		40
	100	JL-45	5		20		(60)		400		10000		230	
SD.21-Z-C-I-2	101	JS-187		5		56		7		70		(1500)		70
	101	JS-198	3		10		13		(600)		5000		420	
	101	JS-199		(10)		60		10		50		650		45
	101	JS-206		7		55		6		(800)		(1500)		40
	102	LT-75		5		50		10		325		(1800)		68
	102	LT-69-A		5		55		8		(475)		(1300)		38
	102	LT-68		5		(86)		10		350		(1400)		43
	102	LT-64		5		50		9		(500)		(1500)		60
	102	LT-57		5		50		14		225		(2000)		85
	102	LT-56		(10)		50		15		400		(3000)		110
	104	LT-166		(9)		50		11		130		(2700)		(400)
	104	LT-147		3		50		10		250		(1500)		65
	104	LT-143		7		60		(45)		(475)		(2100)		55
	104	LT-142		7		50		10		300		(2400)		220
	104	LT-141	8		(45)		27		275		7000		50	
	104	LT-140	8		(50)		27		275		6000		60	
	105	JL-24	11		24		7				26000		(850)	
	107	LT-46		7		60		10		(600)		(1500)		40
	107	LT-52		5		58		8		(900)		700		50
	109	DB-71								(600)				
	110	DB-56	(24)		24		12				36000		(1000)	
	110	DB-57	(18)		19		10				27000		520	
	110	DB-58	(17)		26		10				37000		350	
	110	DB-59	(18)		27		10				(45000)		360	
SD.21-Z-A-IV-4	112	LT-19	15		22		23		300		17000		(1300)	
	112	LT-09	6		20		10		150		12000		(850)	
	112	LT-08		7		(70)		6				500		240
	113	WA-98		7		(70)		5		70		500		25
	114	WA-90		7		(70)		16		90		170		10
	116	JS-117		(8)		40		26		(600)		(2000)		(400)
	116	JS-118		7		(70)		(65)		(2250)		1000		100
	116	JS-216		7		(70)		15		140		(2400)		170
	116	JS-98		6		(70)		15		80		(2700)		15
	116	JS-100		6		(70)		15		60		350		35
	117	JS-90	6		10		15		(700)		1200		400	
SD.21-Z-A-V-1	124	DB-14	10		20		30		(500)		9500		160	
	125	JS-48		5		60		15		100		(3000)		22
	125	JS-37		(8)		50		(28)		275		(6200)		(570)

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA II (CONT.)

VALORES ANALÍTICOS/ANÔMALOS PARA NÃO-FERROSOS P, Fe e Mn EM SOLO E ROCHA

( ) = VALORES ANÔMALOS

LOCALIZAÇÃO		AMOSTRA Nº	ELEMENTO QUÍMICO (ppm)											
QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº		Cu		Pb		Zn		P		Fe (%)		Mn	
			Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SD. 21-Z-A-V-2	126	WA-21		7		(70)		20		170		750		25
	126	WA-24	8		30		12		(600)		10000		200	
	127	WA-29		7		(70)		16		50		500		40
	130	JS-66	(24)		20		30		160		32000		800	
	131	JS-71	8		10		8		(450)		13000		50	
	132	WA-75		5		50		20		(800)		(2500)		70
	132	WA-71		(14)		30		(50)		(800)		(13000)		(500)
	132	WA-70		(12)		30		(50)		(1000)		(14000)		(450)
	132	WA-69	(22)		20		(55)		(700)		34000		(1300)	
	132	WA-68		(45)		50		(120)		180		(50000)		(1000)
	132	WA-67	(28)		20		(60)		(600)		30000		800	
	132	WA-66	(22)		20		(40)		(600)		23000		700	
	132	WA-54		(25)		35		(90)		(900)		(20000)		(550)
	132	WA-53		(8)		50		26		140		(4500)		150
	132	WA-52		(8)		65		15		(800)		600		80
	132	WA-51		6		50		20		350		(2000)		80
	132	WA-48		7		(70)		15		70		350		20
	132	WA-47		7		(70)		15		60		430		18
	132	WA-46-A		7		(70)		15		50		100		22
	132	WA-46		(8)		60		15		140		1200		32
	132	WA-41	(18)		20		(37)		225		27000		700	
	132	WA-40		7		(70)		15		120		470		25
	132	WA-39		7		65		15		(900)		350		17
	132	WA-38		7		(70)		16		275		410		15
	132	WA-37		7		(70)		15		60		110		15
	132	WA-35	(17)		35		18		150		(52000)		800	
	133	JS-149		(8)		(70)		5		50		30		20
	133	JS-147		(8)		(70)		5		70		500		40
	133	JS-146		(8)		40		(30)		100		(16000)		(1500)
	133	JS-140	10		30		10		225		(45000)		220	
	133	JS-139		7		(70)		5		(1600)		300		20
	133	JS-135		(12)		22		4		(800)		(1800)		(3150)
	133	JS-133		(49)		25		(44)		(700)		(33000)		(2400)
	133	JS-132	(25)		22		(70)		(600)		32000		(850)	
	133	JS-130		7		60		5		(1200)		600		25
	133	JS-129		7		(70)		5		70		150		20
SD. 21-Z-A-VI-1	135	AO-424		6		48		8		(700)		(2700)		50
	135	AO-418	12		20		34		(425)		2400		(1400)	
	135	AO-402		5		60		5		(600)		300		15
	135	AO-387		5		56		5		(700)		300		18
	137	JO-02	9		15		(40)		250		14000		405	
SD. 21-Z-A-VI-2	139	AO-437	12		22		5		(475)		27000		54	
	140	LT-740		5		56		9		(500)		640		45
	140	LT-788		(20)		36		(50)		(600)		(18000)		(300)
	140	LT-789		(26)		20		(80)		(800)		(35000)		(450)
	140	LT-790	12		16		23		(600)		17000		340	
	140	LT-791	12		20		15		(680)		24500		440	
	140	LT-793		(28)		42		(65)		225		(2200)		(1600)
	140	LT-798	15		19		32		(600)		22000		720	
	140	LT-802	11		22		(56)		(425)		25000		(1090)	
	140	LT-810	8		22		8		80		(44000)		44	
	140	LT-816	9		18		15		(475)		20000		132	
	141	JS-629	8		30		7		120		(45000)		150	
	142	NB-65	4		20		5		80		(49000)		200	
SD. 21-Z-A-III-3	144	JO-245	2		17		5		60		(44000)		62	
	144	JO-256		6		60		9		(600)		250		15
	144	JO-259		6		60		6		(600)		150		16
	145	LT-884		5		60		13		110		(2000)		75
	145	LT-885		5		50		7		150		(2100)		70
	146	NB-130	(30)		25		(56)		(450)		(45000)		(1200)	
	146	NB-128		(9)		40		6		225		2000		90
	146	NB-127	(21)		16		10		90		25000		230	
	146	NB-467	5		16		8		50		(50000)		280	
SD. 21-Z-A-III-4	151	NB-147		4		52		(29)		50		900		120
SD. 21-Z-B-IV-1	154	LT-915	(20)		20		(37)		(700)		28000		540	
	154	LT-917	(17)		28		13		(500)		30000		74	
	154	LT-918	(17)		22		14		(450)		33000		56	
	154	LT-922	(26)		24		(76)		(500)		25000		620	
SD. 21-Z-B-IV-2	157	LT-938	(12)		18		(98)		(700)		20000		470	
SD. 21-Z-B-VI-1	160	NB-218	(26)		14		13		150		3600		55	
	161	JS-667		(36)		50		24		70		200		30

TABELA III

DENSIDADE DE PONTOS ANÔMALOS POR PERFIL

QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	ANOMALIA		ELEMENTOS		DENSIDADE ANÔMALA	
		Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SE. 21 - V - B-V-1	1						
	2						
SE. 21 - V - B-V-2	3		Sim		Pb		1
	4		Sim		Pb		1
	5		Sim		Pb; Fe		1; 1
	6		Sim		Pb; Fe		2; 6
	7		Sim		Fe		2
SE. 21-V-B-II-3	8						
	9						
	10						
SE. 21-V-B-II-4	11	Sim	Sim	Zn; F	Pb; Fe; Mn	1; 2	3; 5; 2
	12		Sim		Cu; Fe		1; 2
	13		Sim		Fe		1
	14	Sim		Cu		1	
	15		Sim		Pb; Fe		3; 1
	16						
	17						
	18		Sim		Pb		1
	19		Sim		Pb; Fe		11; 3
	20	Sim	Sim	Cu; Pb; Zn	Pb; Zn; F; Fe	1; 2; 2	5; 2; 1; 3
	21						
SE. 21-V-B-III-3	22	Sim	Sim	Zn	F	1	1
	23		Sim		Cu		1
	24		Sim		F; Fe		1; 2
	25	Sim	Sim	Zn; F; Mn	Pb; Fe	1; 1; 1	1; 1
SE. 21-V-B-II-2	26						
	27		Sim		Pb; Zn; Fe		1; 1; 1
	28	Sim	Sim	Pb; F	Pb; Zn	2; 1	1; 1
	29						
	30		Sim		Cu		1
	31	Sim	Sim	Zn	Zn	1	1
	32						
	33						
	34						
	35	Sim		Zn		1	
	36	Sim	Sim	Mn	Fe; Mn	4	6; 1
SE. 21-V-B-III-1	37		Sim		F; Fe		1; 2
	38						
	39		Sim		Pb; Fe		2; 1
	40	Sim		Fe		1	
	41	Sim	Sim	Mn	Cu; Pb; Zn; F; Fe	1	1; 1; 1; 1; 1
	42	Sim	Sim	Pb; F	Cu; Zn; F; Fe	6; 3	1; 1; 1; 1
	43						
	44						
SD. 21 - Y - D-V - 4	45		Sim		Zn		1
	46	Sim	Sim	Pb; Mn	Zn; Mn	1; 1	1; 1
SD. 21 - Y - D-VI - 3	47						
	48		Sim		Cu; F; Fe		1; 1; 1
	49						
	50						
	51						
	52		Sim		Cu; Pb; Fe		1; 1; 2
	53		Sim		Cu; Pb		1; 8

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA III (CONT.)

DENSIDADE DE PONTOS ANÔMALOS POR PERFIL

QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	ANOMALIA		ELEMENTOS		DENSIDADE ANÔMALA	
		Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SD.21-Y-D-VI-4	54	Sim	Sim	F; Mn	Pb; Zn; Fe; Mn	1; 3	2; 3; 10; 1
	55	Sim	Sim	Pb; Mn	Cu; Pb; Zn; Fe; Mn	2; 1	1; 2; 1; 7; 2
	56	Sim	Sim	Cu; Mn	Cu; Pb; Zn; Fe; Mn	1; 1	2; 2; 2; 4; 2
	57	Sim	Sim	Cu; Pb; Zn; Mn	Pb; Fe	1; 1; 1; 2	5; 1
	58		Sim		Pb; Fe		6; 6
SD.21-Y-D-VI-1	59	Sim	Sim	Fe	Pb; Fe	1	7; 1
	60	Sim	Sim	Pb	Cu; Pb; Zn; Fe	1	1; 2; 2; 10
	61	Sim		Pb; F; Mn		1; 1; 1	
SD.21-Y-D-VI-2	62	Sim	Sim	Cu; Zn; F; Mn	Cu; Pb; Fe; Mn	1; 2; 1; 1	2; 9; 2; 2
	63		Sim		Pb		7
	64						
	65	Sim	Sim	Zn	Pb	1	3
	66	Sim	Sim	Cu; Zn	Zn	1; 1	1
	67		Sim		Pb		1
	68						
	69						
	70		Sim		Cu; Pb; Zn; F; Fe		3; 4; 2; 2; 3
	71		Sim		Zn; Fe		1; 4
	72		Sim		Cu; Pb; Zn; Fe		1; 4; 15; 14
SD.21-Z-C-IV-1	73		Sim		Pb; Zn		13; 1
	74						
	75	Sim	Sim	Pb	Pb	1	12
	76						
SD.21-Y-D-III-4	77						
	78	Sim	Sim	Cu; Pb; Zn; F; Mn		3; 2; 2; 1; 2	
	79	Sim	Sim	Zn	Cu; Pb; Zn; Fe	1	1; 4; 2; 2
	80						
	81						
	82	Sim	Sim	Pb; Zn; F; Mn	Pb; Zn; F; Fe	1; 1; 1; 1	3; 1; 2; 6
	83	Sim	Sim	F	Zn	1	1
SD.21-Z-C-I-3	84		Sim		Cu		1
	85						
	86	Sim		Cu		2	
	87						
	88						
	89	Sim		Pb; Mn		1; 2	
	90		Sim		Pb; Zn; F; Fe		3; 2; 1; 1
SD.21-Z-C-I-4	91		Sim		Cu; Fe		1; 1
	92						
	93		Sim		F; Fe		1; 1
	94		Sim		Fe		1
	95		Sim		F; Fe		2; 1
	96						
SD.21-Z-C-I-1	97						
	98		Sim		Fe		1
	99		Sim		Cu; Pb; Zn; F; Fe		9; 3; 2; 2; 3
	100	Sim		Zn		1	
SD.21-Z-C-I-2	101	Sim	Sim	F	Cu; F; Fe	1	1; 1; 2
	102		Sim		Cu; Pb; F; Fe		1; 1; 2; 5
	103						
	104	Sim	Sim	Pb	Cu; Zn; F; Fe; Mn	2	1; 1; 1; 4; 1
	105	Sim		Mn		1	
	106						
	107		Sim		F		1
	108						
	109		Sim		F		1
	110	Sim		Cu; Fe; Mn		4; 1; 1	

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório Final LUZ, J.S. et alii, 1978

TABELA III (CONT.)

DENSIDADE DE PONTOS ANÔMALOS POR PERFIL

QUADRÍCULA Nº	PERFIL Nº	ANOMALIA		ELEMENTOS		DENSIDADE ANÔMALA	
		Solo	Rocha	Solo	Rocha	Solo	Rocha
SD.21-Z-A-IV-4	111						
	112	Sim	Sim	Mn	Pb	2	1
	113		Sim		Pb		1
	114		Sim		Pb		1
	115						
	116		Sim		Cu; Pb; Zn; P; Fe; Mn		1; 4; 1; 2; 3; 1
	117	Sim		P		1	
SD.21-Z-A-V-5	118						
	119						
	120						
SD.21-Z-A-IV-2	121						
	122						
SD.21-Z-A-V-1	123						
	124	Sim		P		1	
	125		Sim		Cu; Zn; Fe; Mn		1; 1; 2; 1
SD.21-Z-A-V-2	126	Sim	Sim	P	Pb	1	1
	127		Sim		Pb		1
	128						
	129						
	130	Sim		Cu		1	
	131	Sim		P		1	
	132	Sim	Sim	Cu; Zn; P; Fe; Mn	Cu; Pb; Zn; P; Fe; Mn	5; 4; 3; 1; 1	7; 6; 4; 5; 6; 4
	133	Sim	Sim	Cu; Zn; P; Fe; Mn	Cu; Pb; Zn; P	1; 1; 1; 1; 1	5; 4; 2; 4
SD.21-Z-A-VI-1	134						
	135	Sim	Sim	Mn	P; Fe	1	2; 1
	136						
	137	Sim		Zn		1	
SD.21-Z-A-VI-2	138						
	139	Sim		P		1	
	140	Sim	Sim	Zn; P; Fe	Cu; P; Fe	1; 4; 2	3; 3; 3
	141	Sim		Fe		1	
	142	Sim		Fe		1	
SD.21-Z-A-III 3	143						
	144	Sim	Sim	Fe	P	1	2
	145		Sim		Fe		2
	146	Sim	Sim	Cu; Zn; P; Fe; Mn	Cu	1; 1; 1; 2; 1	1
	147						
SD.21-Z-A-III-4	148						
	149						
	150						
	151		Sim		Zn		1
	152						
SD.21-Z-B-IV-1	153						
	154	Sim		Cu; Zn; P		3; 1; 3	
	155						
	156						
SD.21-Z-B-IV-2	157	Sim		Cu; Zn; P		1; 1; 1	
SD.21-Z-B-V-1	158						
SD.21-Z-B-V-2	159						
SD.21-Z-B-VI-1	160	Sim		Cu		1	
	161		Sim		Cu	1	

TABELA - IV

RESULTADOS ANALÍTICOS PARA P_2O_5

Nº DA AMOSTRA	LOCALIZAÇÃO		% P_2O_5
	QUADRÍCULA	PERFIL	
LT-L-330	SD.21-Y-D-VI-4	56	0,284
LT-L-362	SD.21-Y-D-VI-4	56	0,244
LT-R-311	SD.21-Y-D-VI-4	57	0,18
LT-L-254	SD.21-Y-D-VI-1	60	0,05
JS-L-340	SD.21-Y-D-VI-2	62	0,14
JS-L-256	SD.21-Y-D-III-4	78	0,24
JS-L-74	SD.21-Y-D-III-4	80	0,08
JL-L-59	SD.21-Y-D-III-4	82	0,18
JL-L-58	SD.21-Y-D-III-4	82	0,07
WA-R-86	SD.21-Z-A-IV-4	114	0,10
JS-L-89	SD.21-Z-A-IV-4	117	0,14
JS-L-03	SD.21-Z-A-V-1	123	0,11
JS-L-24	SD.21-Z-A-V-1	123	0,11
JS-L-36	SD.21-Z-A-V-1	125	0,19
DB-L-45	SD.21-Z-A-V-2	133	0,11
DB-L-48	SD.21-Z-A-V-2	133	0,06
JS-R-133a	SD.21-Z-A-V-2	133	0,17
JS-R-135	SD.21-Z-A-V-2	133	0,21
JS-R-658	SD.21-Z-A-VI-2	-	0,19
AO-R-477	SD.21-Z-B-IV-1	156	0,14
LT-R-938a	SD.21-Z-B-IV-2	157	0,21
LT-R-962	SD.21-Z-B-V-1	158	0,21
JS-R-660	SD.21-Z-B-V-1	-	0,30
LT-R-970	SD.21-Z-B-V-2	159	0,11
JS-R-661	SD.21-Z-B-V-2	-	0,32

TABELA V-1

FREQUÊNCIA DOS RESULTADOS ANALÍTICOS

PARA Ag EM AMOSTRAS DE SOLO

RESULTADO	FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA EM %
ND *	1.085	73
ALD **	211	14
0,5 ppm	108	7
0,6 ppm	1	0,07
0,7 ppm	2	0,14
0,8 ppm	2	0,14
1,0 ppm	61	4
1,2 ppm	2	0,14
1,5 ppm	8	0,05
1,6 ppm	2	0,14
2,0 ppm	13	0,09
3,6 ppm	1	0,07

* Elemento não detectado

** Valor abaixo do limite de detecção do aparelho

TABELA V-2

FREQUÊNCIA DE RESULTADOS ANALÍTICOS PARA Ag EM AMOSTRAS DE ROCHA

RESULTADO	FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA EM %
ND *	367	18,0
1,0 ppm	35	2
1,4 ppm	2	0,1
1,5 ppm	16	0,8
2,0 ppm	338	17,00
2,2 ppm	4	0,2
2,3 ppm	6	0,3
2,4 ppm	18	0,9
2,5 ppm	130	6,0
2,6 ppm	20	1,0
2,7 ppm	21	1,0
2,8 ppm	22	1,1
3,0 ppm	617	30,0
3,2 ppm	5	0,2
3,4 ppm	1	0,05
3,5 ppm	8	0,4
3,6 ppm	1	0,05
3,7 ppm	2	0,1
3,8 ppm	6	0,3
3,9 ppm	1	0,05
4,0 ppm	138	7,0
4,2 ppm	4	0,2
4,3 ppm	2	0,1
4,5 ppm	11	0,5
4,8 ppm	1	0,05
5,0 ppm	235	11,0
6,0 ppm	14	0,7
7,0 ppm	22	1,1

* Não detectado

9. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, através dos trabalhos desenvolvidos especialmente nas faixas de ocorrências das rochas carbonáticas, permitem as seguintes conclusões:

a. Foi possível individualizar dois membros na Formação Araras denominados informalmente de Inferior (pelítico-calcítico) e Superior (dolomítico).

b. As rochas carbonáticas apresentam na área do projeto uma reserva geológica praticamente inesgotável, superior a 10×10^{12} ton. Para os dolomitos, as reservas aflorantes e facilmente aproveitadas foram estimadas em 6×10^{10} ton., enquanto que, para os calcários e margas, estimou-se em 8×10^{8} ton.

c. Os calcários e margas, pelas suas características físico-químicas, podem ser utilizados nas indústrias de cal e cimento e de corretivo de solos tipo A. Os dolomitos devem ser empregados como matéria prima para corretivo de solos tipo B, refratário, brita para a construção civil e "filler" em capeamento asfáltico.

d. No levantamento litogeoquímico para Cu, Pb, Zn, Ag e F, o chumbo foi o elemento que apresentou os melhores resultados anômalos, tendo sido selecionadas áreas que apresentam um caráter prioritário para futuros trabalhos de detalhe. Estas áreas, plotadas em mapa integrado na escala 1:500.000 (Anexo III), correspondem a áreas de influência dos perfis que apresentam maior densidade de pontos anômalos e/ou que encerram focos, cujos valores anômalos por elemento foram os mais altos. O cobre não apresentou, por si

só, nenhum interesse prospectivo e a importância para Zn reside no fato de sua paragênese com o chumbo.

e. Os resultados obtidos não recomendam, a priori, a utilização do flúor como "path finder" dos elementos não-ferrosos (Cu, Pb e Zn). O fato das ocorrências minerais de fluorita não estarem associadas à ocorrências daqueles elementos, indica, em princípio, a ausência de correlação entre eles. O resultado das análises geoquímicas parece confirmar esta observação face os balores obtidos serem muito baixos para os elementos em pauta, naqueles locais.

f. Para fosfato, a sequência pelítico-carbonática não se apresentou prospectiva na escala do trabalho realizado, não tendo sido encontrada nenhuma anomalia ou ocorrência significativa.

g. O levantamento pedogeoquímico, em vista da dispersão dos elementos traços no solo se restringir a áreas muito pequenas em torno dos vazamentos, é utilizado com maior vantagem apenas em estudos de detalhe. Este tipo de amostragem, associado às grandes distâncias entre os perfis, tornaram de difícil conclusão os resultados obtidos pelo projeto.

h. A região, de uma maneira geral, terá, a curto prazo infra-estrutura que comportará a implantação de novas indústrias para o aproveitamento das rochas carbonáticas da Formação Araras. Por outro lado, a situação do mercado consumidor para corretivos de solo, cimento, cal e pedra britada é excelente, face aos programas do Governo Federal, que vem propiciando um grande surto de desenvolvimento na região.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

i. As melhores áreas para implantação ou projetos industriais, localizam-se ao longo das rodovias BR-364 (entre Rosário Oeste-Nobres), BR-070 (região de Cáceres) e MT-124 (trecho Bauxi-Cáceres).

10. RECOMENDAÇÕES

I - Para o aproveitamento industrial das rochas carbonáticas sugere-se, tendo em vista o volume disponível, a infra-estrutura e o mercado consumidor, as seguintes áreas prioritárias:

a. Área ao longo da BR-364 (entre as cidades de Rosário Oeste e Nobres) - para cimento, cal, corretivos de solo e brita.

b. Área ao longo da MT-124 (trecho Bauxi-Cáceres) - para corretivos de solo, principalmente, cal e brita.

c. Área ao longo da BR-070 (região de Cáceres) - para corretivos de solos, brita e cal.

II - Em vista dos resultados geoquímicos obtidos, recomenda-se, para estudos de maior detalhe, as áreas cortadas pelos perfis com uma maior densidade de anomalias para chumbo. Para tanto, foram individualizadas áreas prospectivas que reunem um número de perfis com boa densidade anômala e/ou anomalias por elemento de relativo significado, ressaltando-se nessas áreas, zonas de influência de perfis prioritários para os trabalhos de detalhe (Mapa de distribuição de áreas prospectivas Anexo III). Entre elas destacam-se as áreas de influência dos perfis de números 73, 75 e 19 com treze, doze e onze pontos anômalos para Pb respectivamente. Além desses, destacam-se os seguintes perfis com, pelo menos o mesmo grau de importância: 11, 15, 18, 20, 42, 53, 54, 57, 59, 62, 63, 65, 70, 72, 79, 82, 89, 90, 99, 102, 116, 131, 132, 133.

Sugere-se para estas áreas a coleta de sedimen

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tos de corrente e uma prospecção de solo em malha com espa
çamento de amostragem máxima de 500 m.

CPRM

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S.F. - Recursos Minerais do Brasil - IBGE Conselho Nacional de Geografia, 1965, Rio de Janeiro.

ALMEIDA, F.F.M., de - Geologia do sudoeste matogrossense. B. DGM., Rio de Janeiro, n. 116, 1945.

ALMEIDA, F.F.M., de - Geologia do centro-leste matogrossense. B. DGM., Rio de Janeiro, n. 150, 97 p., ago., 1954 |il., mapas, seções e fotos|

ALMEIDA, F.F.M., de - Geologia do centro-oeste matogrossense. B. DGM., Rio de Janeiro, n. 215, 1964.

ALMEIDA, F.F.M., de - Geossinclíneo Paraguaio. In: Semana de Debates Geológicos, 1, Centro Acad. Est. Geol., Porto Alegre, RS (conferências), p. 87-101, 1965.

ALMEIDA, F.F.M., de - Observações sobre a geologia da Serra do Roncador, Estado de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 20, Vitória, ES, 1965, Soc. Bras. Geol., Núcleo do Rio de Janeiro (Boletim Especial, 1) p. 63-64, 1966 |Resumo|

ALMEIDA, F.F.M., de - Evolução tectônica do centro-oeste brasileiro no proterozóico Superior. An. Acad. Bras. Ciê., Rio de Janeiro, 40, 285-293, 1968 |Suplemento Simpósio do Manto Superior|

ASANALIYEV - Critérios de Prospecção para Pb-Zn Sedimentar. Intern. Geol. Rev., 15, 12, 1432/39, 1972.

BARTH, TON F.W. - 1947 - On the geochemical cicle of fluorine - J. Geol. 55, p. 420.

BEURLEN, H. - Ocorrências de chumbo, zinco e fluorita nas rochas sedimentares do pré-cambriano superior do Grupo Bambuí em Minas Gerais. Tese de Doutouramento. Fac. Ciênc. Nat., Univ. Karl Ruprecht, Heidelberg. Alemanha, 1973.

BIGARELLA, J.J. - Contribuição ao estudo dos calcários do Estado do Paraná. Boletim do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas. 37, 1956, 83 p.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

BILLINGS, MARLAND P. - Geologia Estrutural, 2ª ed. Editorial Universitária de Buenos Aires, 1965.

CALLAHAN, W.H. - Some thoughts Regarding Premisses and Procedmes for Prospecting for Base Metal Ores in Carbonate Rocks in North American Cordillera. Econ. Geol. Bull. vol. 72 (1), p. 71-81, 1977.

CAMPOS, F.V. - Retrato de Mato Grosso. Edit. Brasil Oeste, São Paulo, p. 36-38, 1969.

CORRÊA, J.A. & COUTO, E.A., do - Projeto Aluviões Diamantífero de Mato Grosso. Relatório Final. DNPM/CPRM, . relat. inédito |s. ident.| Goiânia, GO, 1972 |il., seções e mapas|

COSTA, S.A. de G. et alii - Projeto Serra do Roncador. Relatório Final de Geologia Preliminar. DNPM/CPRM, relat. inédito |s. ident.| Goiânia, GO, 1975 |il., seções e mapas|

DERBY, O.A. - Notas sobre a geologia e paleontologia de Mato Grosso. Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 9: 59-88, 1895.

DERRUAU, M. - Geomorfologia. Ediciones Ariel, Barcelona, 1970.

EVANS, J.W. - The geology of Mato Grosso (particularly the region drained by the upper Paraguay). Quart, Journal Geol. Soc. London, 50 (2): 85-104, 1894.

FIGUEIREDO, A.J., de A. et alii - Projeto Alto Guaporé. Relatório Final. DNPM/CPRM, relat. inédito |s. ident.| Goiânia, GO, 1974 |il., seções e mapas|

FOLK, R.L. - Practical petrographic classification of limestones, Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologistis, 93: 1-38, 1959.

GONÇALVES, A. & SCHNEIDER, R.L. - Geologia do Centro-Oeste de Mato Grosso. PETROBRAS, relat. inédito, n. 394, Ponta Grossa, PR, 46 p., fev., 1970 |il., mapas e fotos|

GUIMARÃES, G. & ALMEIDA, L.F.G. - Projeto Cuiabá - Relatório Final, DNPM, relat. inédito |s. ident.| Cuiabá, MT, 1970.

HASUI, Y. & ALMEIDA, F.F.M., de - Geocronologia do centro-oeste brasileiro. B. Soc. Bras. Geol., São Paulo, 19 (1): 5-26, set., 1970.

HENNIES, W.T. - Geologia do centro-norte matogrossense. Tese Doutoramento Engenharia (Dep. Eng. Minas, Esc. Politec. USP). São Paulo |s. ed.| 65 p., 1966 |il., mapas e seções|

KING, L.C. - A geomorfologia do Brasil Oriental. Rev. Bras. Geogr., 18 (2): 148-265, abr/jun., 1956.

KRAUSKOPF, K.B. - Introdução à Geoquímica - Editora Polígono S.A. São Paulo, 1972.

KRUMBEIN, W.C. and SLOSS, L.L. - Stratigraphy and Sedimentation, 2 ed. FREEMAN, San Francisco - Califórnia, 660 pp. 1963.

LEVINSON, A.A. - Introduction to exploration geochemistry Illinois, USA, University of Calgary, 1974.

LOCZY, L. de & LADEIRA, E.A. - Geologia estrutural e introdução a geotectônica. Editora Edgar Blucher Ltda., São Paulo, 1976.

MAIGNIEN, R. - Compte Rendu de Recherches sur les Loterites UNESCO, Paris, 1971.

MARINI, O.J. & WERNICK, E. - Problemas relativos à variação dos teores de MgO de jazidas de calcário metamórfico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXIV, Brasília, 1970.

MARINI, O.J. & LANDIM, P.M.B. - Correlação entre óxidos em rochas carbonatadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXIV, Brasília, 1970.

MARINI, O.J. & BÓSIO, N. - Estromatolitos em dolomitos do Grupo Açungui. An. Acad. Bras. Ciê., Rio de Janeiro, 43 (1), 1971.

MEDEIROS, R.A., SCHALIER, H. & FRIEDMANN, G.M. - Facies Sedimentares, análise e critérios para o reconhecimento de ambientes deposicionais. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CENPES), Rio de Janeiro, 1971.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

NOGUEIRA, V.L. & OLIVEIRA, C.C. - Projeto Bonito-Aquidauana, Relatório Final, Convênio DNPM/CPRM, CPRM - SUREG-GO, |inédito|; 1978.

OLIVATTI, O. - Contribuição à Geologia da Faixa Orogência Paraguai Araguaia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXVIII, Belo Horizonte, 1976 |resumo das comunicações|.

OLIVATTI, O. & RIBEIRO FILHO, W. - Revisão da Geologia do centro-norte de Mato Grosso. CPRM, relat. inédito |s. ident.| Goiânia, GO, 1976.

OLIVEIRA, E.P., de - Geologia: reconhecimento geológico do noroeste de Mato Grosso. Comissão de Linhas Telegraphicas e Estratégicas de Mato Grosso, Rio de Janeiro, n. 50, anexo n. 1, 78 p., 1915 |Expedição Científica Roosevelt Rondon|

OLIVEIRA, M.A.M., de - Reconhecimento geológico expedito da região do Alto Paraguai. PETROBRAS, relat. inédito |s. ident.| Ponta Grossa, PR, 1964 |il. e mapas|

PETTIJOHN, F.J. - Sedimentary Rocks, 2ª ed. Harper & Row Publishers, Incorporated, New York, 1957.

RIBEIRO FILHO, W. et alii - Projeto Serra Azul - Relatório Final. DNPM/CPRM, relat. inédito |s. ident.| Goiânia, GO, 1975 |il., seções e mapas|

SIEGEL, F.R. - Properties and Uses of the Carbonates - Department of Geology, The George Washington University, Washington, D.C. (USA), 1976 - Carbonate rocks developments in sedimentology, vol. 9B.

SUGUIO, K. - Introdução à sedimentologia. Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 1973.

TEIXEIRA, L.F., SHEIBE, L.F. & AUMOND, J.J. - Rochas calcárias da região de Botuvirá-Vidal Ramos, SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXV, São Paulo, 1971.

VIEIRA, A.J. - Geologia do centro-oeste de Mato Grosso. PETROBRAS, relat. inédito, n. 303, Ponta Grossa, PR, 1965 |il., mapas e seções|

WILLIAMS, H.: TURNER, F.J. & GILVERT, C.M. - Petrografia. Trad. Ruy Ribeiro Franco. Editora Polígono, São Paulo, 1970.

CPRM

12. ILUSTRAÇÕES

12.1. Fotos

FOTO 01 — Foto ilustrando a vegetação do tipo cerrado, que ocorre com predominância na área do projeto.

FOTO 02 — Outro aspecto da vegetação tipo cerrado, desenvolvido em litologias diversas. No fundo, arenitos da Formação Raizama e em primeiro plano afloram rochas da Formação Araras.

FOTO 03 — Aspecto da vegetação desenvolvida em algumas faixas de rochas calcárias, onde normalmente já existe uma diferenciação nas variedades vegetais existentes com a presença de madeiras de lei, como cedro, mogno, piuva, etc.

FOTO 04 — Aspecto muito comum na faixa de solos resultantes de rochas calcárias com o desenvolvimento de extensos babaçuais.

FOTO 05 — Vista de um acampamento típico efetuado durante o desenvolvimentc dos trabalhos de campo.

FOTO 06 — Feição típica de relevo desenvolvido em rochas do Grupo Cuiabá. Superfícies onduladas ressaltando cristas monoclinais formando morros alongados e ravinados muito comuns desta unidade.

FOTO 07

Aspecto de forma cárstica devido a processos erosivos de dissolução do carbonato em rochas da Formação Araras. Presença de caneluras devido a processos de solubilização dos carbonatos. Fazenda Bom Jardim — Quadrícula — SD.21-Z-A-VI-1.

FOTO 08 — Relevo escarpado sustentado por arenitos da Formação Raizama que na porção sul da área do projeto, os falhamentos inversos e/ou de empurrão ressaltam esta característica.

FOTO 09 — Superfície um tanto irregular em decorrência da erosão diferencial nas rochas das formações aflorantes. Em primeiro plano, rochas da Formação Araras e em segundo da Formação Raizama. Fazenda Serra Azul — Quadrícula SD. 21-Z-A-VI-2.

FOTO 10

Afloramento de metassiltitos, folhelhos, metarenitos finos, fraturados e sem foliação metamórficas. Formação Bauxi (pCbx).

FOTO 11 — Paraconglomerado da Formação Puga onde é observado (direção do martelo) como feição sedimentar um acamadamento grosseiro e espesso.

FOTO 12
Aspecto da foliação metamórfica de caráter dinâmico desenvolvido na Formação Puga (Cp).

FOTO 13 — Aspecto de calcário calcítico do Membro Superior da Formação Araras (Cai), com laminações plano-paralelas e estruturas estilolíticas acompanhando o acamadamento.

FOTO 14

Afloramento de intercalação de arenito calcífero (parte esquerda da foto) em dolomitos da Formação Araras na transição para a Formação Raizama. Fazenda Quitanda, 8 km a sudoeste de Rosário Oeste.

FOTO 15
Interestratificação de folhelhos, siltitos e arcósios finos de cores vermelhas a marrom-arroxeado. Formação Diamantino (Cd), proximidades da cidade de Diamantino.

FOTO 16 — Rochas calcárias da Formação Araras (dolomito) ilustrando o relevo de forma mamelonar que ocorre nesta sequência.

FOTO 17 — Aspecto de uma sinclinal da Formação Raizama, com os arenitos dessa unidade formando cuestas. Serra Ponta do Morro, proximidades da fazenda Lúcia.

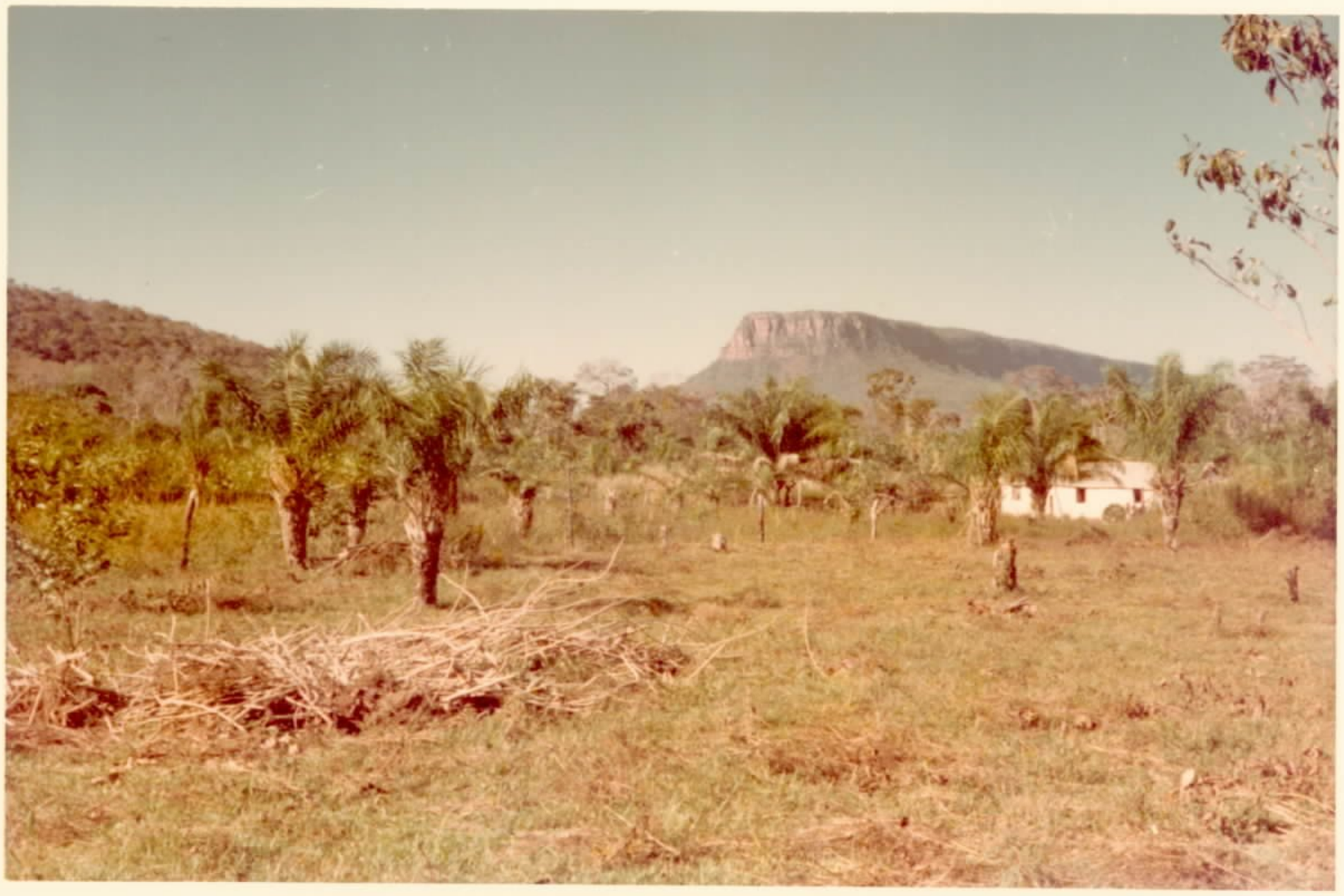


FOTO 18 — Aspecto do relevo onde se nota camadas de arenito da Formação Raizama preservada sobre as rochas calcárias da Formação Araras.

FOTO 19 — Forma cárstica típica (Hum) desenvolvida em rochas da Formação Araras. Fazenda Bom Jardim — Quadrícula SD. 21-Z-A-VI-1.

FOTO 20 — Um outro aspecto resultante do desenvolvimento de formas cársticas na região (Hum na polgé).

FOTO 21

Aspecto da silicificação em rocha calcária devido a processos de dissolução do carbonato e consequente segregação da sílica.

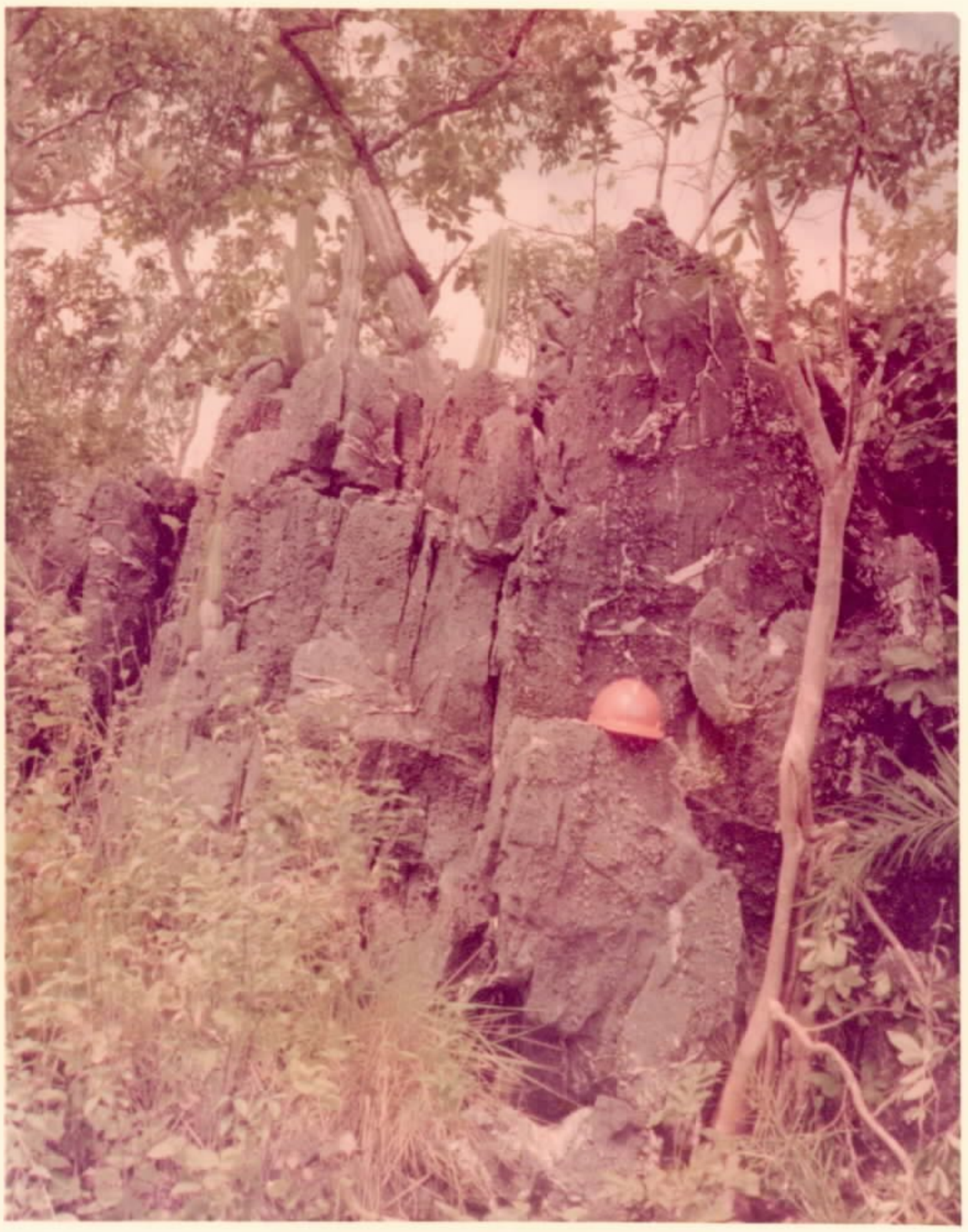


FOTO 22

Aspecto de forma cárstica com o desenvolvimento de testemunho numa região aplainada.

FOTO 23 — Foto ilustrando pequeno testemunho de dolomito (Hum) em região aplainada.

FOTO 24 — Aspecto de forma cárstica com o desenvolvimento de karr, onde as rochas estão distribuídas caoticamente. O solo praticamente inexiste e a vegetação é pobre.

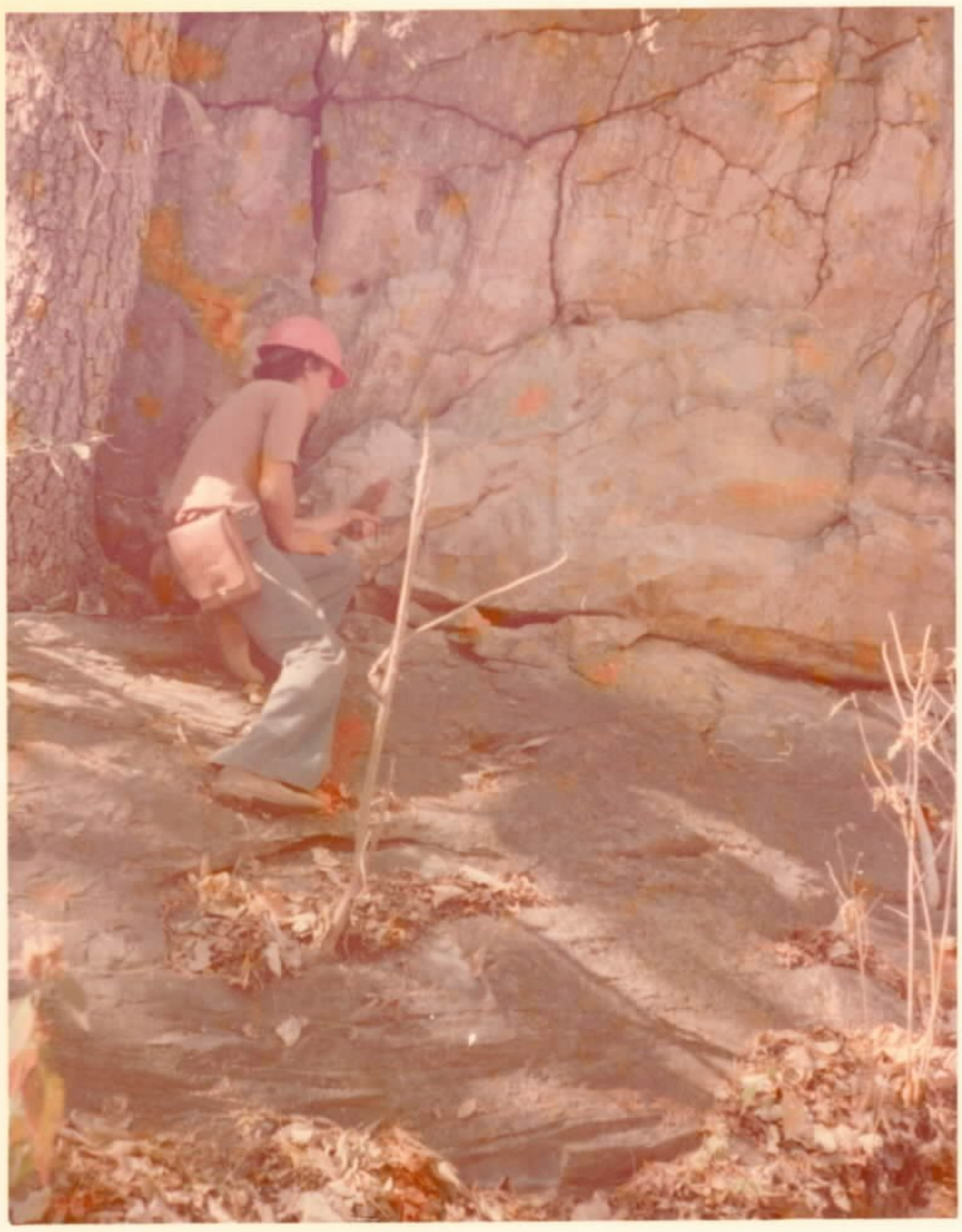


FOTO 25

Afloramento de contato de calcário dolomítico, cinza-claro, maciço ao fundo — topo do Membro Inferior da Formação Araras — com calcários calcíticos em primeiro plano. Ponto JS - 216a na fazenda Itaipu — Quadrícula SD. 21-Z-C--I-1.

FOTO 26 — Aspecto da área de contato gradacional entre as formações Araras e Raizama. Em primeiro plano estão os dolomitos, a meia encosta do morro estão as intercalações de arenitos calcíferos que constituem a parte superior do Membro Superior da Formação Araras e o topo do morro é constituído pelos sedimentos arenosos da Formação Raizama.

FOTO 27 — Aspecto de dolomitos da Formação Araras onde se observam níveis maciços intercalados em níveis laminados.

FOTO 28 — Dolomito da Formação Araras com níveis de sílex e concreções silicosas acompanhando preferencialmente os planos de acamamento. Este aspecto é muito comum nos dolomitos que constituem o membro superior da Formação Araras.

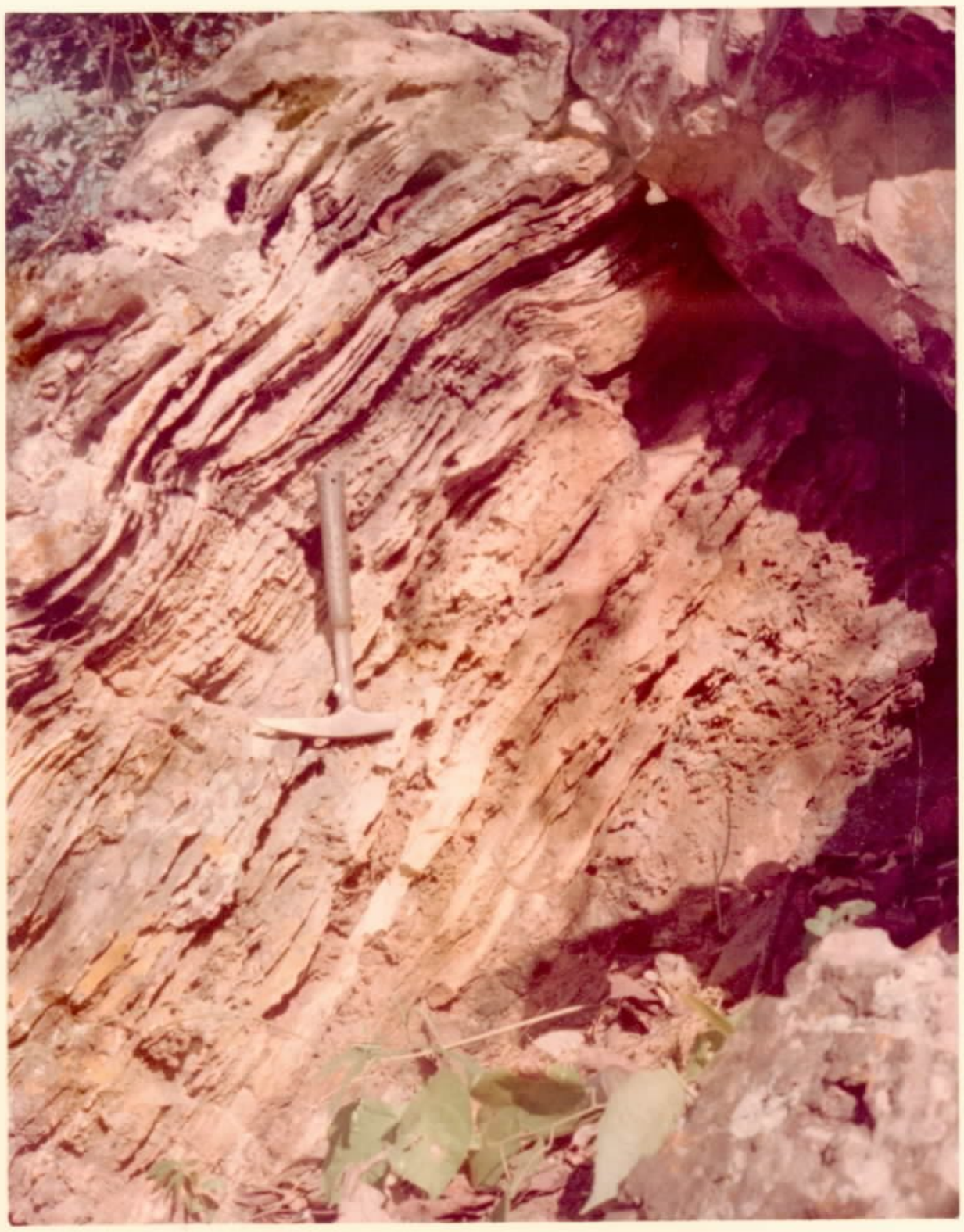


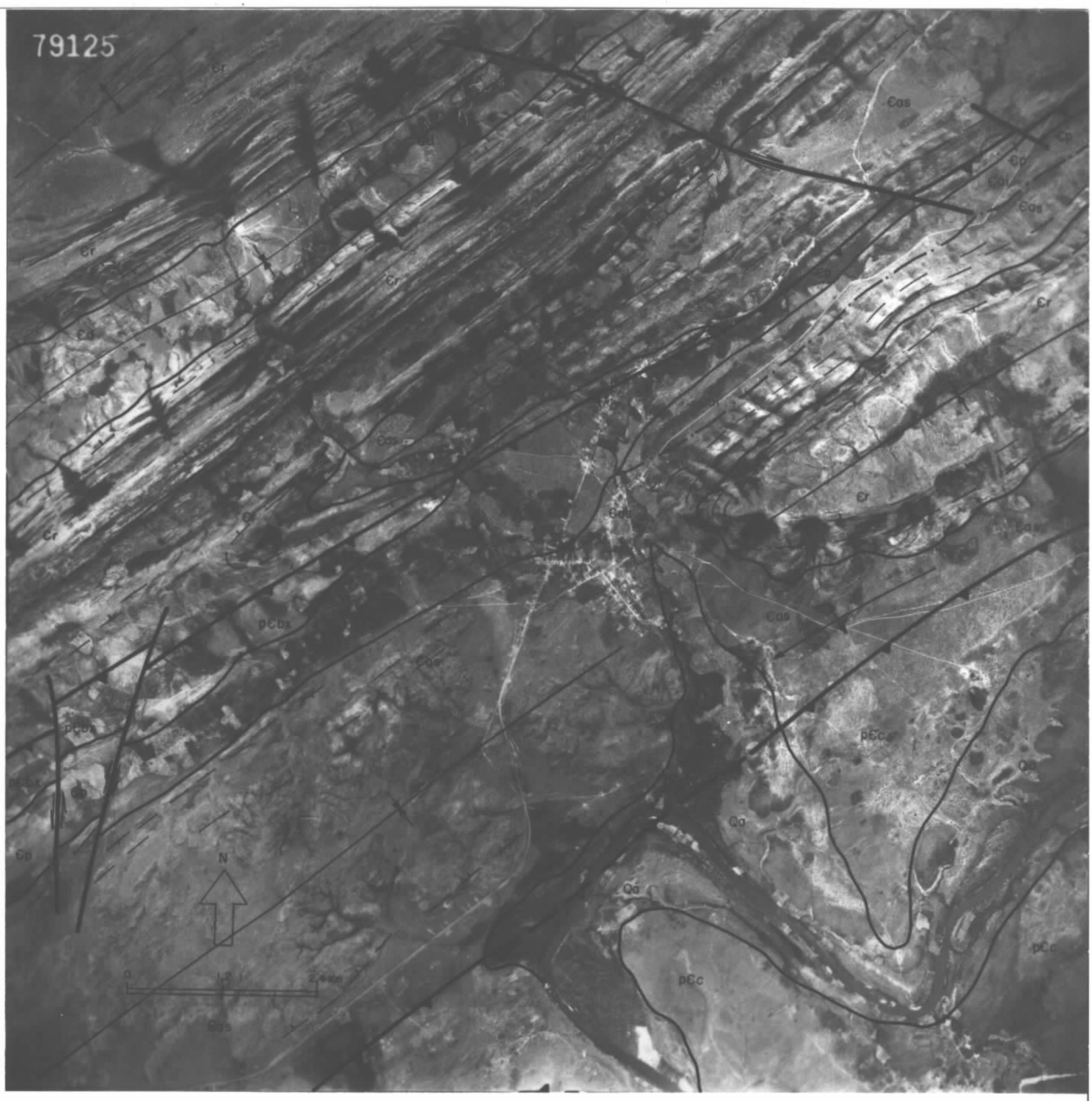
FOTO 29
Aspecto de um dolomito estratificado e totalmente silicificado devido a processos de dissolução e migração do carbonato. (Membro Superior da Formação Araras) — Cas.

FOTO 30 — Aspecto de um moinho de beneficiamento de rocha calcária (dolomito) para corretivo de solo pertencente à Mineração ECOPLAN.

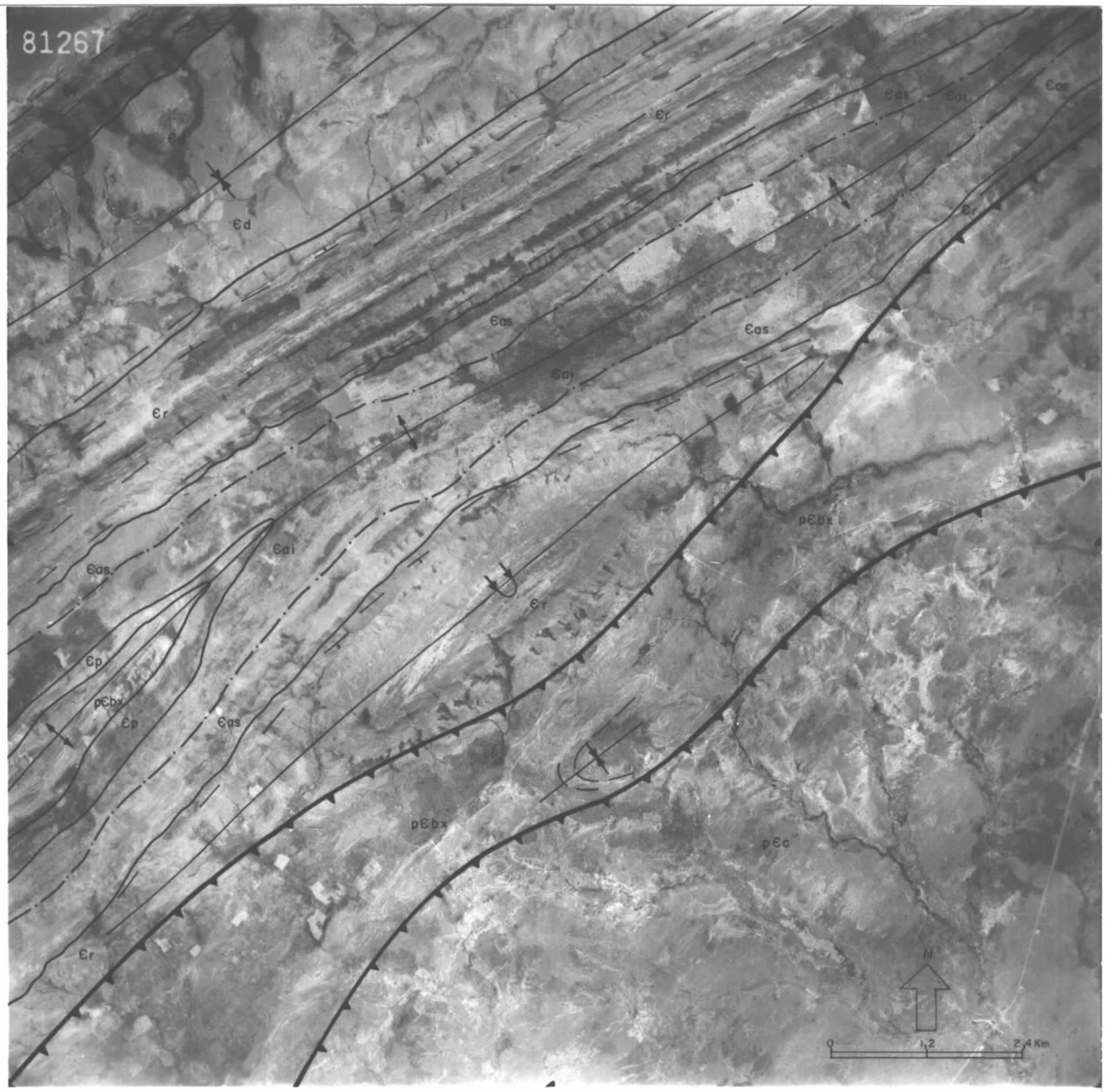
FOTO 31 — Aspecto de moinho da Mineração NOBRECAL em pleno funcionamento. Este, situado na cidade de Nobres-MT.

CPRM

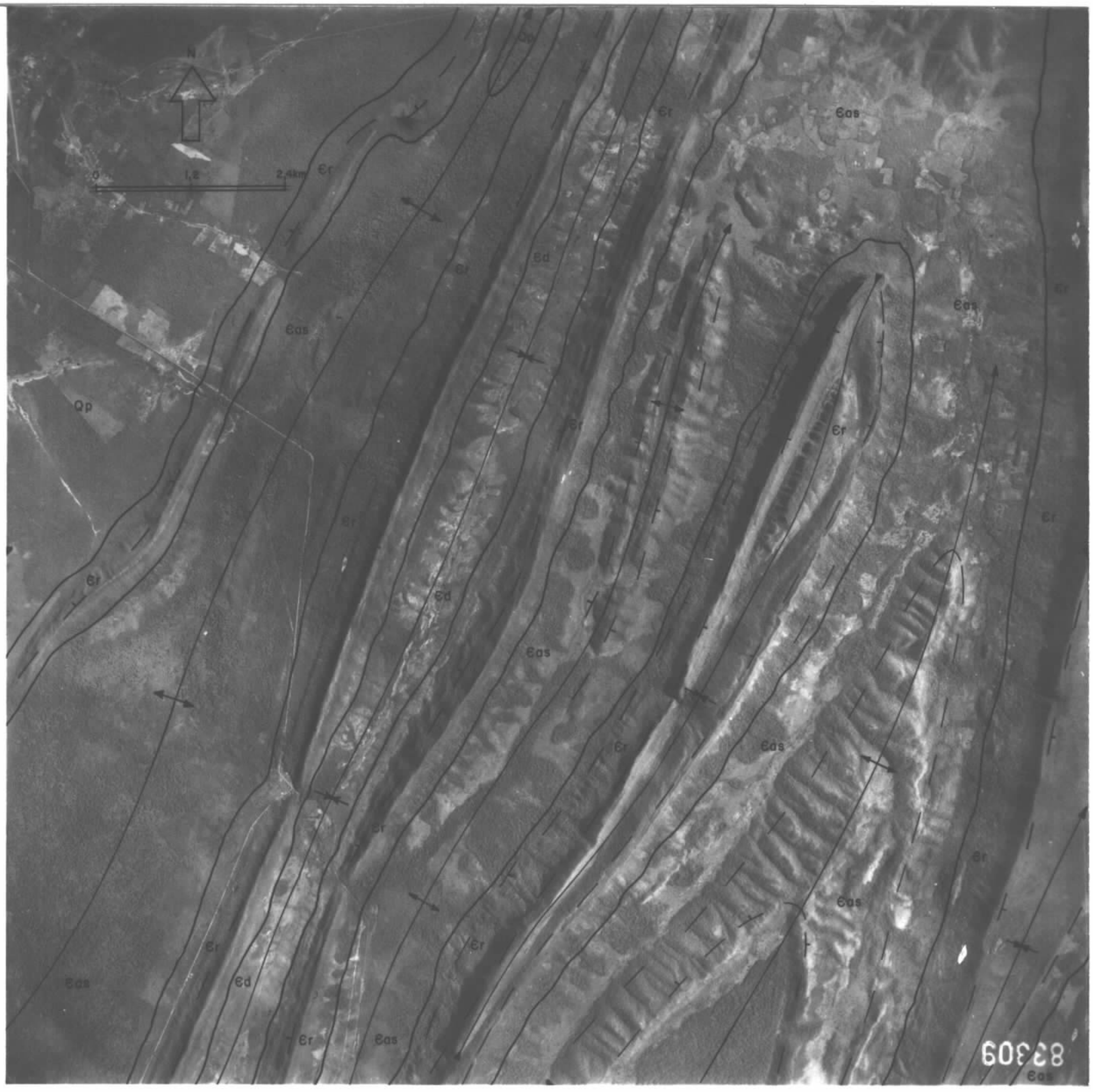
12.2. Aerofotos



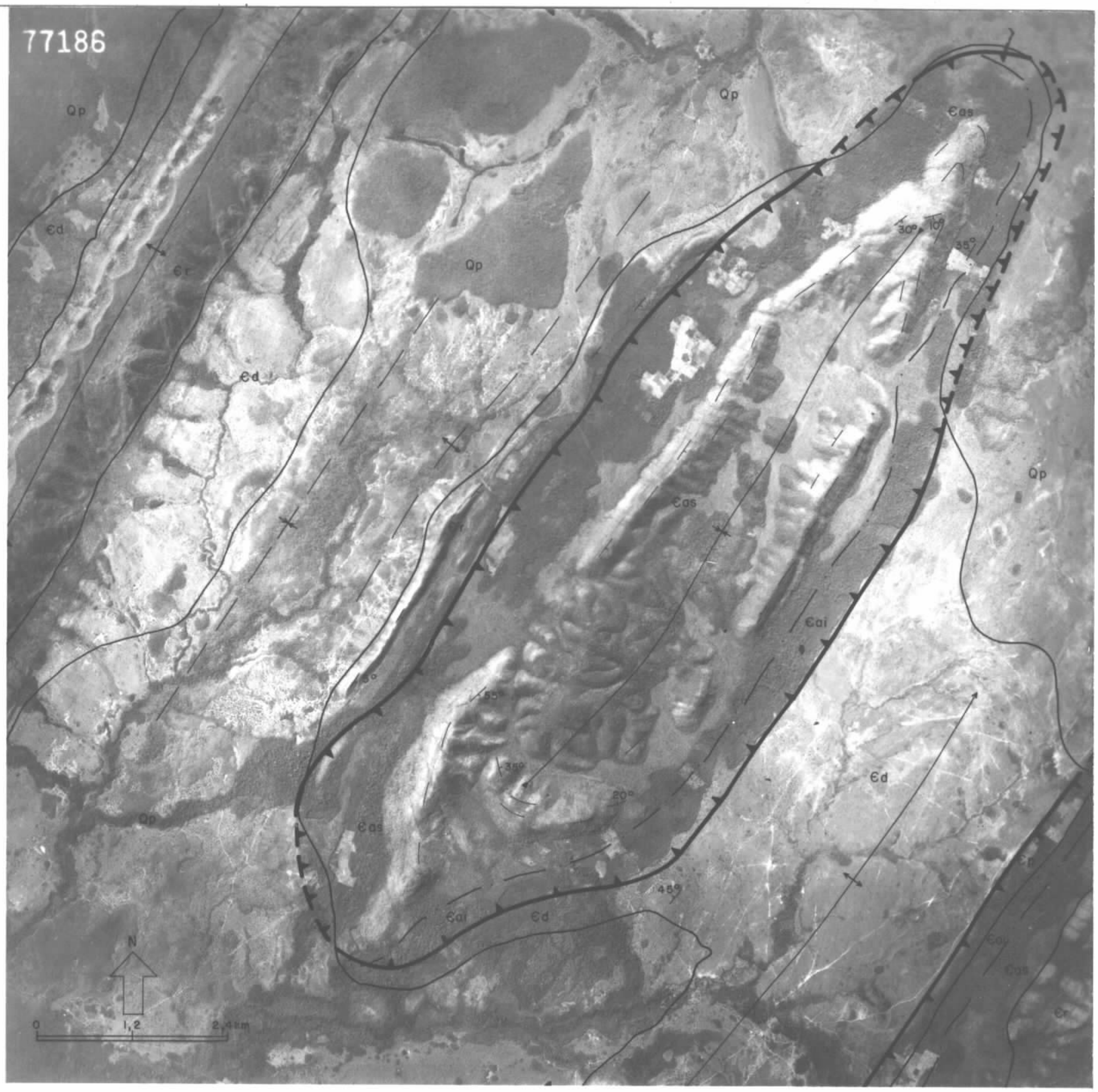
AEROFOTO 01 — Aspecto do relevo de rochas dolomíticas da Formação Araras (₵as) no quadrante SW da foto, onde os morrotes de dolomito desta formação são preservados devido ao capeamento de sílica, emprestando à região um aspecto enrugado. O relevo acidentado observado na metade superior da foto é constituído pelos arenitos da Formação Raizama (₵r) que oferecem maior resistência aos processos erosivos. A sinclinal na porção E da foto constitui um exemplo típico de sinclinal levantado (Sinclinal de Nobres).



AEROFOTO 02 — Aspecto estrutural da região da Província Serrana, onde afloram rochas das formações Bauxi (p₵bx), Puga (₵p), Araras (₵a) aflorando no núcleo da anticlinal. Na faixa de ocorrência da Formação Araras são individualizados os membros Inferior Calcítico (₵ai) e Superior Dolomítico (₵as). No centro da foto uma falha inversa e/ou de empurrão coloca a Formação Bauxi (p₵bx) em contato com a Formação Raizama e no quadrante sudeste afloram rochas do Grupo Cuiabá (p₵c) em contato com a Formação Bauxi (p₵bx) por falha de empurrão.



AEROFOTO 03 — Faixa intensamente dobrada de rochas do Grupo Alto Paraguai com linhas de serras marcadamente paralelas, entremeadas de vales conformando anticlinais e sinclinais com eixos sub-horizontais mergulhando para nordeste e para sudoeste, formando extensas braquianticlinais e braquissinclinais. Nas anticlinais nota-se o desenvolvimento de "combes" em diferentes estágios de entalhamento.

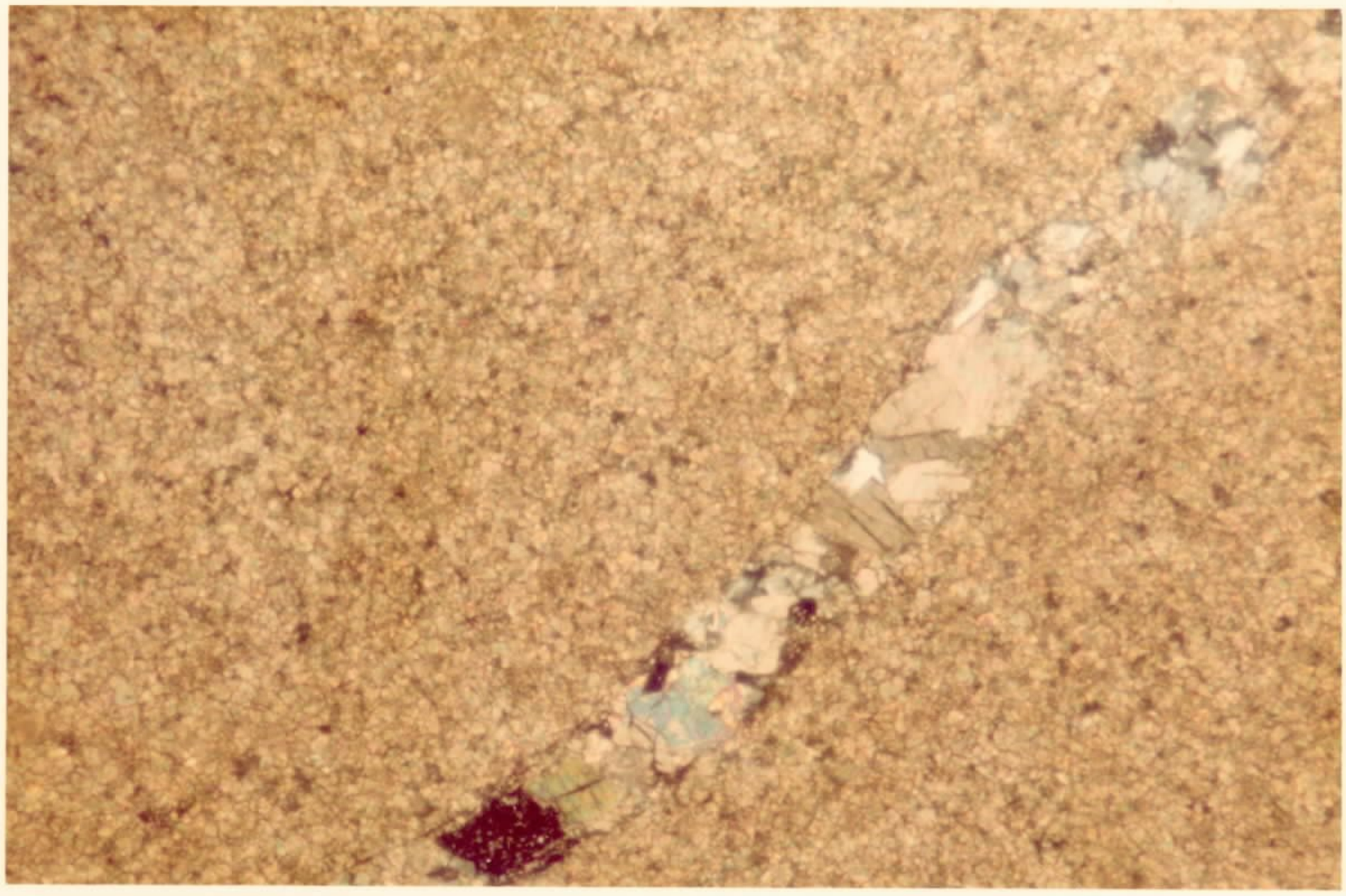


AEROFOTO 04 — Testemunho estrutural (Klippe) de rochas da Formação Araras (Ꞓas e Ꞓai) conformando uma braquissinclinal, sobreposta aos sedimentos da Formação Diamantino.

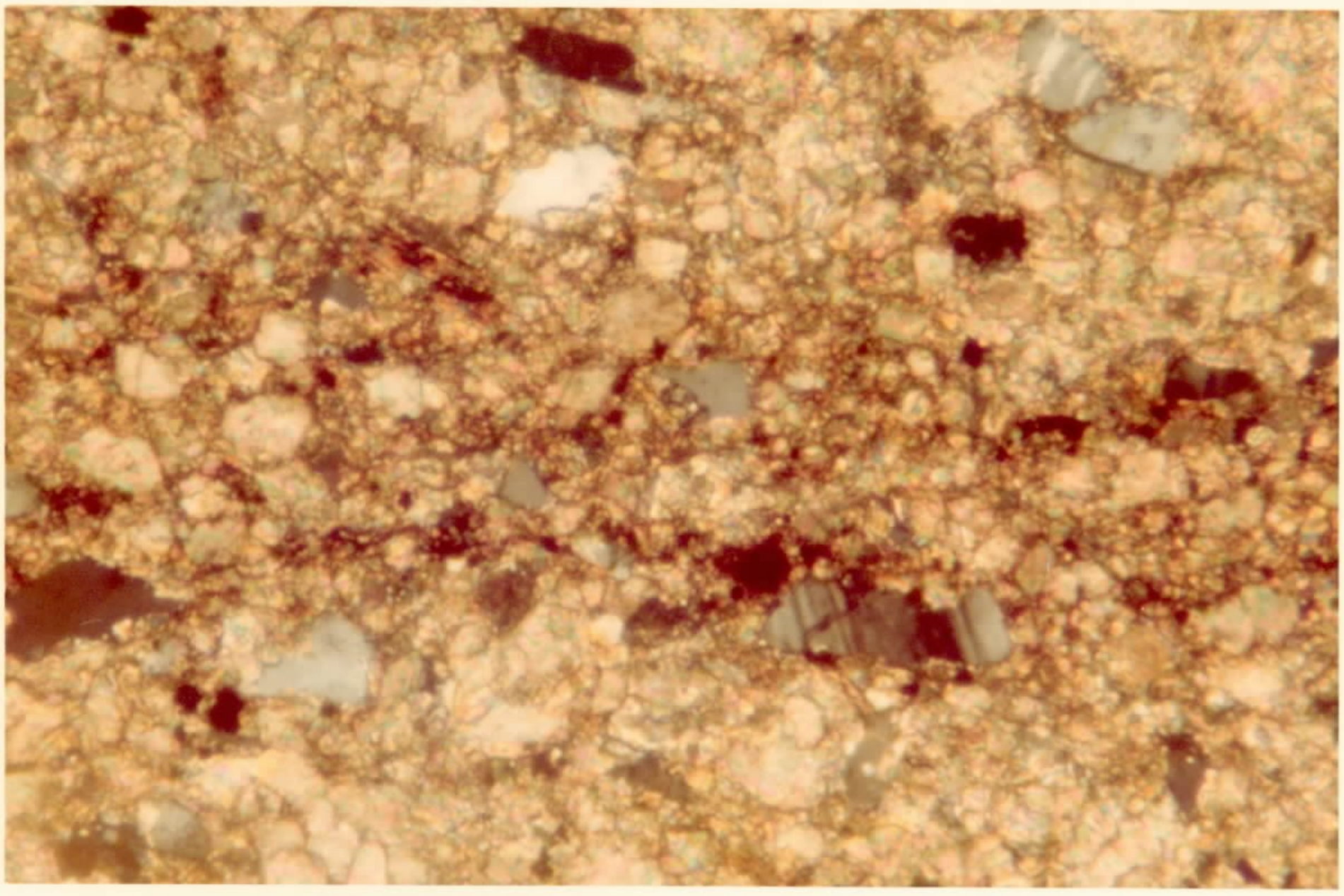
AEROFOTO 05 — Aspecto de escarpamentos que flanqueiam a "combe" escavada na Formação Raizama (Єr) deixando a descoberto na porção central um relevo típico da Formação Araras (Єai e Єas). Nas faldas dos escarpamentos internos da "combe" desenvolve-se espessa vegetação.

CPRM

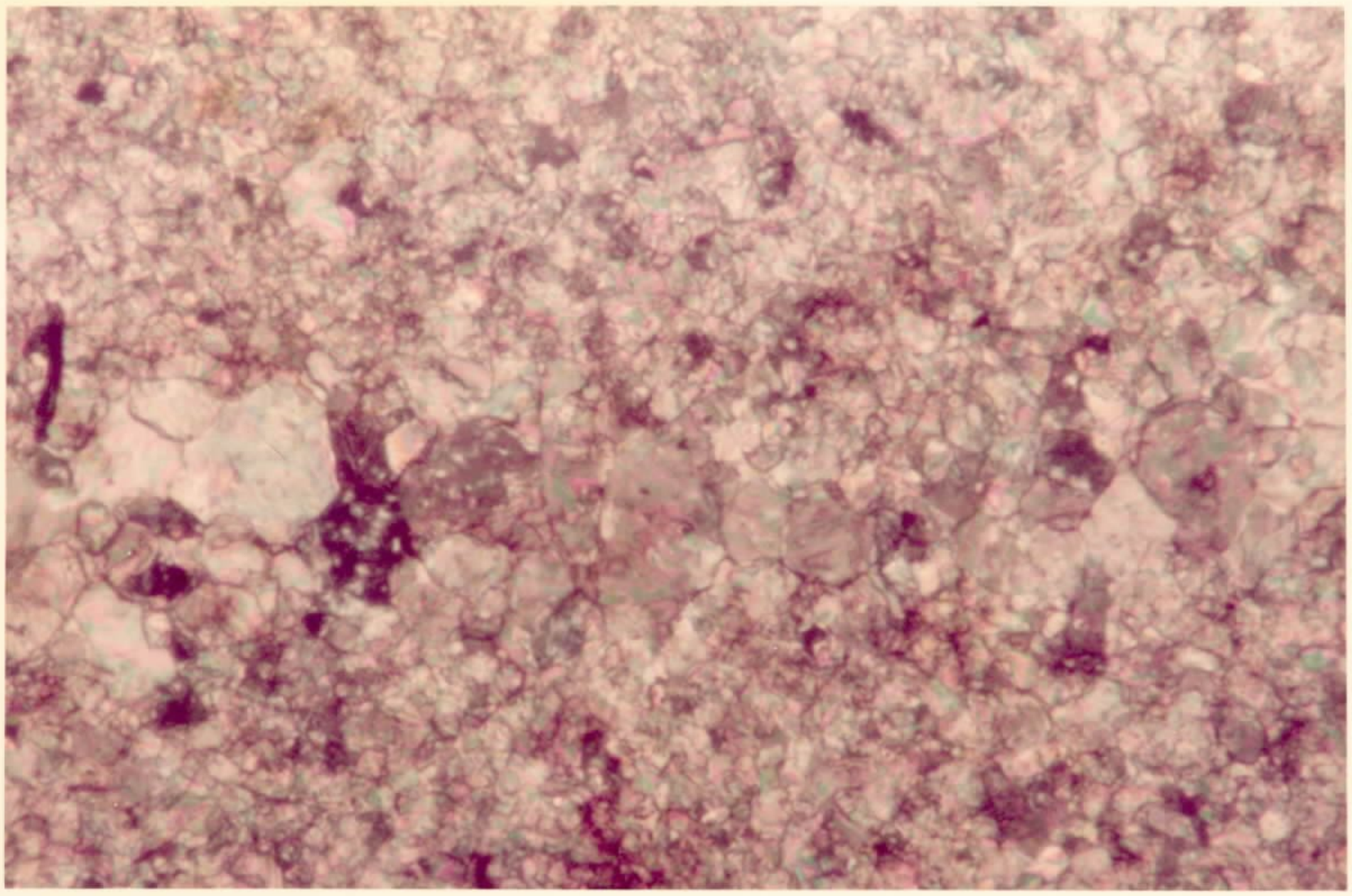
12.3. Microfotos



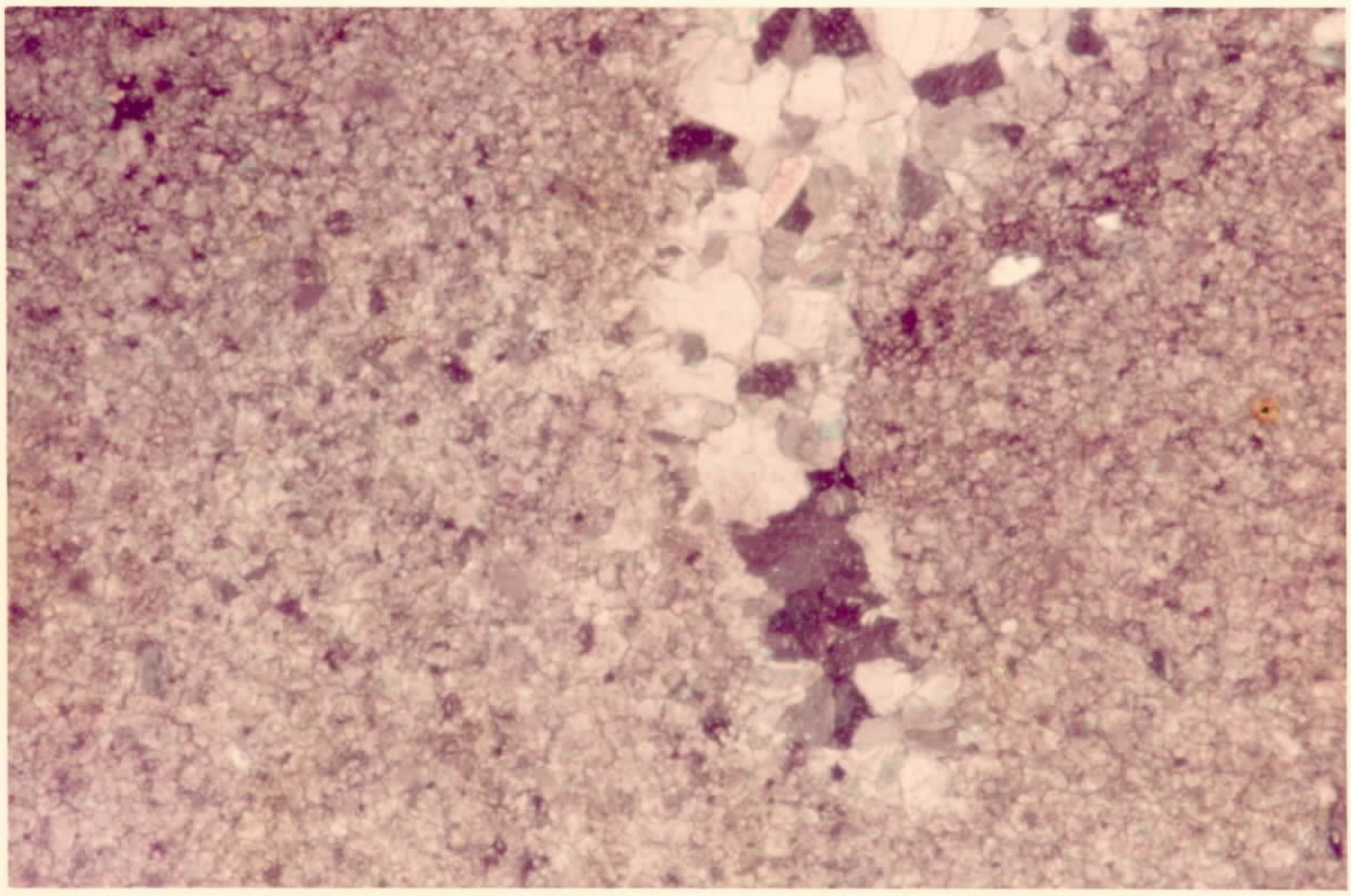
MICROFOTO 01 — Dolomito microcristalino recortado por veios preenchidos por carbonato finamente cristalino, feldspatos e sílica criptocristalina. LPx 2.5, lâmina nº 6283.



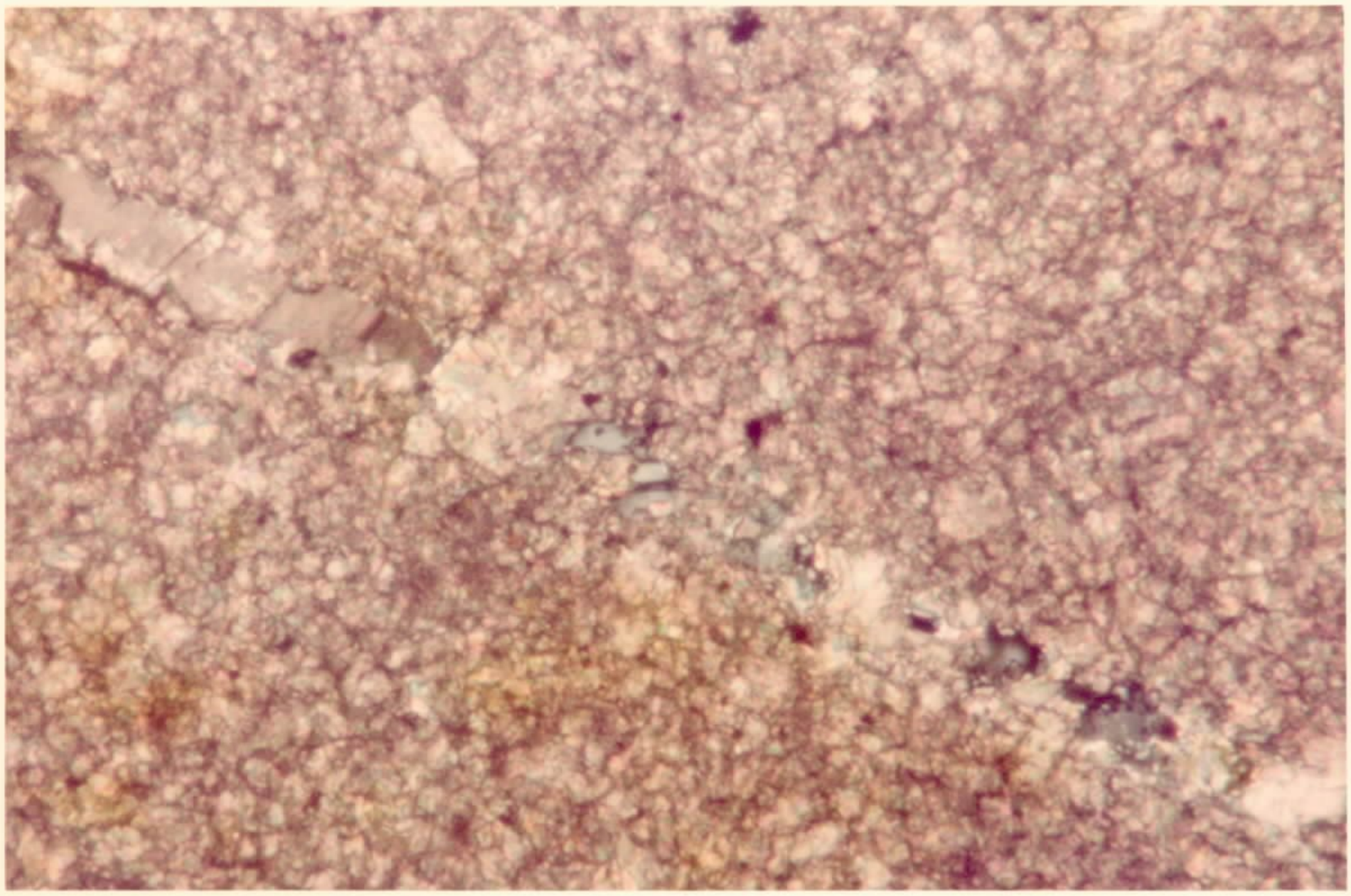
MICROFOTO 02 — Calcário muito finamente cristalino, laminado. Grãos de quartzo, feldspatos, turmalina, opaco e palhetas de biotita, sericita e clorita são comuns. Argilominerais e óxido de ferro concentrando-se nos planos de estratificação. LPx10, lâmina nº 6307.



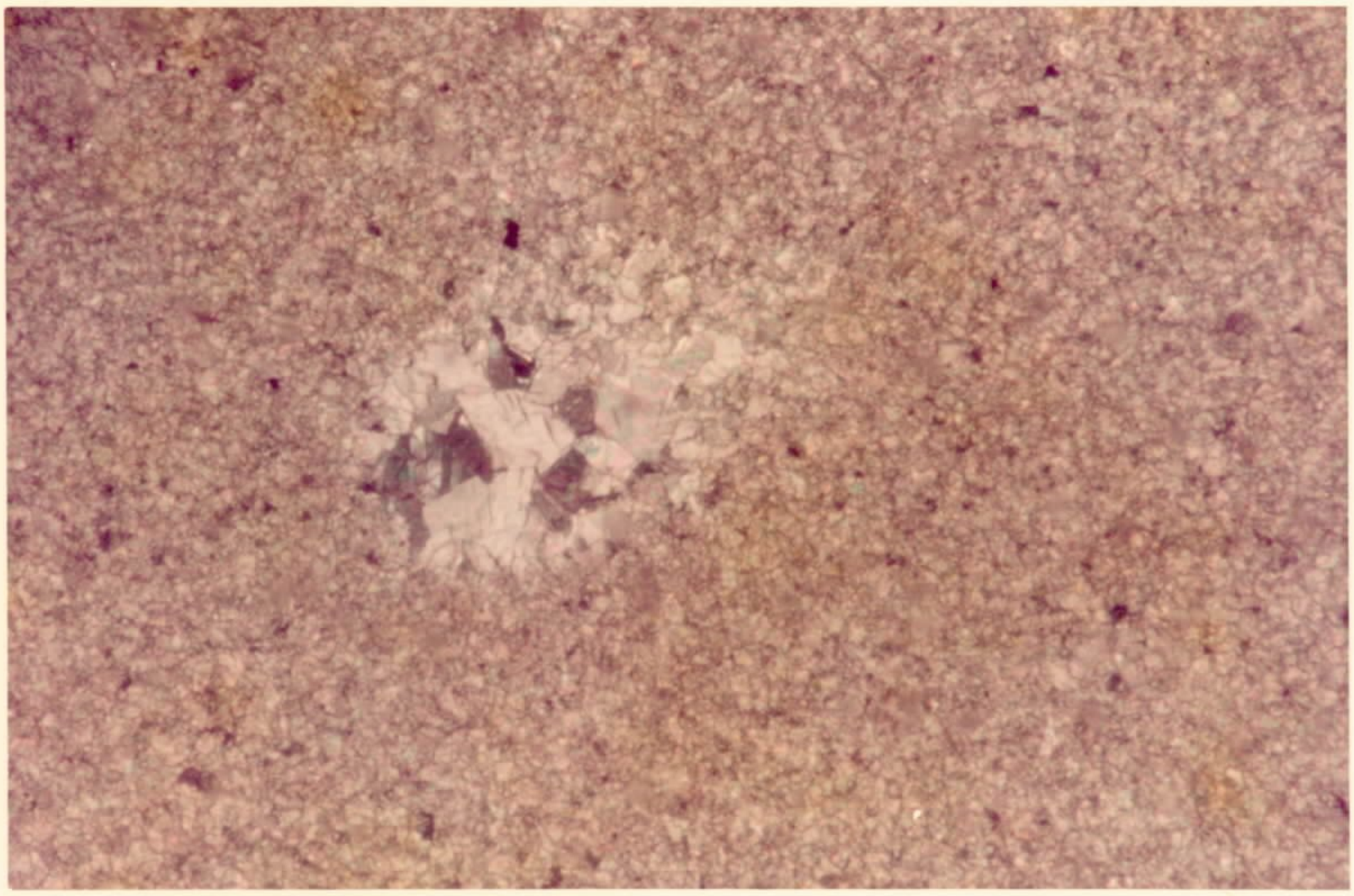
MICROFOTO 03 — Calcário microcristalino apresentando fraturas preenchidas por carbonato de cristalinidade mais grosseira. LPx10, lâmina nº 6315.



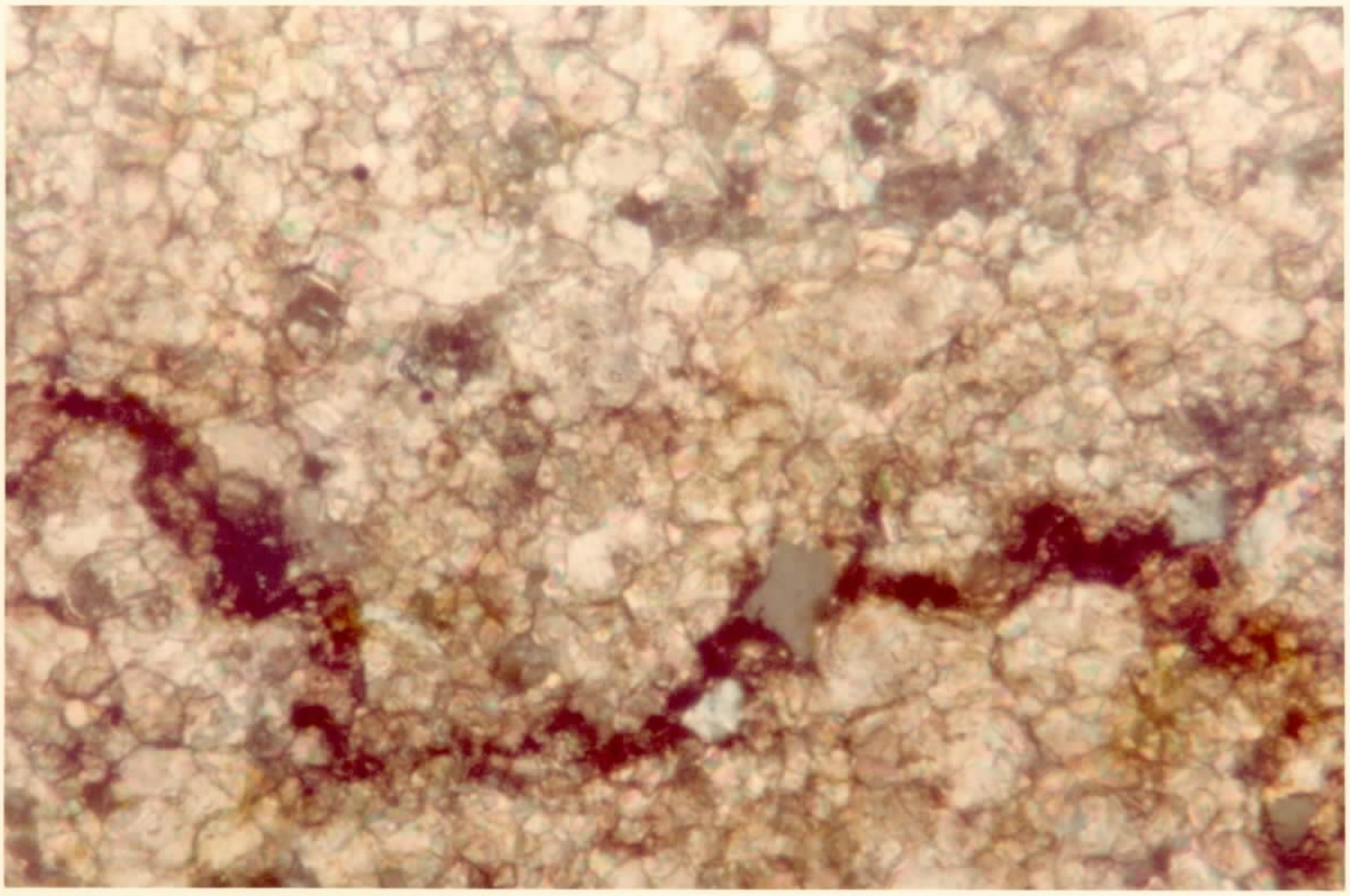
MICROFOTO 04 — Dolomito finamente cristalino. Carbonato grosseiro preenche vênulas e fraturas. LPx10, lâmina nº 6319.



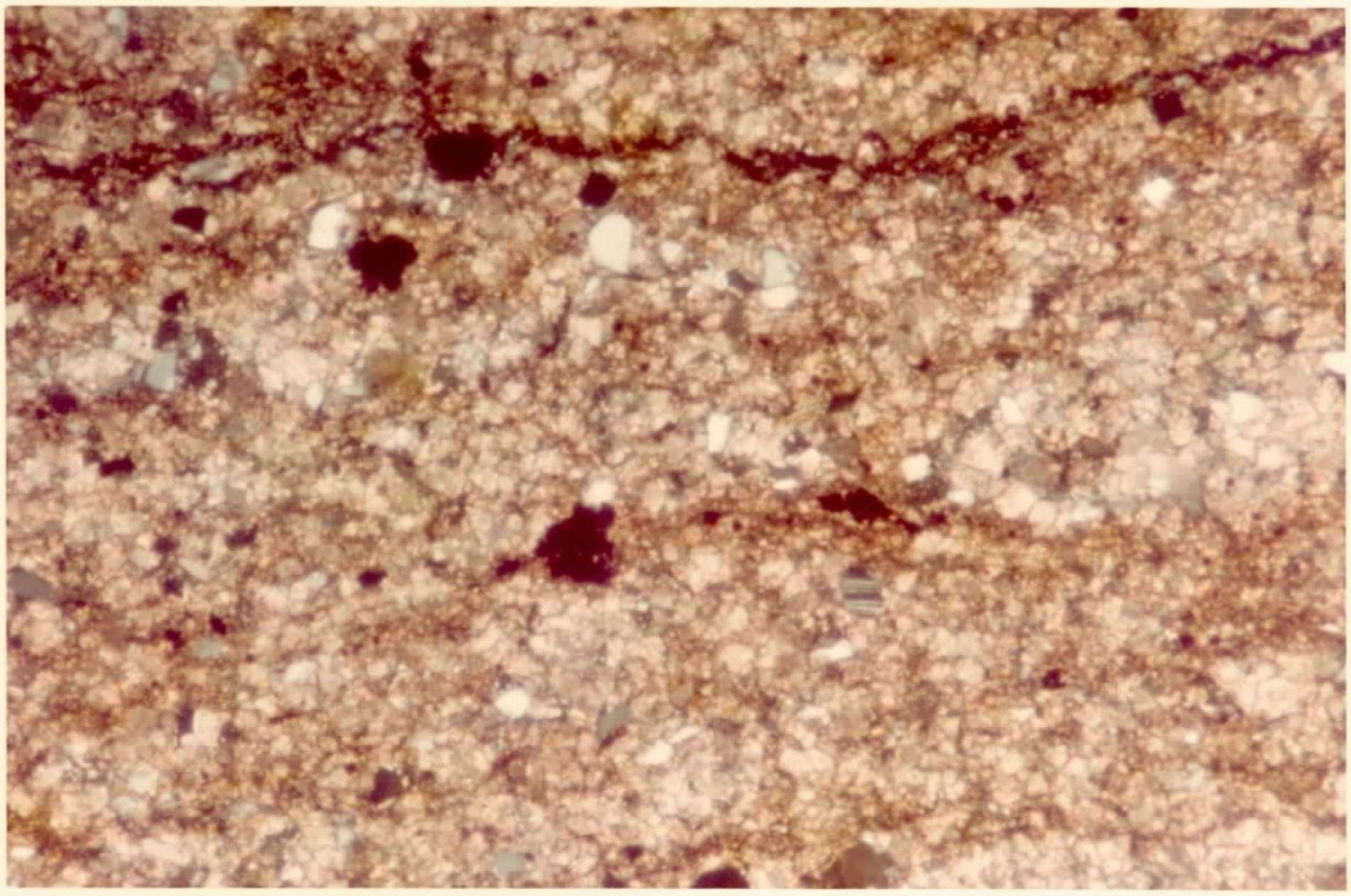
MICROFOTO 05 — Dolomito microcristalino. Observa-se fratura preenchida por carbonato de cristalinidade mais grosseira e quartzo. LPx10, lâmina nº 6325.



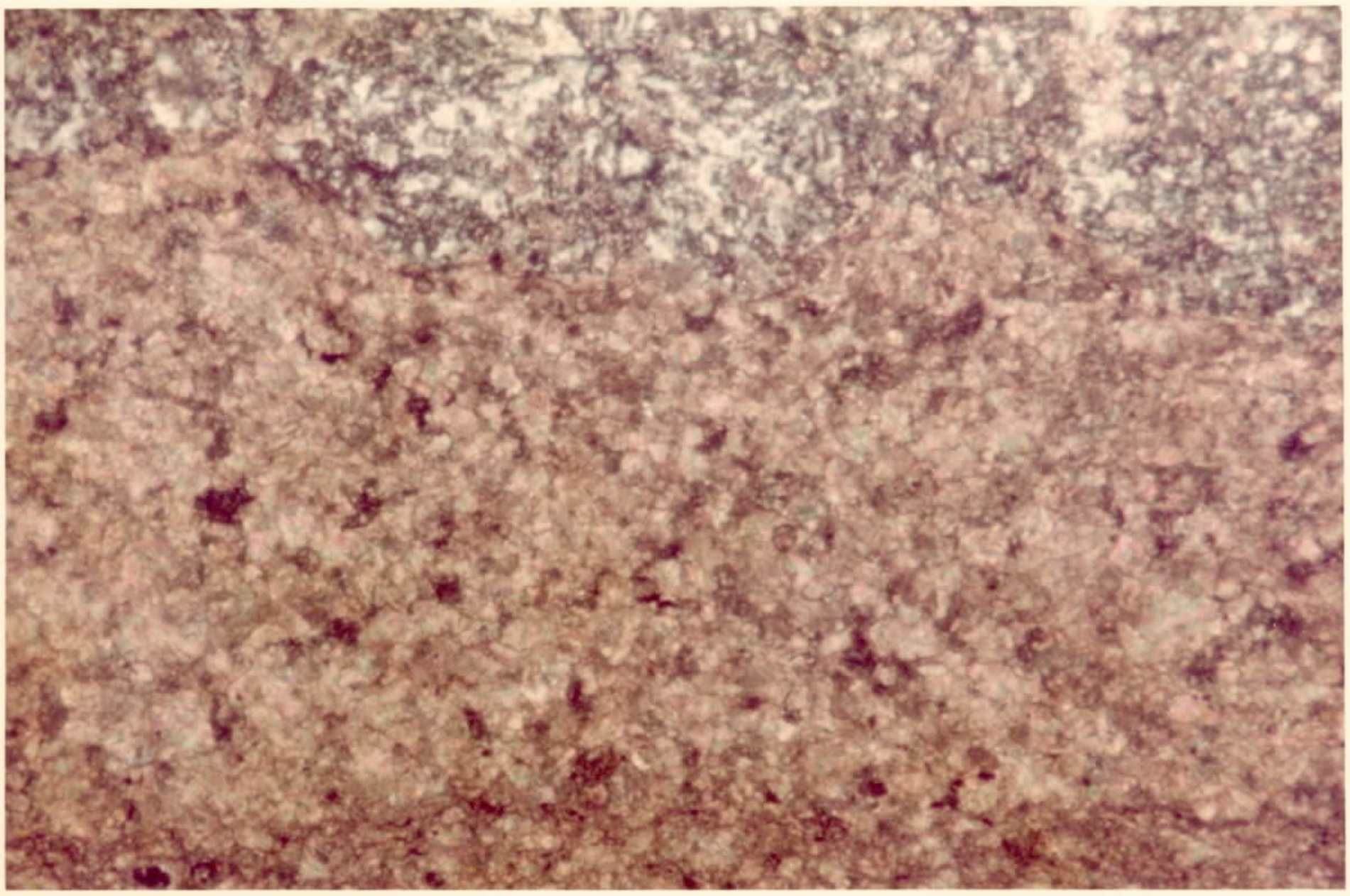
MICROFOTO 06 — Dolomito micro a muito finamente cristalino. No centro da foto observa-se amígdala preenchida por sparita. LPx2.5, lâmina nº 6329.



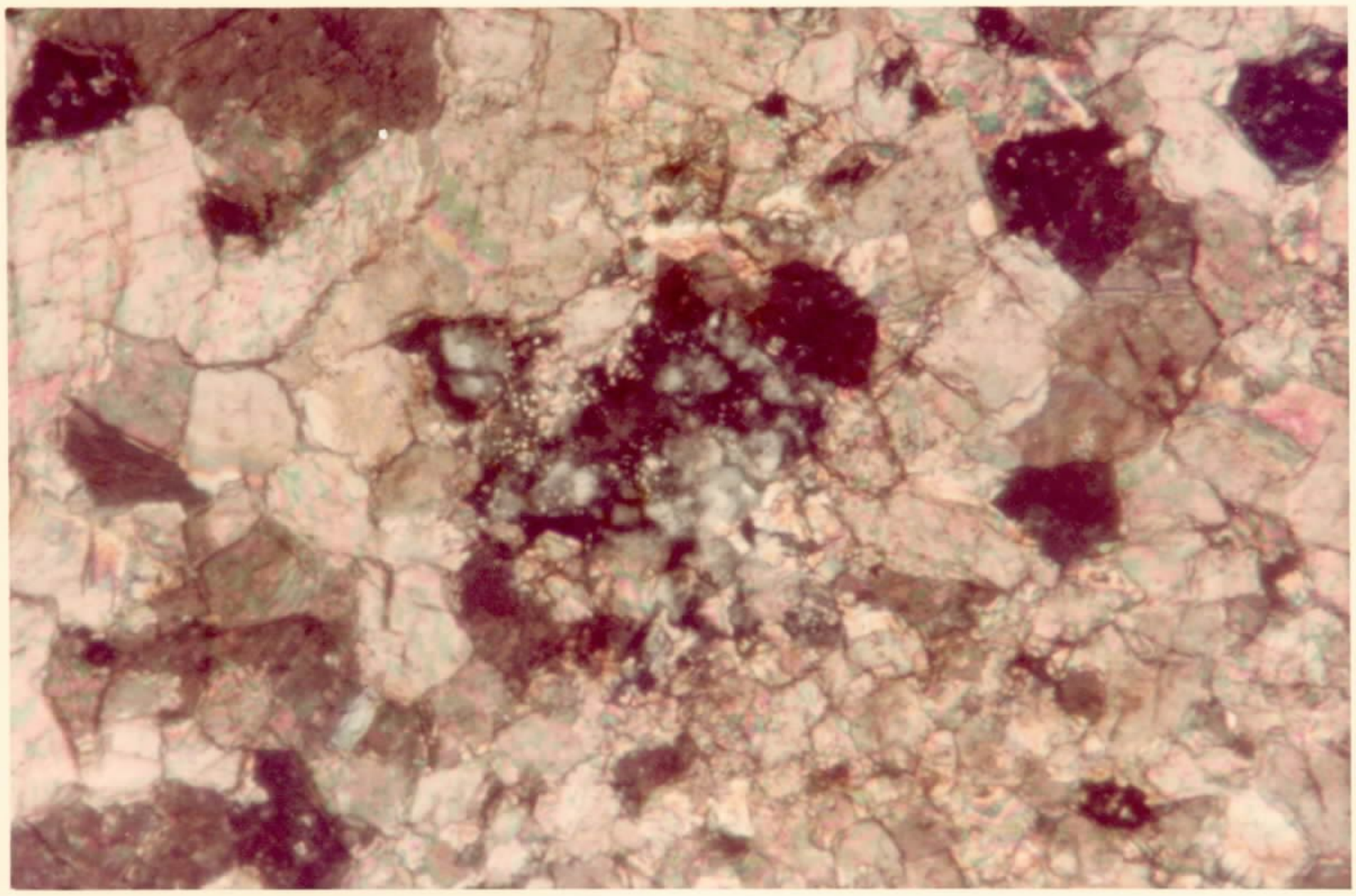
MICROFOTO 07 — Calcário muito finamente cristalino, laminado. Opaco/óxido de ferro e grãos de quartzo e feldspatos ocorrem segregados em níveis paralelos à estratificação. LPx10, lâmina nº 6286.



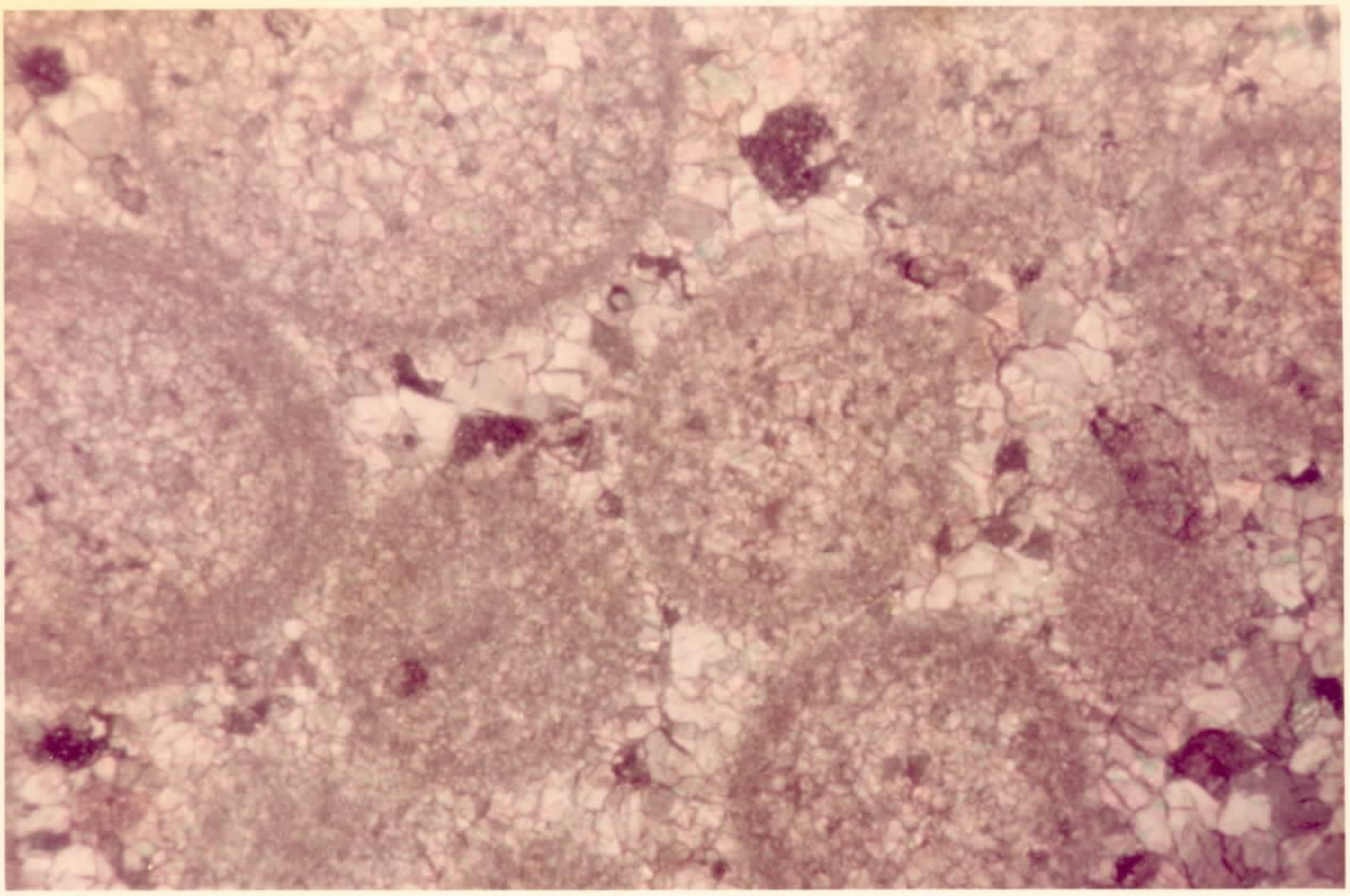
MICROFOTO 08 — Calcário fino cristalino, finamente laminado. Componentes terrígenos como: quartzo, feldspatos, argilominerais, opacos etc. concentram-se nos planos de estatificação. LPx2.5, lâmina nº 6302.



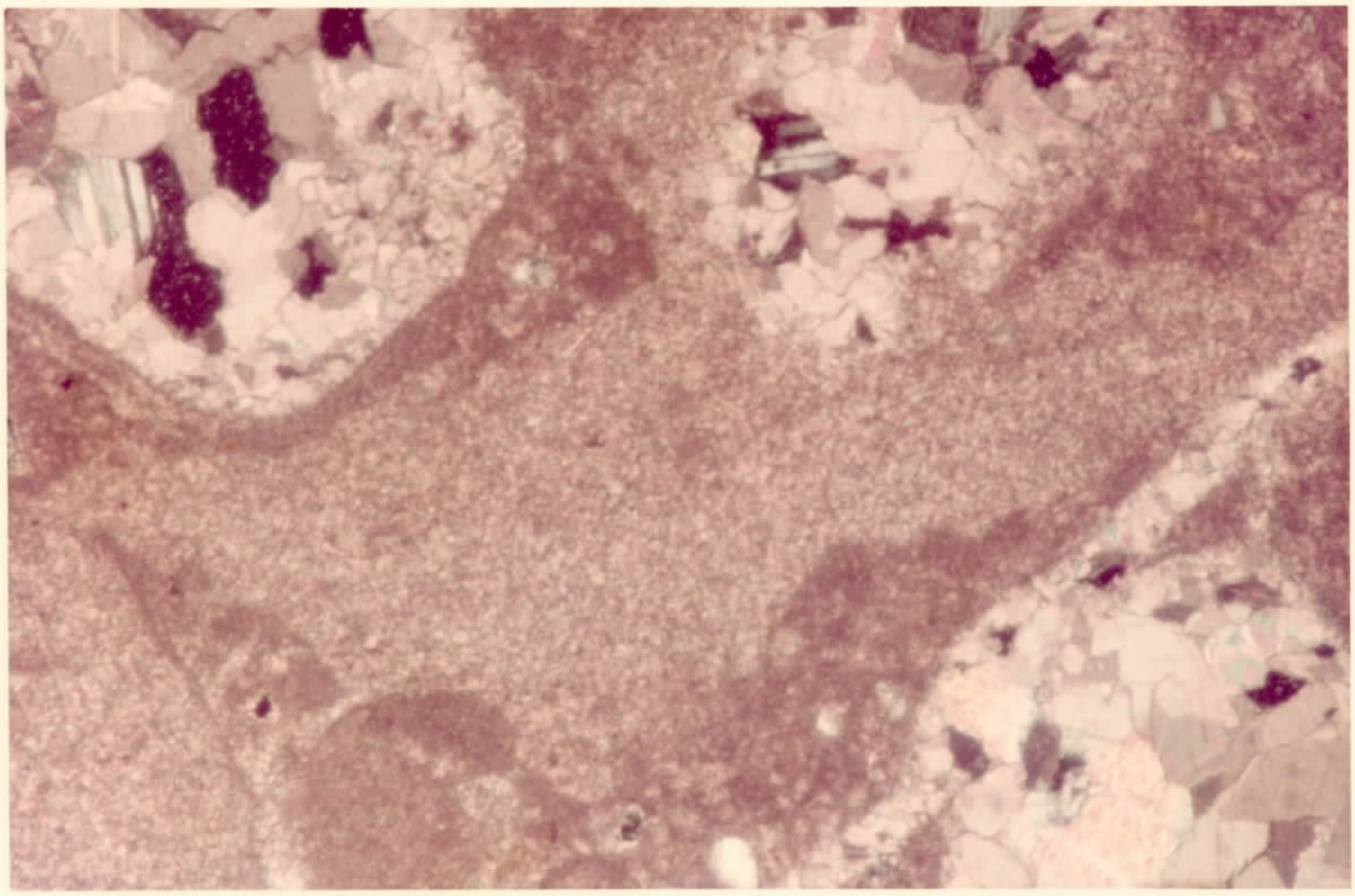
MICROFOTO 09 — Calcário muito finamente cristalino, laminado e estratificado. "Nódulos" de sílica criptocristalina fibro-radial alinham-se paralelamente à estratificação. LPx2.5, lâmina nº 6303.



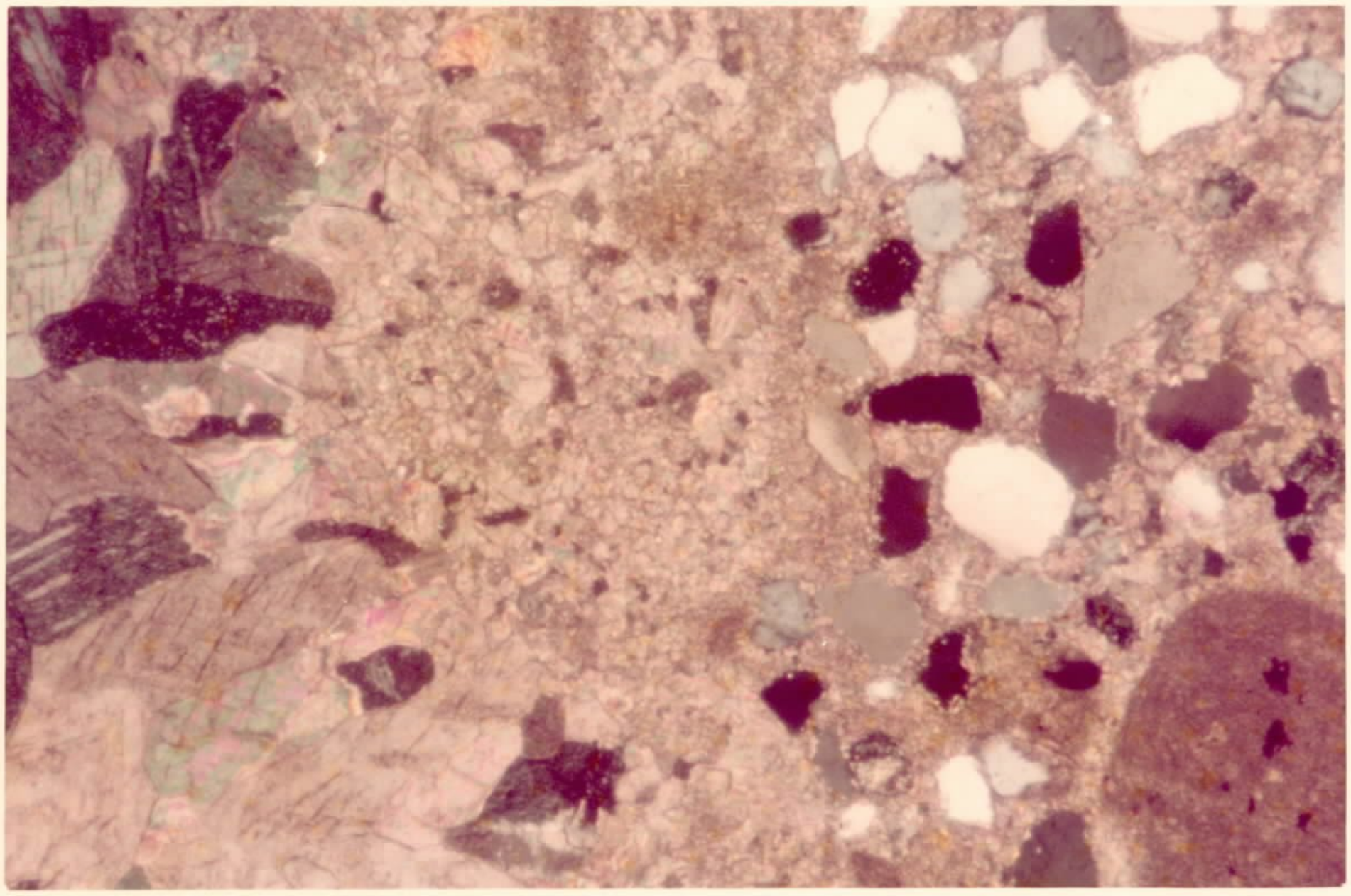
MICROFOTO 10 — Dolomito de cristalinidade fina a média. Calcita média a grosseiramente cristalina (centro da foto) preenche vênulas. LPx10, lâmina nº 6289.



MICROFOTO 11 — Dolomito constituído por oólitos e intraclastos cimentados por sparita. Oólitos mostram estrutura interna concêntrica e são compostos por sparita no centro e micrita nas bordas. LPx2.5, lâmina nº 6300.



MICROFOTO 12 — Dolomito brechóide constituído por fragmentos e grânulos de dololutito, dolomito rico em quartzo, feldspatos, opacos, etc. e fragmentos oolíticos compostos por sparita e cimentados por carbonato microcristalino. LPx2.5, lâmina nº 6296.



MICROFOTO 13 — Brecha dolomítica constituída por fragmentos angulosos de doloarenito fino, rico emcomponentes terrígenos e dololutito cimentado por carbonato sparítico. LPx2.5, parte da lâmina nº 6314, amostra AO-216.

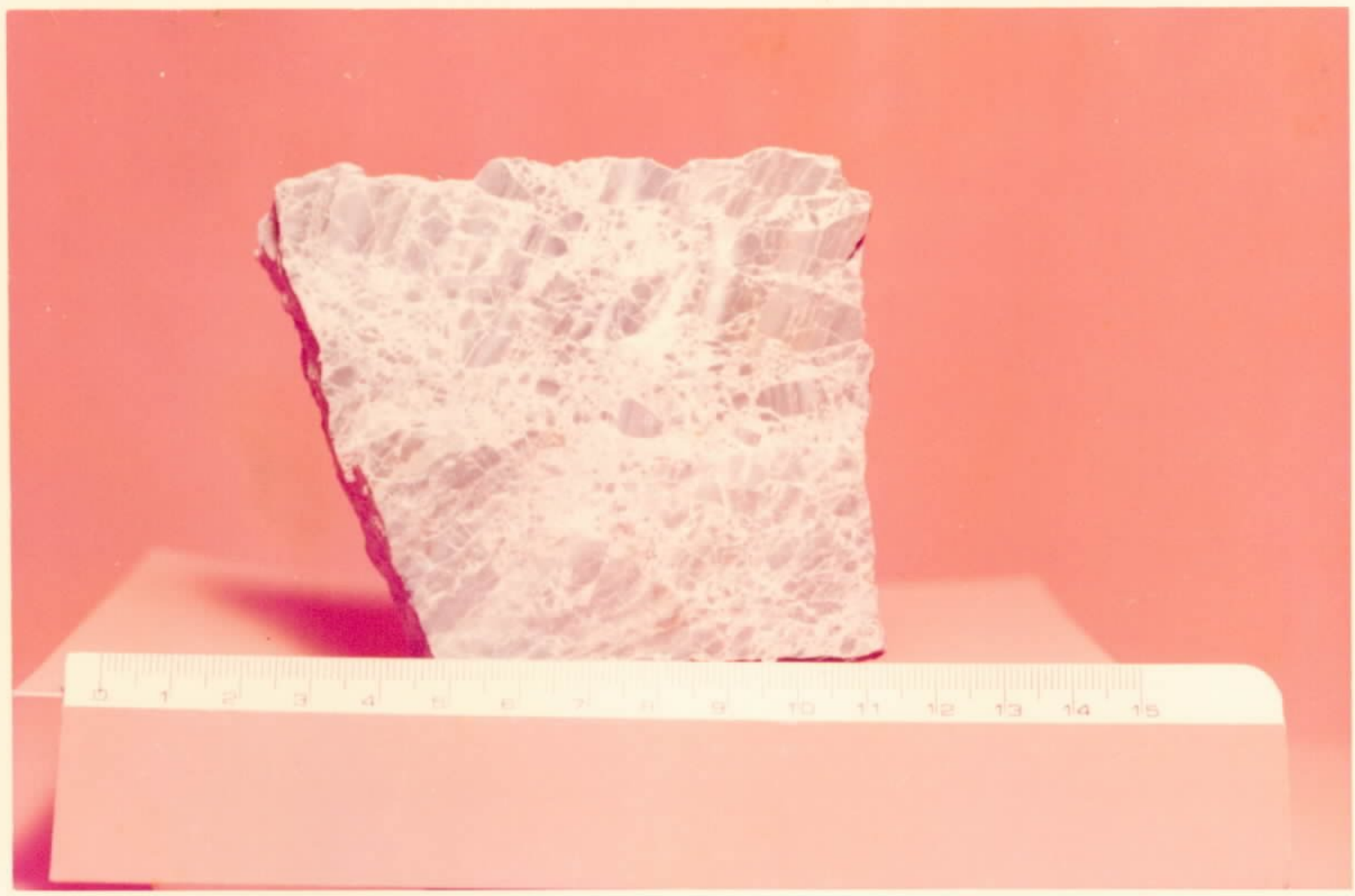
CPRM

12.4. Macrofotos

MACROFOTO 01 — Cristais de pirita limonitizada dispersos em calcário dolomítico. Às vezes estes cristais chegam a formar níveis bem individualizados ocasionando manchas e por vezes dendritos.

MACROFOTO 02a e b. — Brecha polimítica (franglomerado) composta por fragmentos de rocha carbonática de cores cinza-escuro a preta, vermelha e cinza-claro contendo também fragmentos de rocha granítica, cristais e grânulos de quartzo e feldspatos e quartzito milonitizado, imersos em uma matriz argilo-carbonática. Formação Araras (Cas) - Membro Superior - Quadrícula SE. 21-V-B-III-1, Perfil nº 42.

MACROFOTO 03 — Brecha autoclástica composta de blocos de dolomitos e calcários dolomíticos com estratificação visível, agregados por cristais de calcita cristalina de cor branca. Estas brechas foram observadas nas fazendas Bocaina, Coqueiro, Quebó e Jacobina e em diversos locais ao longo da serrania paralela à MT-123 entre Porto Estrela e Cáceres. Parecem possuir controle estratigráfico, ocorrendo, em sua maioria, próximo ao contato entre os calcários e dolomitos.



MACROFOTO 04 — Brecha tectônica de composição dolomítica com fraturas e veios preenchidos por calcita branca.

MACROFOTO 05 — Veio composto por cristais de calcita branca com ocorrência de fluorita, em dolomito do Membro Superior da Formação Araras.

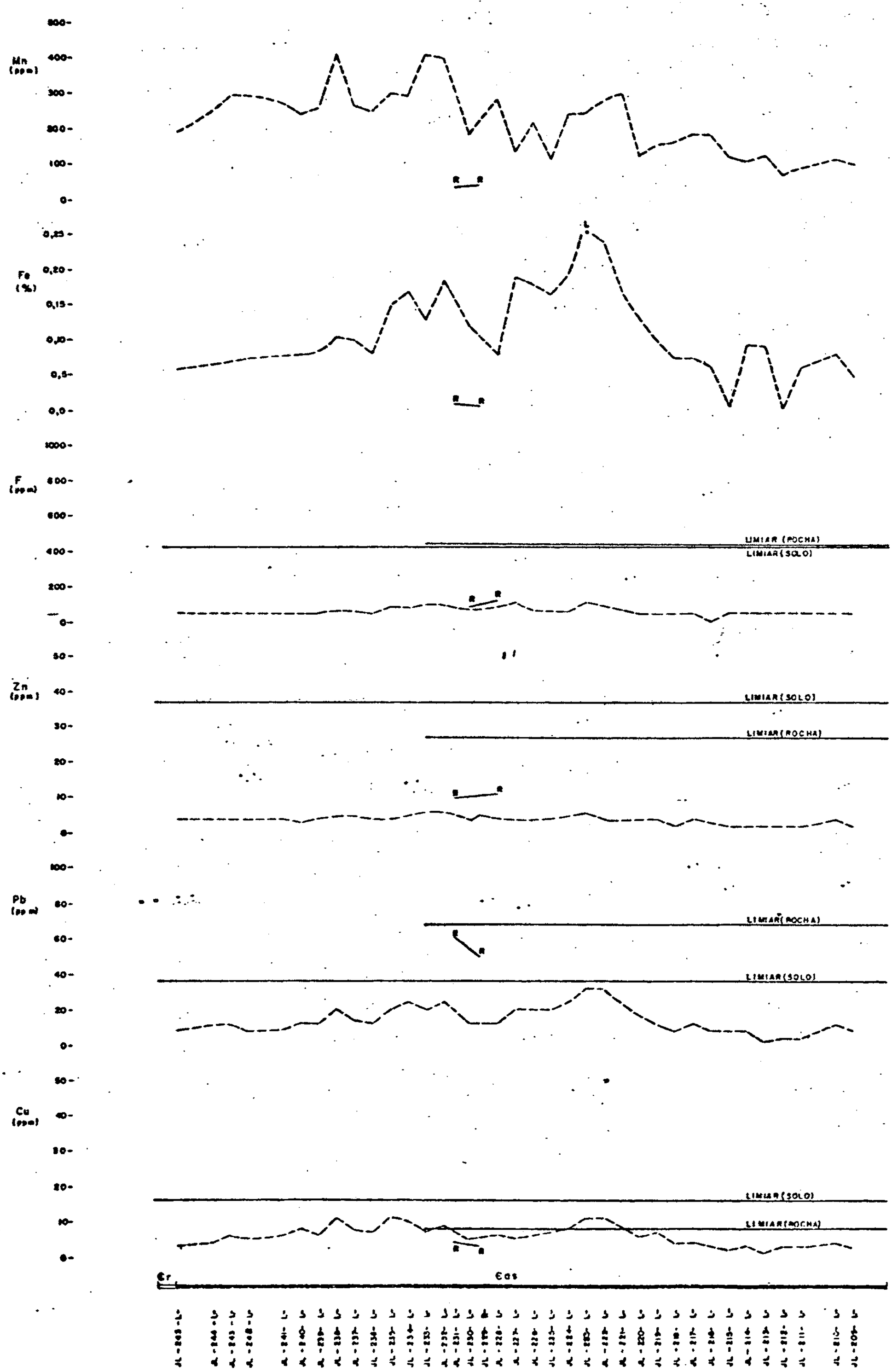
CPRM

ANEXO I - Perfis Geoquímicos

PERFIL : Nº 1
FOLHA : SE. 21-V-B-V-1
LOCAL : CAMPINA

0 200 400 600m

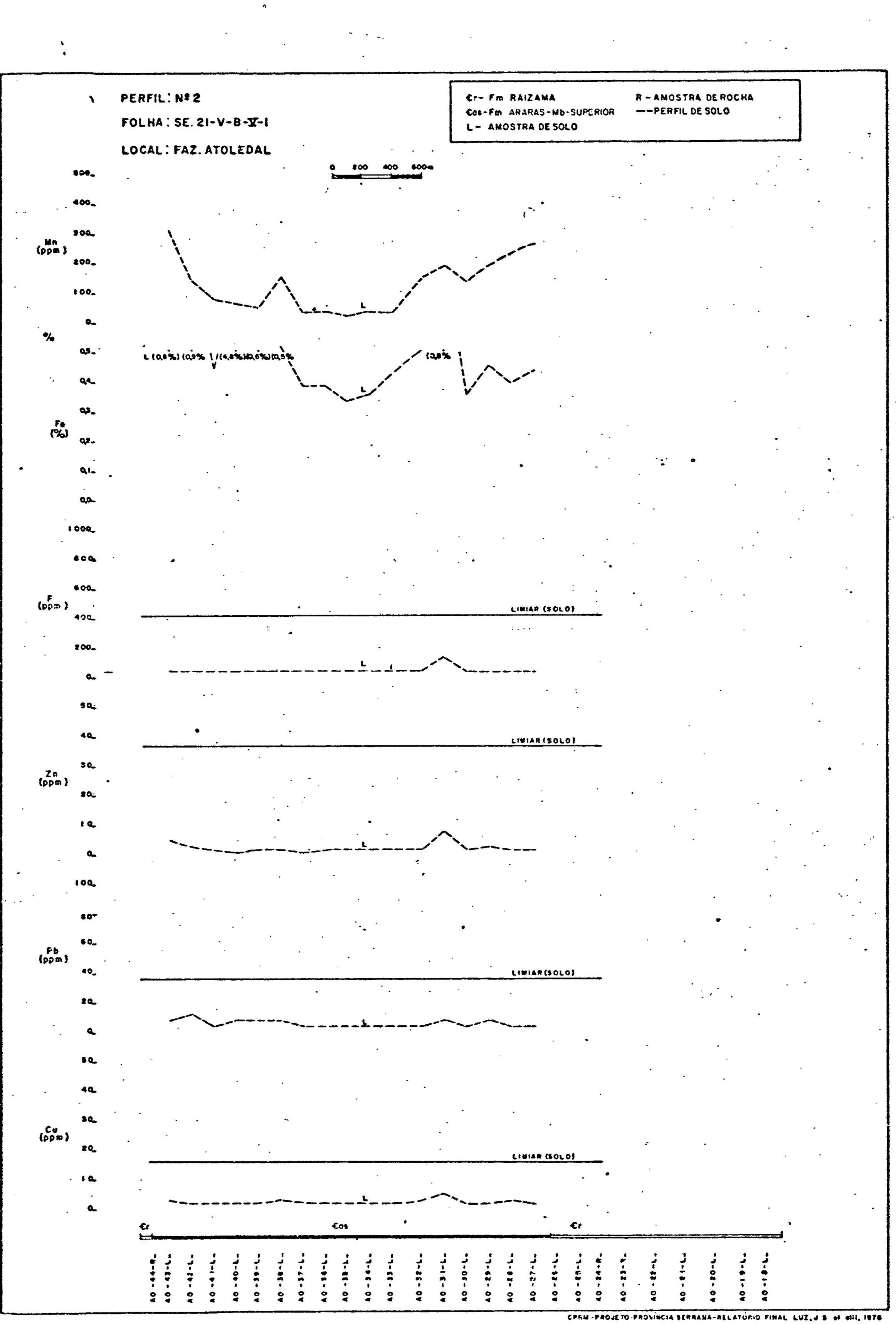
Er Fm RAIZAMA
Ꞓas Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR
--- PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA



PERFIL: Nº 2

FOLHA: SE. 21-V-B-V-I

LOCAL: FAZ. ATOLEDAL

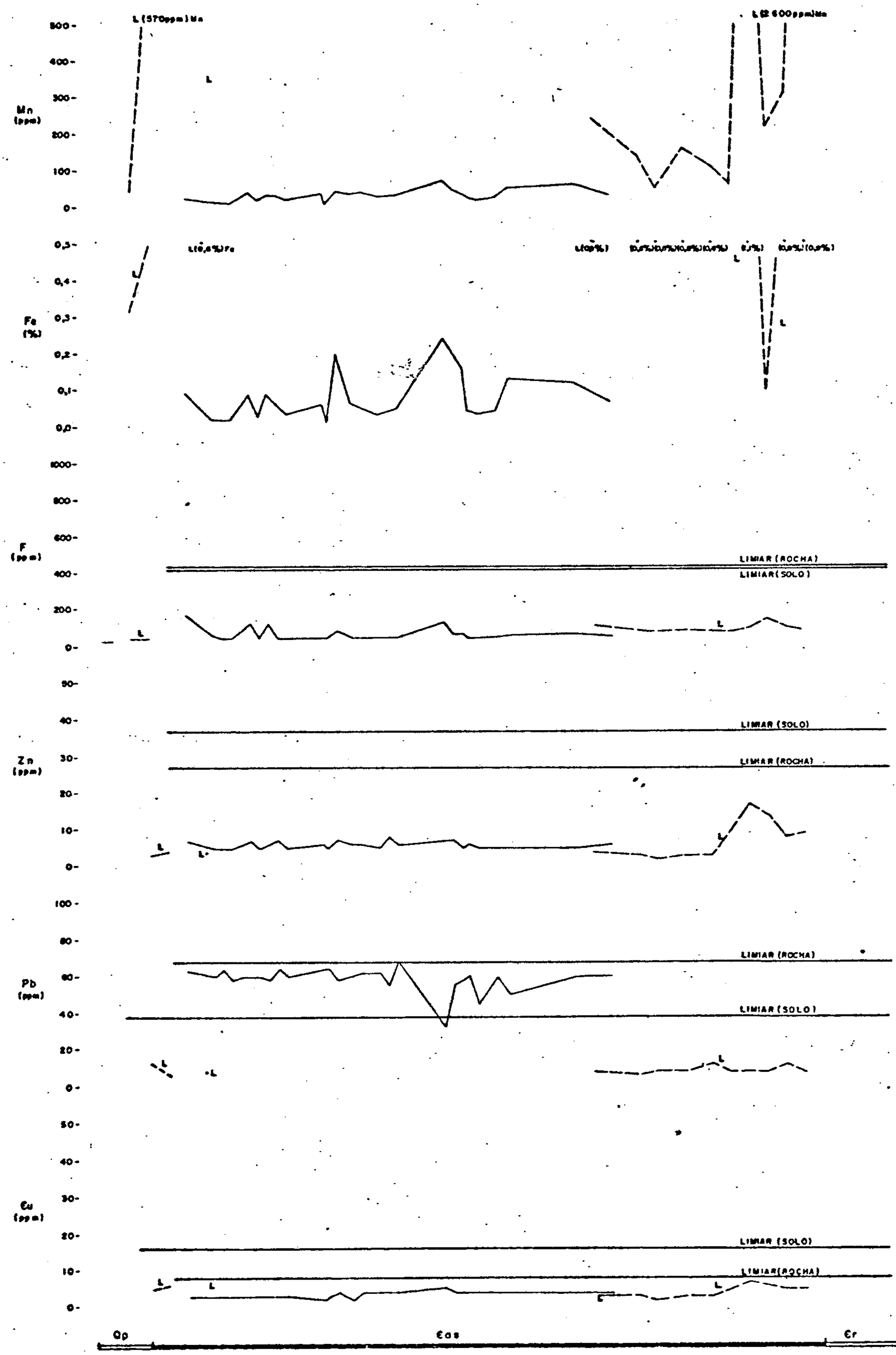


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ, J. B. et alii, 1978

PERFIL : Nº 3
FOLHA : SE.21-V-B-V-2
LOCAL : FAZ.NOVA LARGA

0 200 400 600m

Єr Fm RAIZAMA
Єas Fm ARARAS - Mb SUPERIOR
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA

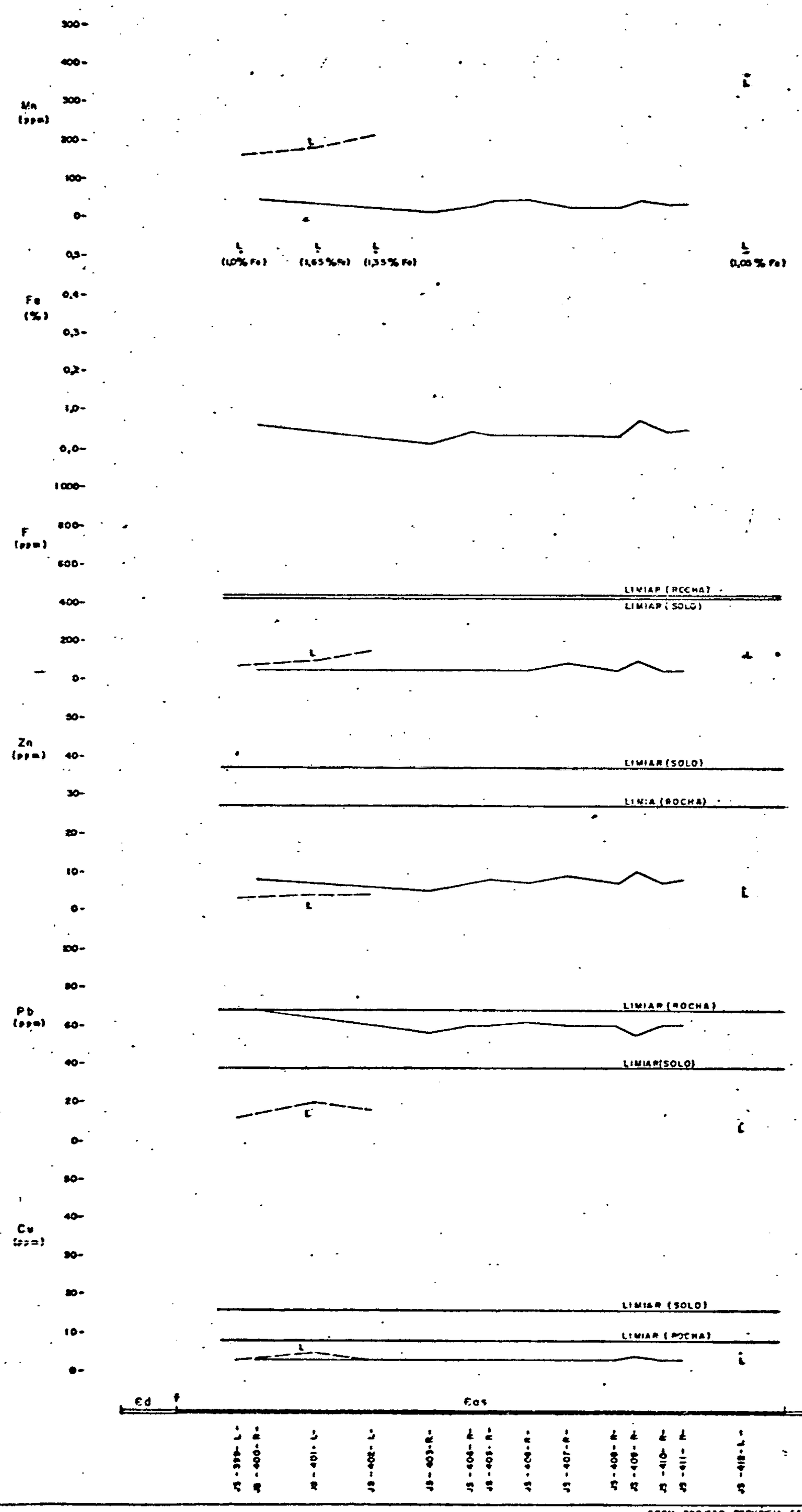


CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA- RELATÓRIO FINAL LOCZ J.S. 07 III, 19

PERFIL: Nº 4
FOLHA: SE.21-V-B-V-2
LOCAL: FAZ. NOVA LARGA

0 100 200 300m

Ꞓd	Fm DIAMANTINO	—	PERFIL DE ROCHA
Ꞓr	Fm RAIZAMA	L	AMOSTRA DE SOLO
Ꞓas	Fm ARARAS-Mb SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
— —	PERFIL DE SOLO	f	FALHA

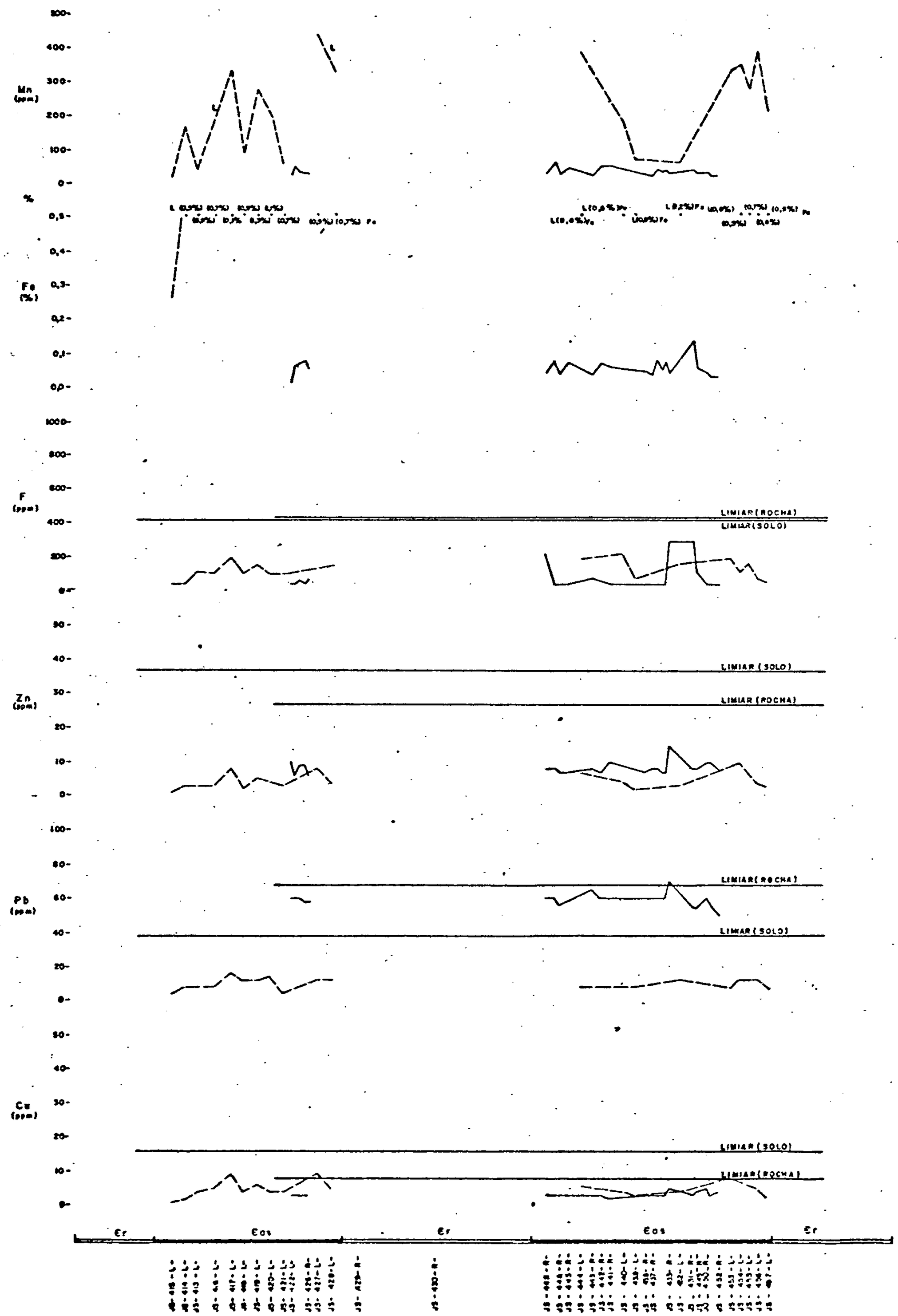


CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA RELATÓRIO FINAL LIZ, J.S. et al., 1978

PERFIL: Nº 5
FOLHA: SE.21-V-B-V-2
LOCAL: FAZ. VAZEA FUNDA

0 400 800 1200m

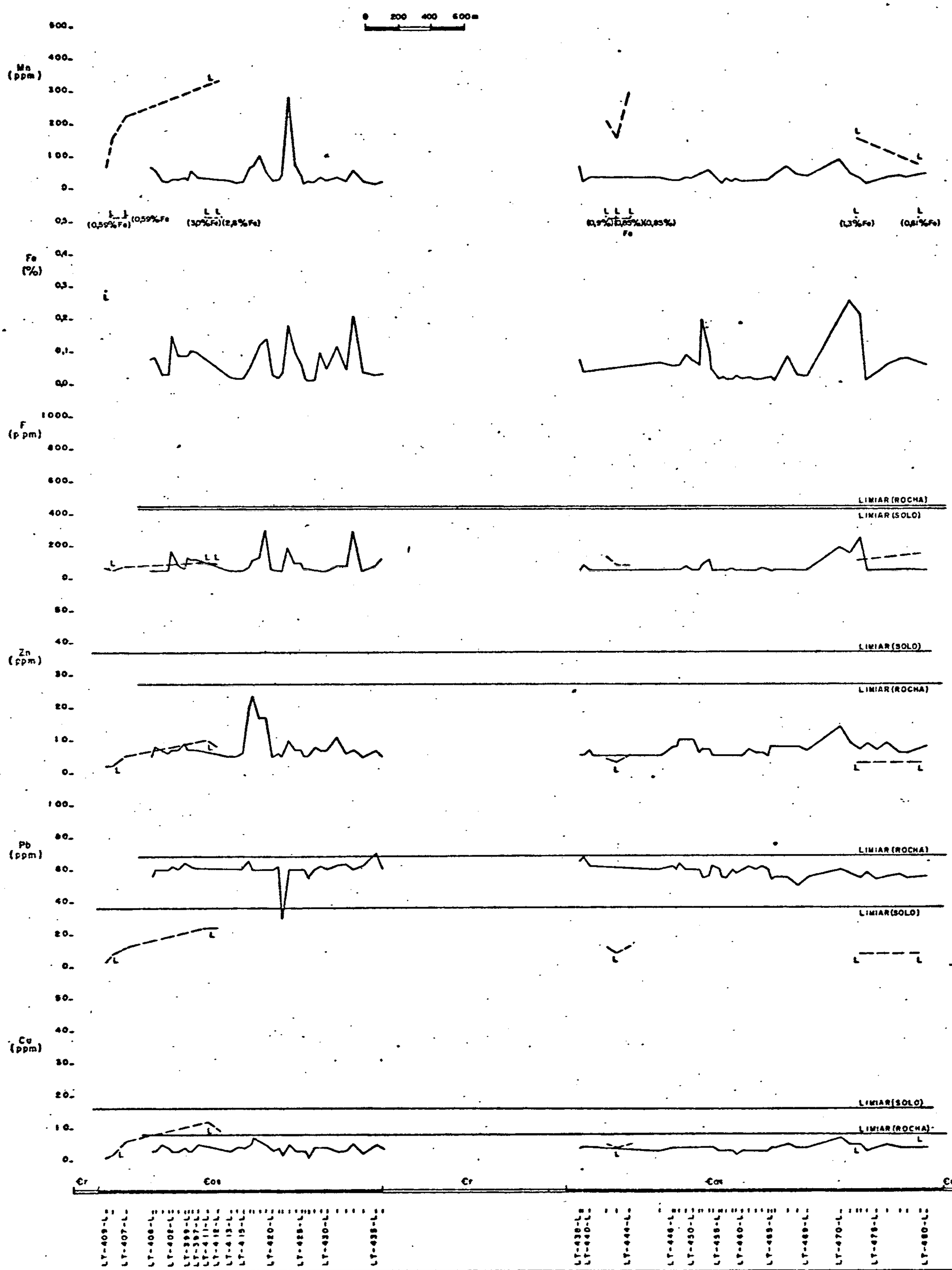
Er Fm RAIZAMA
Eos Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ J.S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 6
FOLHA: SE.21-V-B-V-2
LOCAL: FAZ. AREIA BRANCA

Cr — FM RAIZAMA
Cas — Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
L — AMOSTRA DE SOLO
—— PERFIL DE SOLO
PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ, J 9 07 04, 1978

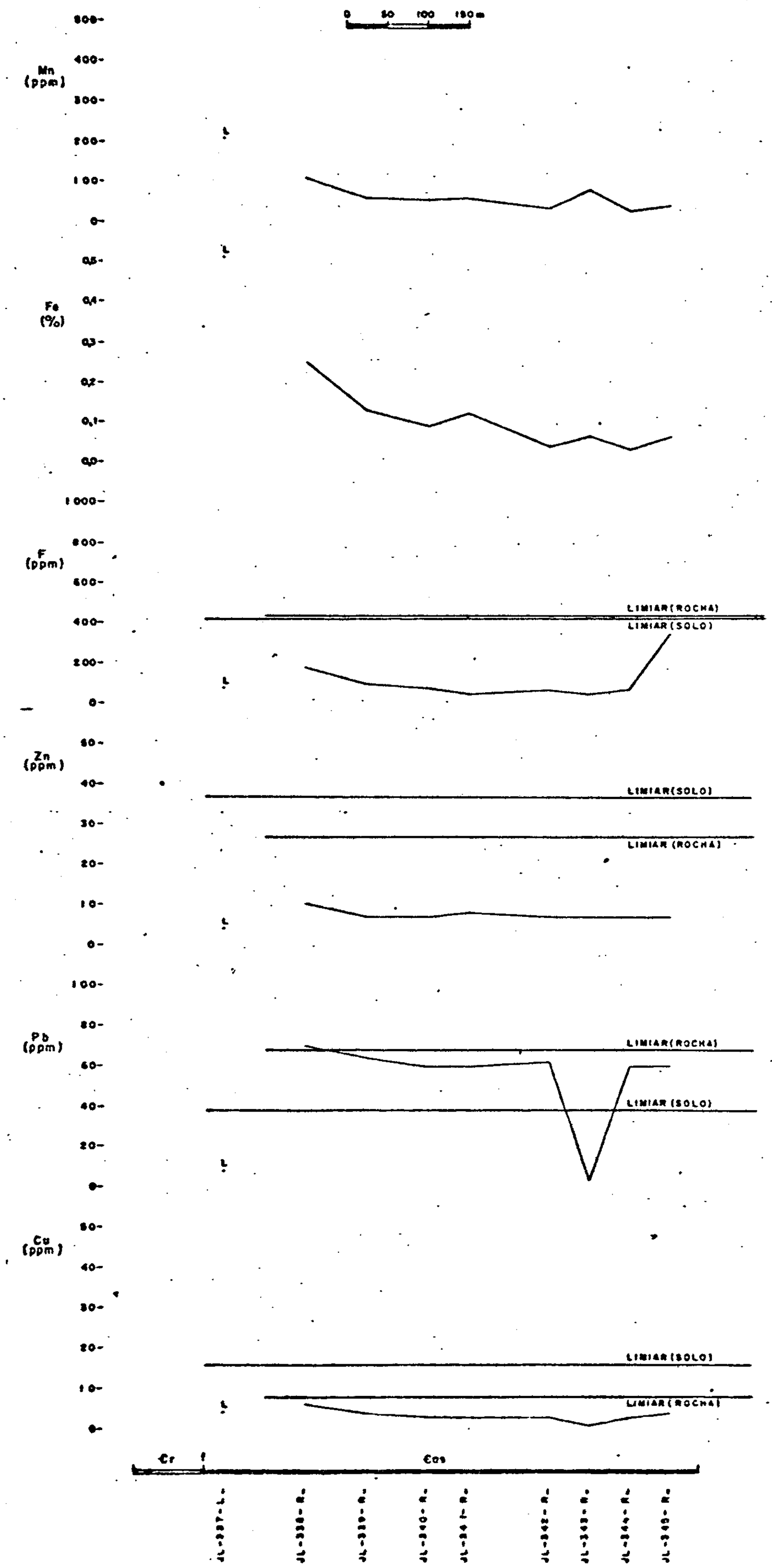
PERFIL: Nº 7

FOLHA: SE.21-V-B-V-2

LOCAL: RETIRO DO BAÚ

Єr - Fm RAIZAMA
Єas - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
f - FALHA

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE ROCHA



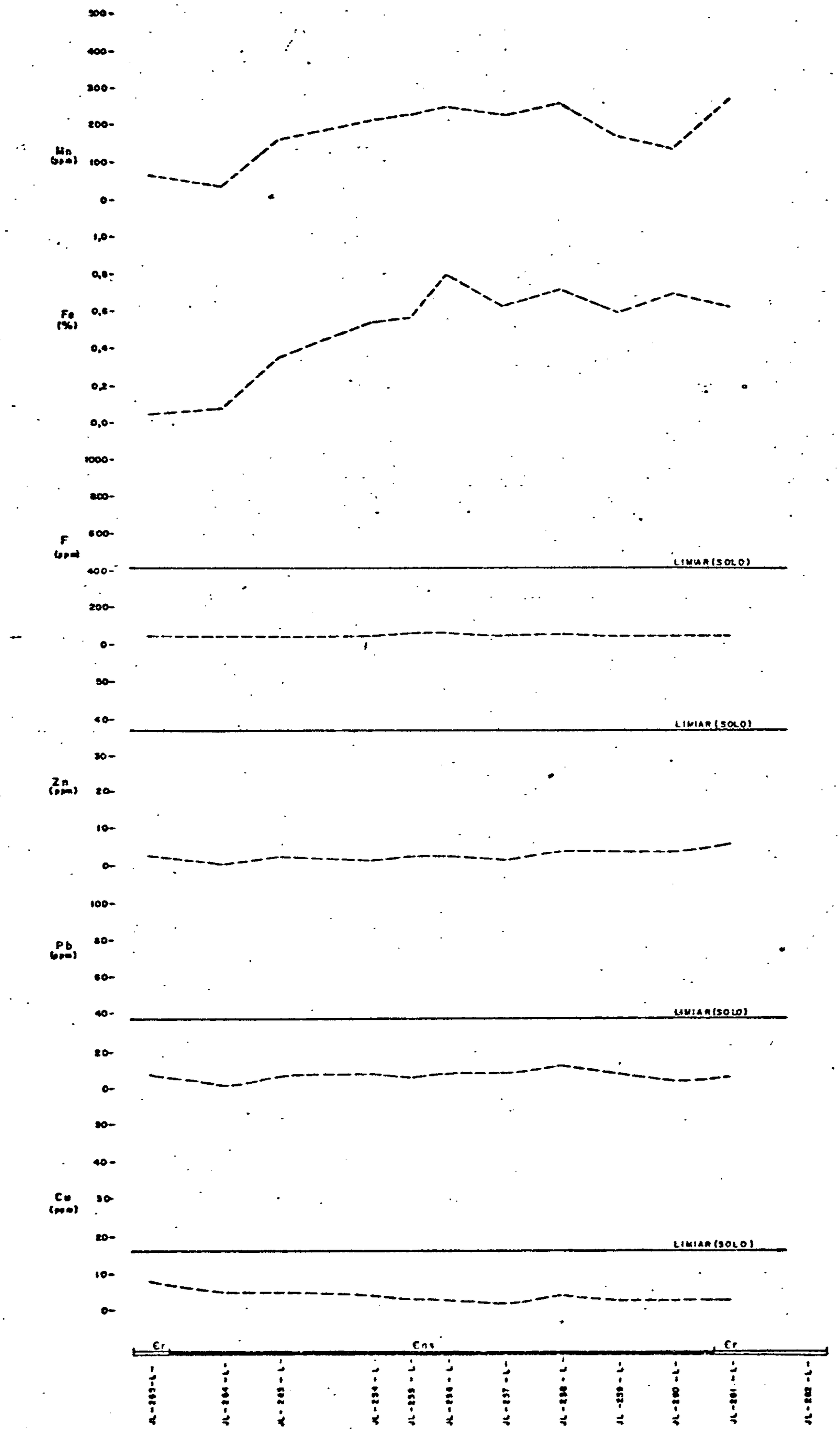
CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et. al. 1978

PERFIL: Nº 8
FOLHA: SE. 21-V-B-II-3
LOCAL: FAZ. B. VERMELHO

0 100 200 300m

Cr Fm RAIZAMA
Ꞓas Fm ARARAS-Mb. SUPERIOR

L AMOSTRA DE SOLO
--- AMOSTRA DE ROCHA

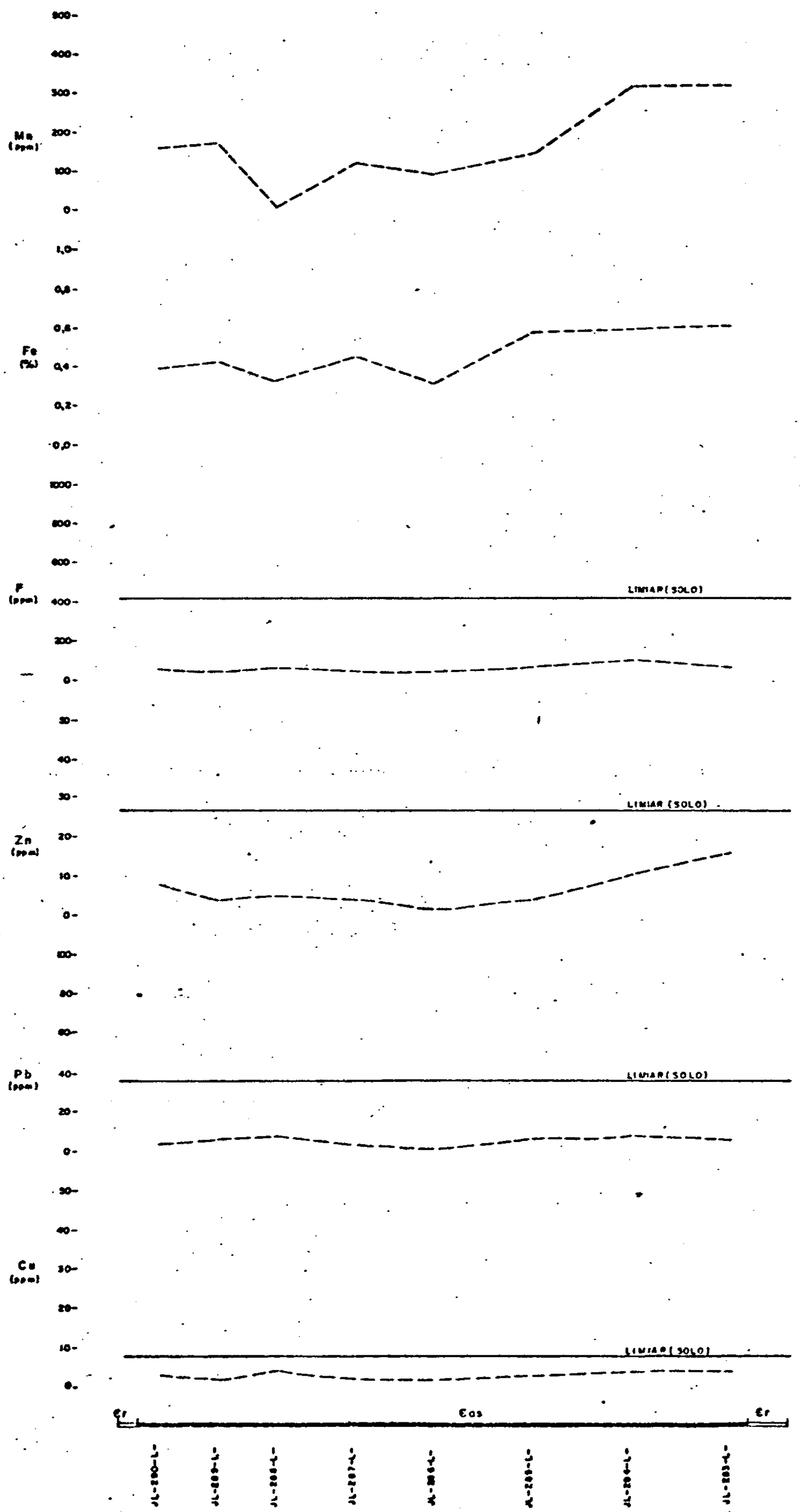


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. 01/04/1978

PERFIL: Nº 9
FOLHA: SE.21-V-B-II-3
LOCAL: BARRANCO VERMELHO

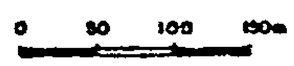
0 50 100 150 m

Er Fm RAIZAMA
Eas Fm ARARAS-Mb SUPERIOR
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO

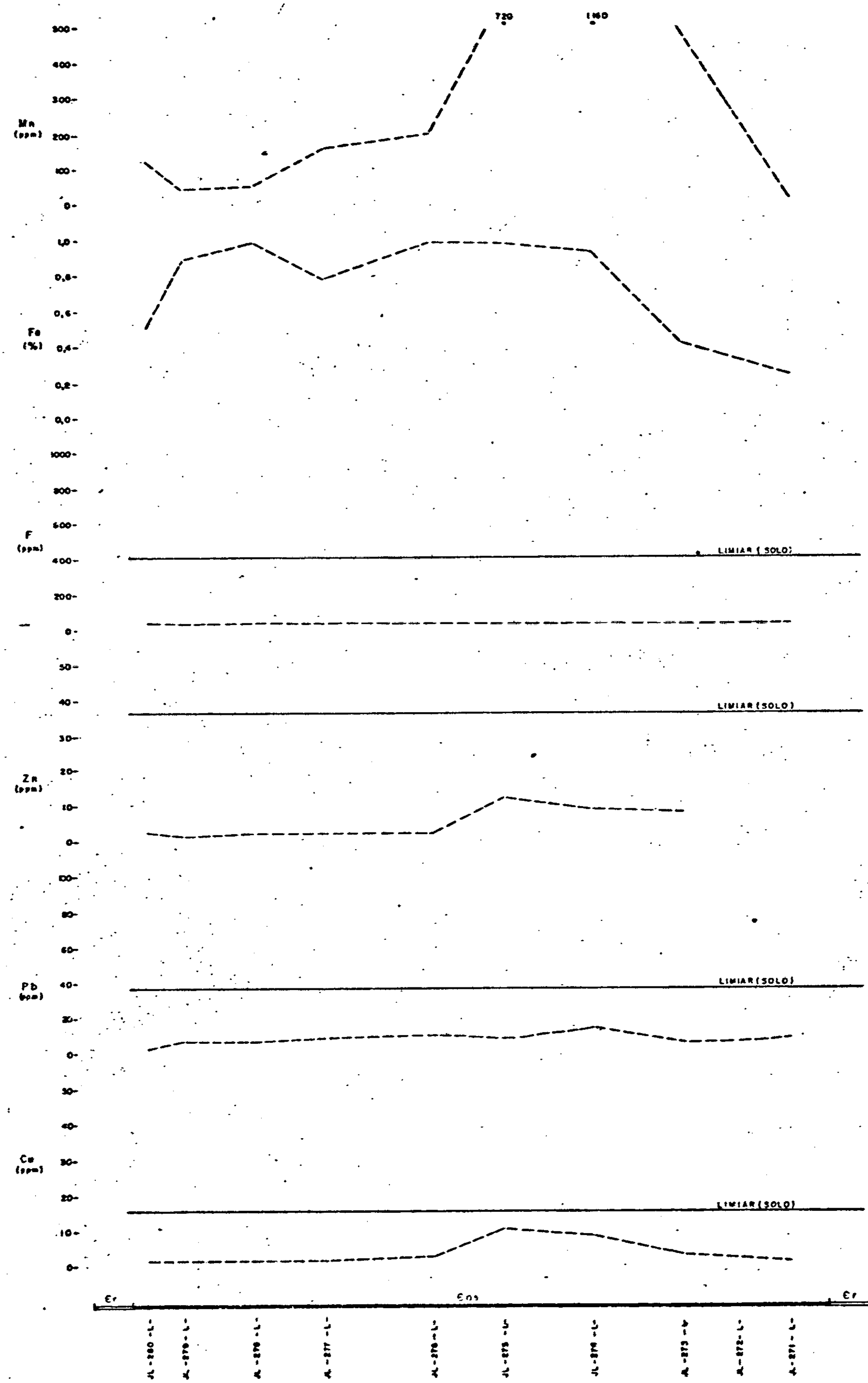


CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ J.S. et al., 1978

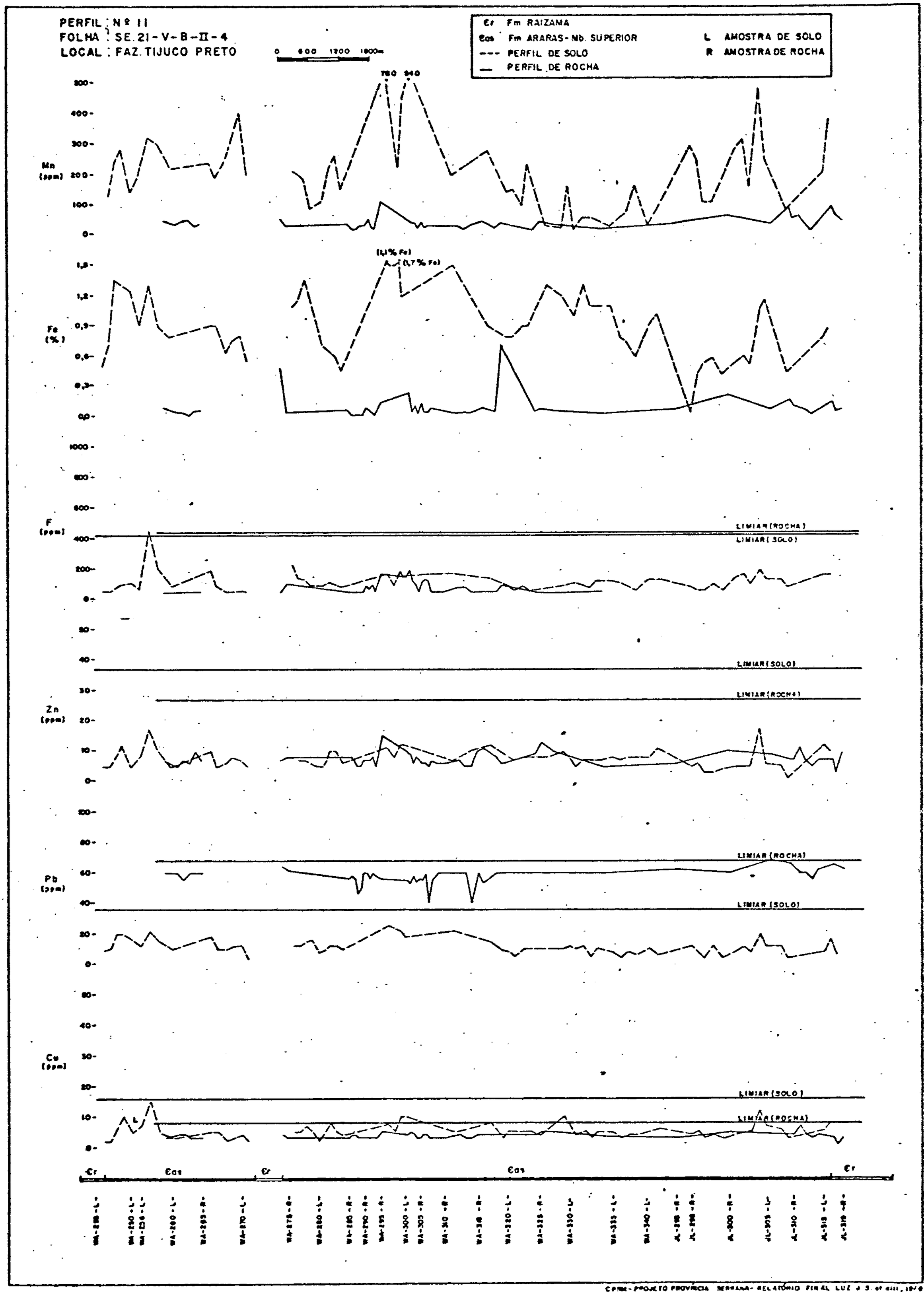
PERFIL: Nº 10
FOLHA: SE.21-V-B-II-3
LOCAL: FAZ. B. VERMELHO



Er Fm RAIZAMA
Eos Fm ARARAS-Mb. SUPERIOR
—·— PERFIL DE SOLO
L AMOSTRA DE SOLO



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. março, 1978



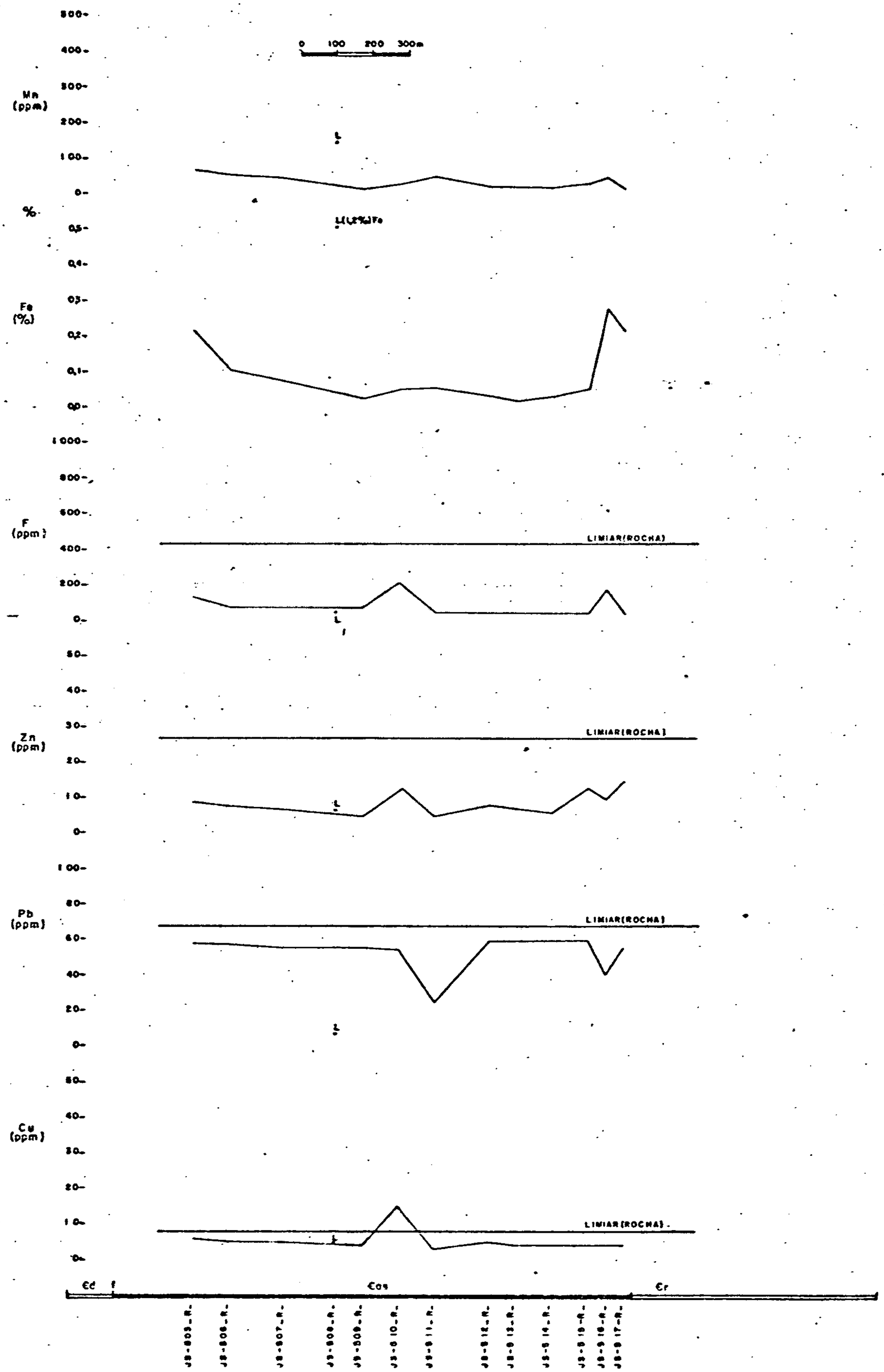
CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ & S. of Gill, 1970

PERFIL: Nº 12

FOLHA: SE.21-V-B-II-4

LOCAL: RETIRO DA FAZ. BAIO

Ꞓd-Fm DIAMANTINO
Ꞓr-Fm RAIZAMA
Ꞓos-Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
f FALHA
R- AMOSTRA DE ROCHA
—PERFIL DE ROCHA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

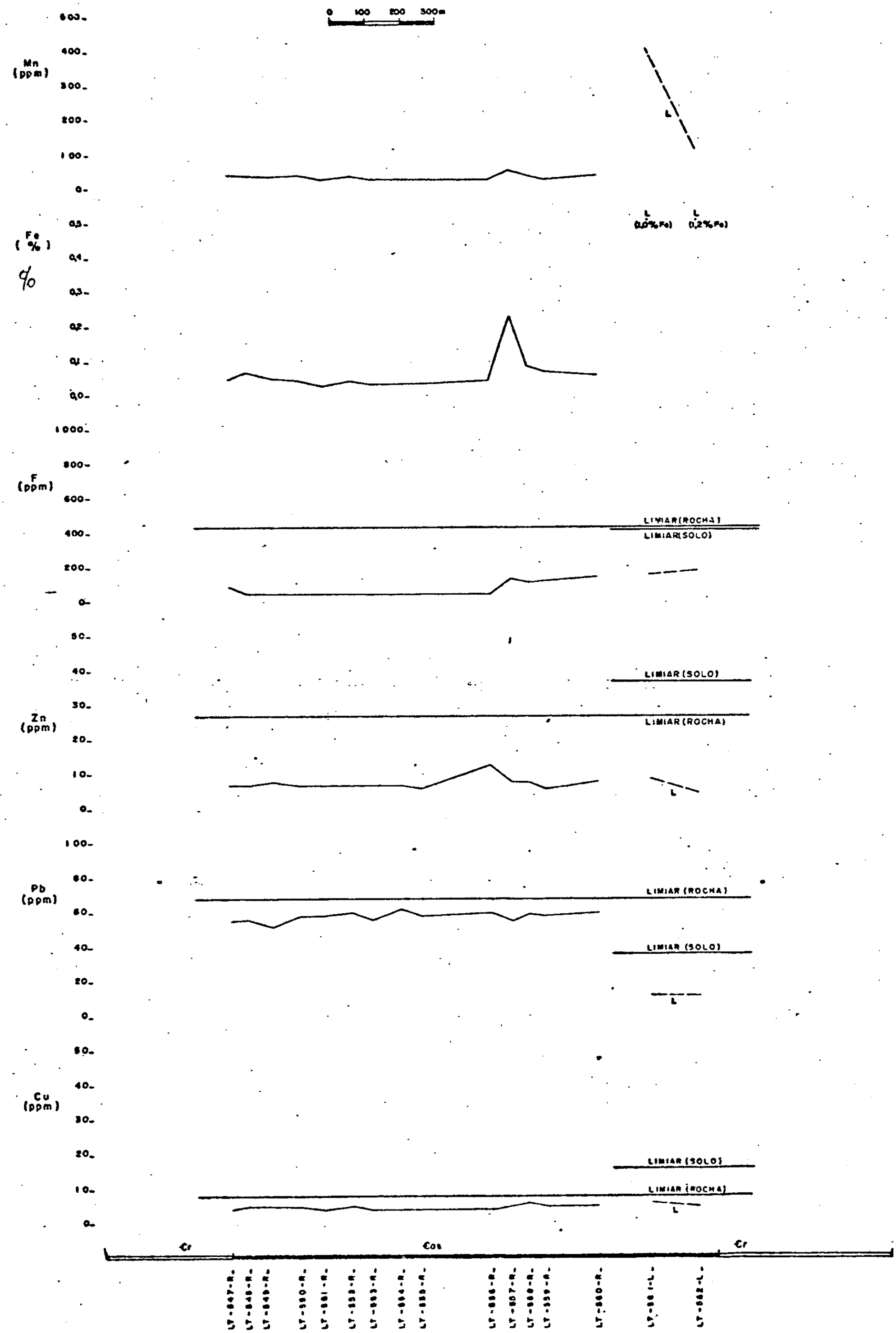
PERFIL: Nº13

FOLHA: SE.21-V-B-II-4

LOCAL: FAZ. SÃO SEBASTIÃO

Єr-Fm RAIZAIMA
Єos-Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
R- AMOSTRA DE ROCHA

—PERFIL DE ROCHA
--PERFIL DE SOLO

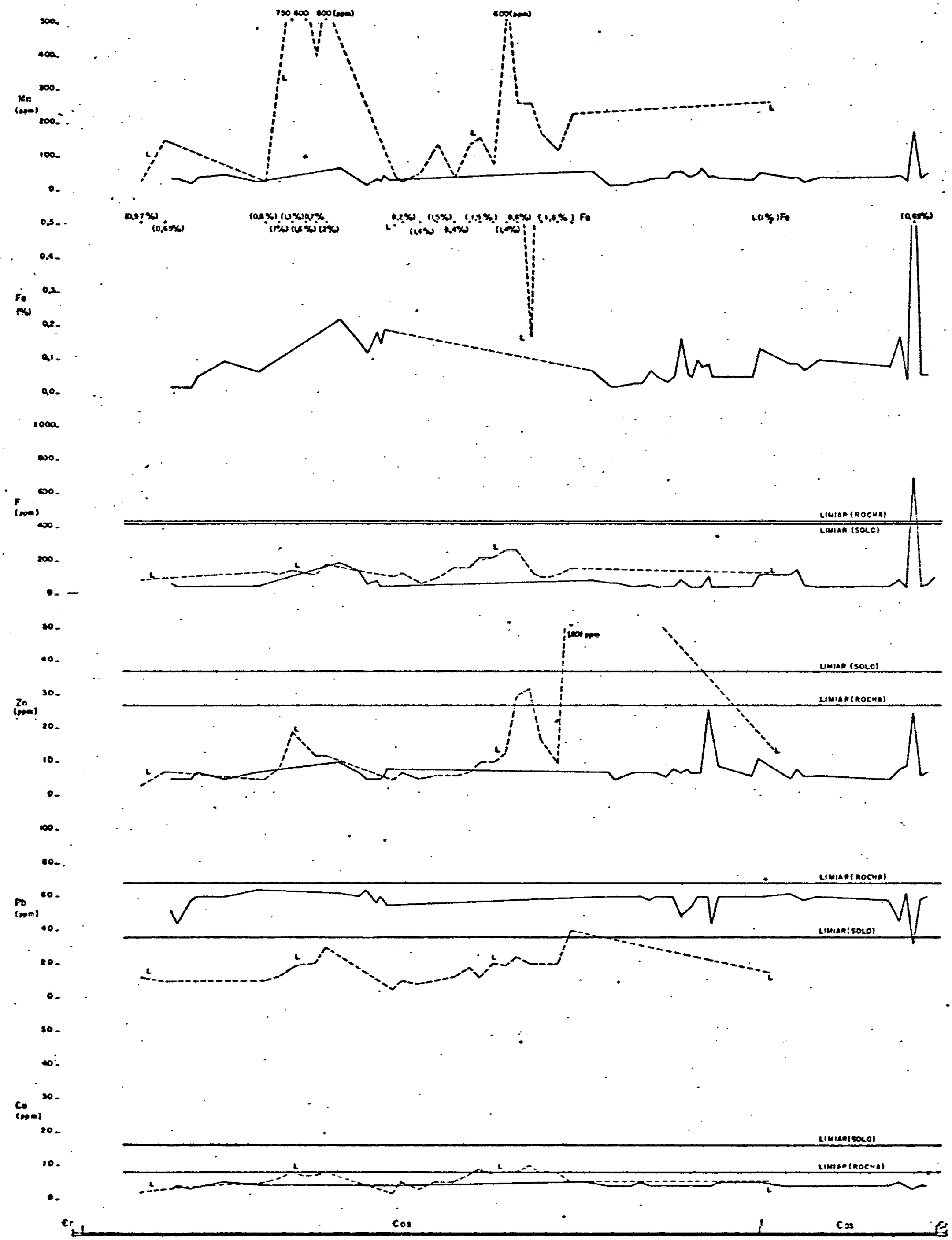


CPRM-PROJETO PROVÍNCIA BERRANA-RELATÓRIO FINAL LUIZ, J S et. aln., 1978

PERFIL: Nº 14
FOLHA: SE.21-V-B-II-4
LOCAL: FAZ. TIJUCO PRETO

0 400 800 1200m

Єr	Fm RAIZAMA	L	AMOSTRA DE SOLO
Єos	Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
---	PERFIL DE SOLO	f	FALHA
—	PERFIL DE ROCHA		



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J S 01 mai, 1978

PERFIL: Nº 15

FOLHA: SE.21-V-B-II-4

LOCAL: BOI MORTO

0 50 100 150

€r - Fm RAIZAMA
€as - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
— — PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA

Mn (ppm): 800, 400, 300, 200, 100, 0

Fe (%): 0,5, 0,4, 0,3, 0,2, 0,1, 0,0 — (0,54% Fe), (0,75% Fe), (0,64% Fe)

F (ppm): 1000, 800, 600, 400, 200, 0 — LIMIAR (ROCHA), LIMIAR (SOLO)

Zn (ppm): 60, 40, 30, 20, 10, 0 — LIMIAR (SOLO), LIMIAR (ROCHA)

Pb (ppm): 100, 80, 60, 40, 20, 0 — LIMIAR (ROCHA), LIMIAR (SOLO)

Cu (ppm): 80, 40, 30, 20, 10, 0 — LIMIAR (SOLO), LIMIAR (ROCHA)

€r f — €as — €r

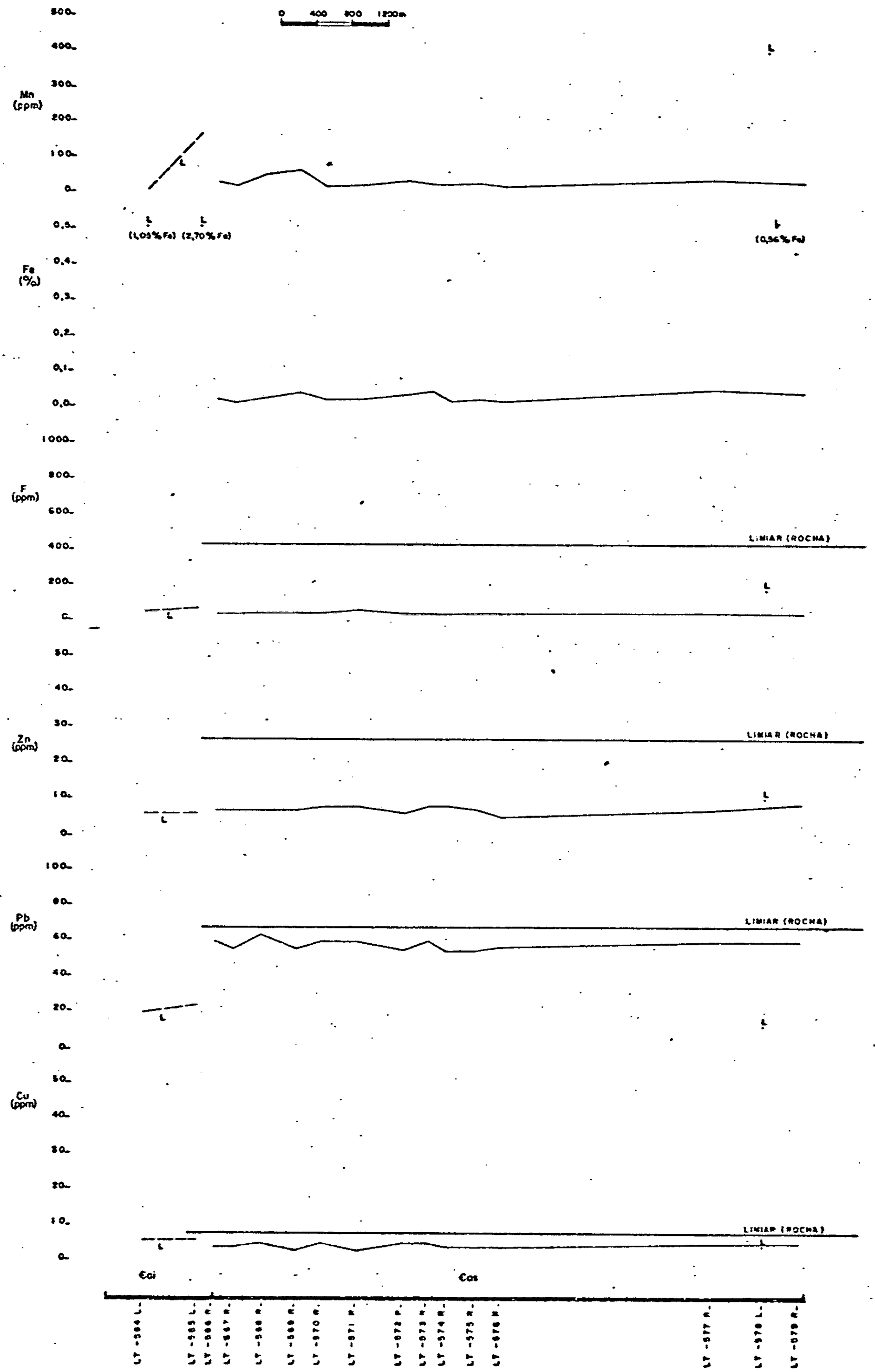
JL-323-L, JL-324-L, JL-325-L, JL-326-L, JL-327-R, JL-328-R, JL-329-R, JL-330-R, JL-331-R, JL-332-R, JL-333-R, JL-334-R, JL-335-R

CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et al., 1978

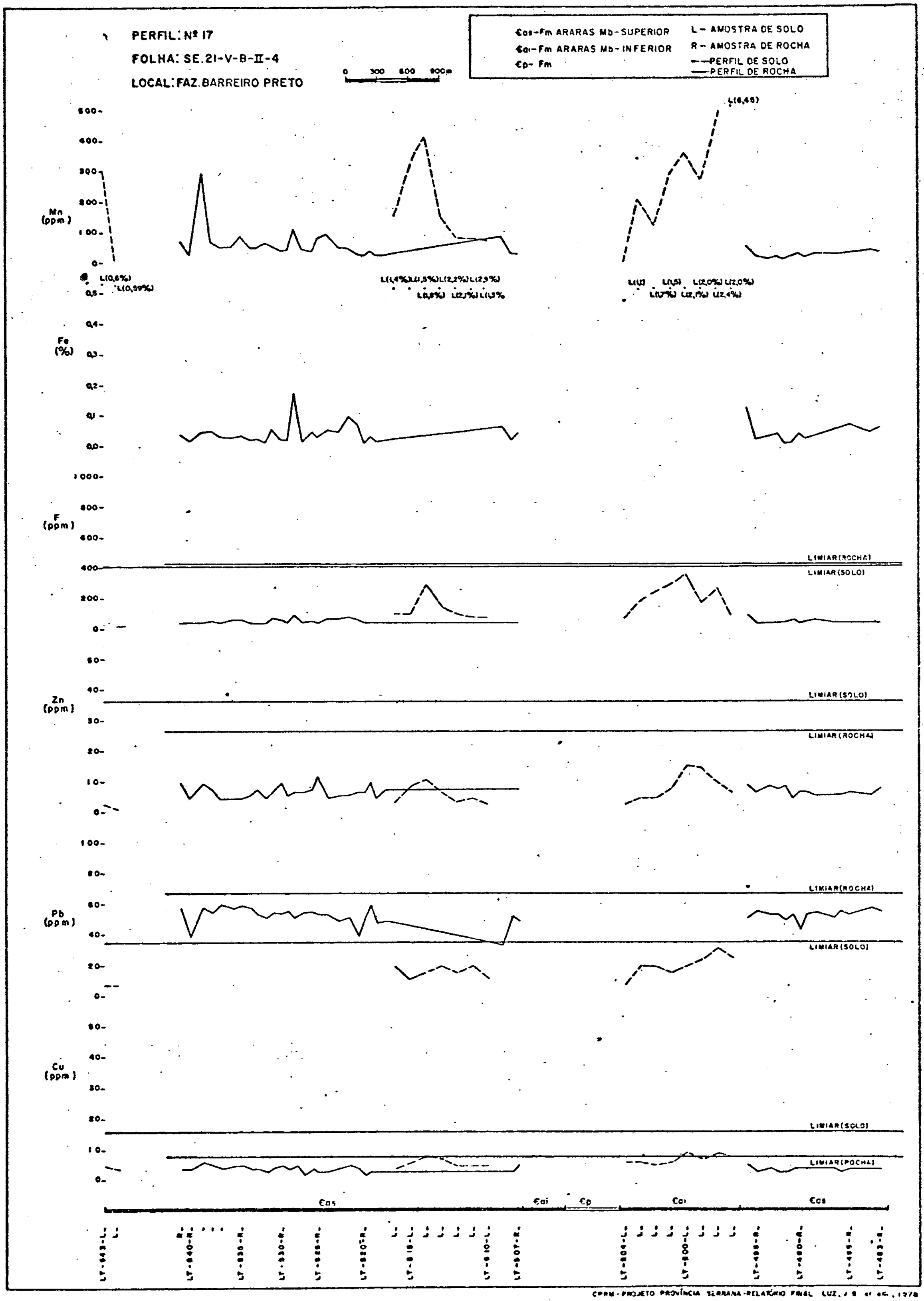
PERFIL Nº 16

FOLHA: SE.21-V-B-II-4

LOCAL: FAZ. LAGES



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ, J. S. et. al., 1978



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. B. et al., 1978

PERFIL: Nº 18

FOLHA: SE.21-V-B-II-4

LOCAL: FAZ. ACORIZAL

Ꞓr - Fm RAIZAMA
Ꞓos - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
L - AMOSTRA SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
— — PERFIL DE SOLO
——— PERFIL DE ROCHA

0 100 200 300 m

Mn (ppm): 500, 400, 300, 200, 100, 0

Fe (%): 2,0, 1,5, 1,0, 0,5, 0,0

F (ppm): 1000, 800, 600, 400, 200, 0
LIMIAR (ROCHA)
LIMIAR (SOLO)

Zn (ppm): 50, 40, 30, 20, 10, 0
LIMIAR (SOLO)
LIMIAR (ROCHA)

Pb (ppm): 100, 80, 60, 40, 20, 0
LIMIAR (ROCHA)
LIMIAR (SOLO)

Cu (ppm): 50, 40, 30, 20, 10, 0
LIMIAR (SOLO)
LIMIAR (ROCHA)

Ꞓr — Ꞓos — Ꞓr

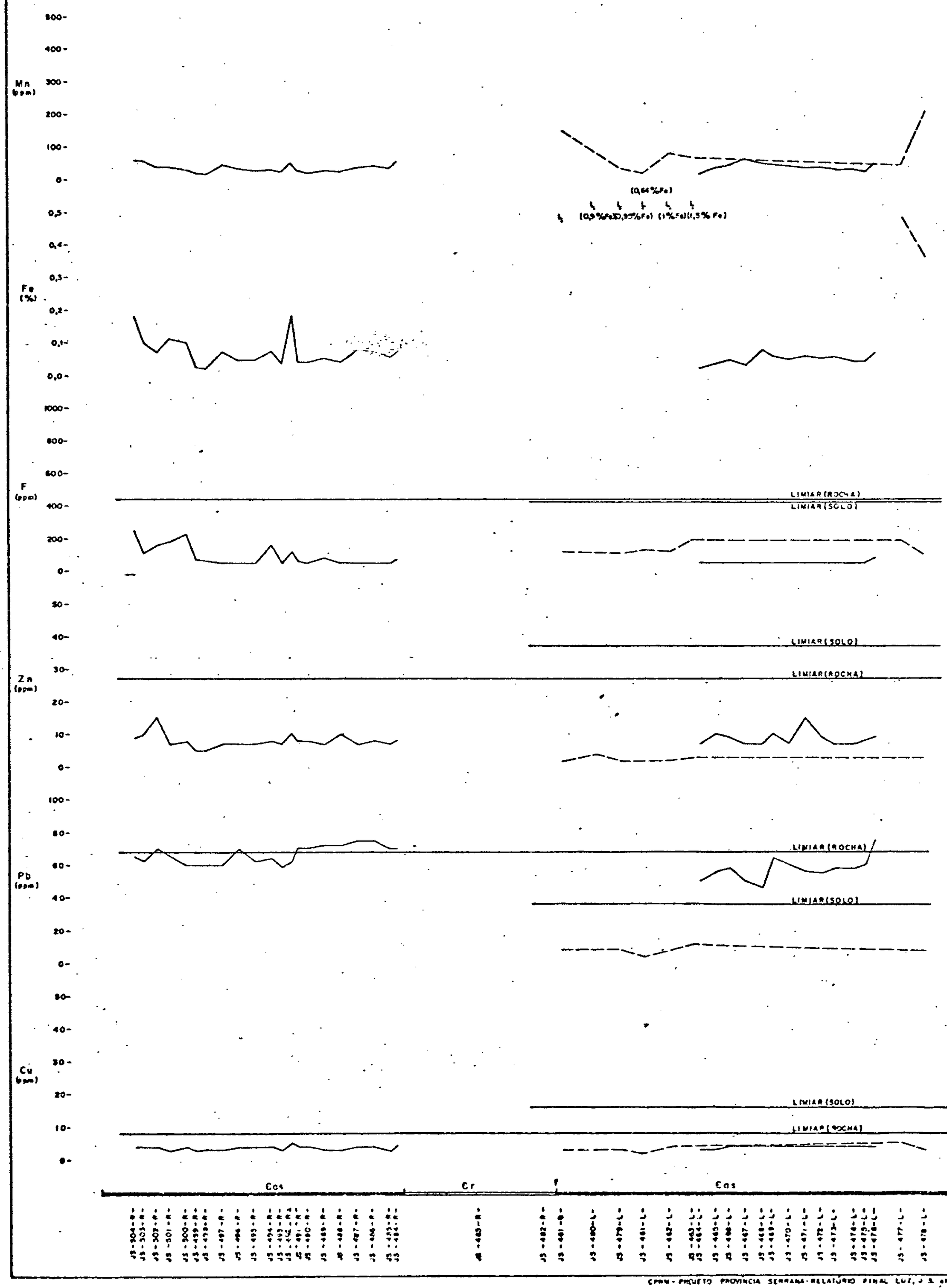
CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S et. alii, 1978

PERFIL: Nº 19
FOLHA: SE. 21-V-B-II-4
LOCAL: FAZ. ALEGRIA

0 100 200 300 m

Cr Fm RAIZAMA
Cas Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR
f FALHA

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA



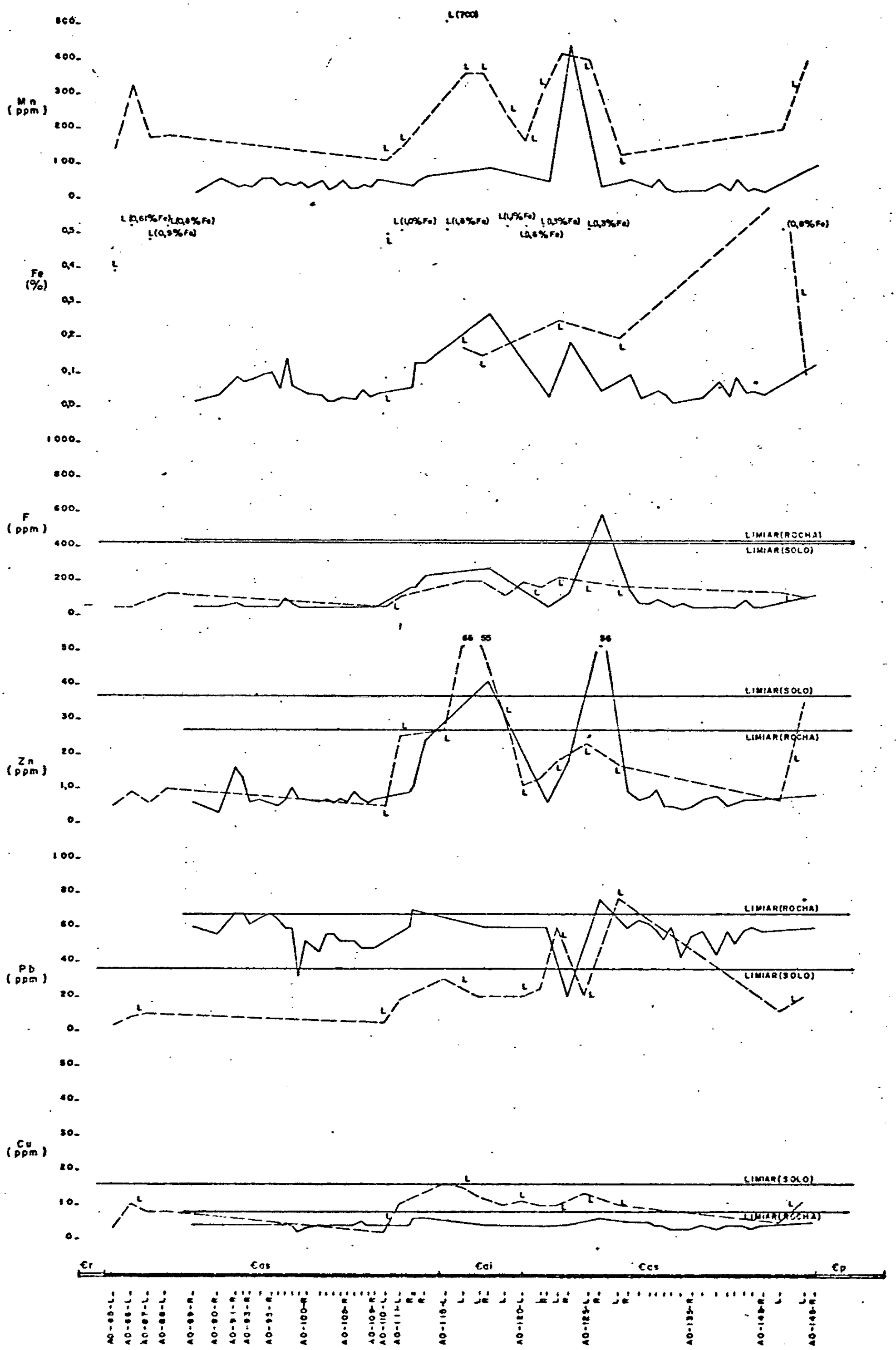
CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1979

PERFIL: Nº 20
FOLHA: SE.21-V-B-II-4
LOCAL: FAZ. PRIMAVERA

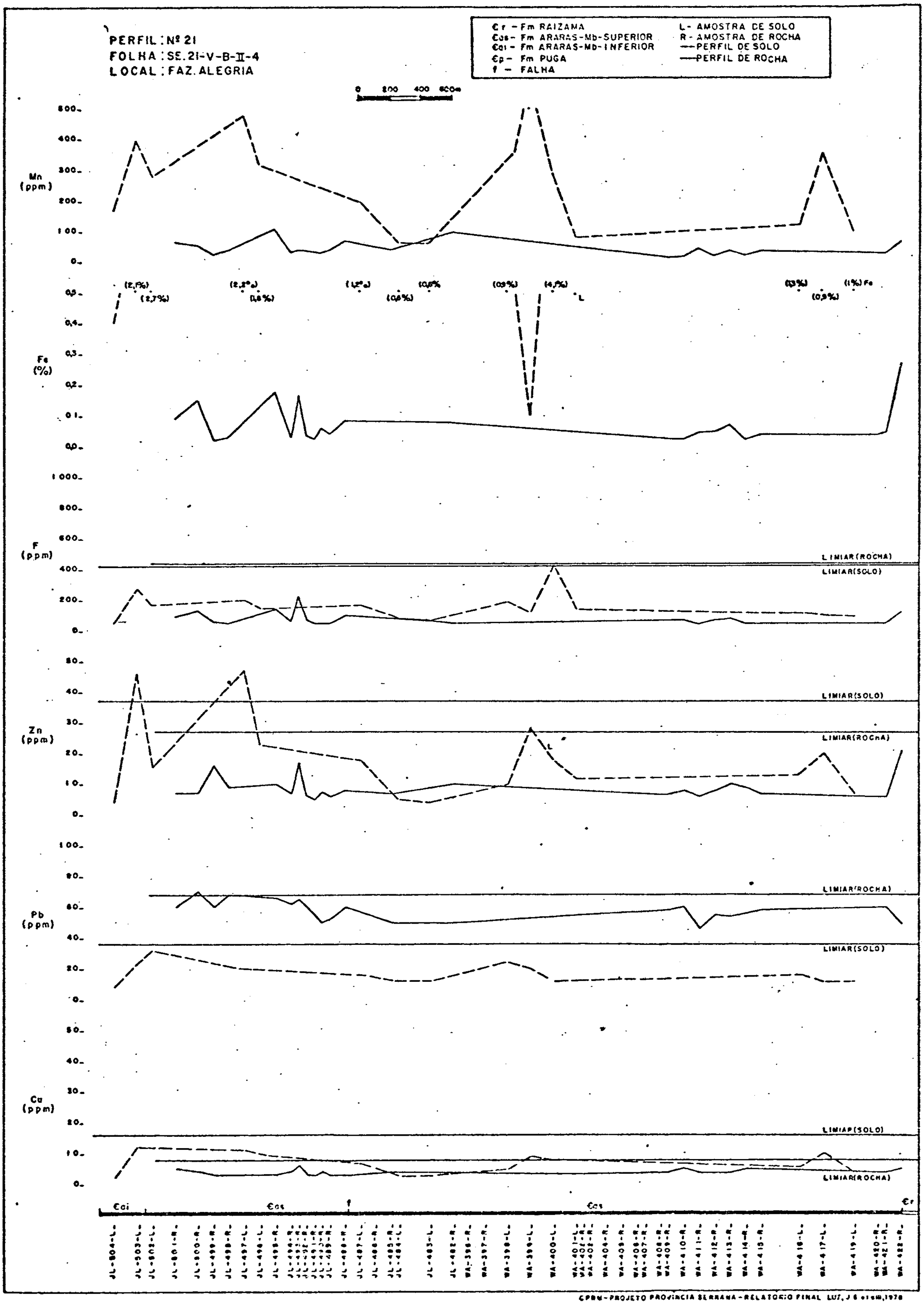
0 300 600 900m

€r - Fm RAIZAMA
€os - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
€oi - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
€p - Fm PUGA

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

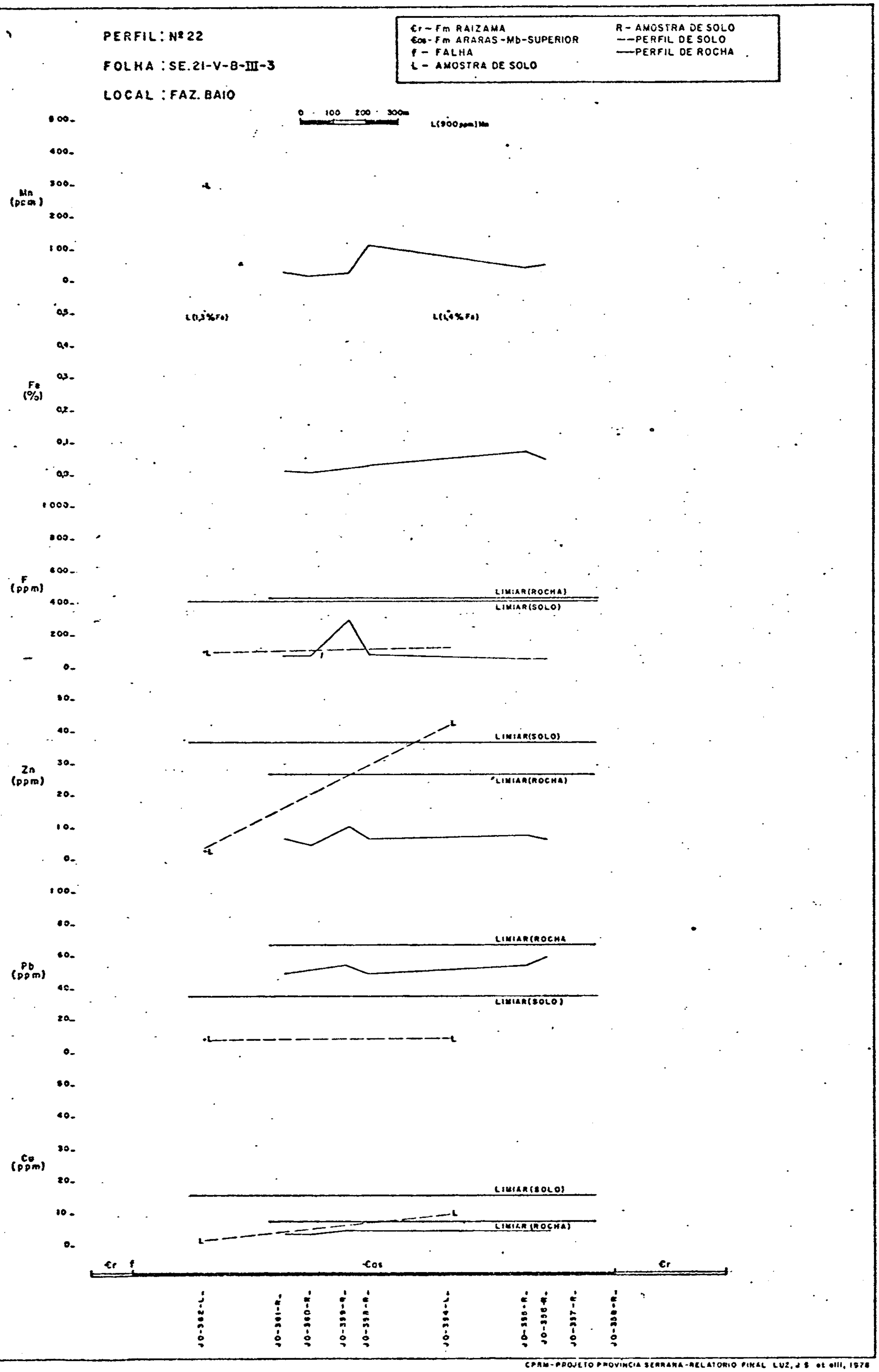


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ, J & ... 1978

PERFIL: Nº 22

FOLHA: SE.21-V-B-III-3

LOCAL: FAZ. BAIO



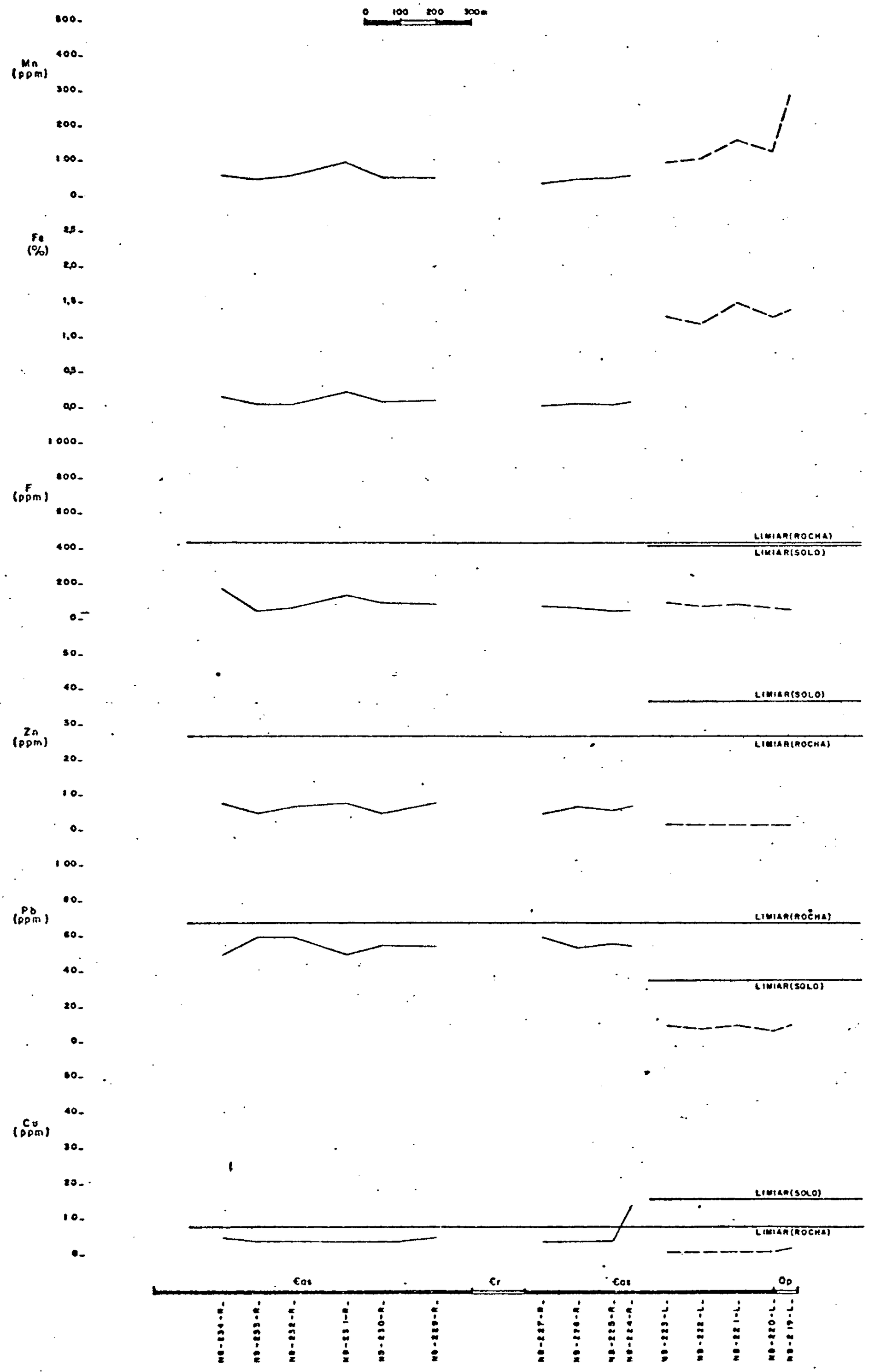
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 23

FOLHA : SE.21-V-B-III-3

LOCAL : FAZ. BAIO

Op - QUATERNÁRIO PANTANAL
Cr - Fm RAIZAMA
Cas - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
--PERFIL DE SOLO
—PERFIL DE ROCHA



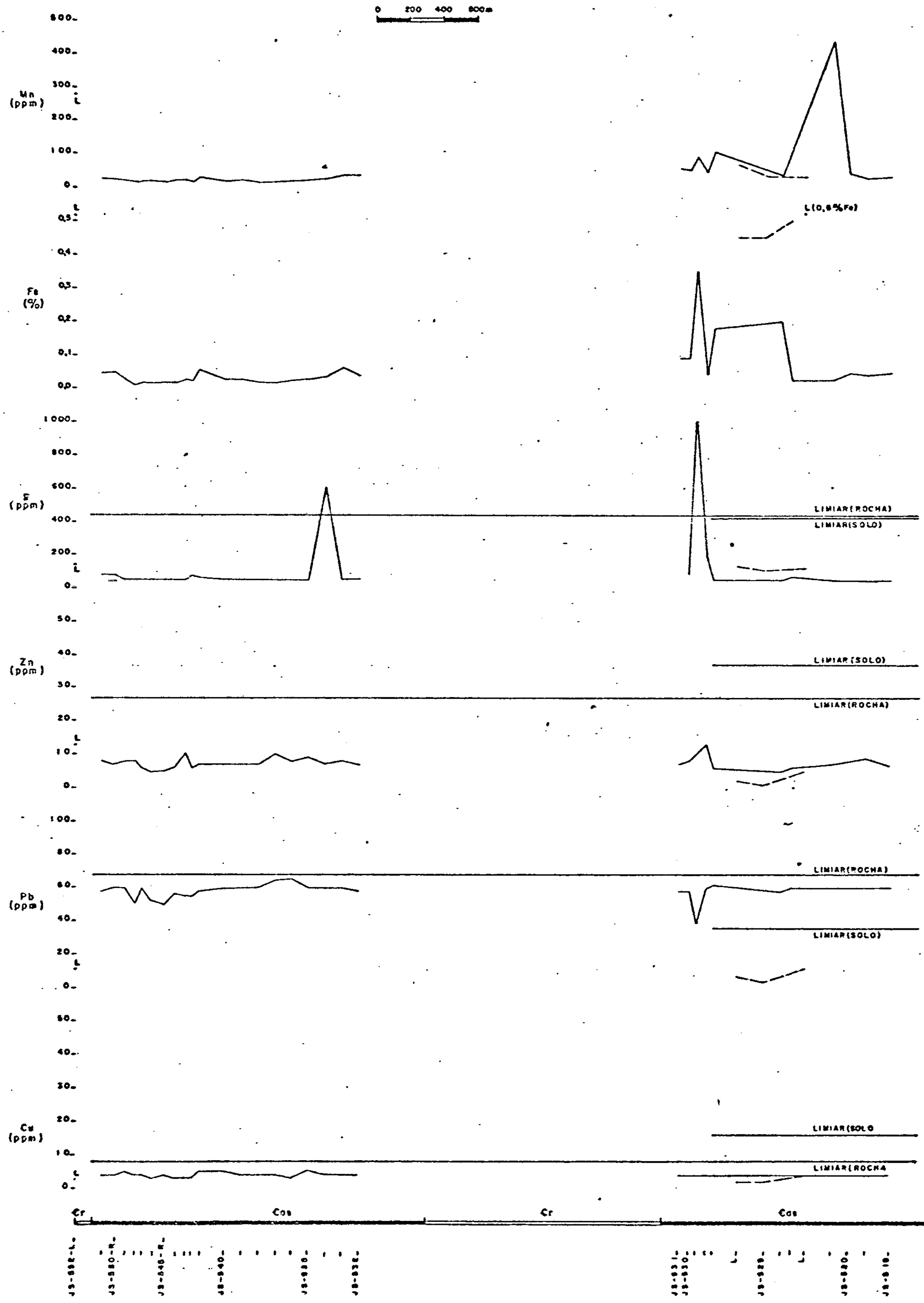
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et. alii, 1978

PERFIL : Nº 24

FOLHA : SE.21-V-B-III-3

LOCAL : FAZ. BAIO

€r - Fm RAIZAMA
€os - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
— — PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



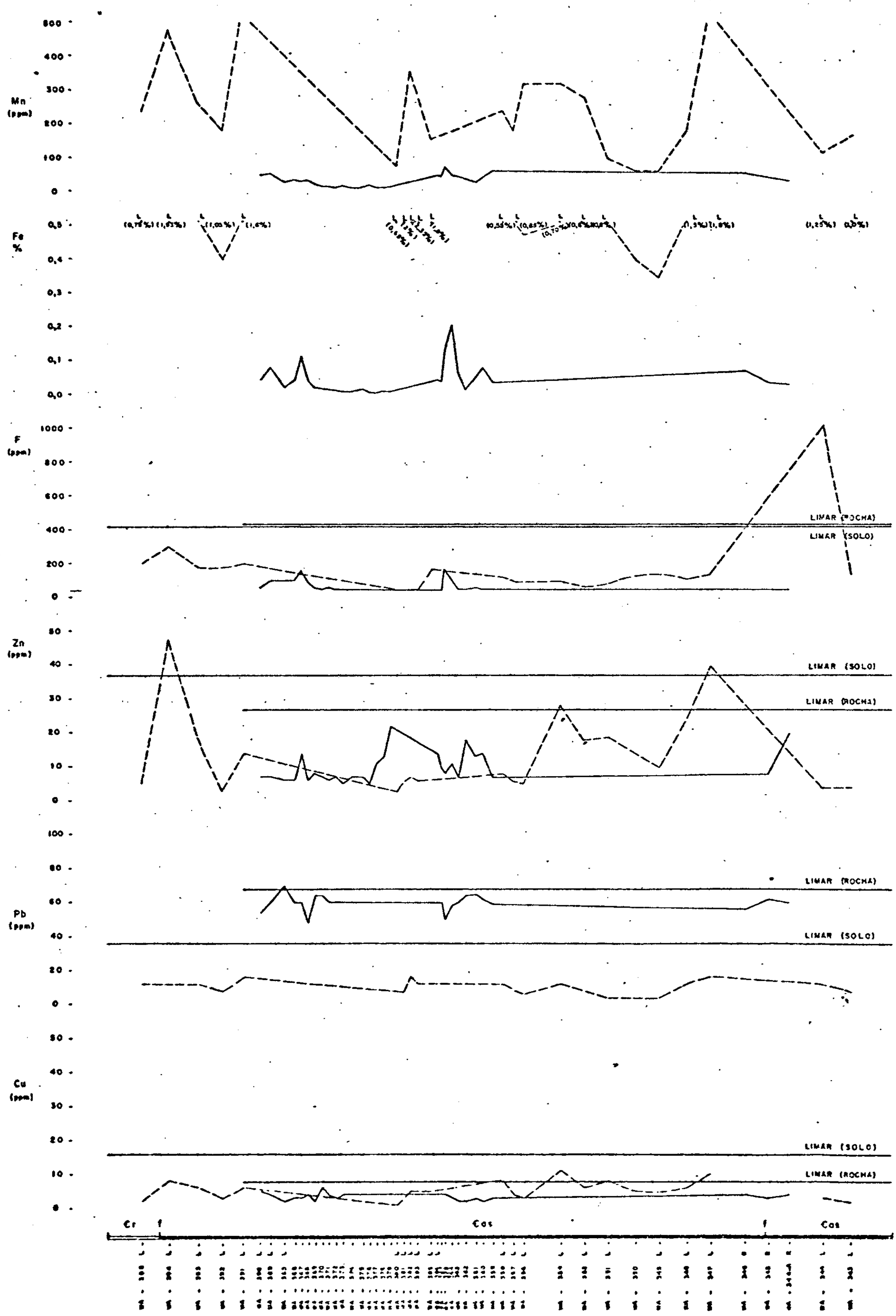
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et. alii, 1978

PERFIL: Nº 25
FOLHA: SE.21-V-B-III-3
LOCAL: FAZ. PAIOL

0 800 1600 2400

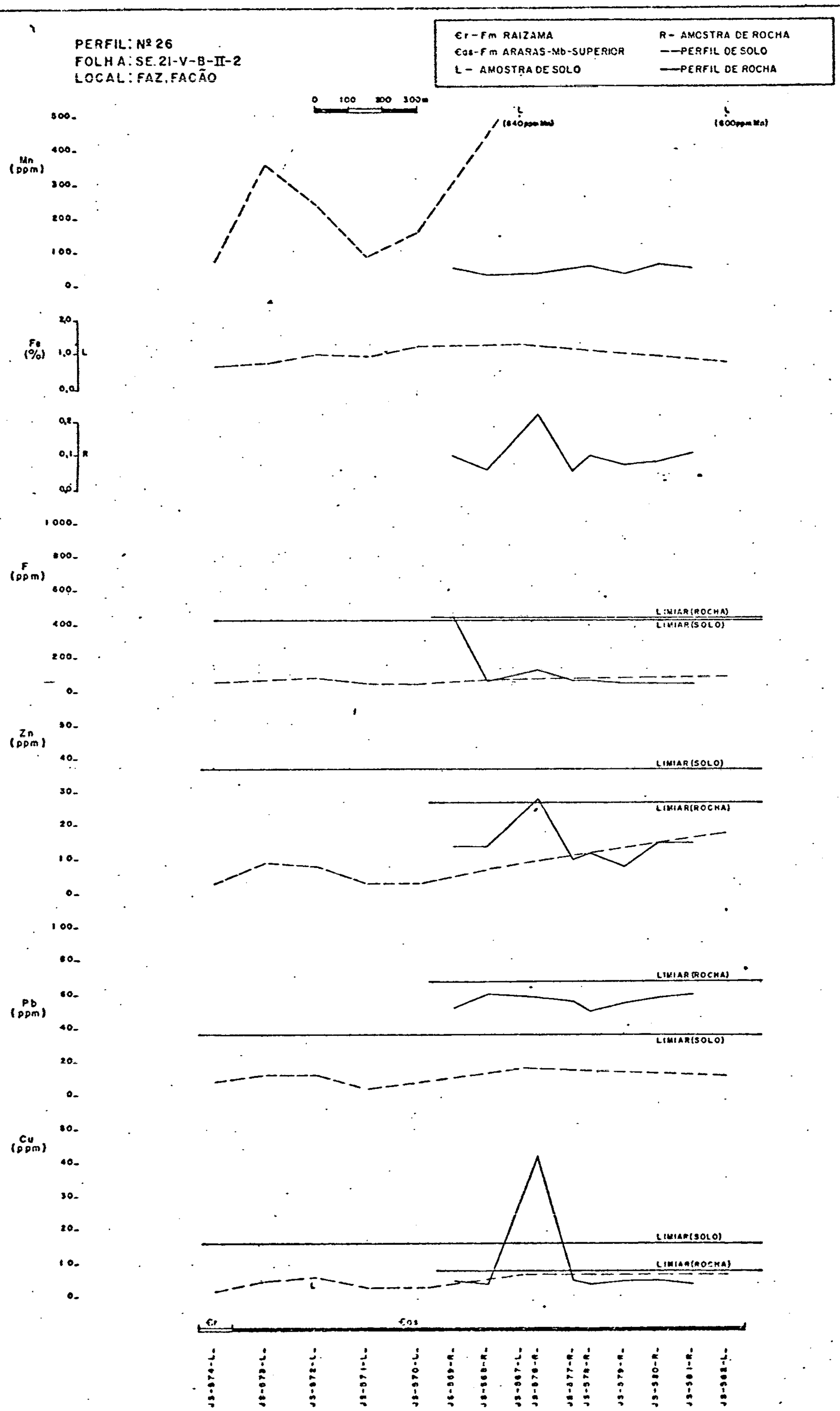
Cos - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
Coi - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
f - FALHA
R - AMOSTRA DE ROCHA

L AMOSTRA DE SOLO
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVINCIA BERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.B. et al., 1978

PERFIL: Nº 26
FOLHA: SE.21-V-B-II-2
LOCAL: FAZ. FACÃO

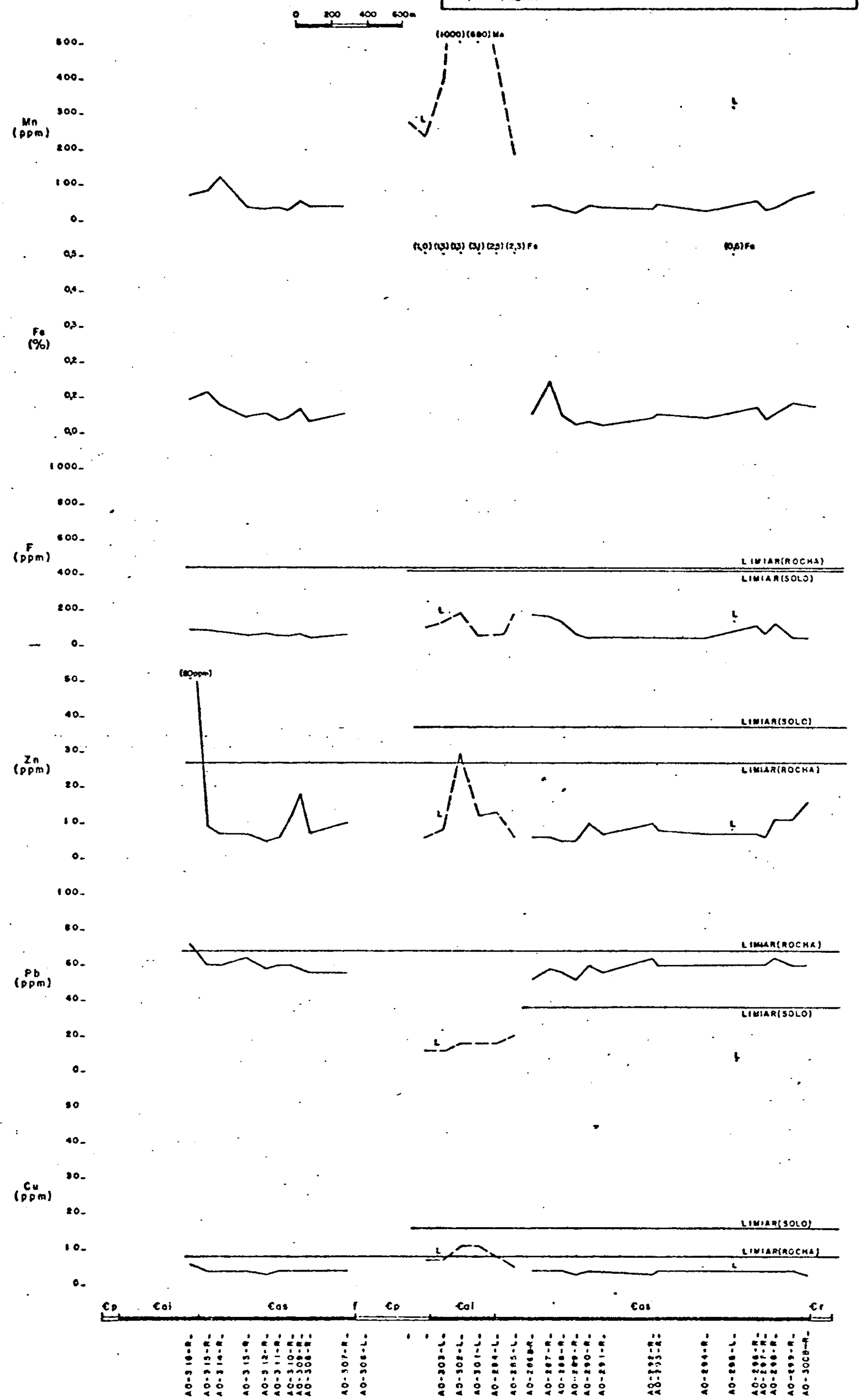


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

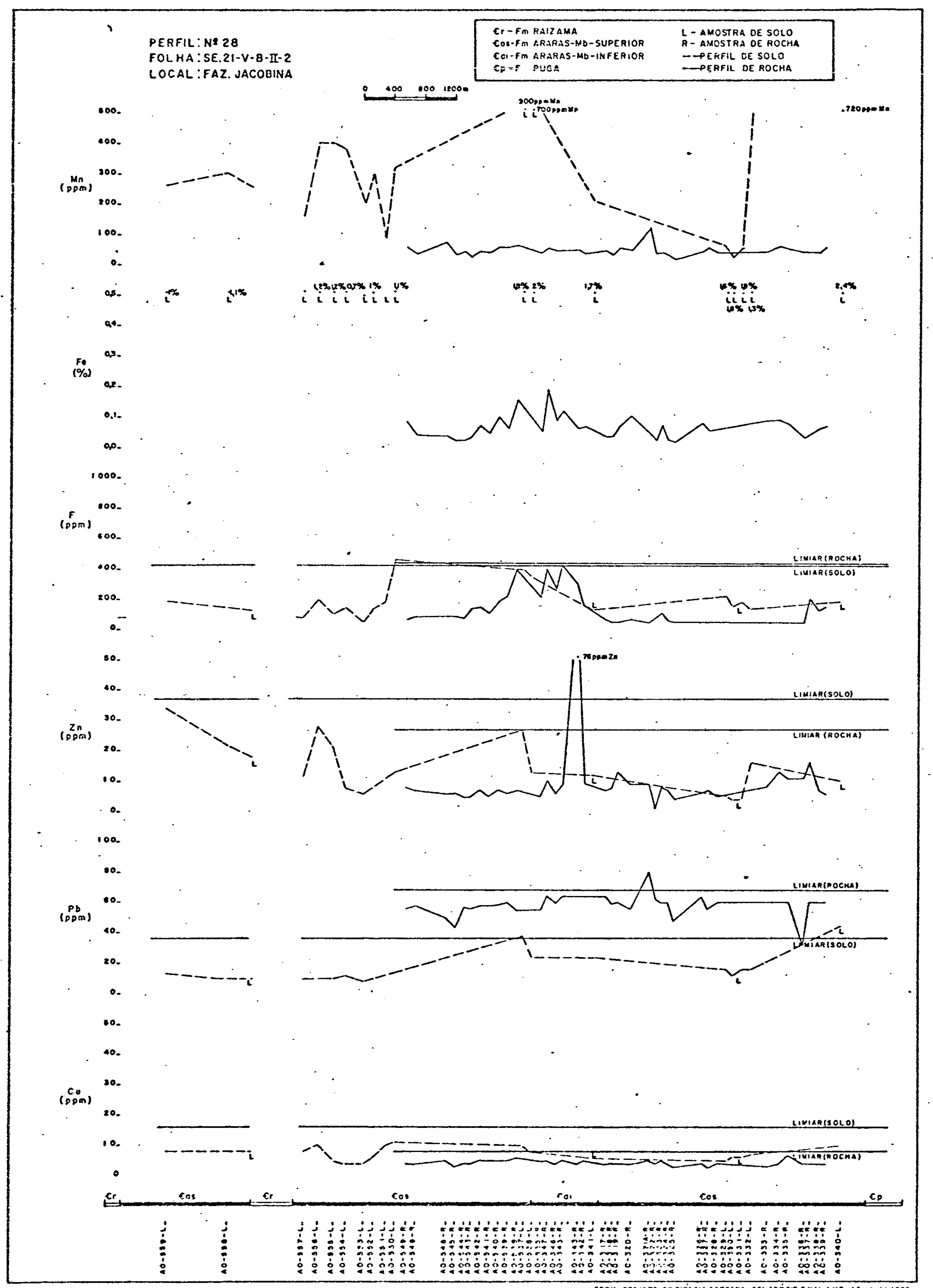
PERFIL: Nº 27
FOLHA: SE.21-V-B-II-2
LOCAL: FAZ. BELA VISTA

€r - Fm RAIZAMA
€as - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
€ai - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
€p - Fm PUGA
f - FALHA

L - AMOSTR DE SOLO
R - AMOSTR DE ROCHA
—PERFIL DE SOLO
—PERFIL DE ROCHA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J. S et alii, 1978



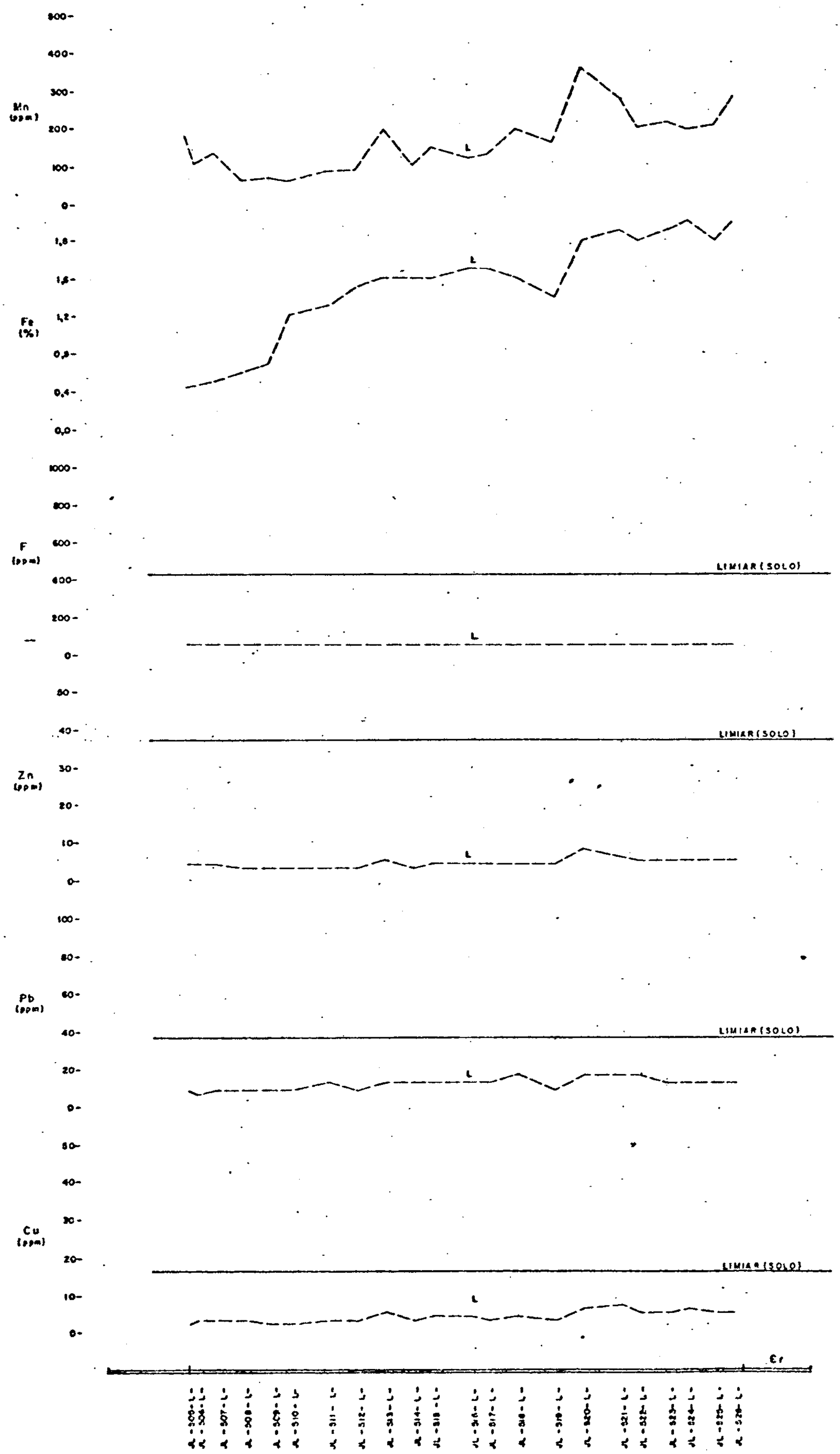
CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

PERFIL : Nº 29
FOLHA : SE.21-V-B-II-2
LOCAL : FAZ. B. VERMELHO

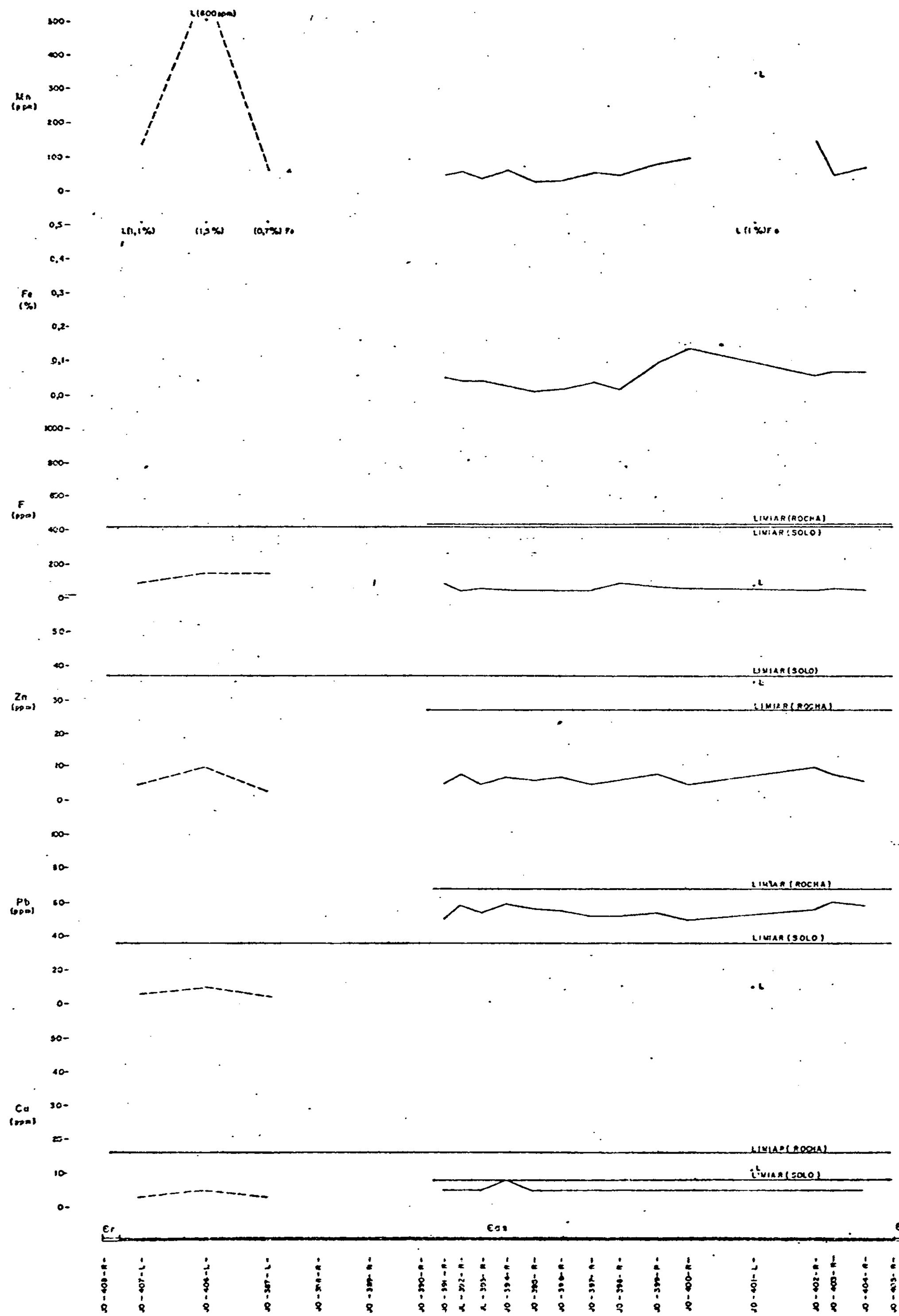
0 200 400 600m

Ꞓr Fm RAIZAMA
Ꞓas Fm ARARAS - Mb SUPERIOR

--- PERFIL DE SOLO
L AMOSTRA DE SOLO



PERFIL : N º 30
FOLHA : SE.21-V-B-III-2
LOCAL. RETIRO STA. TEREZINHA



CPRM PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUIZ J. S. SILVA, 1978

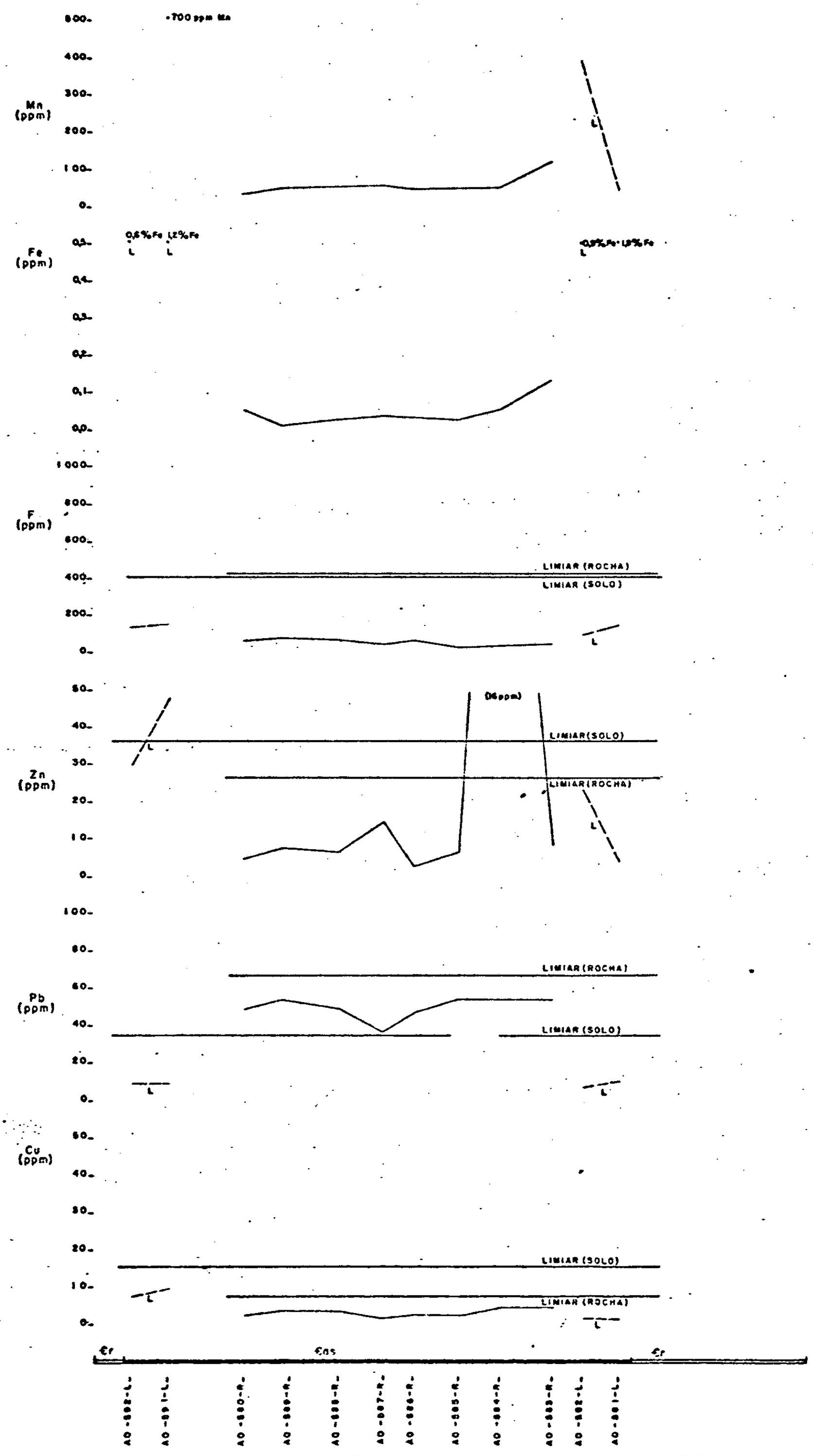
PERFIL Nº 31

FOLHA: SE.21-V-R-II-2

LOCAL: RETIRO SANTA TEREZINHA

0 100 200 300m

€r - Fm RAIZAMA
€as - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
-·- PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



PERFIL: Nº 32

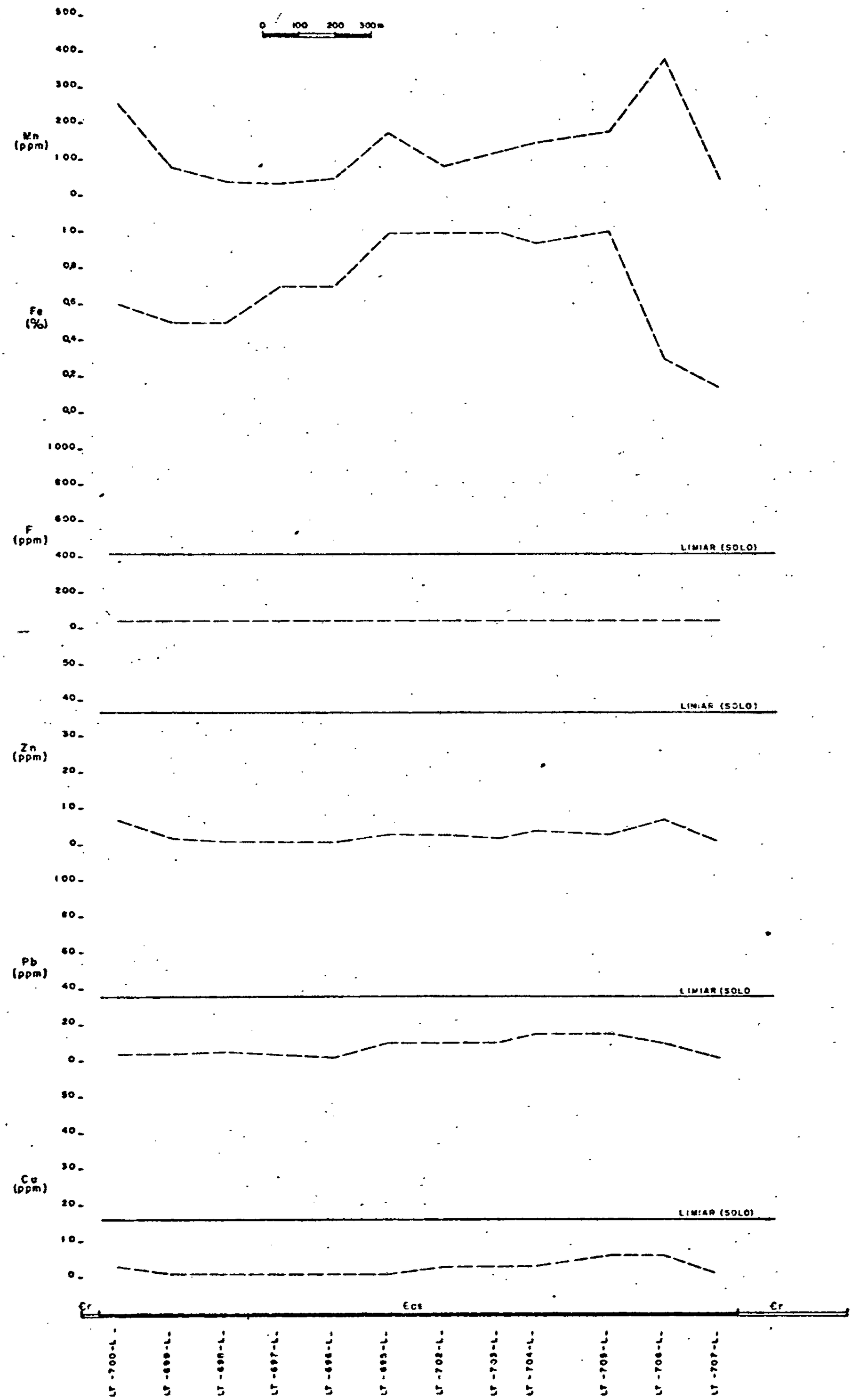
FOLHA: SE.21-V-B-II-2

LOCAL: FAZ. SÃO SEBASTIÃO

Єr - Fm RAIZAMA — — PERFIL DE SOLO

Єcs - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR

L - AMOSTRA DE SOLO



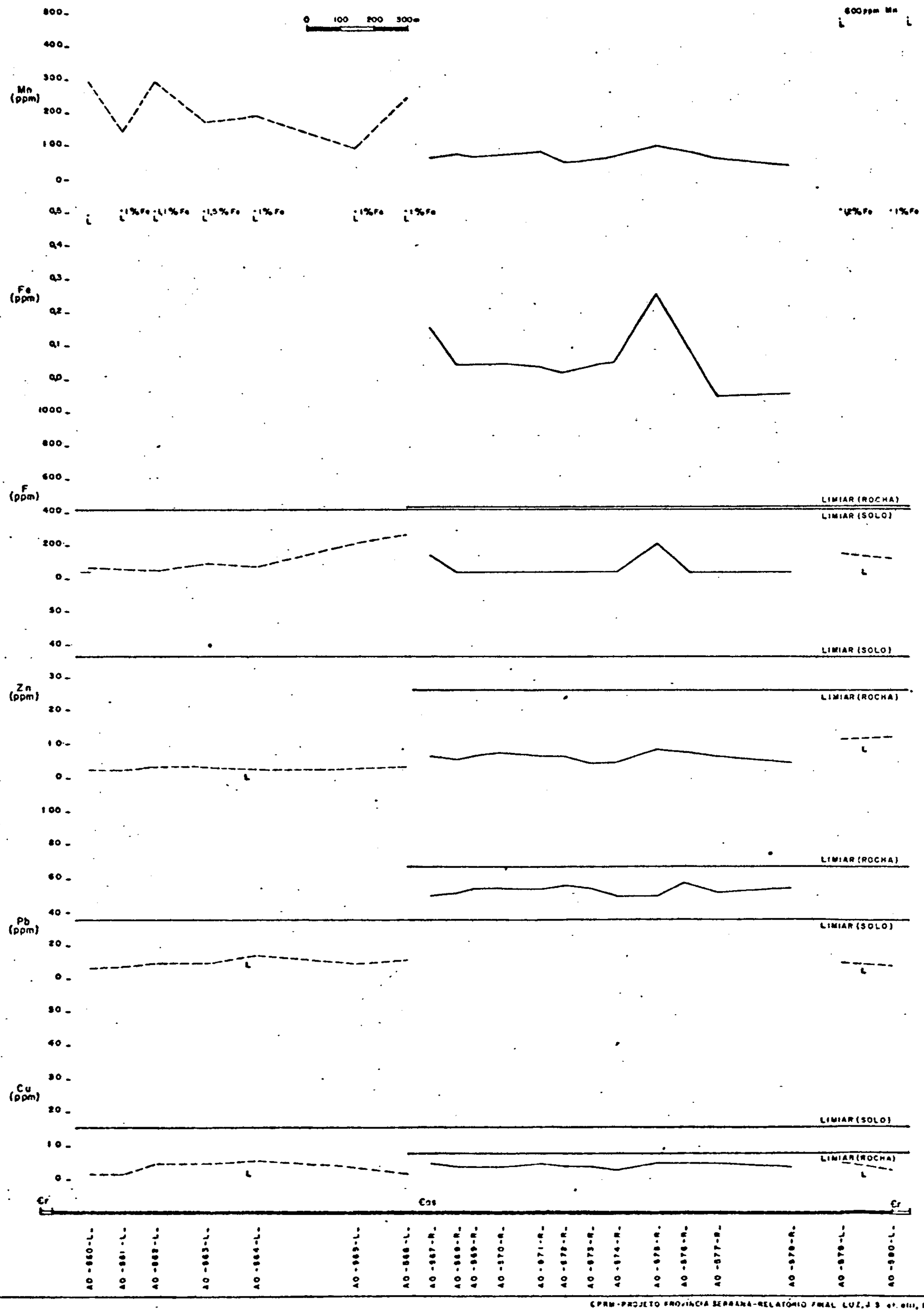
CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et. alii, 1978

PERFIL: Nº 33

FOLHA: SE. 21-V-B-II-2

LOCAL: SITIO SANTA TEREZINHA

Єr - Fm RAIZAMA
Єas-Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
--PERFIL DE SOLO
—PERFIL DE ROCHA



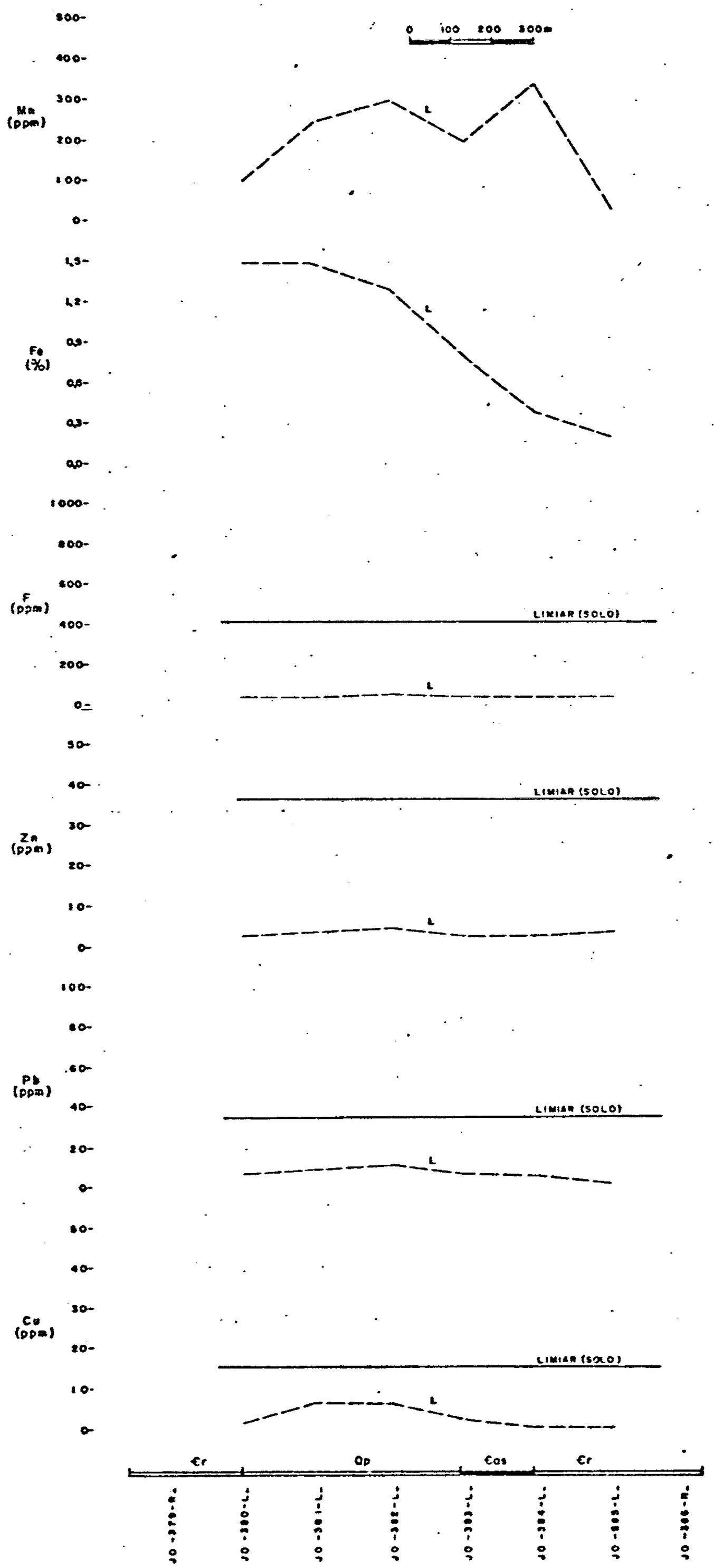
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S et. alii, 1978

PERFIL: Nº 34

FOLHA: SD.21-V-B-II-2

LOCAL: FAZ. PIRAPUTANGAS

€r - Fm RAIZAMA
€as - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
- - PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA

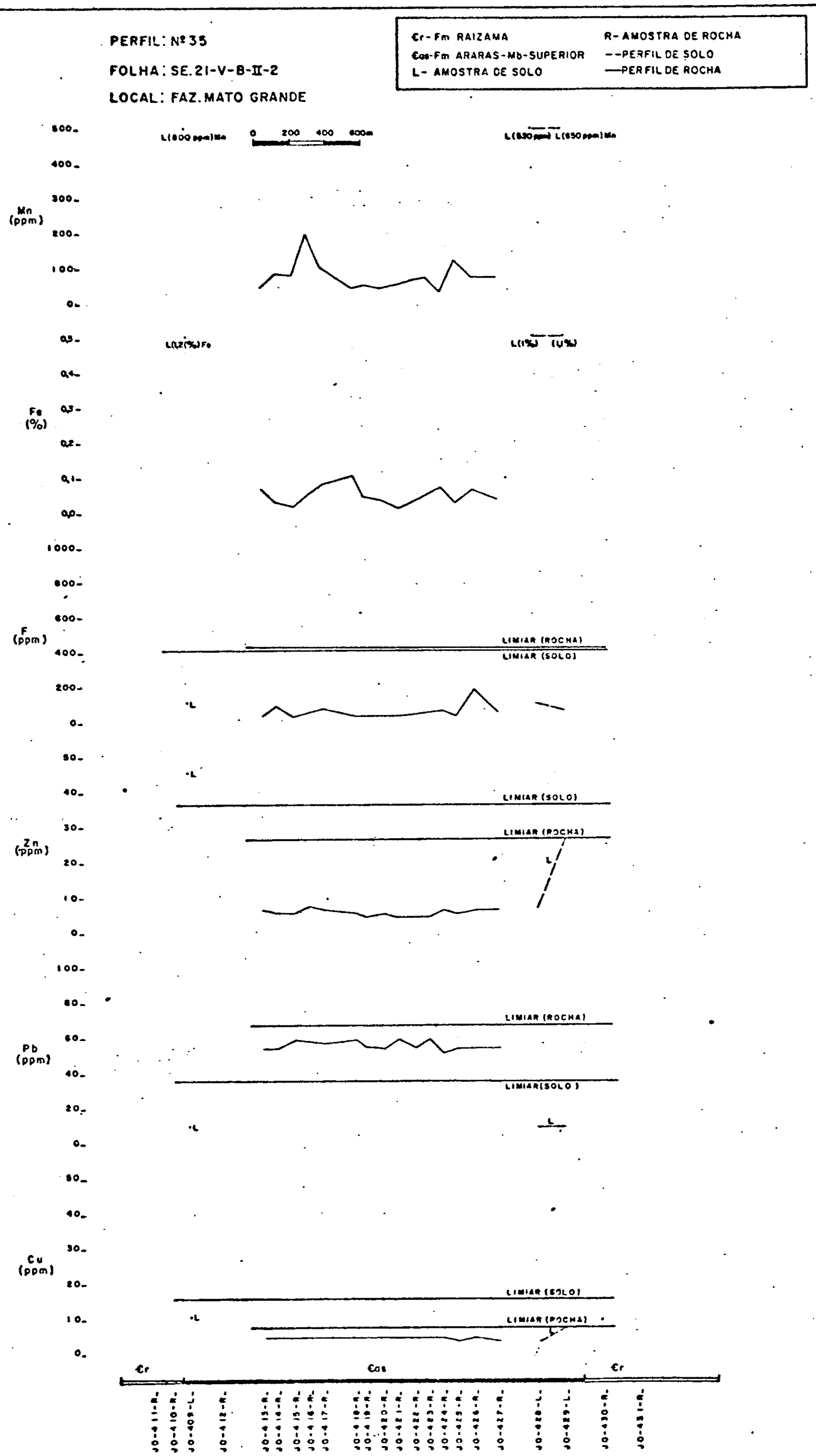


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J.S et alii, 1978

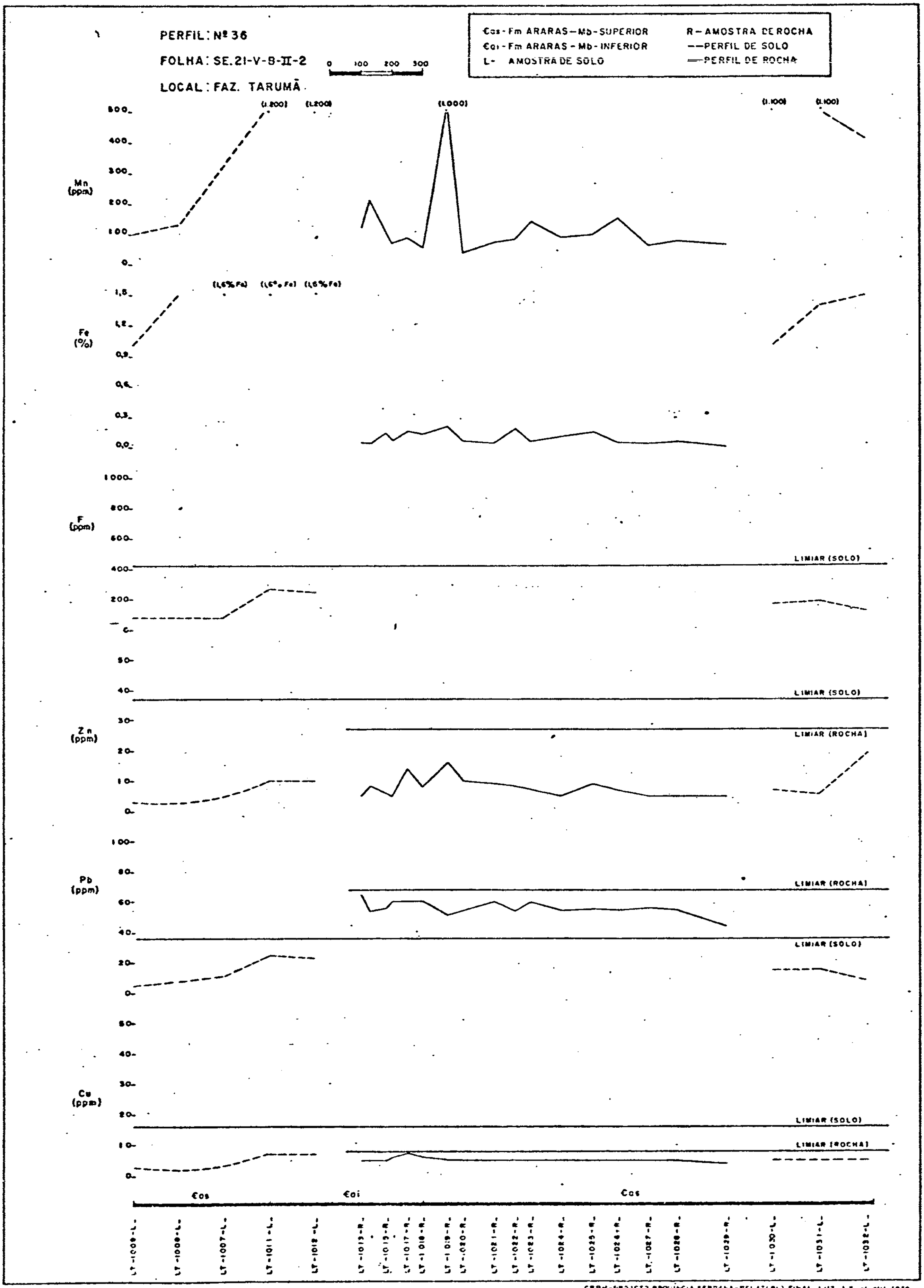
PERFIL: Nº 35

FOLHA: SE.21-V-B-II-2

LOCAL: FAZ. MATO GRANDE

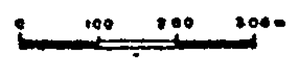


CPRM-PROJETO PROVINCIA BORBORENA-RELATORIO FINAL LUZ, J.B. et alii, 1978



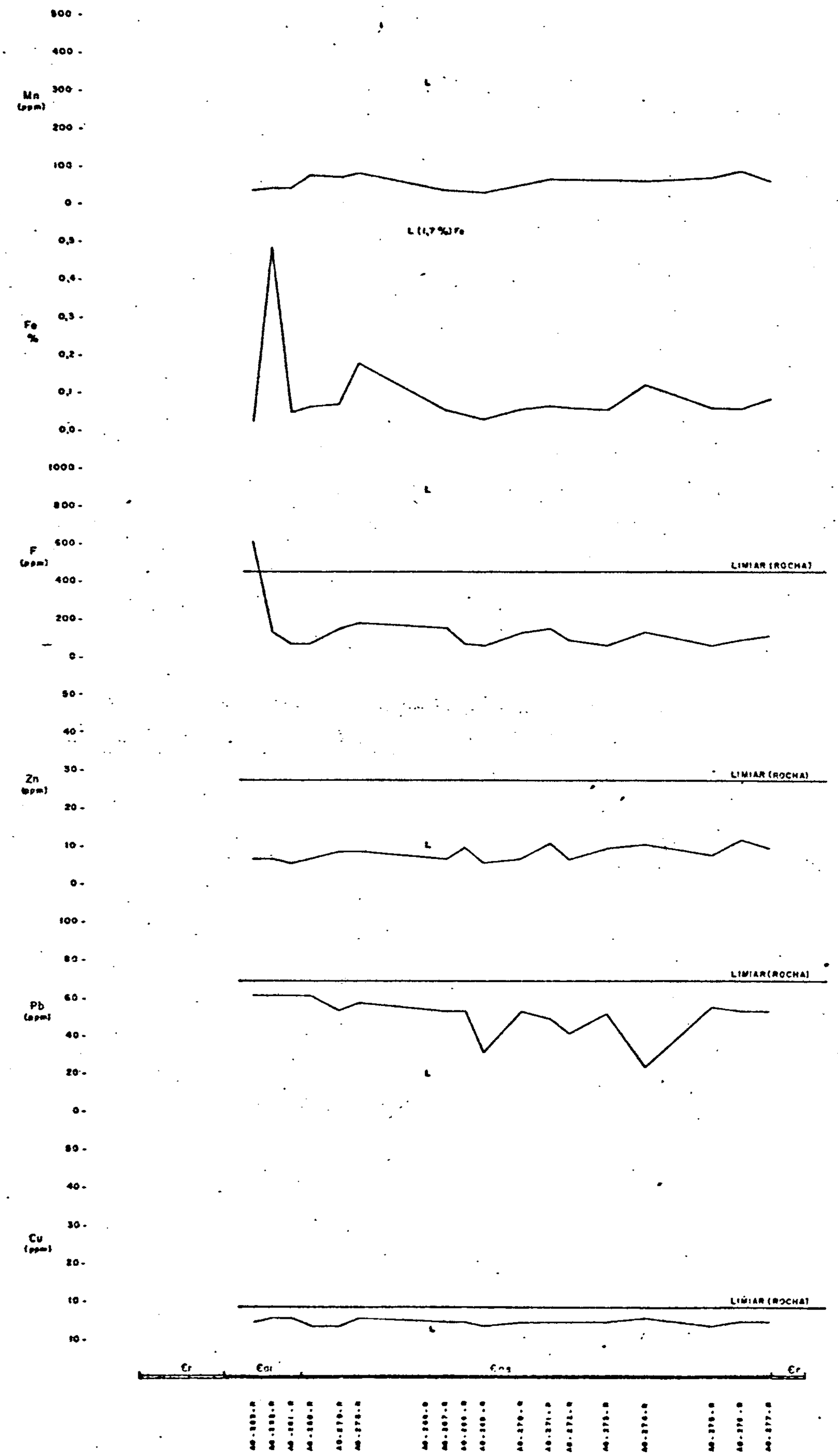
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

PERFIL : Nº 37
FOLHA : SE.21-V-B-III-1
LOCAL : SITIO PIRAPUTANGA

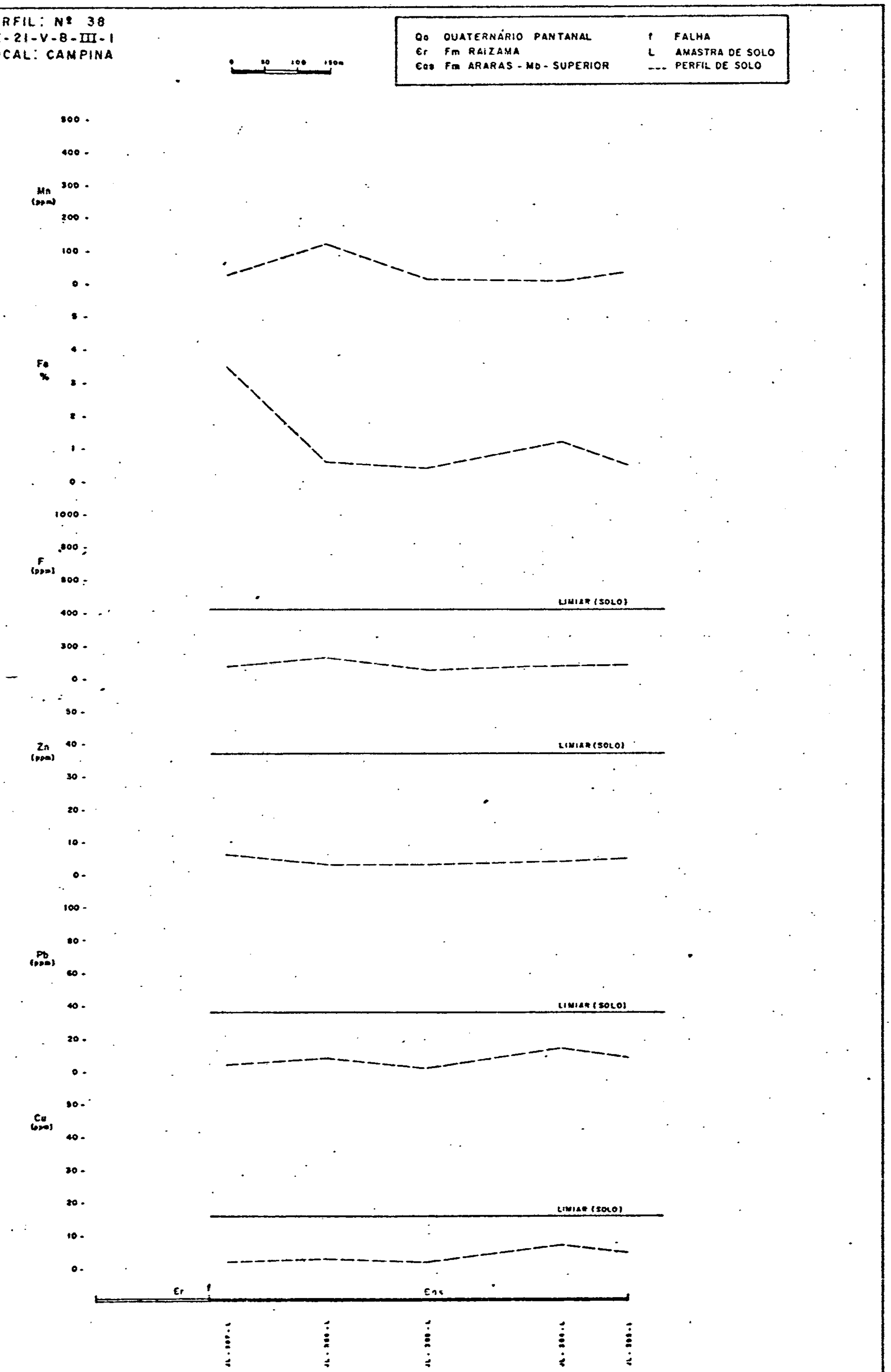


Єr Fm RAIZAMA
Єcs Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Єci Fm ARARAS - Mb - INFERIOR

R AMOSTRA DE ROCHA
— PERFIL DE ROCHA



PERFIL: Nº 38
SE-21-V-B-III-I
LOCAL: CAMPINA

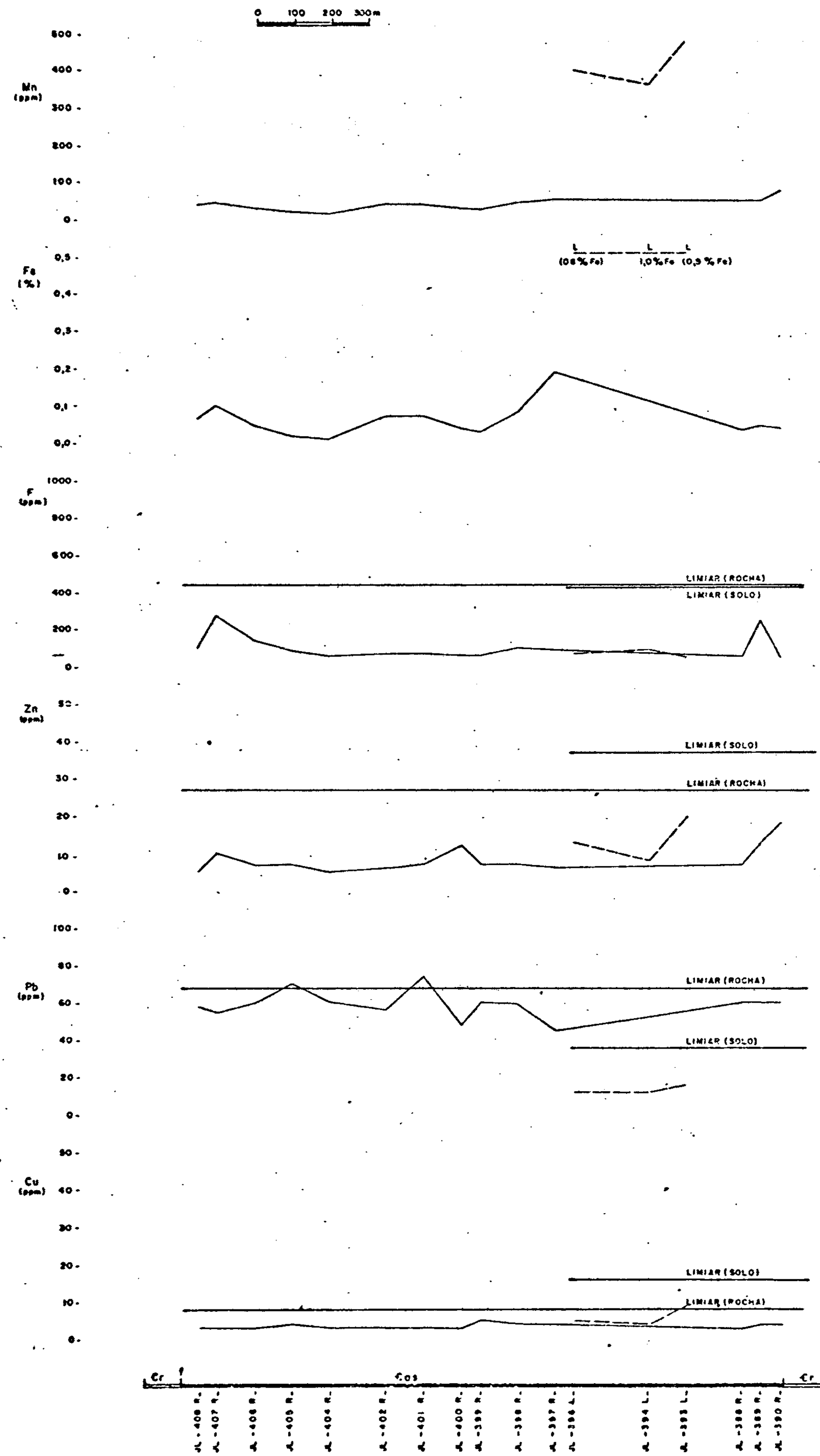


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 39
FÒLHA: SC. VB-III-I
LOCAL: SITIO PIRAPUTANGA

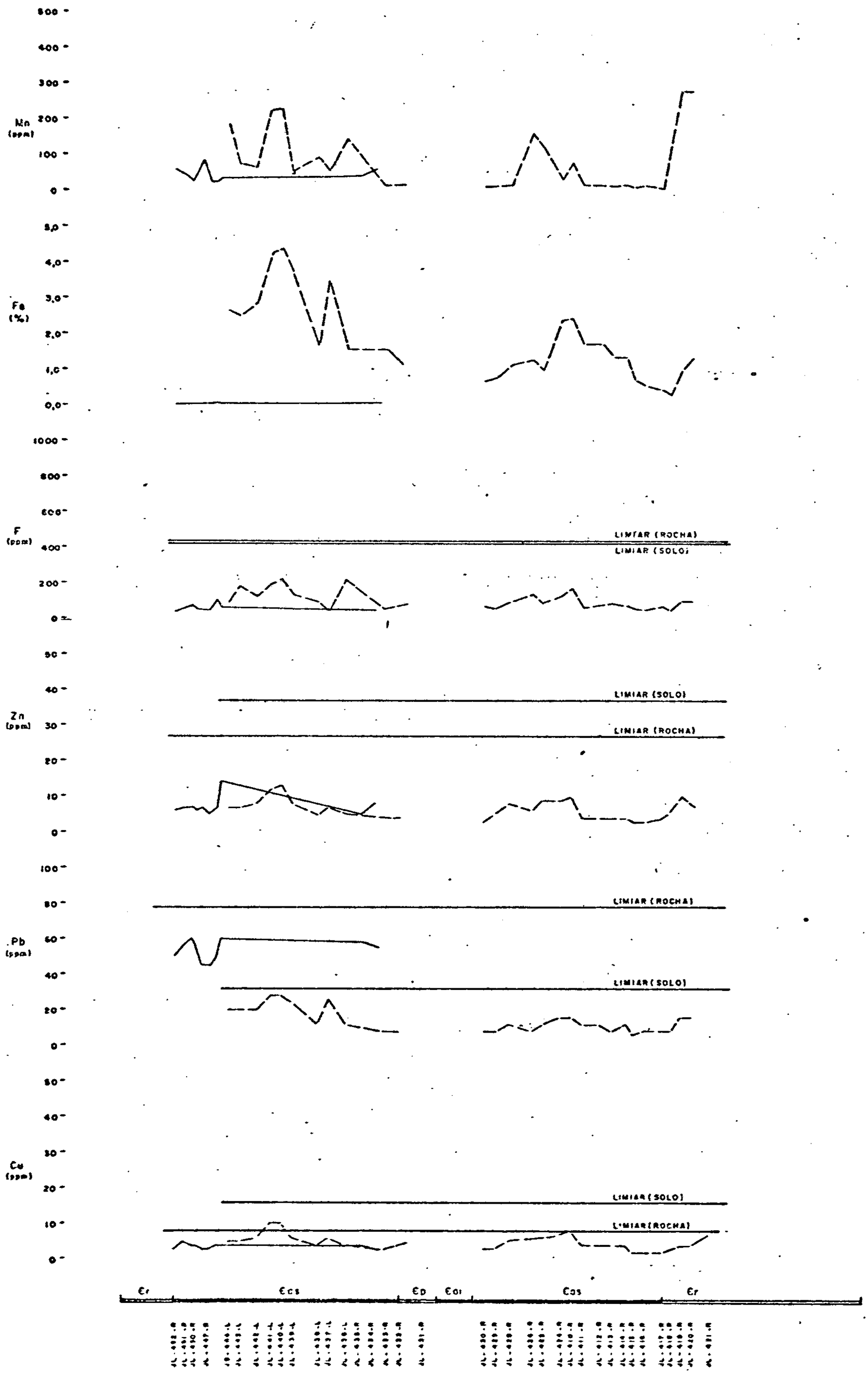
€r - Fm RAIZAMA
€os - Fm ARARAS Mb SUPERIOR
f - FALHA
R - AMOSTRA DE ROCHA

L AMOSTRA DE SOLO
PERFIL DE SOLO
PERFIL DE ROCHA



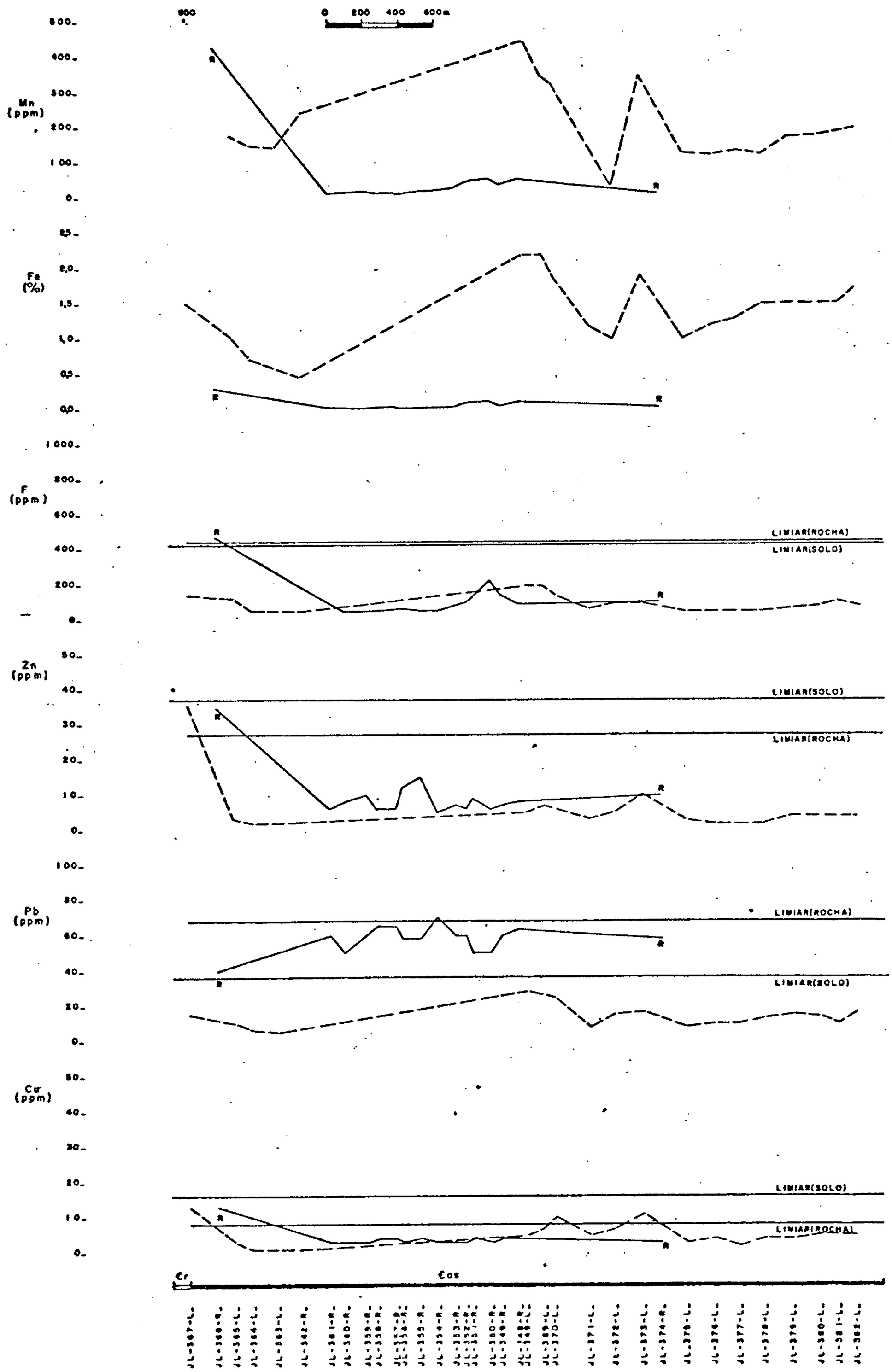
CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL : Nº 40
FOLHA : SE. 21-V-B-III-I
LOCAL : FAZ. CAMPÃO



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J S et alii, 1978

PERFIL: Nº 41
FOLHA: SE.21-V-B-II-1
LOCAL: FAZ. LAVANANDEÍPA



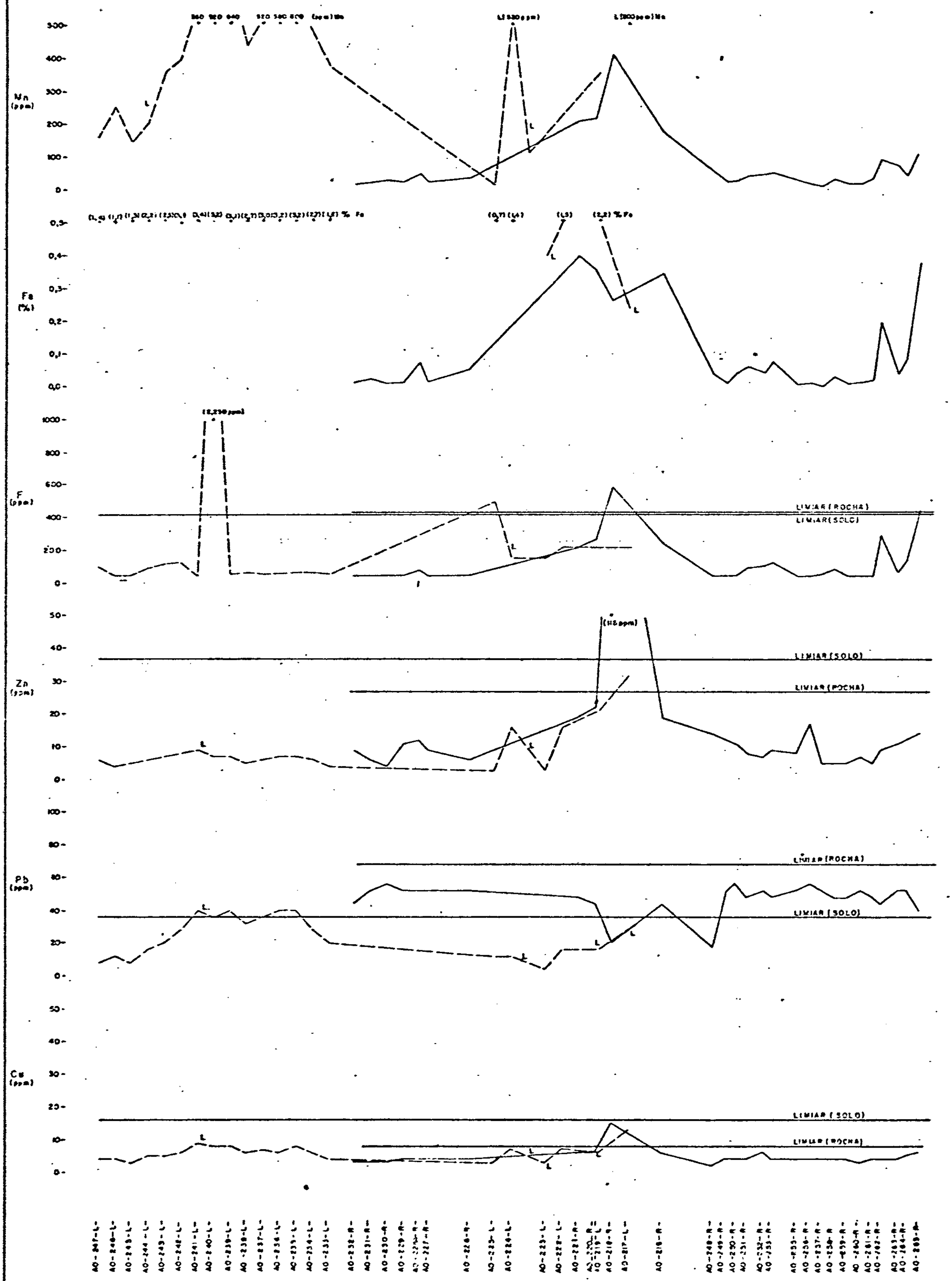
CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S.Leite, 1978

PERFIL: Nº 42
FOLHA: SD. 21-V-B-III-1
LOCAL: CAMPINA (6 K)

0 200 400 600 m

Er Fm RAIZAMA
Ꞓas Fm ARARAS - Mb SUPERIOR
Ꞓar Fm ARARAS - Mb INFERIOR
Br - BRECHA
St - SILTITO

--- PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA

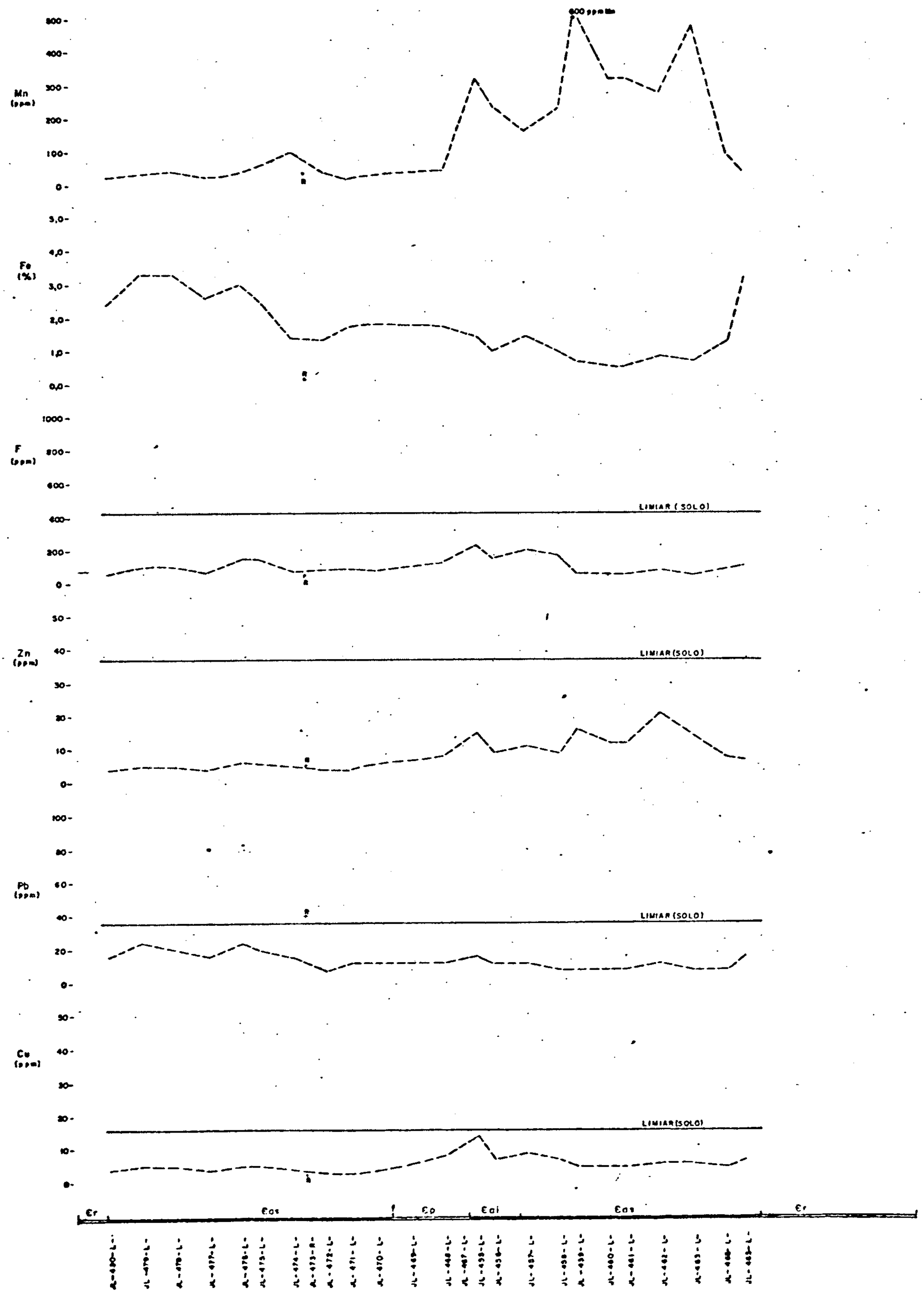


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ 45 etm 1978

PERFIL : Nº 43
FOLHA : SE.21-V-B-III-1
LOCAL : SITIO PIRAPUTANGA

0 200 400 600m

Er	Fm RAIZAMA	---	PERFIL DE SOLO
Eos	Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Eoi	Fm ARARAS - Mb. INFERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
Ep	Fm PUGA		

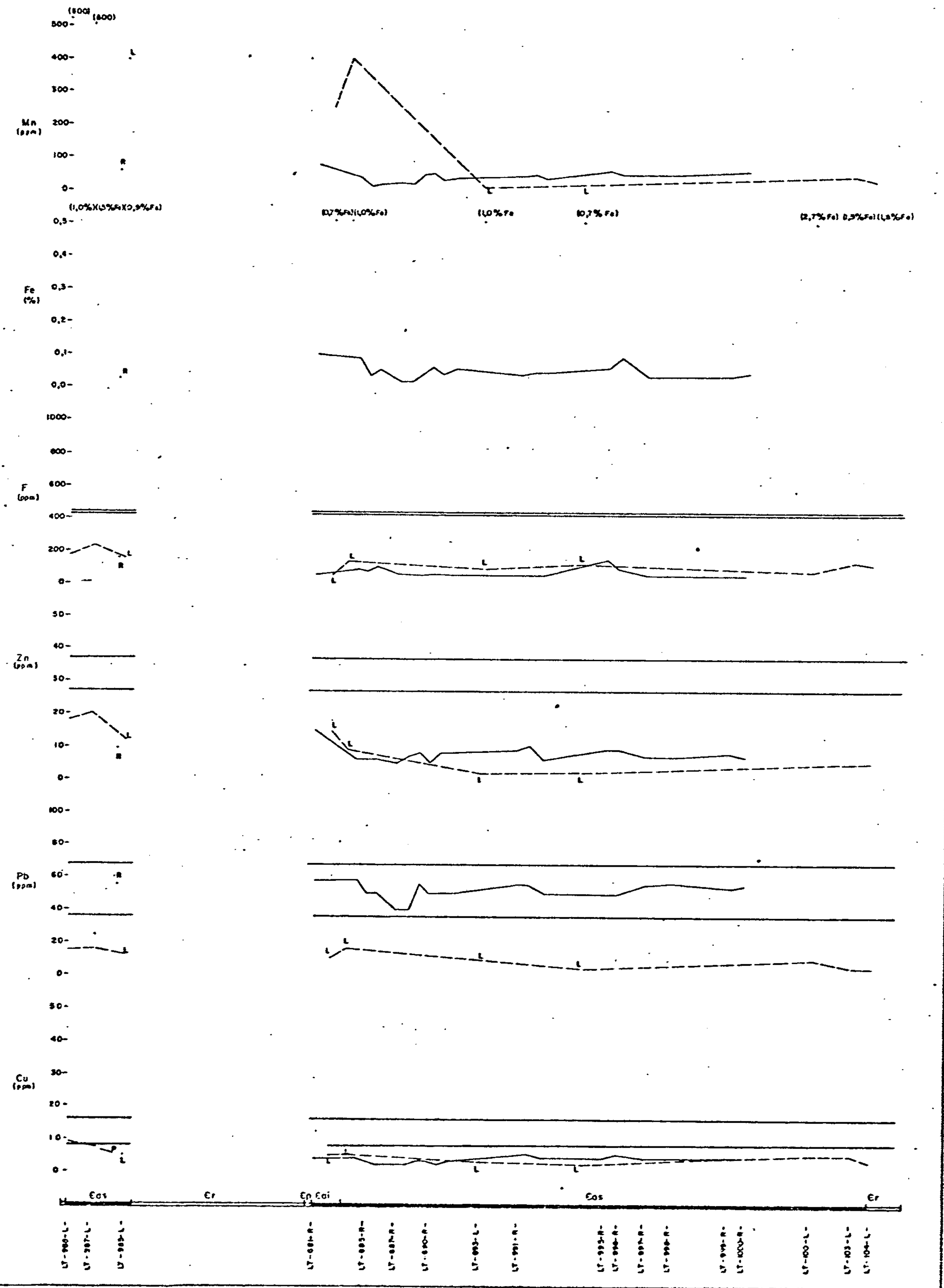


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ. J. S. 01 abril, 1978

PERFIL : Nº 44
FOLHA : SE 21-V-B-III-1
LOCAL : FAZ. LAVANANDEIPA

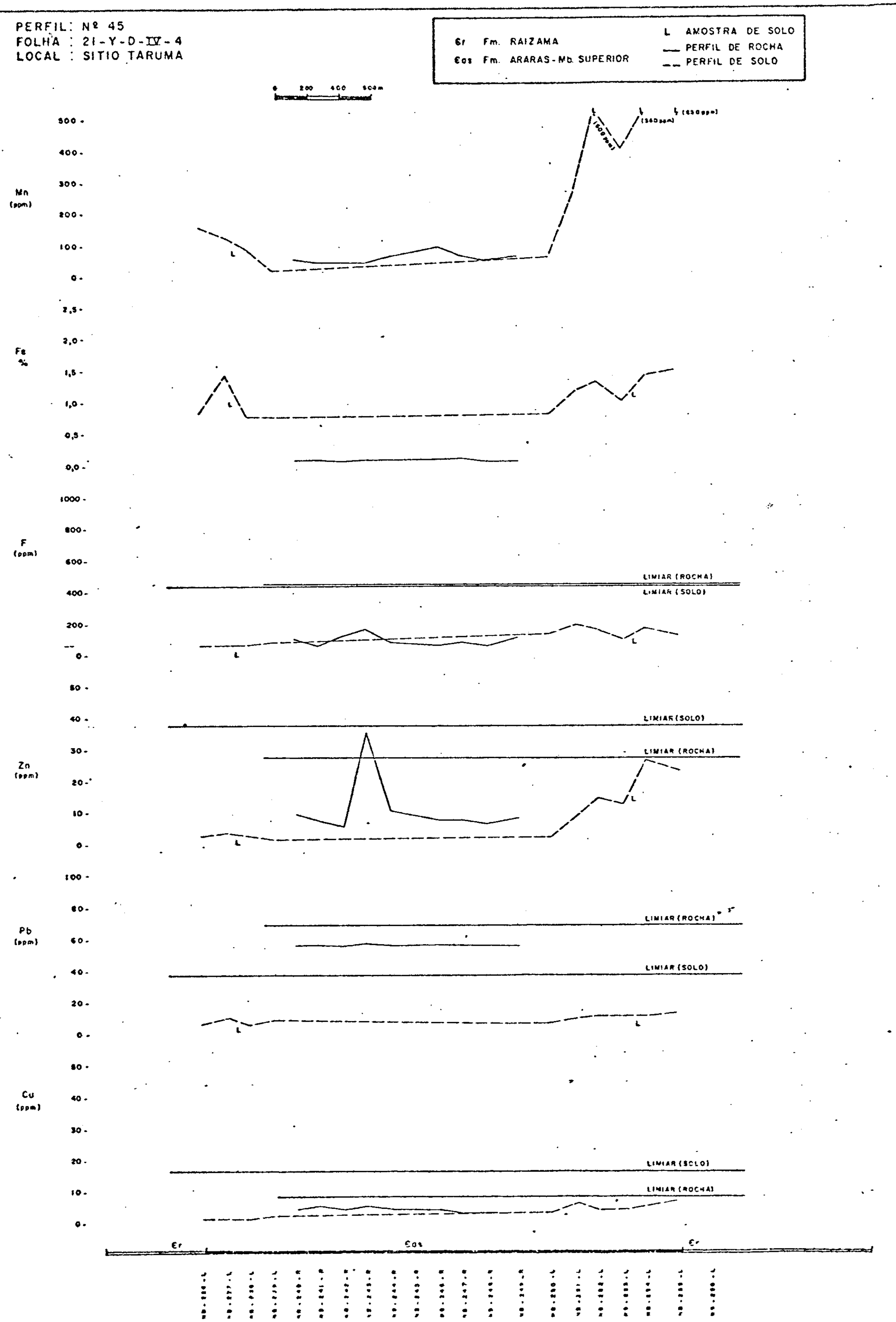
0 200 400 800m

Er	Fm RAIZAMA	L	AMOSTRA DE SOLO
Eas	Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
Eai	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	---	PERFIL DE SOLO
Ep	Fm-PUGA	——	PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL

PERFIL: Nº 45
FOLHA : 21-Y-D-IV-4
LOCAL : SITIO TARUMA



CPRM - PROJETO PROVINCIA BERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1979

PERFIL: Nº 46
FOLHA: SE.21-Y-D-V-4
LOCAL: FAZ. BEBEDOURO

0 100 200 300m

Ꞓas Fm ARARAS - Mb SUPERIOR
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA

Mn (ppm): 500, 400, 300, 200, 100, 0
(550) (2800)

Fe (%): 1,0, 0,8, 0,6, 0,4, 0,2, 0,0
(1,5% Fe) (2% Fe) (3,2% Fe) (1,5% Fe)

F (ppm): 1000, 800, 600, 400, 200, 0
LIMIAR (SOLO)

Zn (ppm): 50, 40, 30, 20, 10, 0
LIMIAR (SOLO)
LIMIAR (ROCHA)

Pb (ppm): 100, 80, 60, 40, 20, 0
LIMIAR (ROCHA)
LIMIAR (SOLO)

Cu (ppm): 50, 40, 30, 20, 10, 0
LIMIAR (SOLO)
LIMIAR (ROCHA)

Ꞓas

LT-1036-L- LT-1037-L- LT-1038-L- LT-1039-L- LT-1040-R- LT-1041-R- LT-1042-R- LT-1043-R- LT-1044-L- LT-1045-R- LT-1046-R- LT-1047-R- LT-1048-R- LT-1049-R- LT-1050-R- LT-1051-R- LT-1052-L- LT-1053-L-

CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA RELATÓRIO FINAL LUIZ, J.S. et alii, 1978

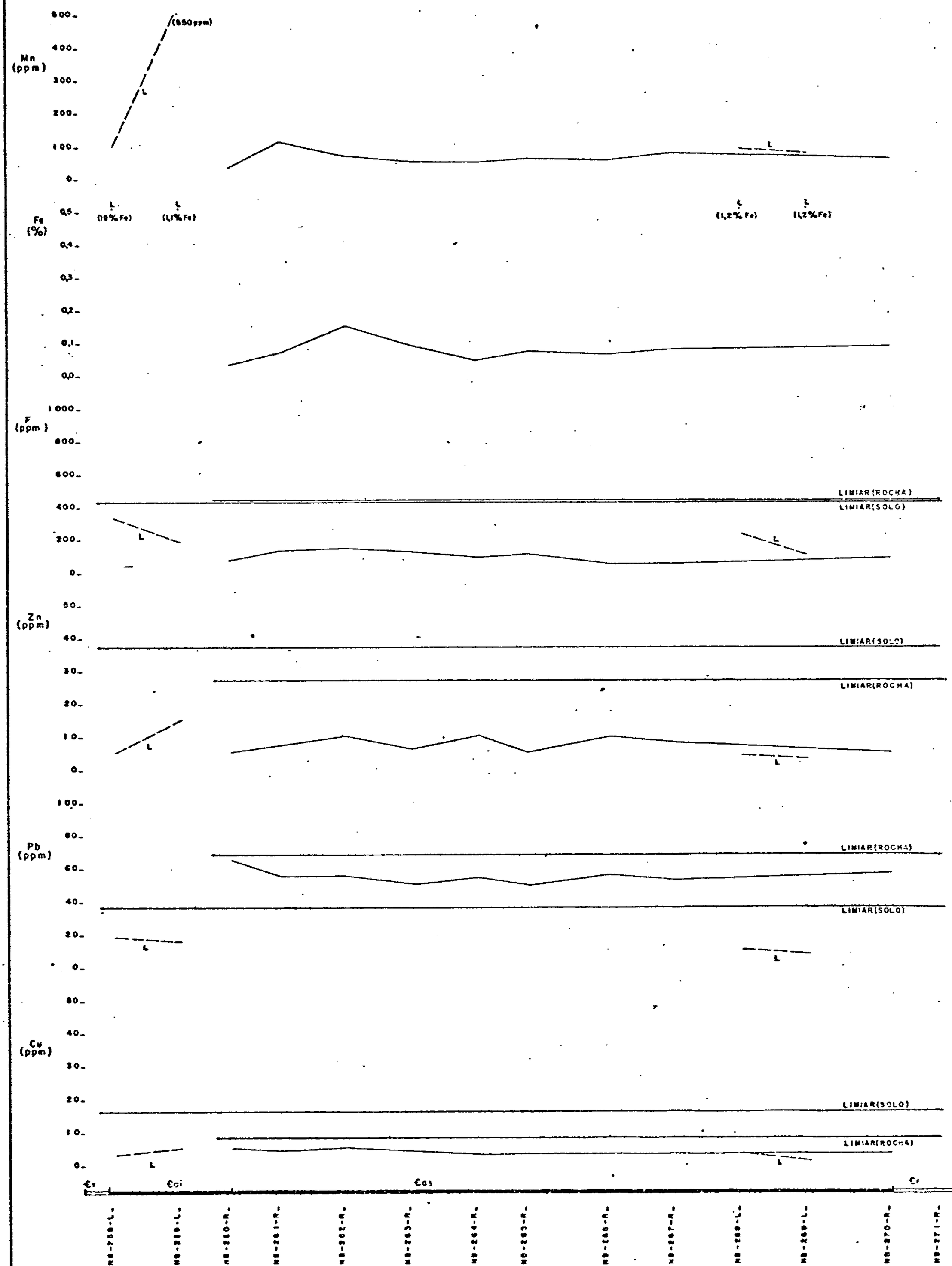
PERFIL: Nº 47

FOLHA: SD.21-Y-D-VI-3

LOCAL: FAZ. BOCAINA DO ACORIDAL

Ꞓr - Fm RAIZAMA
Ꞓos - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Ꞓoi - Fm ARARAS - Mb - INFERIOR

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
— — PERFIL DE SOLO
——— PERFIL DE ROCHA

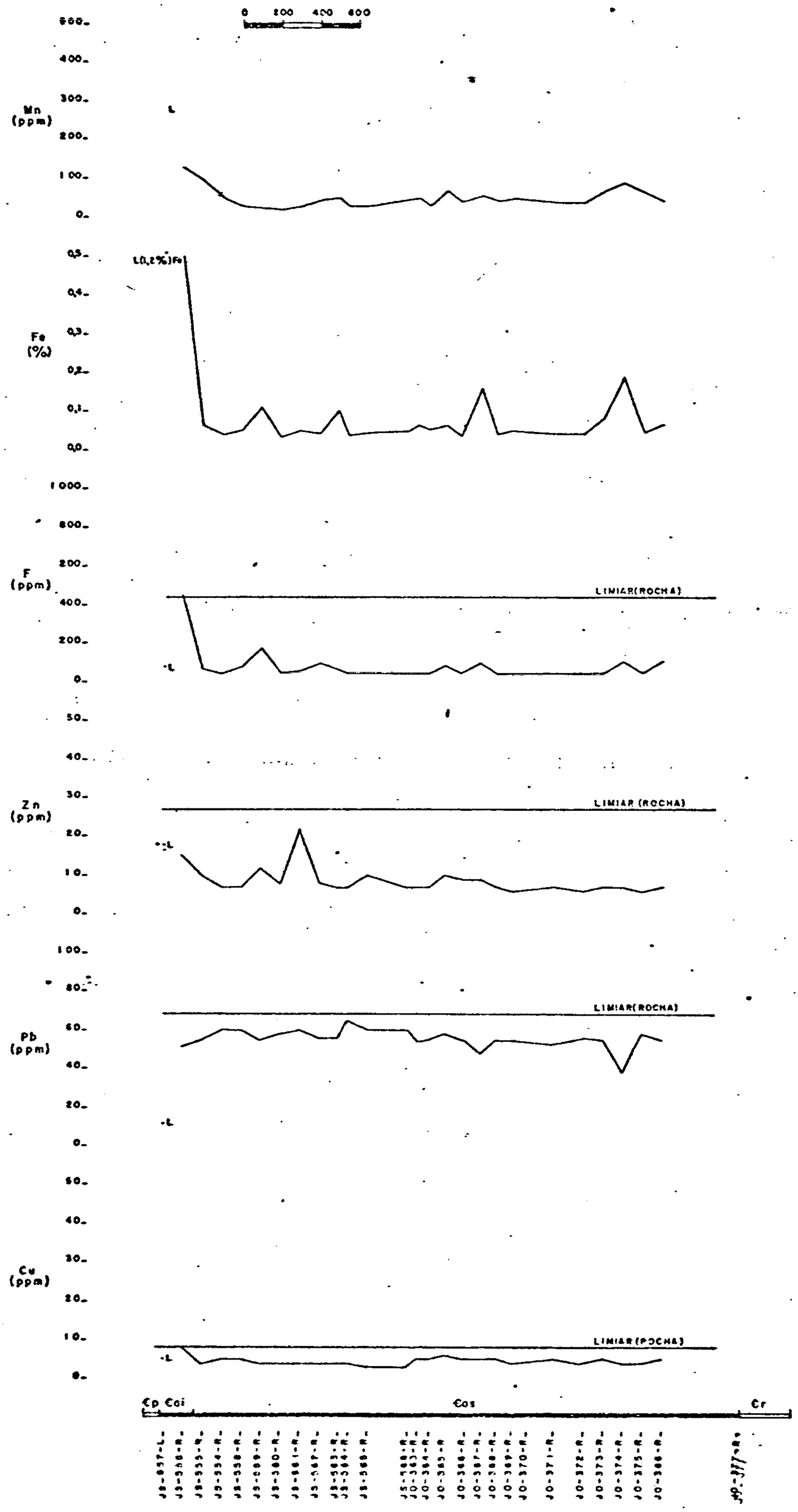


CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 48
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-3
LOCAL: FAZ. N.S. APARICIDA

€r - Fm RAIZAMA
€os - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
€oi - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
€p - Fm PUGA

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE ROCHA

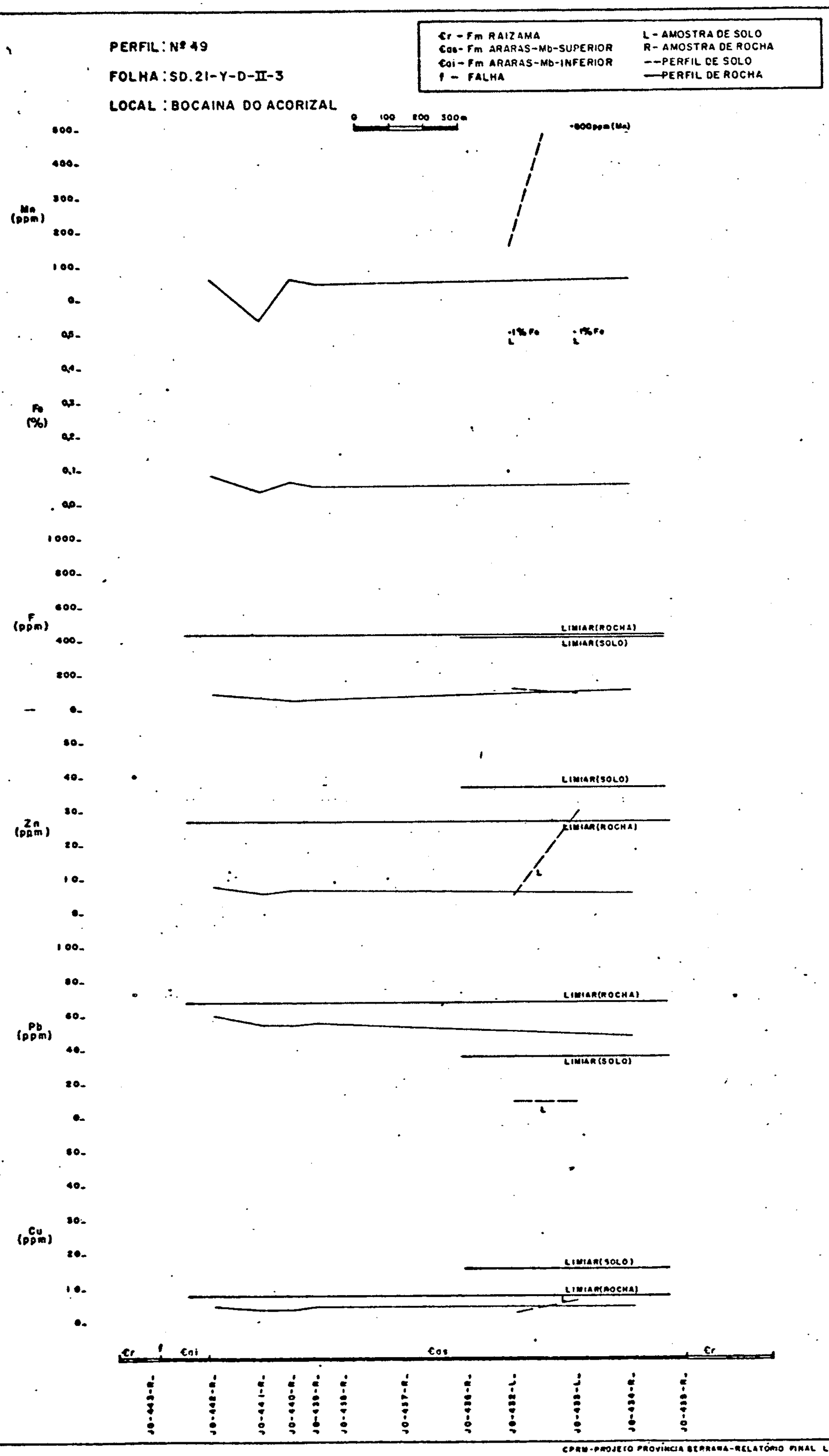


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J S et alii, 1978

PERFIL: Nº 49

FOLHA: SD.21-Y-D-II-3

LOCAL: BOCAINA DO ACORIZAL

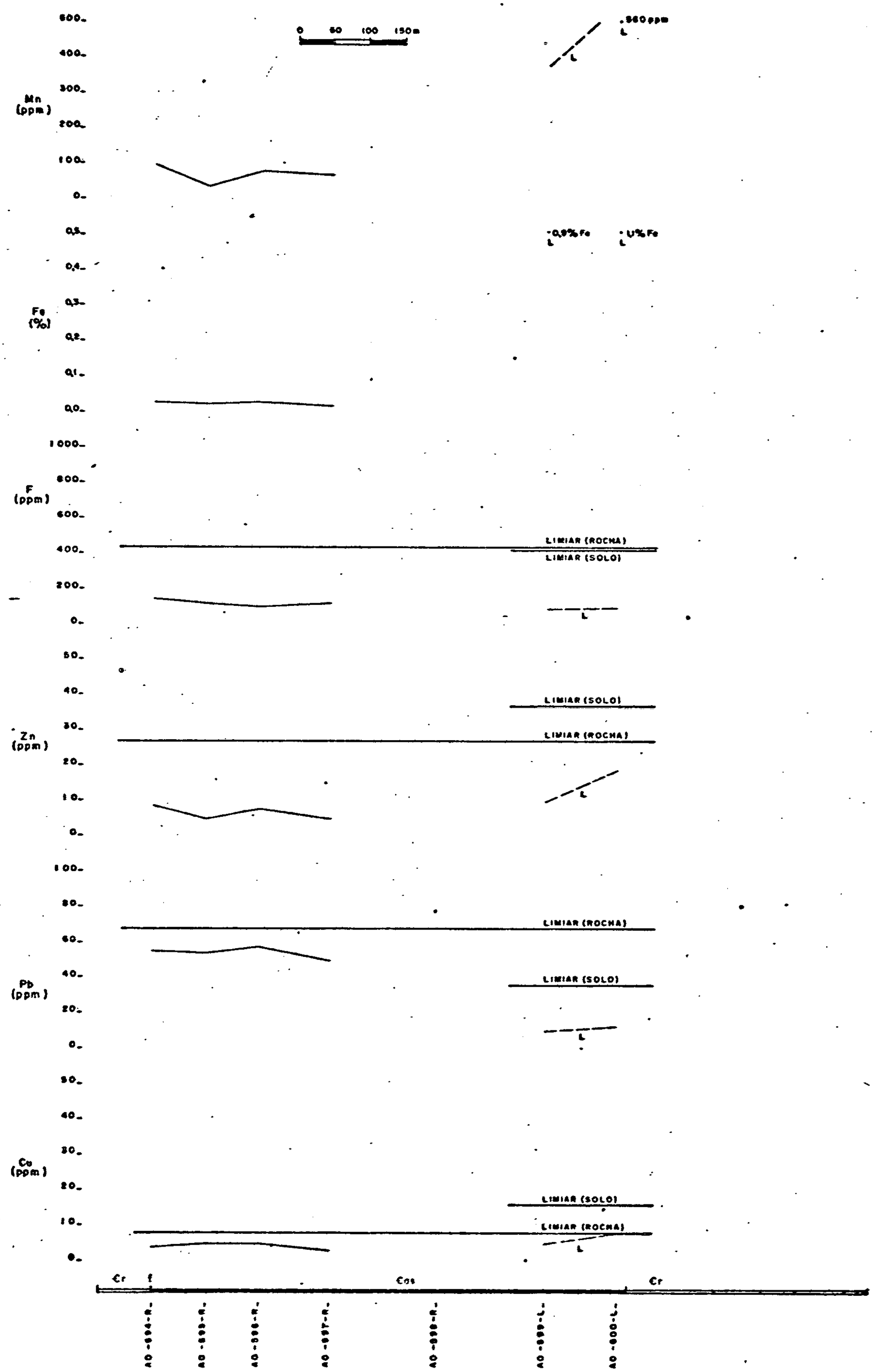


CPRM-PROJETO PROVINCIA BERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J 9 et alii, 1978

PERFIL: Nº 50
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-3
LOCAL: FAZ. SANTANA

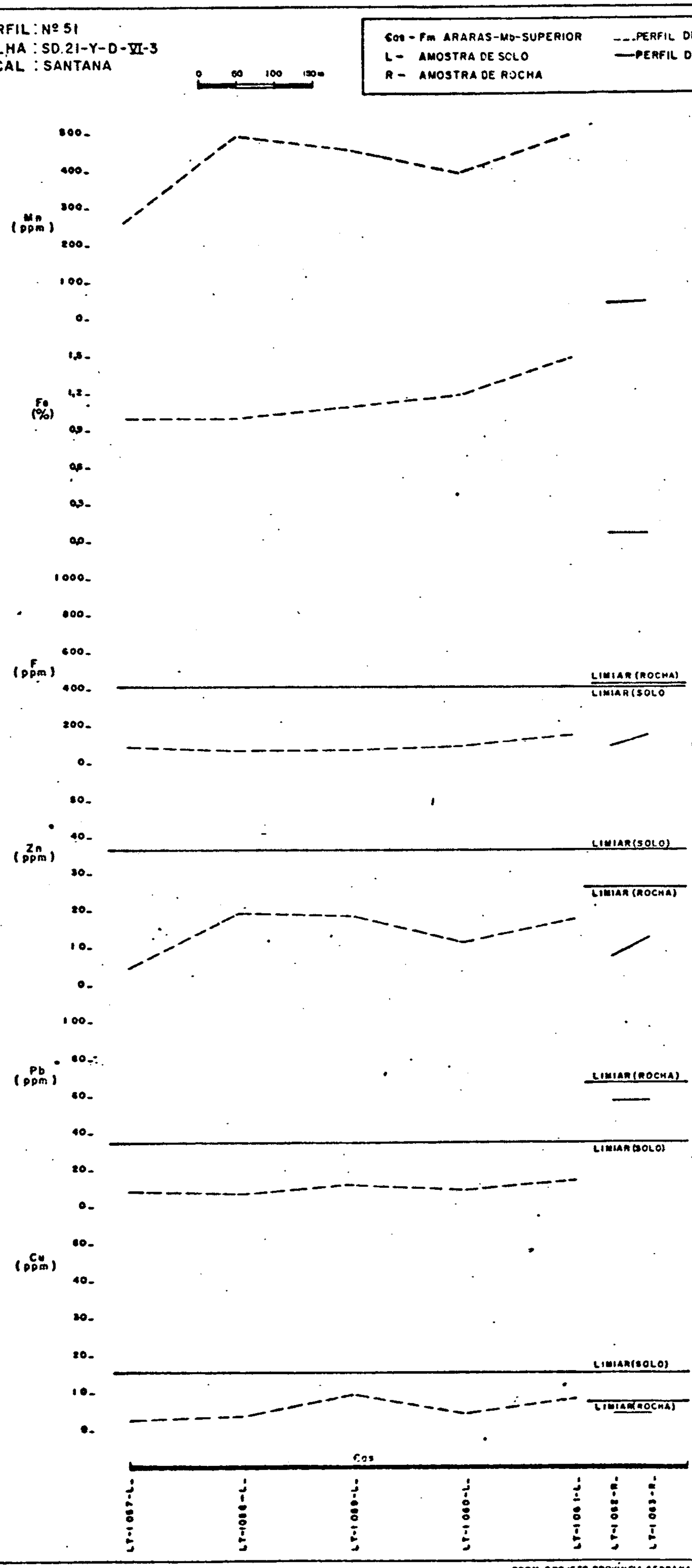
Єr- Fm RAIZAMA
Єos-Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
F - FALHA

L- AMOSTRA DE SOLO
R- AMOSTRA DE ROCHA
-- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et. alii, 1978

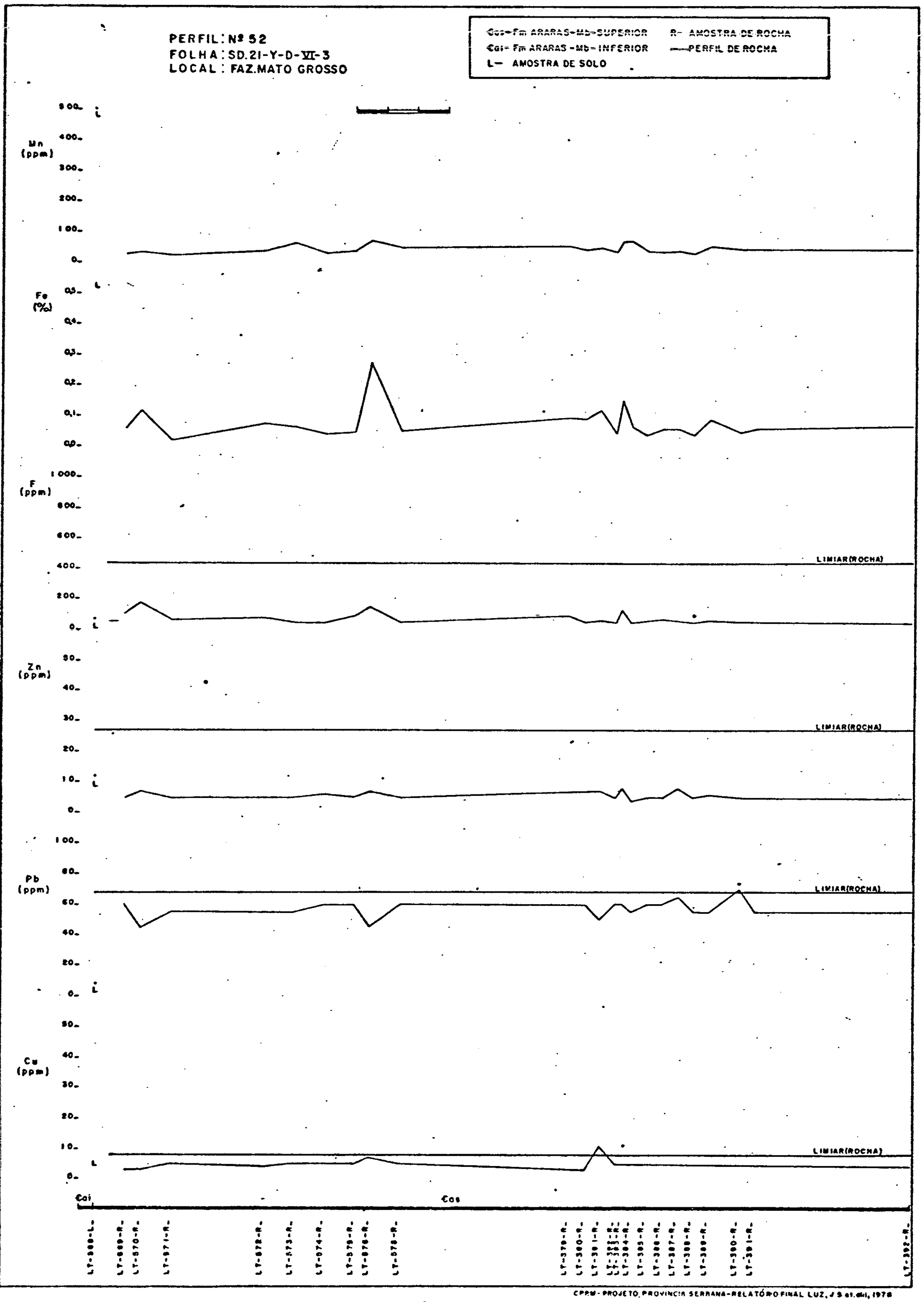
PERFIL : Nº 51
FOLHA : SD.21-Y-D-VI-3
LOCAL : SANTANA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 52
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-3
LOCAL: FAZ.MATO GROSSO

Cos = Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Coi = Fm ARARAS - Mb - INFERIOR
L — AMOSTRA DE SOLO
R — AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE ROCHA

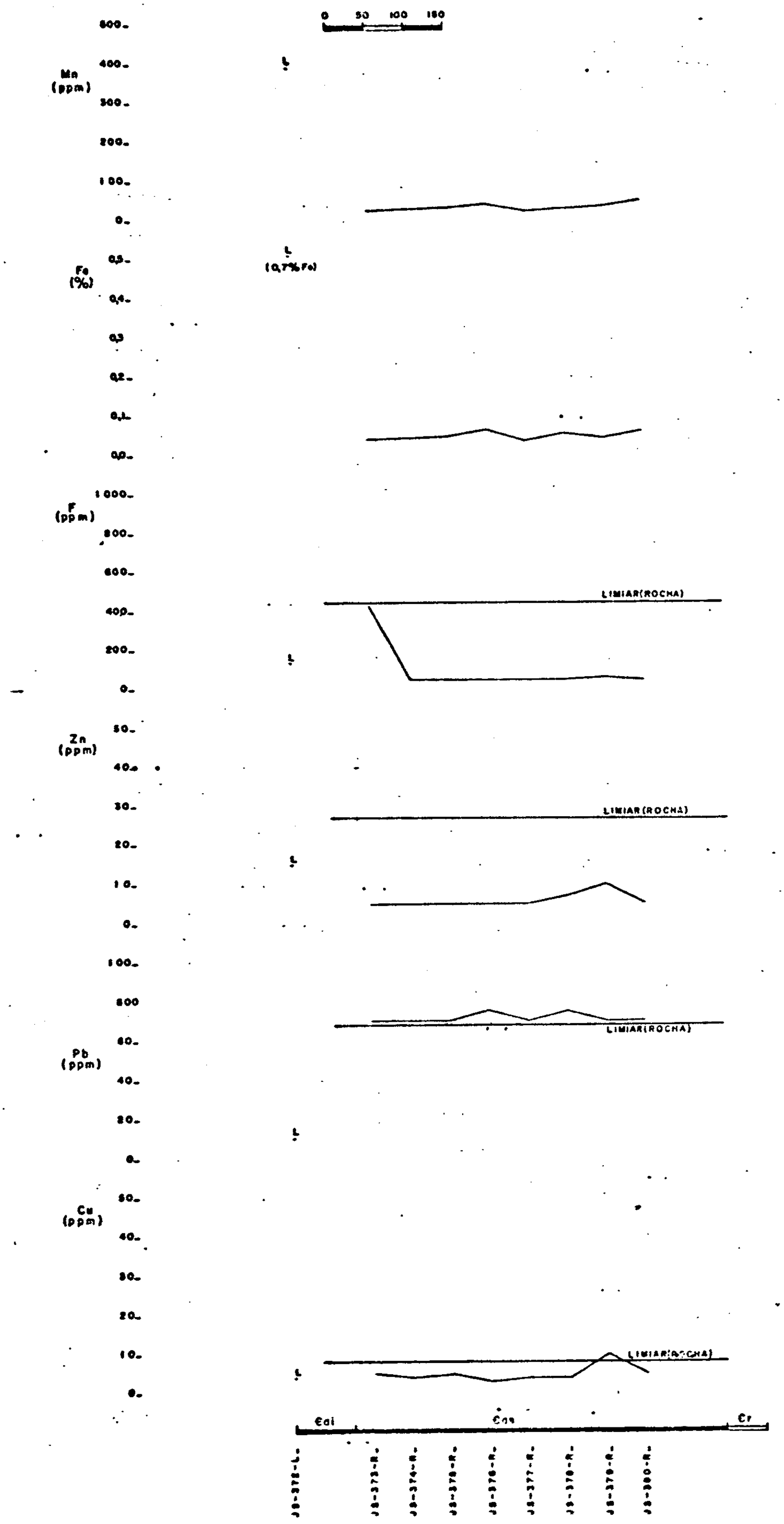


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J S et.dli, 1978

PERFIL: Nº 53
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-3
LOCAL: FAZ. PINDORAMA

Ꞓr – Fm RAIZAMA
Ꞓas – Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
Ꞓai – Fm ARARAS-Mb-INFERIOR

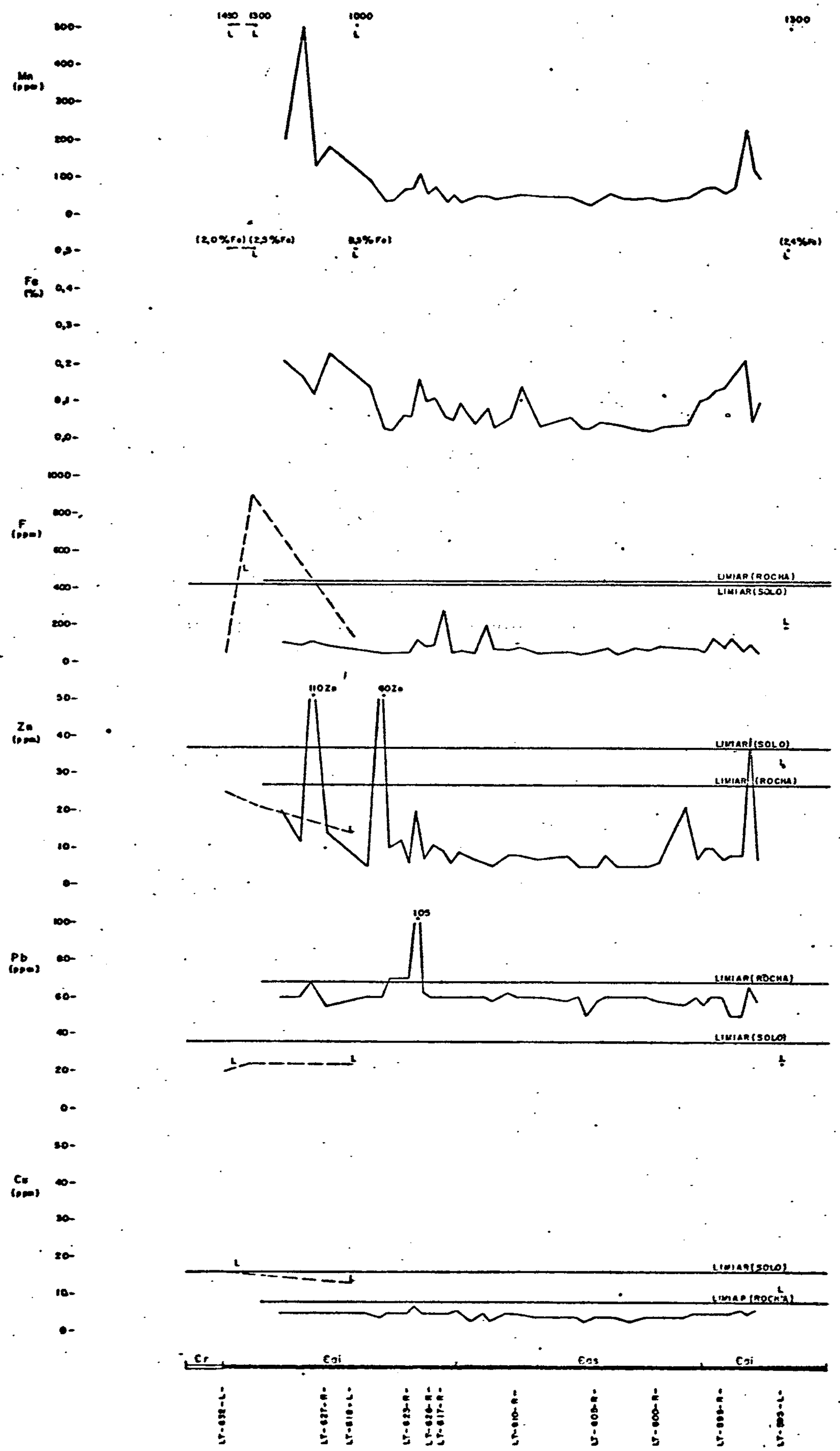
L – AMOSTRA DE SOLO
R – AMOSTRA DE ROCHA
— PERFIL DE ROCHA



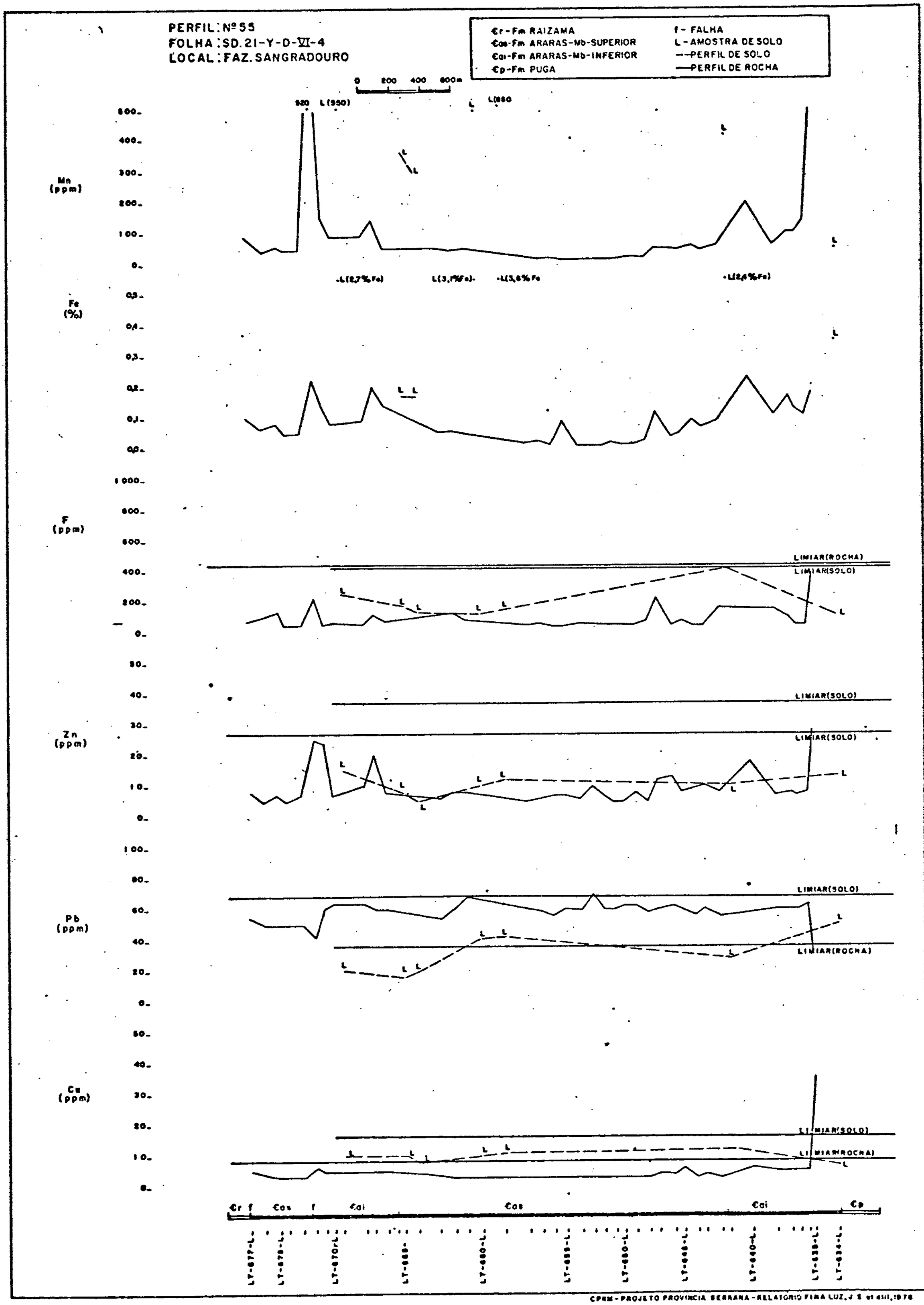
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.B. et ctl, 1974

PERFIL: Nº 54
FOLHA: SD. 21-Y-D-VI-4
LOCAL: FAZ. GAFANHOTO

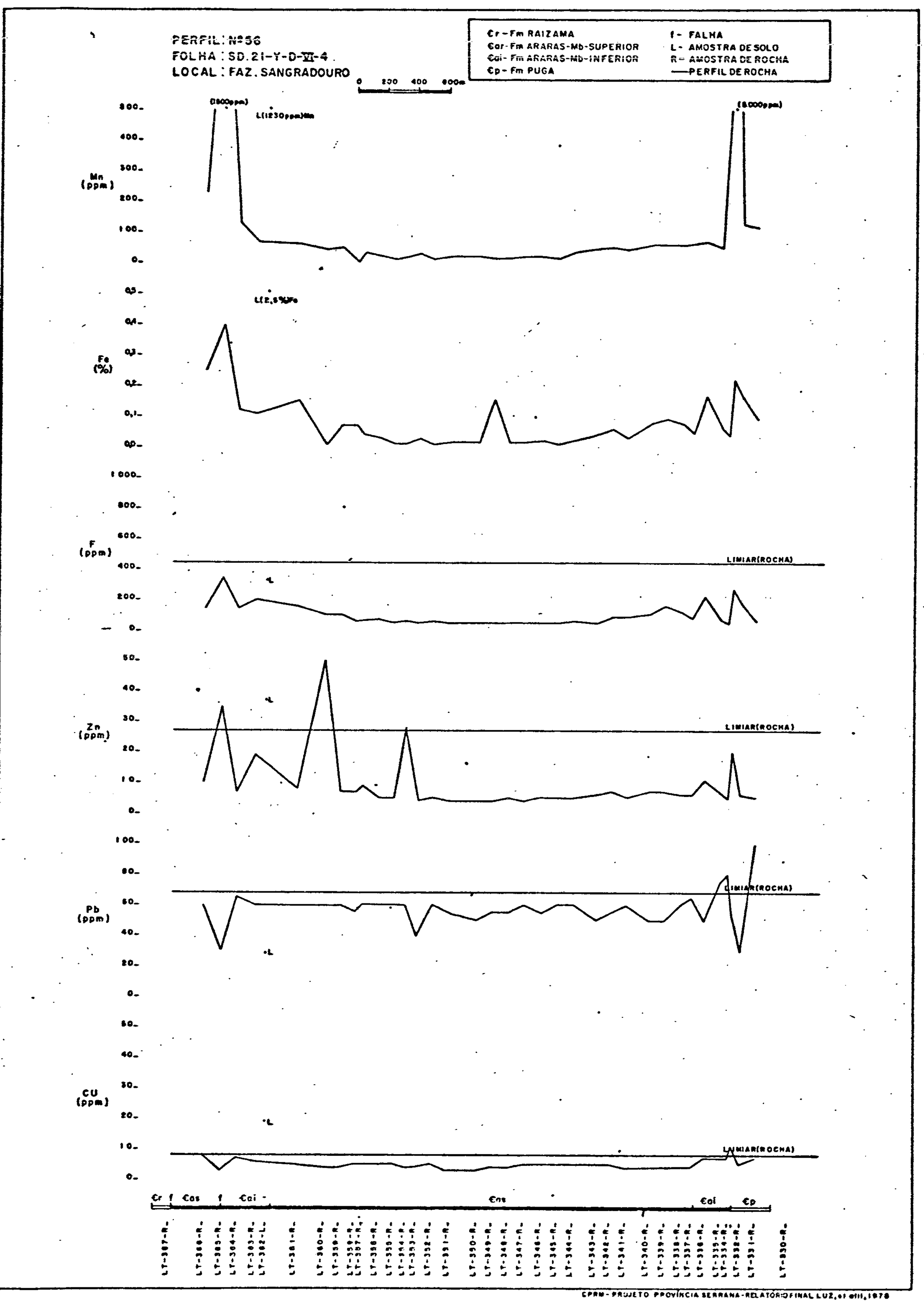
Cr Fm RAIZAMA
Eas Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR
Eai Fm ARARAS - Mb. INFERIOR
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA



PERFIL: Nº 55
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-4
LOCAL: FAZ. SANGRADOURO



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J S et al.III, 1978

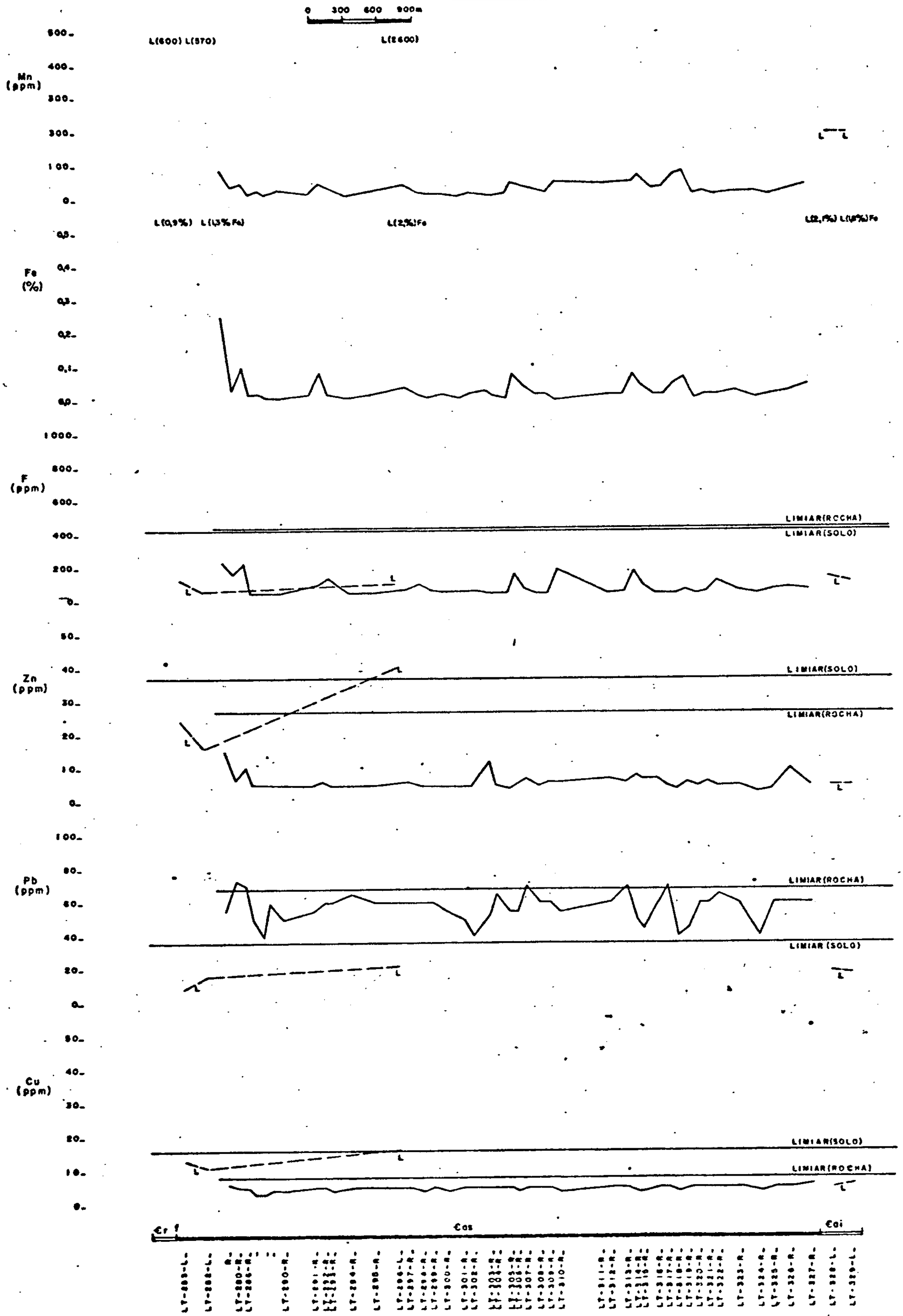


CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, et alii, 1978

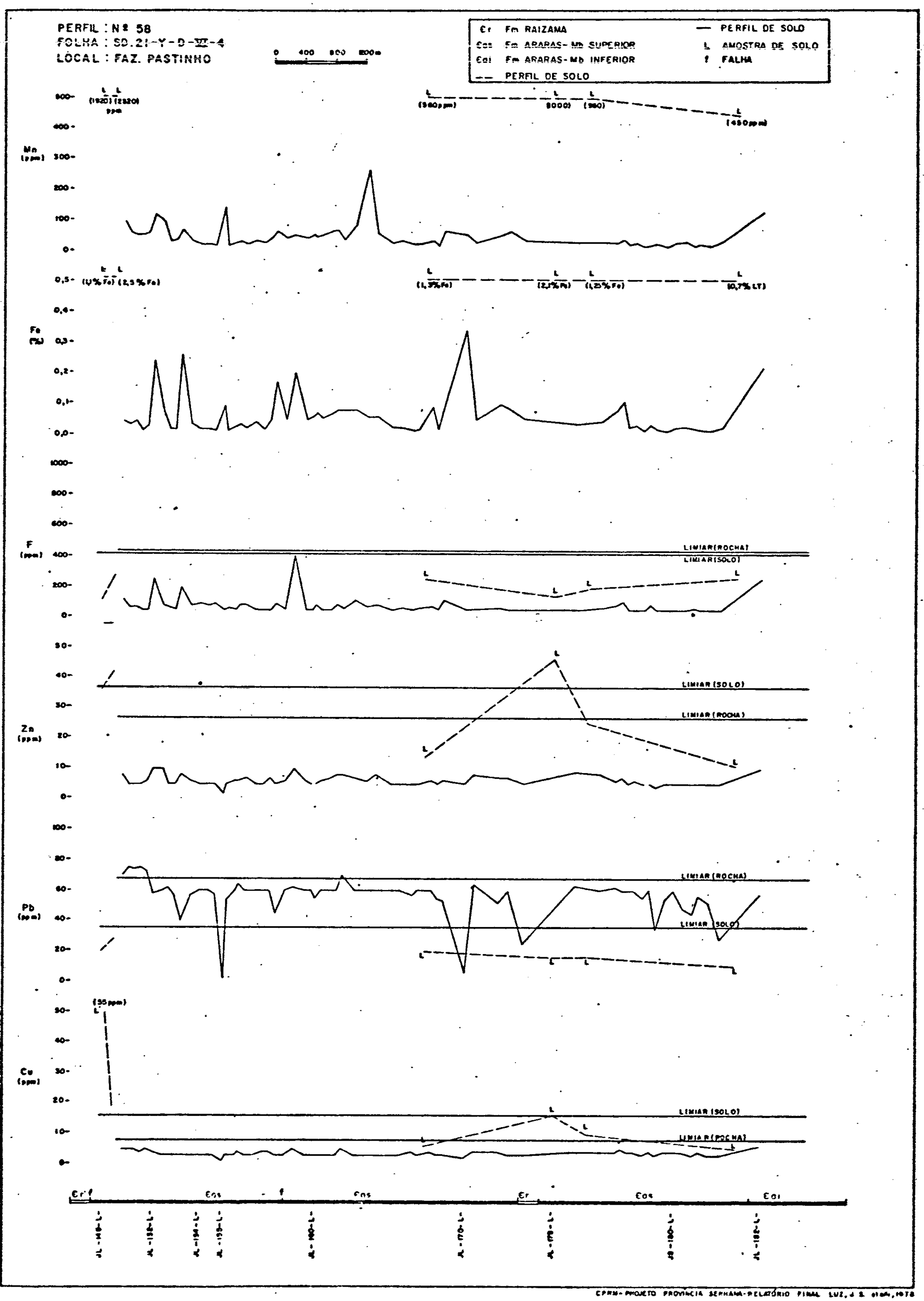
PERFIL: Nº 57
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-4
LOCAL: FAZ. COQUEIRO

€r - Fm RAIZAMA
€as - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
€ai - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
f - FALHA

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—·—PERFIL DE SOLO
——PERFIL DE ROCHA

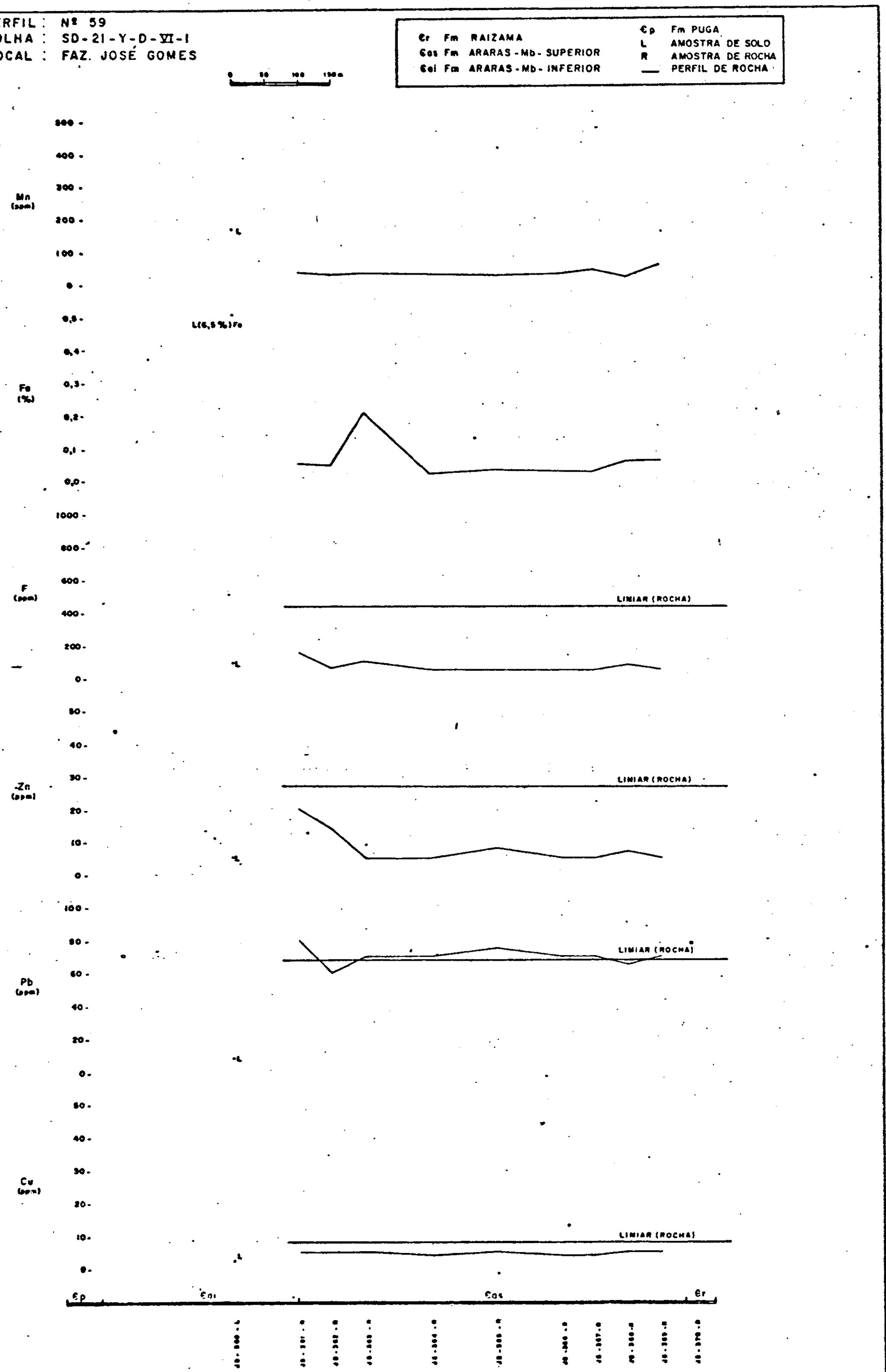


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J S et. al.,1978



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

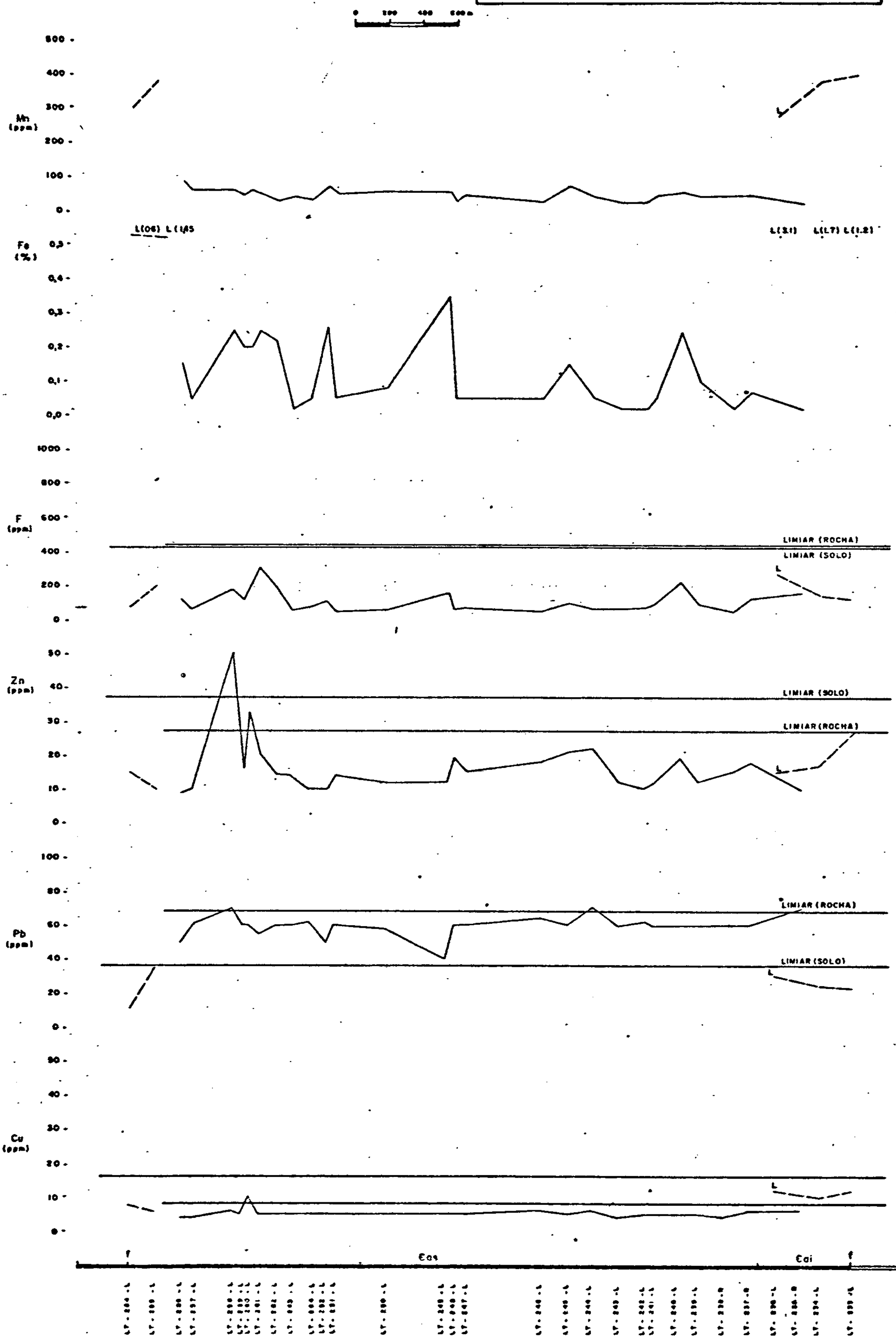
PERFIL : Nº 59
FOLHA : SD-21-Y-D-VI-I
LOCAL : FAZ. JOSÉ GOMES



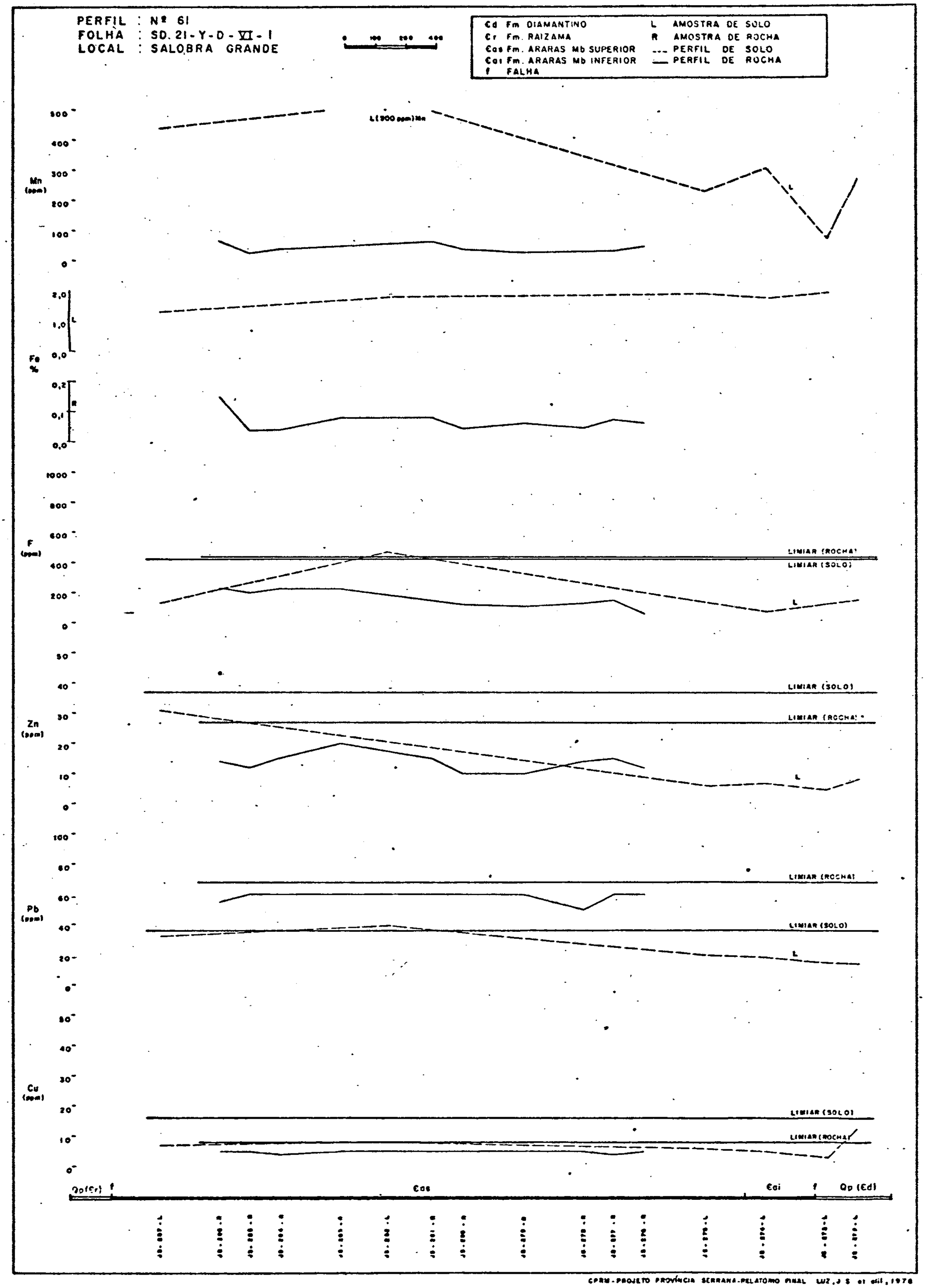
CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL : Nº 60
FOLHA : SD. 21 - VI - I
LOCAL : FAZ. MONJOLINHO

Ꞓes Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Ꞓei Fm ARARAS - Mb - INFERIOR
f FALHA
L AMOSTRA DE SOLO
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J S et alii, 1978

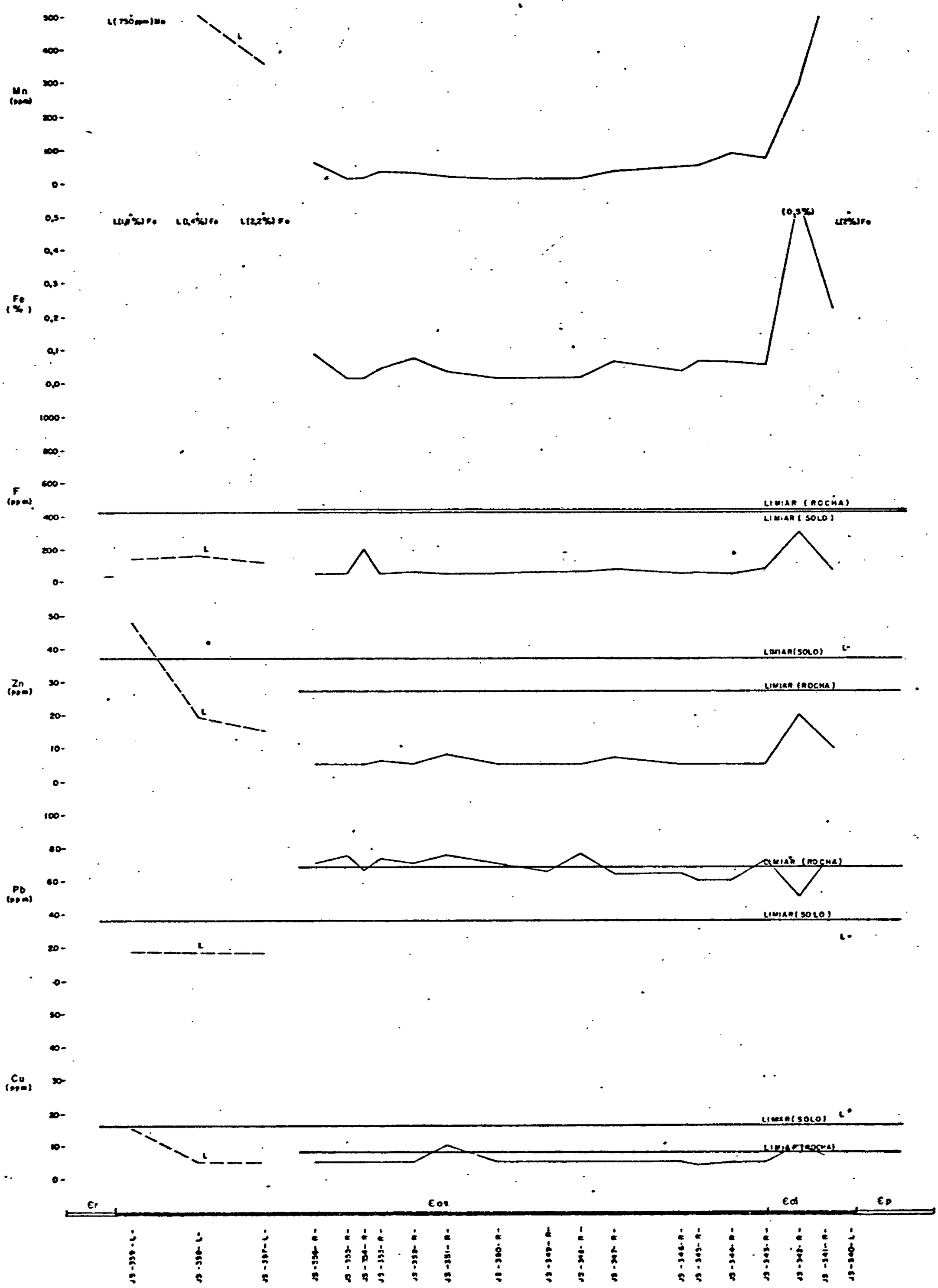


CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J S et alii, 1978

PERFIL: Nº 62
FOLHA: SD 21-Y-D-VI-2
LOCAL: FAZ. TAQUARÁ

0 100 200 300m

Er	Fm RAIZAMA	---	PERFIL DE SOLO
Eos	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	—	PERFIL DE ROCHA
Eai	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Ep	Fm PUGA	R	AMOSTRA DE ROCHA

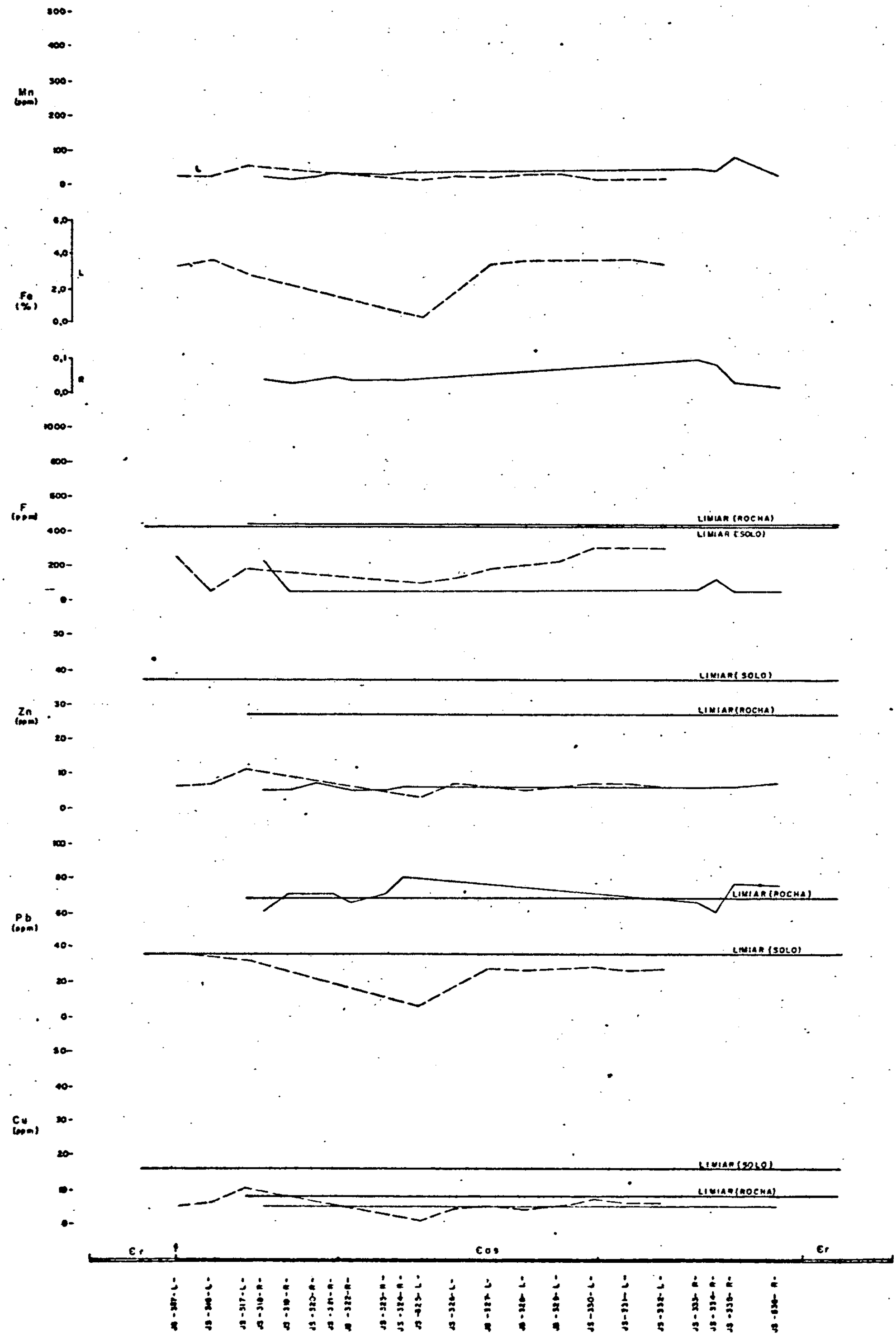


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA RELATÓRIO FINAL LUIZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 63
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-2
LOCAL: FAZ. PASTINHO

0 200 400 600 m

Er	Fm RAIZAMA	L	AMOSTRA DE SOLO
Ꞓcs	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
- -	PERFIL DE SOLO	f	FALHA
——	PERFIL DE ROCHA		

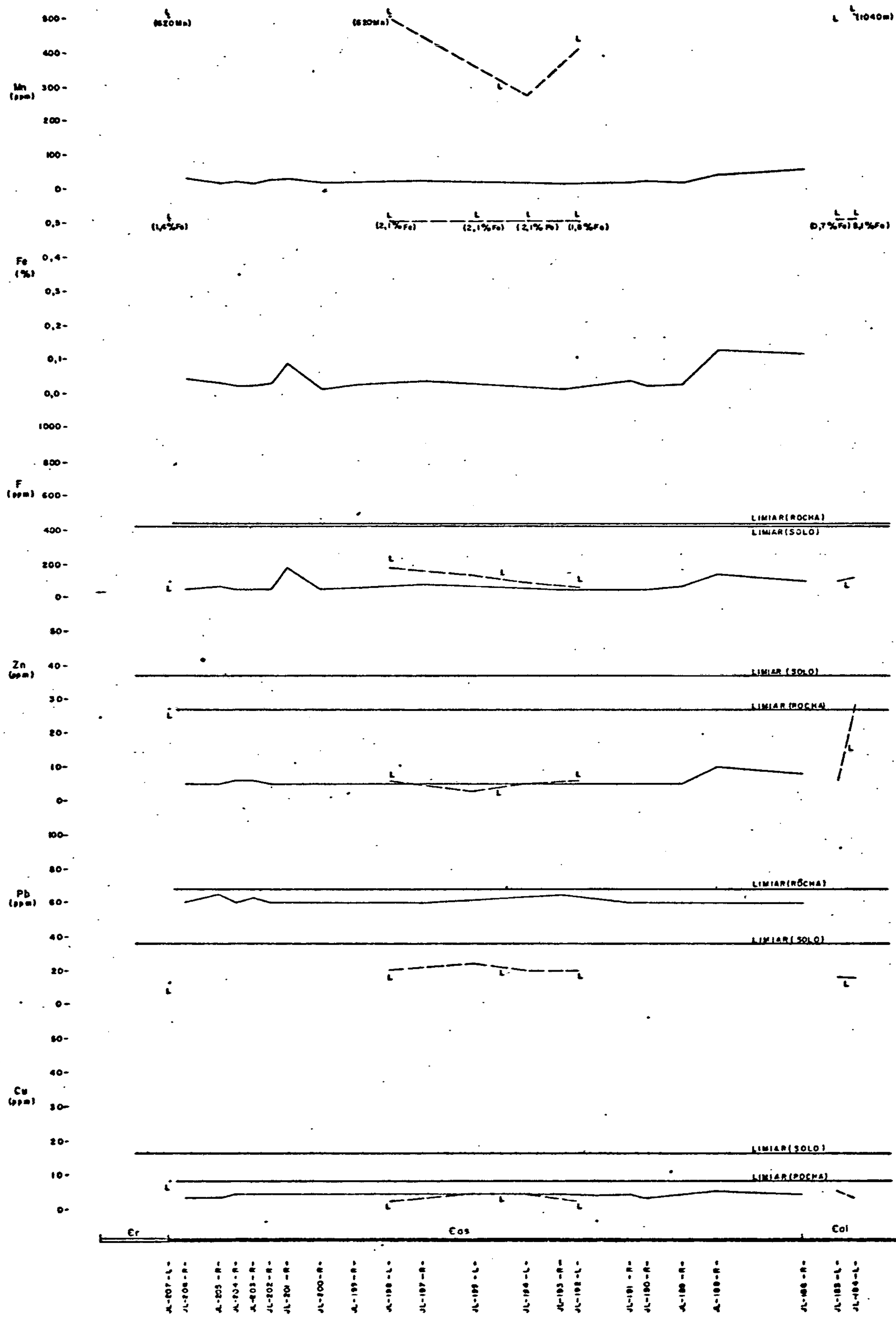


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ J.S. ABRIL, 1978

PERFIL : Nº 64
FOLHA : SD. 21-Y-D-VI-2
LOCAL : FAZ. SANGRADOURO

0 100 200 300m

Er	Fm RAIZAMA	L	AMOSTRA DE SOLO
Eos	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
Eoi	Fm ARARAS-Mb. INFERIOR	— —	PERFIL DE SOLO
		——	PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

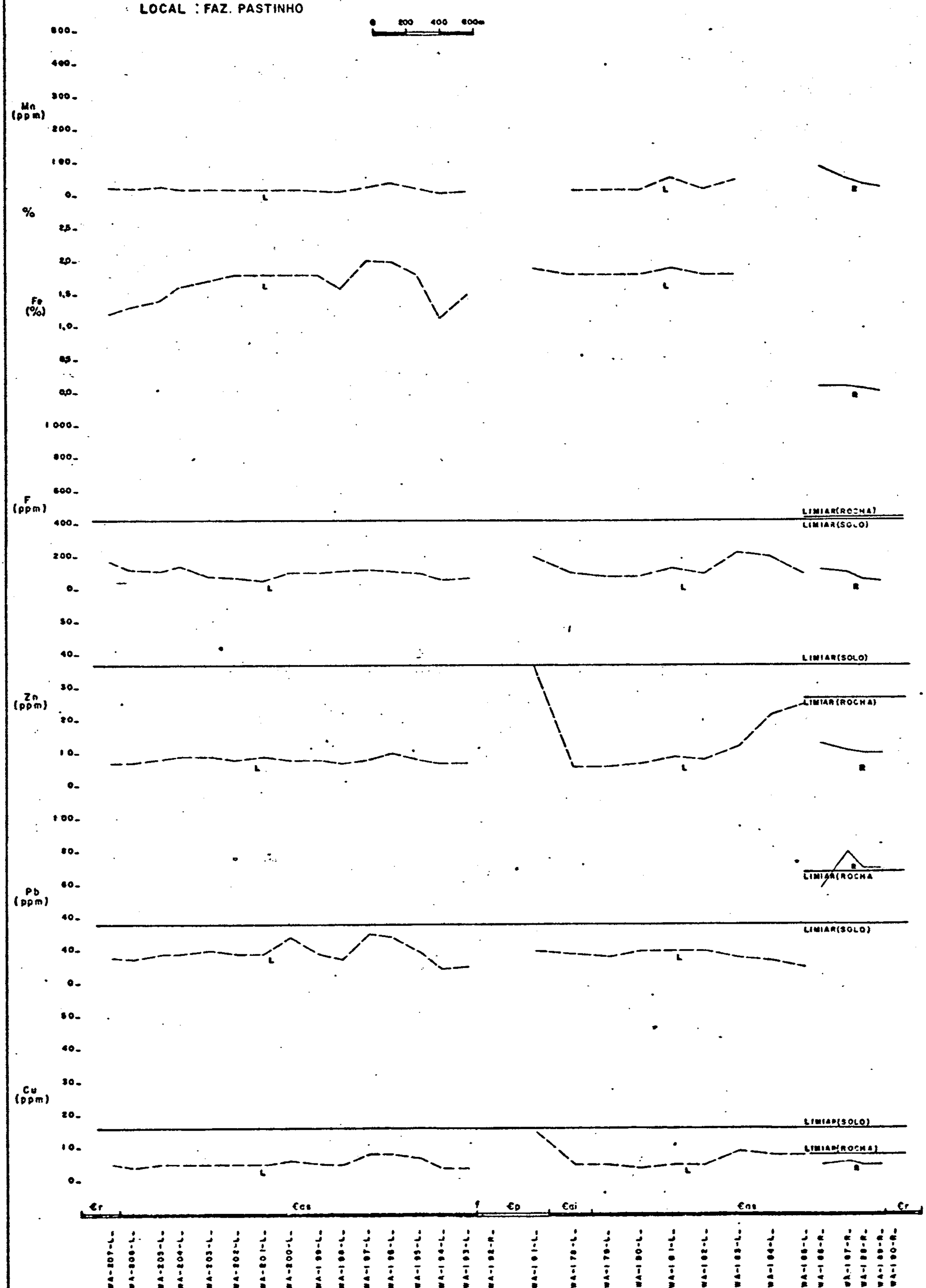
PERFIL : Nº 65

FOLHA : SD.21-Y-D-VI-2

LOCAL : FAZ. PASTINHO

Cr - Fm RAIZAMA
€as - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
€ai - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
€p - Fm PUGA
f - FALHA

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
--PERFIL DE SOLO
—PERFIL DE ROCHA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ.J 3 de 4th, 1978

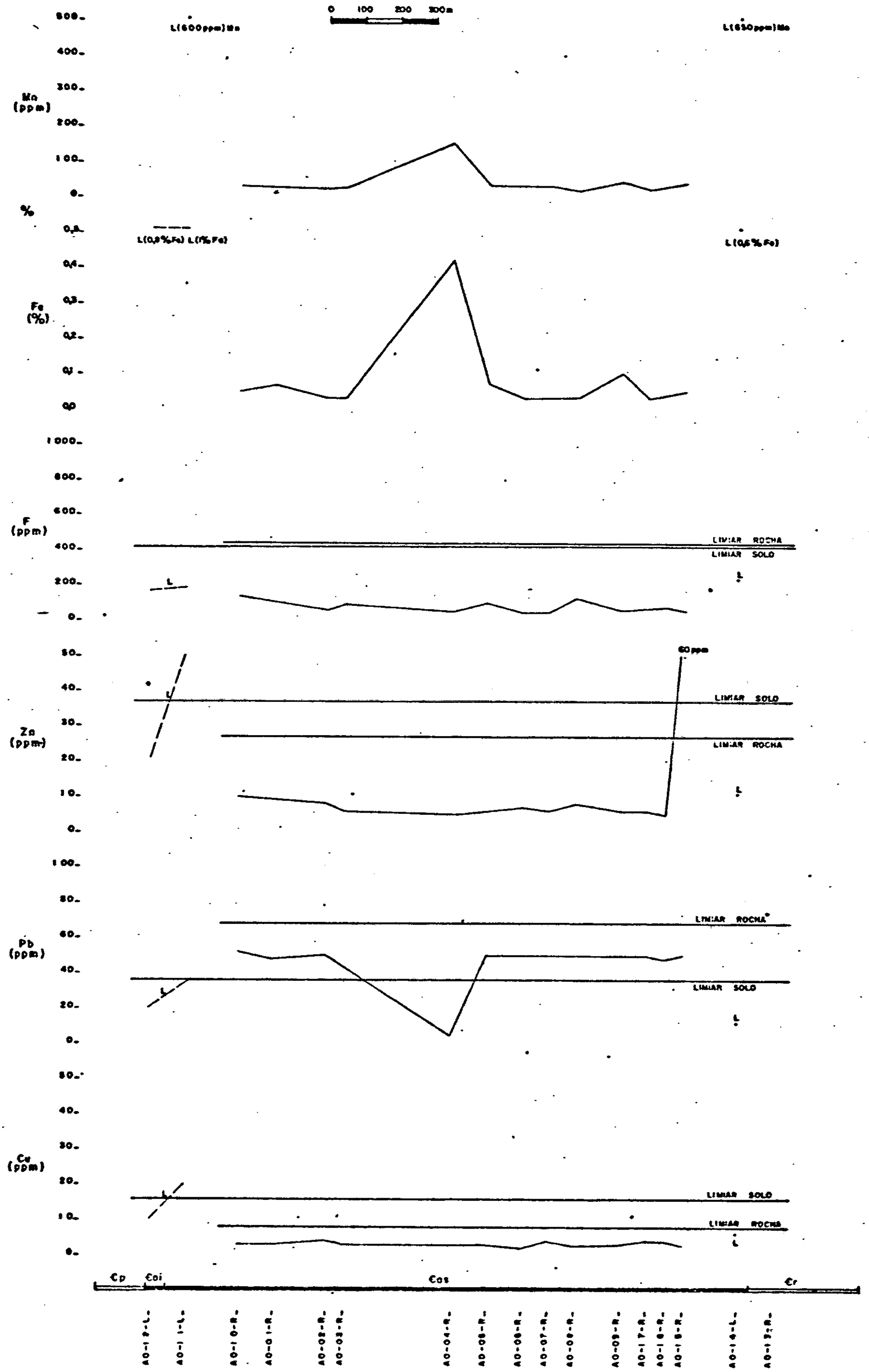
PERFIL : Nº 66

FOLHA : SD.21-Y-D-VI-2

LOCAL : FAZ. PASTINHO

€r - Fm RAIZAMA
€os - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
€oi - Fm ARARAS - Mb - INFERIOR
€p - Fm PUGA

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
--- PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA

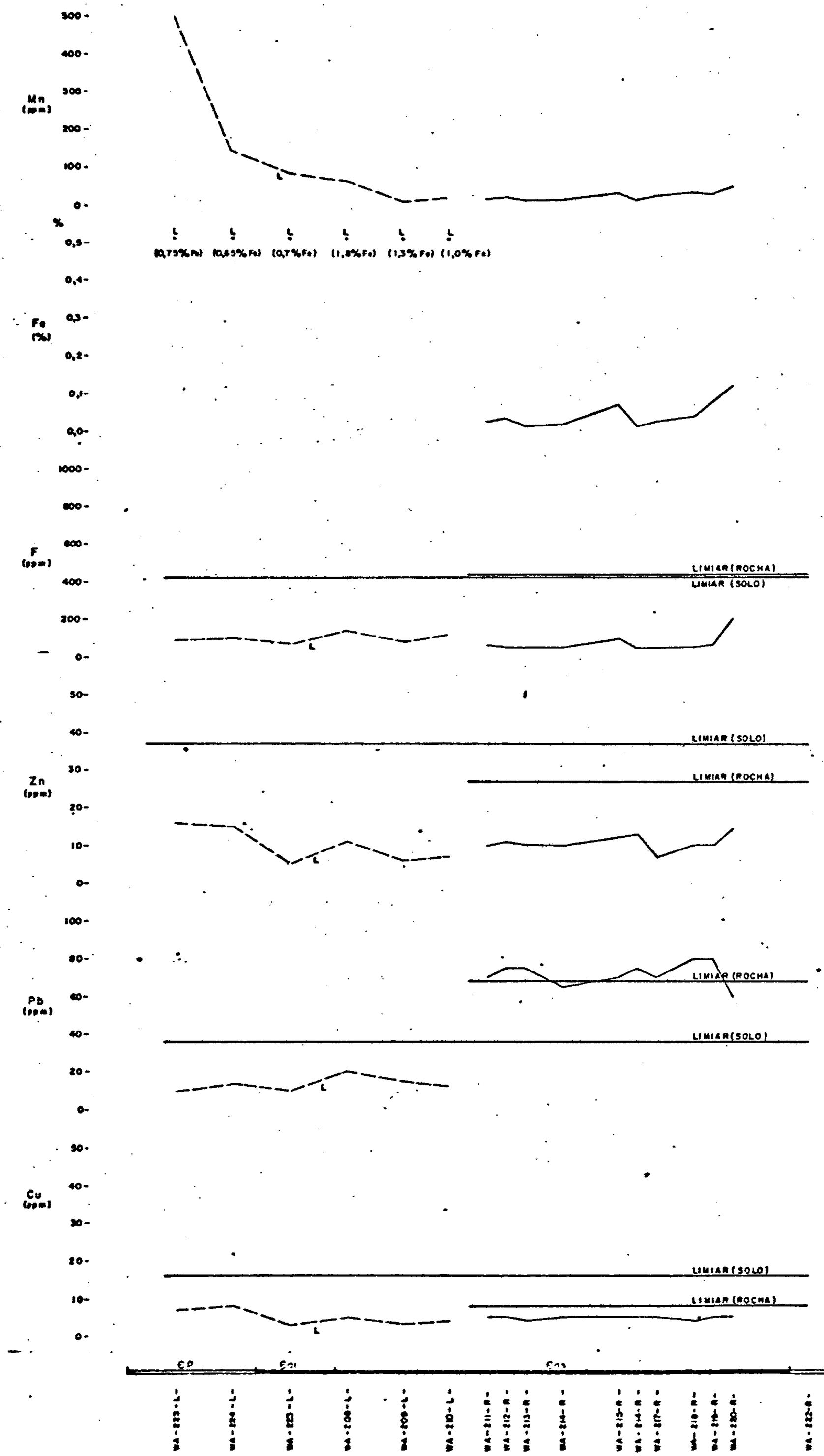


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERNANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J S et. alii, 1978

PERFIL: Nº 67
FOLHA: SD. 21-Y-D-VI-2
LOCAL: FAZ. Sto. ANTÔNIO

0 100 200 300m

Er	Fm RAIZAMA	---	PERFIL DE SOLO
Eas	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	—	PERFIL DE ROCHA
Eai	Fm ARARAS - Mb. INFERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Ep	Fm PUGA	R	AMOSTRA DE ROCHA



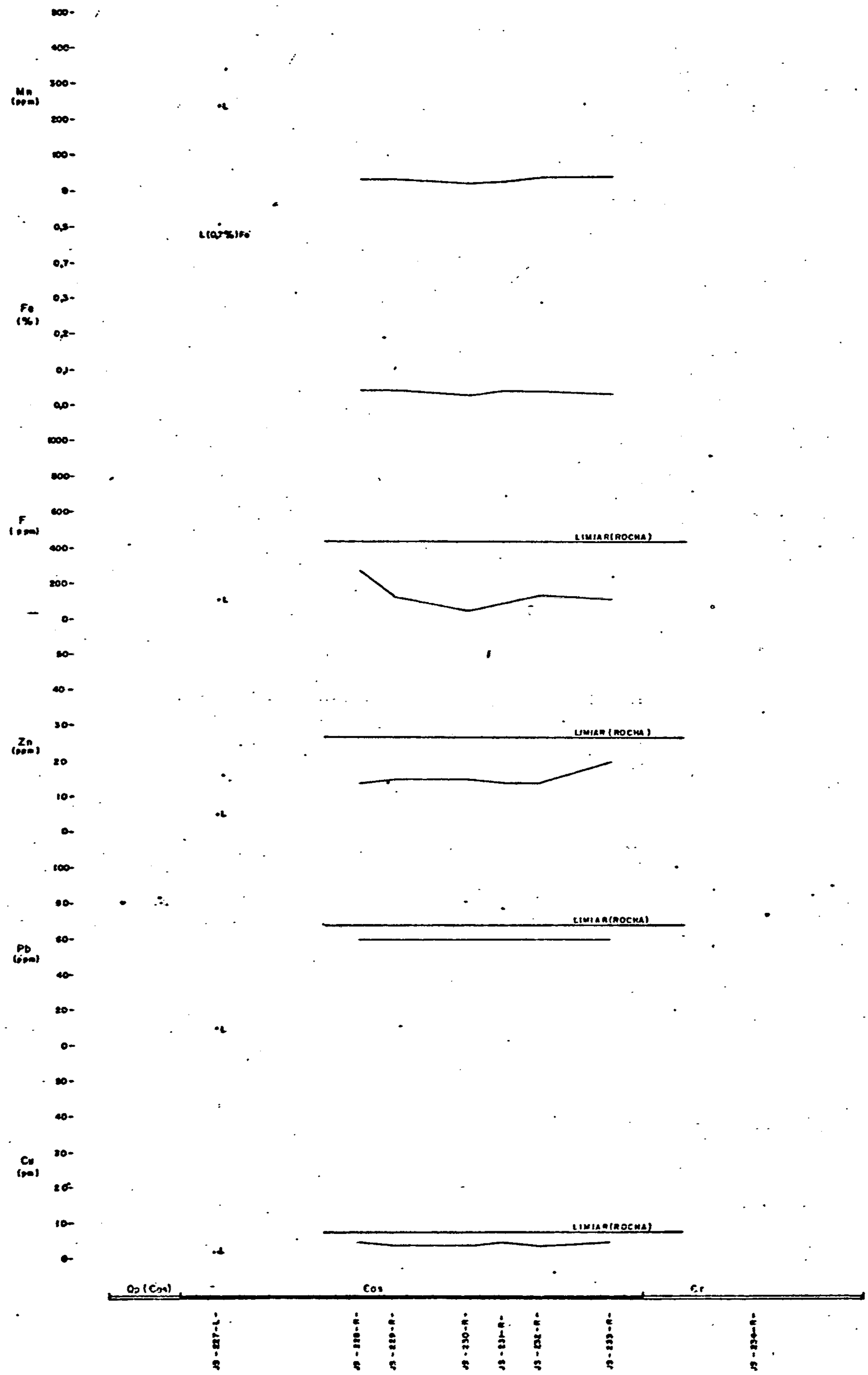
CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J S Cº Ltda, 1978

PERFIL: Nº 68
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-2
LOCAL: FAZ. SALOBRA

0 50 100 150m

Er Fm RAIZAMA
Eos Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR
— PERFIL DE ROCHA

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA



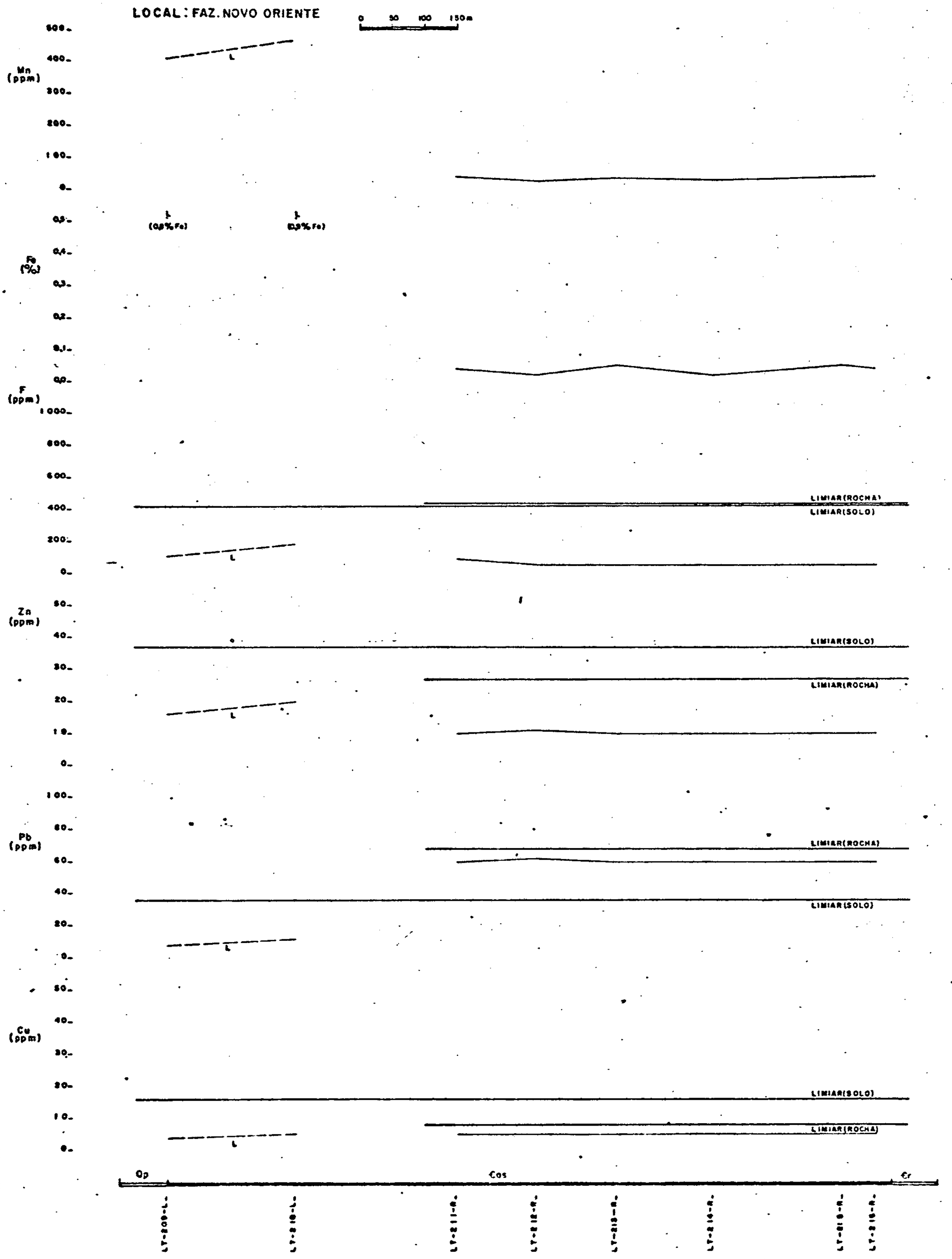
CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL FLIZ, JS 01 MI, 1976

PERFIL: Nº 69

FOLHA: SD.21-Y-D-VI-2

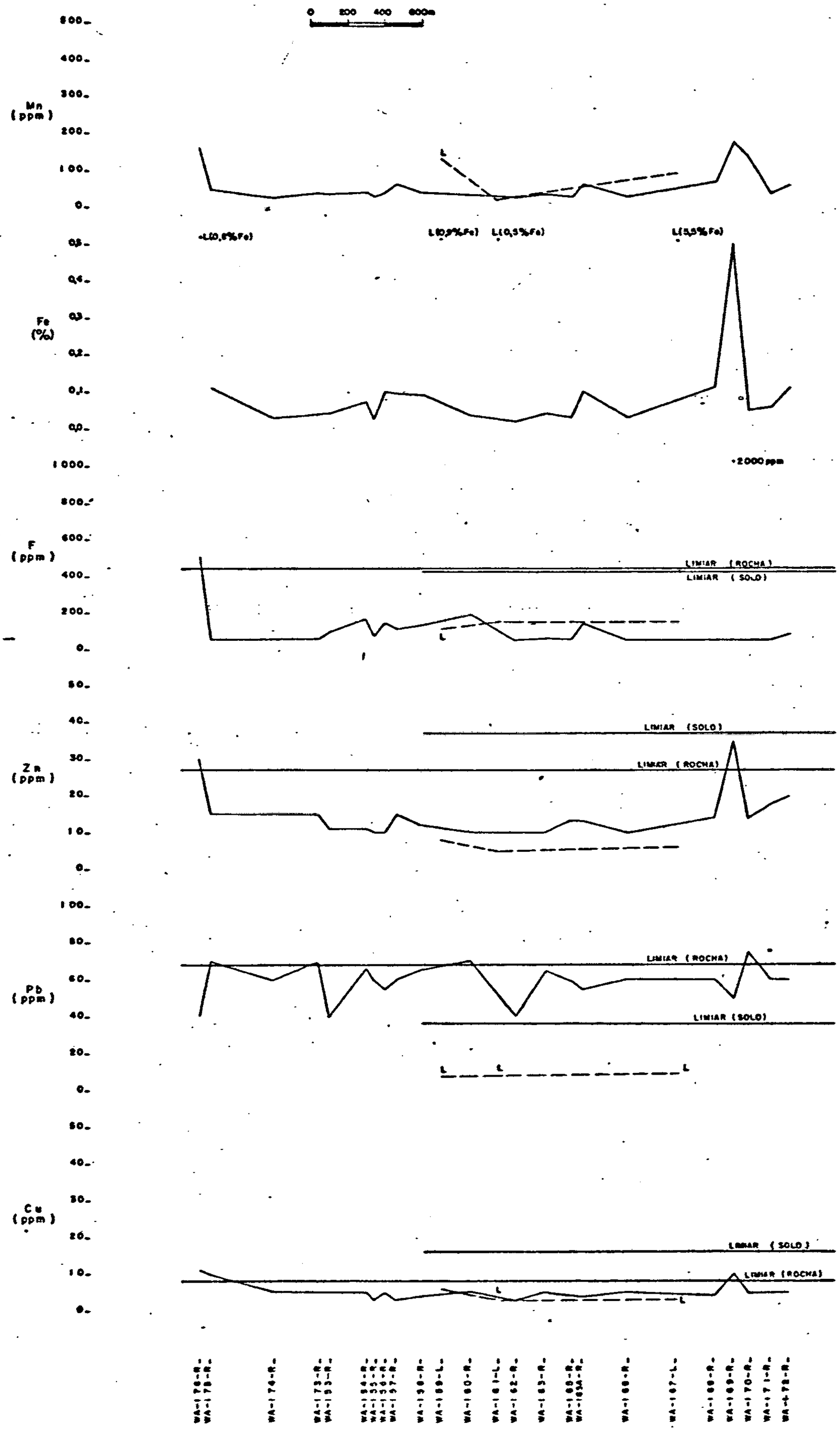
LOCAL: FAZ. NOVO ORIENTE

Qp - QUATERNÁRIO PANTANAL
Єr - Fm RAIZAMA
Єos - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
- - PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



PERFIL: Nº 70
FOLHA: SD.21-Y-D-VI-2
LOCAL: FAZ. BOCAINA

Cr - Fm RAIZAMA
Ꞓcs - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



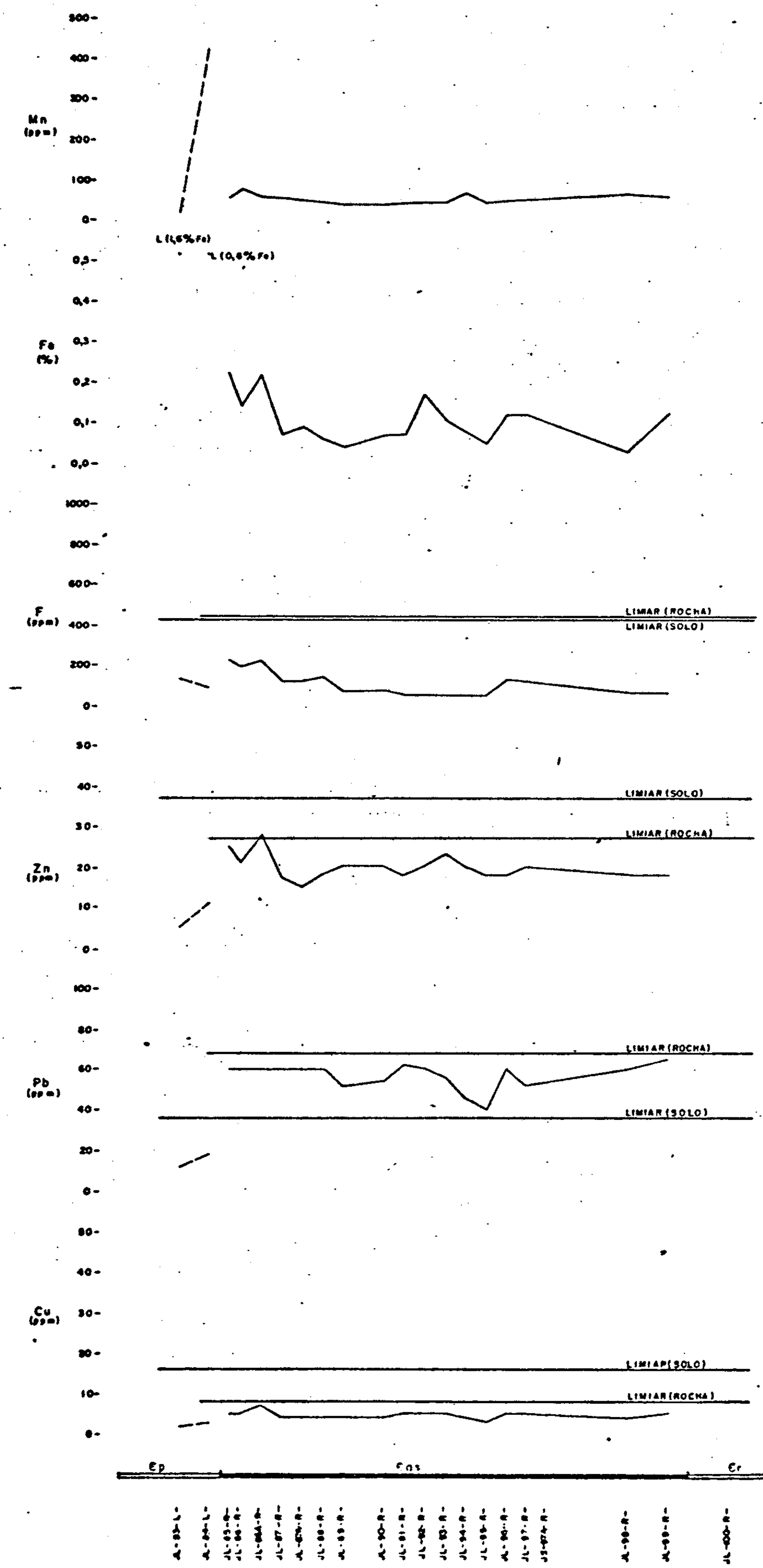
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

PERFIL Nº 71
FOLHA : SE. 21-Y-D-VI-2
LOCAL : FAZ. NOVO ORIENTE

0 100 200 300m

Er Fm RAIZAMA
Eos Fm ARARAS - Mb SUPERIOR
Ep Fm PUGA

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA
--- PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



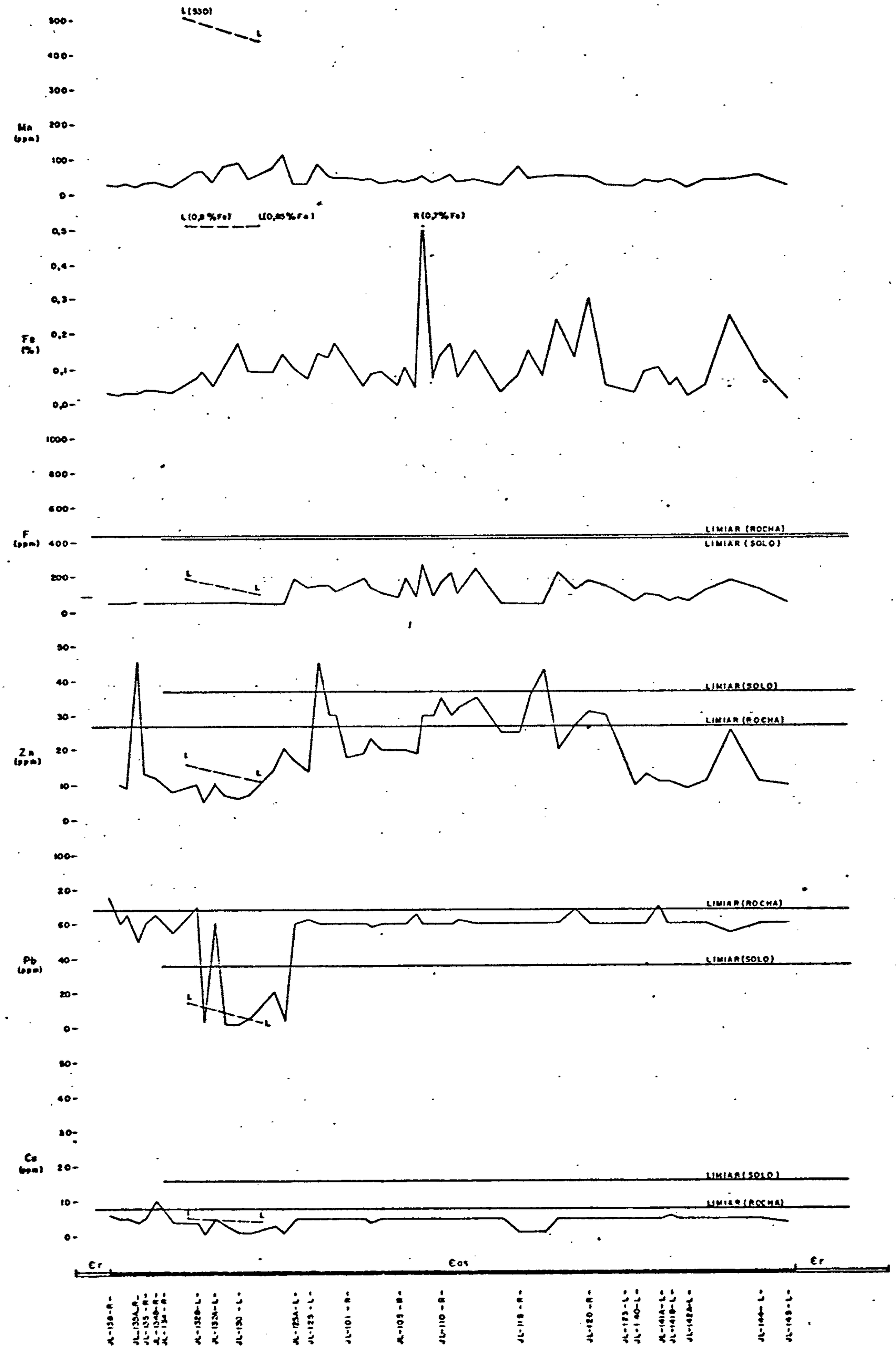
CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

PERFIL : Nº 72
FOLHA : SD. 21-Y-D-VI-7
LOCAL : FAZ. BOCAINA

0 200 400 600m

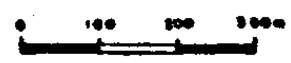
Er Fm RAIZAMA
Eos Fm ARARAS-Mb SUPERIOR

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA
---PERFIL DE SOLO
——PERFIL DE ROCHA

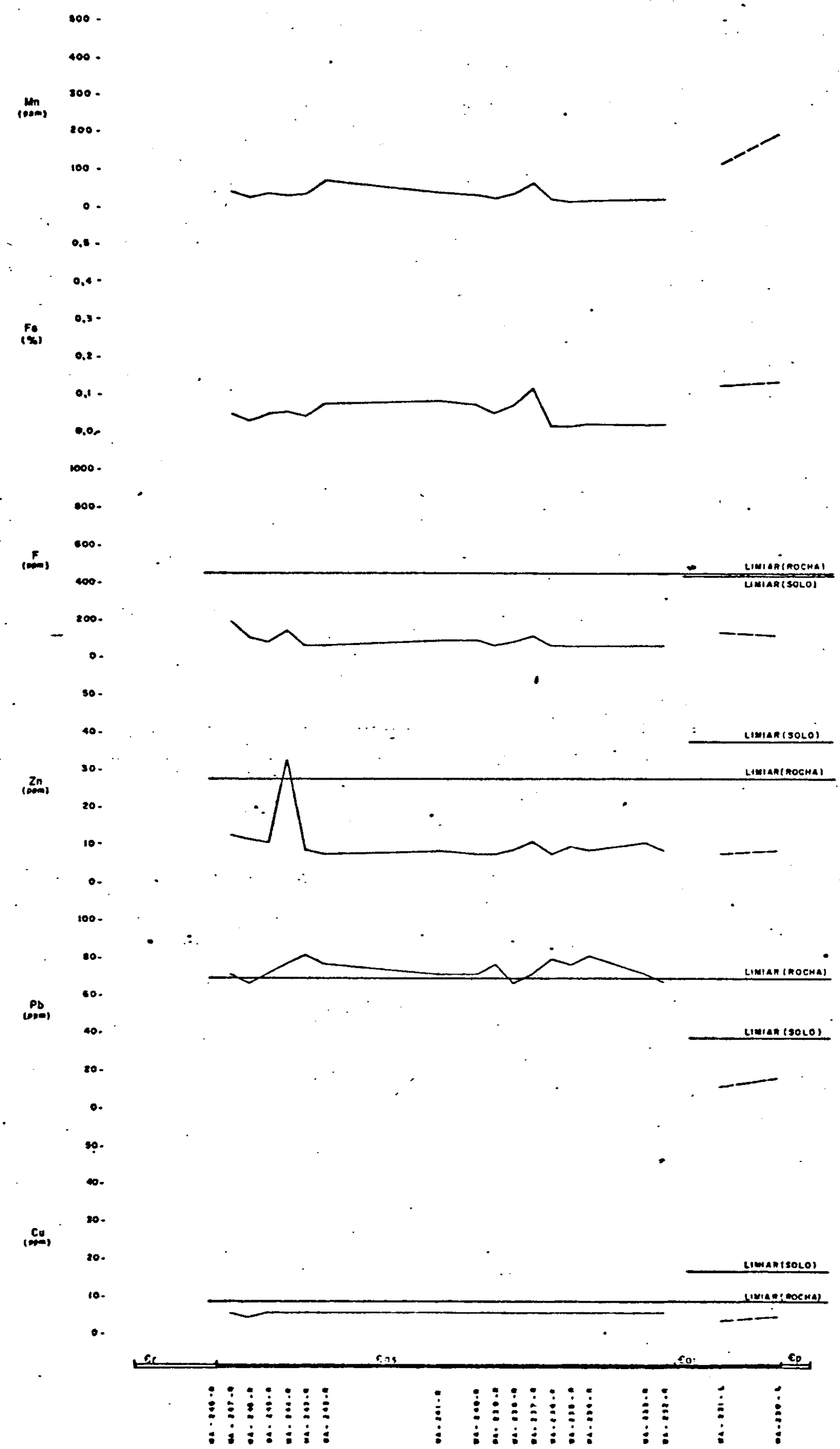


CPRM - PROJETO PROVÍNCIA BORBORÉMA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 73
FOLHA: SD. 21-Z-C-IV-I
LOCAL: SANGRADOURO



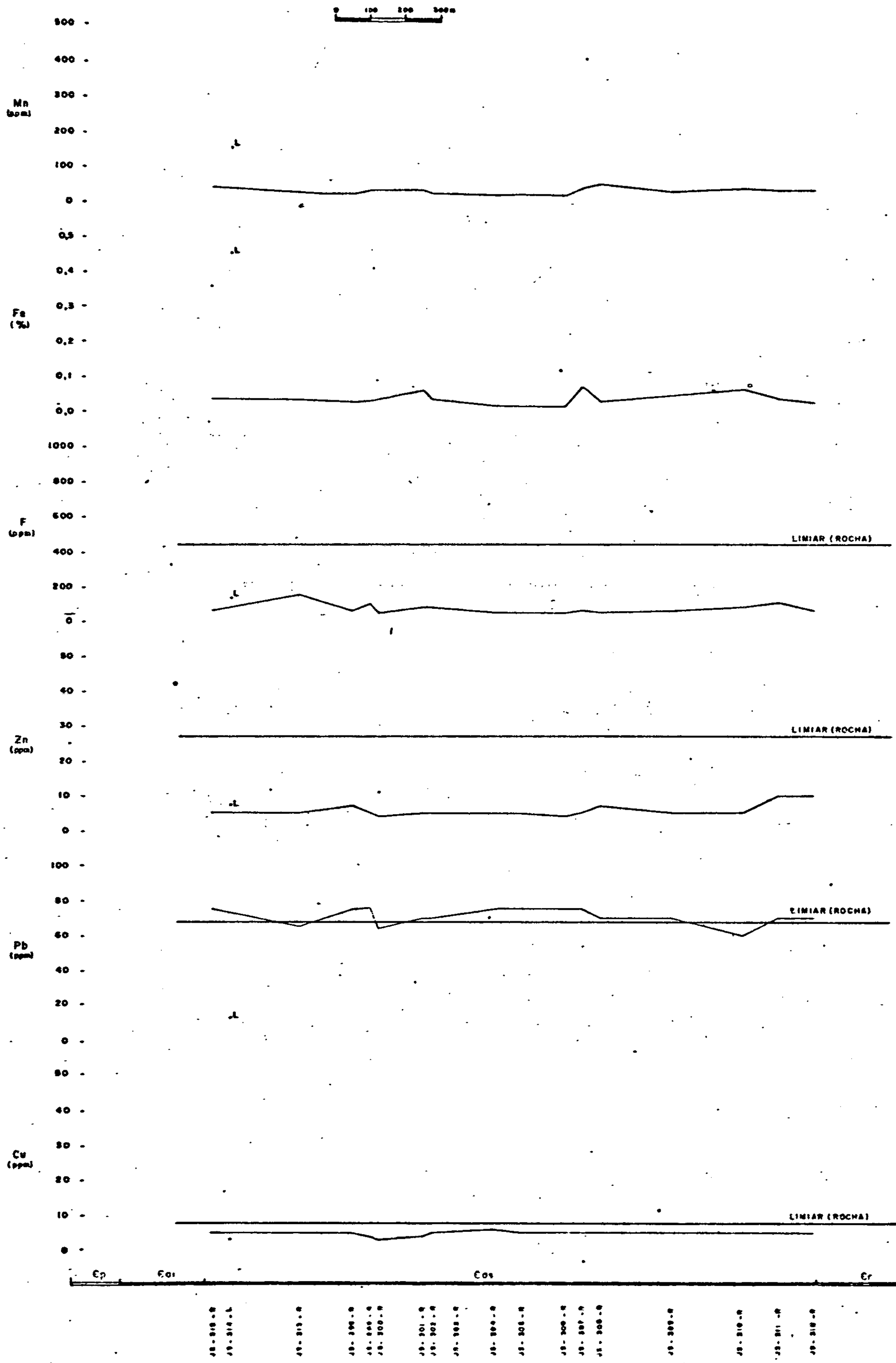
€r	Fm RAIZAMA	L	AMOSTRA DE SOLO
€as	Fm ARARAS Mb SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
€ai	Fm ARARAS Mb INFERIOR	---	PERFIL DE SOLO
€p	Fm PUGA	——	PERFIL DE ROCHA



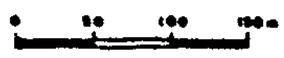
CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL : Nº 75
FOLHA : SD.21-Z-C-IV-1
LOCAL : FAZ. ÁGUA LIMPA

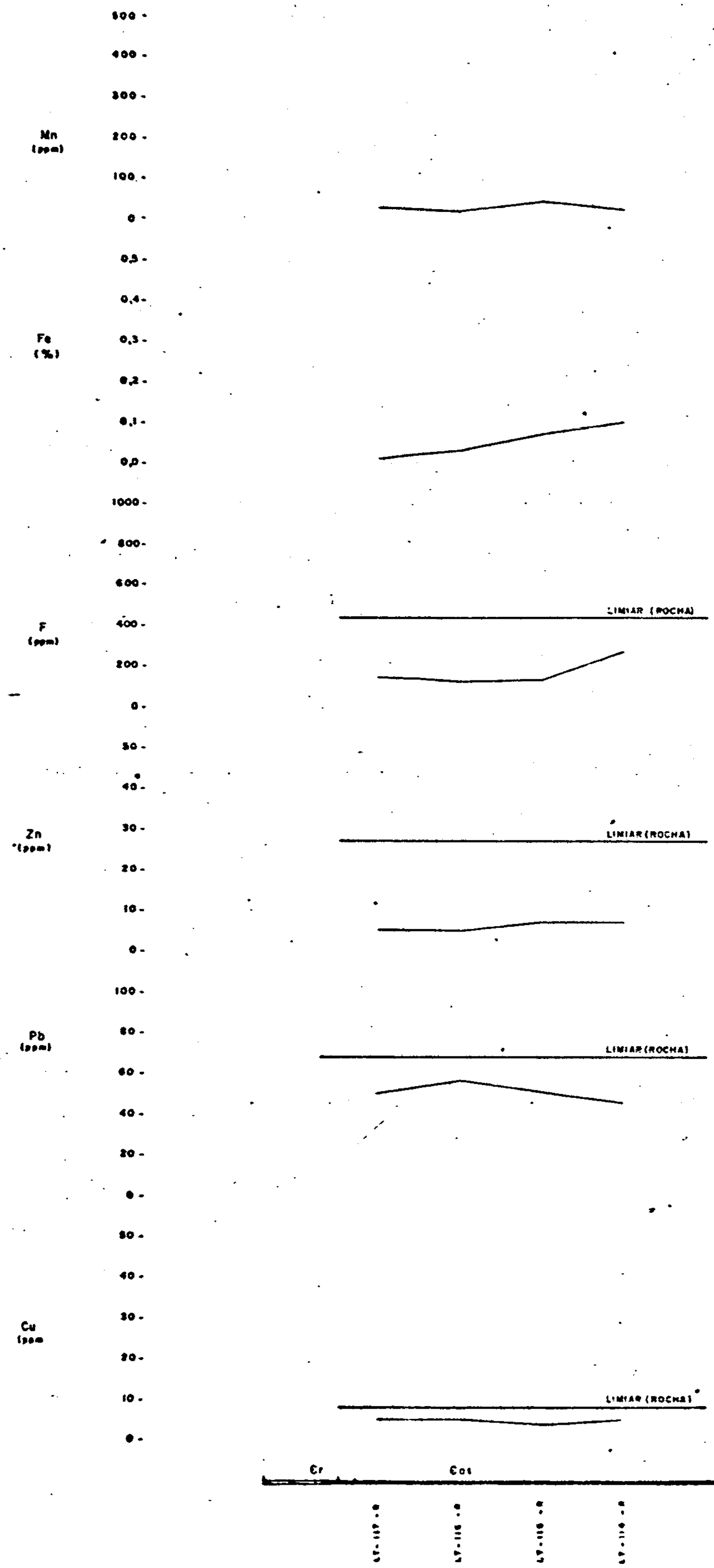
Er	Fm	RAIZAMA	Ep	Fm	PUGA
Eos	Fm	ARARAS-Mb-SUPERIOR	R		AMOSTRA DE ROCHA
Eoi	Fm	ARARAS-Mb-INFERIOR	—		PERFIL DE ROCHA



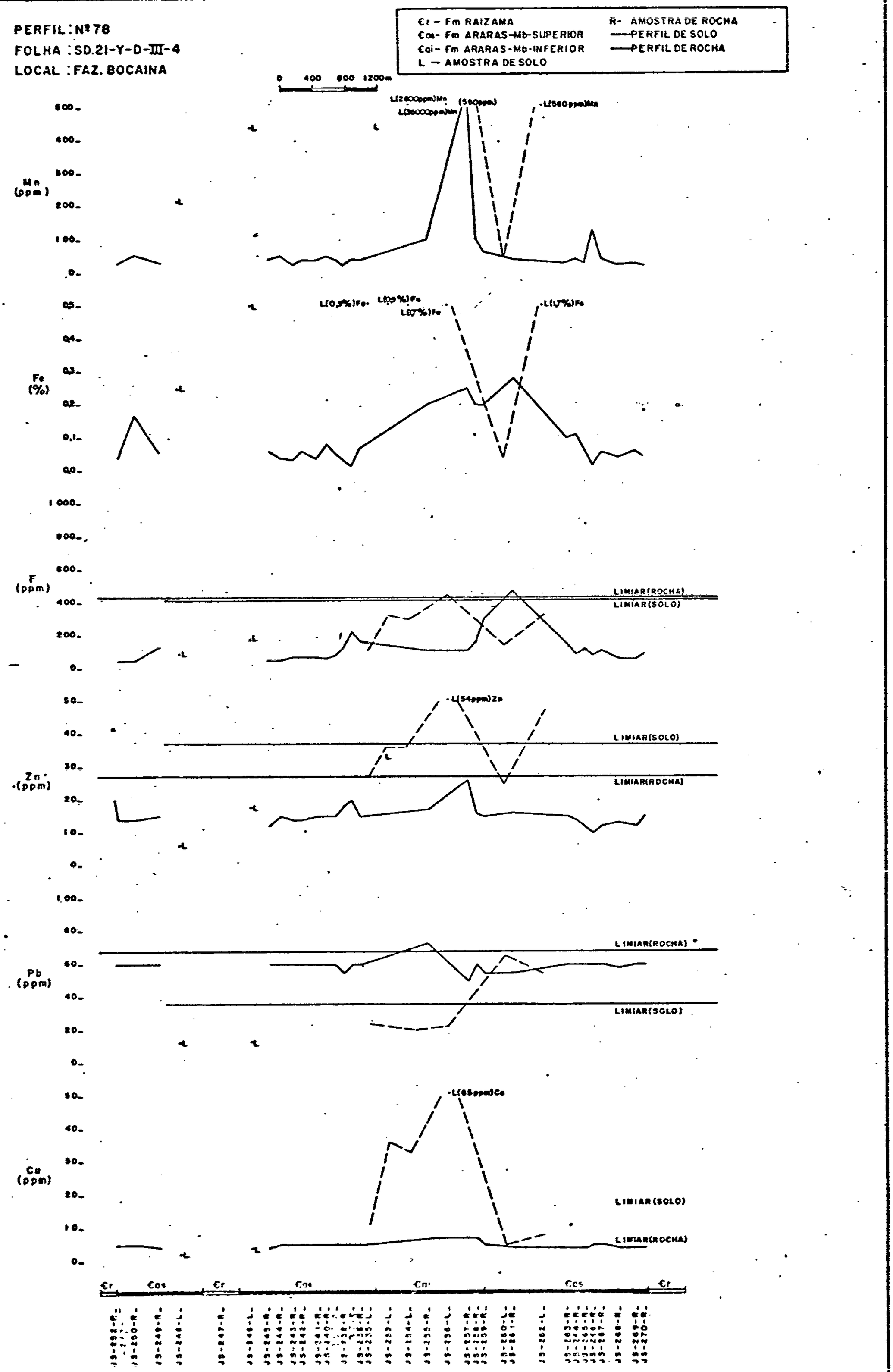
PERFIL : Nº 76
FOLHA : SD - 21 - Z - C - IV - 1
LOCAL : FAZ. SUCURI



Cr Fm RAIZAMA
Cas Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Qp Fm PANTANAL
R AMOSTRA DE ROCHA
PERFIL DE ROCHA

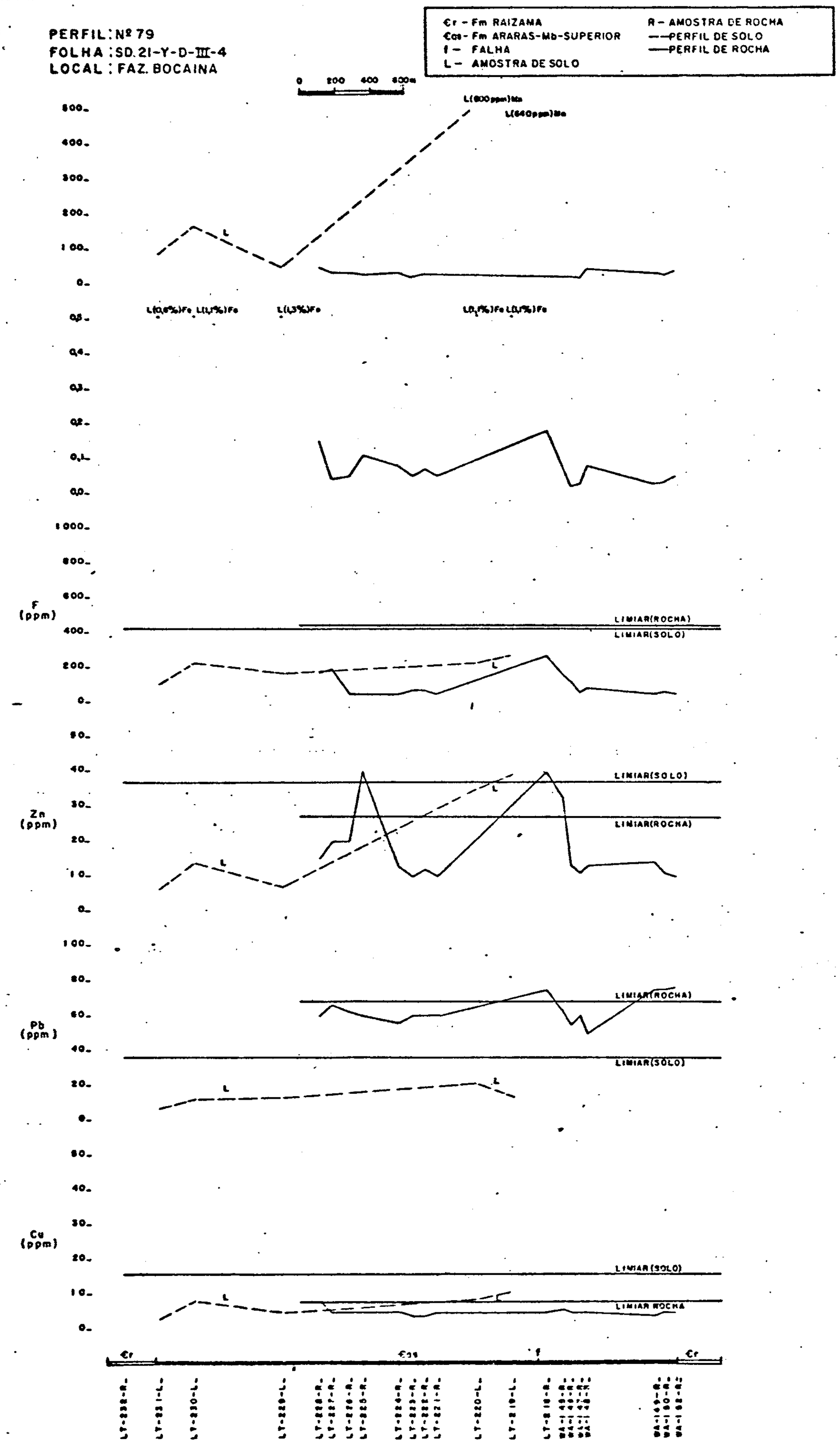


PERFIL: Nº 78
FOLHA: SD.21-Y-D-III-4
LOCAL: FAZ. BOCAINA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ,J.S et alii,1978

PERFIL: Nº 79
FOLHA: SD.21-Y-D-III-4
LOCAL: FAZ. BOCAINA

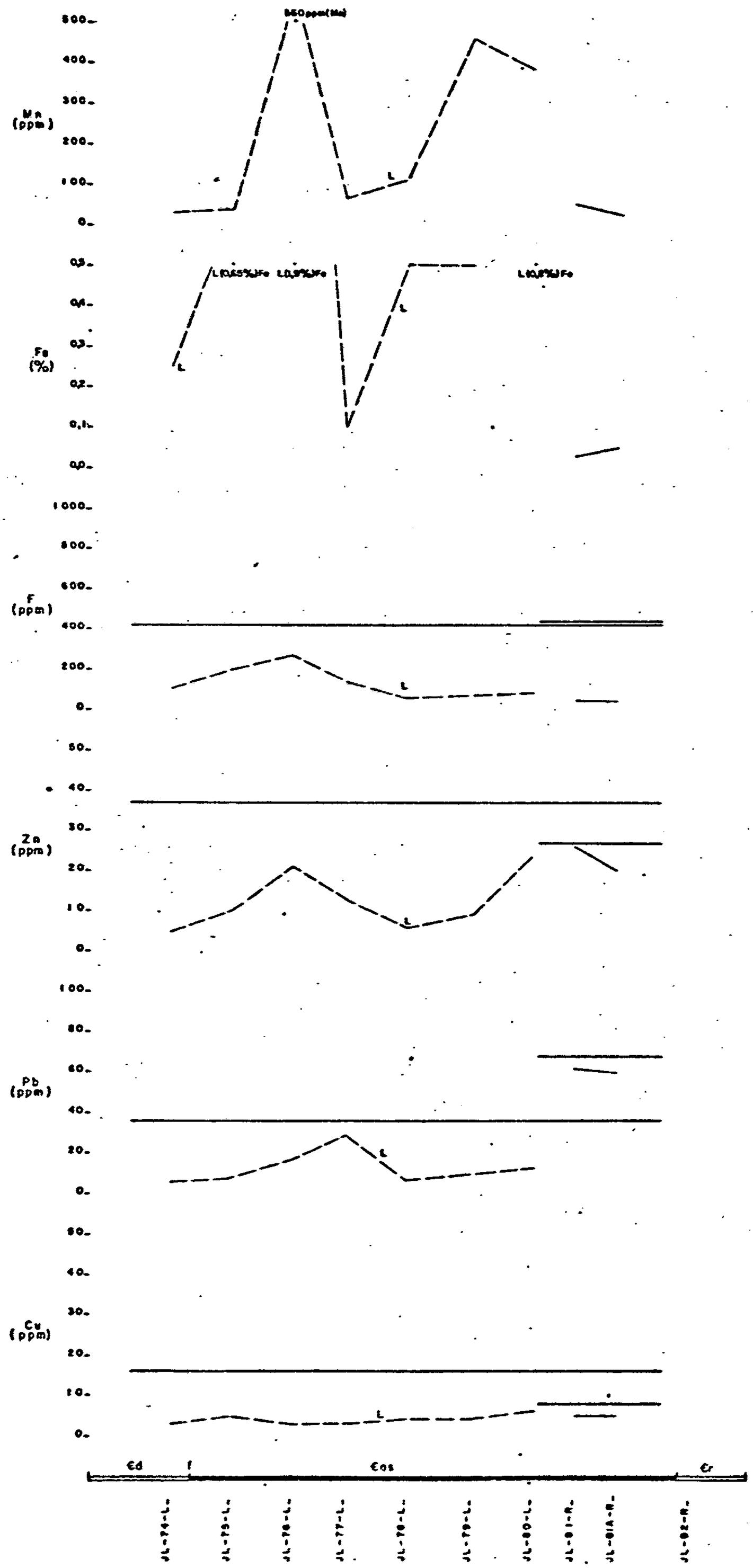


PERFIL: Nº 80
FOLHA: SD.21-Y-D-III-4
LOCAL: FAZ. TRIUNFO

0 100 200 300m

Ꞓd - Fm DIAMANTINO
Ꞓr - Fm RAIZAMA
Ꞓos - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
f - FALHA

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA

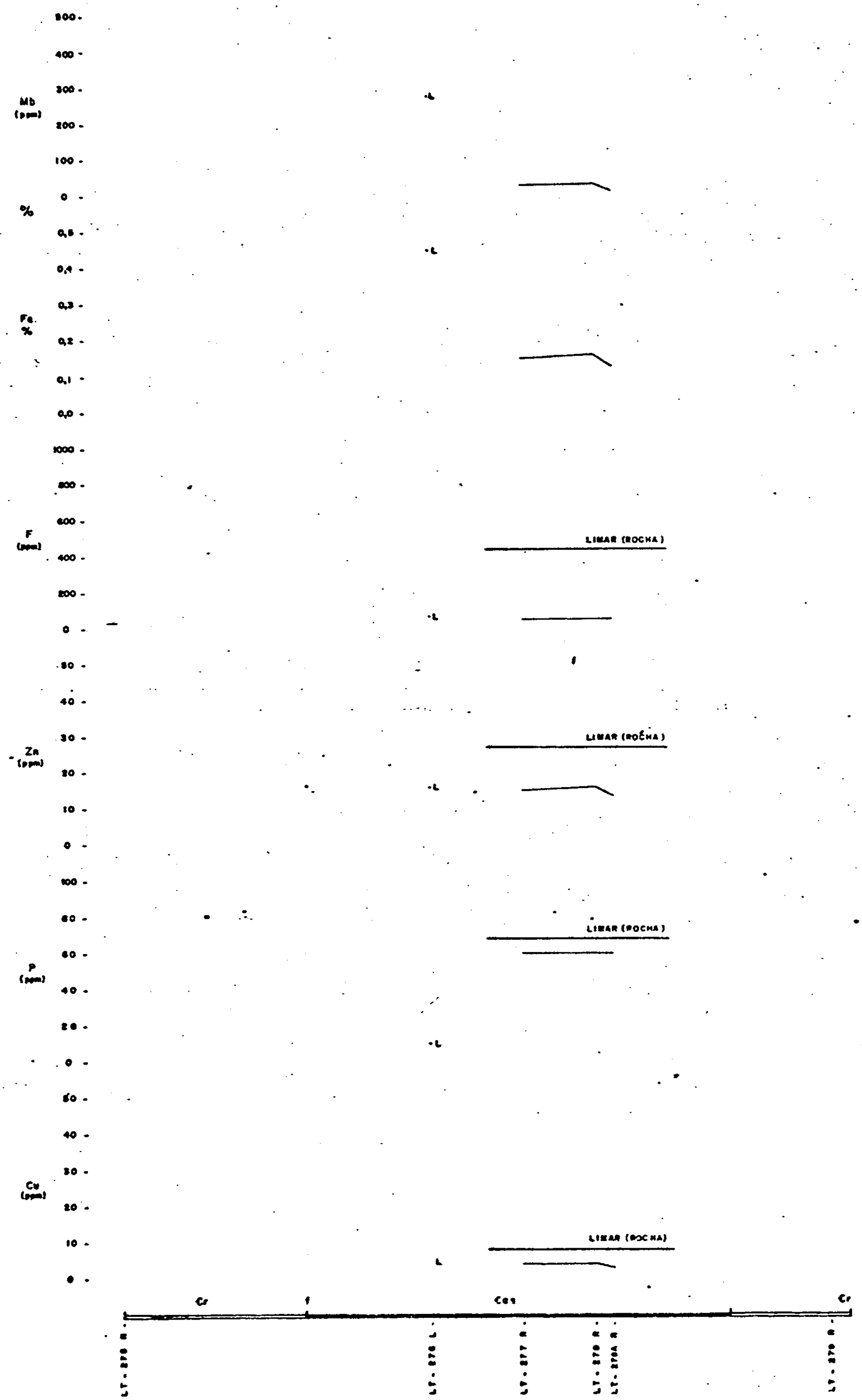


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S et. alii, 1978

PERFIL: Nº 81
FOLHA: SD. 21-Y-D-III-4
LOCAL: FAZ CAMARINHA

0 50 100 150

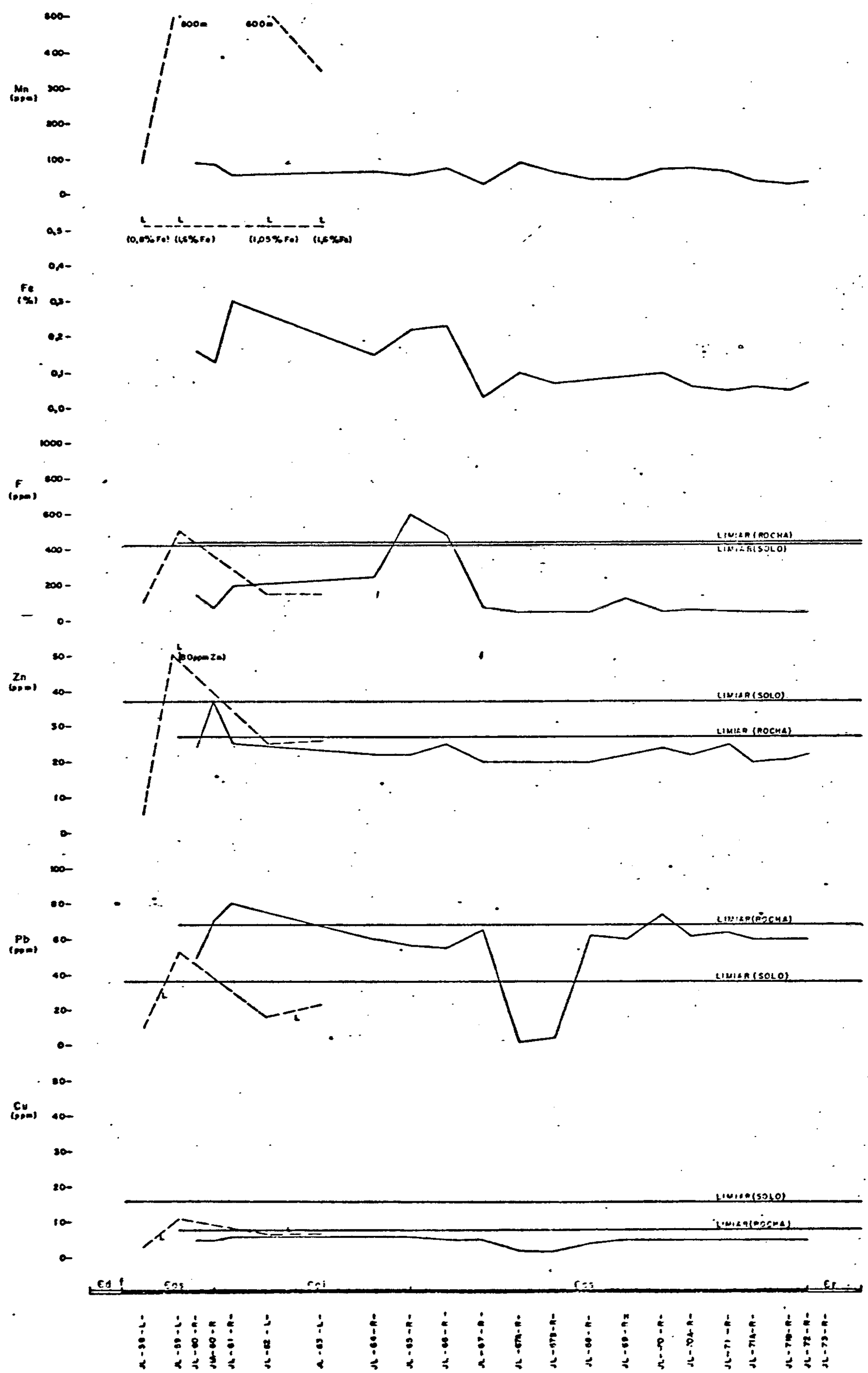
Ꞓas - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Ꞓr - Fm RAIZAMA
f - FALHA
L AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
— PERFIL DE ROCHA



PERFIL : Nº 82
FOLHA : SD.21-Y-D-III-4
LOCAL : FAZ. BURITIZINHO

0 100 200 300m

Er	Fm RAIZAMA	f	FALHA
Eos	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Eoi	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
Ed	Fm DIAMANTINA	---	PERFIL DE SOLO
		——	PERFIL DE ROCHA

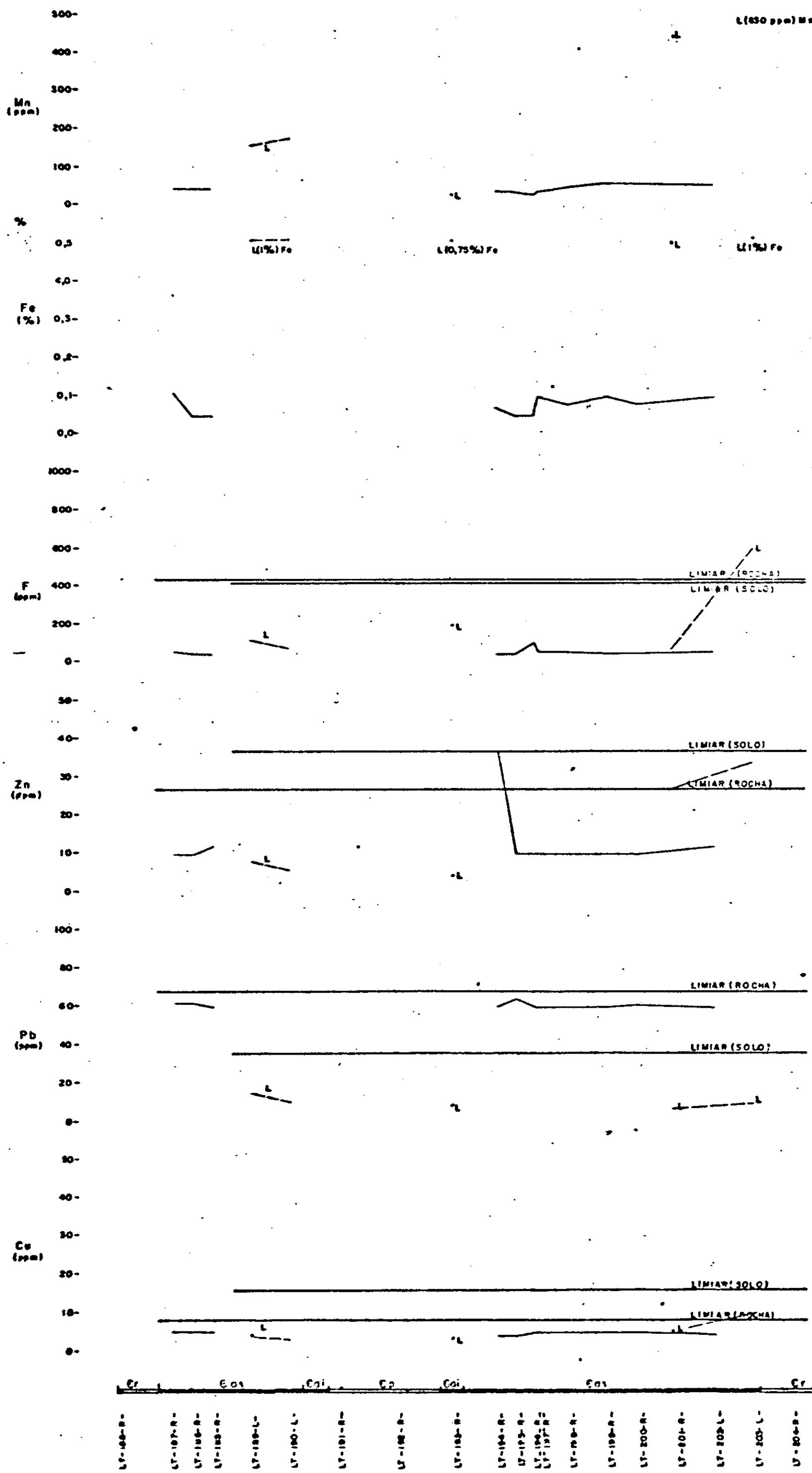


CPRM - PROJETO MUNICIPIO SEPRAMA - RELATÓRIO FINAL

PERFIL : Nº 83
FOLHA : SD 21-Y-D-III-3
LOCAL : FAZ. BURITIZINHO

0 200 400 600 m

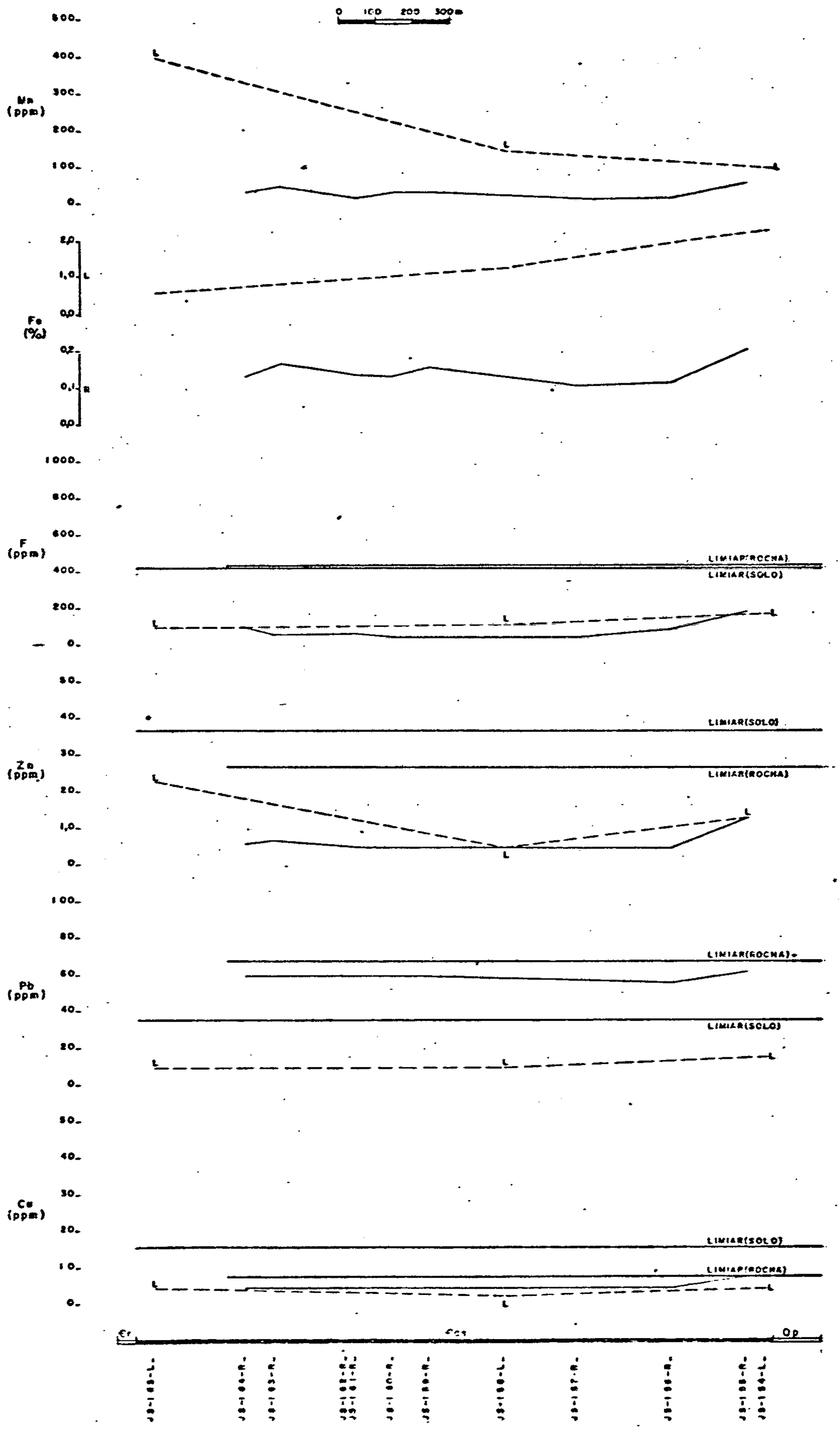
Ꞓr	Fm RAIZAMA	L	AMOSTRA DE SOLO
Ꞓas	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
Ꞓai	Fm ARARAS - Mb. INFERIOR		PERFIL DE SOLO
Ꞓp	Fm PUGA		PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA. RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 19

PERFIL: Nº 84
FOLHA: SD.21-Z-C-I-3
LOCAL: FAZ. MONTE ALEGRE

Cr - Fm RAIZAMA
Cos - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Op - Fm PUGAS
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA

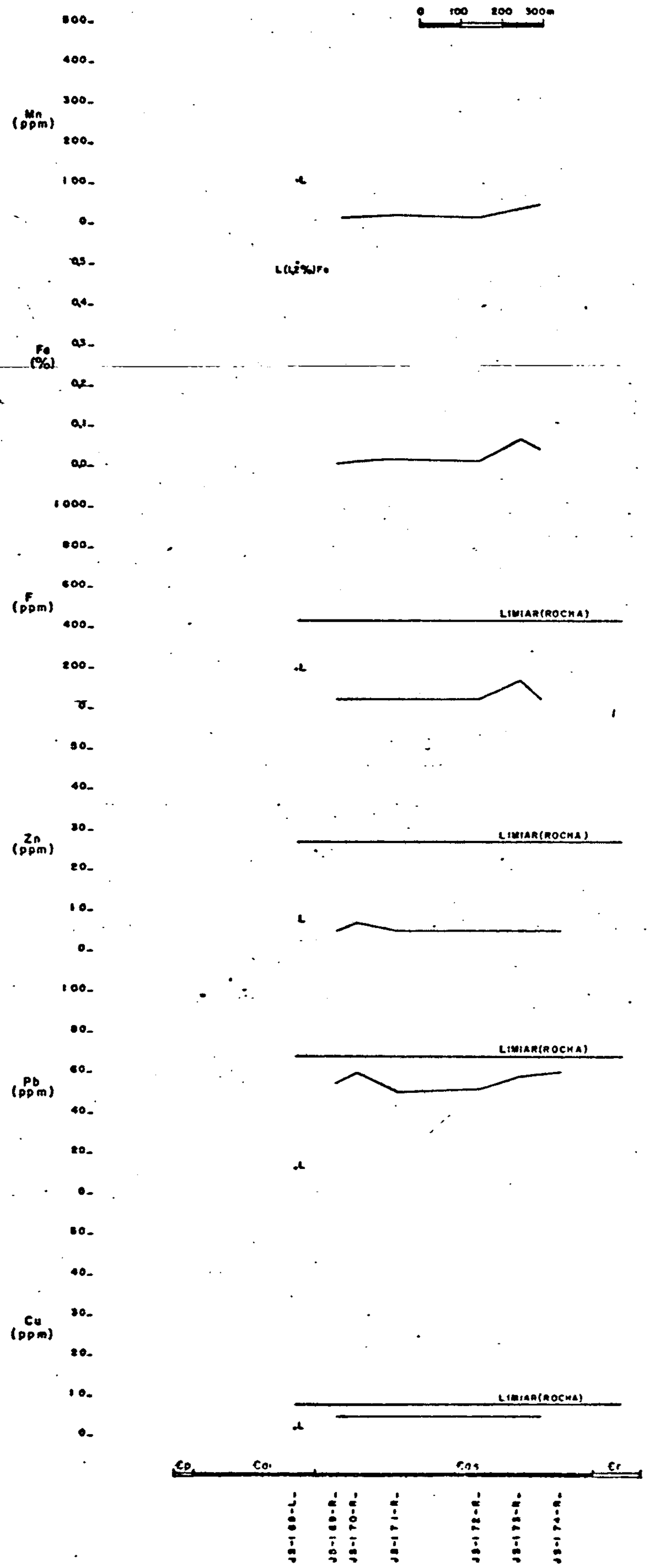


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et al. 1978

PERFIL: Nº 85
FOLHA: SD.21-Z-C-I-3
LOCAL: FAZ. JATOBÁ

Ꞓr – Fm RAIZAMA
Ꞓas – Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
Ꞓai – Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
Ꞓp – Fm PUGA

L – AMOSTRA DE SOLO
R – AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE ROCHA



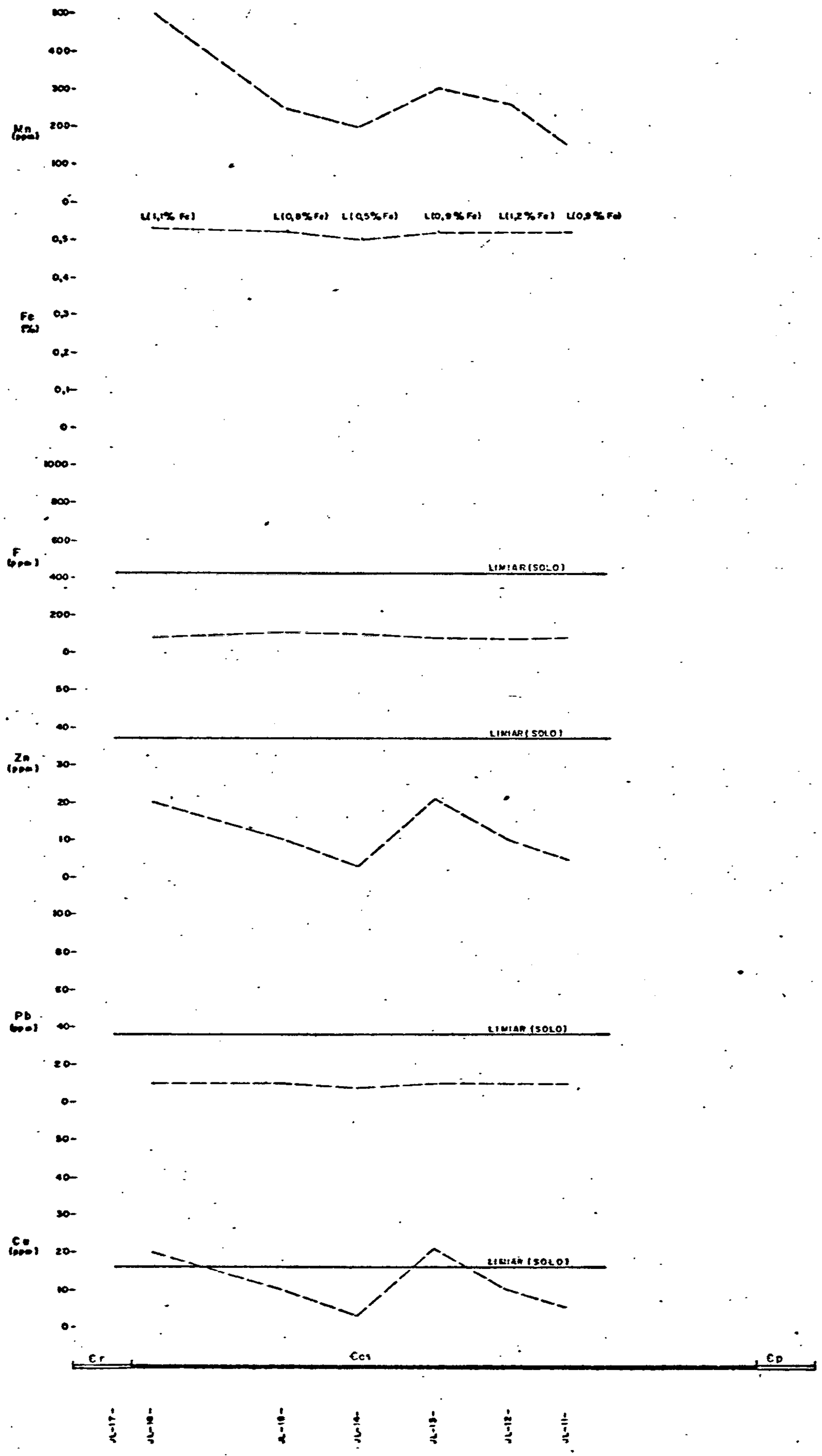
CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J S et alii, 1978

PERFIL : Nº 86
FOLHA : SD. 21-Z-C-I-3
LOCAL : FAZ. FUTURISTA

0 100 200 300m

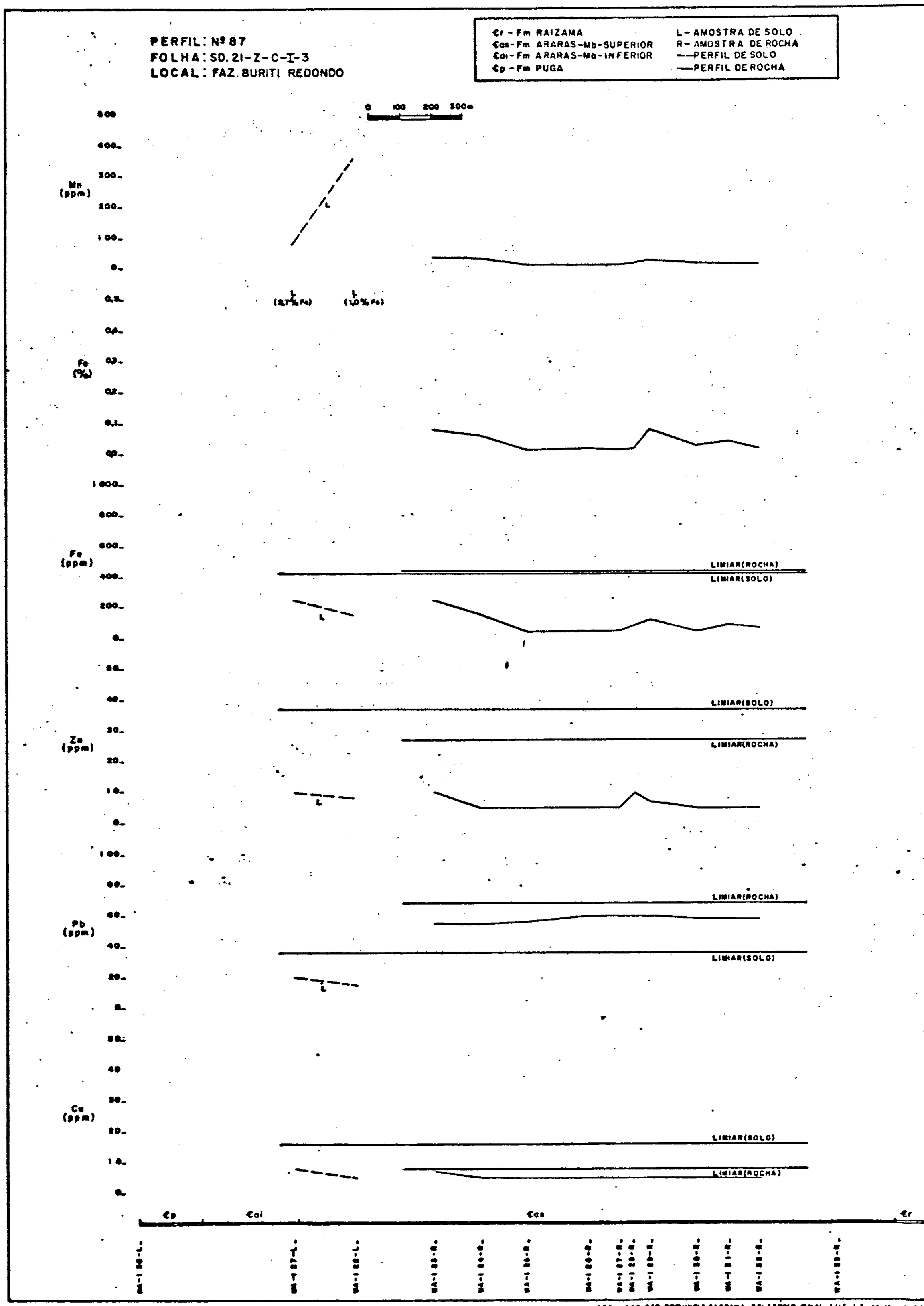
Єr Fm RAIZAMA
Єos Fm ARARAS- Mb SUPERIOR
Єp Fm PUGA

--- PERFIL DE SOLO



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et al., 1978

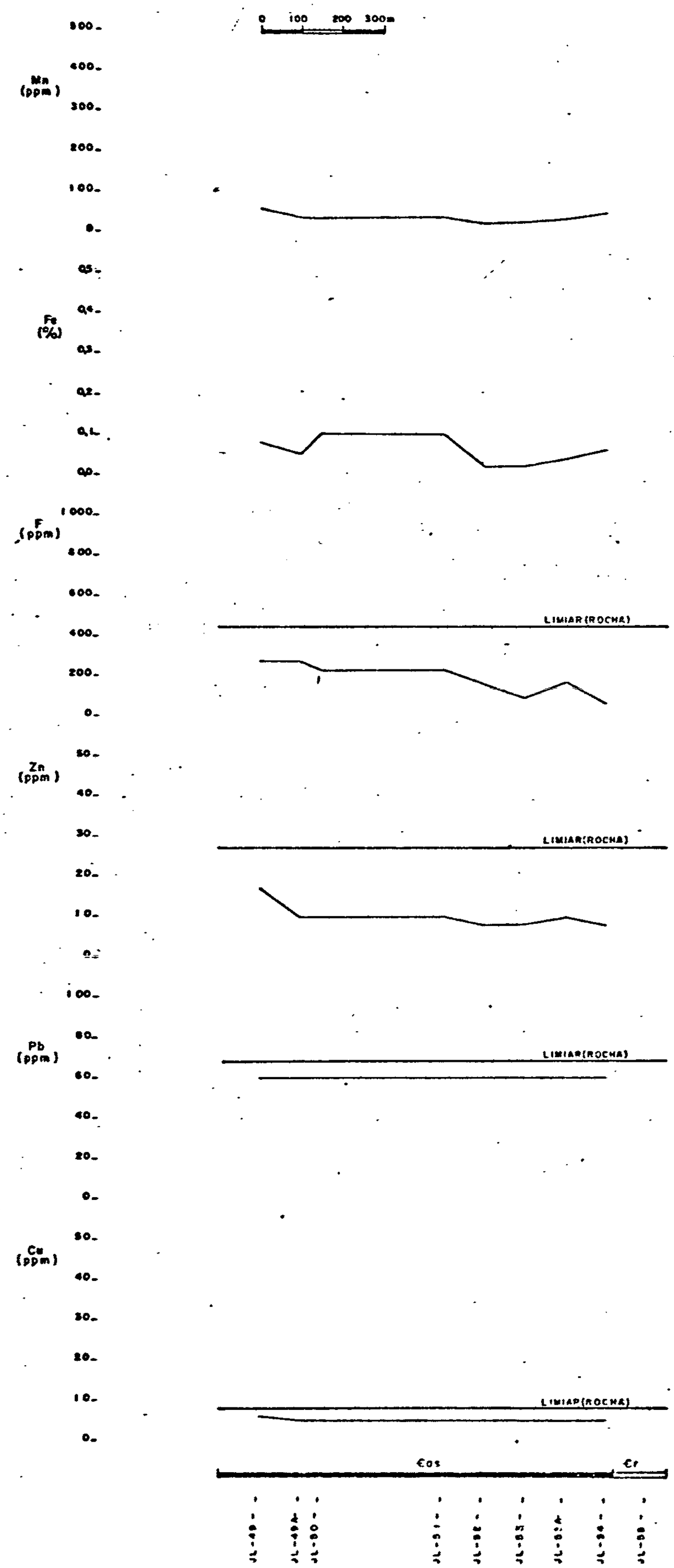
PERFIL: Nº 87
FOLHA: SD.21-Z-C-I-3
LOCAL: FAZ. BURITI REDONDO



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et ali, 1978

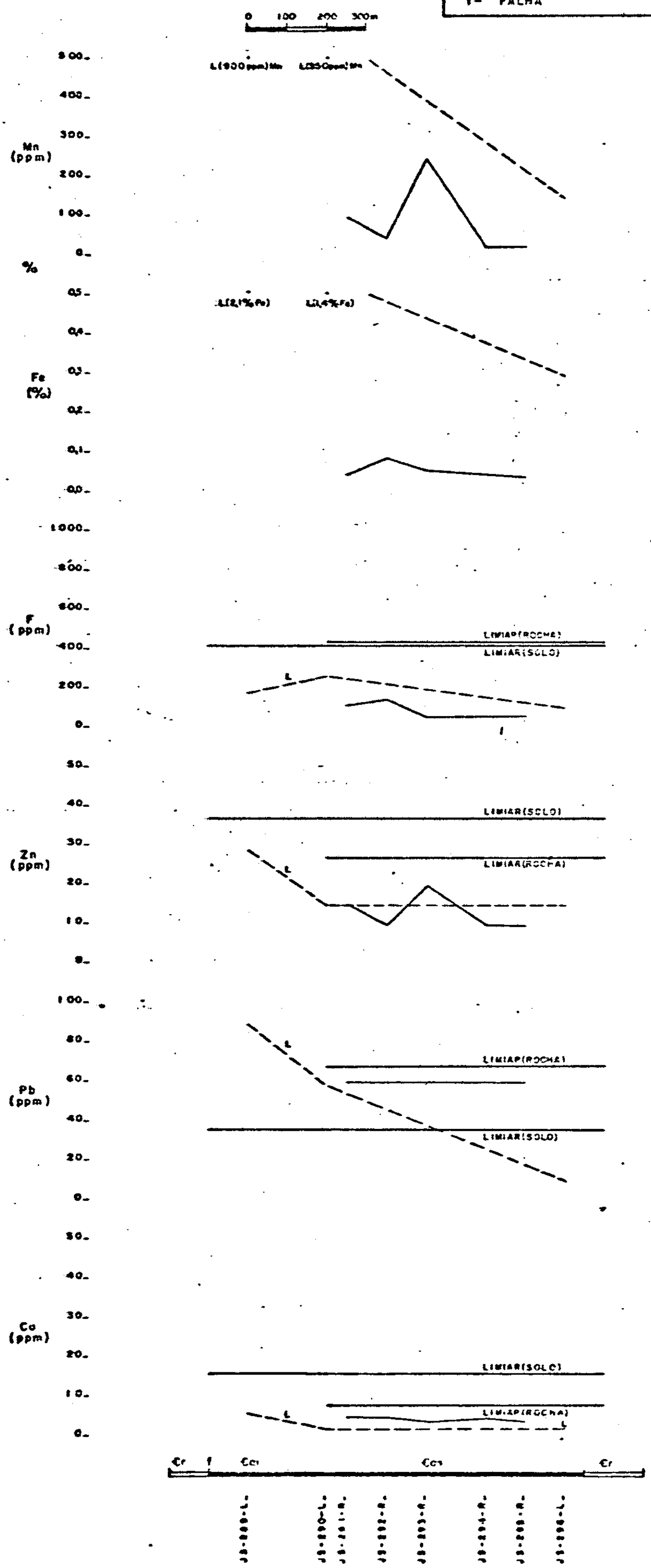
PERFIL: Nº 88
FOLHA: SD.21-Z-C-I-3
LOCAL: BAUXI

€r - Fm RAIZAMA
€os - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR



PERFIL: Nº 89
FOLHA: SD.21-Z-C-I-3
LOCAL: FAZ. COMPRINHA

Єr - Fm RAIZAMA
Єas - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
Єai - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
f - FALHA
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA

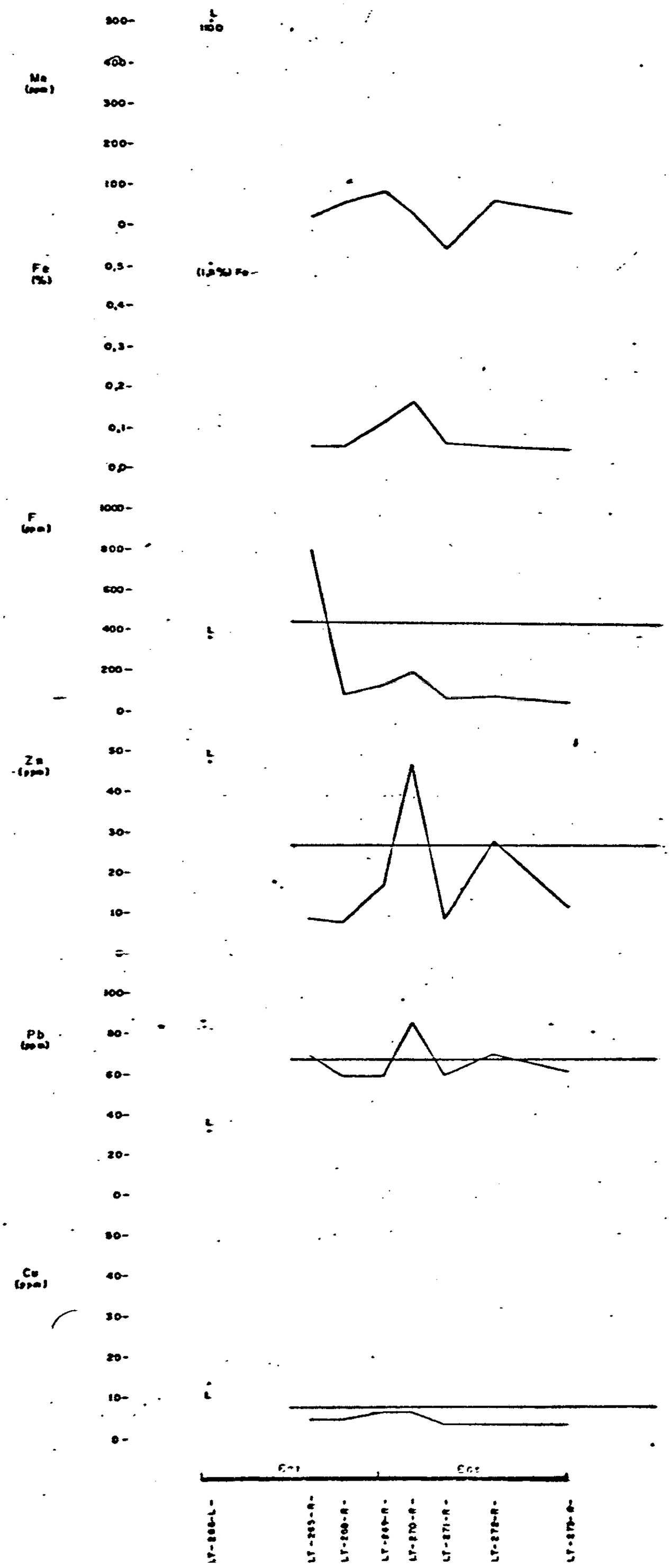


CPRM-PROJETO PROVINCIA BORBORENA-RELATORIO FINAL LUZ, 1 8 de dez, 1978

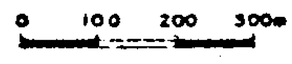
PERFIL : Nº 90
FOLHA : SD.21-Z-C-I-3
LOCAL : FAZ. CAMARINHA

0 100 200 300m

		L	AMOSTRA DE SOLO
Ꞓas	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
Ꞓai	Fm ARARAS - Mb. INFERIOR	—	PERFIL DE ROCHA

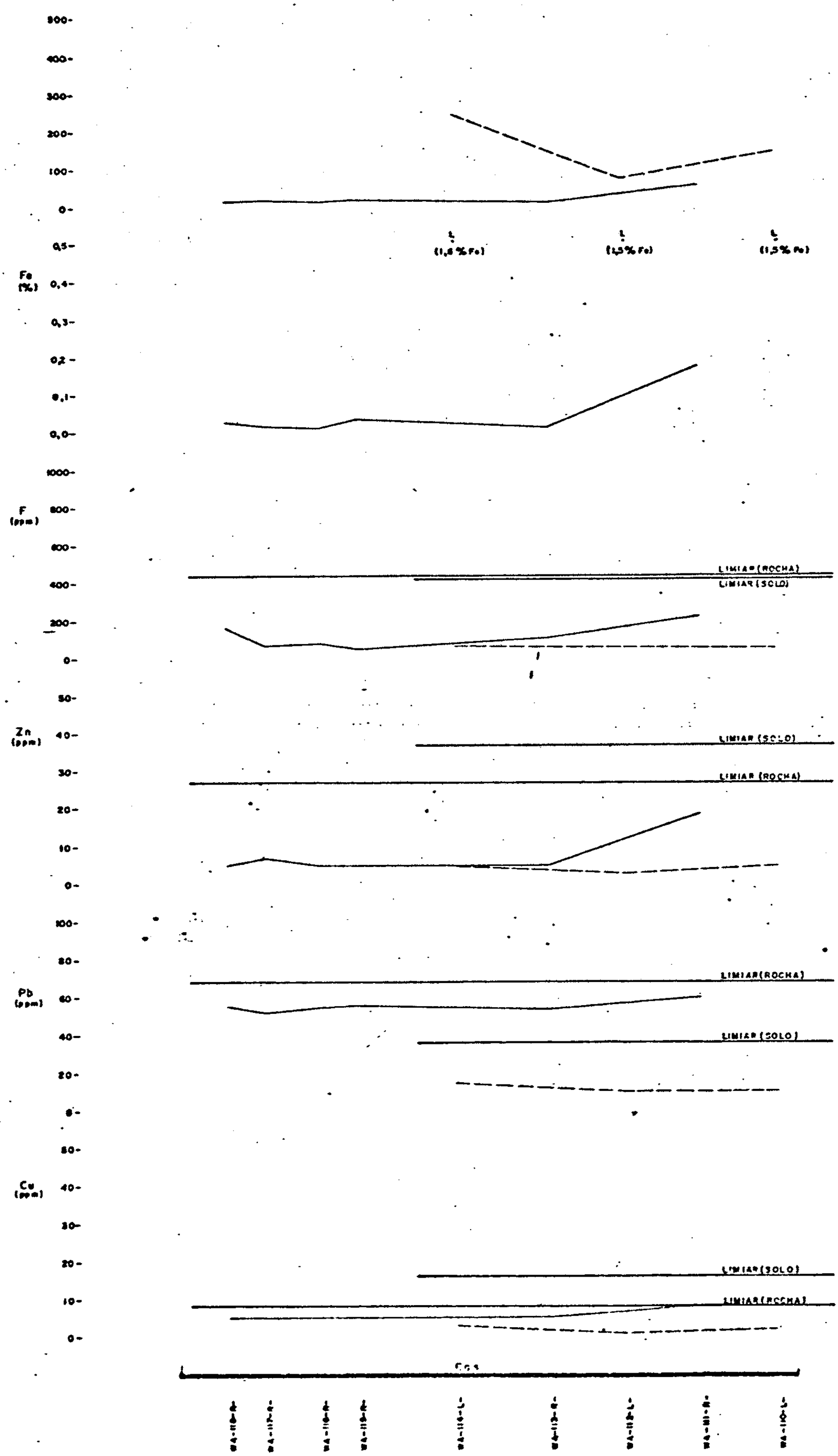


PERFIL : Nº 91
FOLHA : SD. 21-Z-C-I-4
LOCAL : FAZ. RAIZAMA



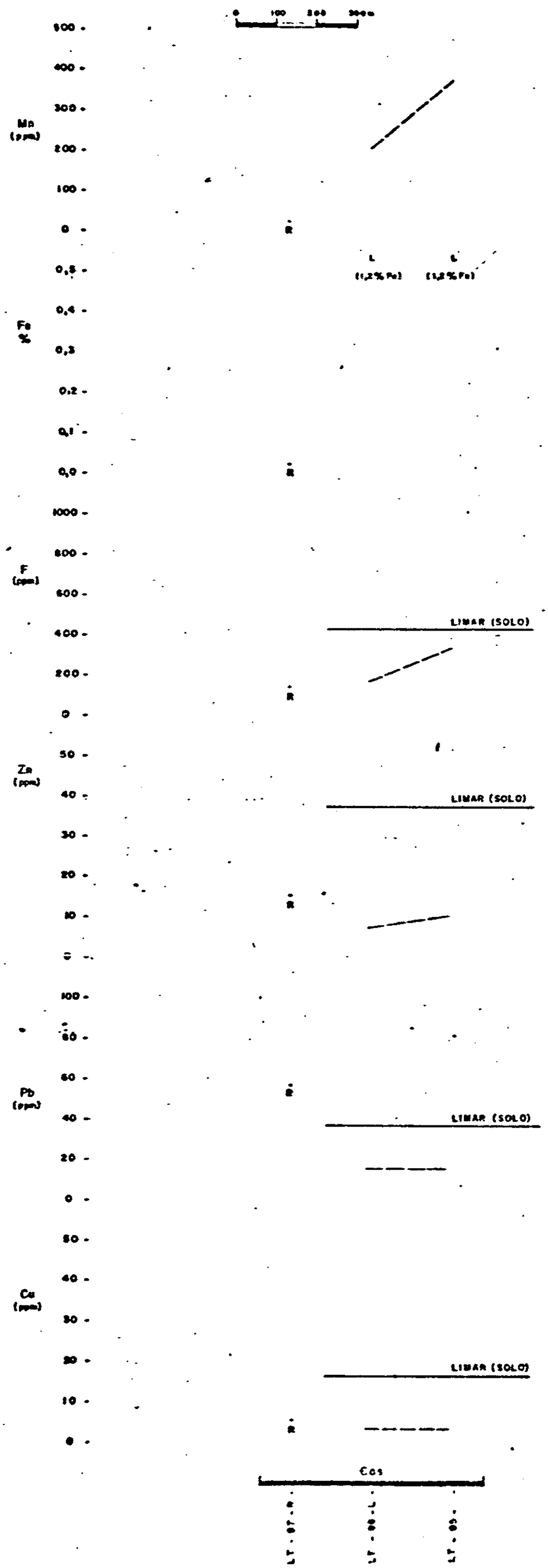
Ꞓos Fm ARARAS-Mb. SUPERIOR

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA
--- PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



PERFIL: Nº 92
FOLHA: SD.21-Z-C-I-4
LOCAL: RIBEIRÃO DAS PEDRAS

Cos - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR L AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA ---PERFIL DE SOLO



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

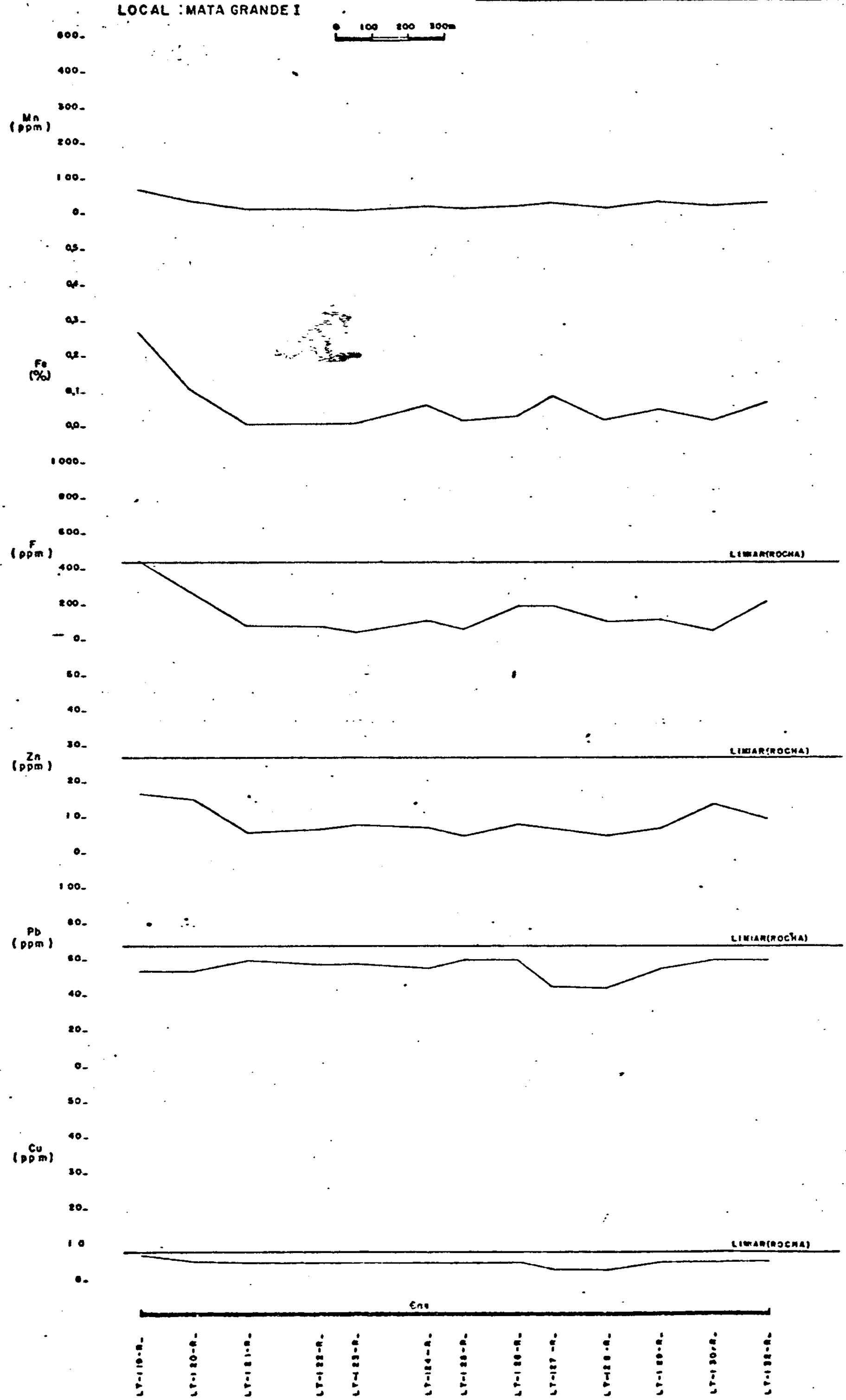
PERFIL : Nº 93

FOLHA : SD.21-Z-C-I-4

LOCAL : MATA GRANDE I

Ꞓcs - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR — PERFIL DE SOLO

R - AMOSTRA DE ROCHA

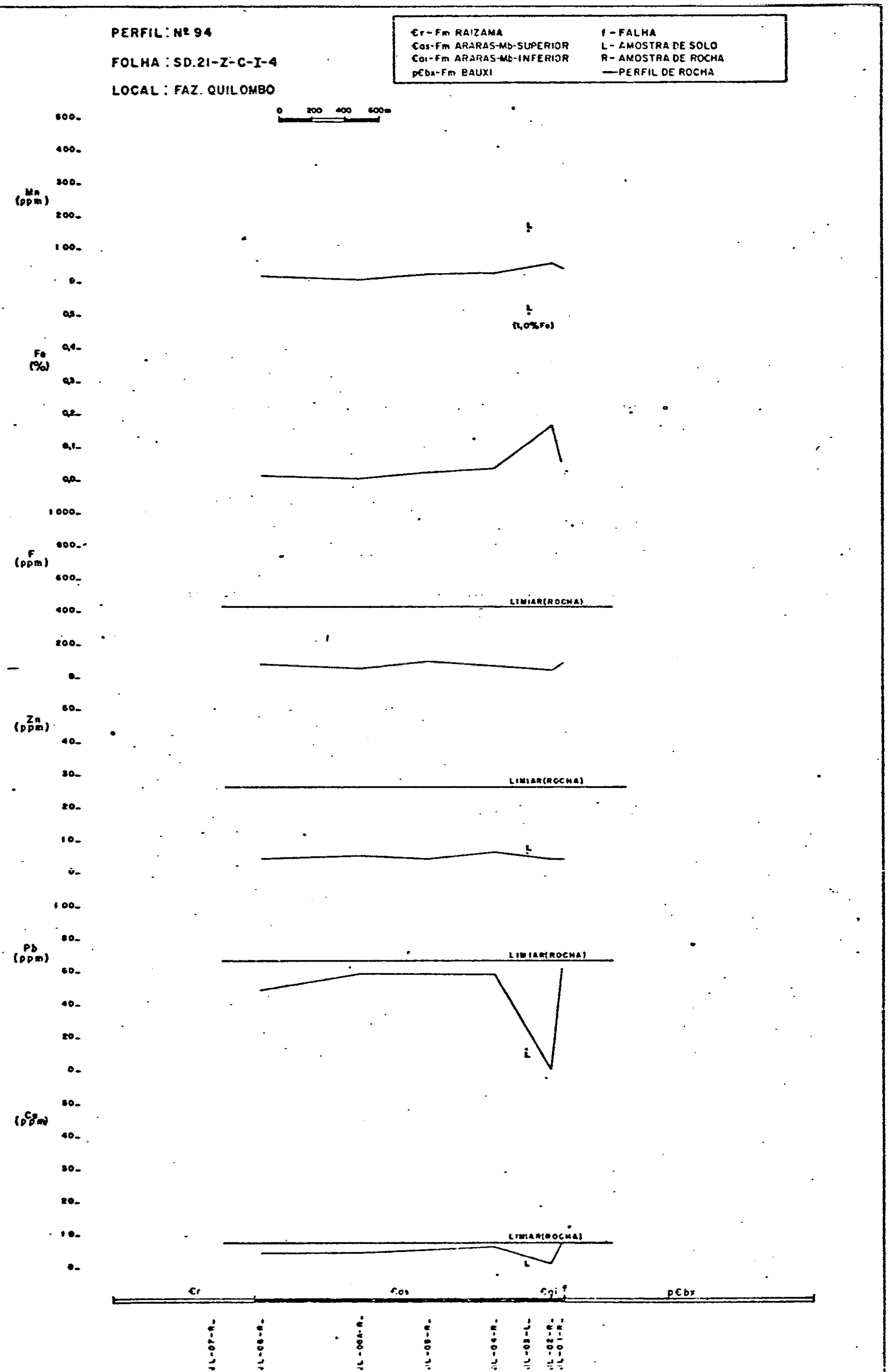


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J. E. et. al., 1978

PERFIL: Nº 94

FOLHA: SD.21-Z-C-I-4

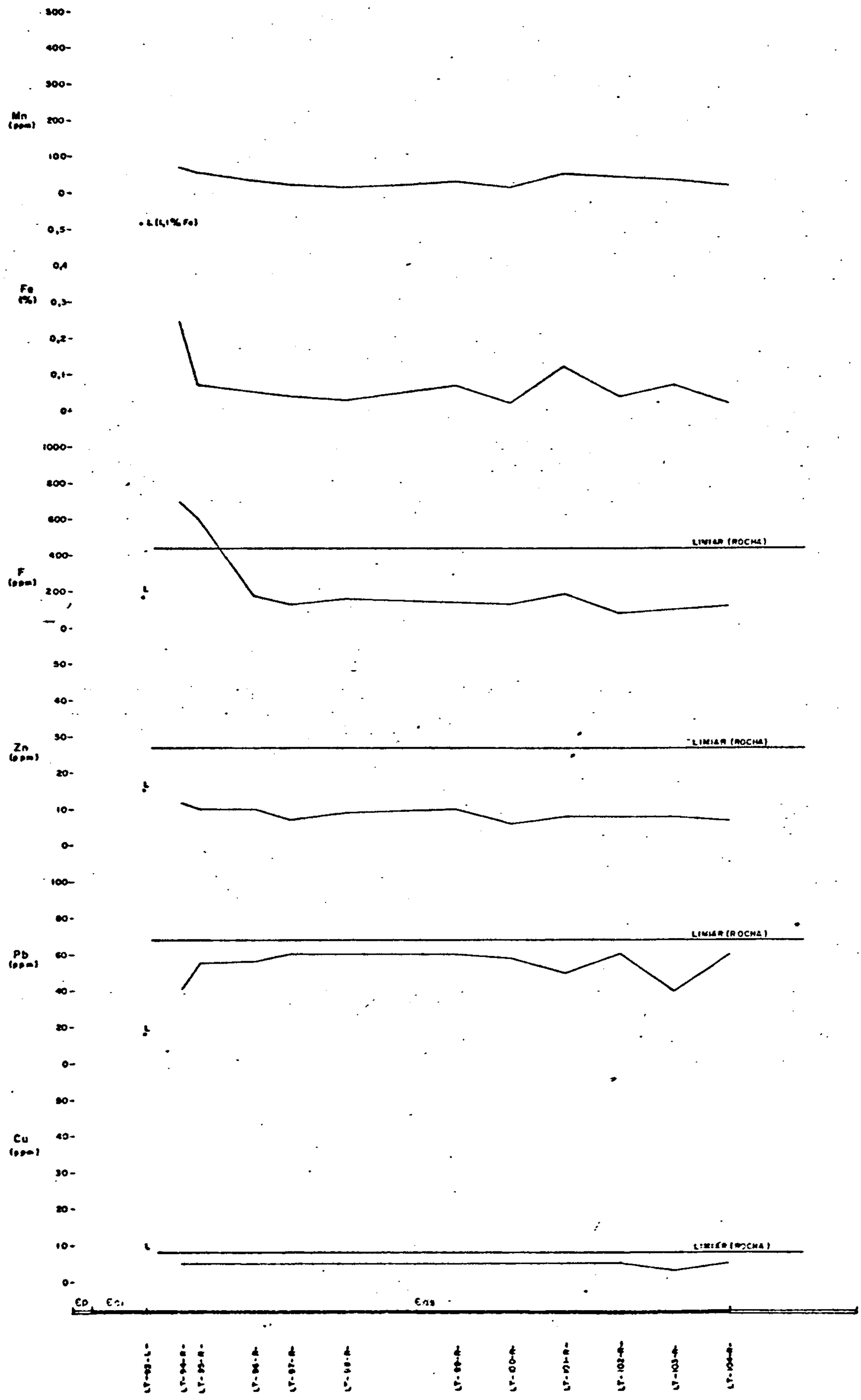
LOCAL: FAZ. QUILOMBO



CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.B. et al., 1978

PERFIL : Nº 95
FOLHA : SD.21-Z-C-I-4
LOCAL : FAZ. LUCIA

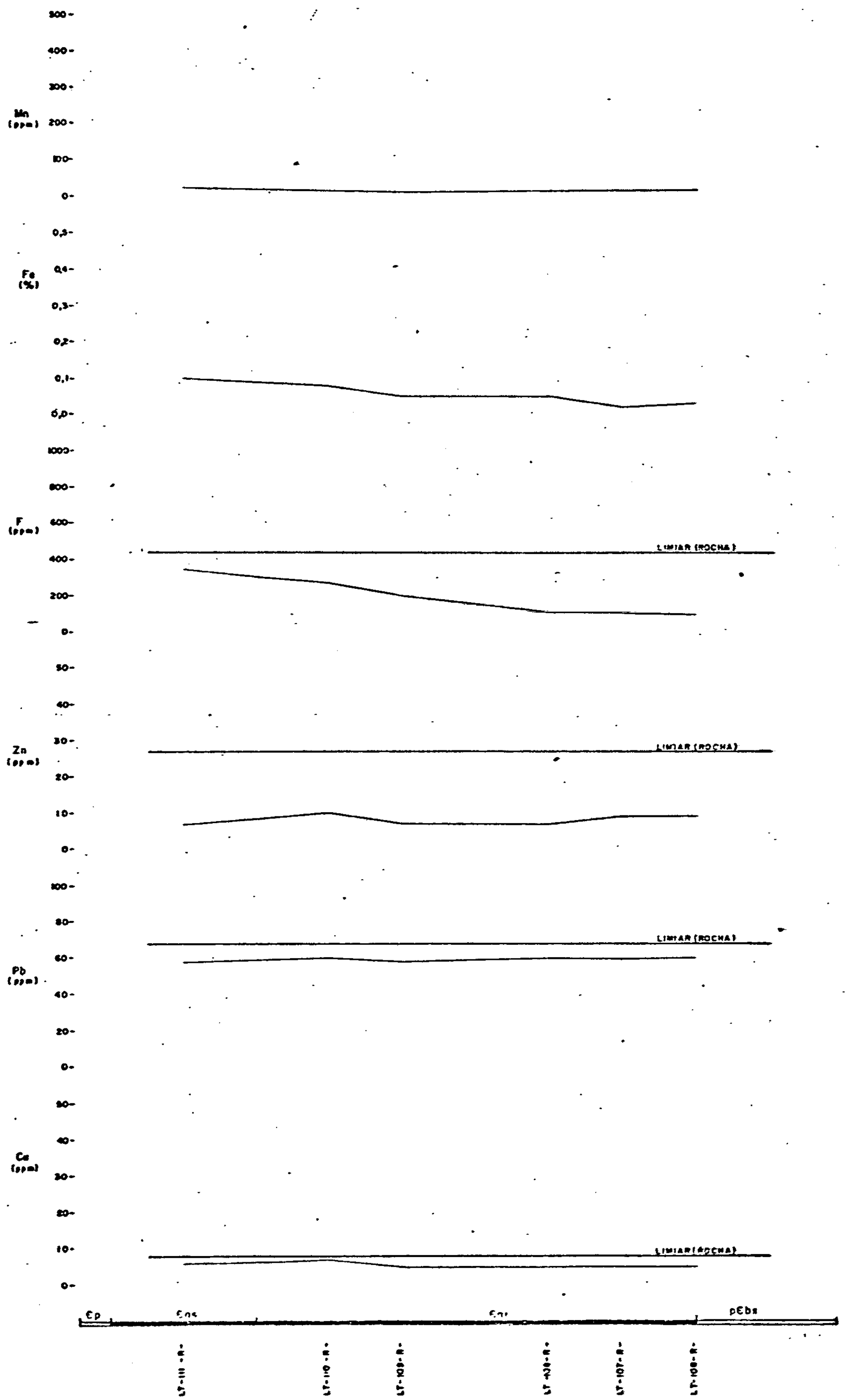
Ꞓa	Fm ARARAS-Mb INFERIOR		
Ꞓas	Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Ꞓp	Fm PUGA	R	AMOSTRA DE ROCHA
—	PERFIL DE ROCHA		



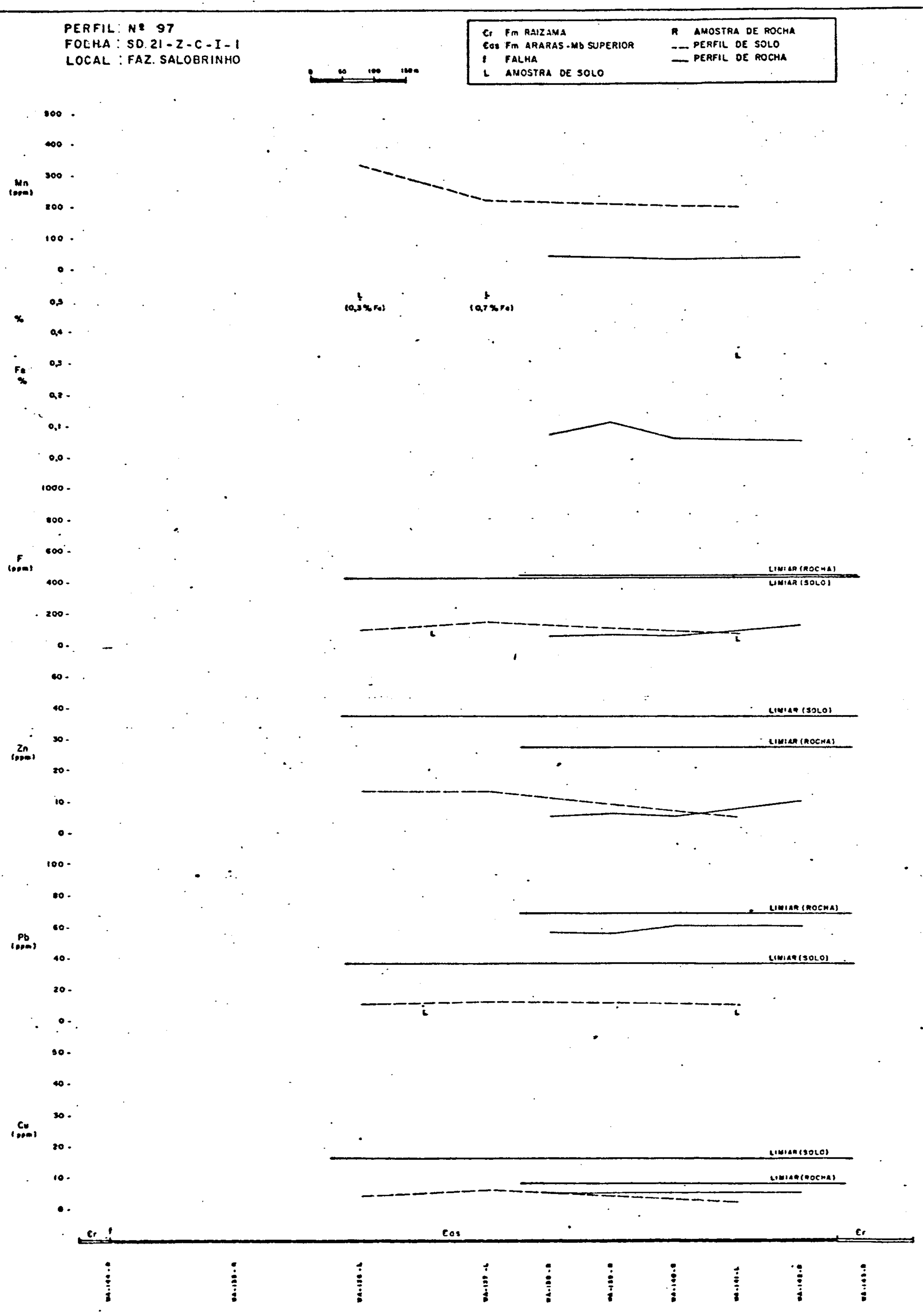
PERFIL : Nº 96
FOLHA : SD. 21-Z-C-I-4
LOCAL : FAZ. MATA GRANDE

0 50 100 150

Ꞓas	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR		
Ꞓai	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	—	PERFIL DE ROCHA
pꞒbx	Fm BAUXI	R	AMOSTRA DE ROCHA
Ꞓp	FM PUGA		



PERFIL: Nº 97
FOLHA : SD.21-Z-C-I-I
LOCAL : FAZ. SALOBRINHO

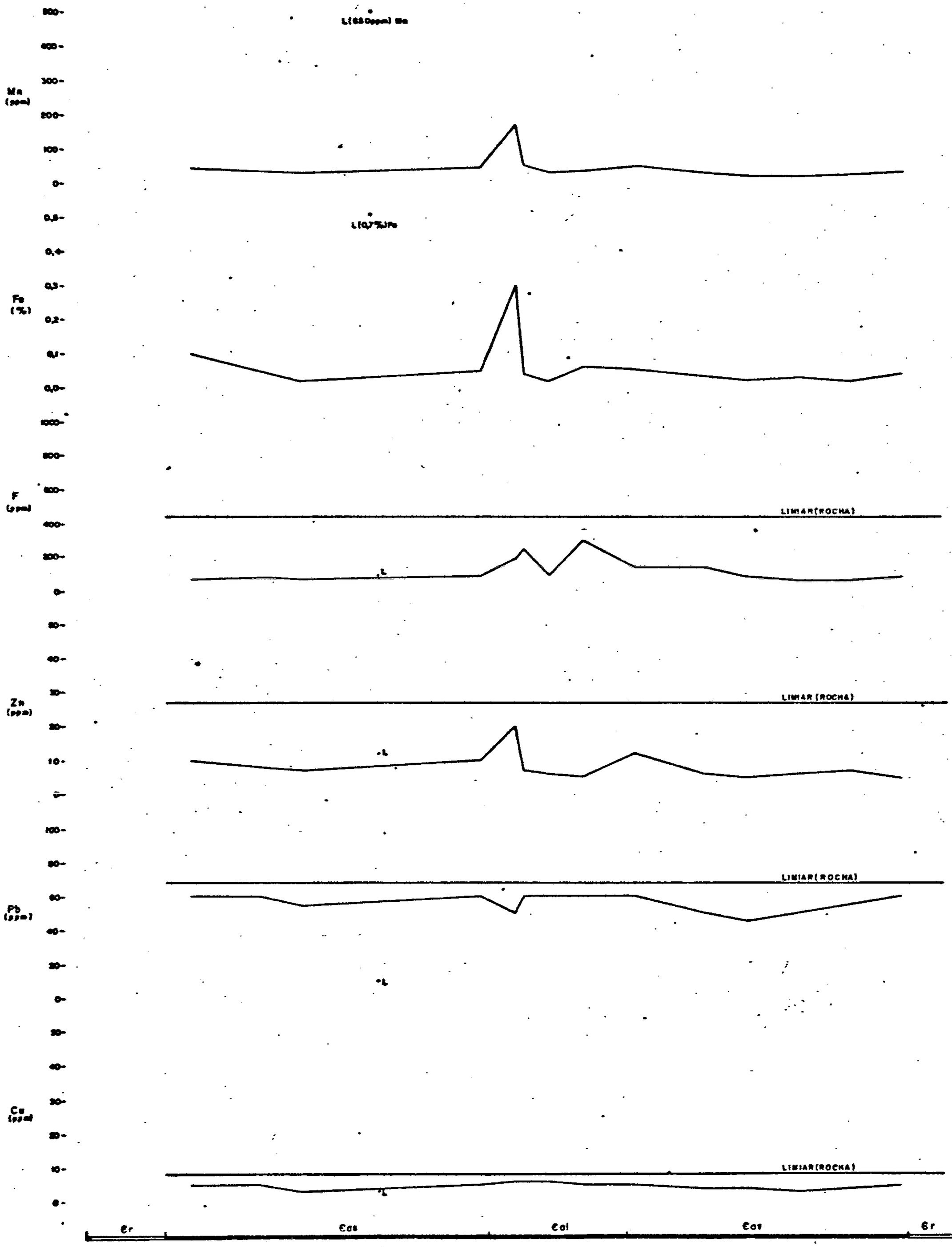


CPRM - PROJETO PROVINCIA SEDIMENTAR - RELATORIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL : Nº 98
FOLHA : SD. 21-Z-C-I-I
LOCAL : FAZ. ITAIPU

0 100 200 300m

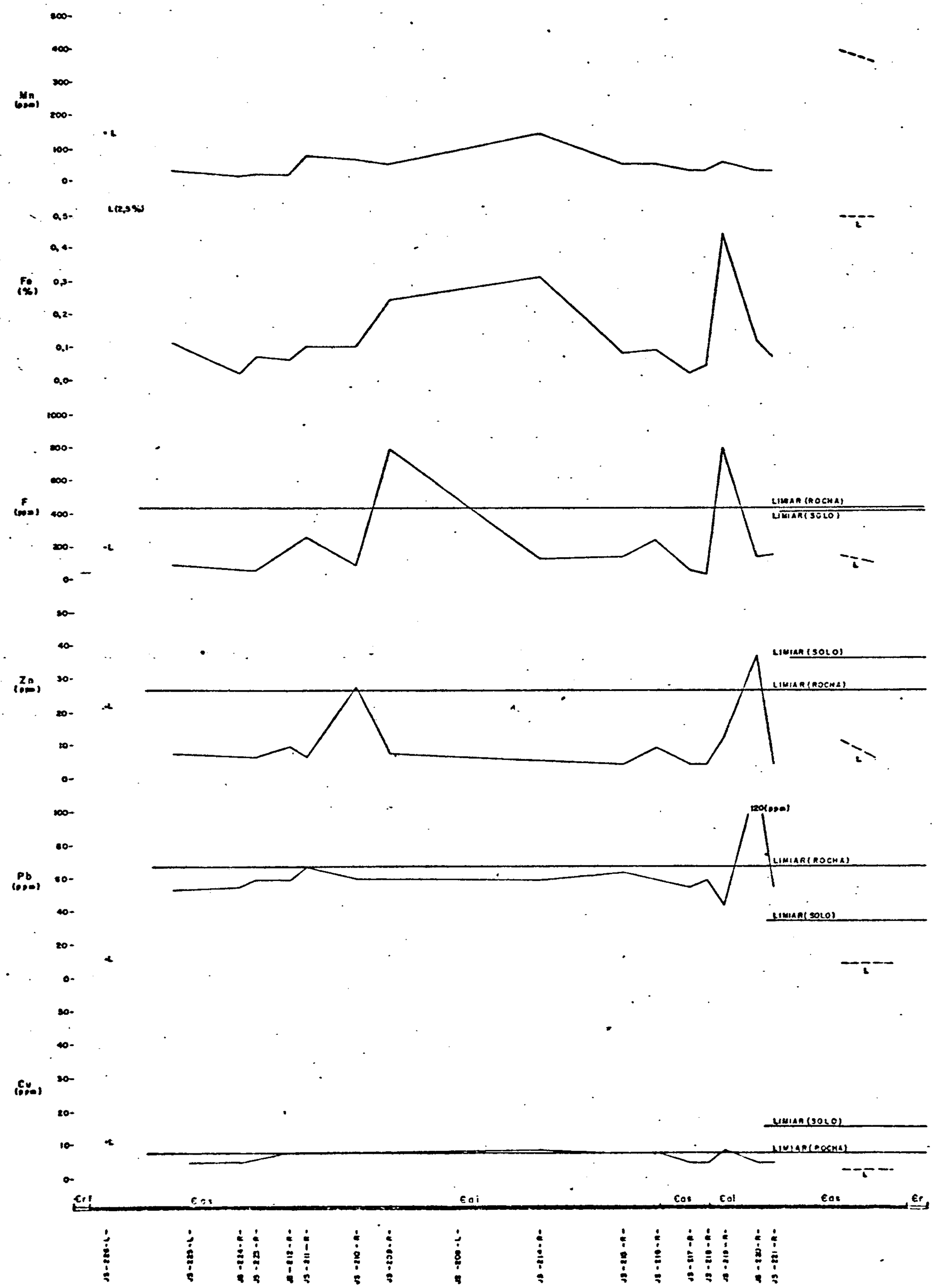
Er	Fm RAIZAMA	—	PERFIL DE ROCHA
Eci	Fm ARARAS - Mb. INFERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Eas	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA



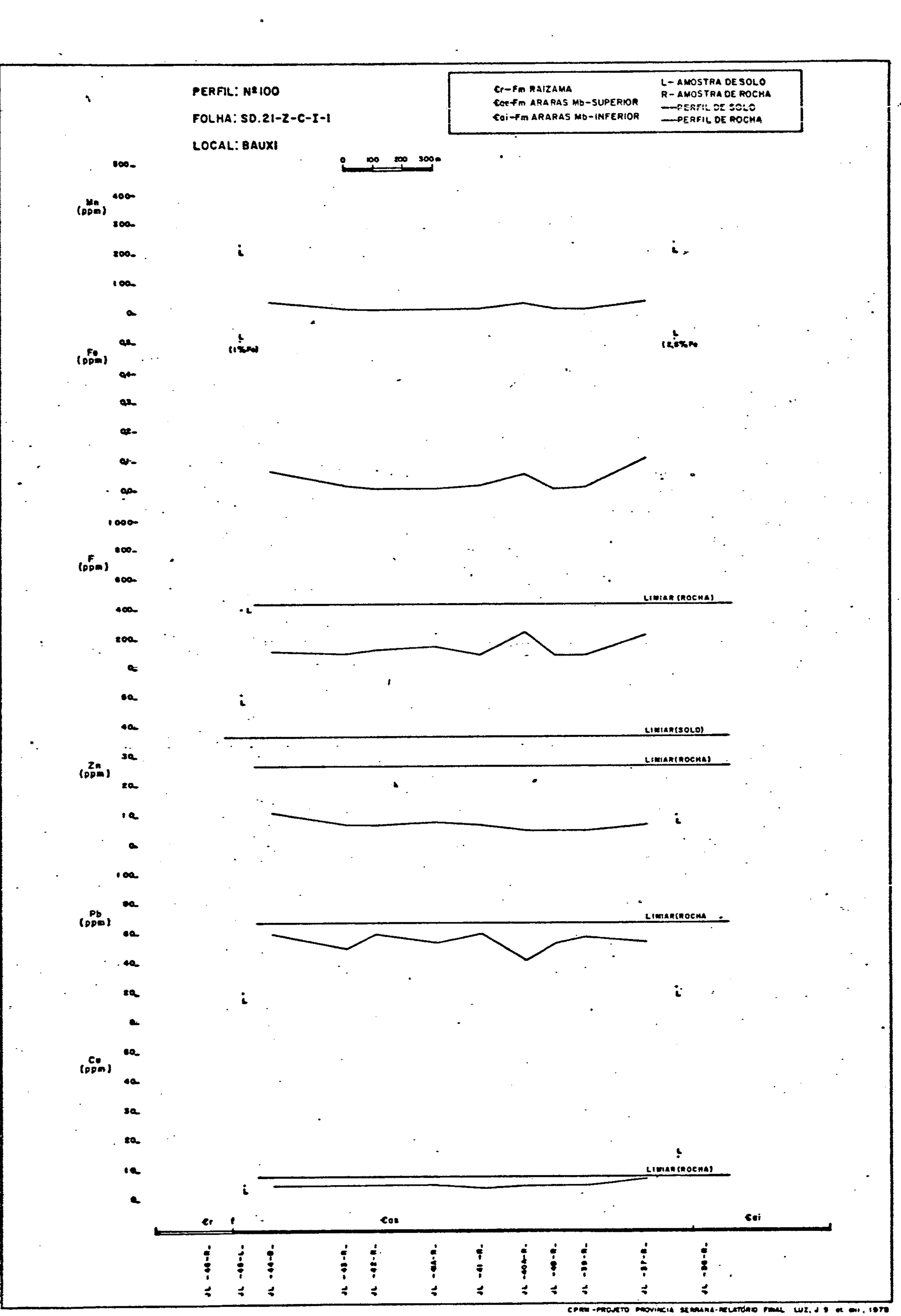
PERFIL: Nº 99
FOLHA: SD.21-Z-C-I-I
LOCAL: FAZ. ITALPU

0 100 200 300m

Er	Fm RAIZAMA	—	PERFIL DE ROCHA
Eas	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Eai	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
---	PERFIL DE SOLO	f	FALHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA PARANÁ - RELATÓRIO FINAL LUZ 4 S

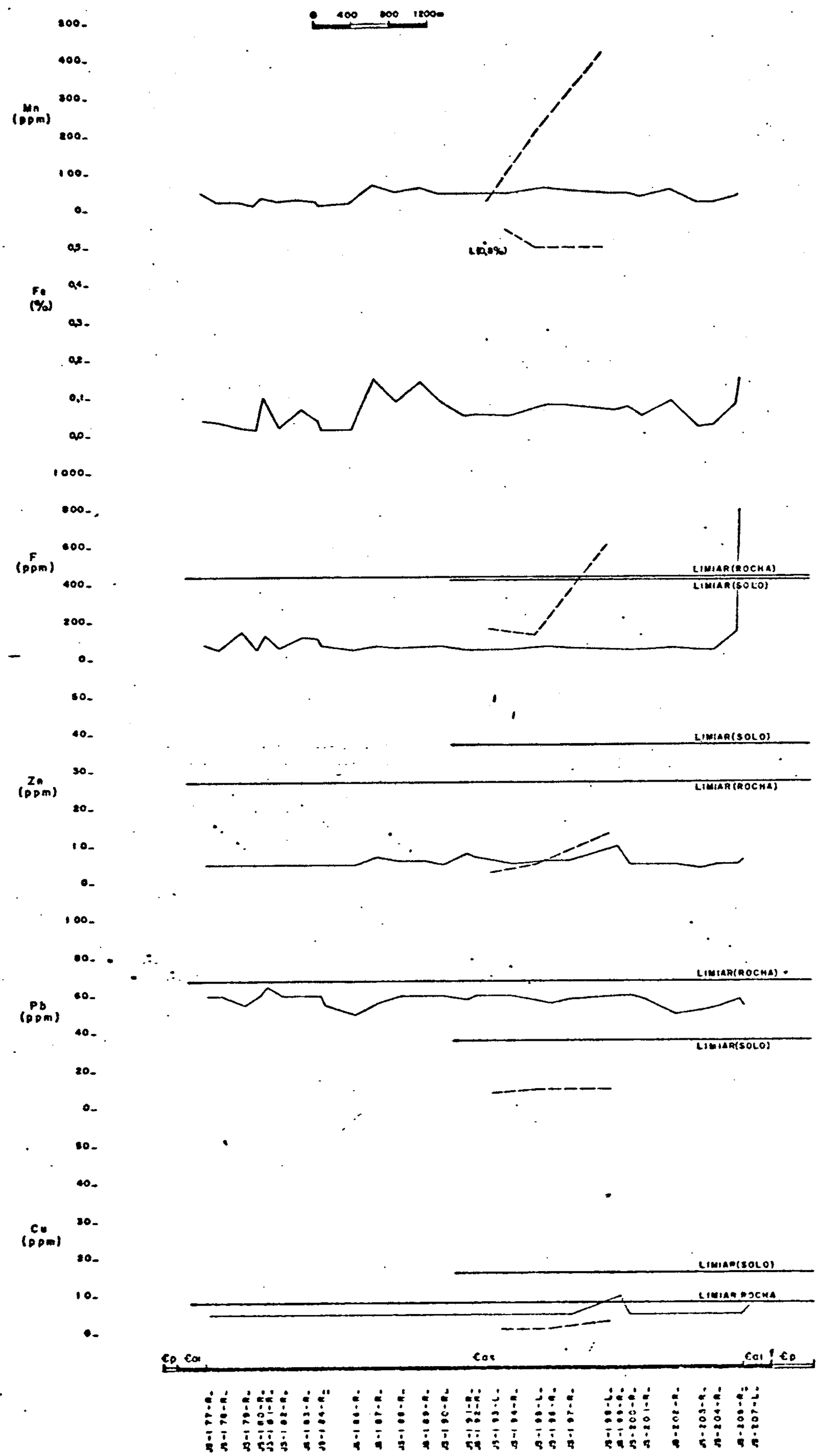


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J S et ali, 1978

PERFIL: Nº 101
FOLHA: SD.21-Z-C-I-2
LOCAL: FAZ. CAÇANGE

€as - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
€ai - Fm ARARAS - Mb INFERIOR
€p - Fm PUGA
f - FALHA

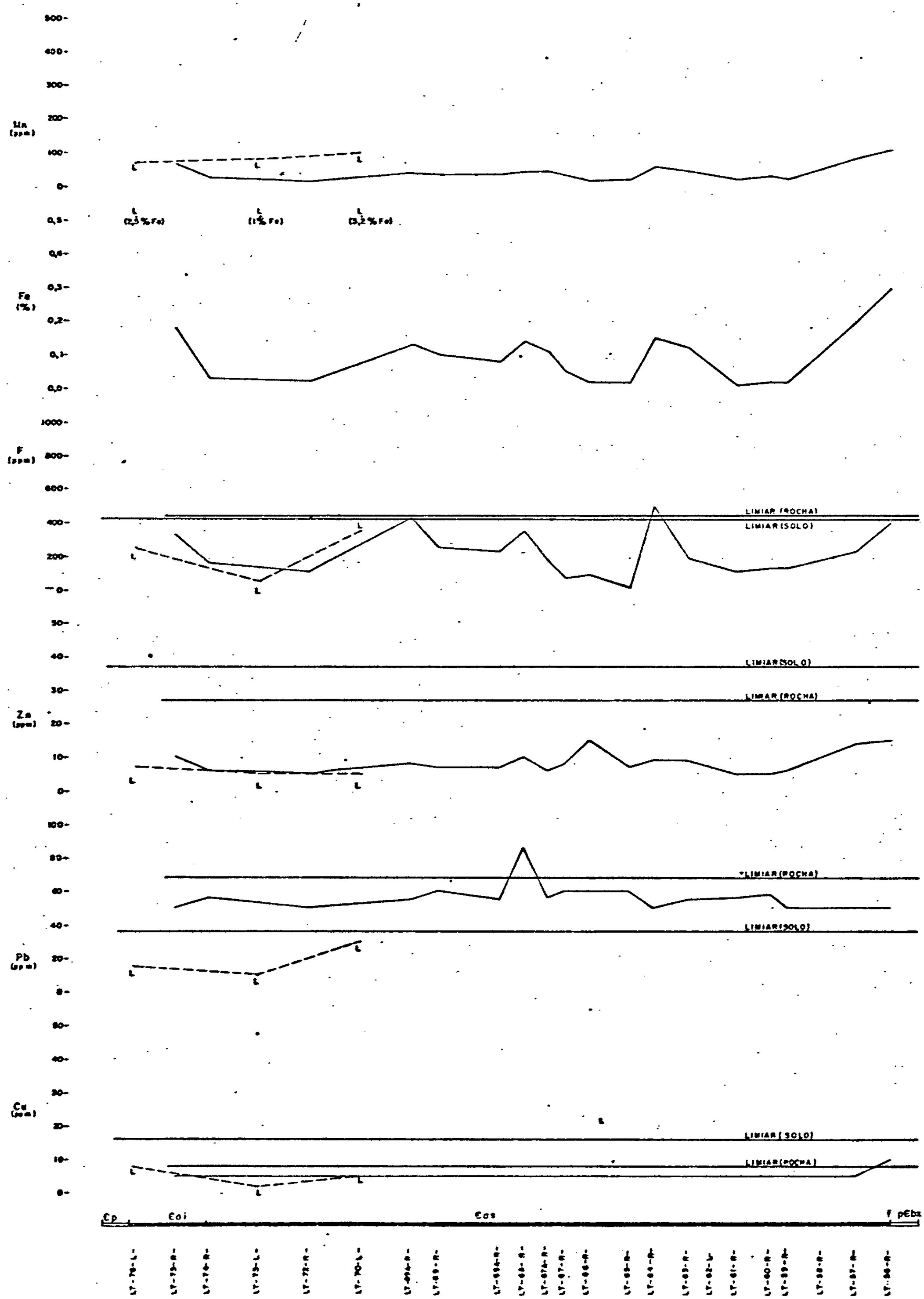
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.B. et al., 1978

PERFIL: Nº 102
FOLHA: SD. 21-Z-C-I-2
LOCAL: FAZ. LUCIA

Ꞓas	Fm ARARAS-Mb SUPERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Ꞓai	Fm ARARAS-Mb INFERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
Ꞓp	Fm PUGA	---	PERFIL DE SOLO
pꞒba	Fm BAUXI	——	PERFIL DE ROCHA
f	FALHA		

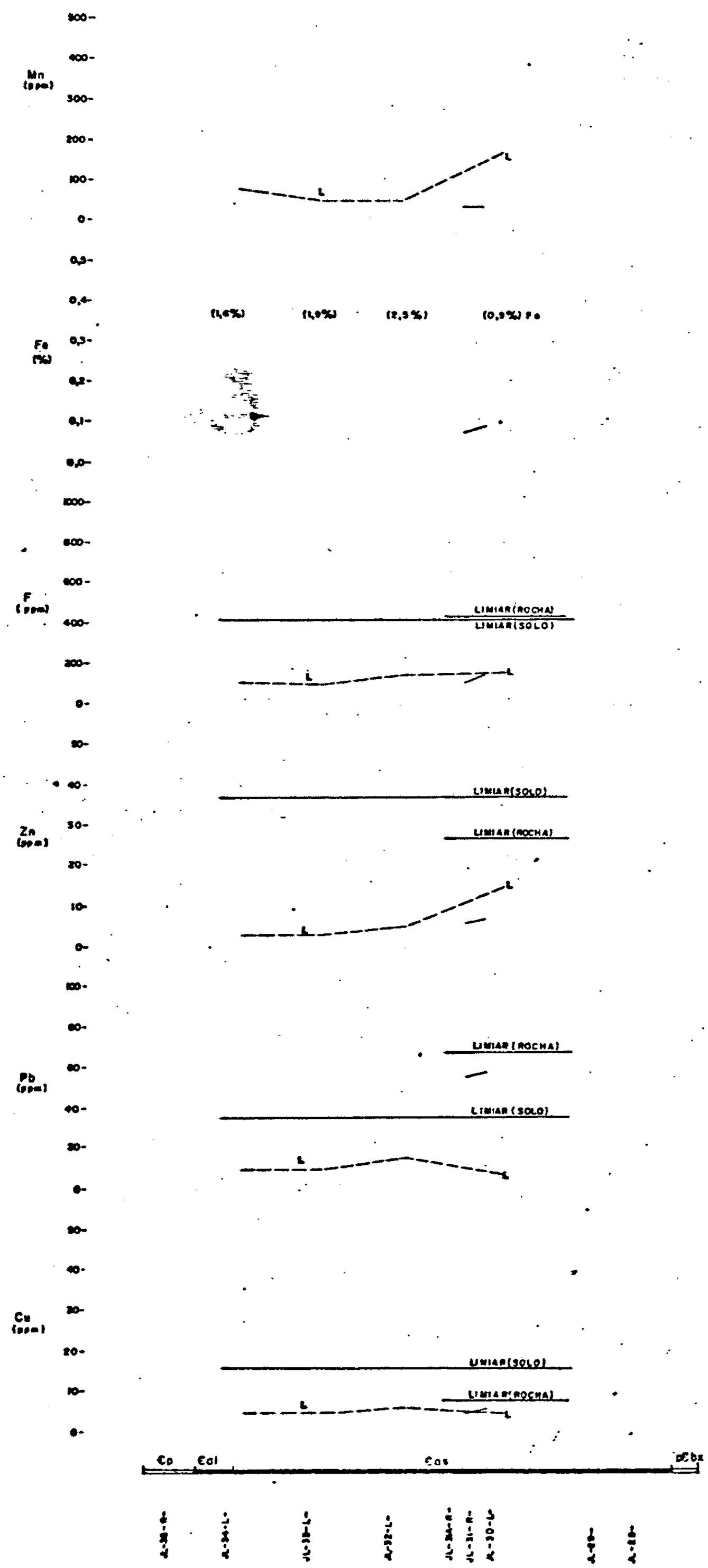


CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. out/dez, 1978

PERFIL : Nº 103
FOLHA : SD. 21-Z-C-I-2
LOCAL : FAZ. CAÇANGE

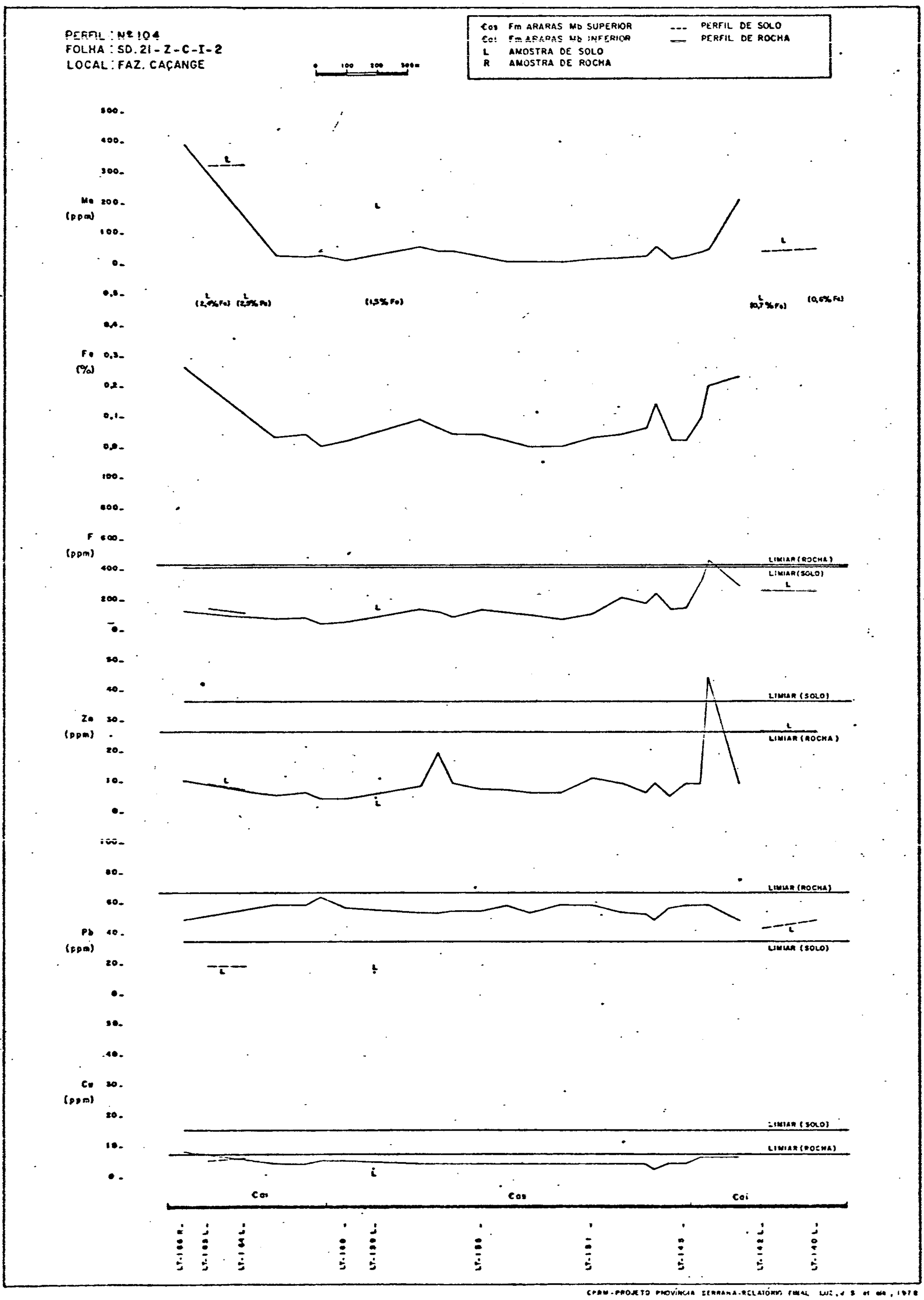
0 100 200 300m

Ca	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	---	PERFIL DE SOLO
Cas	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	——	PERFIL DE ROCHA
Cp	Fm PUGA	L	AMOSTRA DE SOLO
Cbx	Fm BAUXI	R	AMOSTRA DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA RELATÓRIO FINAL

PERFIL : Nº 104
FOLHA : SD.21-Z-C-I-2
LOCAL : FAZ. CAÇANGE

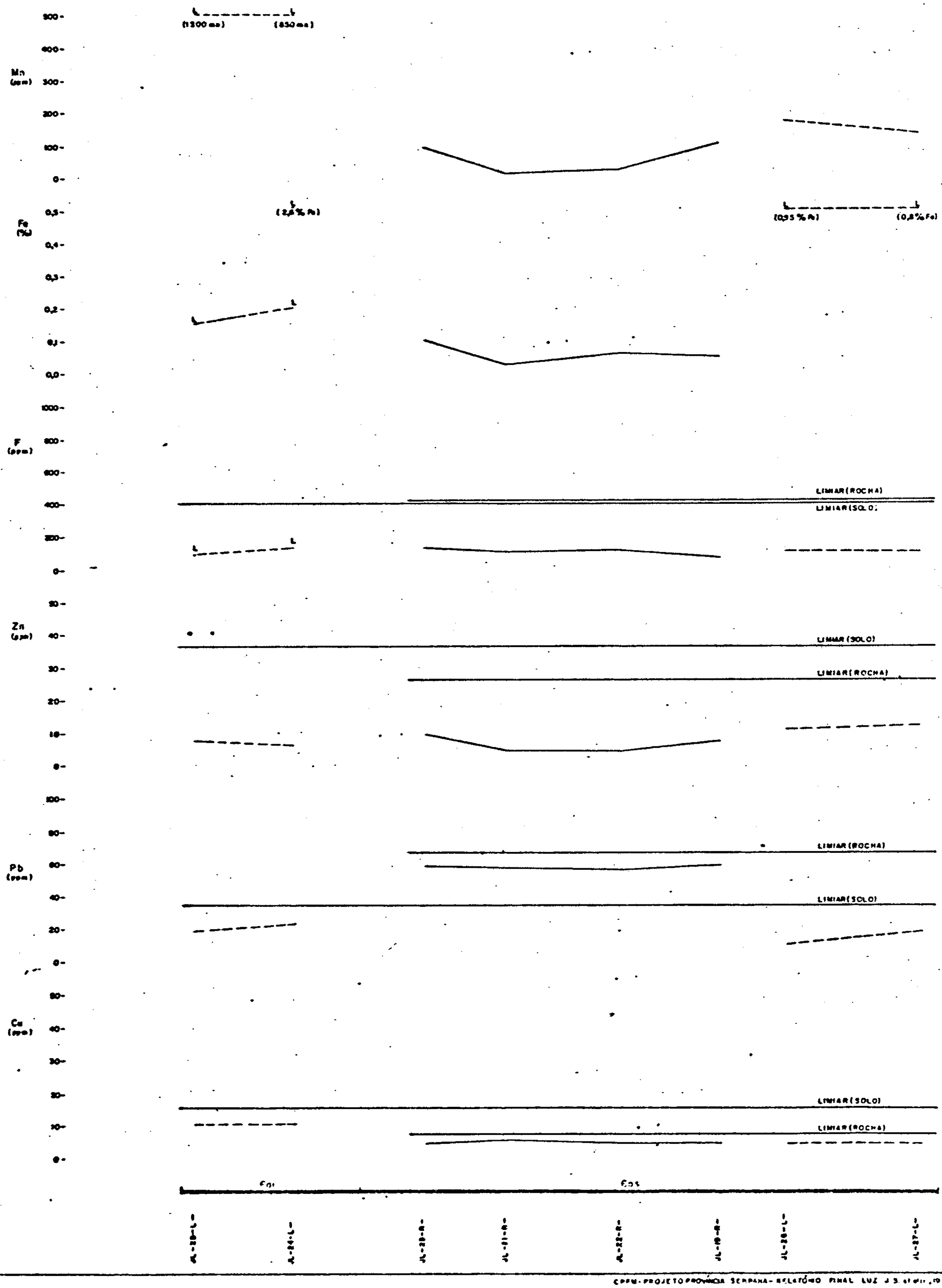


CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUIZ, J S et alii, 1978

PERFIL : Nº 105
FOLHA : SD.21-Z-C-I-2
LOCAL : FAZ. LUCIA

0 50 100 150 m

Ꞓai Fm ARARAS-Mb.INFERIOR
Ꞓas Fm ARARAS-Mb. SUPERIOR
--- PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA

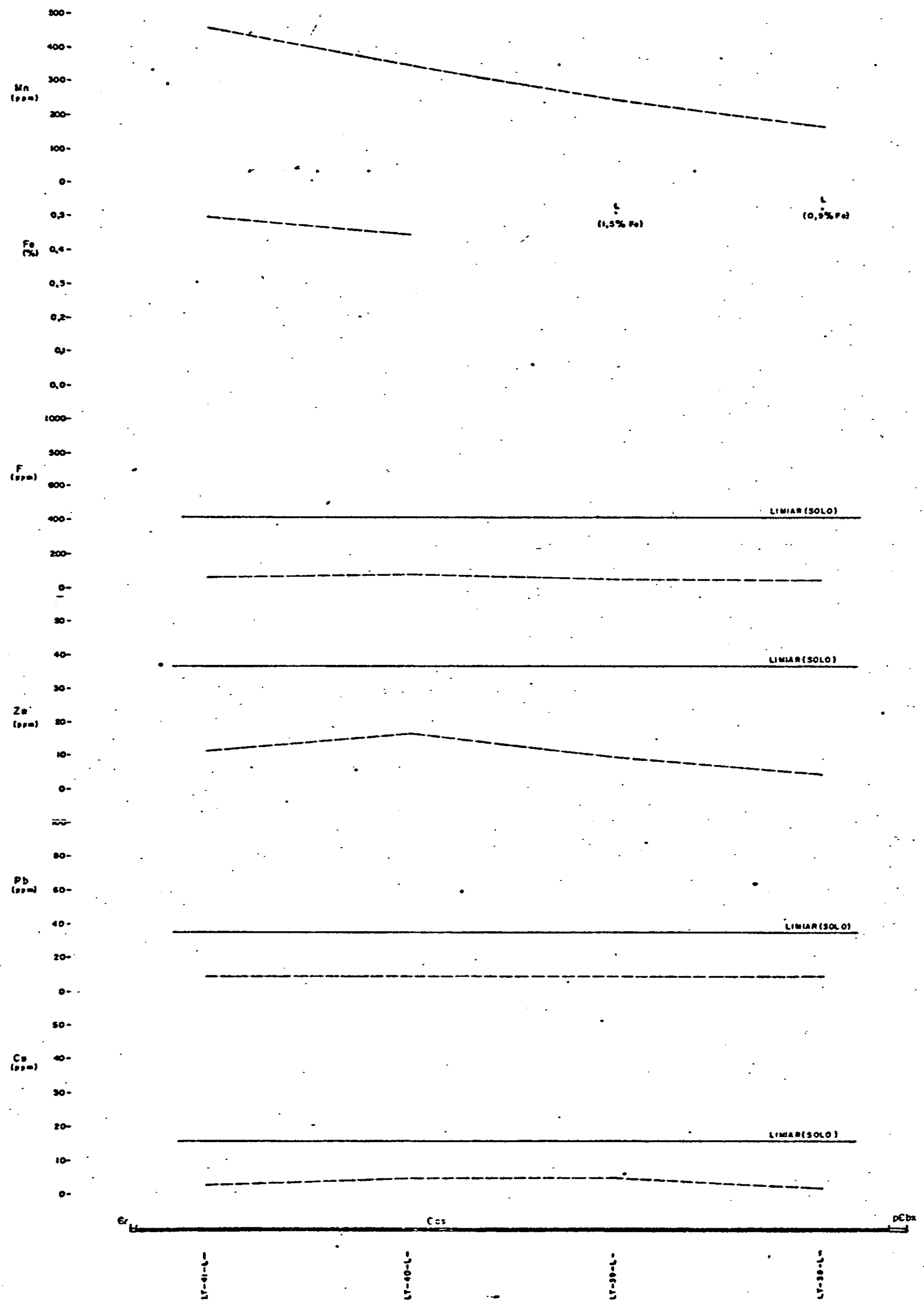


CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ J.S. et alii, 1979

PERFIL: Nº 106
FOLHA: SD.21-Z-C-I-2
LOCAL: FAZ. OLANDIA

0 50 100 150m

Cr Fm RAIZAMA
Ccs Fm ARARAS - Mb SUPERIOR
pCbx
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO



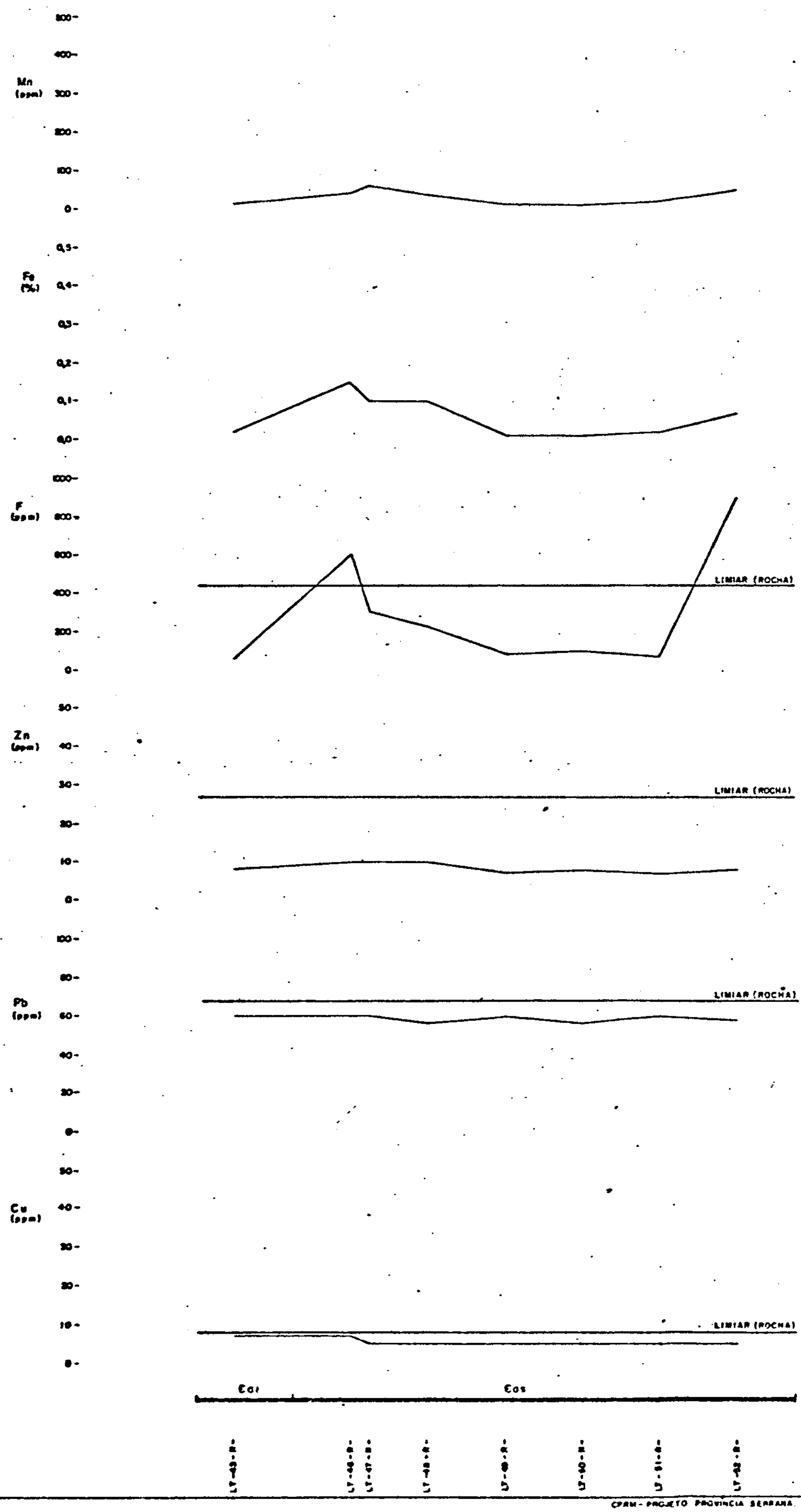
CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SCHAHA- RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 107
FOLHA: SD. 21-Z-C-I-2
LOCAL: FAZ. LUCIA

0 100 200 300m

Eos Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR
Eoi Fm ARARAS - Mb INFERIOR

R AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE ROCHA

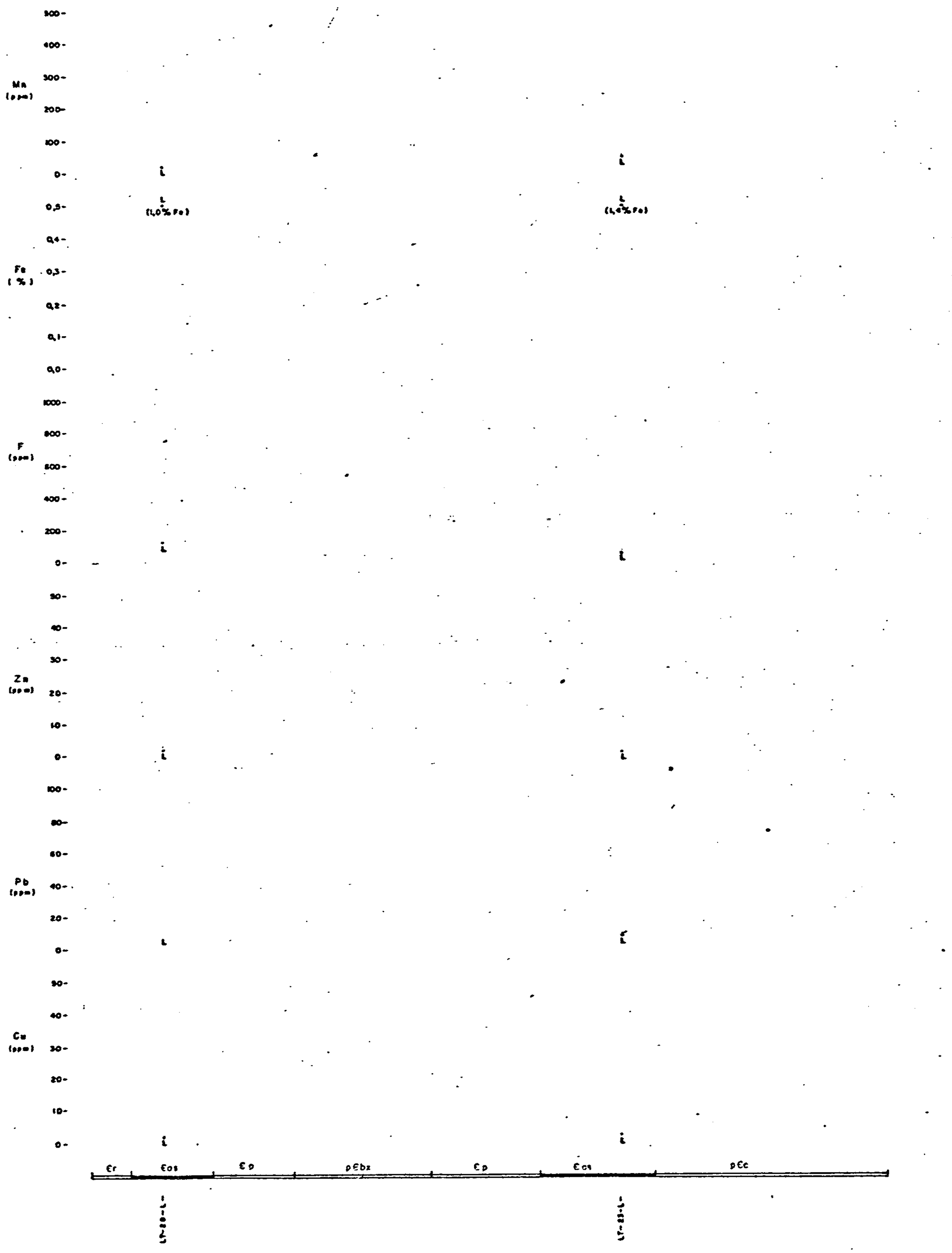


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA. RELATÓRIO FINAL LUT, J S ... 1970

PERFIL : Nº 108
FOLHA : SD. 21-Z-C-I-2
LOCAL : FAZ. ENGENHO

0 200 400 600m

Er	Fm RAIZAMA	pEc	GRUPO CUIABÁ
Eos	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Ep	Fm PUGA		
pEbz	FM BAUXI		

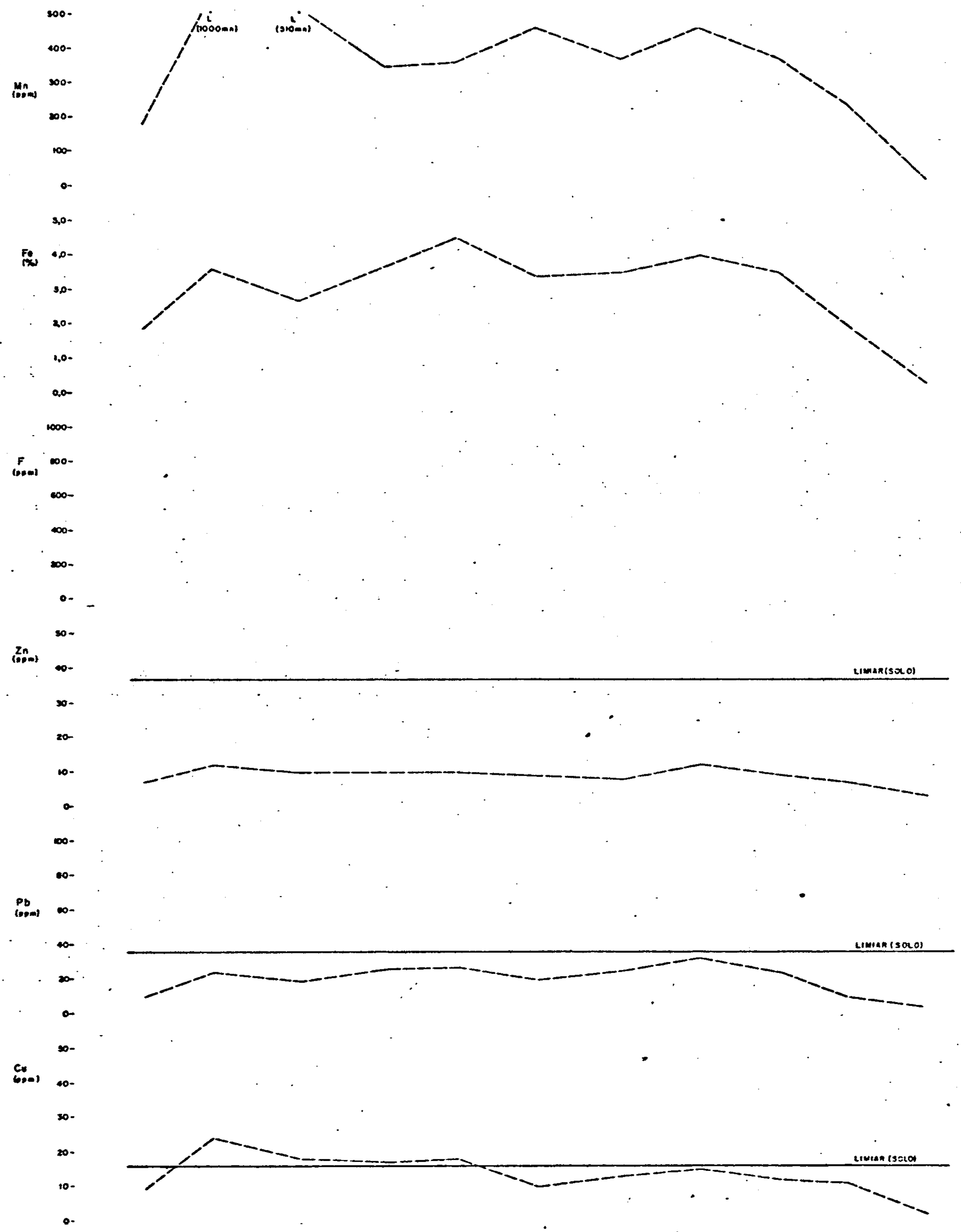


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUIZ J S et alii, 1978

PERFIL : Nº 110
FOLHA : SD.21-X-C-I-2
LOCAL : FAZ. CARANOAZINHO

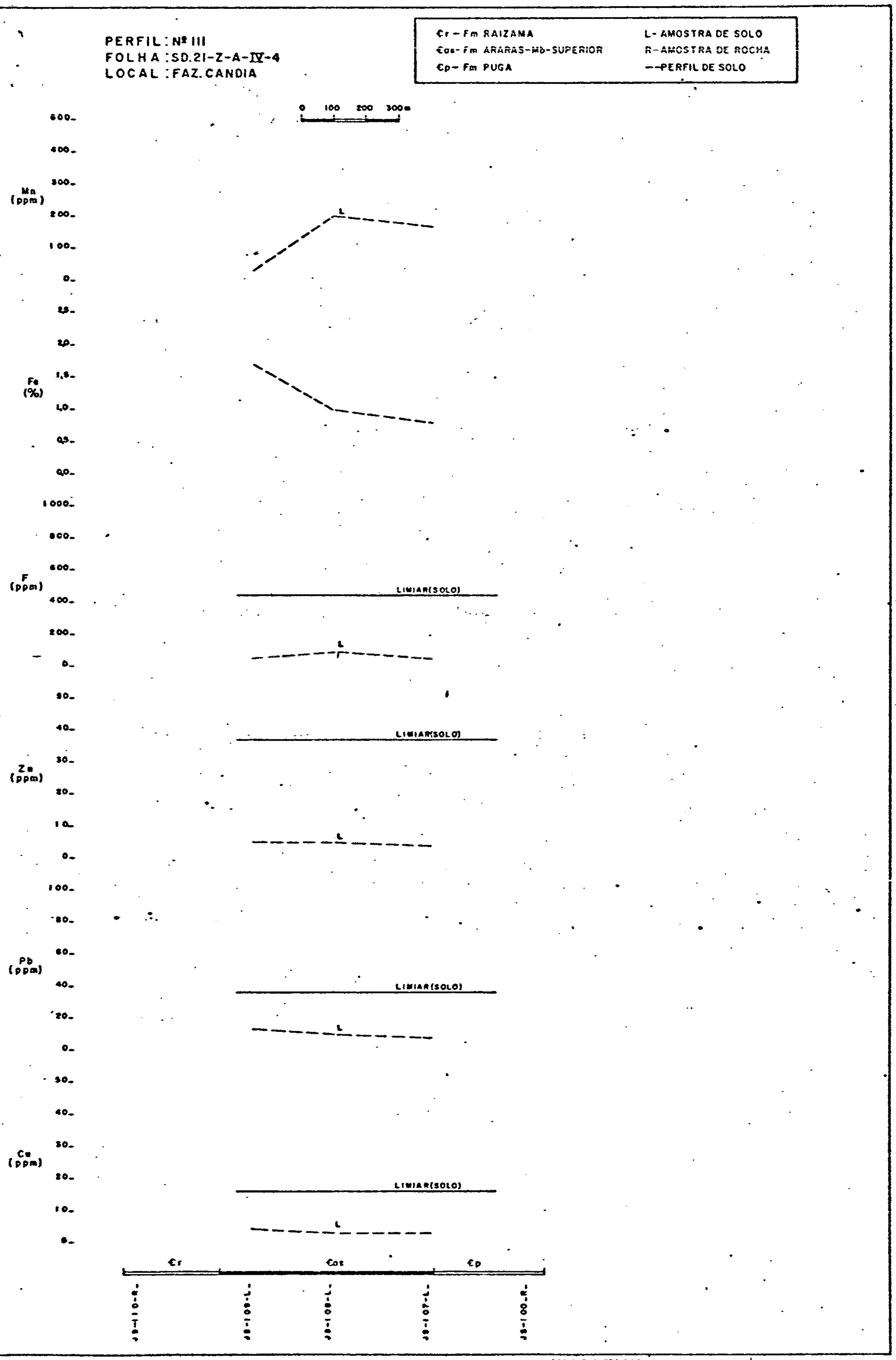
0 100 200 300m

Ꞓoi Fm ARARAS - Mb INFERIOR
Ꞓos Fm ARARAS - Mb SUPERIOR
Ꞓp Fm PUGA
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE SOLO
L AMOSTRA DE SOLO



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA RELATÓRIO FINAL LUIZ, J.S. de Abil, 1978

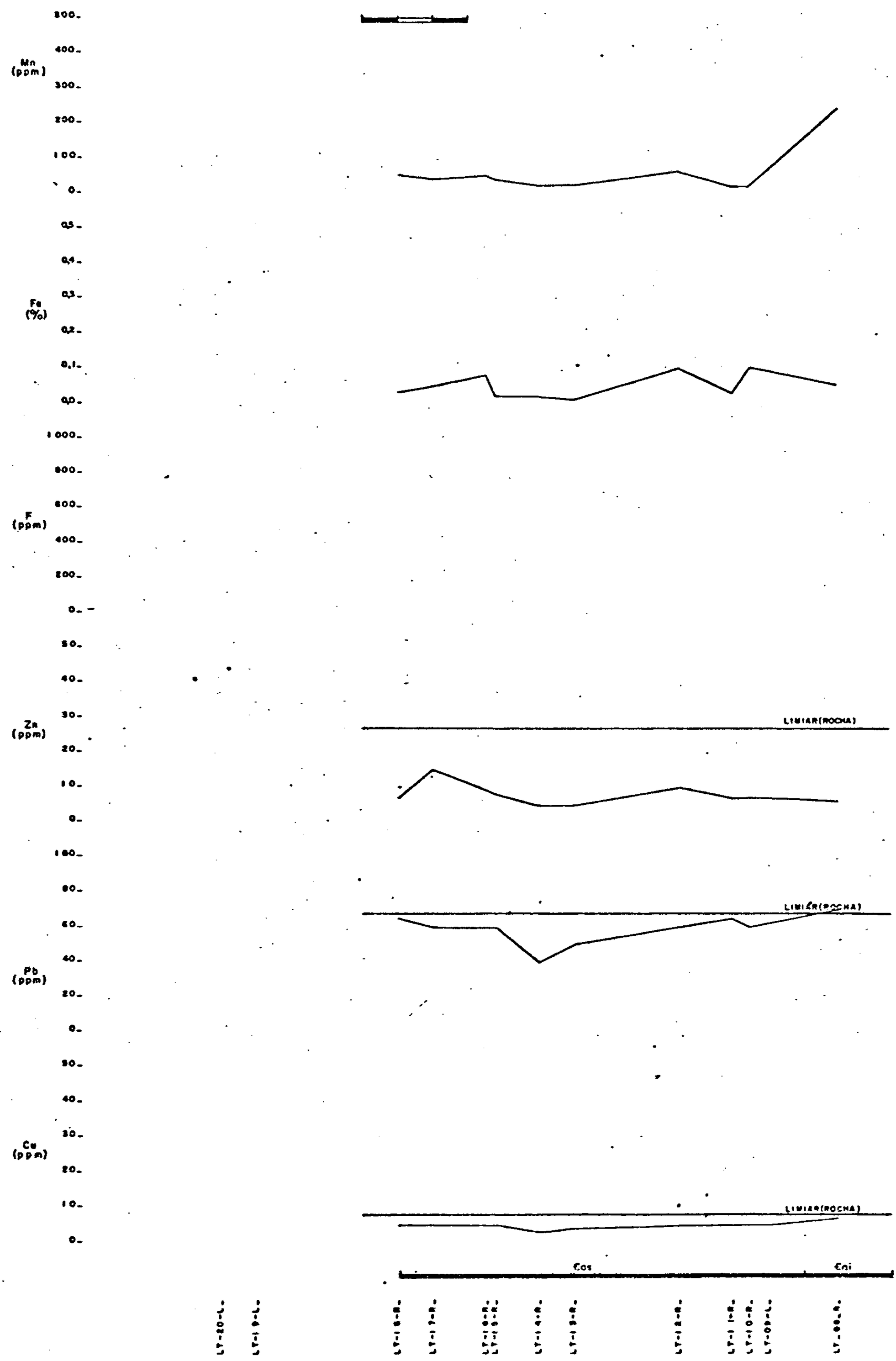
PERFIL: Nº III
FOLHA: SD.21-Z-A-IV-4
LOCAL: FAZ. CANDIA



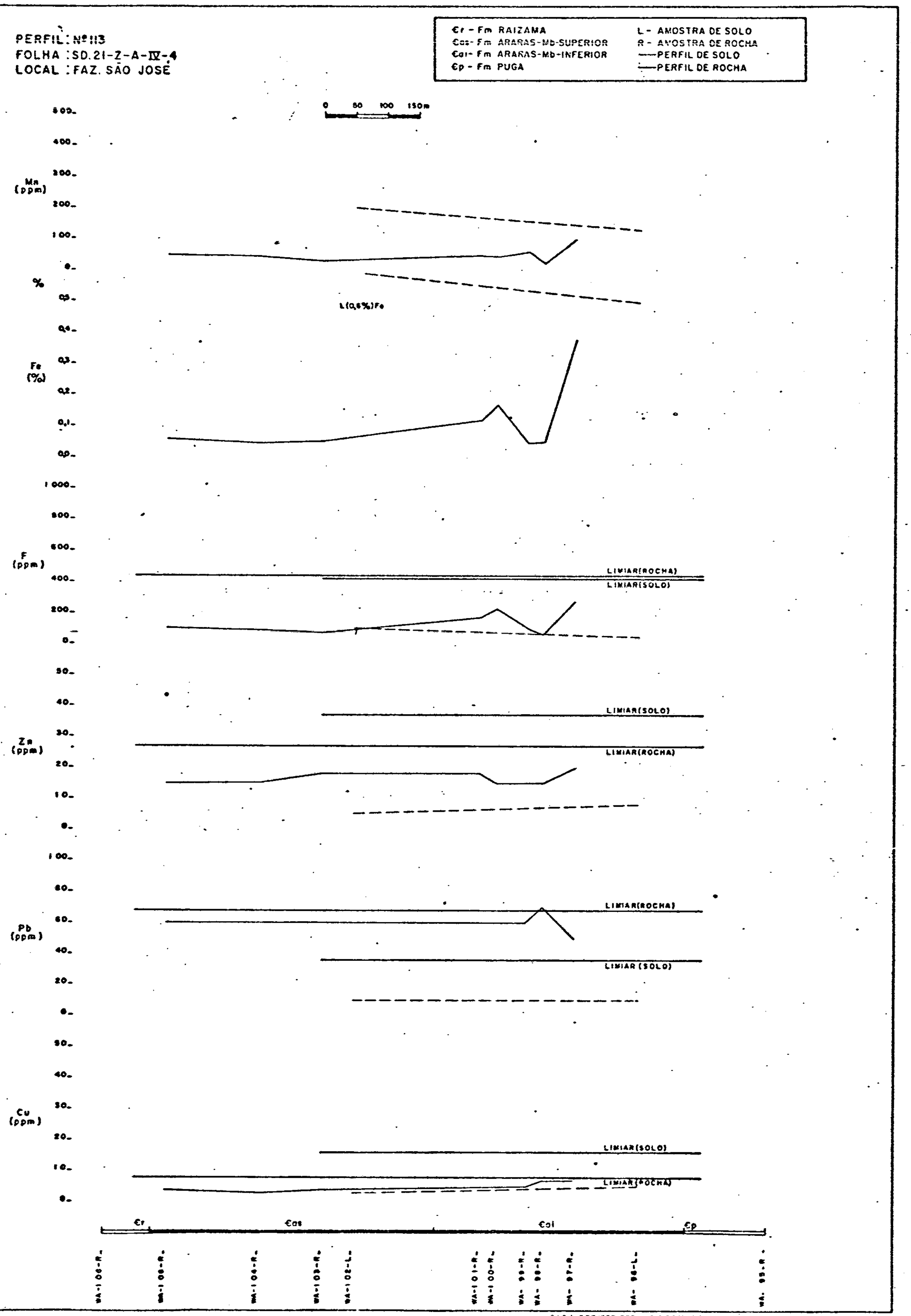
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL 1 DIV. 1 B 01 MAI. 1978

PERFIL: Nº 112
FOLHA: SD.21-Z-A-IV-4
LOCAL: FAZ. SÃO JOSÉ

Ꞓos – Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Ꞓoi – Fm ARARAS - Mb - INFERIOR
L – AMOSTRA DE SOLO
R – AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE ROCHA

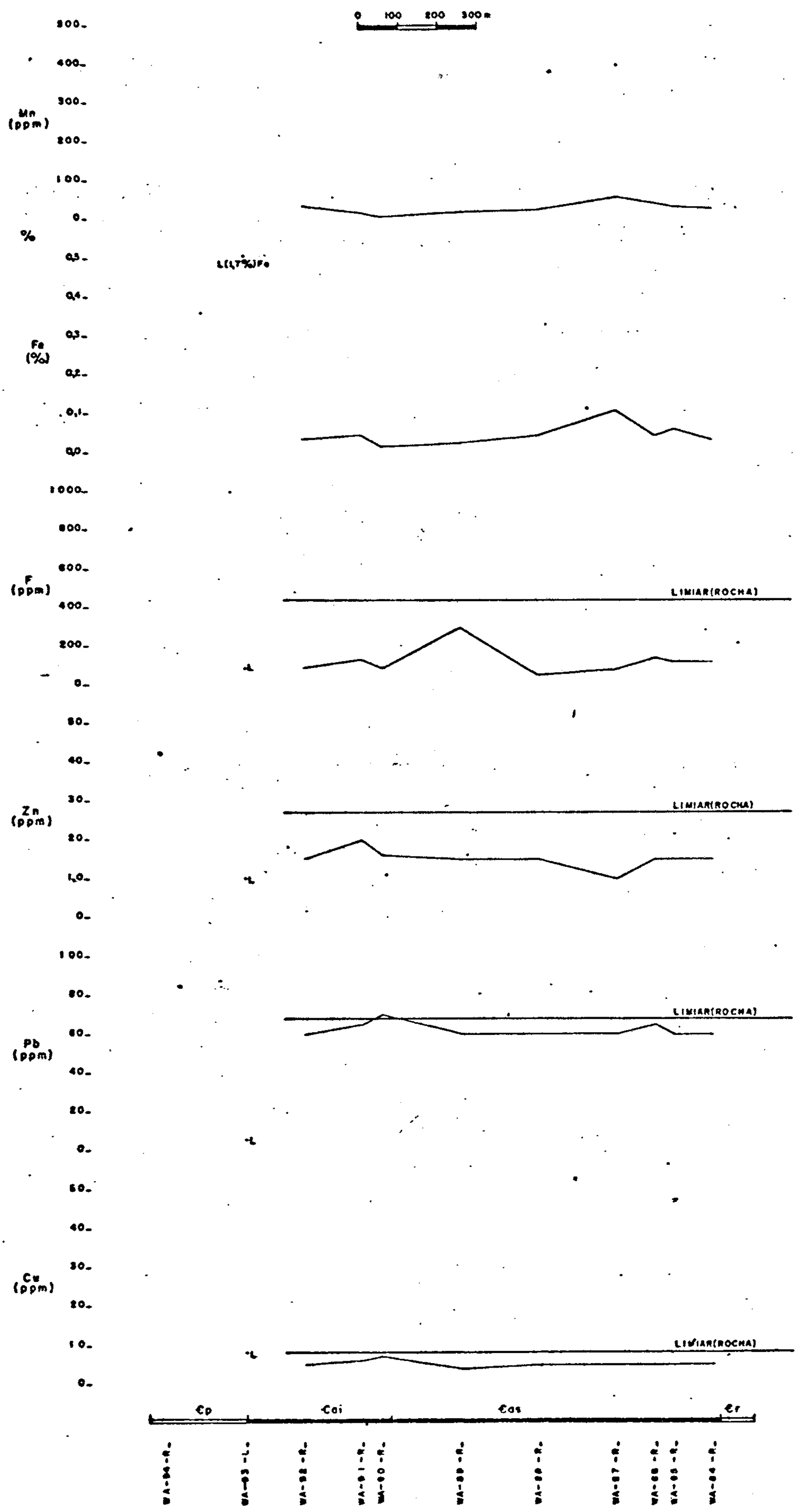


PERFIL: Nº 113
FOLHA: SD.21-Z-A-IV-4
LOCAL: FAZ. SÃO JOSÉ



CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

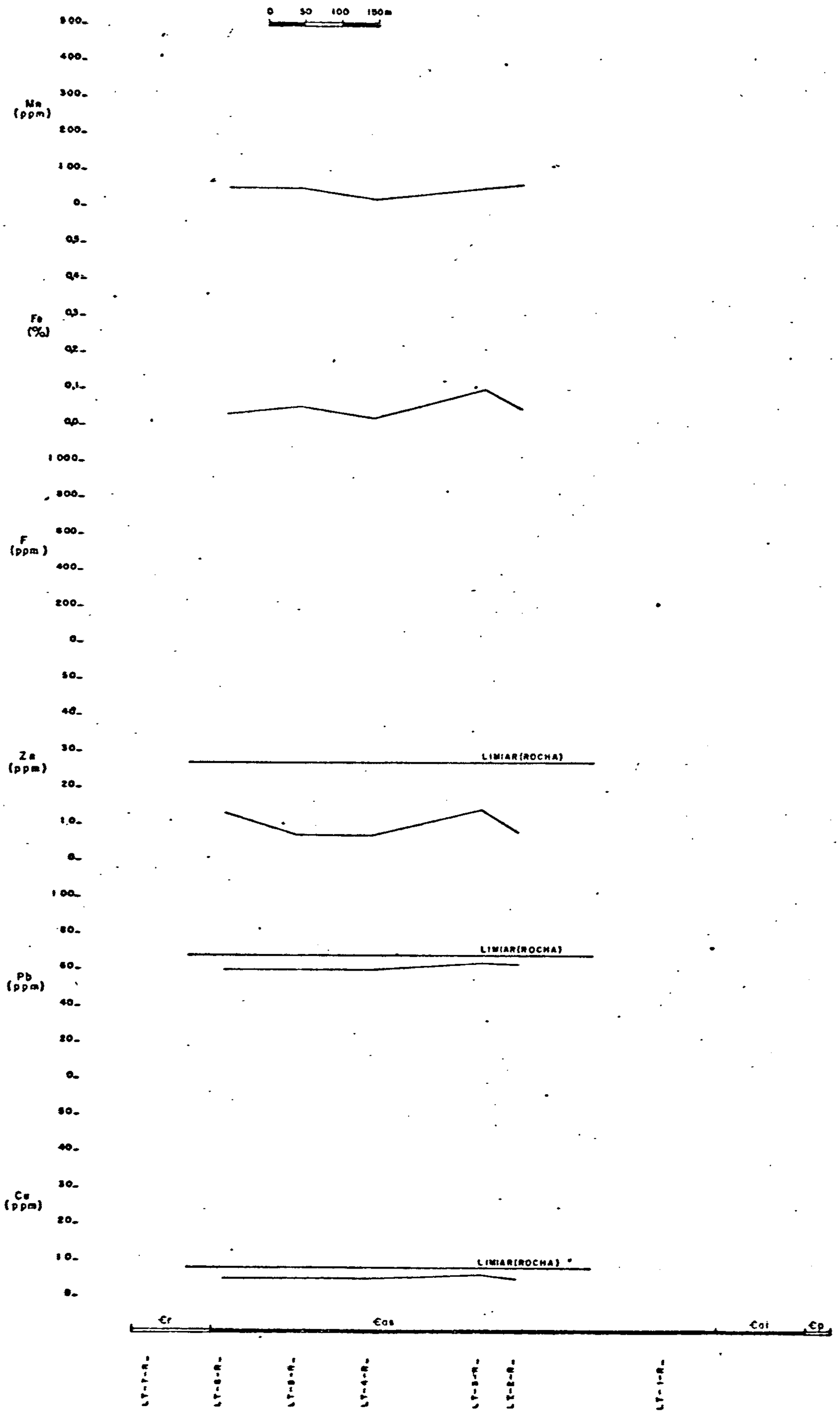
PERFIL: Nº 114
FOLHA: SD.21-Z-A-IV-1
LOCAL: FAZ. ÁGUA BRANCA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, JS et al., 1978

PERFIL: Nº 115
FOLHA: SD.21-Z-A-IV-4
LOCAL: FAZ. PONTEIRA

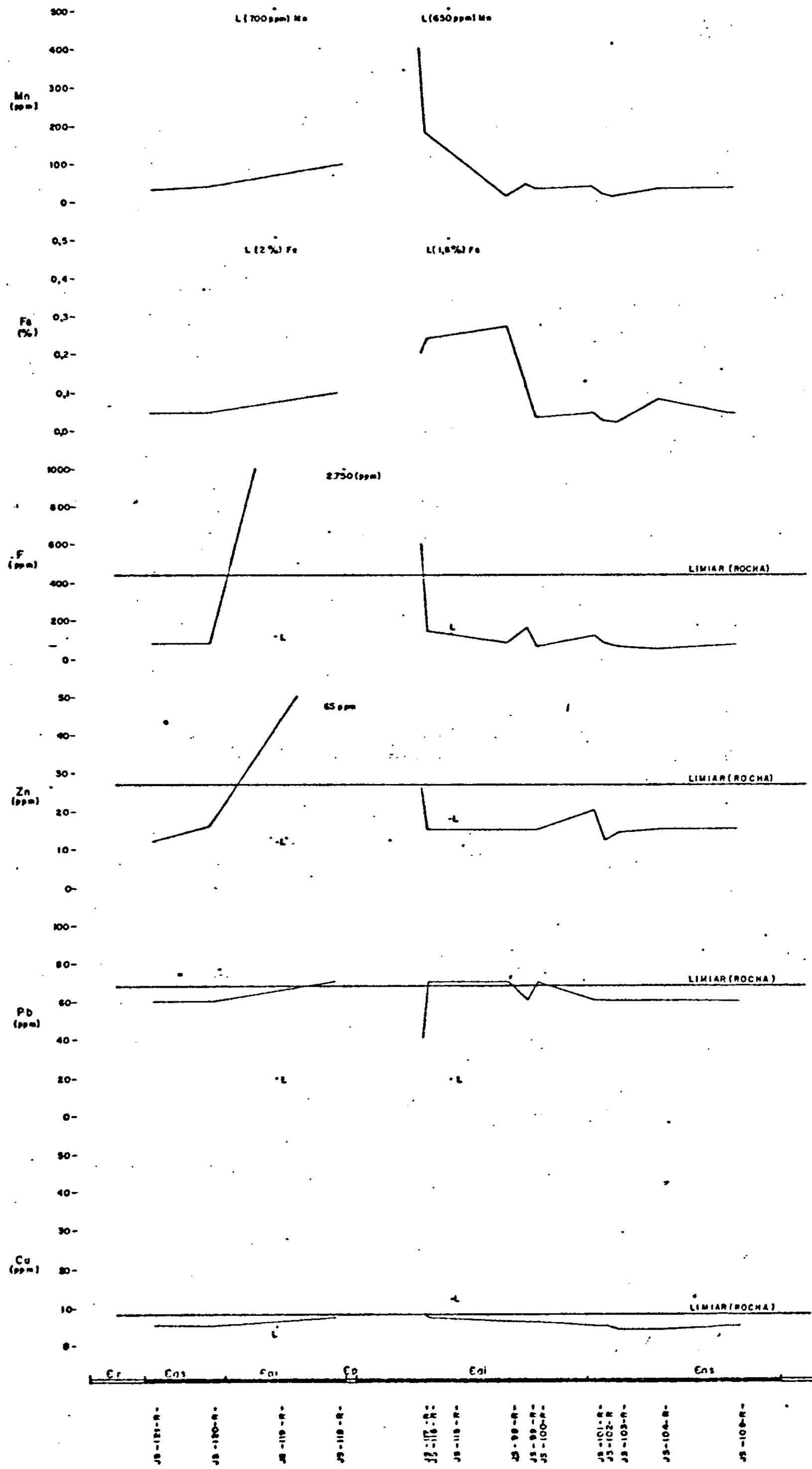
€r - Fm RAIZAMA
€as- Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
€ai- Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
€p-Fm PUGA
R- AMOSTRA DE ROCHA
—PERFIL DE ROCHA



PERFIL: Nº 116
FOLHA: SD.21-Z-A-IV-4
LOCAL: FAZ. BAUXI

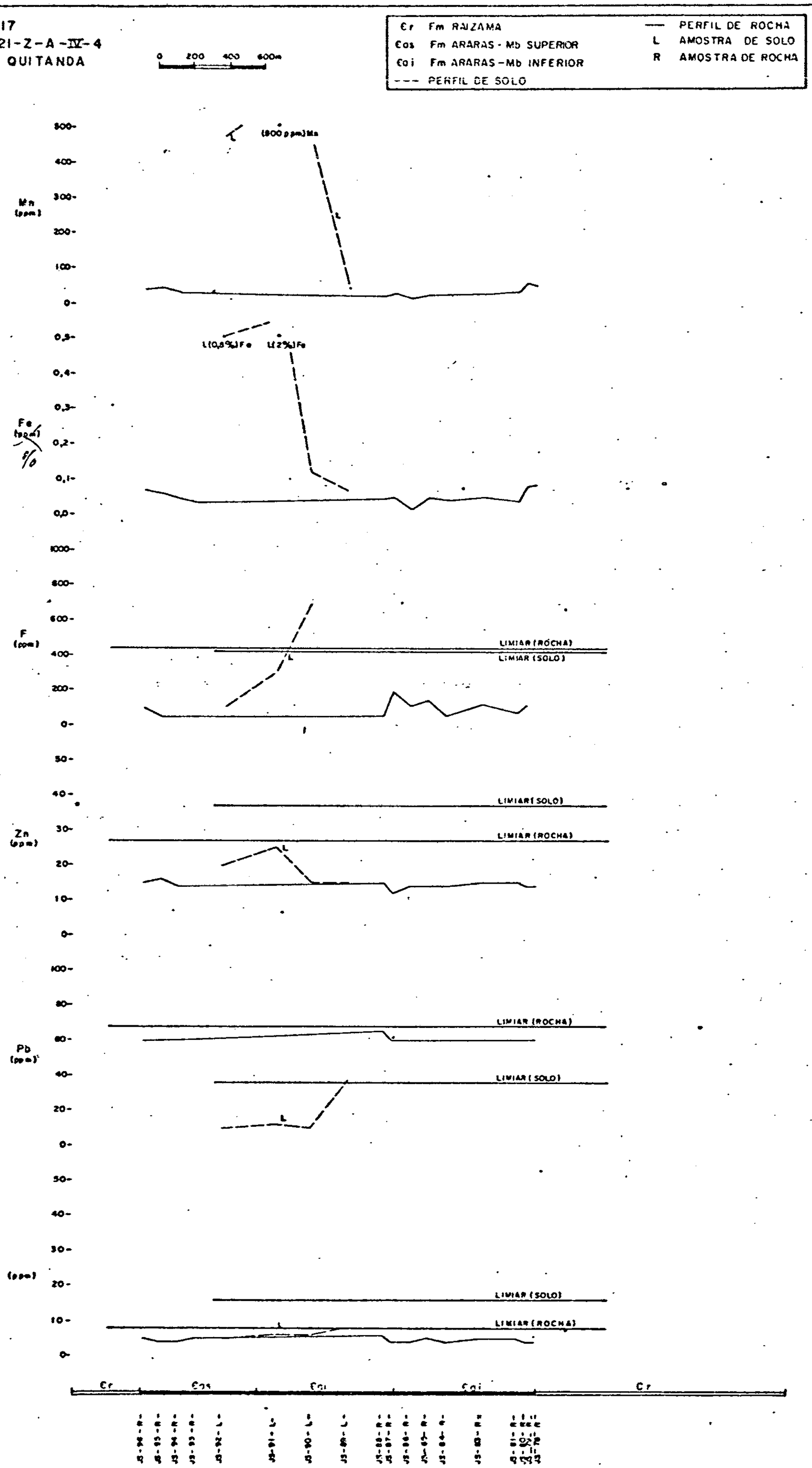
0 200 400 600m

Er	Fm RAIZAMA	R	AMOSTRA DE ROCHA
Eas	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	—	PERFIL DE ROCHA
Eai	Fm ARARAS - Mb INFERIOR		
Ep	Fm PUGA		



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

PERFIL: Nº 117
FOLHA: SD. 21-Z-A-IV-4
LOCAL: FAZ. QUITANDA

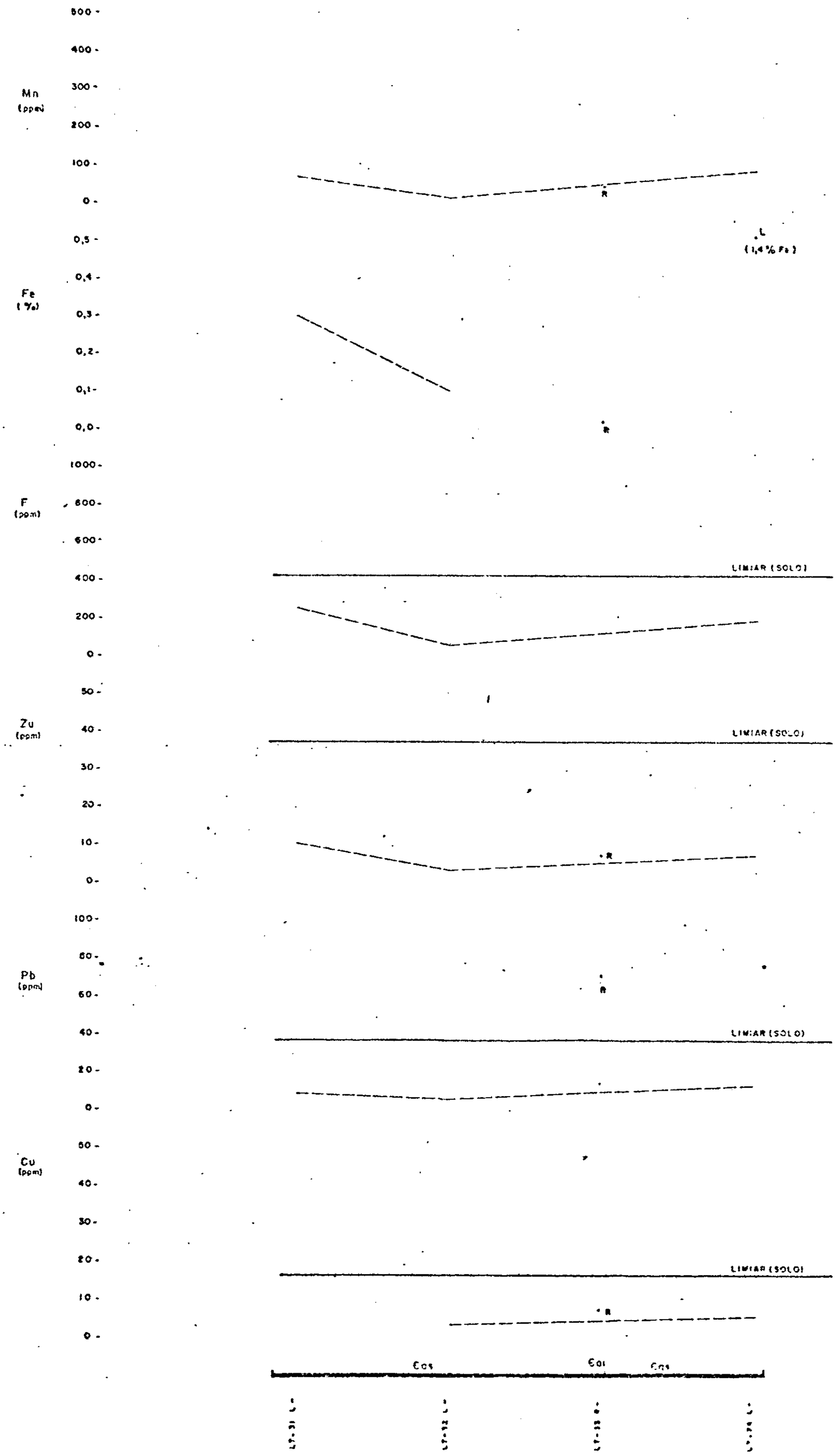


CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL : Nº 121
FOLHA - SD. 21 - Z - A - IV - 2
LOCAL : RETIRO DO BELINHO

0 50 100 150m

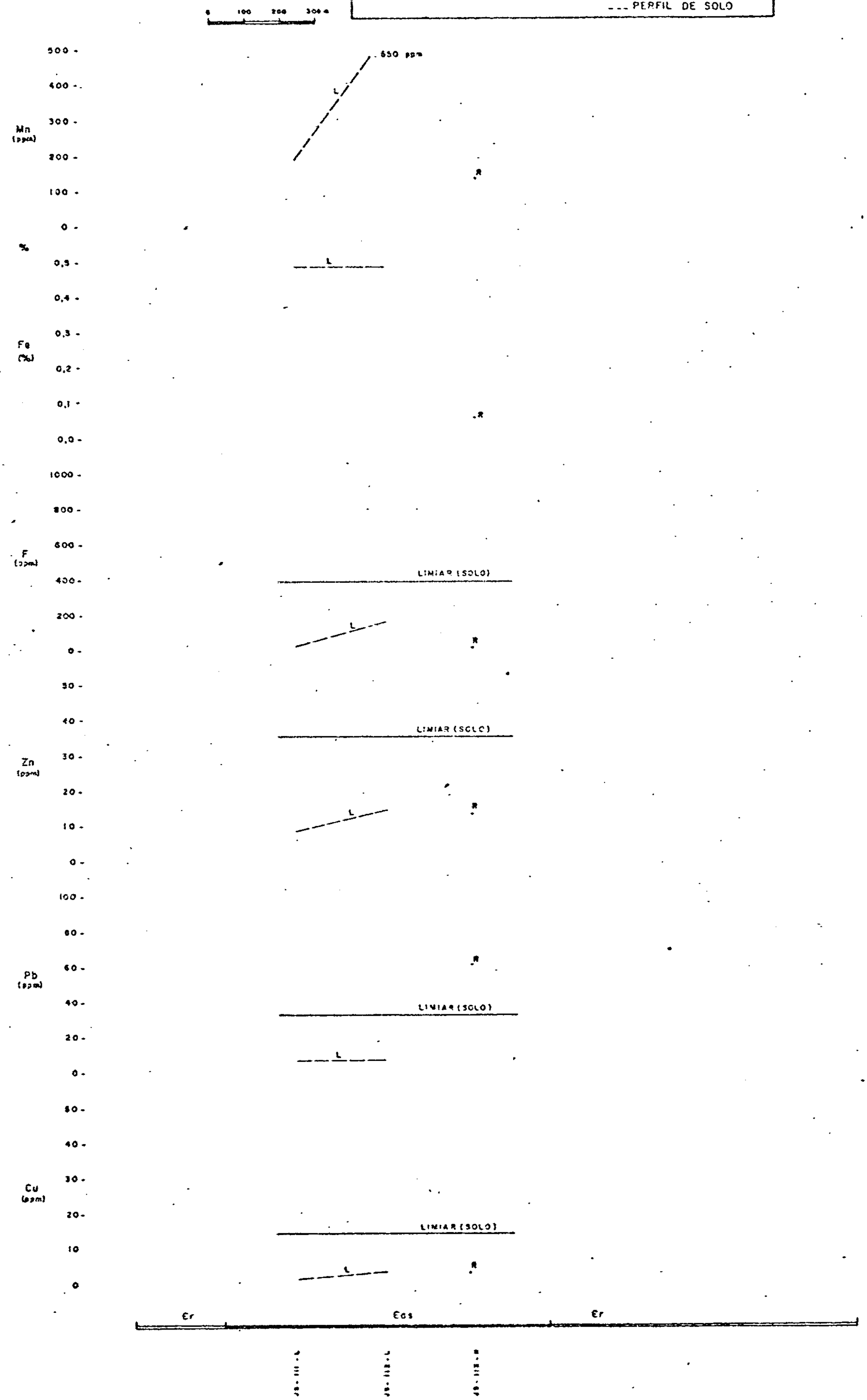
Ꞓas	Fm. ARARAS - Mb. SUPERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Ꞓai	Fm. ARARAS - Mb. INFERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
		---	PERFIL DE SOLO



PERFIL: Nº 122
FOLHA: SD. 21-Z-A-IV-2
LOCAL: RETIRO DO BELINHO

Er Fm RAIZAMA
Eas Fm - ARARAS - Mb - SUPERIOR

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA
--- PERFIL DE SOLO



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

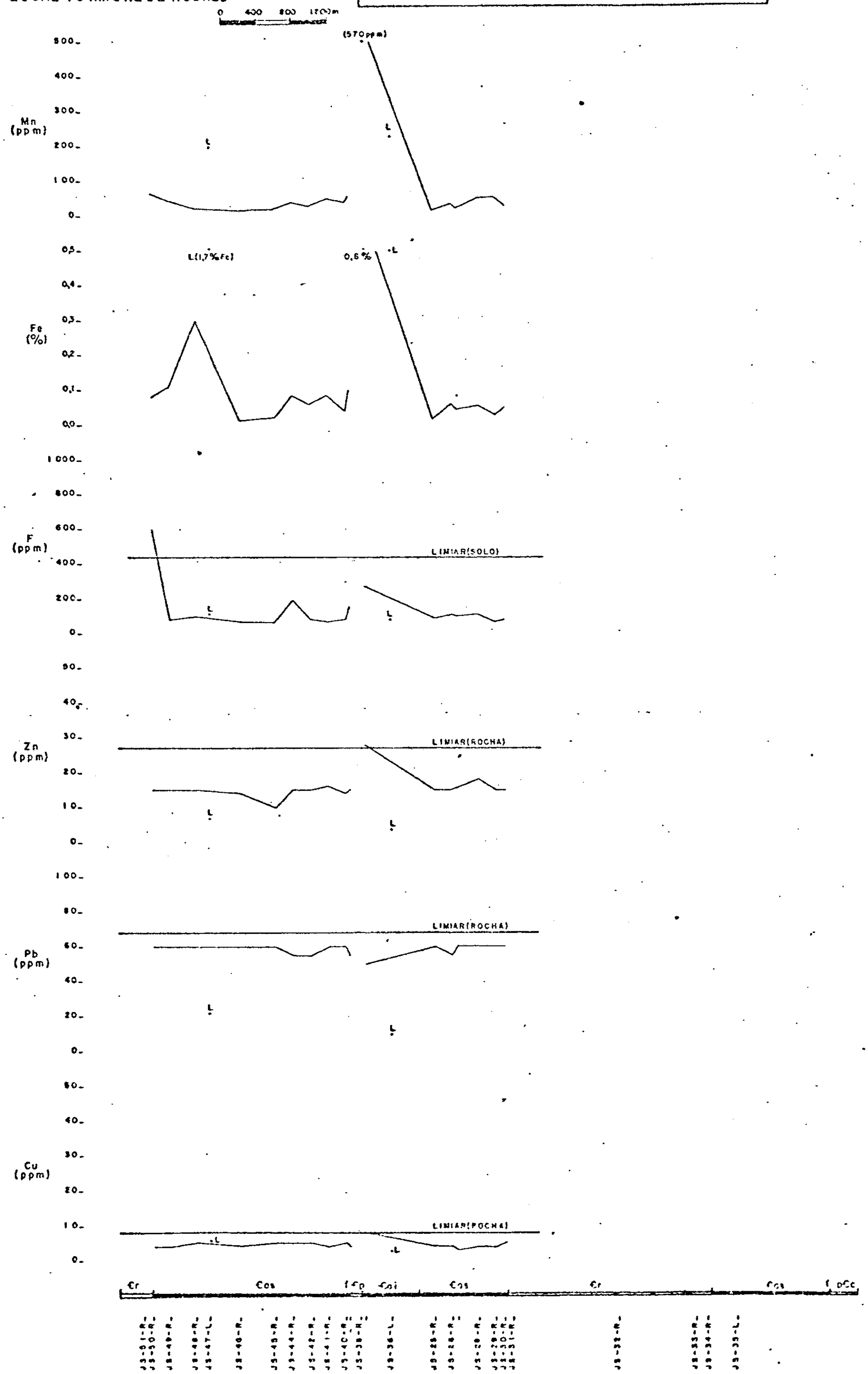
PERFIL : Nº 125

FOLHA : SD.21-Z-A-V-1

LOCAL : 6 Km a NE DE NOBRES

Єr – Fm RAIZAMA
Єas – Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
Єai – Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
Єp – Fm PUGA
pЄc – Gp CUIABÁ

f – FALHA
L – AMOSTRA DE SOLO
R – AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE ROCHA

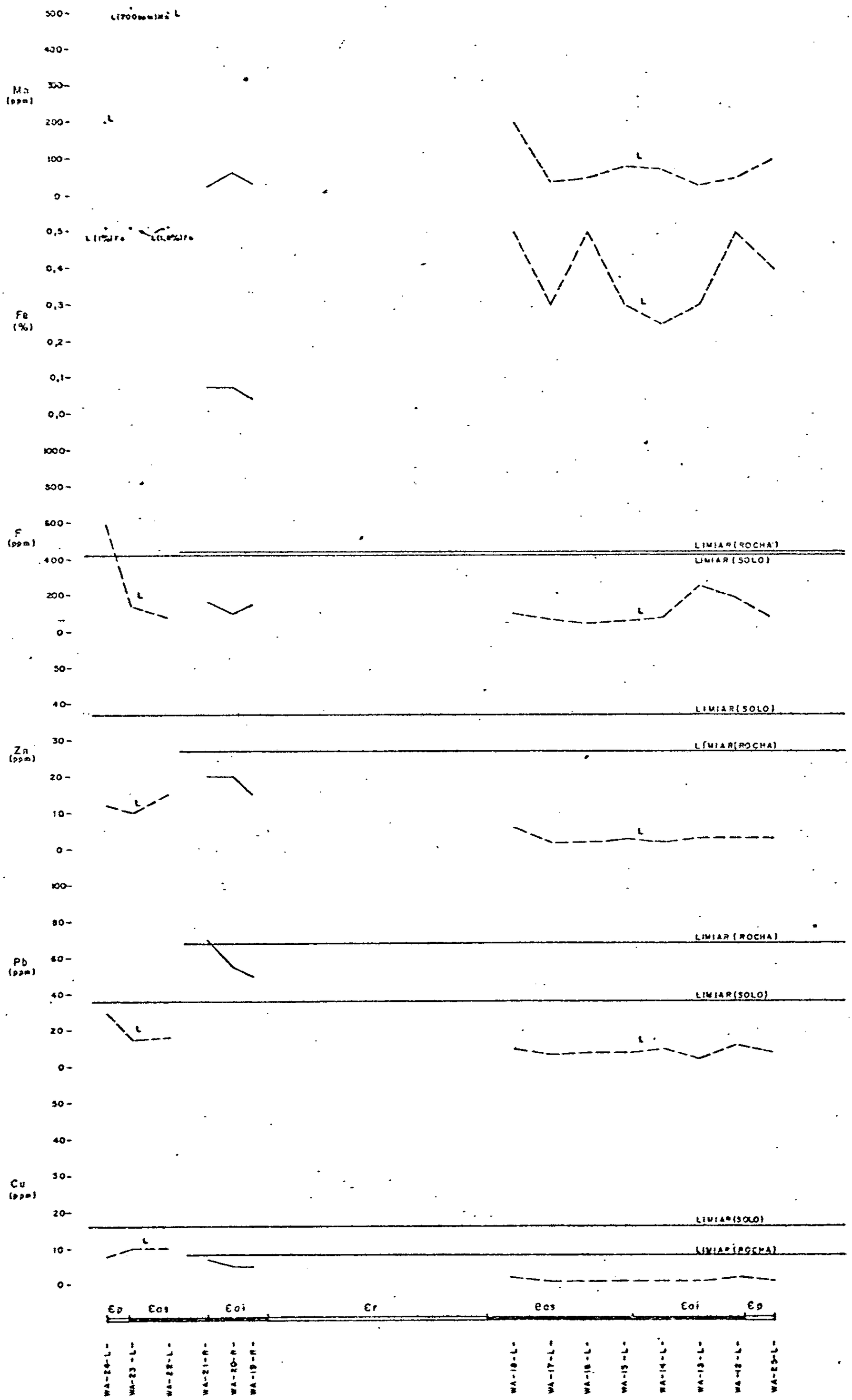


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 126
FOLHA: SD.21-Z-A-V-2
LOCAL: FAZ. PEDREGULHO

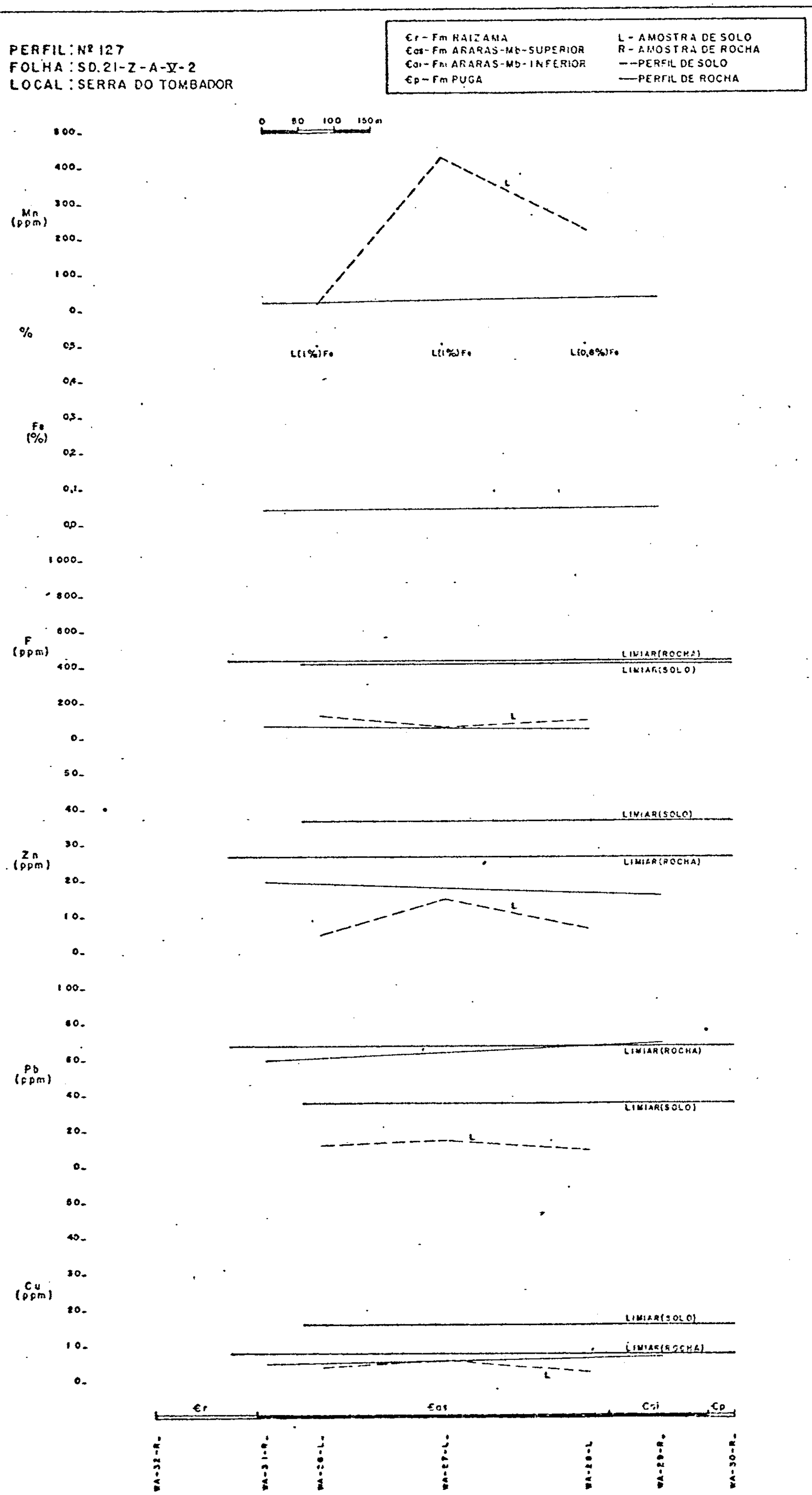
0 200 400 600m

Er	Fm RAIZAMA	L	AMOSTRA DE SOLO
Eos	Fm ARARAS - Mb SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
Eoi	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	---	PERFIL DE SOLO
Ep	Fm PUGA	——	PERFIL DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 127
FOLHA: SD.21-Z-A-V-2
LOCAL: SERRA DO TOMBADOR

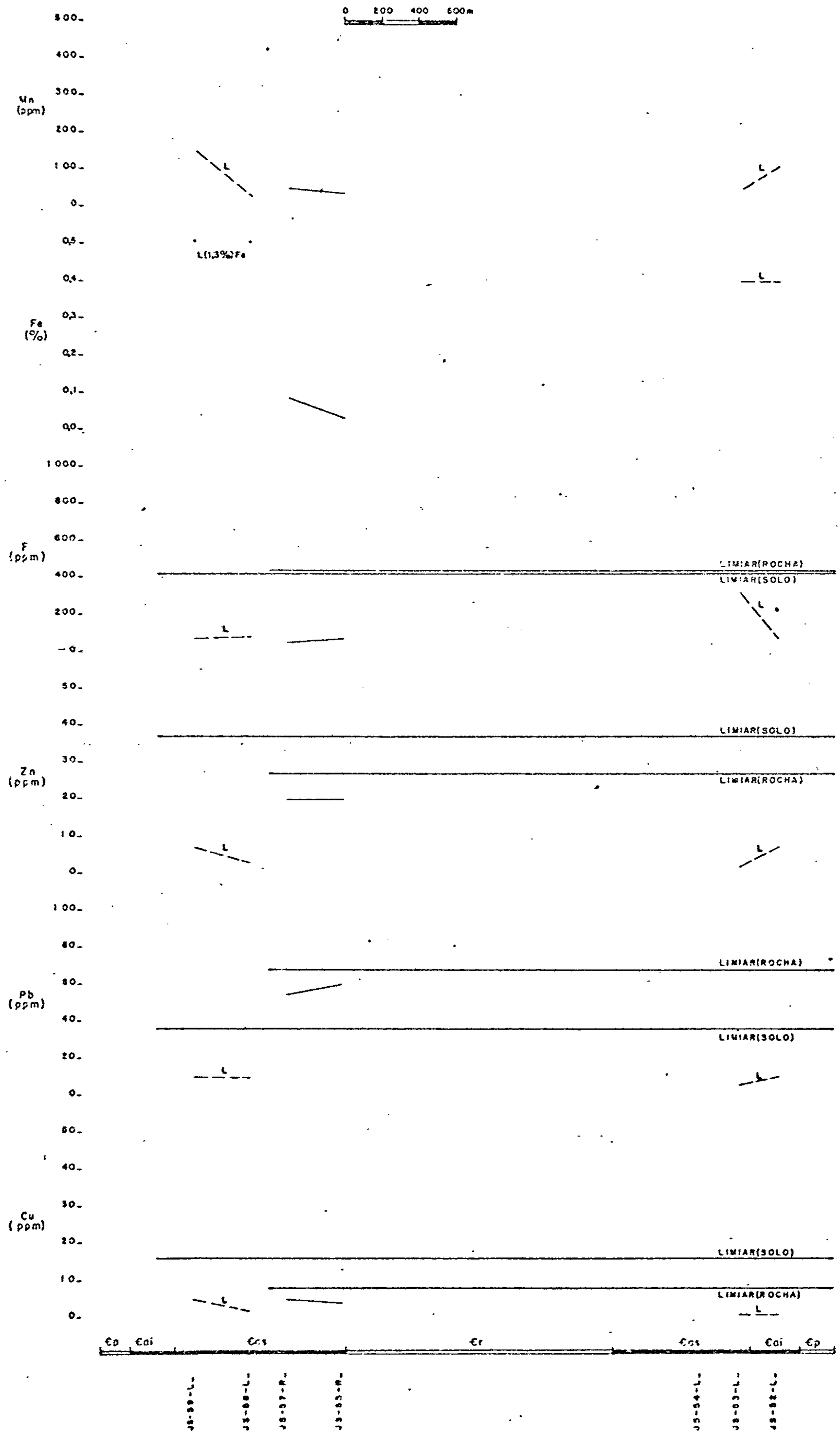


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

PERFIL Nº 128
FOLHA : SD.21-Z-A-V-2
LOCAL : FAZ. CID NOGUEIRA

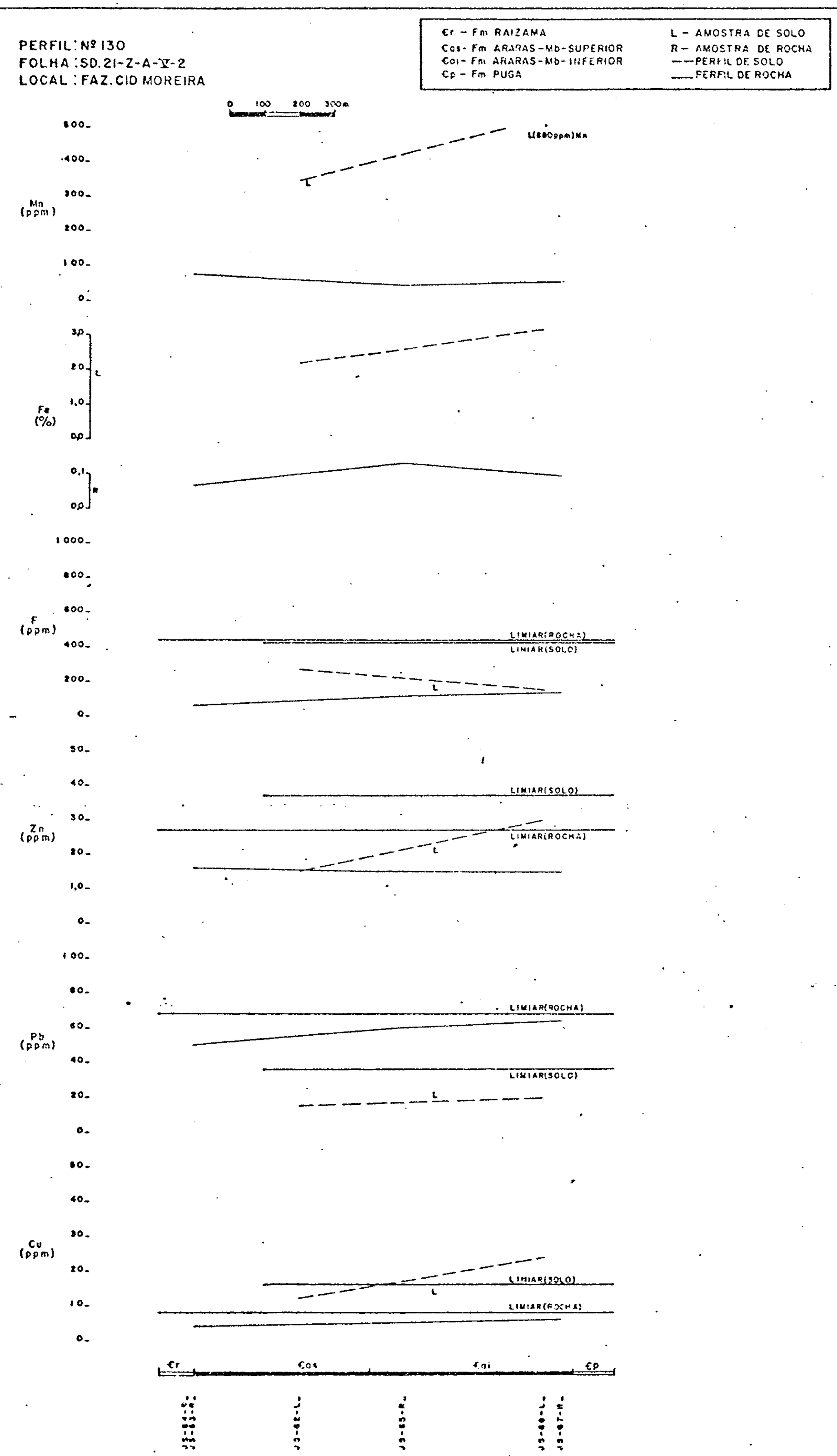
€r - Fm RAIZAMA
€ar - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
€ai - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
€p - Fm PUGA

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



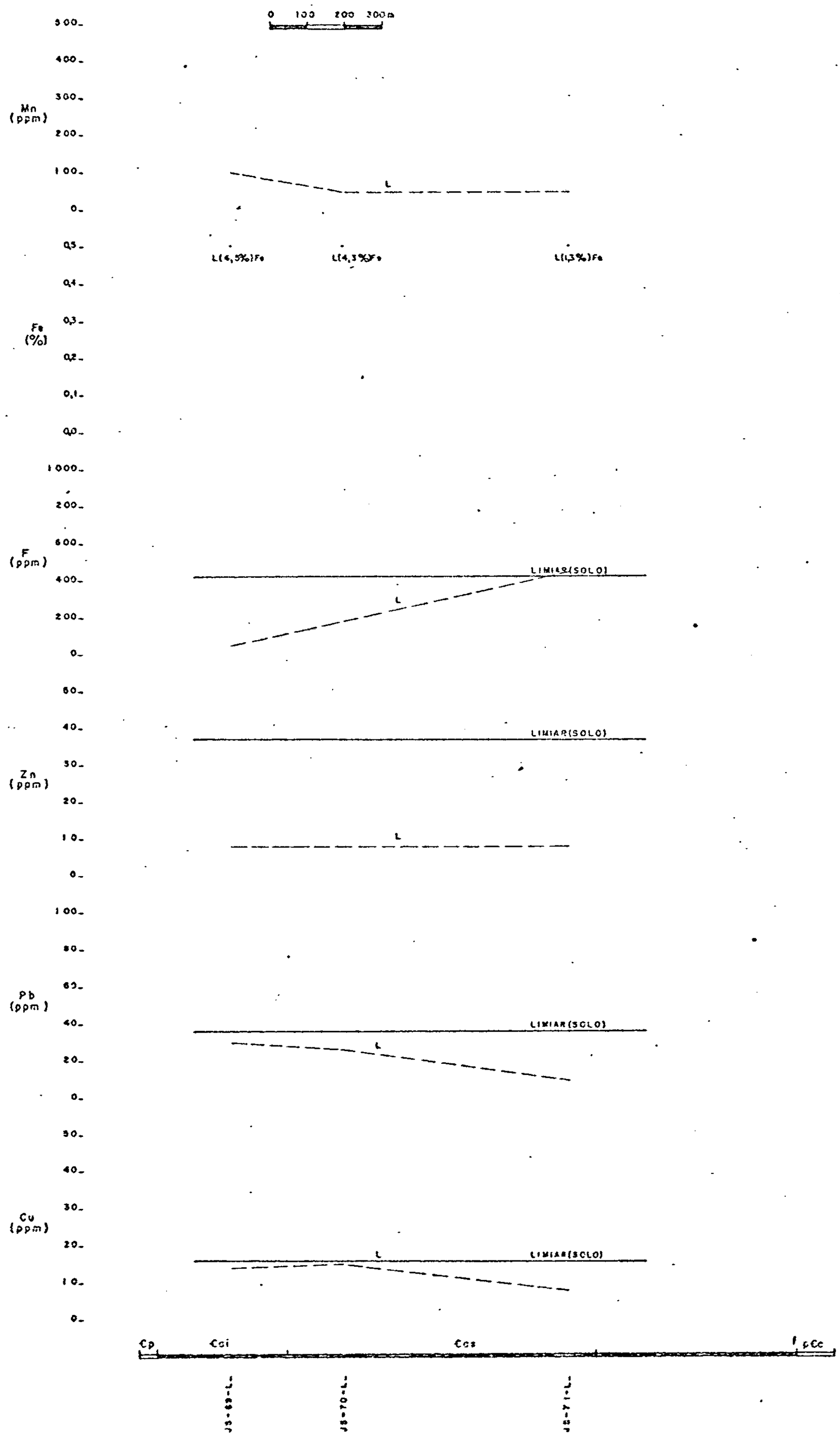
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1973

PERFIL: Nº 130
FOLHA: SD.21-Z-A-V-2
LOCAL: FAZ. CID MOREIRA



CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 131
FOLHA: SD.21-Z-A-V-2
LOCAL: FAZ. SÃO JOSÉ QUEBÓ



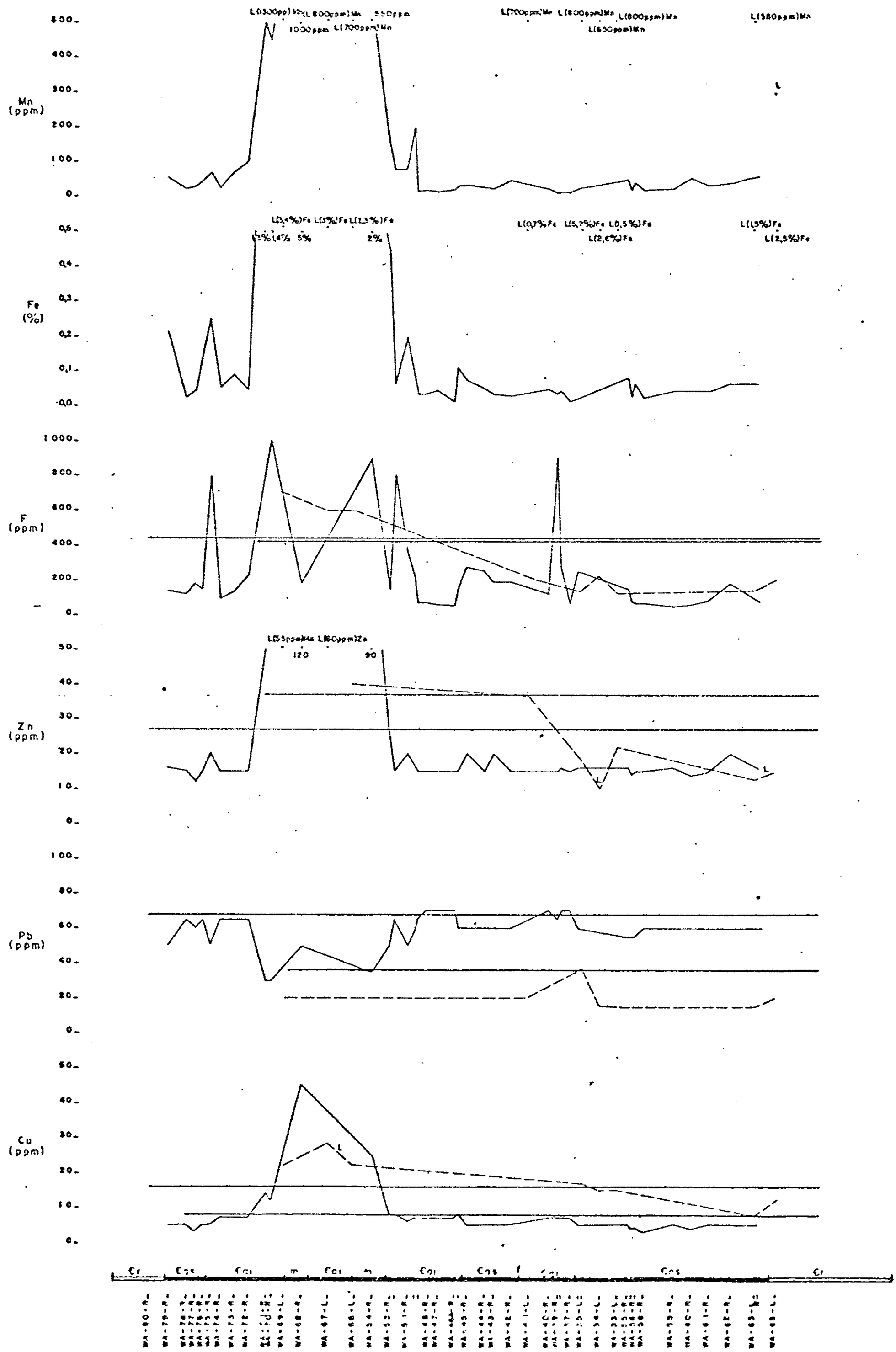
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J.S et al., 1978

PERFIL: Nº132
FOLHA: SD.21-Z-A-V-2
LOCAL: FAZ. DOS ITALIANOS

0 400 800 1200m

Єr - Fm RAIZAMA
Єas - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
Єai - Fm ARARAS-Mb-INFERIOR
m - MARGAS (Єai)
f - FALHA

L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA



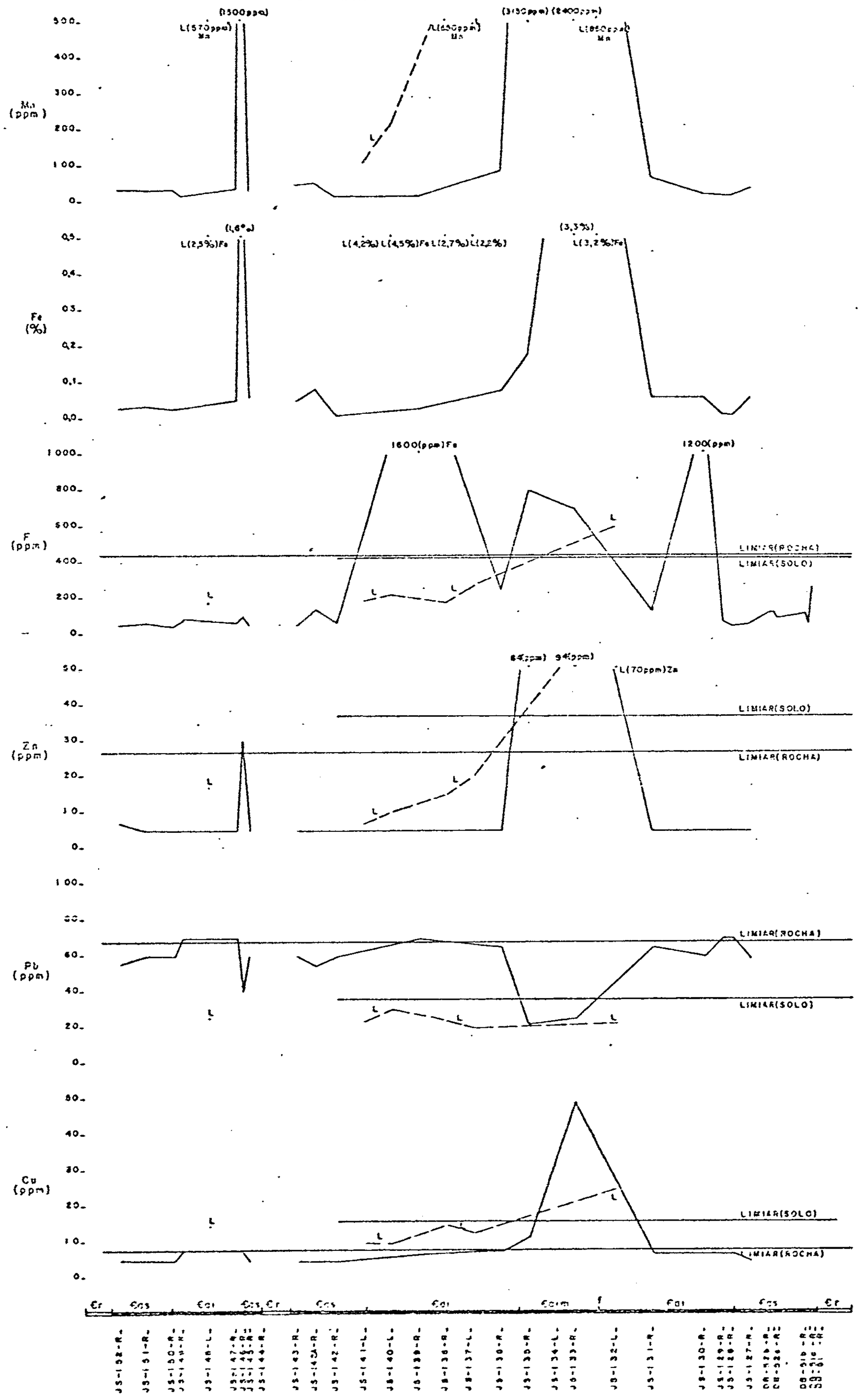
CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LOUZ, J.S. et al., 1976

PERFIL : Nº 133
FOLHA : SD.21-Z-A-V-2
LOCAL : FAZ. SALOBRINHO

Er - Fm RAIZAMA
Cas - Fm ARARAS-Ms-SUPERIOR
Cai - Fm ARARAS-Ms-INFERIOR
m - MARGAS (Cai)
f - FALHA

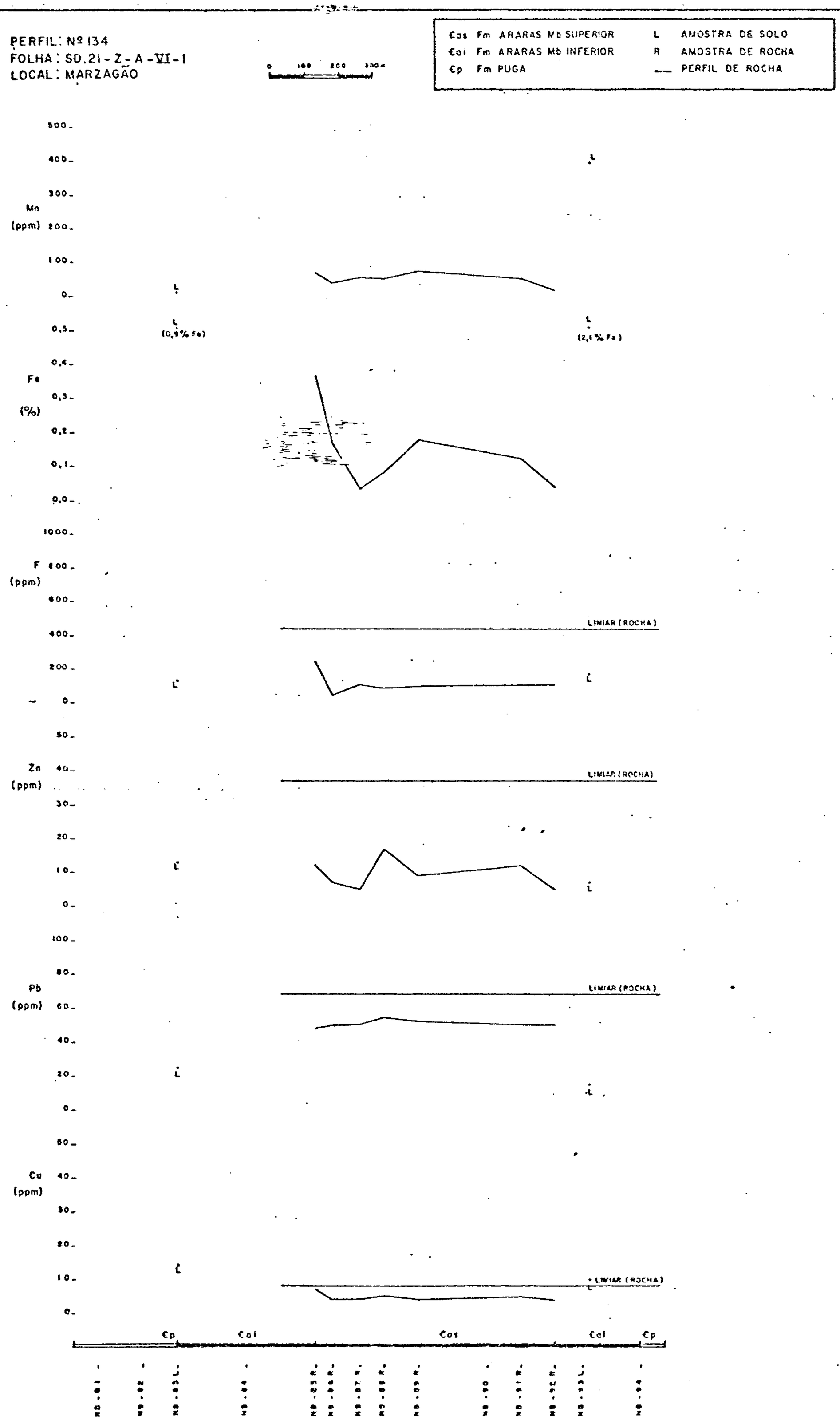
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA

0 400 800 1200m

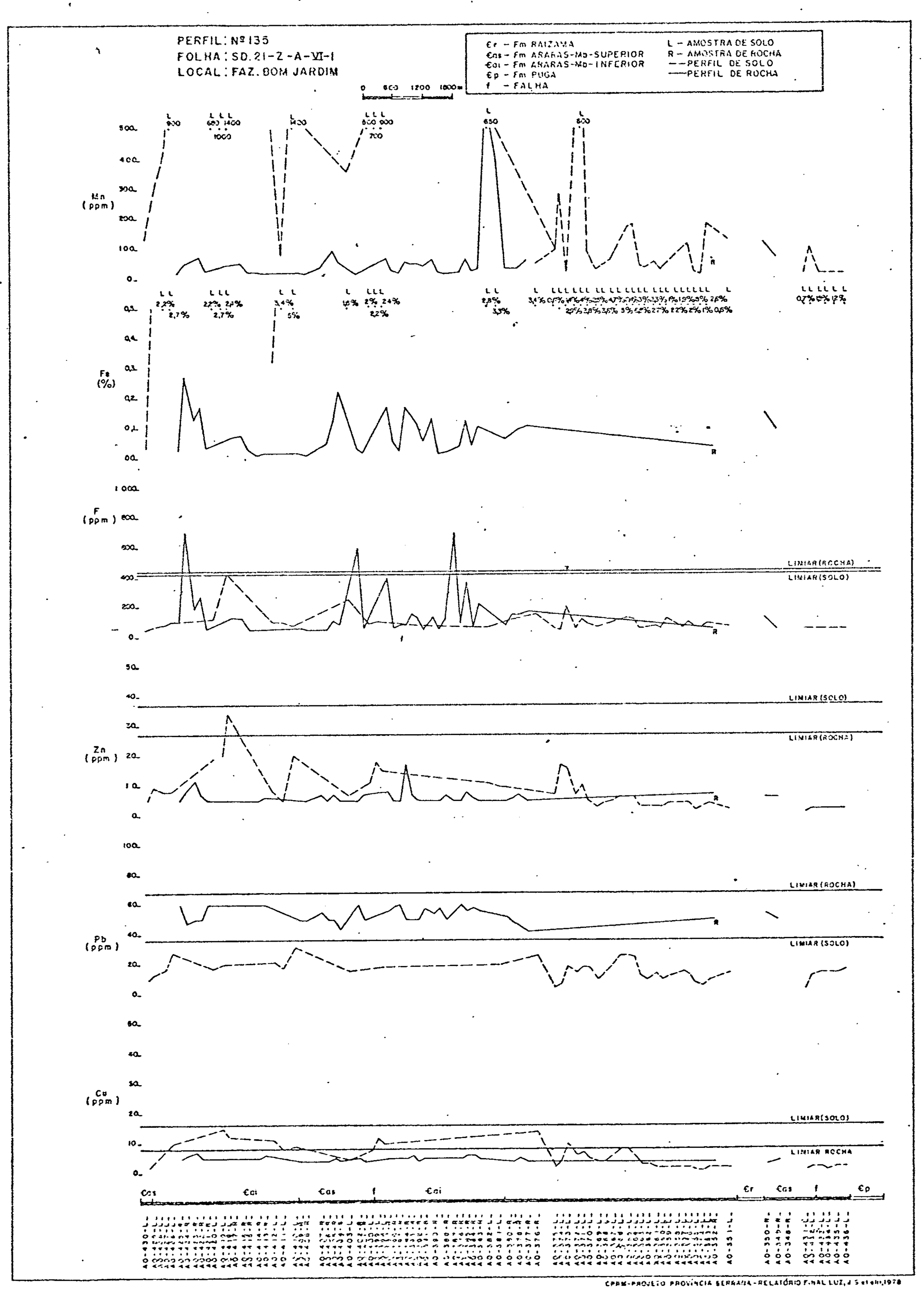


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATORIO FINAL LUZ, J.S et abr.1973

PERFIL: Nº 134
FOLHA: SD.21-Z-A-VI-1
LOCAL: MARZAGÃO



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL



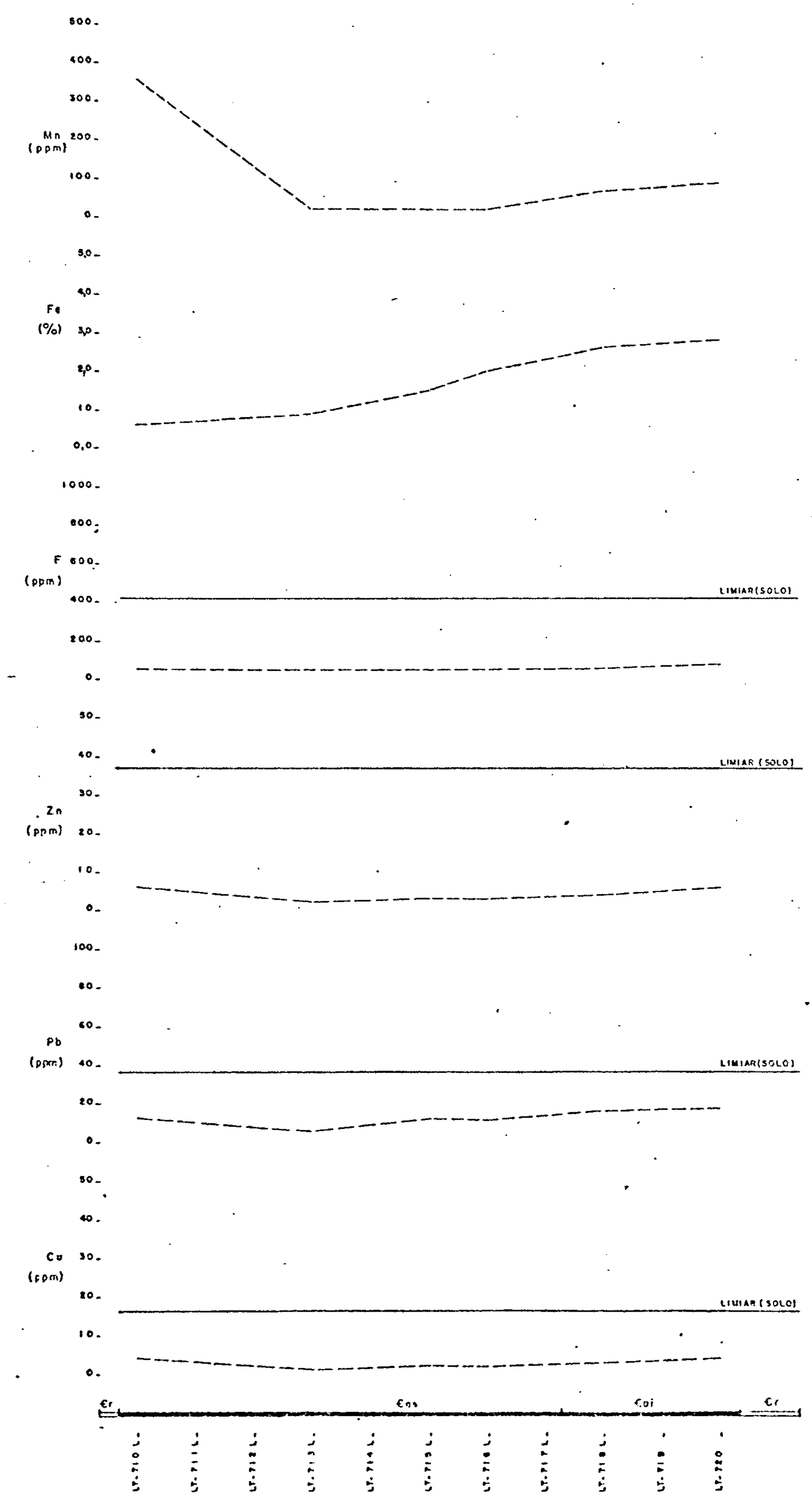
CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S et alii, 1978

PERFIL : Nº 136
FOLHA : SD.21-Z-A-VI-I
LOCAL : FAZ. BOM JARDIM

0 100 200 300m

€r Fm RAIZAMA
€os Fm ARARAS Mb SUPERIOR
€oi Fm ARARAS Mb INFERIOR

L AMOSTRA DE SOLO
PERFIL DE SOLO

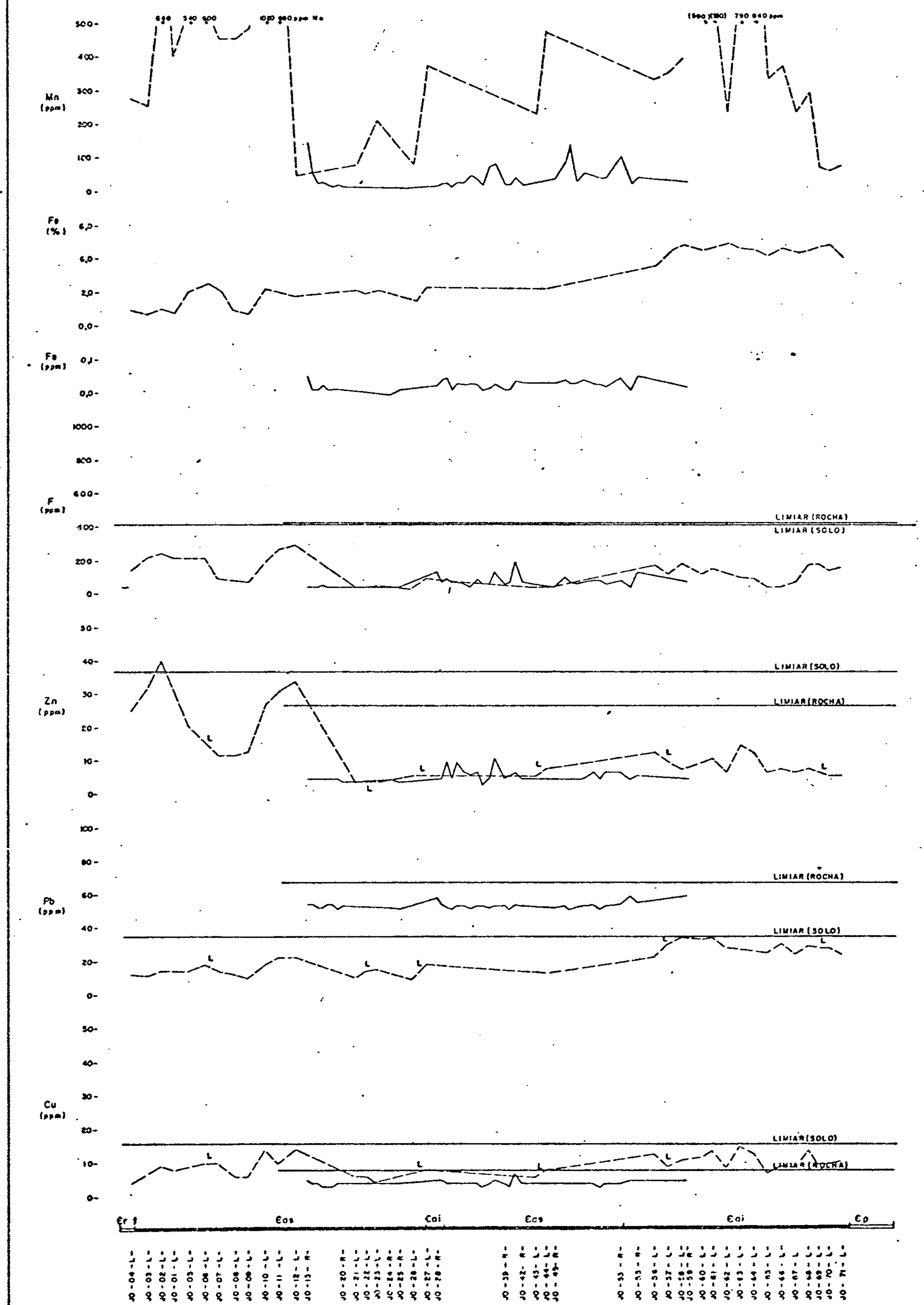


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J. S. et al., 1978

PERFIL: Nº 137
FOLHA: SD.21-Z-A-VI-1
LOCAL: FAZ. SÃO LUCAS

0 400 800 1200m

Er	Fm RAIZAMA	--- PERFIL DE SOLO
Eos	Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR	—— PERFIL DE ROCHA
Eoi	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	L AMOSTRA DE SOLO
Ep	Fm PUGA	R AMOSTRA DE ROCHA
		f FALHA

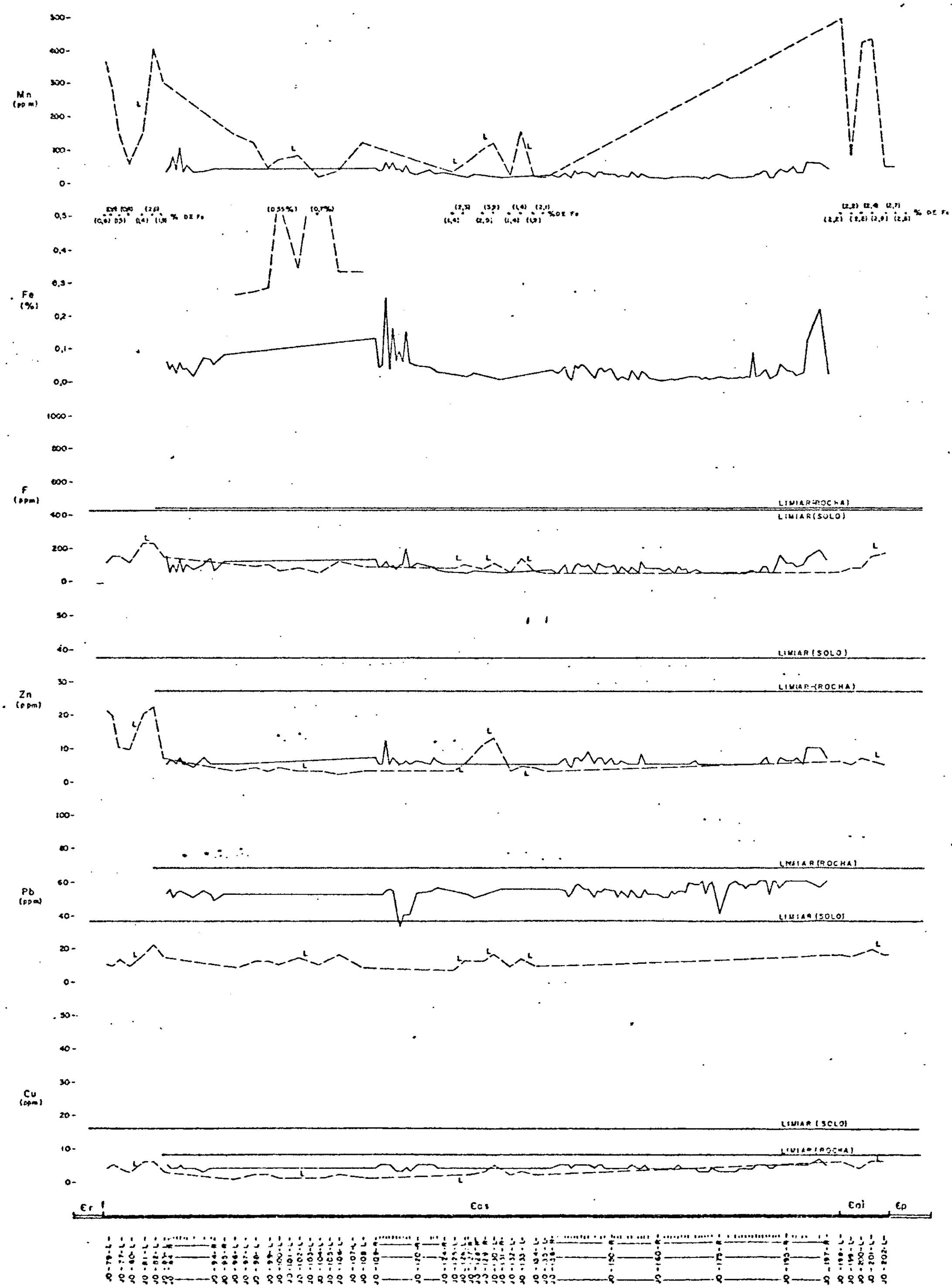


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ J. S et al, 1978

PERFIL: Nº 138
FOLHA: SD. 21-Z-A-VI-I
LOCAL: FAZ. SANTO ANTONIO

0 500 1000 1500m

Er	Fm RAIZAMA	----	PERFIL DE SOLO
Eas	Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR	——	PERFIL DE ROCHA
Eai	Fm ARARAS - Mb INFERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Ep	Fm PUGA	R	AMOSTRA DE ROCHA

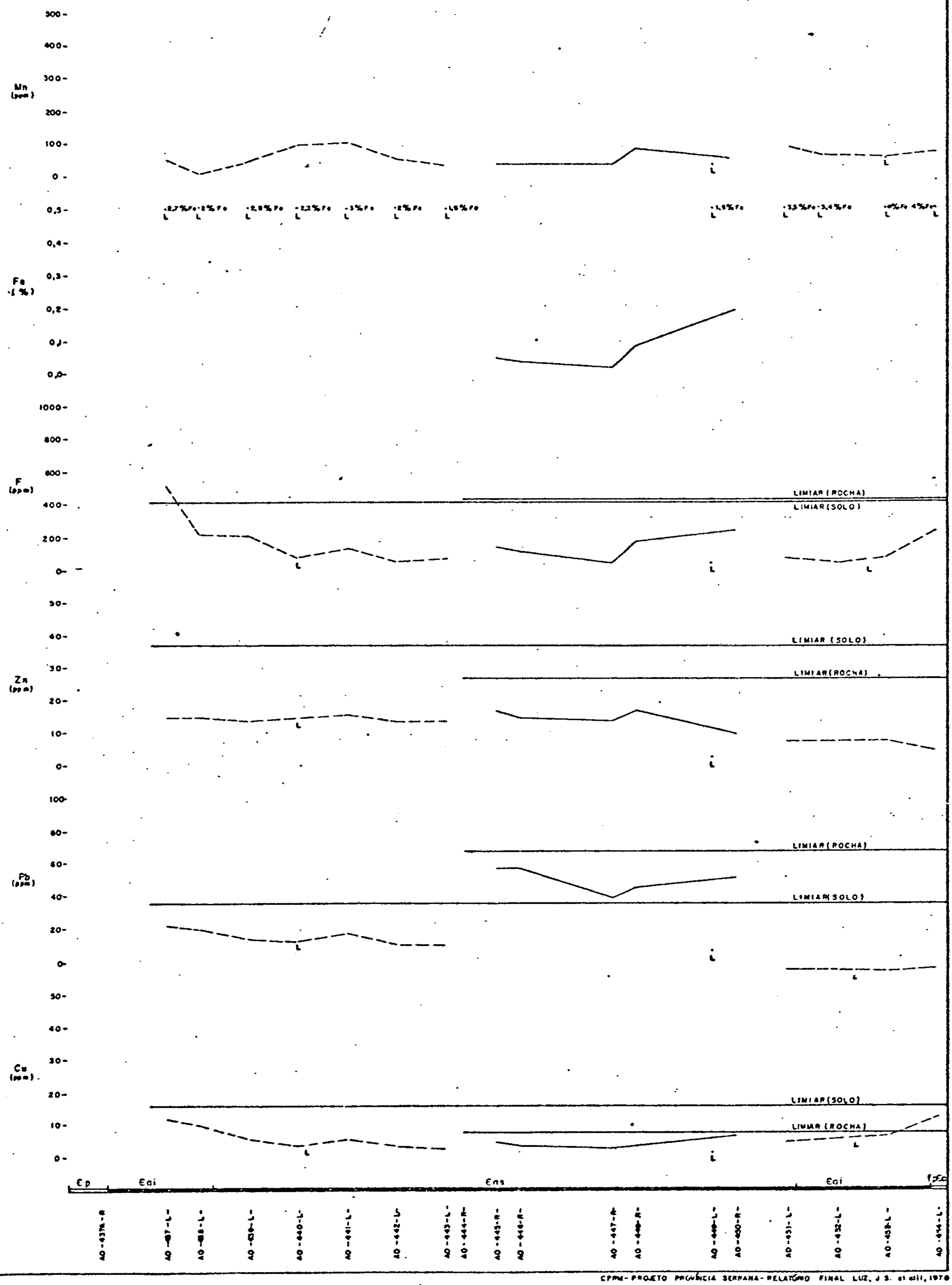


CPRM - PROJETO PROVINCIA SEMARA - RELATORIO FINAL LUZ. J. S. et al., 1978

PERFIL: Nº 139
FOLHA: SD.21-Z-A-VI-2
LOCAL: FAZ. SANTA TEREZINHA

0 100 200 300m

Ꞓas	Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR	f	FALHA
Ꞓai	Fm ARARAS - Mb. INFERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Ꞓp	Fm PUGA	R	AMOSTRA DE ROCHA
pꞒc	GRUPO CUIABÁ	---	PERFIL DE SOLO
		——	PERFIL DE ROCHA



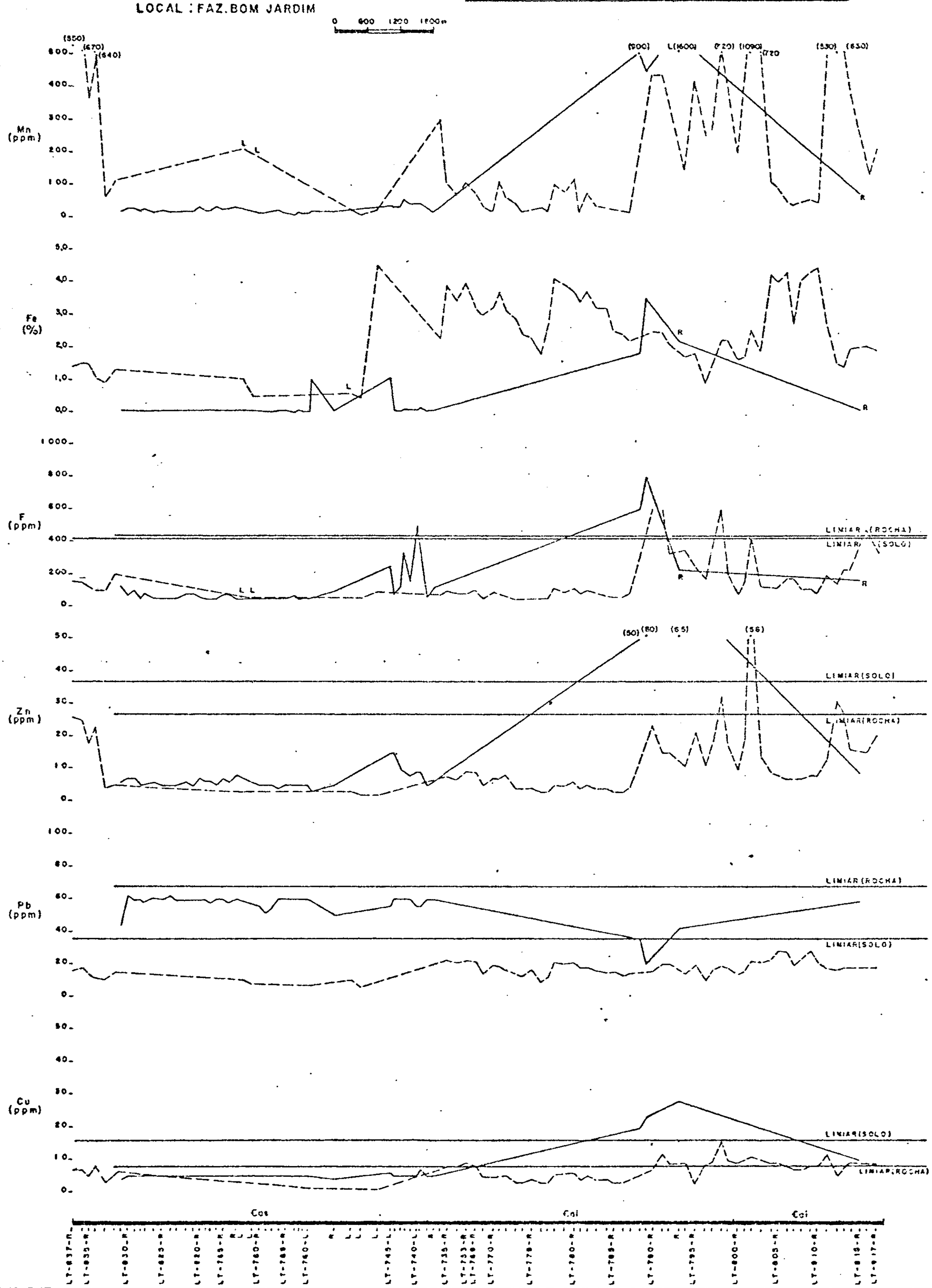
CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 140

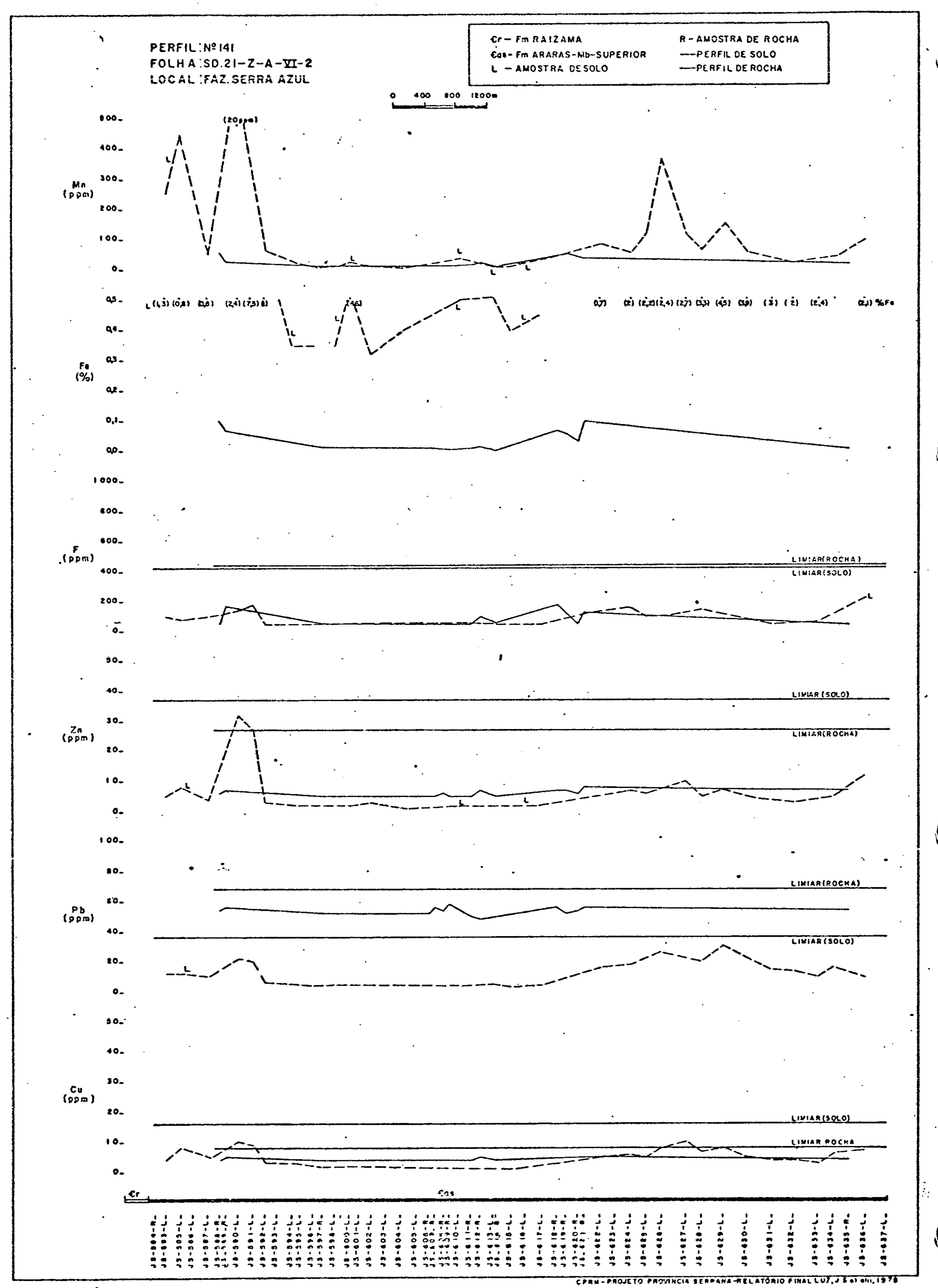
FOLHA : SD. 21-Z-A-VI-2

LOCAL : FAZ. BOM JARDIM

Ꞓos - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
Ꞓoi - Fm ARARAS - Mb - INFERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
-- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA

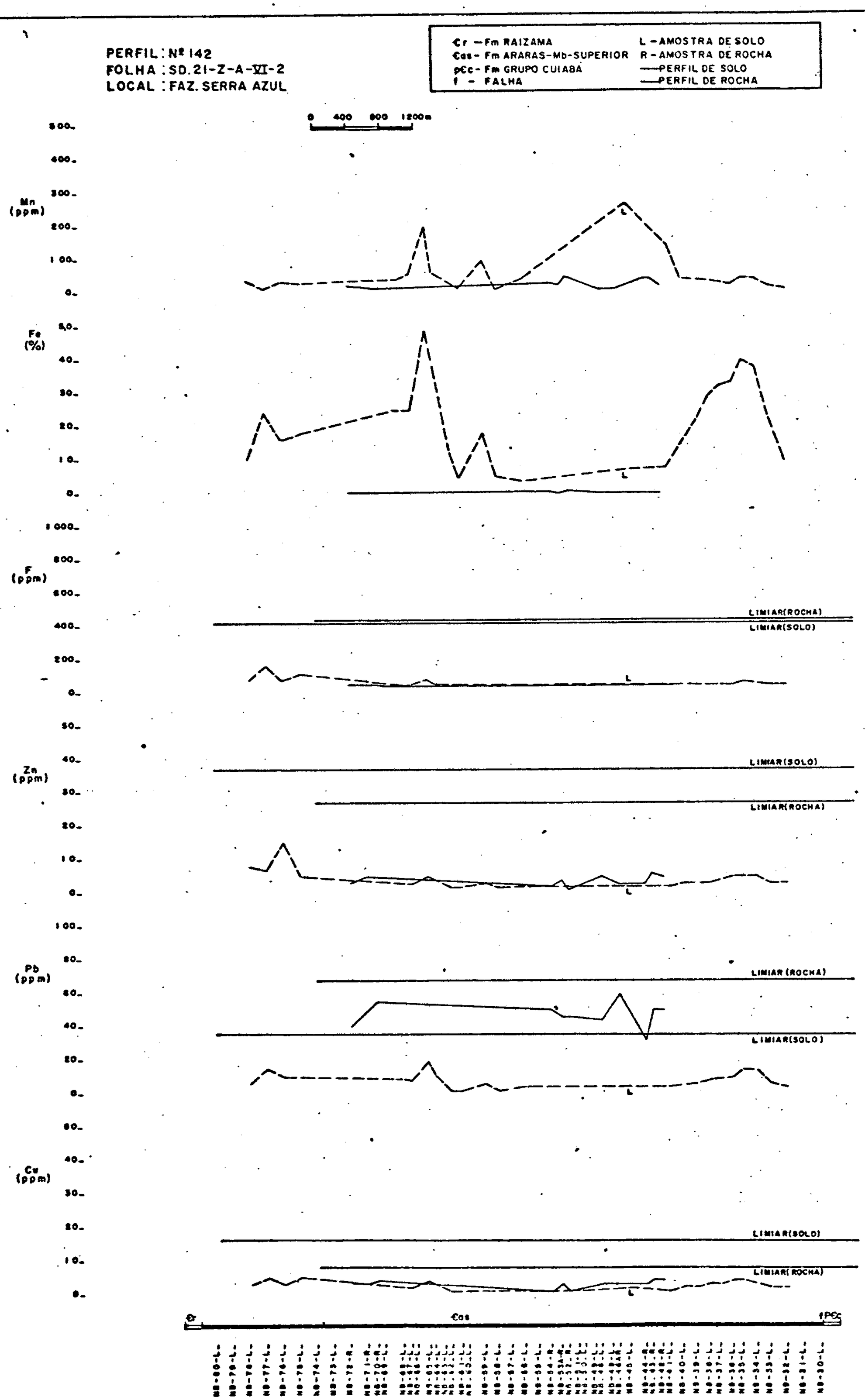


CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978



CPRM - PROJETO PROVINCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S et alii, 1978

PERFIL: Nº 142
FOLHA: SD.21-Z-A-VI-2
LOCAL: FAZ. SERRA AZUL

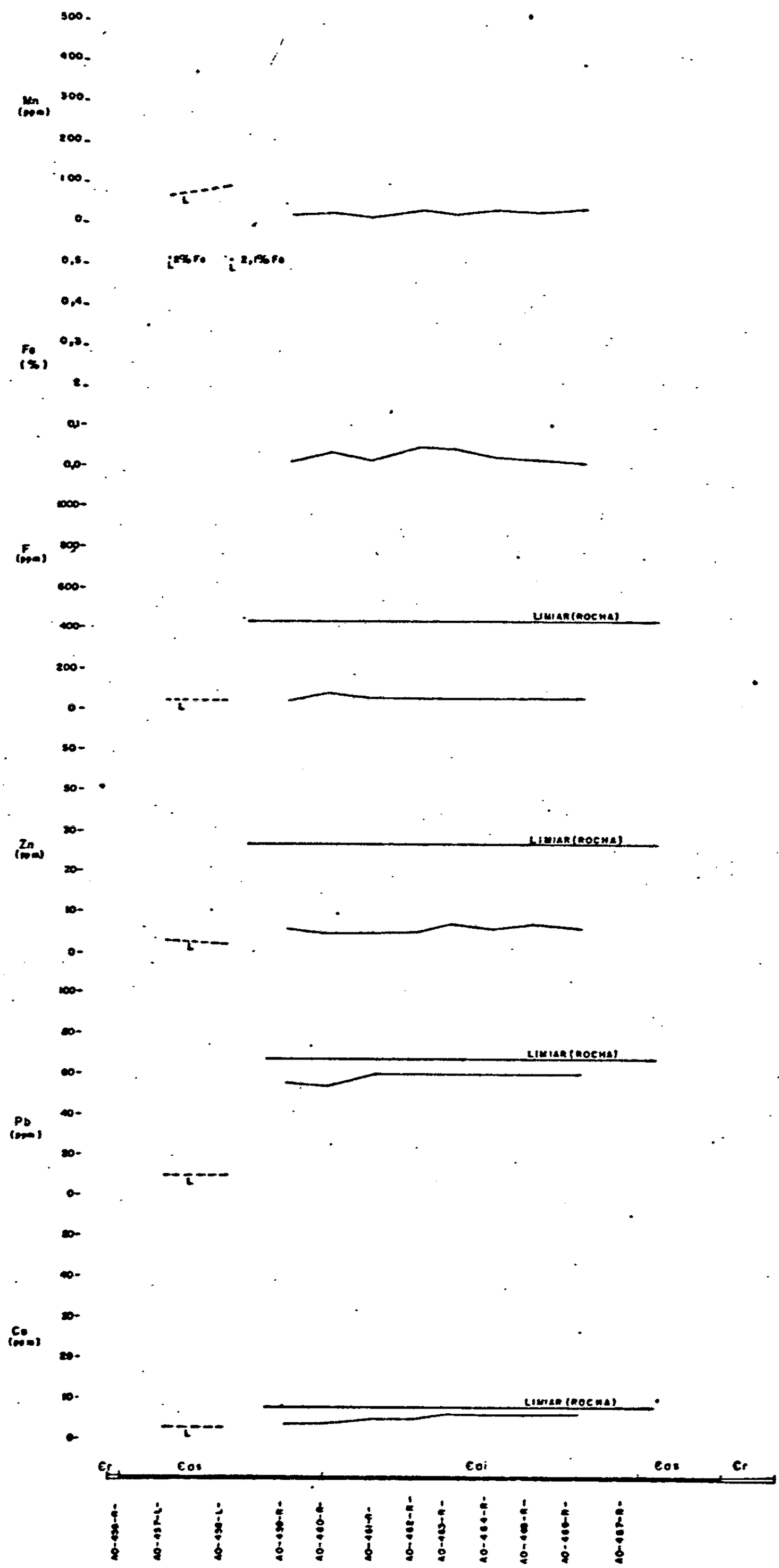


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.B. et. alii, 1978

PERFIL : Nº 143
FOLHA : SD.21-Z-A-III-3
LOCAL : FAZ. CERQUINHA

0 100 200 300m

Cr	Fm RAIZAMA	—	PERFIL DE ROCHA
Cai	Fm ARARAS-Mb. INFERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Cas	Fm ARARAS-Mb SUBERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
---	PERFIL DE SOLO		

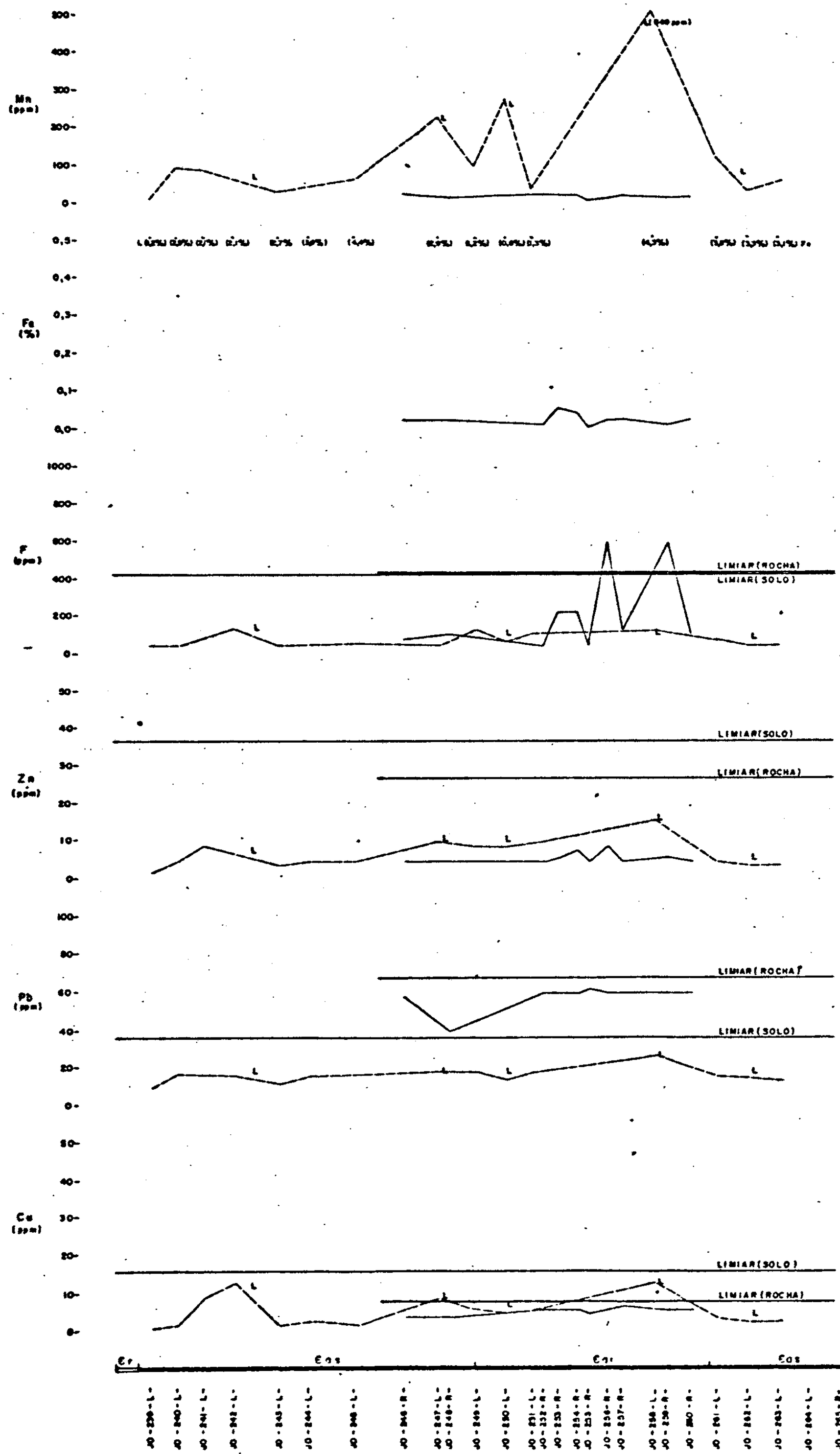


CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S 01 6.11.1978

PERFIL: Nº 144
FOLHA: SD.21-Z-A-III-3
LOCAL: FAZ. QUEBÓ

0 200 400 600m

Er Fm RAIZAMA
Ꞓas Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR
Ꞓai Fm ARARAS-Mb. INFERIOR
--- PERFIL DE SOLO
— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA

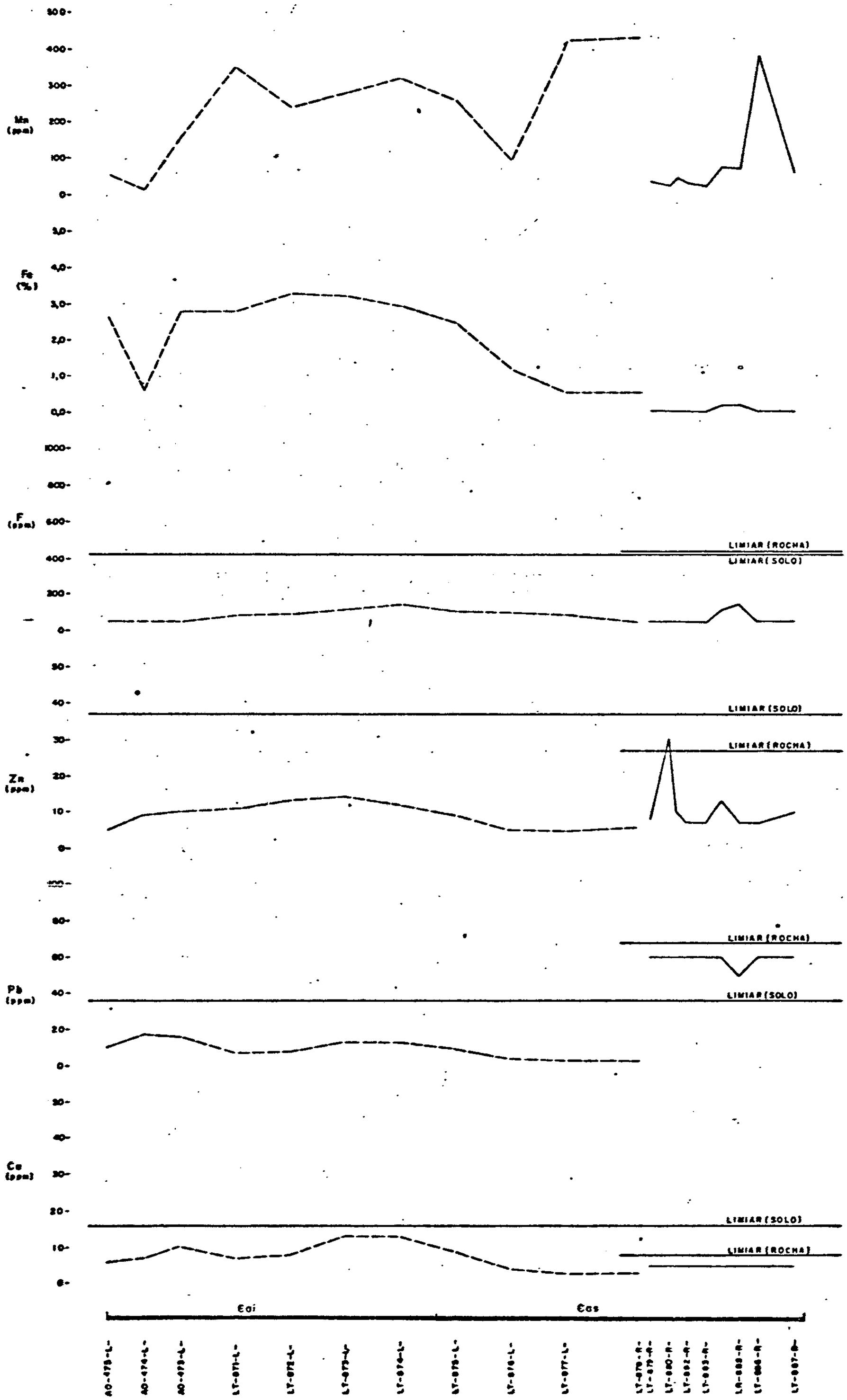


CPRM- PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ J.S. et al., 1978

PERFIL : Nº 145
FOLHA : SD. 21-Z-A-III-3
LOCAL : FAZ. QUEBÓ

0 100 200 300m

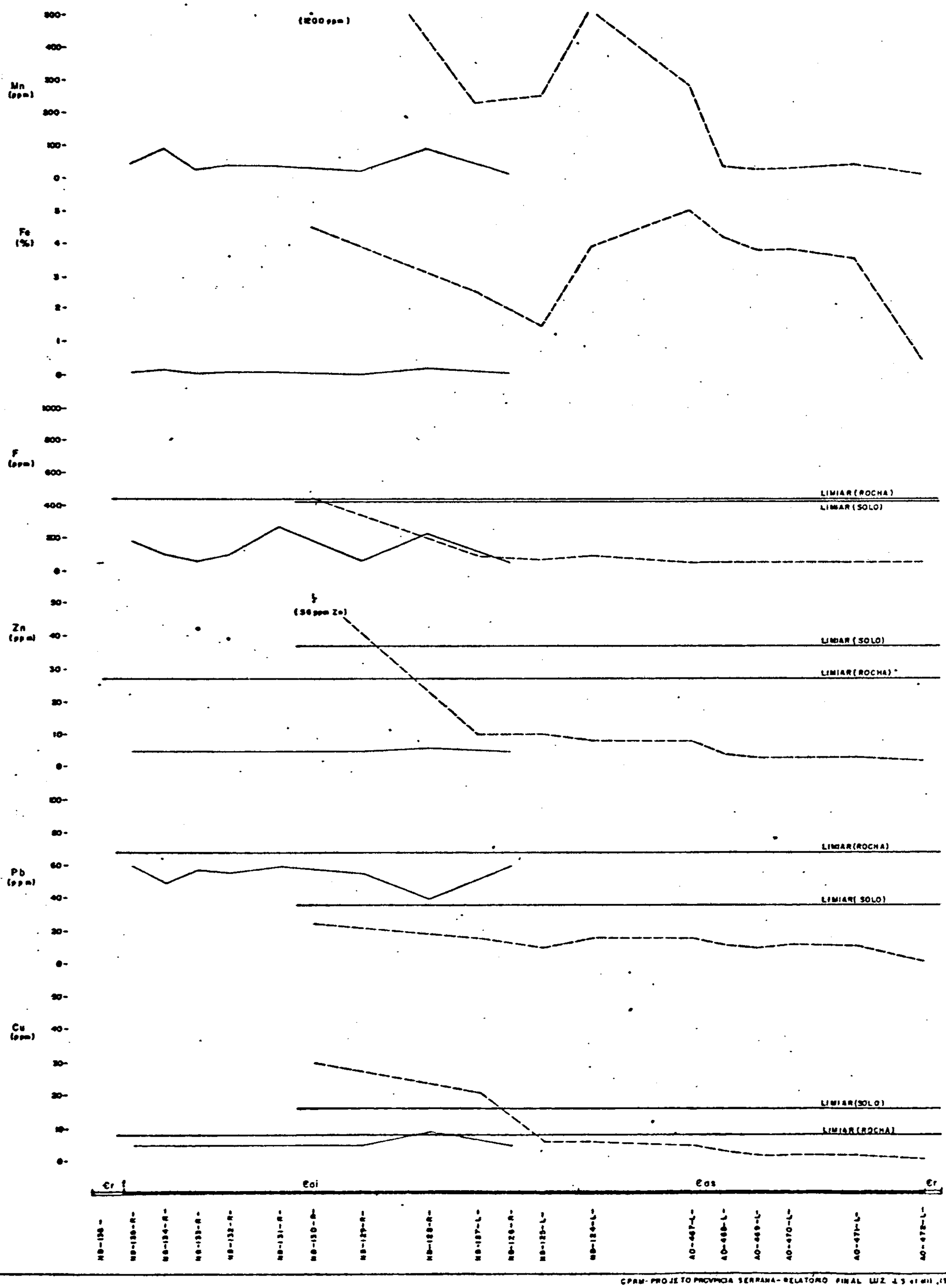
Eoi Fm ARARAS - Mb INFERIOR
Eos Fm ARARAS - Mb SUPERIOR
--- PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA
L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERPANA RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S et al., 1978

PERFIL: Nº 146
FOLHA: SD.21-Z-A-III-3
LOCAL: NASCENTE DO RIO QUEBÓ

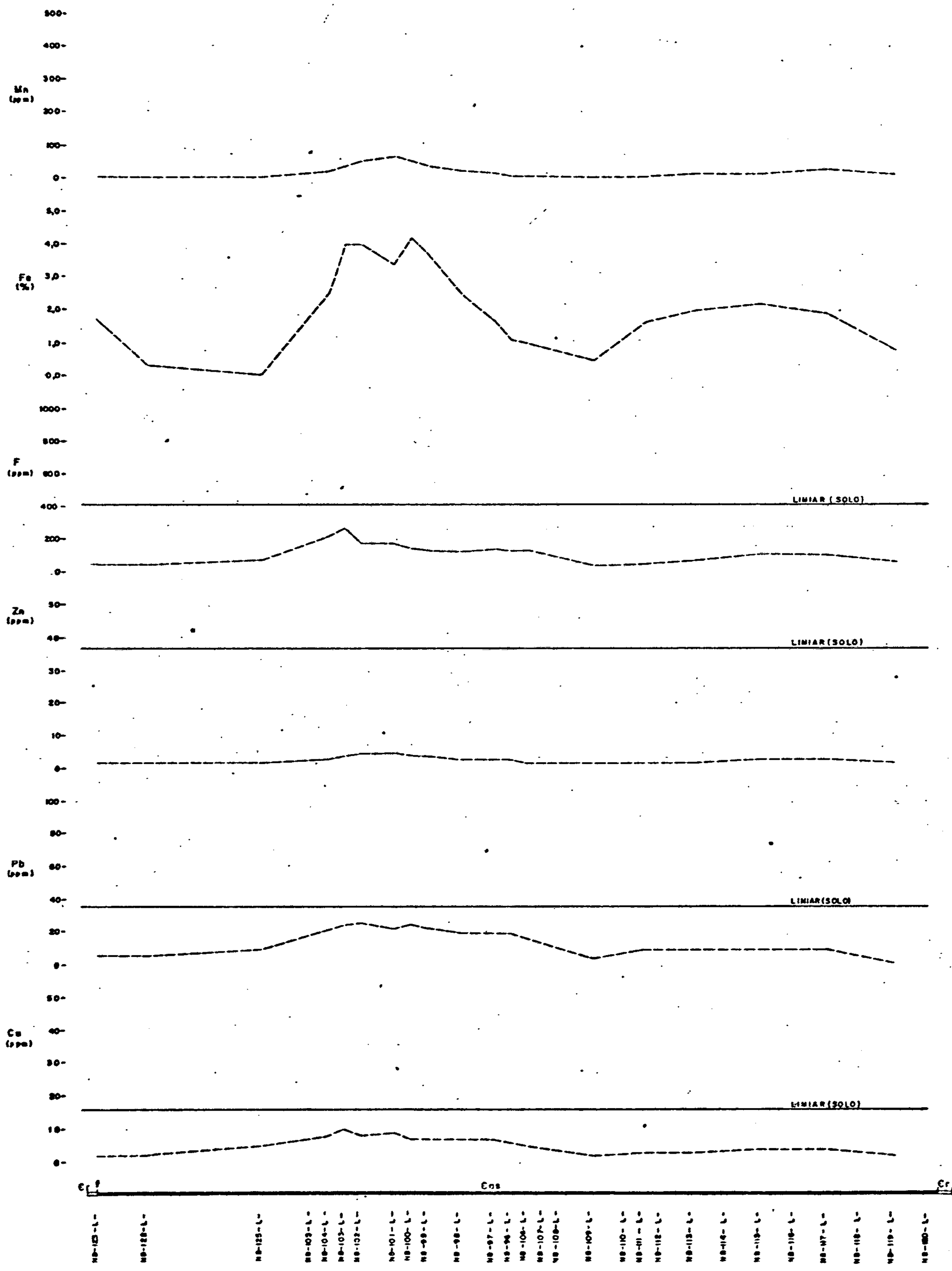
Єr	Fm RAIZAMA	—	PERFIL DE ROCHA
Єoi	Fm ARARAS-Mb INFERIOR	L	AMOSTRA DE SOLO
Єos	Fm ARARAS-Mb. SUPERIOR	R	AMOSTRA DE ROCHA
---	PERFIL DE SOLO	f	FALHA



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ J.S et al. 1978

PERFIL: N º 147
FOLHA: SD. 21 - Z - A - III - 3
LOCAL: FAZ. Sto. ANTONIO DO FORMOSO 0 200 400 600m

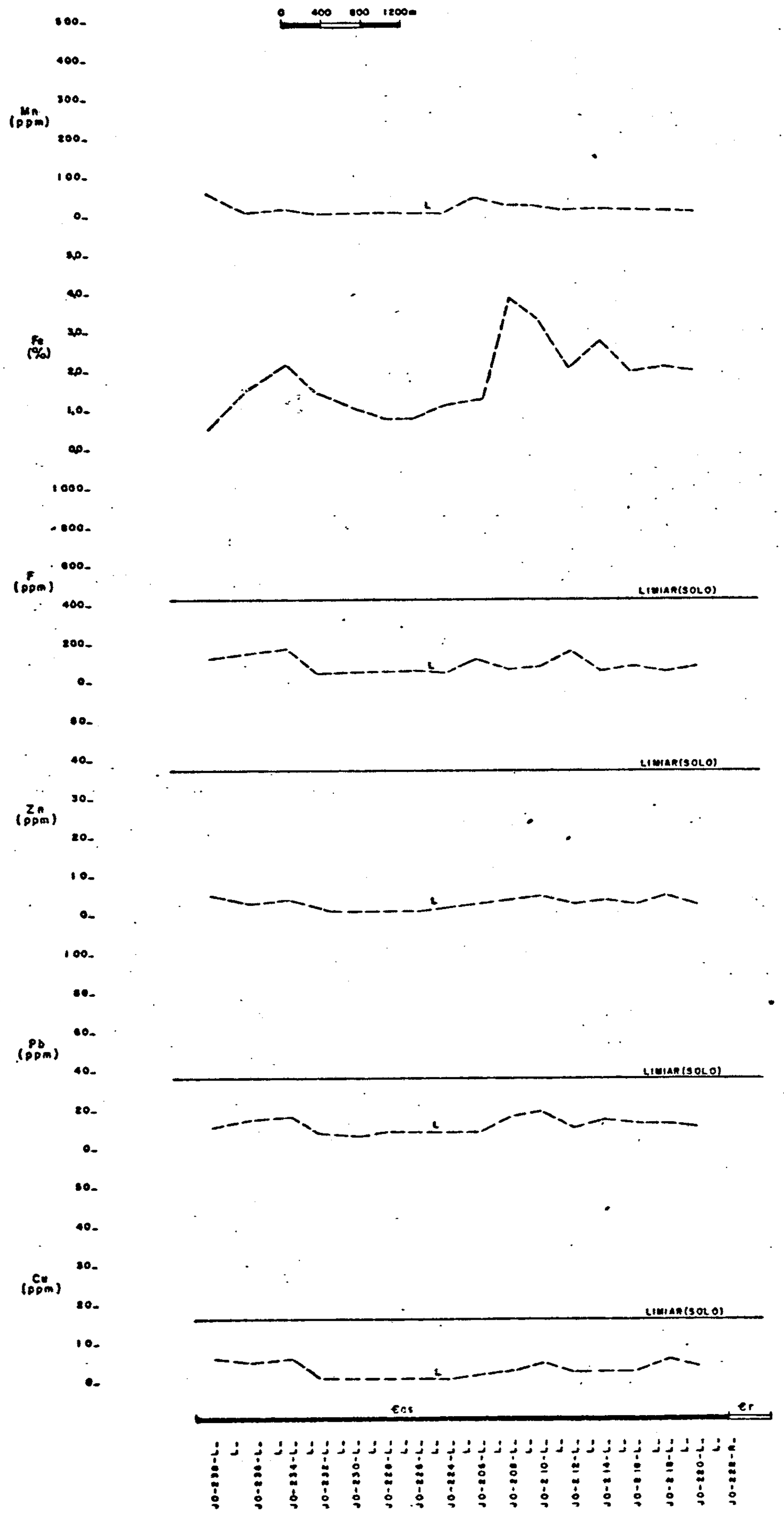
Єr Fm RAIZAMA
Єas Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR
--- PERFIL DE SOLO
L AMOSTRA DE SOLO
f FALHA



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ J.S. et al., 1976

PERFIL: Nº 148
FOLHA : SD.21-Z-A-III-3
LOCAL : FAZ. FORMOSO

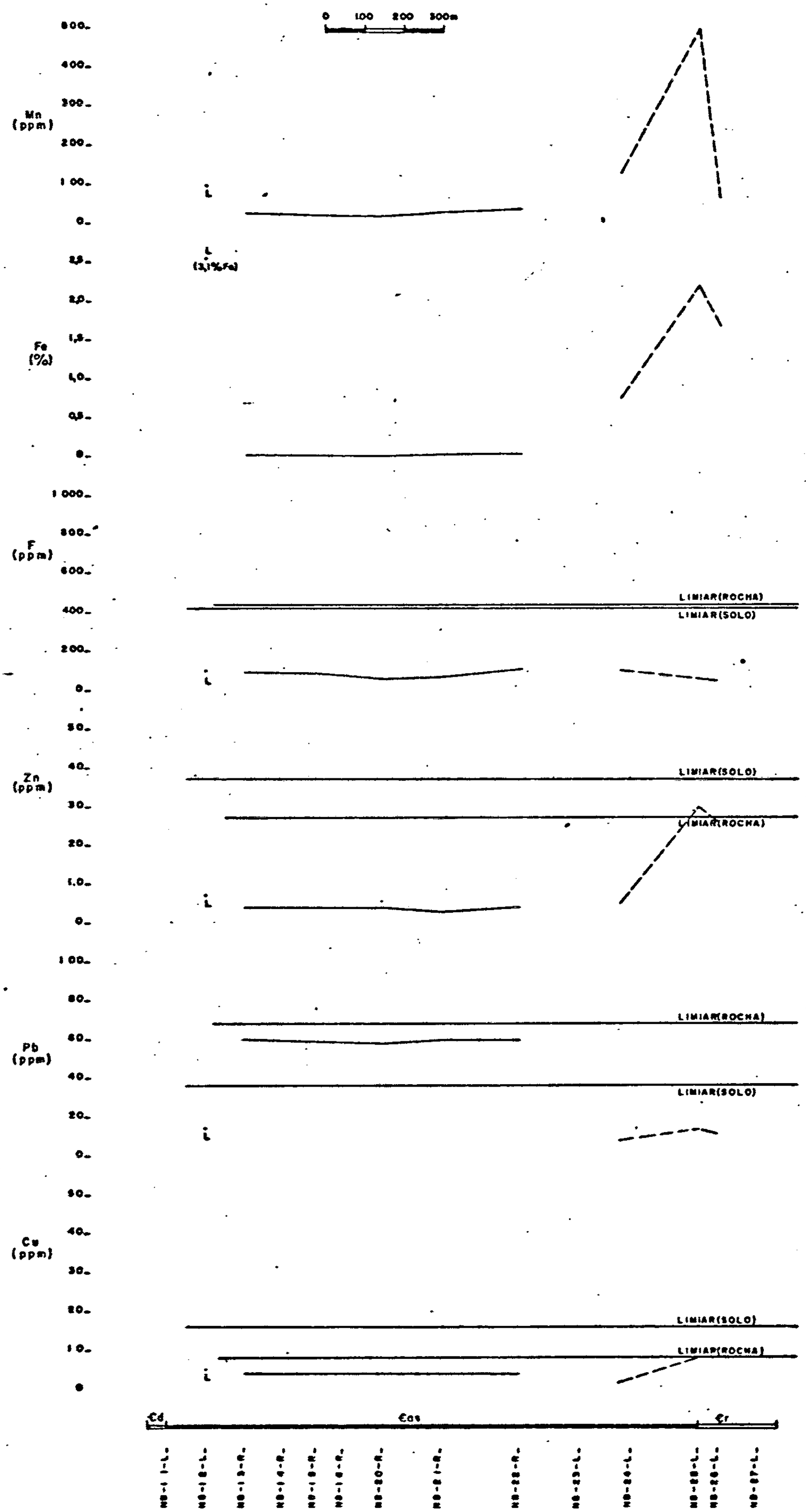
Єr - Fm RAIZAMA
Єas - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—— PERFIL DE SOLO



CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S et alii, 1978

PERFIL: Nº 149
FOLHA: SD.21-Z-A-III-3
LOCAL: FAZ. SÃO SEBASTIÃO

€d - Fm DIAMANTINO
€r - Fm RAIZAMA
€as - Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
L — AMOSTRA DE SOLO
R - AMOSTRA DE ROCHA
—·— PERFIL DE SOLO
—— PERFIL DE ROCHA

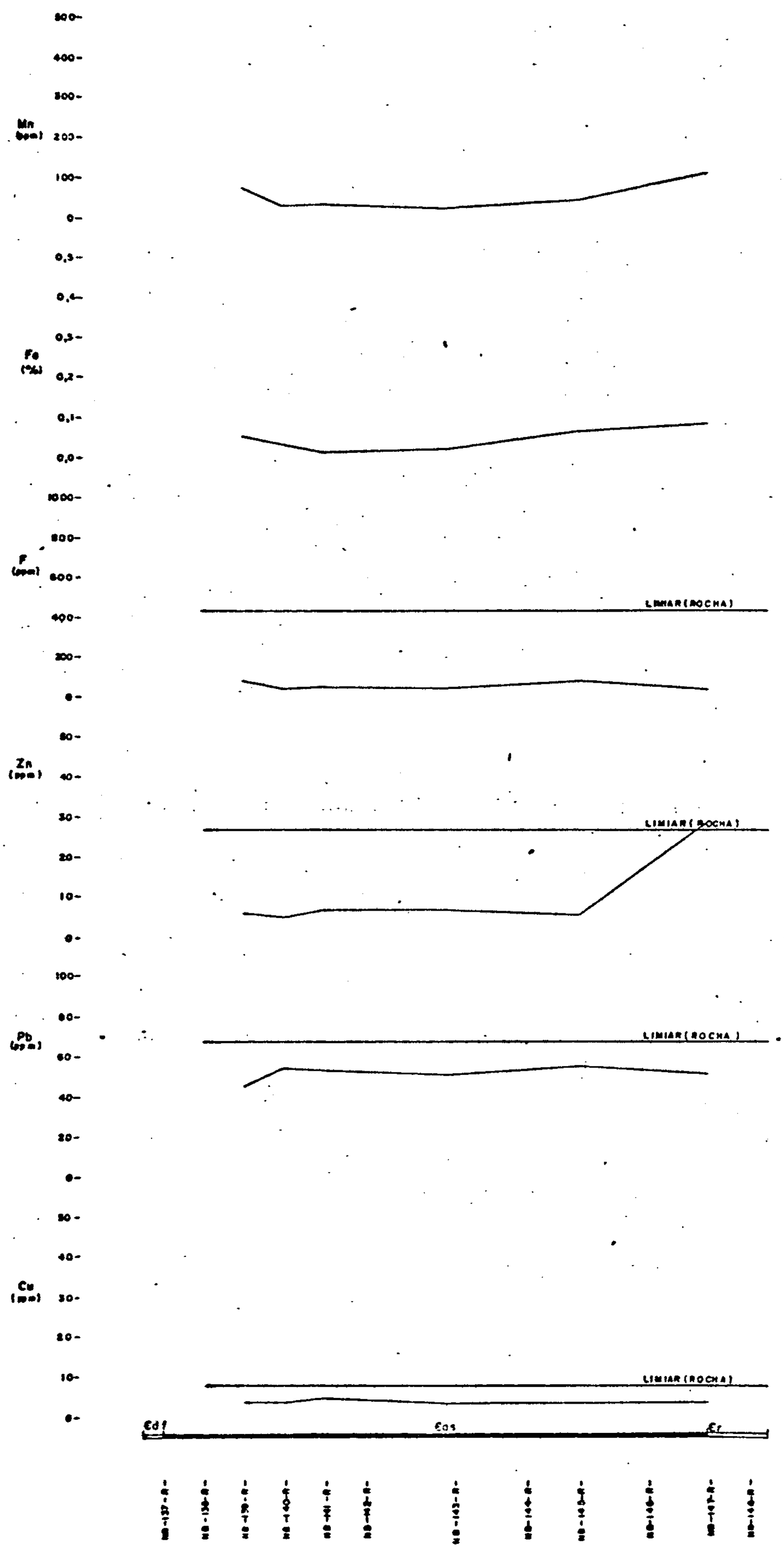


CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S et alii, 1978

PERFIL: Nº 151
FOLHA: SD.21-Z-A-III-4
LOCAL: FAZ. VAQUEJADOR

0 100 200 300m

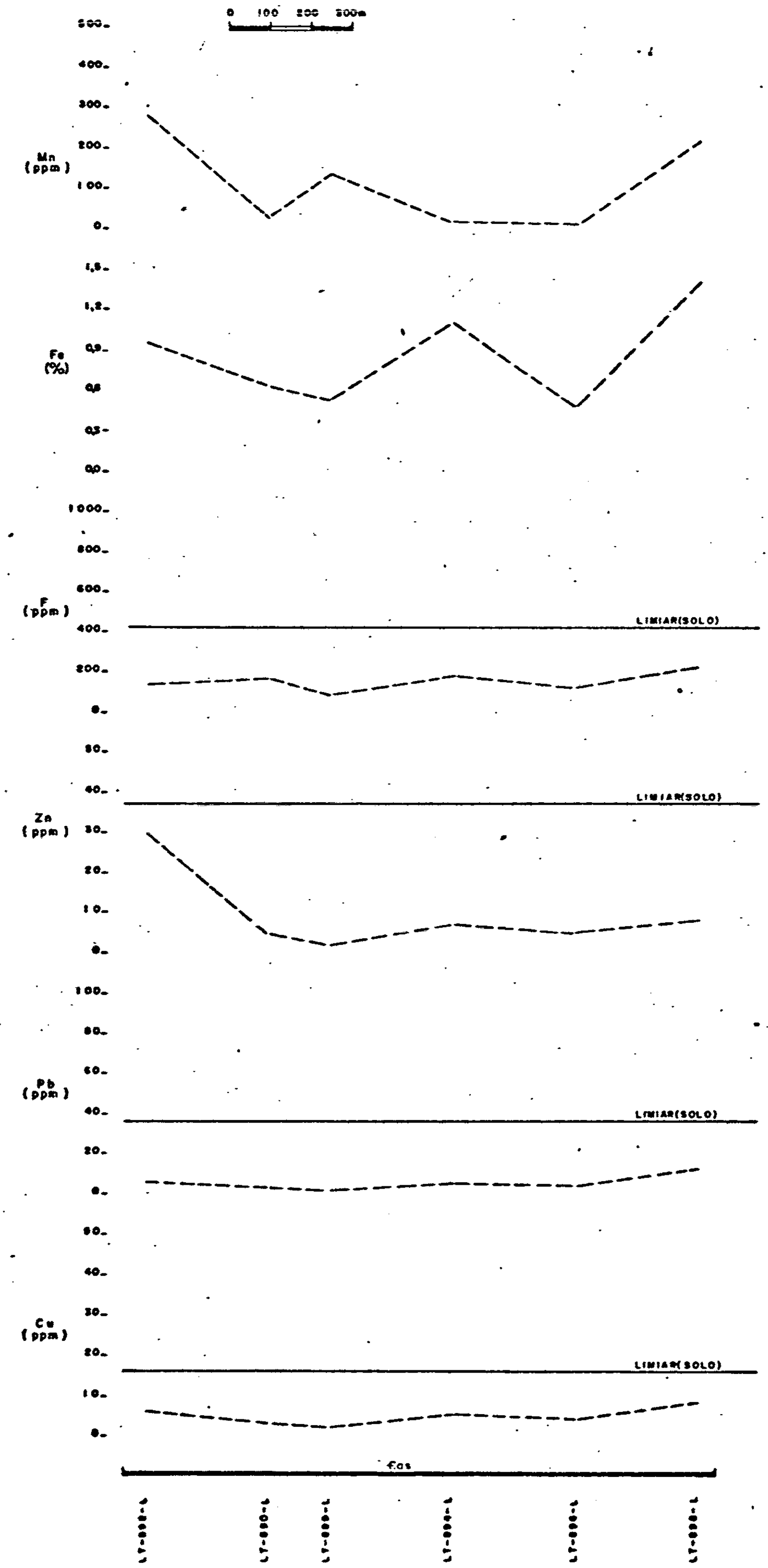
Ed	Fm DIAMANTINO	R AMOSTRA DE ROCHA
Er	Fm RAIZAMA	— PERFIL DE ROCHA
Eas	Fm ARARAS - Mb. SUPERIOR	
f	FALHA	



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1978

PERFIL: Nº 152
FOLHA : SD.21-Z-A-III-4
LOCAL : FAZ. ÁGUA FINA

Ꞓas - Fm ARARAS - Mb - SUPERIOR
L - AMOSTRA DE SOLO
--- PERFIL DE SOLO



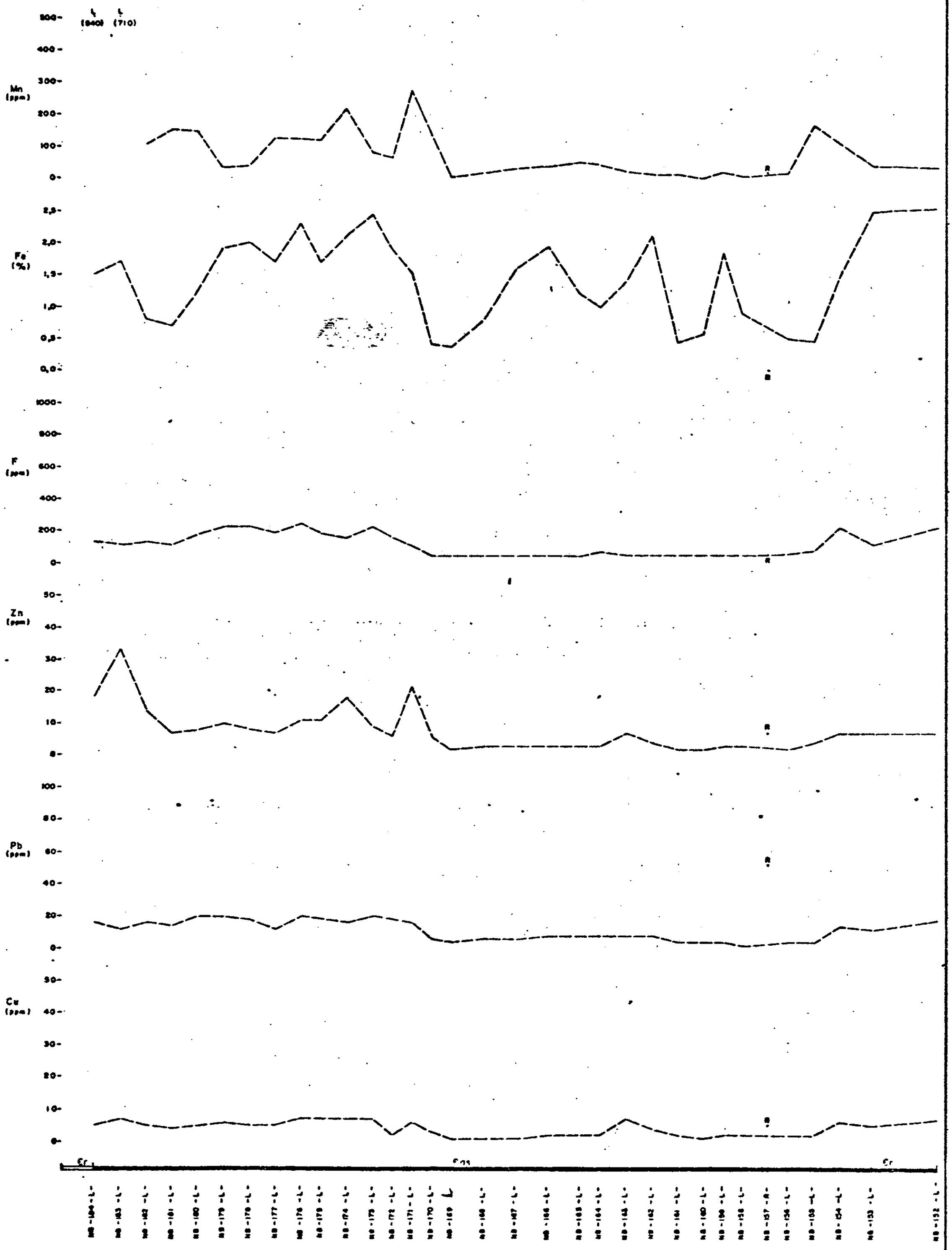
CPRM-PROJETO PROVINCIA SERRANA-RELATORIO FINAL LUZ, J.S. et al., 1979

PERFIL: Nº 153
FOLHA: SE. 21-Z-B-IV-1
LOCAL: FAZ. SÃO SEBASTIÃO

0 200 400 600m

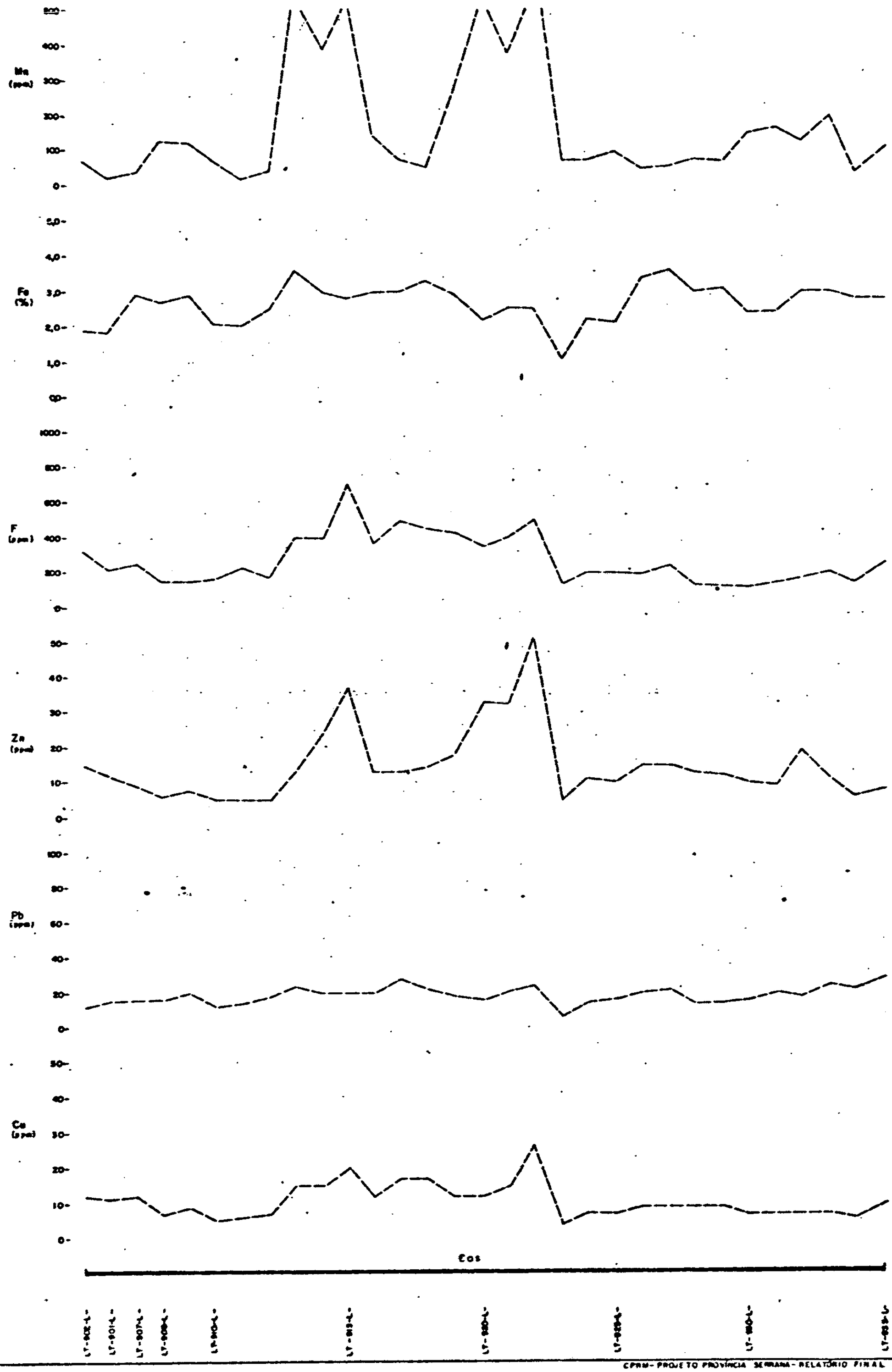
Ꞓr Fm RAIZAMA
Ꞓas Fm ARARAS Mb-SUPERIOR

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA
--- PERFIL DE SOLO



CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

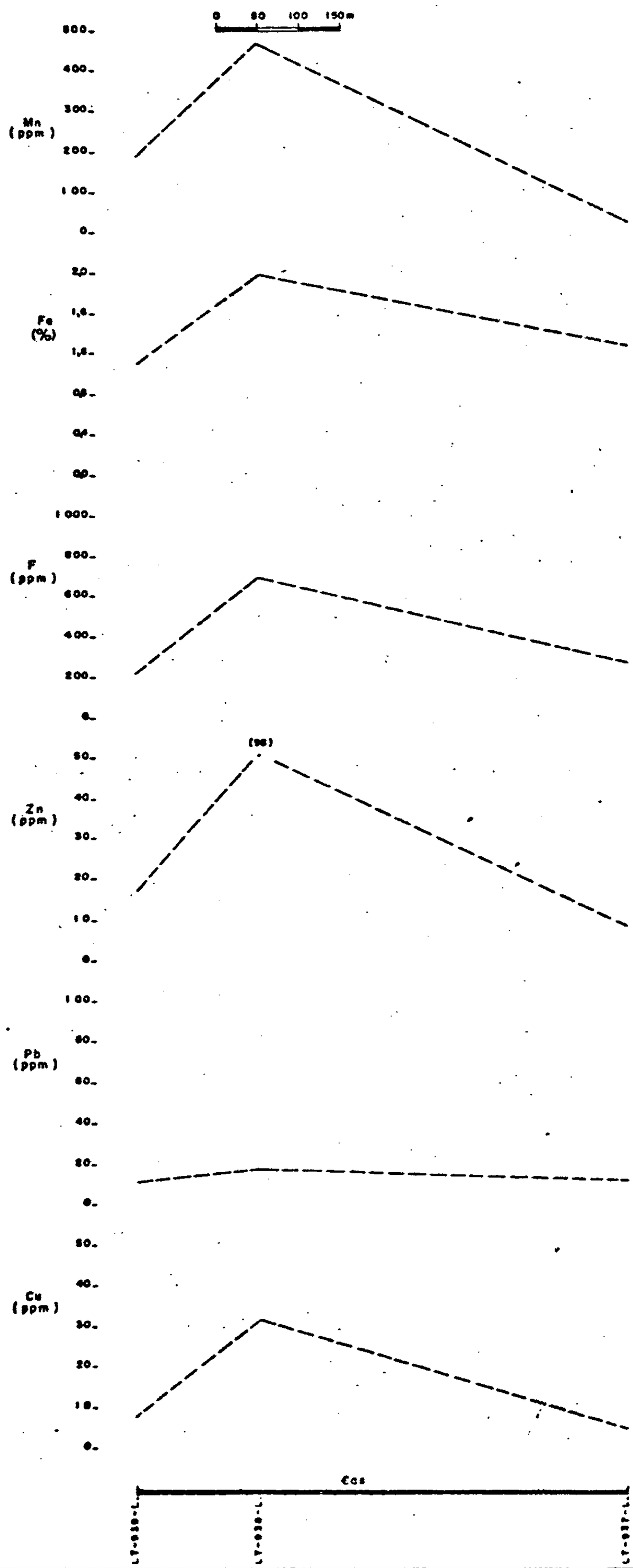
PERFIL : Nº 154
FOLHA : SD.21-Z-B-IV-I
LOCAL : FAZ. S. SEBASTIÃO DA SERRA AZUL



CPRM - PROJETO PROVÍNCIA SERRANA - RELATÓRIO FINAL LUZ, J. S. et alii, 1978

PERFIL: Nº 157
FOLHA: SD.21-Z-B-IV-2
LOCAL: FAZ. BELA VISTA

Ꞓcs-Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
L— AMOSTRA DE SOLO
—— PERFIL DE SOLO

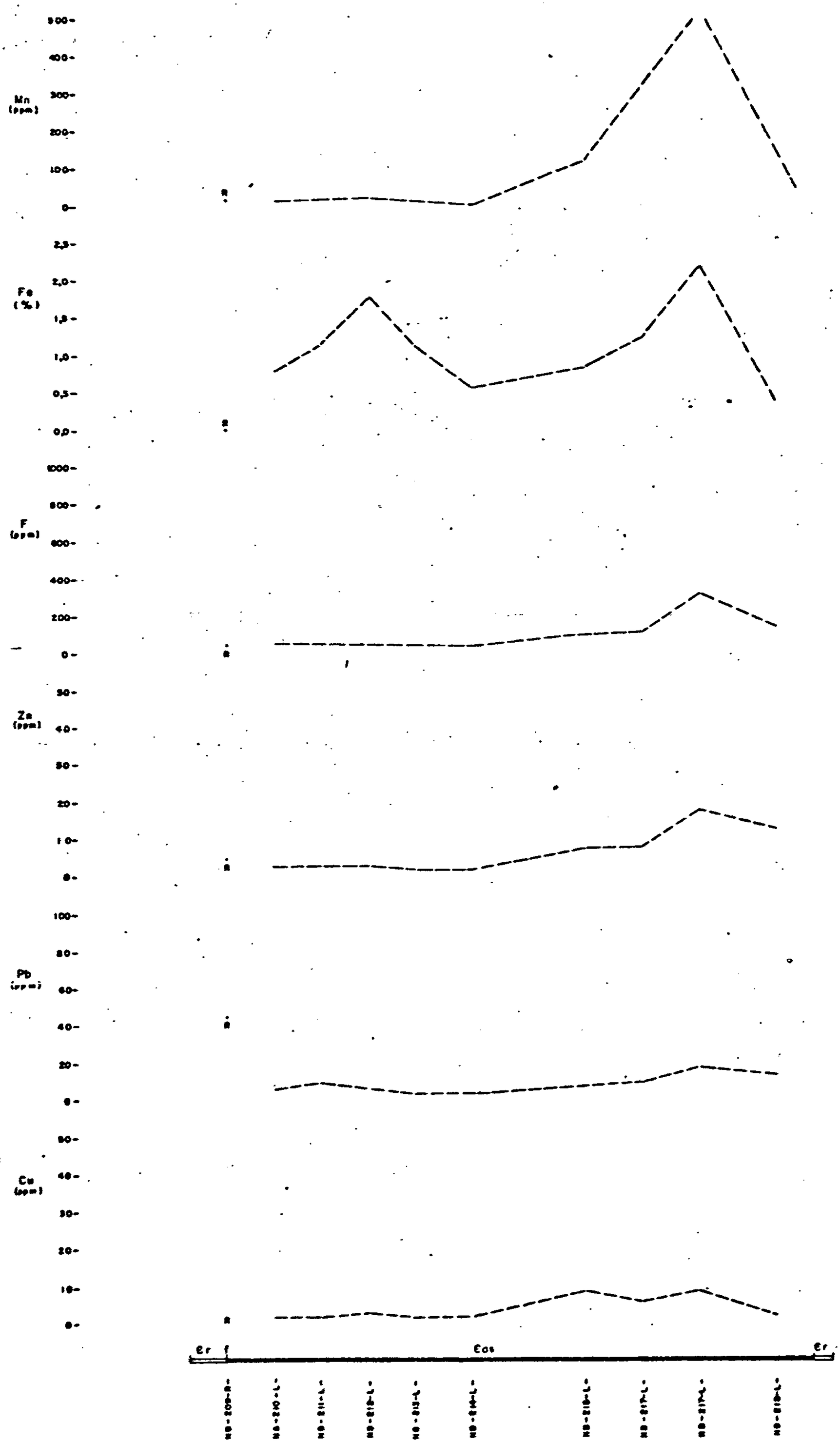


PERFIL : Nº 160
FOLHA : SD. 21-Z-B-VI-I
LOCAL : FAZ.CORTA GUELA (PARANATINGA)

0 100 200 300m

Er Fm RAIZAMA
Eas Fm ARARAS-Mb. SUPERIOR
f FALHA

L AMOSTRA DE SOLO
R AMOSTRA DE ROCHA
---PERFIL DE SOLO



CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. Filho, 1978

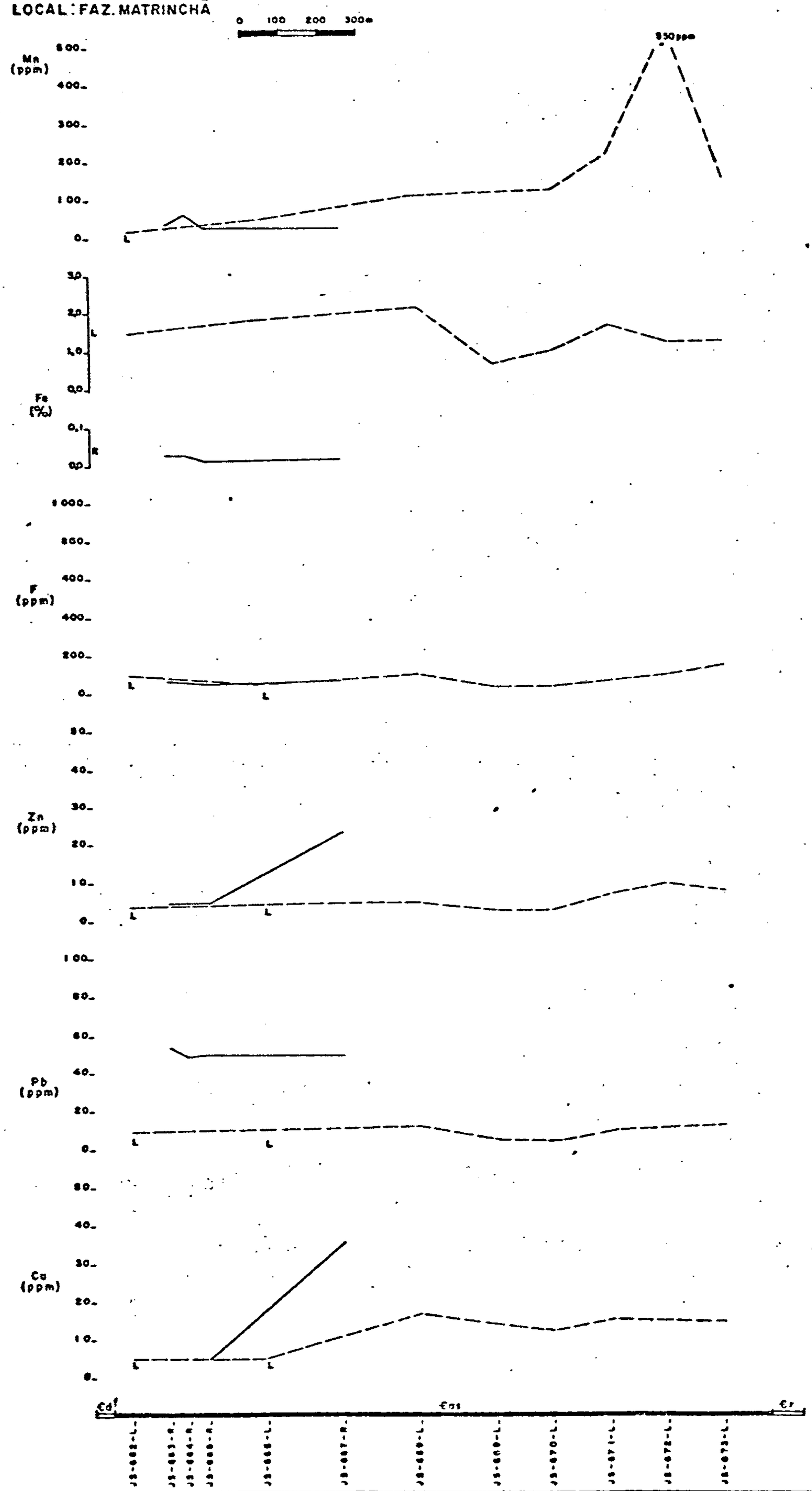
PERFIL: Nº 161

FOLHA: SD.21-Z-B-IV-I

LOCAL: FAZ. MATRINCHÃ

€d — Fm DIAMANTINO
€r — Fm RAIZAMA
€as — Fm ARARAS-Mb-SUPERIOR
f — FALHA

L — AMOSTRA DE SOLO
R — AMOSTRA DE ROCHA
— — PERFIL DE SOLO
——— PERFIL DE ROCHA



CPRM-PROJETO PROVÍNCIA SERRANA-RELATÓRIO FINAL LUZ, J.S. et c.a., 1978

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

RELATÓRIO FINAL

ANEXO-II

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DA FORMAÇÃO ARARAS

LEGENDA

- ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DA FORMAÇÃO ARARAS
- PERFIS DE AMOSTRAGEM (SOLO E ROCHA)
- LT-694 LOCAL DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO DE CORRENTE
- LAGOA
- DRENAGEM
- ESTRADA

ESCALA 1:500.000

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

RELATÓRIO FINAL

ANEXO III

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS PROSPECTIVAS

LEGENDA

- ÁREAS PRIORITARIAS PARA TRABALHOS DE DETALHE
- ZONAS PROSPECTIVAS PRIORITARIAS
- ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DA FORMAÇÃO ARARAS
- PERFIS COM PRIORIDADE 1 SOB PONTO DE VISTA PROSPECTIVO
- PERFIS COM PRIORIDADE 2 SOB PONTO DE VISTA PROSPECTIVO
- PERFIS DE AMOSTRAGEM (SOLO E ROCHA)
- LT-694 LOCAL DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO DE CORRENTE
- LAGOA
- DRENAGEM
- ESTRADA

ESCALA 1:500 000