COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CONVÊNIO MME/USAID

RELATÓRIO DO MAPEAMENTO DA ÁREA 1

FAIXA DO RIO DAS VELHAS

Equipe:

Raif Cesar da Cunha Lima

José Moura Villas Boas

Aureliano Gabriel Lamas dos Reis

José da Silva Luz

Julho/75

I/2009

J99

CPRM
BIBLIOTECA
RJ
407

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO..... 01

2. ESTRATIGRAFIA..... 03

Unidade A 03

Unidade B..... 04

Unidade C 06

Unidade D 08

Unidade E 09

Unidade F..... 09

Unidade G..... 11

Unidade H..... 12

3. HISTÓRIA GEOLÓGICA..... 13

4. GEOLOGIA ECONÔMICA..... 16

5. CONCLUSÕES..... 17

6. AGRADECIMENTOS..... 18

1. INTRODUÇÃO

Na parte final do III Curso Avançado de Geologia de Campo, ministrado através do Convênio MME/USAID, foram executados perfís geológicos em algumas áreas do Quadrilátero Ferrífero, distribuídas por equipes, com a finalidade de avaliar o conhecimento adquirido pelos participantes, acreditando-se também que este trabalho poderá contribuir para a resolução de problemas ainda em controvérsia.

Este relatório consiste numa apresentação sumária dos resultados obtidos pela equipe encarregada da execução dos trabalhos na Área 1 - Faixa do Rio das Velhas, a qual se inicia na localidade de Borges, a norte de Gal. Carneiro, estendendo-se até a cidade de Sabará, conforme mapa geológico (fig. 1).

Foi dada especial atenção à caracterização geológica e relações estratigráficas existentes entre um estaurolita-granada-clorita-xisto, com outras unidades que ocorrem na área, devendo os resultados obtidos servirem como subsídio para a confecção do Relatório Integrado, englobando as áreas das demais equipes.

A Área 1 - Faixa do Rio das Velhas, foi mapeada na escala 1:25.000, com auxílio de mapa topográfico-

na mesma escala e fotografias aéreas USAF nº 53314, da faixa 61 E, do foto-índice 2535, em escala 1:60.000.

2. ESTRATIGRAFIA

Considerando-se o caráter iminentemente-didático, bem como a exiguidade do tempo disponível, não serão tentadas correlações com unidades estabelecidas em outros trabalhos realizados na área, restringindo-se apenas a descrição das unidades numa sequência cronológica, a partir das mais antigas.

Unidade A: Tratam-se de rochas de composições graníticas, exibindo textura gnáissica, podendo-se distinguir-variações entre dois tipos principais.

O primeiro tipo mostra porções bastante dobradas, sendo geralmente bandeado, com faixas félsicas alternadas com faixas máficas, lembrando migmatitos, comumente apresentando enclaves anfibolíticos. Sua composição mineralógica consiste essencialmente de feldspatos potássicos e cálcicos, quartzo, biotita, alguma muscovita e localmente anfibólio.

O segundo tipo trata-se de augengnaisse, localmente também bandeado do tipo biotita-gnaisse. Sua mineralogia consiste de feldspatos potássicos e cálcicos, biotita, pouca muscovita, são sendo observado anfibólio.

Na Unidade A são encontrados comumente , diques pegmatíticos e metabasíticos, e ocasionalmente zo-

nas filonitizadas, com espessuras desde centímetros até pouco mais de um metro, que chegam a se constituir em xistos e filitos.

Teoricamente, a unidade caracteriza-se por uma xistosidade gnáissica com mergulhos preferenciais para o quadrante noroeste. O padrão de fraturas mostra a tendência de formação de 3 (três) sistemas principais, quase ortogonais (N80° W 70° SE, N-S 80° E e N70° E 10° NW)(Anexo 1).

O padrão do diagrama para os eixos de dobras é, por sua vez, mais persistente, com uma média dos valores em torno de 60° S 20° E (Anexo 2).

O intemperismo da Unidade A produz um saprólito, com cores esbranquiçadas a róseas, localmente avermelhadas, dependendo do conteúdo inicial em máficos, com tendência a lateritização, onde observam-se "micro box works" A erosão produz neste saprólito, característico padrão de ravinamento, o que permite fácil identificação, mesmo na falta de afloramento de rocha inalterada.

Esta unidade encontra-se em contato tectônico com a unidade subsequente.

Unidade B - Consiste numa sequência de micaxistos

associados a quartzitos, itabiritos e faixas carbonáticas-metamorfizadas.

A xistosidade embora apresente um padrão menos consistente do que aquele da Unidade A, observa-se uma pequena tendência de mergulhos para o quadrante sudeste, concordantes com as atitudes das camadas de quartzitos.

Estruturas sedimentares do tipo "flute cast", indicam que os quartzitos ferruginosos, bem como toda unidade na qual estão intercalados está invertida.

É comum a ocorrência de veios e de "sheets", de quartzo, acompanhando a xistosidade, muitos apresentando "boudinage".

A unidade encontra-se, em geral, com elevado grau de saprolitização, podendo-se notar predomínio de material avermelhado formando "micro box work". Outra feição bastante evidente localmente, são concentrações micáceas de cor esverdeada-clara (talco?), quase sempre circundando núcleos de material amarelo, que também forma "micro box works" (carbonato?). Em certas faixas ainda identificou-se quartzo, feldspato caulinizado e clorita. Remanescentes da rocha fresca exibem grande quantidade de biotita e outros minerais escuros, às vezes, difíceis de se -

rem identificados à lupa. Faixas mais resistentes ao intem perismo e à erosão tratam-se de quartzitos muscovíticos, metacarbonatos de facies hornblenda hornfels e itabiritos.

A origem das rochas encontradas nesta unidade pode ser explicada a partir de uma sequência com alternância de sedimentos clásticos e químicos, os últimos representados por "iron formation" e provavelmente carbonatos, visto que a análise microscópica destes, acusou entre outros minerais, a presença de piroxênio e anfibólio.

A Unidade B relaciona-se com a unidade subsequente também através de contato tectônico.

Unidade C - Consiste em um estaurolita-granada - clorita-xisto, apresentando cor cinza-esverdeada. Pode ser observada uma gradação nas percentagens dos minerais constituintes ao longo do perfil executado. Inicialmente, verifica-se a ocorrência de estaurolita, que na porção central da unidade passa a coexistir com granada (almandina?) encontrando-se apenas este último mineral, nas proximidades do contato com a Unidade G.

A associação mineral permite situar a unidade no facies metamórfico anfibolítico, enquanto que a rocha original, seria rica em óxidos de ferro e alumínio, considerando-se os minerais constituintes. A clorita, por

outro lado, poderia ser o produto final do retrometamorfismo da biotita, com liberação de FeO de sua estrutura cristalina.

Com respeito à tectônica, existe um sistema principal vertical, segundo N85° W e outro secundário com a atitude N20° E 80° SE (Anexo 3). O diagrama de eixos de dobras indica nitidamente, tendência à horizontalização com mergulhos suaves, ora para N30° E (em média 10°), ora para S 20° W, quase no sentido oposto (em média 20°) (Anexo 4). Em planos paralelos à xistosidade são observadas crenulações ("flow crenulation"), que por sua vez, são paralelas aos eixos das microdobras principais e quase perpendiculares a lineações existentes nestes planos. Observa-se ainda o desenvolvimento de marcante sistema de microdobras que se apresentam como crenulações (crenulation cleavage) paralelas ao plano axial das mesodobras. Pode-se observar ainda pelos diagramas (Anexos 3 e 4) que o sistema principal de fraturas é aproximadamente perpendicular aos eixos das microdobras.

Nas faixas mais intemperizadas verifica-se que a clorita encontra-se alterada produzindo material avermelhado com porções amarelas, enquanto que a granada altera-se mais rapidamente, formando manchas escuras, às ve-

zes com "micro box works".

Esta unidade destaca-se das demais pelo padrão tectônico evidenciado pelas micro-estruturas e pelo facies metamórfico de mais alto grau.

Limita-se com a Unidade G por falha, demarcada por dique diabásio, já pertencente a esta unidade.

Unidade D - Na área em questão, esta unidade abrange a porção inferior sul. Consiste predominantemente de filitos conza-escuros lustrosos, quando inalterados. Pode possuir níveis siltosos e quartzosos, que evidenciam locais de milonitização. Nesta duas porções é comum observar-se a presença de pirita, com cristais predominantemente submilimétricos, quasi todos alterados. Nos quartzitos podem ser preservados cristais frescos, hipidiomorfos, favorecendo origem secundária para a mesma.

A homogeineidade do pacote, pelo menos - nesta área, sugere um ambiente calmo, de plataforma estável com ligeiras instabilidades ocasionais,o que provocaria a deposição dos níveis psamíticos. Nota-se, mais nitidamente, em amostras alteradas, uma relação entre a clivagem dominante e o que seria a xistosidade. Am amostras pouco alteradas, por outro lado, observam-se finas camadas de material-branco o que poderia evidenciar o acamamento original, tam-

bém discordantes com a clivagem e, talvez, com a xistosidade. Infelizmente, além da clivagem não foi possível tomar outras-medidas. Sua caracterização na fotografia aérea é bem evidenciada pelo padrão de drenagem ralo e paralelo.

O produto de alteração dá um saprólito amarelo ou avermelhado, notando-se a presença de grande quantidade de "micro box works" vermelhos, amarelos e alaranjados. Os únicos sinais de tectonismo presentes são milonitização e fraturamento, não sendo observados dobramentos.

Unidade E - Sobreposto aos filitos da Unidade D, tem-se um pacote de rochas itabiríticas, com marcante e contínua laminação, alternando-se "chert" e óxido de ferro. Comumente, as lâminas mostram ondulações ao invés de serem planares, devendo tratar-se de estruturas primárias causadas por oscilações de ondas. Em certos locais, a lixiviação da sílica resultou na formação de lentes de hematita compacta.

A quantidade de magnetita, embora sendo bem pequena, foi acusada a sua presença. Esta unidade é importante economicamente, existindo uma mineração da mesma, no extremo leste da área.

Unidade F - Compreende uma sucessão complexa de gauvadas, filitos, quartzitos, com níveis ferruginosos, e dolomi

tos. Na base, tem-se uma rocha híbrida, formada essencialmente de hematita grafita e magnetita, constituindo os minerais principais de uma matriz, além de sericita envolvendo grãos quartzosos desde finos a grossos, alguns evidenciando sinais de estiramento. Nota-se também grãos maiores, possivelmente de seixos caolinizados. Pelo caráter do material, ao que tudo indica, seria devido a rápida erosão e deposição. A seguir tem-se um filito de cor cinza-escura, de um modo geral, textura bem fina, sendo marcante o desenvolvimento de clivagem tipo ardosiana, paralela ao acamamemto do quartzito que aparece incluso neste material. Este quartzito, trata-se de uma camada de alguns metros dentro do filito, preservando estrutura primária de estratificação cruzada e "gradded bedding", que indicam uma inversão de camada. Localmente, dentro do corpo aparentemente uniforme, constituído de grãos quartzosos, ocorrem níveis contimétricos contendo material ferruginoso. Apresenta grande dobra do tipo "kink", que é verdadeiro exemplo de livro com sentido "counter clockwise", que se constitui numa sinclinal invertida. Novamente, passa-se a filito em sua maior porção. Para o topo nota-se que o mesmo contém níveis carbonáticos intercalados, até que este material passa a dominar, por sua vez, também com finas intercalações de material clorítico. Apresenta-se marmorizado, coloração rósea, contendo finas -

faixas avermelhadas, sem evidenciar quaisquer estruturas - primárias.

Unidade G - Têm-se aquí filitos que apresentam - xistosidade bem marcante, coincidente com o comportamento - das camadas das outras unidades, cor esverdeada quando in - tercalados e amarelada quando alterados. Constituido predo minantemente por clorita, talvez sericita, quartzo e peque- nos, mas localmente numerosos núcleos de um mineral altera- do a material opaco escuro, que poderia ser devido a pirita. De um modo geral, encontra-se bem alterado e seu saprólito- exibe uma variedade de colorações avermelhadas, esbranquiça das, amareladas, etc. Abundantes são os "micro box works"- de coloração avermelhada. Localmente, observa-se curiosa - formação de "micro box works", em núcleos isolados, com um material avermelhado envolvendo núcleos escuros aparentemen te metálicos. Num ponto onde o material se apresenta menos alterado, temos um filito cinza-escuro, algo brilhante, se- melhante ao da Unidade F.

Dentro desta sequência, observa-se pelo- menos quatro (4) níveis de camadas constituídas de material anômalo, bem grosseiro, notando-se quartzo biotita e talvez, feldspato, possuindo como estrutura primária, "gradded bedd ing", indicando igualmente, inversão de camada. Estas resis-

tem bem mais a erosão e formam verdadeiros pilares às mar - gens do rio das Velhas.

O padrão de fraturamento concentra-se - principalmente em torno de N 45° W 80° NE e N 55° W 40° NE. (Anexo 5).

Unidade H - Tratam-se de sedimentos arenosos e aluviões depositados atualmente às margens do rio das Velhas. Infelizmente, devido a escasses de tempo, não se pode dar a devida atenção na descrição deste material, observando-se - somente a ocorrência de níveis conglomeráticos com "boulders" decimétricos, envoltos por material arenoso, que pode se a- presentar acamadado.

3. HISTÓRIA GEOLÓGICA

É muito difícil tentar-se esboçar uma idéia sobre a história geológica desta área, que apresenta problemas de difícil interpretação. Necessita-se inicialmente de mais tempo para estudar melhor as unidades encontradas, separadamente, e melhor definir os tipos de materiais e os ambientes originais de deposição antes do metamorfismo e do diastrofismo, o que melhor permitiria considerar suas interrelações. Porém, assim mesmo foi possível observar alguns fatos que contrariam idéias precedentes.

Admitiu-se neste trabalho que as rochas-gnáissicas (Unidade A) constituem o embasamento, e não sendo graníticas intrusivas como alguns supõem. A Unidade B, seria formada sobre este embasamento muito antes das demais Um fato bem interessante é que diques pegmatíticos somente são observados cortando estas duas unidades, e nenhuma outra mais. Alguns falhamentos também parecem ter afetado somente estas duas unidades. A Unidade C, pelas características de seus minerais, poderia ser originada a partir de material altamente intemperizado e lateritizado, a partir das Unidade A e B, haja vista, seus minerais constituintes serem altamente ferro-aluminosos.

Não se sabe ainda exatamente qual o tipo

de substrato que serviu de embasamento à Unidade D, mas sua constituição parece admitir um ambiente original de sedimentação de plataforma bem estável, com ligeiras instabilidades que proporcionariam a deposição de níveis psamíticos. A estabilidade alcançaria um ponto tal, que pouco ou nenhum material detrítico seria depositado, passando a predominar sedimentação química que se constituem nos itabiritos da Unidade F. Após quebra deste regime, iniciou a erosão deste material, que formou a base da Unidade F, logo marcada por nova estabilidade no ambiente com o estabelecimento de sedimentação predominantemente pelítica. Ocasionalmente, esta-sequência teria sido quebrada por novas instabilidades, devido a presença de material arenoso, voltando novamente a um período estável, com outra sedimentação pelítica. O material detrítico passou novamente a escacear, começando a predominar a sedimentação química marcada pelos calcários - dolomíticos, finalizando assim o ciclo. Na Unidade G, volta a predominar sedimentos clásticos em ambientes igualmente calmo, justificado pela dominância em pelitos, com ocasionais instabilidades, representadas pelos níveis grauváquicos.

O tectonismo presente teve pelo menos-duas fases principais evidenciadas pela inversão das camadas e pela presença de "sheets" de diabásio paralelos a -

fraturamentos bem marcantes e concordantes com as atitudes.

4. GEOLOGIA ECONÔMICA

Além da mineração de ferro existente, que-entretanto não foi visitada por falta de tempo, deve-se citar a presença de numerosas pedreiras, paradas ou em atividades , tendo como matéria prima as rochas gnáissicas da Unidade A.

Deve-se também ressaltar, embora como pequena expressão econômica, a extração de areia e cascalho dos aluviões do rio das Velhas, já que, pelo que se nota, muitas famílias dependem destes produtos.

5. CONCLUSÕES

Do exposto, pode-se concluir com segurança que o estaurolita xisto é uma unidade bem inferior às Unidades D, E, F, G, como fora contrariamente suposto. Sua relação com o gnaisse, pelas análises estereográficas e atitudes medidas não mostra contemporaneidade. O fato dos diques de pegmatitos não a cortarem também reforçam esta hipótese.

Com relação à Unidade G, que alguns supõe ser uma sucessão normal da Unidade C, idéia que inicalmente se admitiu, até que foi possível observar um contato - por falha entre as citadas unidades. Enquanto na Unidade C, observa-se presença de granada e intensos dobramentos estilo Z o que reforça o movimento relativo porposto na Unidade G, não se observam dobramentos com tanta intensidade, nem a presença de granada, muito menos estaurolita.

6. AGRADECIMENTOS

Sinceros agradecimentos são apresentados a todos aqueles que direta ou indiretamente ajudaram no desenvolvimento deste trabalho. Aos Professores A. A. Drake, J. M. Aaron, V. J. Hurst e B. Morgan, pelos elevados ensinamentos e dedicação prestados.

Ao Dr. Pedro Gervásio Ferrasi, por toda sua incansável atenção em proporcionar o melhor conhecimento possível da geologia de vasta região, sempre no afã de orientar o equacionamento e resolução de problemas. À Dra. Maria Auxiliadora de Melo Vieira, pela boa vontade costumeira descrição de lâminas e identificação de minerais. Às Secretárias Wanda Maria de Oliveira e Eliana Leonel da Mata aos Motoristas, Desenhistas, que sempre estiveram dispostos a contribuir com este trabalho.

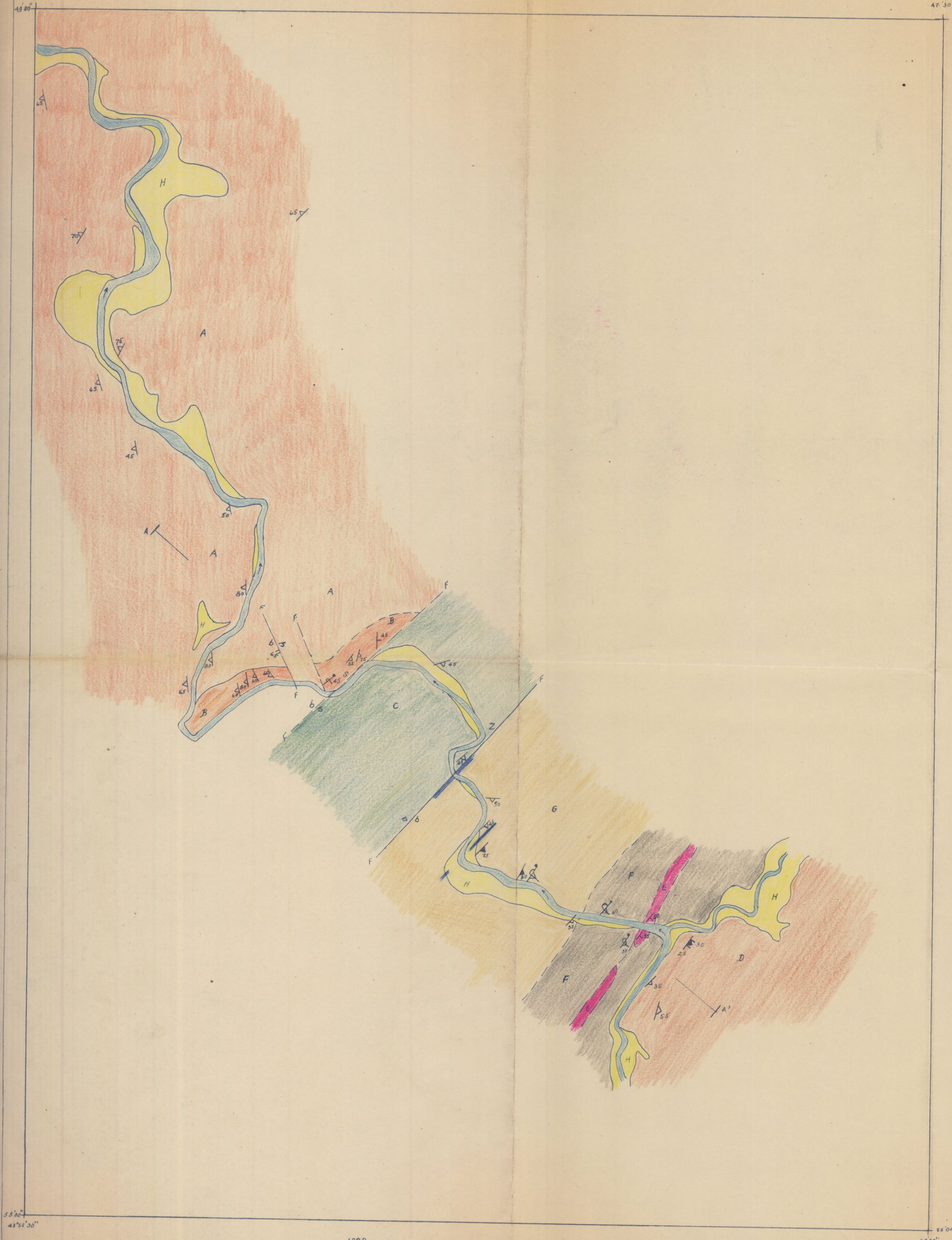
Finalmente, aos colegas Geólogos participantes do Curso, pelos debates sempre benéficos.

CONVÊNIO M.M.E. / USAID

III CURSO AVANÇADO DE GEOLOGIA DE CAMPO

AREA 1 - FAIXA DO RIO DAS VELHAS ENTRE Gde CARNEIRO E SABARÁ

43°52'30"
49'80"
47'30"
49'00"
55'00"
43°52'30"
47'30"
66'00"



CONVENÇÕES

H — ALUVIÕES

G — FILITOS COM INTERCALAÇÕES DE METAGRAUVACA

F — DOLOMITOS, CALCÁRIOS DOLOMITICOS, QUARTZITOS MATUROS E IMATUROS, E FILITOS.

E — QUARTZITOS FERRUGINOSOS, ITABIRITOS E HEMATITA COMPACTA

D — FILITOS CLORITICOS E/OU SERICITICOS

C — ESTAUROLITA-GRANADA-CLORITA-XISTO

B — MICA XISTO COM INTERCALAÇÕES DE QUARTZITOS SERICITICOS, FERRUGINOSOS E CAMADAS CARBONATICAS METAMORFISADAS

A — ROCHAS GRANITICAS: ORIGENS E COMPOSIÇÕES VARIADAS, GERALMENTE GNAISSICAS E EVENTUALMENTE COM ENCLAVES ANFIBOLITICOS, FILONITOS E DIQUES DE METABASITO

DIQUES DE METABASITO DE IDADES INCERTAS

CONTATO DEFINIDO

CONTATO INFERIDO

F — S (SUBIU) / b (BAIXOU) — F — FALHA PROVADA

F — — — F — FALHA INFERIDA

30 — ATITUDE DE CAMADA • ESTRUTURA SEDIMENTAR

20 — ATITUDE DE CAMADA INVERTIDA • ESTRUTURA SEDIMENTAR

CLIVAGEM ARDOSIANA

A — XISTOSIDADE

FRATURA

Z — DOBRA NO SENTIDO HORÁRIO

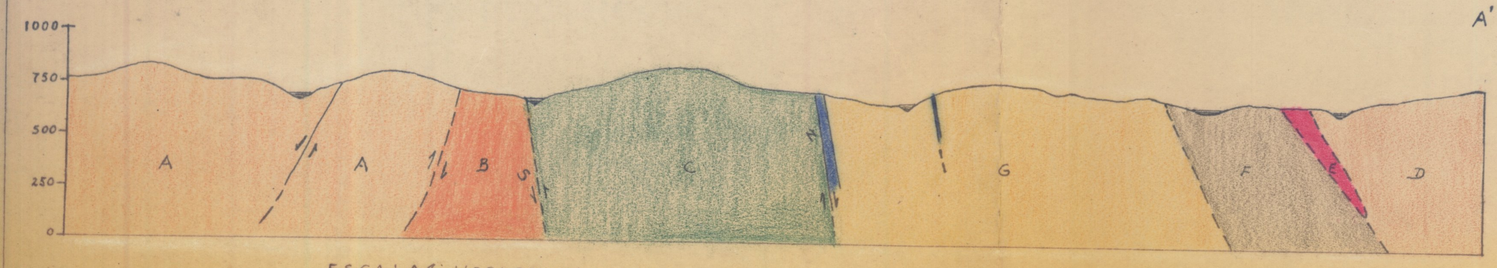
S — DOBRA NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO

1000 0 2000 METROS

ESCALA

N.V. N.M. 14°W

DECLINAÇÃO 1975

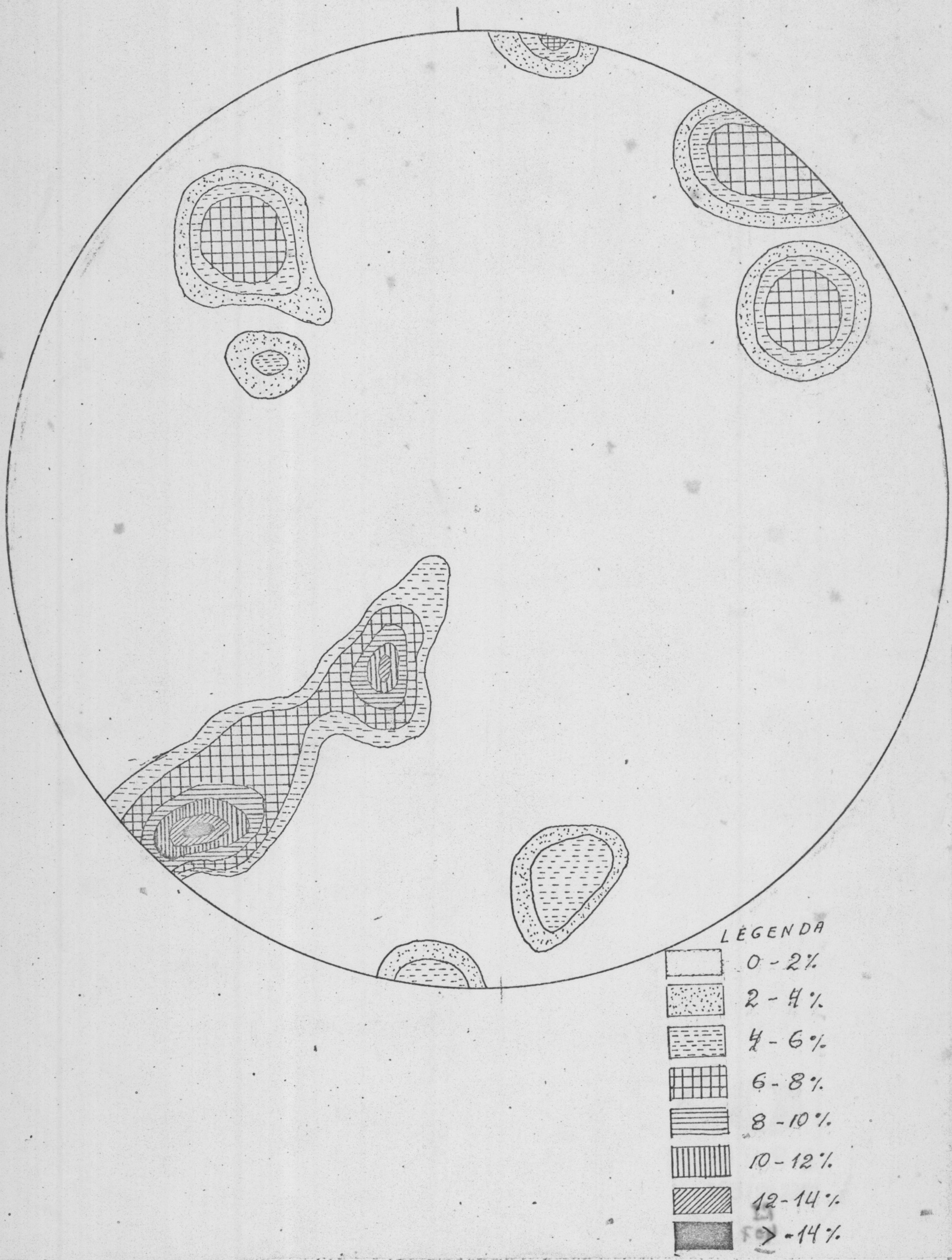


ESCALAS HORIZONTAL E VERTICAL — 1:25.000

PROJEÇÃO ESTEREOGRÁFICA

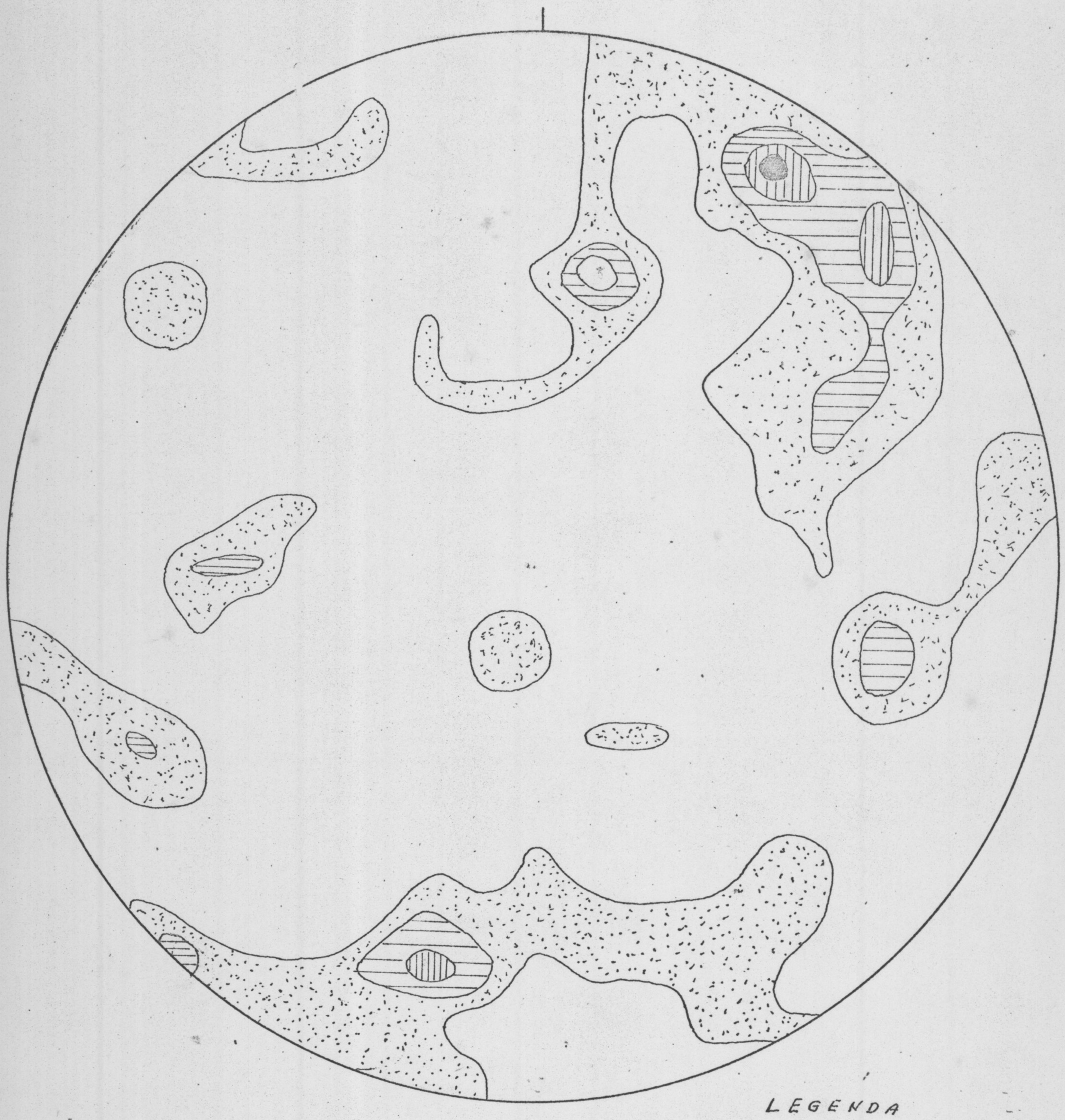
FRATURAS NO FILITO E METAGRAUVACA (UNID. G)

TOTAL - 64 MEDIDAS



PROJEÇÃO ESTEREOGRAFICA
MICRO DOBRAS NO ESTAUROLITA XISTO (UNID. C)

TOTAL : 46 medidas



LEGENDA

0 - 2 %

2 - 4 %

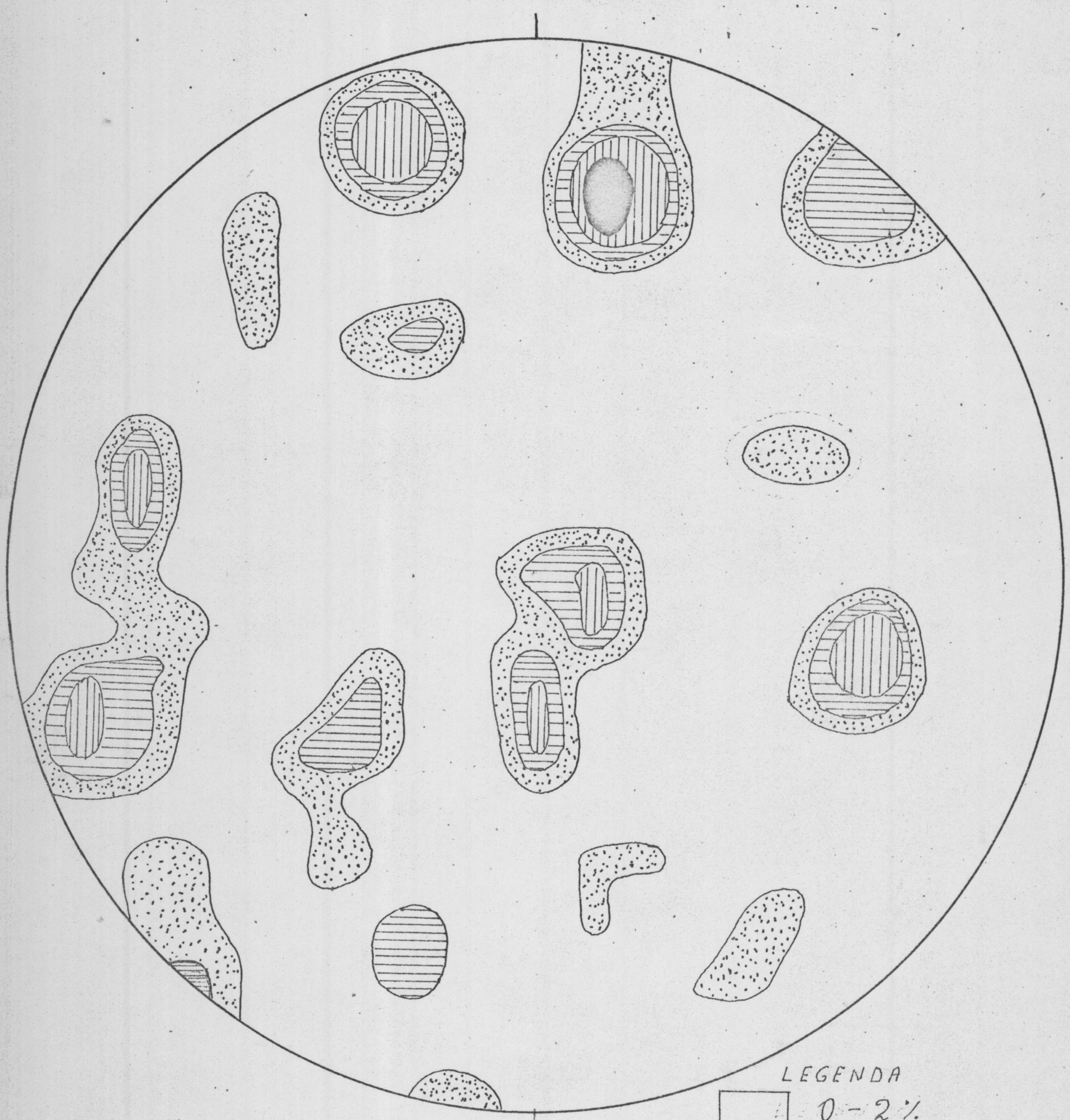
4 - 6 %

6 - 8 %

> - 8 %

PROJEÇÃO ESTEREOGRÁFICA
FRATURAS NO GNAISSE (UNID. A)

TOTAL - 207 medidas



LEGENDA

0 - 2 %

2 - 4 %

4 - 6 %

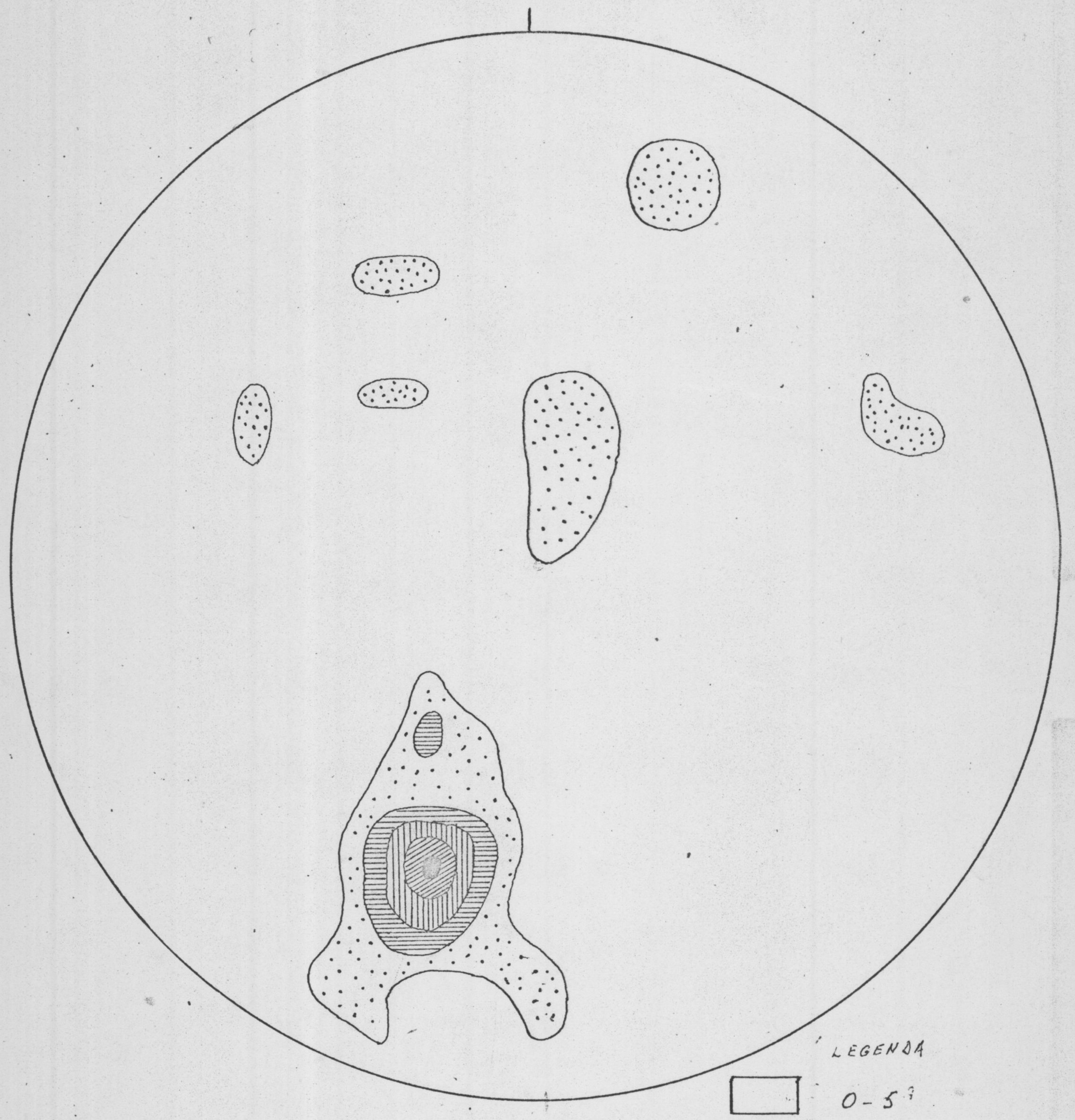
6 - 8 %

> 8 %

PROJEÇÃO ESTEREOGRÁFICA.

MICRO DOBRAS NO GNAISSE (UNID. A)

TOTAL : 16 medidas



LEGENDA

- 0 - 5 %
- 5 - 10 %
- 10 - 15 %
- 15 - 20 %
- 20 - 25 %
- > 25 %

PROJEÇÃO ESTEREOGRÁFICA

FRATURAS NO FILITO E METAGRAUVACA (UNID. G)

TOTAL - 64 MEDIDAS