

LEGENDA PARCIAL PARA USO NAS
CARTAS METALOGENÉTICAS
1:250.000

por
Luiz Peixoto Siqueira

R1
24

ambo 00/618

I/99
I/2004

PROJETO MAPAS METALOGENÉTICOS E PREVISIONAIS PARA PLANEJAMENTO
E EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS

-- LEGENDA PARCIAL PARA USO NAS CARTAS METALOGENÉTICAS 1:250.000--
Autor: Geol. Luiz Peixoto de Siqueira

I - INTRODUÇÃO

Os mapas metalogenéticos e previsionais constituirão no DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral), o instrumento encarregado de precisar as áreas mais favoráveis para a investigação e orientação sobre os caminhos a tomar na exploração dos recursos minerais nacionais, servindo, desse modo, de base à elaboração dos programas setoriais de pesquisa do DNPM, e para o minerador selecionar alvos para investimentos em prospecção mineral de menor risco.

Definido já o elenco de substâncias minerais de interesse prioritário para a economia nacional, faz-se mister examinar a realidade das possibilidades geológicas que o Brasil oferece à sua busca, e, teria sido razoável programar a confecção de mapas metalogenéticos referindo-se exclusivamente a tais substâncias prioritárias. Contudo, a programação inclui a maior parte das substâncias minerais, o que não significa aumentar a quantidade de informes a tratar, dada a comum associação espacial e genética das mais variadas substâncias. Ao contrário, isto permitirá esboçar, pela primeira vez, a infraestrutura do conhecimento geológico mineiro de solo e subsolo brasileiros, adequadamente apoiada em bases técnicas e científicas.

Por outro lado, se os fatores econômicos e de mercado, essencialmente flutuantes, que determinaram a atual seleção de substâncias prioritárias, mudarem, ensejando a inclusão de outras novas, poder-se-á encarar com muito menos esforço o problema de orientar as respectivas investigações.

O cumprimento de um dos objetivos finais propostos, o mapa metalogenético, logra-se numa primeira fase, mediante a re

2

apresentação cartográfica especial e destacada de qualquer traço ou objeto geológico (metalotecto) que manifeste uma relação de caráter estatístico e validade geral ou local com a presença de determinados jazimentos minerais, e que possa, por conseguinte, constituir um guia para a busca das substâncias minerais associadas. Os metalotectos, bem como os indícios e jazidas com eles associados são representados sobre um fundo geológico especialmente preparado para ser o mais significativo do ponto de vista mineralífero.

A escala utilizada tem sido 1:250.000 que permite representar satisfatoriamente os metalotectos mais úteis ao nível de uma prospecção regional para o que se dispõe da base geológica de mesma escala em quase todo território nacional (apenas parte da região Amazônica não dispõe de mapas nesta escala), além de um vastíssimo acervo de informações resultantes de levantamentos geológicos de reconhecimento e semidetalhe e de levantamentos aerogeofísicos, gravimétricos e geoquímicos promovidos pelo DNPM, através da CPRM, por outros organismos do Ministério das Minas e Energia e por diversas entidades estaduais, elementos estes indispensáveis para o exame das relações entre feições geológicas, indícios e jazidas minerais.

Os mapas metalogenéticos e previsionais somarão um complexo de investigações geológicas para fins práticos e estudos posteriores sobre a evolução genética dos minérios. Dentro deste ponto de vista qualquer mapa metalogenético estará suportado por dados factuais, incluindo os diversos dados sobre facies litológica, petrológica e geoquímica, dados sobre geofísica, geocronologia e estruturas, dados sobre ocorrências minerais (jazidas e indícios diretos e indiretos), além de um sistema bem fundamentado de regionalização tectônica refletindo as principais feições e entidades geológicas em suas relações no tempo e no espaço.

Os principais requisitos de um mapa metalogenético são :

1) refletir as leis gerais sobre a distribuição espacial dos depósitos de minerais econômicos de vários tipos com base na análise de todos os dados existentes disponíveis. O principal resultado desta regionalização metalogenética seria a identificação sobre o mapa das zonas ou distritos estruturais metalogênicos, com a real ou possível distribuição de depósitos de vários tipos de minerais econômicos. Isto é especialmente pertinente ao planejamento racional dos serviços de prospecção.

2) fornecer alguma idéia da distribuição dos depósitos minerais e também das outras formações geológicas nos vários estágios da evolução geológica das principais entidades tectônicas do território sob consideração, a fim de proporcionar uma avaliação mais precisa das áreas portadoras de minério, uma vez que estágios estruturais individuais usualmente são caracterizados por específicas feições de mineralização.

3) refletir com clareza as relações existentes entre depósitos minerais e fatores geológicos (complexos intrusivos e suas partes individuais, formações sedimentares e vulcanogênicas-sedimentares, mostrando-se o máximo possível a litologia das rochas encaixantes da mineralização, as estruturas diastróficas, zonas de metamorfismo etc.).

4) refletir os tipos genéticos dos depósitos registrados, uma vez que isto é mais importante no julgamento das condições de sua localização.

Percebe-se, portanto, que um grande número de informes de natureza bastante diversificada deverá ter sua representação cartográfica assegurada do modo mais claro e simples possível, através de símbolos convencionais que correspondam aos objetivos da carta metalogenética e que coloquem em evidên-

4

cia os resultados do estudo previsão-metalogênese, sem que tais cartas percam o seu caráter geológico e, de modo a torná-las fá- cilmente legíveis. Na medida do possível, no estabelecimento das representações cartográficas para tais mapas deve-se portanto a dotar aquelas universalmente admitidas.

Levandc-se em conta, por outro lado, que o Projeto Mapas Metalogenéticos e Previsionais, em execução pela CPRM para o DNPM, pretende paulatinamente cobrir todo o território brasilei- ro, o qual possui extensão continental, onde se encontram ma terialmente representados, os mais diversos tipos de ^{unidade} entida - des geológicas desde o Arqueano até o Fanerozóico, sobre as quais incidiram levantamentos diversos, de diferentes escalas, em diferentes épocas, executados por diferentes equipes e enti- dades privadas e governamentais, e, considerando ainda que os trabalhos ora desenvolvidos sobre a cartografia metalogenéti - ca e provisional serão executados por equipes geográficamen - te bastante distanciadas e inevitavelmente envolvidas com pro- blemas específicos de sua área de jurisdição, faz-se mister o estabelecimento do conteúdo destas cartas, bem como, o aperfei- çoamento e adoção de um sistema de representação cartográfica ú nico, aplicável ao Brasil inteiro e assegurando a constante atu- alização dos mapas a serem obtidos.

Na área sob a jurisdição da SUREG/SA onde se faz represen- tar a maior parte dos diversos tipos de terrenos geológicos, o coordenador regional do Projeto Mapas Metalogenéticos e Previsi- onais, vem aperfeiçoando constantemente a representação carto- gráfica metalogenética, e numa tentativa de colaborar mais posi- tivamente com a Coordenação Central do Projeto em pauta e de as- segurar a execução progressiva sem interrupções dos serviços da cartografia metalogenética, apresenta neste documento uma suges- tão de legenda parcial para as cartas metalogenéticas 1:250.000, já em implantação na Superintendência Regional de Salvador, re

ferindo-se, por enquanto, aos ítems de representação cartográfica da tectono-estratigrafia, dos elementos estruturais diversos e da litologia-petrografia.

Trata-se de um sistema de representação cartográfica utilizando, o mínimo possível, tramas para as unidades litológicas e petrográficas fundamentais e cores claras, para realce dos diferentes estágios da evolução geológica, tentando-se eliminar a sobrecarga dos mapas, ao se adotar o uso de letras e índices numéricos combinados para detalhar andares estruturais e estratigráficos, tipos litológicos e ou petrográficos, facies litológicas, além de símbolos simplificados para a representação dos diversos elementos estruturais, sem contudo deixar de respeitar, ao máximo, as representações convencionais internacionais, ensejando, porém, uma reprodutibilidade em preto e branco satisfatória quanto a estes ítems da cartografia.

O ideal será também que na concepção e aperfeiçoamento da representação cartográfica dos outros elementos da metalogênese, faça-se o menor uso possível de cores como meio de individualização de parâmetros, passando-se a utilizar para tal tramas e hachurados combinados com letras, índices e símbolos, a fim de se garantir uma reprodutibilidade em preto e branco bastante satisfatória. As cores deverão ser usadas sempre com a finalidade de realçar determinados parâmetros, já assinalados graficamente por índices numéricos ou alfabéticos, ou como o caso passará a exigir, símbolos químicos ou abreviaturas de minerais para o quimismo dos minérios, porém, nunca em substituição à qualquer parâmetro que se desejar representar cartograficamente, evitando-se, desse modo, que uma cópia em preto e branco tenha a sua leitura muito dificultada ou seriamente comprometida.

II - A REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA DO FUNDO TECTONO-GEOLÓGICO

Sendo o objetivo da metalogênese regional o estudo das

condições geológicas das ocorrências minerais e das leis que governam a distribuição espaço-temporal dos depósitos de minerais econômicos das várias espécies (principalmente metálicos), em conexão com a estrutura e história geológicas das entidades tectônicas da crosta terrestre (zonas orogênicas/geossinclinais e regiões de plataforma) as cartas metalogenéticas que estão sendo executadas na escala 1:250.000, deverão assegurar a determinação da posição da estrutura geológica de cada região mineralizada, no plano regional com a explicação das relações mútuas das formações (incluindo as formações mineralizadas) no tempo e no espaço, bem como a determinação dos setores mineralizados da superfície estudada, de acordo com as leis da distribuição dos minérios.

Por isso recomenda-se tomar como fundo para a carta metalogenética, uma base tectônica e geológica especializada em que os métodos de representação permitam mostrar com o máximo de evidência as regiões de manifestação de dobramentos de mesma idade e as regiões de plataforma, e, onde estejam assinalados os controles magmáticos, estrutural, litológico e estratigráfico da mineralização, devendo tal base ser um pouco simplificada em relação a carta geológica ordinária de mesma escala nos locais que não apresenta interesse e bem mais detalhada com relação às fácies metalíferas das intrusões, dos horizontes encaixantes da mineralização, das estruturas dobradas e sobretudo dos acidentes de falhas, das zonas de fissuras, etc.

Para o estabelecimento das representações convencionais para o fundo geológico-tectônico das cartas metalogenéticas 1:250.000 do projeto em apreço, tem sido estudada uma quantidade considerável de dados sobre a cartografia geológica dos estados da Bahia e Sergipe, e sobre a cartografia metalogenética do Ouro também dos estados acima referidos, bem como, têm sido utilizados ao máximo os conhecimentos sobre a geologia regional brasileira e dados da cartografia metalogenética nacional 1:5000.000

7

e de outros países, especialmente a carta metalogenética da Europa, 1:2.500.000, além das instruções contidas nos manuais técnicos da CPRM e outras do DNPM ainda em vigor na cartografia geológica.

A legenda parcial anexa acha-se concebida de modo a atender aos itens de tectônica/estratigrafia, elementos estruturais diversos e litologia/petrografia, reunindo o maior número de informes existentes nos estados da Bahia e Sergipe, e alguns outros representados ou com possibilidades de serem reconhecidos em outros estados brasileiros.

Nesta legenda o item tectônica-estratigrafia está apresentado com três grandes divisões principais, sendo as duas primeiras referentes a épocas em que os depositórios se estabeleceram após a individualização de uma ou mais massas continentais emersas como atestam os seus sedimentos clásticos grosseiros de derivação continental, enquanto a terceira refere-se a épocas mais antigas em que não se tem qualquer evidência da existência de massas continentais emersas, pelo menos por um tempo suficiente para permitir a acumulação de sedimentos clásticos grosseiros de derivação continental, e sendo caracterizada pelo predomínio absoluto de sequências plutônicas, vulcanogênicas e químicas, com raros metapelitos, comumente elevadas a graus metamórficos médio a alto.

Reconhecem-se, assim, duas fases individualizadas da evolução da crosta terrestre.

Os terrenos mais antigos são de idade Arqueana > 3.0 b.a e em determinadas regiões do globo apresentam-se subdivididos. No caso específico da Bahia há uma diferenciação claramente evidenciada podendo-se individualizar nesta fase mais antiga da evolução geológica, expressivas faixas alongadas de terrenos da facies granulito, com linearidade bem marcada, destacados dos

terrenos plutono-gnáissicos e migmatíticos de facies anfibolito que predominam no restante do território baiano, e onde são encontrados núcleos com idades relictas de até 4,2 b.a. , sugerindo que aqueles da fácies granulito dominante e com forte linearidade são relativamente mais jovens que estas da fácies anfibolito dominante, estando o limite de idade separando os dois em aproximadamente 3,5 b.a. Em essência estes terrenos reunidos constituem o embasamento antigo, cu seja o Embasamento Arqueano.

Os terrenos que se identificam com a fase representativa das épocas de existência de massas continentais emersas constituem as denominadas coberturas que já permitem uma subdivisão clara em domínios plataformal ou intracratônico, orogênico e pericratônico. No caso específico do Brasil esta grande fase de evolução da crosta terrestre apresenta domínios de caráter orogênico, somente dentro do Precambriano, nos tempos Proterozóicos, embora os depositórios de caráter intracratônico ou plataformal tenham se estabelecido um pouco antes já a partir do Arqueano superior, isto é, com a instalação das entidades geológicas classicamente denominadas "Greenstone belts", e que na realidade são aulacógenos intracontinentais primitivos. Por esta razão os terrenos com idades entre 0,5 e 2,7 b.a. aparecem na legenda reunidos sob o título de coberturas Precambrianas e subdivididos em terrenos do domínio plataformal e do domínio orogênico, enquanto aqueles mais jovens que 0,5-0,6 b.a, acham-se reunidos sob a denominação de coberturas Fanerozóicas e subdivididos em terrenos do domínio intracratônico e do domínio peri-cratônico, tendo estes últimos se fixado a partir do início do Cretáceo superior, época em que se iniciou a separação África-Brasil com a subsequente instalação do Oceano Atlântico.

Nas regiões orogênicas, as rochas sedimentares, vulcanogê

9

nicas e correspondentes metamórficas são, via de regra, agrupadas de acordo com a idade do dobramento que gerou a estrutura principal, representada pela letra inicial maiúscula do nome do ciclo ou megaciclo tectônico. Reconhece-se no Brasil as subdivisões seguintes para os terrenos dos domínios orogênicos: Proterozóico superior: Brasileiro - B; Proterozóico médio: Uruaçuano - U; Proterozóico inferior: Transamazônico - T.

Se, em alguma parte do território nacional, um dado megaciclo permitir o reconhecimento dos estágios estruturais ligados às fases mio-eugeoclinal (eocinemática), flysch (fase do dobramento principal) e molassa (tardicinemática ou de consolidação), aos quais não tenham sido atribuídos nomes especiais, deve-se adicionar à letra inicial do nome do ciclo ou megaciclo um índice numérico de 1 a 3 em baixo à direita, para representar o estágio estrutural reconhecido, sendo o índice 1 para a fase eocinemática, o 2 para a fase do dobramento principal e o 3 para a fase tardicinemática.

A propósito, pelo menos nos estados de Sergipe e Bahia, o Brasileiro aparentemente representa o estágio ligado à fase tardicinemática de um megaciclo iniciado no Proterozóico médio e com sua culminação no Proterozóico superior e Eocambriano, correspondendo desse modo a um estágio estrutural e não propriamente a um ciclo geotectônico, enquanto que o Uruaçuano parece englobar os dois estágios mais inferiores do dito megaciclo com a possibilidade de permitir a individualização destes dois estágios, pelo menos dentro do território Sergipano. Se isto for possível determinadas sequências como Miaba/Macururé e Vaza Barris (acepção de Allard, 1969) serão respectivamente indicadas pelas siglas U_1 e U_2 , nos locais onde puderem ser individualizadas com segurança.

Tais considerações sugerem que se procure, de imediato, es

tabelecer o significado preciso das expressões Ciclo Brasileiro e Ciclo Uruçuano, ou Espinhaço para alguns, o que escapa aos pro pósitos deste trabalho.

Vale salientar que no caso específico da Bahia, tomando - se a linha de raciocínio citada, os "greenstone belts" clássi - cos, estão sendo interpretados como representantes do estágio ta - frogênico do Arqueano superior, precursor do estágio de sinécli - se do Proterozóico inferior. Deste modo por exemplo o greensto - ne belt de Serrinha e a sequência do Grupo Jacobina, acham - se estreitamente relacionados.

Para os domínios orogênicos precambrianos de posição in - determinada recomenda-se aqui o uso da letra Z. Nas regiões de cobertura plataformal os complexos sedimentares e vulcanogê - nicos e/ou metamórficos de baixo grau são comumente agrupados de acordo com a escala crono-estratigráfica ordinária e reconhecem - se assim as seguintes divisões: Quaternário - Q; Terciário - T; Cretáceo K₁₋₂; Jurássico - J; Triássico - T ; Carbonífero - C; Per - miano - P; Devoniano - D₁₋₂; Siluriano - S; Ordoviciano - O; Cam - brianos - Cb; Proterozóico Superior - Ps; Proterozóico médio - Pm₁₋₂; Proterozóico inferior - Pi; Arqueano Superior - A_I, sen - do que para o Fanerozóico os índices 1, 2 e 3 correspondem res - pectivamente a superior, médio ou superior e superior. As si - glas com letras maiúsculas são utilizadas para agrupar as se - quências do domínio plataformal referido ao Precambriano e in - tracratônico referido ao Fanerozóico, enquanto que se recomenda o uso de siglas em minúsculas para as sequências pericratônicas referidas ao Fanerozóico:

Limites de idades aparecem na legenda assinalando as gran - des divisões e os principais estágios de evolução de cada uma das entidades geológicas das coberturas Fanerozóicas e Precam - brianas, que nos domínios plataformais ou intracratônicos são, do mais antigo para o mais jovem, o estágio precoce ou tafrogê -

nico, o de sinéclise ou de individualização e o tardicinemático ou de estabilização, os quais, no Proterozóico médio a superior, por exemplo, no estado da Bahia, se fazem representar respectivamente pelas rochas dos grupos Paraguaçu e Rio dos Remédios (tafrogênico, com a sigla Pm₁), rochas do Grupo Chapada (sinéclise, com a sigla Pm₂) e rochas do Grupo Una/Bambuí (tardicinemático, com a sigla Ps). Numa primeira aproximação pode-se também considerar as rochas Cambro-Ordovicianas da fossa tectônica de Jaibaras, Ceará, como representantes do estágio precoce da evolução da Bacia do Parnaíba, enquanto aquelas de mesma idade da fossa de Camaquã, Rio Grande Sul, representam o estágio precoce da evolução da Bacia do Paraná, e em ambos os casos o estágio de sinéclise representado pelo agrupamento Siluriano-Devoniano-Carbonífero-Permiano, sendo o estágio tardicinemático ou de estabilização representado pelo agrupamento Triássico-Jurássico.

Divisões ainda menores do que as propostas somente serão recomendadas nos casos em que se observar o controle estratigráfico da mineralização necessitando de um maior detalhamento.

Dentro do contexto da tectônica de placas e de acordo com o "Ciclo de Wilson" (Wilson 1968), as bacias sedimentares Fanerozóicas começam a se estabelecer sobre os continentes na forma de fossas tectônicas ou "rifts", após verificado o fenômeno da fragmentação continental. Alguns deste "rifts" experimentam o afastamento de seus bordos pelo processo da deriva continental e progressivamente se transformam em bacias oceânicas, enquanto outros que não experimentam grandes afastamentos dos seus bordos são sucedidos por bacias epicontinentais ocupando as grandes depressões chamadas sinéclises. Em dado instante, as bacias oceânicas ou geossinclinais, em expansão, experimentam a interrupção do afastamento de seus bordos e co

meçam a se fechar quando se verifica o fenômeno da subducção da crosta litosférica oceânica gerada a medida que ocorria a separação continental. Durante a subducção da litosfera oceânica, a bacia geossinclinal experimenta os processos de dobramento e formação de cadeias de montanhas desenvolvidas nas margens dos continentes. O fechamento das bacias oceânicas pode ser total, de modo que um orógeno intercontinental, como por exemplo, a cadeia Alpina, resultaria no lugar da bacia oceânica sobre zonas de fragmentação antigas da massa continental.

Burke e Dewey (1974) examinando as margens continentais atuais chamam a atenção para a forma que elas apresentam com reentrâncias e saliências definidas por trechos retilíneos que aos pares formam ângulos de aproximadamente 120° , e enfatizam que diante das reentrâncias ocorrem zonas rifteadas sobre as quais estão estabelecidas bacias lineares intracratônicas projetando-se para o interior do continente, definindo com a margem reentrante um arranjo tríplice de fraturas profundas governando a instalação e evolução das entidades geológicas como bacias oceânicas ou geossinclinais e aulacógenos, que desse modo resultam estreitamente relacionados no tempo e no espaço. Como exemplos mais marcantes podem ser citados a Bacia Amazônica, no Brasil, e a fossa de Benue na África, situadas diante de reentrâncias dos bordos do Oceano Atlântico.

Tem sido verificado também que as geossinclinais transmutadas em orógenos e os aulacógenos aparecem estreitamente relacionados nos tempos Precambrianos a partir do Proterozóico inferior (Hoffman 1974), e com um marcante sincronismo de desenvolvimento, de tal modo que a detecção relativamente mais fácil das fases evolutivas dos aulacógenos tem ajudado significativamente na compreensão da evolução dos orógenos a eles relacionados.

Nos estados de Sergipe e Bahia ocorrem faixas orogênicas e aulacógenos do Proterozóico médio a superior estreitamente re-

lacionados materializando um padrão de fragmentação tríplice similar àquela dos tempos Fanerozóicos e ensejando o êxito da aplicação dos modelos de mecanismos de tectônica de placas, envolvendo fragmentação continental, separação e colisão de margens continentais, na interpretação da origem de sequências de rochas destas entidades geológicas e do interrelacionamento de suas fases deposicionais e deformacionais, por ocasião da confecção da Carta Tectônica da Bahia e Sergipe 1:1.000.000 (SIQUEIRA e DELGADO, 1980) e da elaboração da Carta Metalogenética Preliminar do Ouro dos Estados da Bahia e Sergipe 1:1.000.000 (DELGADO e SIQUEIRA, 1980).

Por esta razão, a legenda ora apresentada contém distribuição dos agrupamentos de terrenos do domínio orogênico ao lado dos agrupamentos de terrenos do domínio plataformar, assegurando a visualização imediata do interrelacionamento dos estágios estruturais reconhecidos nestes dois tipos de terreno.

Para as regiões Arqueanas lineares de alto e médio graus metamórficos usa-se a sigla A_{II} e para as regiões Arqueanas não lineares usa-se a sigla A_{III} . Embora estejam as regiões Arqueanas lineares, no estado da Bahia, dispostas segundo três faixas que se unem à altura de Salvador determinando um arranjo geométrico tríplice, o que poderia nos induzir a admitir que processos de fragmentação da crosta litosférica a esta época, similares aqueles verificados nos tempos mais recentes, foram determinantes na geração e distribuição dos depositórios mais antigos, não se pode definir ainda com clareza o tipo ou tipos genéticos de entidades geológicas portadoras dos terrenos metamórficos de alto e médio graus com forte linearidade.

As áreas de terrenos Precambrianos isolados dentro dos domínios orogênicos ou de plataforma como altos do substrato, ou em outros locais onde não se possa precisar sua natureza serão assinaladas pela sigla p^c . Quando for possível, pelo menos, estabelecer os seus limites de idade, serão assinalados do modo

seguinte: $p \in I$ (0,55-1,0 b.a; $p \in II$ - 1,1 - 1,7 b.a); $p \in III$ (1,8 - 2,6 b.a) e $p \in IV$ ($> 2,6$ b.a).

Uma divisão tectono-estratigráfica concebida nestes moldes é bastante válida e indispensável uma vez que vai permitir a definição das unidades metalogenéticas de primeira grandeza ou seja os metalotectos de primeira ordem, ao mesmo tempo que nos fornece uma visão clara das épocas e fases metalogenéticas.

Os terrenos agrupados num mesmo intervalo do tempo geológico são representados por uma dada cor, tanto para as regiões orogênicas como para as regiões de plataformas Precambrianas, o mesmo acontecendo com relação aos terrenos classificados como intracratônicos e pericratônicos de idade Fanerozóica, procurando-se, na medida do possível, definir uma cor para cada um dos estágios estruturais ou estratigráficos reconhecidos, conforme mostra a legenda anexa, cada cor com o número correspondente da coleção MULTICOLOR, JOHANN FABER de 36 lápis.

Depósitos de estágios distintos, embora nem sempre repousam sobre uma discordância angular nítida são comumente separados por uma discontinuidade ou hiato causado por erosão e/ou interrupção na sedimentação, e isto será mostrado pelo caráter dos contatos propostos.

A diferenciação dos tipos de contatos em concordante, discordância paralela, discordância angular, permite sublinhar sobre a carta as principais fases reconhecidas da orogênese e confirmar a exatidão da subdivisão dos complexos de rochas em estágios estruturais.

Nas regiões onde a cobertura plataformal é de fraca inclinação faz-se representar a profundidade do embasamento por curvas de contorno, podendo-se indicar as espessuras dos complexos de rochas por isópacas.

Os elementos estruturais de segunda ordem e menores que podem ter tido influência sobre a localização dos minérios são também representados. Foram selecionados símbolos para eixos de anticlinais e sinclinais, além dos símbolos para estratificação, foliação secundária, juntas, acidentes de falhas, zonas de reativação linear etc., bem como símbolos para alinhamentos estruturais e alinhamentos de altos magnéticos e gravimétricos e alinhamentos de baixos magnéticos e gravimétricos.

A representação dos diversos tipos litológicos e petrográficos fundamentais é feita por intermédio de tramas que se encontram distribuídas na legenda pelos quatro grupos a saber:

- 1) sedimentares e vulcano-sedimentares;
- 2) vulcânicas e correspondentes tufos e piroclastos;
- 3) plutônicas; e
- 4) metamórficas.

Na caracterização da composição das rochas sedimentares é aconselhado mostrar, por intermédio de uma ou mais letras colocadas ao lado da sigla da idade estratigráfica no alto à esquerda, o tipo genético dos sedimentos, o que permite fazer algumas generalizações importantes e abordar as condições de formação e as leis de evolução de um dado horizonte litológico.

Recomenda-se distinguir os tipos genéticos: marinho-m ; litorâneo - lt; lagunar-l; continental- c; lacustre- li; fluvial - f; eólico- e; recifal - r;

Além disso algum horizonte importante de composição especial dentro de dada litologia pode ser realçado por uma linha cheia ou dependendo de sua expressão areal pode ser contornado, ao que se adiciona uma ou mais letras para destacar a sua composição. Dentre estes horizontes são previstos os seguintes: níveis redutores com pirita (pir); carvão, betume (b); níveis salíferos (n); níveis gipsíferos (gp).

A representação das rochas efusivas e seus tufos e piro-

cláustos correspondentes, nesta proposição assegura a individualização, por intermédio de tramas, dos grupos ácidos, intermediários ou complexos, básicos, ultrabásicos e alcalinos, devendo a composição ser mostrada por uma ou mais letras colocadas no alto à esquerda da sigla de idade, chamando-se a atenção para os seguintes tipos: basáltica - b; andesítica-an; riolítica - ca-ri; dacítica; traquítica - tr; espilítica-esp; queratofírica - qf.

A sigla de idade também adiciona-se um índice numérico de 1 a 3, colocado no alto à direita, para assinalar a idade em relação ao estágio evolucionário da entidade geológica em que a rocha vulcânica foi formada, sendo o índice 1, para o estágio precoce ou de rift; 2, para o estágio geossinclinal; e 3, para o estágio subsequente.

Na representação das rochas plutônicas os dados sobre composição petrográfica, idade do complexo intrusivo, relações entre a época de instalação da intrusão e do dobramento são determinantes. A composição petrográfica é mostrada por tramas, de acordo com as famílias; ácidas (granitos, adamelitos, granodioritos, etc); intermediárias (dicritos, monzonitos, sienitos etc.); básicas (gabros, noritos, troctolitos etc); ultrabásicas (peridotitos, piroxenitos, etc); chamando-se atenção ainda para os granitos anorogênicos, os complexos alcalinos de plataforma e as pequenas intrusões. Para registrar cada variedade de rochas representadas por uma mesma trama, usa-se a abreviatura do nome da rocha colocada em baixo à direita da sigla que dá a idade do complexo intrusivo. São exemplos de abreviaturas dos tipos mais comuns de rochas plutônicas: gr-granito; ad-adamelito; gd-granodiorito; di-diorito; mz-monzonito; si-sienito; g-gabro; no-norito; tr-troctolito; du-peridotito; px-piroxenito; nsi-nefelina-sienito; asi-aegerina-sienitos; etc.

Distingue-se também por um índice em algarismos romanos

de I a III, colocado no alto à direita da sigla de idade, as relações de idade da intrusão para com o dobramento, definidas como segue: anteriores ao dobramento ou pre-orogênicas - I; contemporâneas com o dobramento ou sincinemáticas, II; e posteriores ao dobramento ou pós-orogênicas ou tardias III.

As pequenas intrusões (chaminés, diques tabulares, diques cônicos, diques anelares) devem ser claramente mostradas sobre a carta, pois elas são muito importantes para a descoberta das relações entre a mineralização e o magmatismo. É indispensável distinguir os diques segundo sua natureza geológica, idade e composição petrográfica. Sendo estes corpos em geral, de pequena extensão eles devem ter contornos reais assinalados quando possível e até mesmo com certo exagêro de escala, ou devem ser representados por um simbolo gráfico, colocando-se ao lado da representação mais adequada, uma ou mais letras para indicar a composição da pequena intrusão.

Para realce das pequenas intrusões que permitam representações em contornos reais recomenda-se preencher o campo delimitado com a cor preta para os tipos básicos e deixar o campo sem cor e sem tramas para os tipos ácidos.

Os exemplos mais comuns de abreviaturas recomendadas são: db-diabásio; grp-granito pórfiro; anp-andesito pórfiro; aps-aplito sienítico; peg-pegmatito; alb-albitófiro; lp-lamprófiro etc.

Pode-se tentar decompor as pequenas intrusões de acordo com suas relações para com as intrusões maiores e com as rochas efusivas, distinguindo-se as séries pre-batolíticas e post-batolíticas que dizem respeito tanto as pequenas intrusões quanto aos diques propriamente ditos e às chaminés de explosão.

As representações das rochas metamórficas regionais é realizada para individualizar complexos ou corpos de rochas, nos mais variados graus de metamorfismo. Nos casos em que uma mesma

trama é utilizada para representar diferentes tipos de rocha, usam-se abreviaturas colocadas à direita da sigla de idade, como por exemplo: f-filitos; x-clorita xistos; micaxistos - mx; metagrauvacas - mgv; gnaisses em geral - g; paragnaisses - gn; ortognaisses - Gn; migmatitos em geral - mg; metatexitos-mtx; diatextos - dtx; charnoquitos-ch; granulitos-gl; metarenitos-ma; quartzito sedimentar-qt; metacalcários-mc; mármore-m; calcissilicáticas - cs, etc.

As variedades dentro de cada tipo fundamental, serão assinaladas pela abreviatura do mineral variável colocada à esquerda da abreviatura do tipo da rocha. Por exemplo: bgn-biotita gnaisses; granada gnaisse-grgn; hornblenda gnaisse-hgn, etc.

Entre as rochas metamórficas de contato é racional distinguir os hornfels e os escarnitos, de acordo com sua composição, e assinalá-los sobre o mapa por intermédio de uma trama reticulada fina sobre a qual coloca-se a abreviatura do mineral varietal que define a composição. Por exemplo: hornfels à cordierita-co, à andaluzita-ad; escarnito à diopsídio-dp, à epidoto - ep.

III - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legenda para o fundo tectono-geológico das cartas metalogenéticas 1:250.000, ora em execução no Brasil pela CFRM para o DNPM, de modo como apresentada, proporciona o maior número de combinações de parâmetros que se pode esperar de uma legenda.

No ítem tectônica-estratigrafia foram previstos, após a análise bastante demorada, o maior número de possibilidades de agrupamentos de terrenos, dando-se ênfase aos agrupamentos de complexos de rochas ligados aos principais estágios evolucionários dos diferentes tipos de entidade geológicas.

Tentou-se, por outro lado, nos outros ítems chamar a atenção para a representação do maior número de informes possíveis,

levando-se em conta o conteúdo essencial do fundo tectono-geológico para cartas metalogenéticas desta escala, bem como a necessidade de um sistema de representação cartográfica que possibilitasse uma constante atualização dos dados, sem prejuízo do trabalho já executado.

Trata-se de uma legenda abrangente que satisfaz todas as fôlhas dos estados da Bahia e Sergipe e possivelmente grande parte das folhas do território brasileiro, contudo necessitando de pequenos reparos com alguns detalhamentos e cu simplificações para ser adotada como uma legenda única válida para a totalidade do território nacional.

Recomenda-se que tal legenda seja desenhada na sua íntegra em qualquer folha em execução, devendo-se colorir no item tectono-estratigrafia apenas os agrupamentos de rochas que se fizerem representar na folha considerada. Este procedimento deve ser adotado, pelo menos, durante a execução do projeto, com o fim de evitar perda de tempo na elaboração de legendas específicas de cada folha, muito embora ao final do projeto se possa realmente fazer representar na legenda de cada folha apenas o que está registrado sobre a carta correspondente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

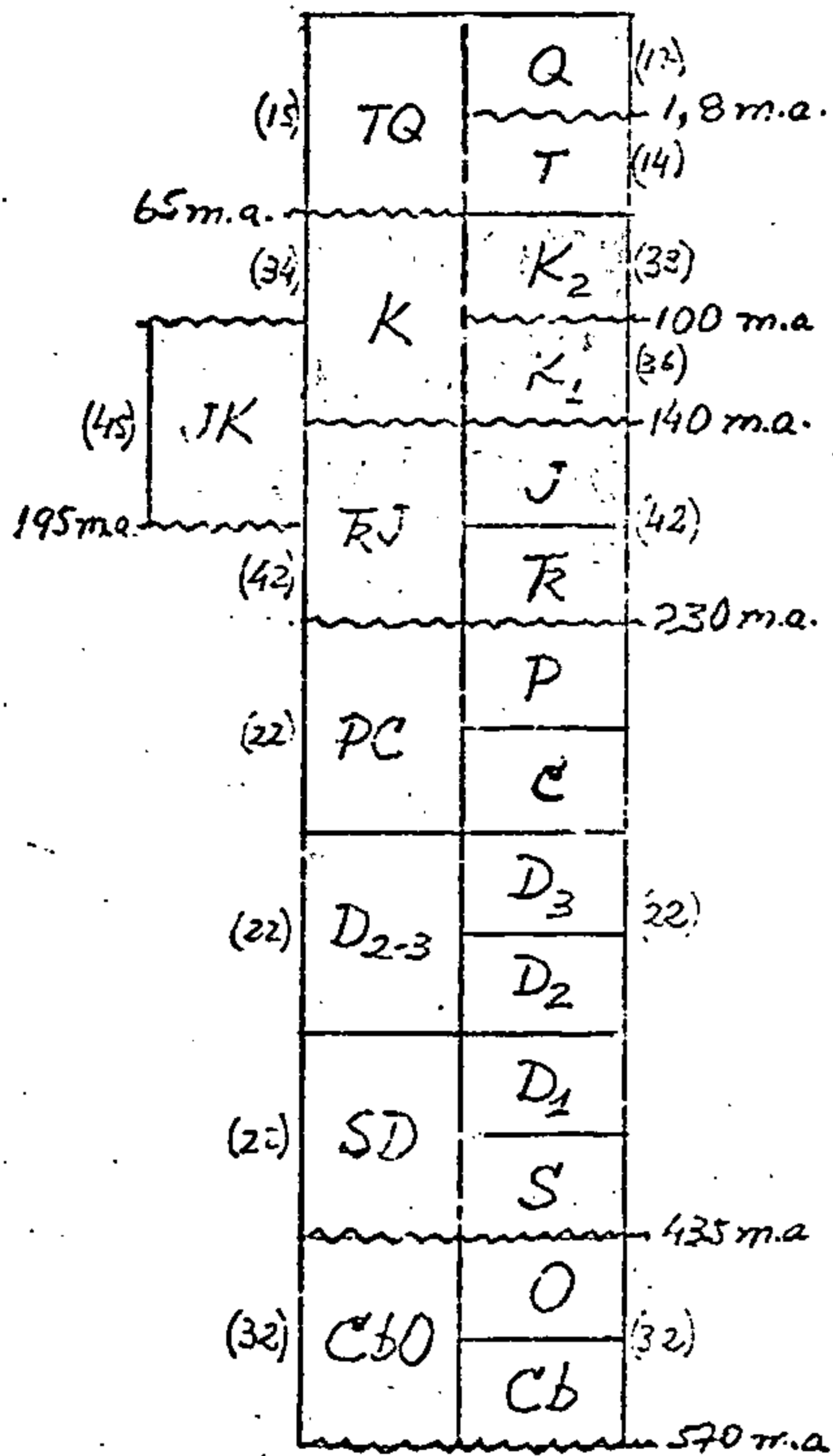
- DELGADO I. M, e SIQUEIRA L.P - 1981 - Carta Metalogenética Preliminar do Ouro da Bahia e Sergipe 1:1.000.000 (CPRM, Interno).
- FERREIRA, E. O; ALMEIDA, F.F. M; SUSZCZYNSKI, E.F. e DERZE, G.R. - 1971 - Mapa Tectônico do Brasil 1.5.000.000 - DNPM -
- ORLOVA, A.V, et SHATALOV, E.T. - 1960 - Principes Méthodiques de l'Établissement des Cartes Métallogéniques et des Cartes de Prévision des Régions Minières Traduzido para o francês por M. Markovie
- SEMENOV, A. I. and LABAZIN, G.S - 1962 - Basic Problems of Investigation in the Field of Metallogeny - in WALKER, W-Metallogeny and Global Tectonics. Traduzido para o inglês por Royer and Roger, Inc.
- SIQUEIRA, L. P e DELGADO, I. M. - 1980 - Carta Tectônica da Bahia e Sergipe, 1:1.000,00 (CPRM, interno)
- SIQUEIRA, L. P. - 1981 - Prospecto Rochas Alcalinas - Carbonatíficas de Caracol/Campo Alegre de Lourdes (CPRM, interno).
- SUSZCZYNSKI, E. F. - 1973 - Mapa Metalogenético do Brasil-DNPM.

LEGENDA

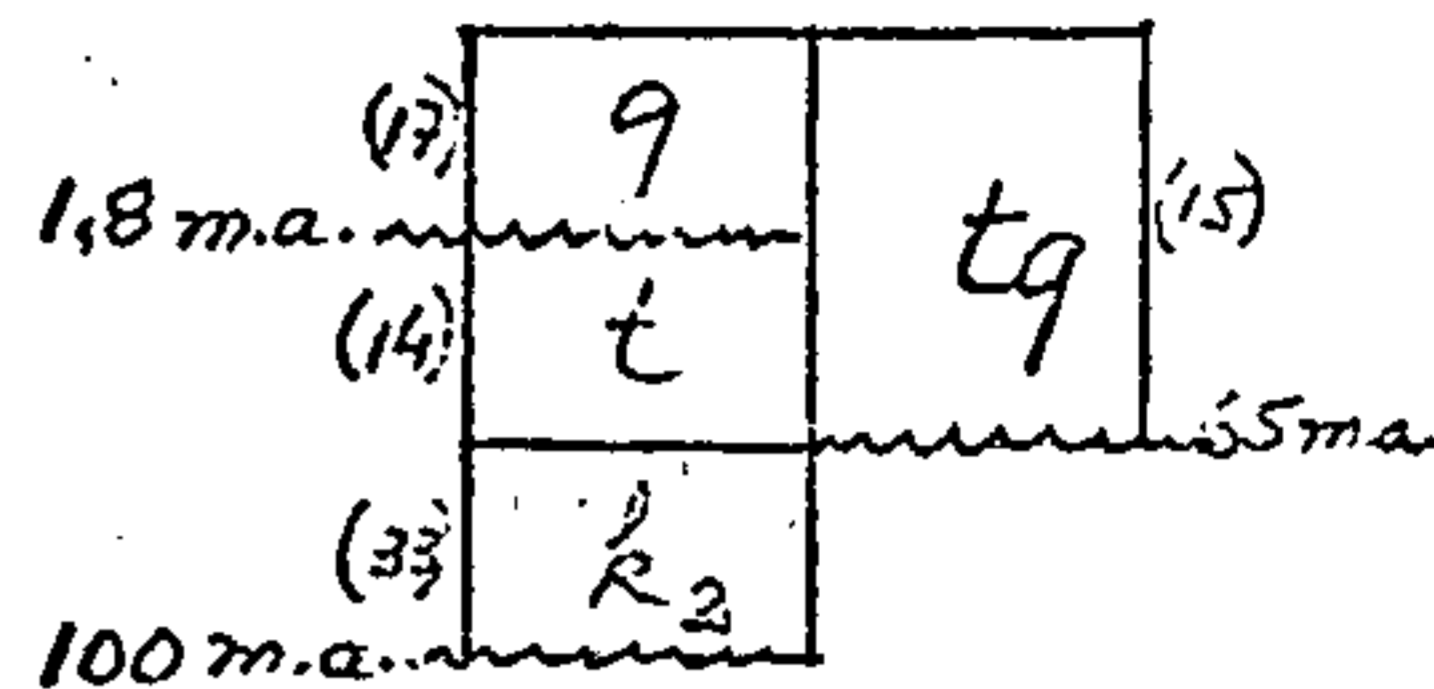
TECTÔNICA-ESTRATIGRAFIA

CDEERTURAS FANEROZÓICAS

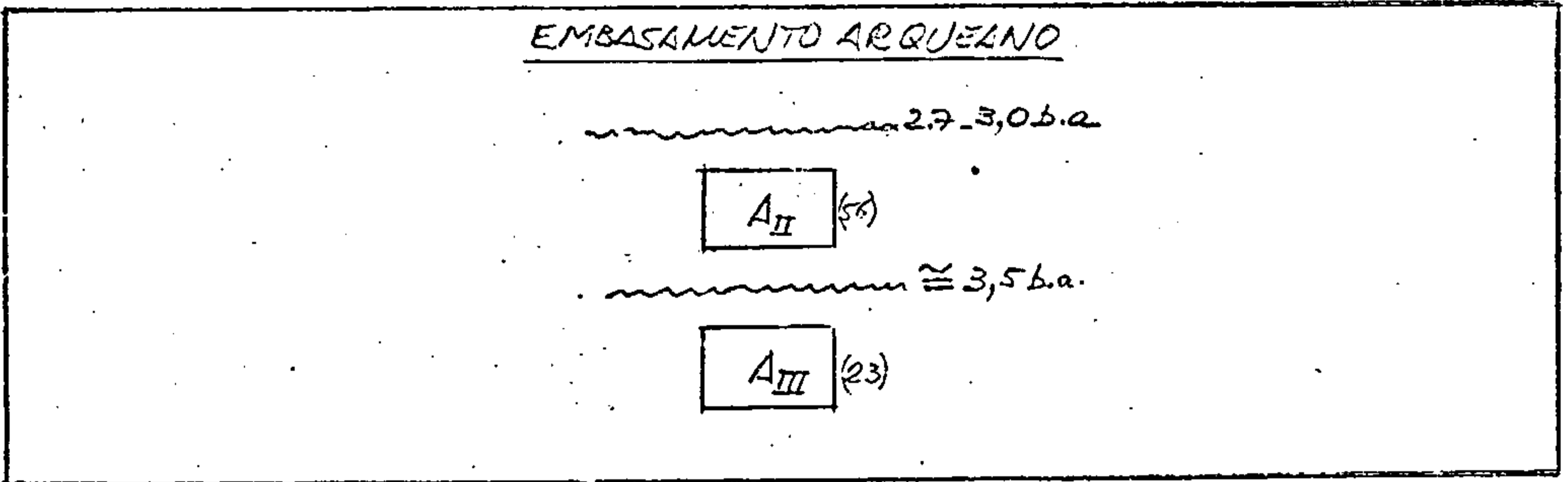
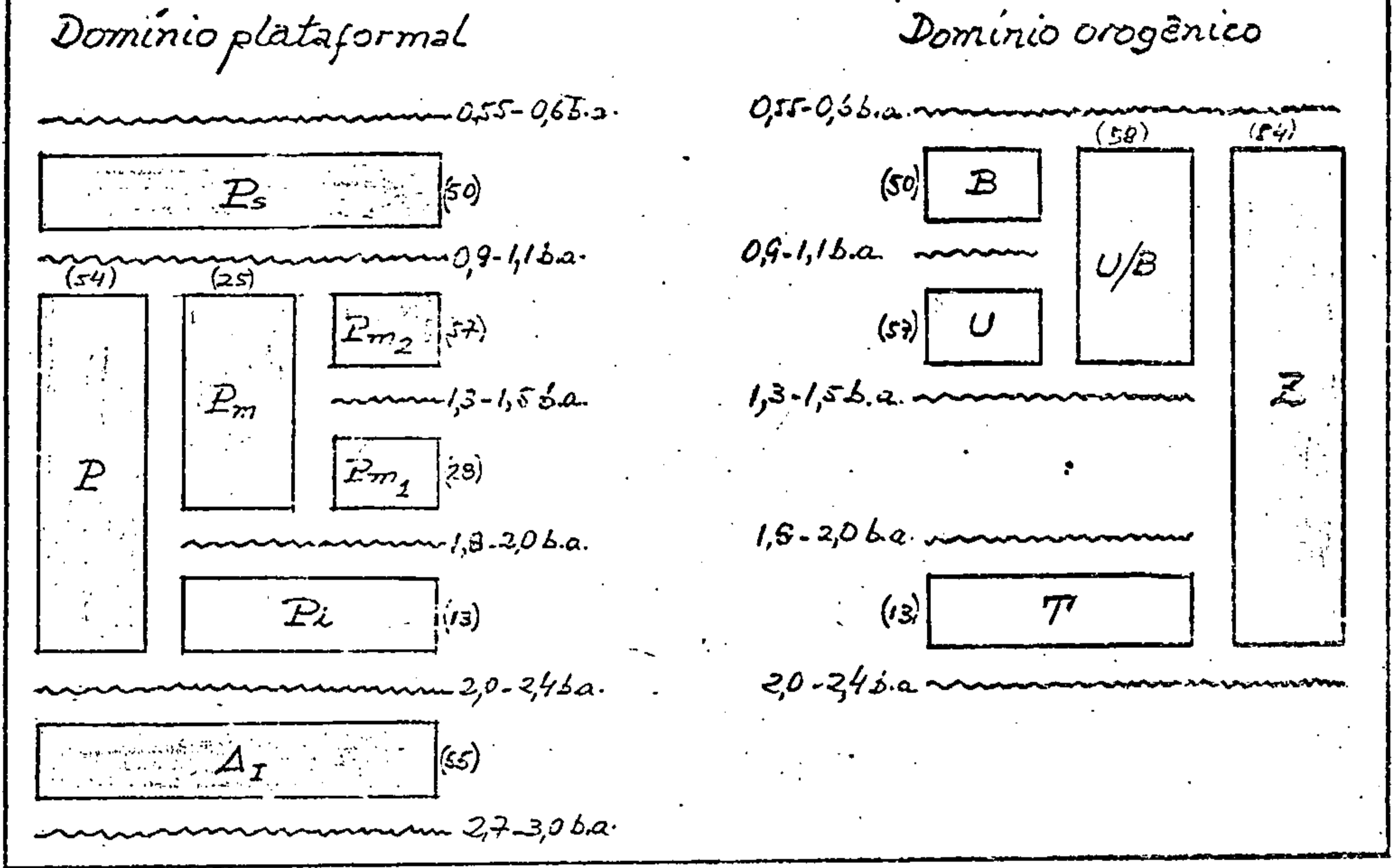
Intracratônicas



Pericratônicas



COBERTURAS PRECAMBRIANAS



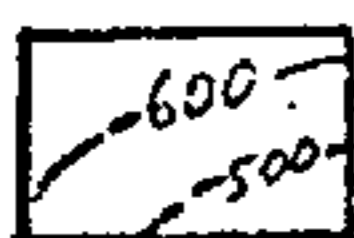
PRECAMBRIANO NÃO DIFERENCIADO

(2) $p\epsilon_{IV-I}$ $p\epsilon_I = 0,55-1,0$ b.a.; $p\epsilon_{II} = 1,0-1,8$ b.a.; $p\epsilon_{III} = 1,9-2,7$ b.a.; $p\epsilon_{IV} > 2,7$ b.a.

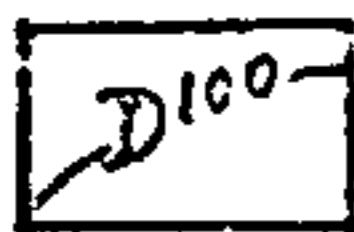
(2) $p\epsilon$ Precambriano indiviso.

obs. - Os números entre parêntesis representam as cores dos lápis da coleção JOHANN FABER - MULTICOLOR. (36 lápis).

ELEMENTOS ESTRUTURAIS DIVERSOS.



Cotas do embasamento sotoposto à cobertura plataformal.



Isopacas de um determinado estágio ou andar estratigráfico: A letra à direita da graduação indica a idade do andar.



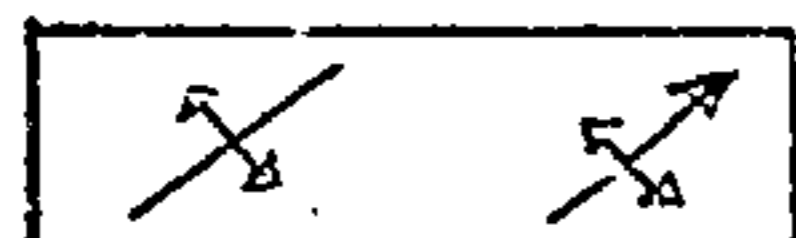
Atitudes de estratificação: inclinada, horizontal e vertical.



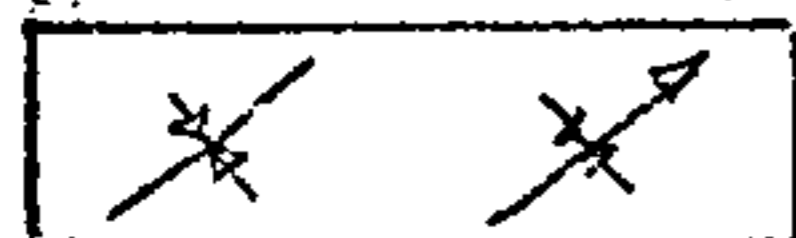
Atitudes de foliação: inclinada, horizontal e vertical.



Alinhamentos estruturais.



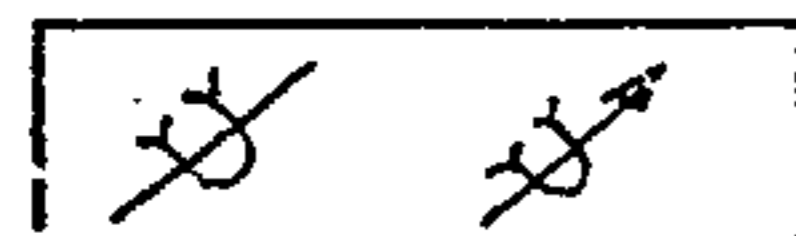
Anticlinal normal: sem caimento; com caimento.



Sinclinal normal: sem caimento; com caimento.



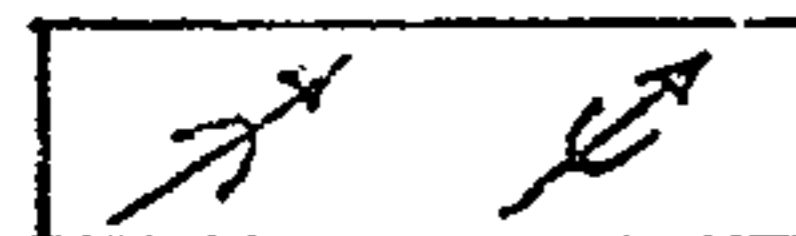
Anticlinal invertida: sem caimento; com caimento.



Sinclinal invertida: sem caimento; com caimento.



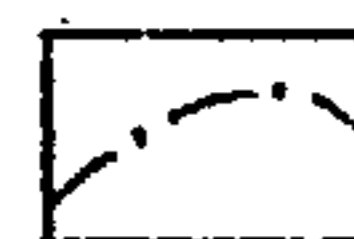
Braquianticlinal; braquissinclinal.



Antiforme; sinforme.



Contato concordante; contato intrusivo; limites de lentes e de coberturas Cenozóicas.



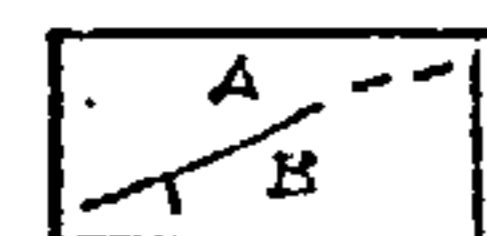
Discordância paralela.



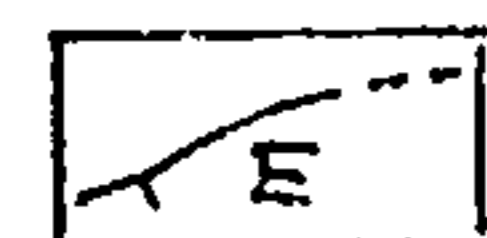
Discordância angular.



Limites entre facies sedimentares e entre facies petrográficas.



Falha de gravidade com indicação de atitude e do movimento relativo.



Falha de empurrão com indicação de atitude e do movimento relativo. A letra E situa-se no teto.



Falha de cavalgamento. As farpas apontam para o bloco cavalgante.



Falha transcorrente com indicação do movimento relativo.



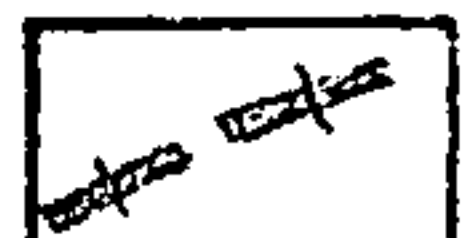
Falha profunda com indicação da época em que foi importante o seu papel metalógenético.



Fraturas diversas (Falhas, juntas).



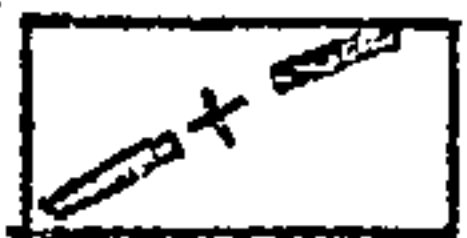
Zona linear de milonitização ou brechação.



Alinhamentos de eixos magnéticos positivos.



Alinhamentos de eixos magnéticos negativos.



Alinhamentos de eixos gravimétricos positivos.



Alinhamentos de eixos gravimétricos negativos.

LITOLOGIA - PETROGRAFIA

Rochas sedimentares e vulcano-sedimentares.



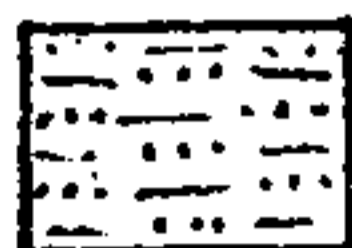
Conglomerados.



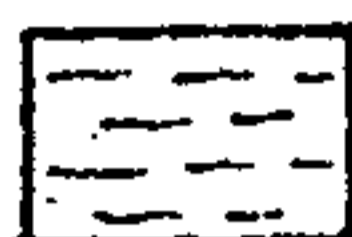
Arenitos; coberturas arenosas.



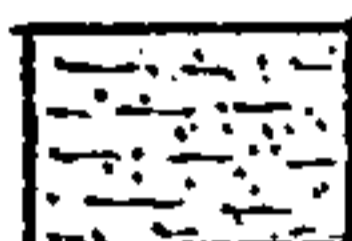
Arenitos conglomeráticos; coberturas de areia + cascalho.



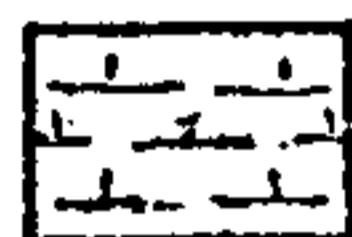
Siltitos



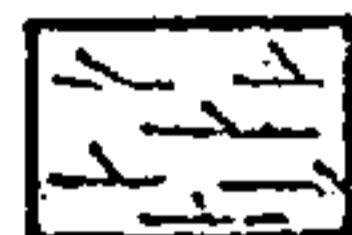
Argilas e folhelhos.



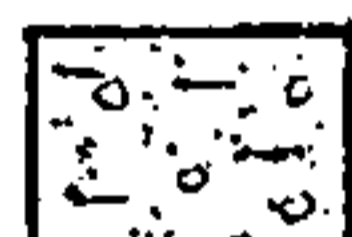
Sequências areno-argilosas.



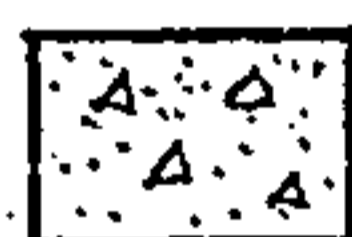
Calcários.



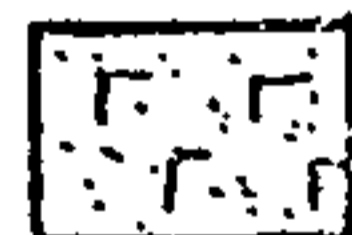
Dolomitos.



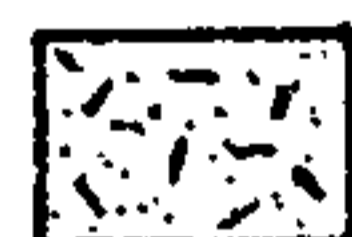
Sequências terrígenas complexas.



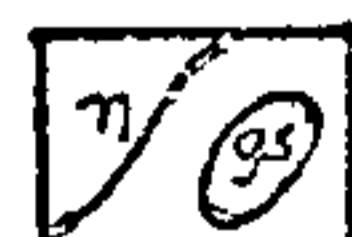
Complexos vulcano-sedimentares.



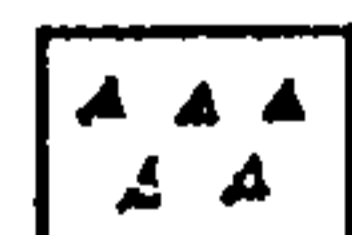
Complexos vulcano-sedimentares com emissões básicas



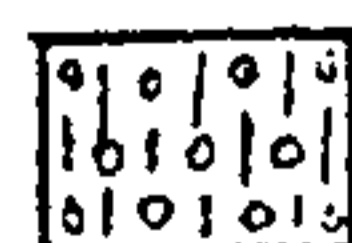
Complexos vulcano-sedimentares com emissões ácidas



Nivel ou horizonte importante: salífero-n; gipsífero-gs; betume, carvão-b; pirita-pir; etc.



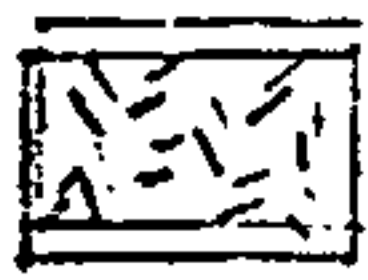
Crostas lateríticas



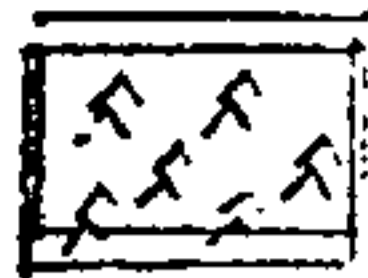
Talus.

À sigla da idade superposta à trama adiciona-se no alto à esquerda a abreviatura do tipo genético do sedimento: m-marinho; l-litorâneo; l'-lagunar; li-lacustre; c-continental; e-eólico; f-fluvial; r-recifal.

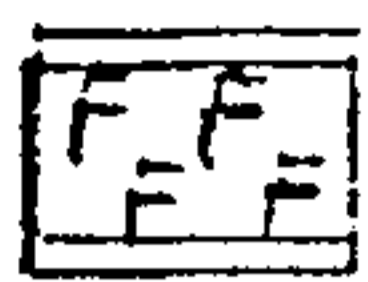
Rochas vulcânicas, tufo e piroclastos correspondentes



Ácidas



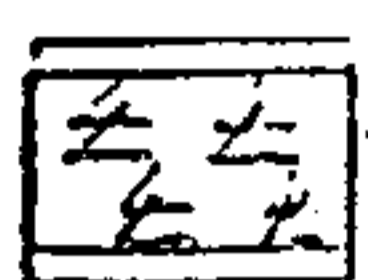
Intermediárias



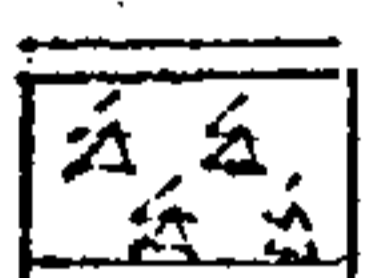
Básicas



Ultrabásicas



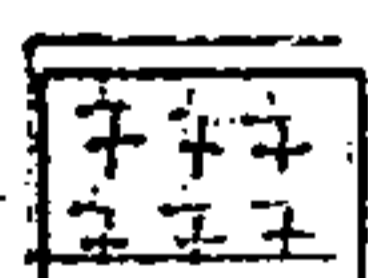
Alcalinas



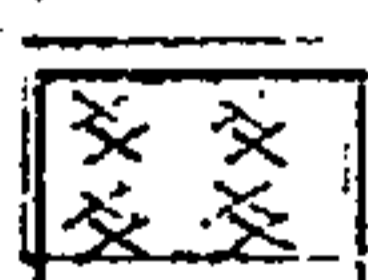
Complexos não diferenciados.

A sigla da idade superposta à trama, adiciona-se em baixo à direita a abreviatura do tipo petrográfico (b - basalto; ri - riolito; da - dacito; a - andesito; tr - traquito; esp - espilito; etc.), e no alto à direita um índice de 1 a 3 para assinalar o estágio de instalação da rocha (1 - estágio precoce ou de "rift"; 2 - estágio geossinclinal; 3 - estágio subsequente).

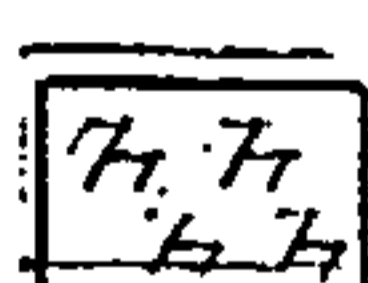
Rochas plutônicas.



Ácidas: granitos - gr; adamelitos - ad; granodioritos - gd; etc.



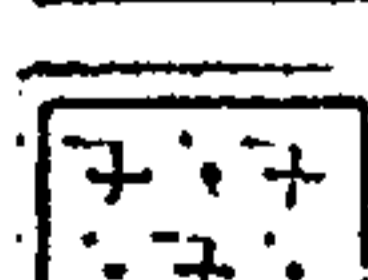
Intermediárias: dioritos - di; monzonitos - mz; sienitos - si; etc.



Básicas: gabros - g; noritos - no; troctolitos - tc; etc.



Ultrabásicas: peridotitos - du; piroxenitos - px; etc.





Granitos anorogênicos



Complexos alcalinos de plataforma.

continua ->


 Chaminés quimberlíticas


 Pequenas intrusões (peg-pegmatito; ap-aplito; d-diabásio; alb-albitófiro; l-lamprófiro; etc.)

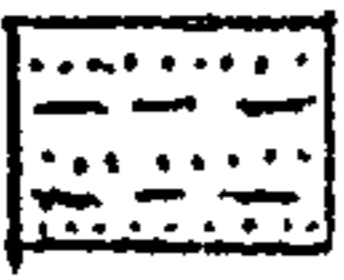
A sigla de idade superposta à trama adiciona-se, em baixo à direita, a abreviatura do nome da rocha, e em cima à direita, um índice de I a III, indicando o estágio de instalação da intrusão (I - pré-orogênicas; II - sincinemáticas; III - pós-orogênicas ou tardias).

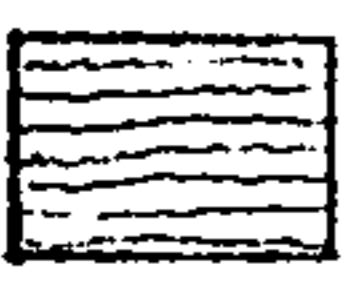
Rochas metamórficas

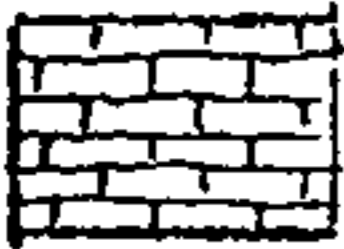
 Metaconglomerados


 Metarenitos - ma; quartzito sedimentar - qt.


 Metarenitos conglomeráticos

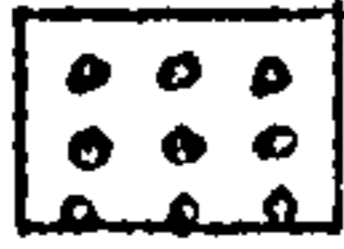
 Metassiltitos

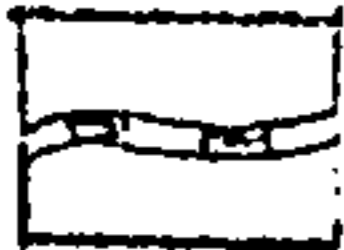
 Ardósias - ard; clorita xistos - x; filitos - f


 Metacalcários - mc; mármore - m.

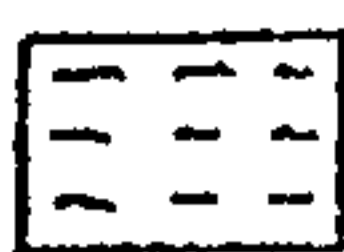
 Metadolomitos.

 Ortoquartzitos; metacherts.

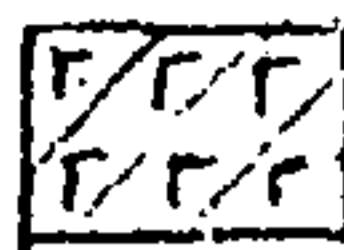
 Formações ferríferas.

 Quartzitos ferríferos.

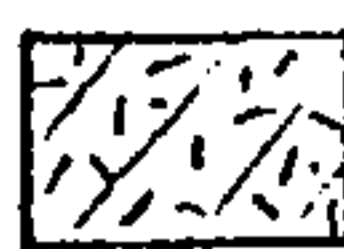
 Calcissilicáticas - cs; calcissilicáticas + quartzitos - csq; calcissilicáticas + anfíbolitos - caf.



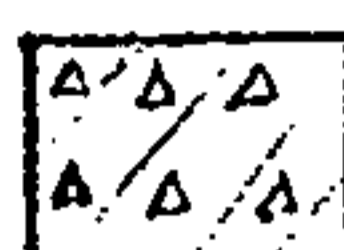
Micaxistos - mx; metagrauvacas - mgv.



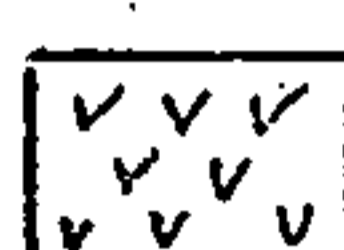
Complexos metavulcano-sedimentares com emissões vulcânicas básicas (sv - sedimentos dominantes, vs - vulcânicas dominantes).



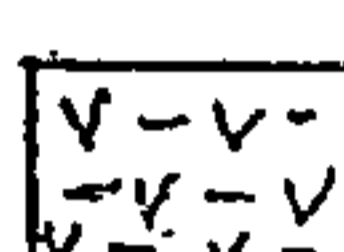
Complexos meta-vulcano-sedimentares com emissões ácidas a intermediárias (sv - sedimentos dominantes; vs - vulcânicas dominantes).



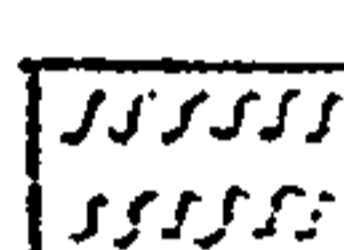
Complexos metavulcano-sedimentares com emissões de composição complexa (sv - sedimentos dominantes; vs - vulcânicas dominantes).



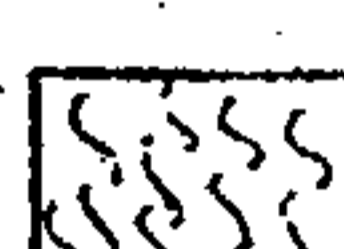
Anfibolitos - af; metabásicas - mb; metaultrabásicas - mub; serpentinitos - sp; metapiroxenitos - mpx.



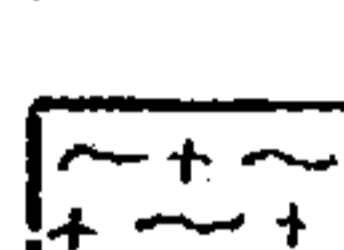
Meta vulcânicas - mv; metavulcânicas ácidas a intermediárias - mf.



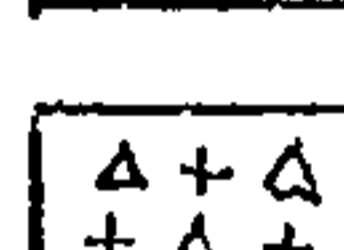
Gnaisses - g; paragneisses - gn; ortogneisses - Gn; biotita gnaisses - bgn; hornblenda gnaisses - hgn; etc.



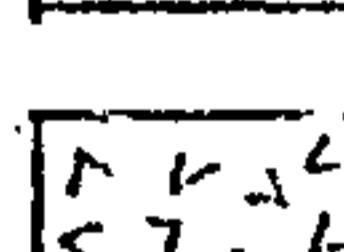
Migmatitos - mig; metatexitos - mtx; diatexitos - dtx.



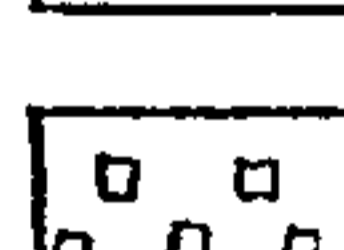
Gnaisses migmatíticos ou granitos gnáissicos



Complexos plutono-vulcano-sedimentar gnáissicos



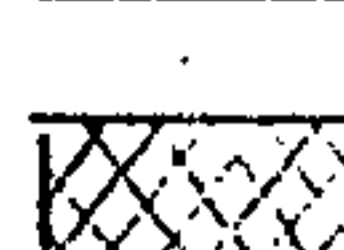
Complexos Piroxênio granulitos/enderbitos/charnoquitos - gl; Charnoquitos/piroxênio granulitos - gi. Granulitos migmatizados - gm.



Complexo Charnoquitos/hornblenda granulitos/enderbitos - ch.



Cataclasitos - ct; milonitos - mi; filonitos - fi



Hornfels e escarnitos: Hornfels à cordierita - co; à andaluzita - and. Escarnitos à diopsídio - dp; à epidoto - ep.

As abreviaturas sugeridas são adicionadas à sigla de idade, em baixo à direita, sempre que necessário.