CONFIDENCIAL

PROSPECTO COBRE - CHUMBO - ZINCO

("Red Beds" da Formação Estância)

SUREG/SA

ph) 009564

C P R M
BIBLIOTECA
N.º:
Data :

I-96
C P R M — S E D O T E
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1510
N.º de Volumes 1 V: -S
CONFIDENCIAL

C P R M
BIBLIOTECA
N.º: 1510
Data :

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1
2. SÚMULA ESTRATIGRÁFICA 2
2.1 Formação Itabaiana/Juetê 2
2.2 Formação Jacarecica 4
2.3 Formação Jacoca 4
2.4 Formação Palestina 5
2.5 Formação Olhos d'Agua/Acauã 6
2.6 Formação Frei Paulo/Lagarto 7
2.7 Formação Palmares 9
3. EVOLUÇÃO E FEIÇÕES PALEOGEOGRÁFICAS DA BACIA 9
3.1 Fase de Individualização 10
3.2 Fase Tafrogênica 11
3.3 Fase Geossinclinal 11
3.4 Fase Orogenética 13
4. ENSAIO METALOGENÉTICO/PREVISIONAL 13
4.1 O Cobre 14
4.2 O Chumbo 16
5. TRABALHOS PROSPECTIVOS E OCORRÊNCIAS MINERAIS 17
6. RECOMENDAÇÕES 19

1. INTRODUÇÃO

Os trabalhos de avaliação econômica do Grupo Estância abrangeram um polígono, grosso modo, delimitado pelo rio Real a sul e as localidades de Tobias Barreto, Poço Verde, Lagoa Preta, São Domingos, Areia Branca, Lagarto, Tanque Novo e Ilha (anexo 1). Fora desta área também foram investigadas, de modo esparso, porções dos municípios de Indiaroba, Rio Real (faz. Bury) e Crisópolis.

O objetivo da investigação foi determinar a presença de "red beds" na Formação Estância e sua possível mineralização em cobre. Como outras litologias da unidade em pauta poderiam conter mineralização de chumbo e zinco, a investigação estendeu-se até elas, abrangendo também os Grupos Miaba e Vaza Barris, onde são conhecidas ocorrências de cobre e chumbo, considerados cronocorrelatos do Grupo Estância, mas apresentando outra fácies tectônica.

Com esta finalidade foram analisados os dados existentes, cartográficos e econômicos, após o que foram realizadas seções de campo no intuito de levantar os corpos litológicos, suas relações estratigráficas e seu ambiente deposicional, tendo em conta os critérios de NICOLINI (1962) e ASANALIYEV (1972) para a previsão da presença de cobre chumbo e zinco em determinadas litologias e ambientes específicos. As litologias favoráveis foram amostradas e analisadas para os metais supra-mencionados pelo método de absorção atômica.

As seções levantadas ensejaram a cartografia de unidades estratigráficas e seus componentes litológicos significativos, permitindo a correlação definitiva de unidades dos Grupos Miaba e Vaza Barris e do Grupo Estância. Neste

particular, é notável a transformação das litologias das formações Frei Paulo e Lagarto cronocorrelatas. A primeira, gradativamente, adquire uma clivagem que, permitindo a ação de agentes intempéricos modifica-se em cor e fissibilidade.

Foram identificados "red beds", entendendo "red beds" como formações continentais, aluviais depositadas em ambiente oxidante.

O ambiente deposicional de cada unidade litoestratigráfica foi a ferramenta utilizada para recompor a evolução da bacia deposicional, cuja paisagem paleogeográfica de maior interesse econômico remonta-se aos tempos Olhos d'Agua onde um mar epicontinental formava baías adjacentes a altos imersos, sítios da mais alta significância no controle dos jazimentos metalíferos sedimentogênicos.

2. SÚMULA ESTRATIGRÁFICA

A estratigrafia, obedece a estabelecida por HUMPHREY & ALLARD (1969) e aceita com algumas ressalvas por SILVA FILHO, BOMFIM & SANTOS (1978) e por SILVA FILHO, SANTANA & BOMFIM (1978) embora aqui certos conceitos encontrem-se modificados e aperfeiçoados. Consubstanciou-se a idéia de que os Grupo Estância, de um lado, Miaba e Vaza Barris, de outro, são cronocorrelatos mas apresentam fácies tectônico distinto, estabelecendo-se a correlação específica entre as unidades destes grupos como ilustrado na figura 1.

2.1 Formação Itabaiana/Juetê

Estas formações em princípio cronocorrelatas estão situadas em domínios tectônicos distintos (fig. 1).

GRUPO	FÁCIES TECTÔNICA		GRUPO
	HOLOMÓRFICA	IDIOMÓRFICA	
	FORMAÇÕES		
VAZA BARRIS	RIBEIRÓPOLIS	PALMARES	ESTÂNCIA
	FREI PAULO	LAGARTO	
	OLHOS D'AGUA	ACAUÃ	
MIABA	PALESTINA		
	JACOCA		
	JACARECICA		
	ITABAIANA	JUETÊ	

FIG. 1 - SINÓPSE ESTRATIGRÁFICA.

A formação Itabaiana aflora ao redor do "domo" de Itabaiana e a leste do "domo" de Simão Dias, com espessuras variáveis com um máximo de 50 m. Compõe-se de um nível conglomerático lenticular contendo seixos angulosos na base, e quartzitos feldspáticos médios e grosseiros mais para o topo onde a componente feldspática diminui. Estratificações cruzadas de médio a grande porte indicam correntes com direção nordeste. Sobrejaz ao embasamento em toda sua área de ocorrência.

A Formação Juetê, bem menos espessa, aflora, na região investigada, a sudoeste de Rio Real e sudeste de Crisópolis. É constituída de arenitos feldspáticos médios a grosseiros creme a avermelhados com intercalações de argilas vermelhas, os primeiros com estratificações cruzadas de médio porte.

As estratificações cruzadas da Formação Itabaiana mostram fluxos de alta competência e o conteúdo feldspático,

sua deposição perto das áreas-fonte. Deste modo, o ambiente em que se depositou varia das cabeceiras, de leques aluviais, no caso dos conglomerados, para as barras longitudinais dos rios anostomosados, no caso dos arenitos feldspáticos.

As estratificações cruzadas de médio porte mostram fluxos de alta a média competência justapostos a sítios de muito baixa energia. Esta associação de fácies acontece nos sistemas fluviais meandrantes, respectivamente, nas barras em pontal e nas planícies de inundação.

2.2 Formação Jacarecica

Aflora exclusivamente a leste do "domo" de Itabaiana. Sua espessura é variável, estando composta por metaconglomerado e metagrauvacas com grânulos e pelitos de cor cinza. A única estrutura sedimentar presente é aleitamento gradacional normal em camadas de grauvacas.

A natureza dos depósitos e sua cor vermelha mostra que foram formados por fluxo de detritos na cabeceira de leques terrígenos depositados em ambientes sub-aéreos. Os depósitos de cores cinza foram originados, também, por fluxo de detritos, mas construídos em ambientes sub-aquáticos (leques deltáicos).

2.3 Formação Jacoca

Também aflora a leste e a oeste do "domo" de Itabaiana repousando, respectivamente, sobre a Formação Jacarecica e Itabaiana. Entre Simão Dias e Paripiranga, na Fazenda Sta. Rosa, sem que se observe relações de contato, ocorre bloco de calcário entre o embasamento e a Formação Palestina, podendo testemunhar a Formação Jacoca sobre o "domo" de Simão Dias.Compõem-se de metadolomitos, metargilitos e metacalcários bem expostos na Fazenda Capitão no sopé da serra da Mia

ba. O metadolomito (fig. 2) tem cor cinza-azulada com intemperismo creme, com 2 m de espessura e transiciona para metargilitos e metassiltitos cinza-esverdeados através de intercalações de uma e outra litologia, atingindo cerca de 20 m. É notória uma clivagem que corta os planos de estratificação dos metargilitos. Para cima ocorrem metacalcários cinza escuros a cinza azulado laminados, com níveis piritosos e veios de quartzo que provocam recristalização de calcita. Esta formação é lenticular.

Estes sedimentos tiveram como ambiente deposicional mar ou lago de pouca profundidade. Os dolomitos, provavelmente, são de ambiente de intermaré, litorâneo, talvez , do sabka costeiro. O influxo de clásticos na bacia mascarou a precipitação carbonática para logo em seguida, em águas mais profundas e calmas, ter lugar a deposição dos calcários laminados. Este ambiente deveria sofrer alguma restrição devido as marcadas condições redutoras denunciadas pela cor dos sedimentos e pela presença de pirita.

2.4 Formação Palestina

Engloba também as litologias da antiga Formação Capitão porque além destas não guardarem posição uniforme dentro do pacote composto pelas duas formações pertencem a um mesmo ambiente deposicional.

Repousa sobre a Formação Jacoca, sobre Jacarecica, Itabaiana e até mesmo sobre o embasamento, apresentando espessuras de quilômetros até zero, variando em curtas distâncias.

Trata-se de metagrauvacas quase sempre seixosas , portando até blocos, arenitos impuros, filitos e metassiltitos. São rochas de extrema imaturidade textural e mineraló-

gica, sem nenhuma estrutura sedimentar presente. Vulcânicas básicas intercalam-se nas rochas dessa Formação.

A imaturidade textural e mineralógica mostra que a velocidade de deposição e soterramento foi muito rápida, tendo os sedimentos se alojado em sítios subaquáticos devido sua cor cinza. A variabilidade de suas espessuras indicam um substrato desnivelado. Por isso conclui-se que se originaram por fluxo de detritos e, cones de dejeção criados em razão de desnivelamentos provocados por instabilidade tectônica.

2.5 Formação Olhos d'Agua/Acauã

São formações cronocorrelatas mas com fácies tectônica distinta (fig. 1).

A primeira tem ampla distribuição a oeste de Paripiranga onde é bem espessa. O mesmo acontece na região de Mocambo e Pinhão. Entretanto de Simão Dias para leste ela diminui de espessura. Repousa sobre a Formação Palestina, onde mais espessa, ou diretamente sobre o embasamento.

A Formação Acauã, na área estudada, tem pequena espessura, mas na região de Euclides da Cunha é tão espessa quanto na região de Paripiranga. Repousa sobre o embasamento na região sul de Lagarto ou sobre a Formação Itabaiana a sudoeste de Rio Real e Crisópolis.

Compõe-se de metacalcários e metadolomitos muitas vezes fétidos e com cores negra, cinza-escura, ou cinza clara. Níveis algais estão presentes em Crisópolis, Saco da Camisa e sul de Lagarto. Aqueles do sul de Lagarto apresentam formas colunares enquanto os de Saco da Camisa e Crisópolis parecem formar tapetes. Intercalam-se níveis de siltitos e argilitos ou filitos e clorita-xistos onde o metamorfismo permite.

O ambiente de deposição foi certamente um mar amplo epicontinental com substrato apresentando subsidência diferenciada. Condições de restrição são denunciadas pelos tipos fétidos e pelos portadores de pirita. Os níveis algais podem representar, respectivamente, bancos recifais e ambientes de intermaré. De mesmo ambiente seriam os horizontes dolomíticos.

2.6 Formação Frei Paulo/Lagarto

Estas formações têm o mesmo tipo de relacionamento que as precendentes, mas no caso, existe ligação física superficial entre as duas com a transição entre ambas podendo ser observada no campo. O acamamento perfeitamente visível na Formação Lagarto progressivamente vai sendo mascarado pelo aparecimento de uma clivagem, no príncipio de fratura, e depois ardosiana. Este fato é perfeitamente determinável entre Lagarto e Olhos d'Água e Lagarto e fazenda Comandante.

A Formação Lagarto tem na base arenitos, argilas e siltitos vermelhos que se assentam sobre dolomitos e siltitos da Formação Acauã (fig. 3). Os arenitos são finos e médios e contém estratificações cruzadas de pequeno a médio porte e encerram camadas de siltitos verdes. O pacote superior compõe-se de argilas, siltitos e arenitos finos e muito finos, calcíferos intercalados em bancos ou lâminas, com cores esverdeadas. Intercalações vermelhas estão presentes. A estratificação nos arenitos é paralela ou cruzada de médio a pequeno porte. Em certos locais estão presentes estruturas de carga na base de arenitos em contato com argilas, locais onde se desenvolvem o "flame". Placas de argilas vermelhas também estão presentes dentro deste arenitos.

Uma fácies particular desenvolve-se nos arredores de Tobias Barreto, onde siltitos laminados encerram lentícu

las de arenitos muito finos, ou pequenas lâminas "boudinadas". Nesta região também é visível arenitos finos, muito finos e médios com estas mesmas estruturas ("fraser") e que também - encerram níveis convolutos. A leste de Jabiberi ocorrem argilas laminadas com estratificação extremamente regular e horizontal. Uma fácies particular ocorre na seção Tanque Novo/ Bomfim, em que se intercalam vários níveis conglomeráticos - com seixos de várias litologias, inclusive calcário e chert, que se tocam ou são aleatórios.

A Formação Frei Paulo compõe-se dos mesmos tipos litológicos antes descritos, porém com um arranjo litoestratigráfico não discernível face as modificações estruturais sofridas. Ocorre em faixa quase contínua, que passa a norte de Lagarto e sul de Simão Dias e nos arredores de Frei Paulo a norte, onde não foi estudada.

Os arenitos e argilas vermelhas da base, pela sua cor, denunciam ambiente oxidante, devendo pertencer a um sistema aluvial costeiro.

As estruturas de carga em arenitos, o "flame" e as camadas convolutas mostram ambientes de rápida deposição, saturado em água com declive de deposição, saturado em água com declive de deposição inclinado o suficiente para permitir o escorregamento de camadas mostrado pelas estruturas convolutas. Os sítios onde se depositaram os siltitos com lâminas de arenito mostram ambientes de baixa energia normalmente encontrados em baixios de maré. De menor energia foi o sítio de deposição das argilas laminadas, talvez uma lagoa costeira.

O que representam os conglomerados? Entre Tobias Barreto e Saquinho existem na base de um nível conglomerático arenitos vermelhos com estratificação cruzada indicando

transporte de norte para sul. Poderiam representar um influxo de clásticos provenientes do norte pelo começo da elevação de uma cadeia montanhosa, tendo assim conotação molássica.

2.7 Formação Palmares

Esta unidade de acordo com SILVA FILHO, SANTANA & BOMFIM (1978) não pertencia ao Grupo Estância. Entretanto, agora não foi comprovada nenhuma discordância entre esta formação e a, que se lhe sotopõe, a Formação Lagarto, por isto a mesma deve ser incluída no Grupo supra citado. Embora não exista ligação física ela deve ser correlacionável a Formação Ribeirópolis de HUMPHREI & ALLARD (op. cit.) segundo a descrição destes autores. Trata-se de arenitos finos e médios com cor cinza-escuro e estratificação paralela ou maciços com frequentes intercalações de níveis com flocos de argila em seu seio.

Intercalações de siltitos e arenitos muito finos, estão presentes. O ambiente de deposição destas litologias é de difícil precisão. Camadas maciças e com estratificação paralela podem indicar fácies associadas a turbiditos, porém os níveis com flocos de argila indicam baixios de maré onde as argilas ficam expostas ao sol e posteriormente se incorporam ao lençol de areia que se deposita sobrejacentemente.

Assim pode-se imaginar que em um ambiente subaquoso, litorâneo oum em baixios de maré foi construído depósitos através de fluxo de detritos.

3. EVOLUÇÃO E FEIÇÕES PALEOGEOGRÁFICAS DA BACIA

Compreendidos os ambientes em que se depositaram cada um dos corpos litológicos descritos, pode-se construir

a história geológica da bacia e determinar certas feições paleogeográficas antes não reconhecidas, feições estas, que podem controlar mineralizações.

A evolução pois, a luz dos ambientes de sedimentações determinados, pode ser desmembrada em várias fases a saber: fases de individualização, tafrogênica, geossinclinal e orogenética.

3.1 Fase de Individualização

Esta fase teve início com a formação de uma sinéclese, por força de instabilidade crustal, no sítio onde se localizam as litologias aqui tratadas. Adjacente a sinéclise e em consequência dela se justapunha uma antéclise cujas terras altas foram atacadas pela erosão. Os detritos resultantes foram carreados por grandes rios. E, assim, a margem da sinéclise foi acupada por extensa planície aluvial, cujo testemunho é representado pelos sedimentos das Formações Itabaiana e Juetê. O processo continuou com a transformação da sinéclise em uma bacia de acumulação pela deposição de argilas dolomitos e calcários da Formação Jacoca. Não existe registro de que esta deposição tenha sido extensiva por admite-se a formação de lagos ou bacias restritas onde a presença de evaporitos não é improvável.

Voltando as Formações Itabaiana e Juetê, constata-se que o diacroismo certamente existente entre seus sedimentos foi mais longo que o normal. É que os sedimentos de Itabaiana pertencem a um sistema anastomosado, enquanto os de Crisópolis, meandrante. Deste modo a montante de um sistema aluvial tem-se fácies mais distais em relação a este sistema, e porisso admite-se que pelo menos parte dos sedimentos Juetê pertença a um sistema aluvial superimposto ao inicial como será discutido mais adiante.

Estes fatos ocorreram não sem antes ter havido um tectonismo que provocou formação de leques terrígenos responsáveis pelos sedimentos da Formação Jacarecica, precoce em relação a fase tafrogênica principal tratada em seguida.

3.2 Fase Tafrogênica

O sítio onde se individualizou a sinéclise inicial foi sítio de instabilidade crustal, instabilidade que persistiu nesta fase em que se verificaram esforços distensionais. Como consequência deste tectonismo houve modificações na paisagem geomórfica, com aparecimento de blocos altos e baixos. Os primeiros violentamente atacados pela erosão tornaram-se fonte do material extremamente imaturo que compõe a Formação Palestina. Os seixos desta formação compostos de rochas do embasamento, de calcário e quartzito confirmam que a Formação Jococa e Itabaiana foram erodidas, pois a Formação Palestina assenta-se também sobre o embasamento("domo" de Simão Dias), com afinamento estratigráfico em direção as partes mais altas.

Os falhamentos que limitaram estes blocos foram eventualmente profundos e serviram de conduto a rochas vulcânicas básicas encontradas em meio às grauvacas seixosas e filitos Palestina.

O rearranjo contínuo deste mosaico de blocos influenciou diretamente ou não o porvir geossinclinal e orogênico da bacia de sedimentação.

3.3 Fase Geossinclinal

Cessados os efeitos diretos da fase tafrogênica precedente, esta parte da crosta adquiriu estabilidade e sofreu um rebaixamento. Sobre esta área transgrediu um oceano formado na fase anterior de abertura continental. Esta trans

gressão é testemunhada pelas grandes dimensões do mar Olhos d'Agua, cujo registro litológico da formação homônima, calcária, é documentado até proximidades de Salvador, por sob a bacia do Recôncavo.

A taxa de sedimentação das litologias Olhos d'Agua foi controlada pela subsidência mais ou menos pronunciada de certos sítios da bacia recém-formada, em função do ajuste de blocos oriundos da tafrogênese Palestina.

Esta subsidência diferencial originou as feições paleogeográficas mais importantes da bacia: o alto de Lagarto (fig. 4) e a baía de Paripiranga consubstanciadas por afinamento estratigráfico significativo e deposição da Formação Olhos d'Agua diretamente sobre o embasamento desde sul de Simão Dias até leste de Jenipapo e sul de Lagarto, em contraste com a grande espessura de carbonatos da região de Paripiranga.

Convém salientar que o "domo" de Itabaiana nesta época foi um baixo paleogeográfico vez que conserva ao seu redor as Formações Itabaiana e Jococa preservadas da erosão pós tafrogênese. Somente foi soerguido, posteriormente, como adiante será demonstrado.

Voltando ao problema da Formação Juetê, admite-se que ela poderá representar o equivalente continental dos carbonatos Olhos d'Agua. Com o rejuvenescimento da paisagem geomórfica nos tempos Palestina a erosão remontante forneceu detritos carreados por um sistema fluvial meandrante e estes foram progressivamente recobertos pelo mar transgressivo Olhos d'Agua. A Formação Juetê, pelo menos em parte, nesta interpretação, poderá ter uma posição pós Palestina e síncrona ou ligeiramente anterior a Olhos d'Agua.

Imediatamente após esta transgressiva segue - se uma fase regressiva com ligeiras oscilações, consubstanciada pela progradação de um sistema aluvial costeiro sobre os carbonatos Olhos d'Agua. Segue-se após condições transicionais em que depósitos deltaicos são construídos paripasso com depósitos de baixios de maré e lagunas.

3.4 Fase Orogenética

Esta fase inicia-se, ainda, quando as condições geossinclinais persistiam, com a elevação das primeiras cadeias originadas de choques de placas. Metamorfismo, magmatismo, dobramento aconteceram sincronicamente com a formação de depósitos imaturos representados pelos sedimentos Palmares e, também, certamente, Ribeirópolis.

Posteriormente uma fase orogenética tardia foi responsável pelo truncamento das estruturas dobradas, soerguimento e deslocamento "domo" de Itabaiana colocando-o contra o prolongamento do "domo" de Simão Dias.

4. ENSAIO METALOGENÉTICO/PREVISIONAL

Ao se analisar as possibilidades para cobre e chumbo no Grupo Estância deve-se ter em mente que o Precambriano Superior é uma das mais notáveis épocas cuprogênicas do mundo, e que já foram encontrados jazimentos de chumbo e zinco no Brasil nesta época, a exemplo de Morro Ajudo.

Por outro lado, o denominado Copperbelt da Zâmbia Zaire tem idade de deposição em torno de 1.000 m.a. coincidente com a deposição dos Grupos Miaba, Vaza Barris e Estância ambos afetados, respectivamente, pelas orogenias Pan-Africana e Brasiliana.

4.1 O Cobre

Um dos objetivos do prospecto era verificar a ocorrência de "red beds" no Grupo Estância. Entende-se por "red beds" formações continentais de ambiente oxidante e, neste particular, pode-se analisar duas sequências com estas características. À primeira com sedimentos de 1º ciclo, exclusivamente com terrígenos, e a segunda, de 2º ciclo ou mista, com clásticos de embasamento ou reciclados.

Os "red beds" do 1º ciclo representados pelas Formações Juetê e Itabaiana, em si, não parecem ter importância se se leva em conta a "aversão" do cobre por óxidos de ferro, que são os responsáveis pela pigmentação das camadas vermelhas. Porém, duas Formações que se sobrepõem a camadas vermelhas merecem análises. No bordo oeste do "domo" de Itabaina, sobre os clásticos Itabaiana, repousa uma sequência transgressiva oscilante (fig. 2) e que transiciona para cima a típicos sedimentos de segundo ciclo ou mistos da Formação Palestina.

Nesta área se superpõem, favoravelmente, as curvas litológicos de A. Lombard e as curvas de cor de NICOLINI (op. cit.), mostrando que estão satisfeitos dois dos princípios que regem a presença de cobre sedimentar: 1º - "a máxima concentração de cobre se encontra na primeira sequência "oscilante" de tendência positiva, acima de uma longa sequência "I"; 2º - "o cobre está localizado em sedimentos cinza - verde ou preto, raramente em sedimentos brancos ou amarelos e está ausente em rochas vermelhas, isto é, deposita-se em ambiente redutor".

Ainda que não se tenha detectado cobre nestes sedimentos eles podem ser correlacionados com o Roan Inferior do Copperbelt. Esta sequência tem a favor de suas possibilidades metalogenéticas o fato de ter-se depositado em bacias restritas segundo as considerações do capítulo precedente e

por isso seus carbonatos podem estar associados a evaporitos.

A segunda Formação que se sobrepõe a camadas vermelhas é a Acauã equivalente da Olhos d'Agua. Os clásticos vermelhos são da Formação Juetê com argilas e arenitos. Como já comentado, Juetê poderá ser posterior a Itabaiana e Acauã representar uma transgressão que atingiu áreas onde o mar Jococa não penetrou e assim a transgressão Acauã é responsável pela primeira sequência oscilante positiva. Tal como na região oeste do "domo" de Itabaiana são válidas as mesmas considerações metalogenéticas e previsionais as quais se adiciona o fato estimulante de que já se constatou ocorrência de cobre logo acima dos "red beds" Juetê. Esta ocorrência fica fora da área agora analisada.

Os "red beds" de 2º ciclo, isto é, formados de clásticos provindos de sedimentos da própria bacia reciclados ou clásticos mistos, pertencem a uma fase regressiva oscilante estratigraficamente situados na base da Formação Lagarto.

De acordo com a ilustração da figura 3 também estão satisfeitos dois dos princípios que regem a presença de cobre em sedimentos: 1º "Cobre ocorre nas zonas transicionais dos sedimentos do 1º aos sedimentos do 2º ciclo ou em sedimentos mistos onde elementos do primeiro e do segundo ciclo estão representados"; 2º "Cobre está localizado em sedimentos cinza-verde ... etc".

Deste modo o horizonte com argilas e siltitos verdes abaixo e dentro dos arenitos vermelhos é possível de conter mineralizações cupríferas, embora os teores de cobre encontrados nestas camadas vermelhas não tenham sido animadores.

Finalmente, existe possibilidade da presença de

cobre relacionado a paleorelevo. Como já comentado, foi determinado um alto do embasamento que se estende de Lagarto a Simão Dias. Sobre este alto depositaram-se os carbonatos Olhos d'Agua e para oeste de Simão Dias percebe-se um progressivo aumento da espessura dos clásticos Palestina que pode ser considerado uma sequência "I".

A Formação Olhos d'Agua, sequência positiva oscilante apresenta intercalações de dolomitos e calcários escuros ou claros e argila e siltitos verdes. Tomando-se como exemplo as relações que existem na Rodésia, no Triássico do Sul da França e em Agadez em que os teores em cobre aumentam com a distância do paleorelevo e em consequência com o aumento da espessura da sequência "I", percebe-se que as ocorrências de cobre localizadas a oeste de Paripiranga, perto do sítio da Conceição, são indícios altamente prospectivos.

Todas estas armadilhas para cobre apresentam outros condicionantes favoráveis em comum: o clima quente em que se depositaram deduzido pela ausência de níveis tilíticos que são bastante comuns nesta época no Brasil e no mundo. Também ao clima se alia o fato de que durante a tafrogênese Palestina ocorreram derrames básicos que podem ter enriquecido o teor da água do mar em cobre e com isso aumentarem as possibilidades de mineralizações na Formação Olhos d'Agua. Por outro lado o embasamento pré-brasiliano, é rico em anfibolitos e outros rochas básicas, cujo "background" geoquímico em cobre é elevado.

4.2 O Chumbo

As premissas que orientam a análise previosional para chumbo, também são válidas para zinco desde que este metal acompanha sempre aquele. Assim os comentários que se voltarão para o chumbo incluem, também, o zinco.

A mineralização de chumbo e zinco associa-se a sedimentos carbonáticos de água rasa depositados em ambiente redutor. Ocupam as partes marginais de baías e golfos, podendo-se localizar nas várias fases transgressivas de uma mesma sequência.

Tendo em vista estas premissas apontadas por ASANALIYEV (op. cit.) admite-se que dentro da área agora estudada estas condições são satisfeitas tanto na Formação Jacoca como na Olhos d'Agua/Acauã, cuja distribuição e composição já foram discutidas. Chama-se atenção para os horizontes algais encontrados na Formação Olhos d'Agua e Acauã: sejam eles tapetes algais litorâneos ou bancos recifais reunem condições de trapear depósitos de chumbo, a exemplo das jazidas de Morro Agudo.

Outra área prospectável situa-se a nordeste de Jeniapo município de Lagarto. Trata-se de dolomitos que iniciam a transgressão Olhos d'Agua sobre o alto de Lagarto. Lá ocorre galena epigenética e impregnações de pirita em calcários denunciando ambiente redutor, e assim se constitui na mais importante área prospectiva para chumbo.

5. TRABALHOS PROSPECTIVOS E OCORRÊNCIAS MINERAIS

Os trabalhos prospectivos consistiram no levantamento de seções que permitiram determinar ambientes de sedimentação e a estratigrafia cujos resultados já foram discutidos e na amostragem e posterior análise de determinados horizontes favoráveis para cobre, chumbo e zinco. Parte dos resultados desta amostragem estão plotados na figura 3.

Ocorrências de cobre e chumbo situam-se, na área estudada, em condicionamentos geológicos clássicos e por isso altamente prospectivos, fato determinante da prioridade

de certos sítios para eventuais futuros trabalhos de prospecção em relação as demais.

A ocorrência de chumbo situa-se na fazenda Barra, distrito de Jenipapo, município de Lagarto, às margens do Rio Vaza Barris. Instala-se em metacarbonatos da Formação Olhos d'Agua que no local repousa diretamente sobre rochas do embasamento milonitizado.

A Formação Olhos d'Agua, no local da ocorrência, consiste de cinco camadas. Duas delas são de dolomito cinza que se intercalam com camadas onde existe alternância decimétrica de dolomito cinza e calcário creme, o cojunto com cerca de 10 m de expessura.

A mineralização associa-se a veios de quartzo que, preferencialmente, cortam as camadas de dolomito. A galena está disseminada no quartzo, mas às vezes o substitui totalmente. Estes veios são milimétricos, no entanto existem notícias de que já foram extraídas galenas centimétricas em locais, hoje alagados pelo rio Vaza Barris.

Esta mineralização se afigura tipicamente epigenética devendo a prospecção consistir em determinar de onde houve a migração do minério primário, o qual poderá estar afastado do alto do embasamento caracterizado no local. A ocorrência em si consiste em uma curiosidade mineralógica, mas pode ser o prenúncio de um corpo de minério quiçá mais importante, haja visto o seu condicionamento paleogeográfico bastante favorável.

A ocorrência de cobre situa-se a leste de Sítio da Conceição, município de Paripiranga em uma localidade denominada Salgado.

Também está instalada em metacarbonatos da Forma-

ção Olhos d'Agua que no local delineam o fechamento de uma estrutura em anticlinal.

A mineralização ocorre associada em veios de quartzo cortando um dolomito cinza. A malaquita, mineral minério, impregna as paredes dos veios, os planos de estratificação e fraturamento da hospedeira, que encontra-se brechificada. Foi também constatada bornita em veio de quartzo. O dolomito ocorre no leito de uma pequena trincheira e em alguns pequenos lagedos aparentando ter um mínimo de 20 m de espessura. Sobrepõe-se ao mesmo, calcários pretos e cinza escuro, os primeiros algo fétidos. Aqui também a mineralização é epigenética.

6. RECOMENDAÇÕES

As várias áreas analisadas para cobre e chumbo têm sua investigação futura condicionada a critérios de prioridade baseados no condicionamento geológico e na presença ou não de ocorrências minerais.

Duas áreas são consideradas com prioridade 1. A área situada a oeste de Paripiranga para cobre e a faixa da Formação Olhos d'Agua situada entre São Domingos, Ribeira e Jenipapo. A primeira encontra-se inteiramente coberta por alvarás de pesquisa e assim fica fora de qualquer pretensão de pesquisa por parte da CPRM, a menos que haja entendimentos com o concessionário dos alvarás para futura associação. Por outro lado é inteiramente viável a sugestão de elaboração de Projetos nos moldes dos projetos específicos do DNPM para pesquisa sistemática da área, de acordo com o anteprojeto anteriormente elaborado.

A segunda área poderá ser objeto de requerimentos de pesquisa, após o que deverão ser executados serviços de

pré-pesquisa com duração de seis meses dentro da seguinte sistemática:

a - Levantamentos de seções geológicas detalhadas com amostragem sistemática para análise geoquímica de rocha. Deverão ser buscados subsídios para elucidação dos ambientes de deposição dos carbonatos;

b - Geoquímica de sedimento de corrente a nível de detalhe em sítios previamente escolhidos;

c - Seções de sondagem em locais onde se haja constatado ocorrências minerais, para determinar o horizonte mineralizado singeneticamente e a extensão lateral desta mineralização com o afastamento do embasamento; e

d - Relatório conclusivo quanto a viabilidade da continuação da pesquisa ou abandono das áreas.

As áreas que mereceram prioridade 2 podem ser investigadas a nível de seleção de áreas nos moldes dos prospectos atuais, porém dentro de uma sistemática mais específica como a sugerida nas linhas acima, porém sem o concurso da sondagem.

As áreas a serem investigadas com este nível de prioridade são aquelas onde ocorre a Formação Jacoca a leste e oeste "domo" de Itabaiana e aquelas onde afloram a Formação Acauã, a sul de Lagarto, sudoeste de Rio Real e em Crisópolis.

A área de ocorrência da Formação Acauã fora do foco de atuação dos trabalhos atuais e que se situa entre Euclides da Cunha e Curaçá já foi objeto de sugestão de projeto e apresentam boas perspectivas econômicas desde que já se conhece ocorrência de cobre nos carbonatos.

Finalmente restam, em último grau de prioridade, os níveis de siltitos verdes trapeados pelos arenitos e siltitos vermelhos ("red beds") da base da Formação Lagarto para os quais não são recomendados nenhum serviço de pesquisa adicional.

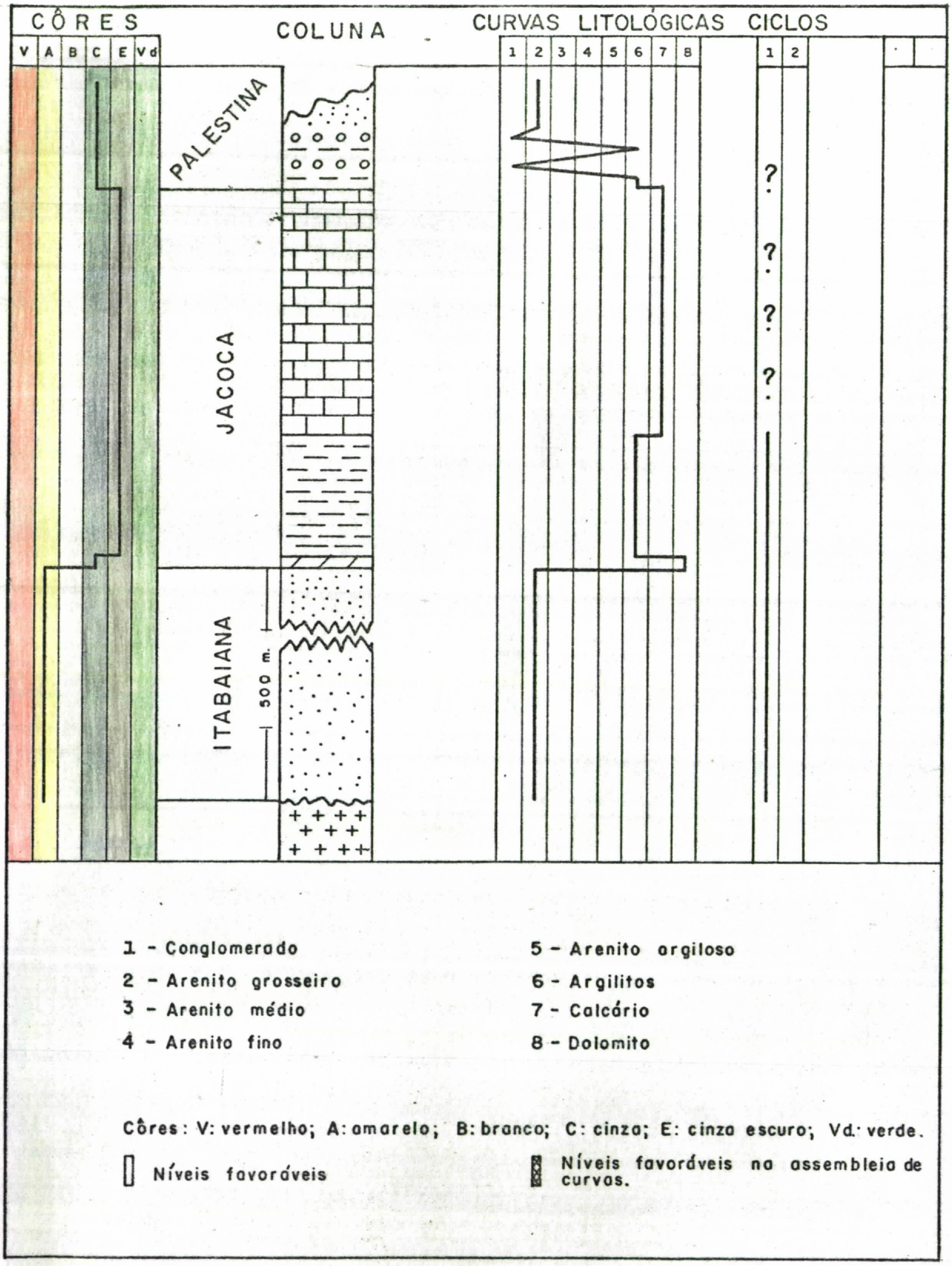


Figura 2 — PERFIL ESQUEMÁTICO E CURVAS PREVISIONAIS DA FORMAÇÃO JACOCA.

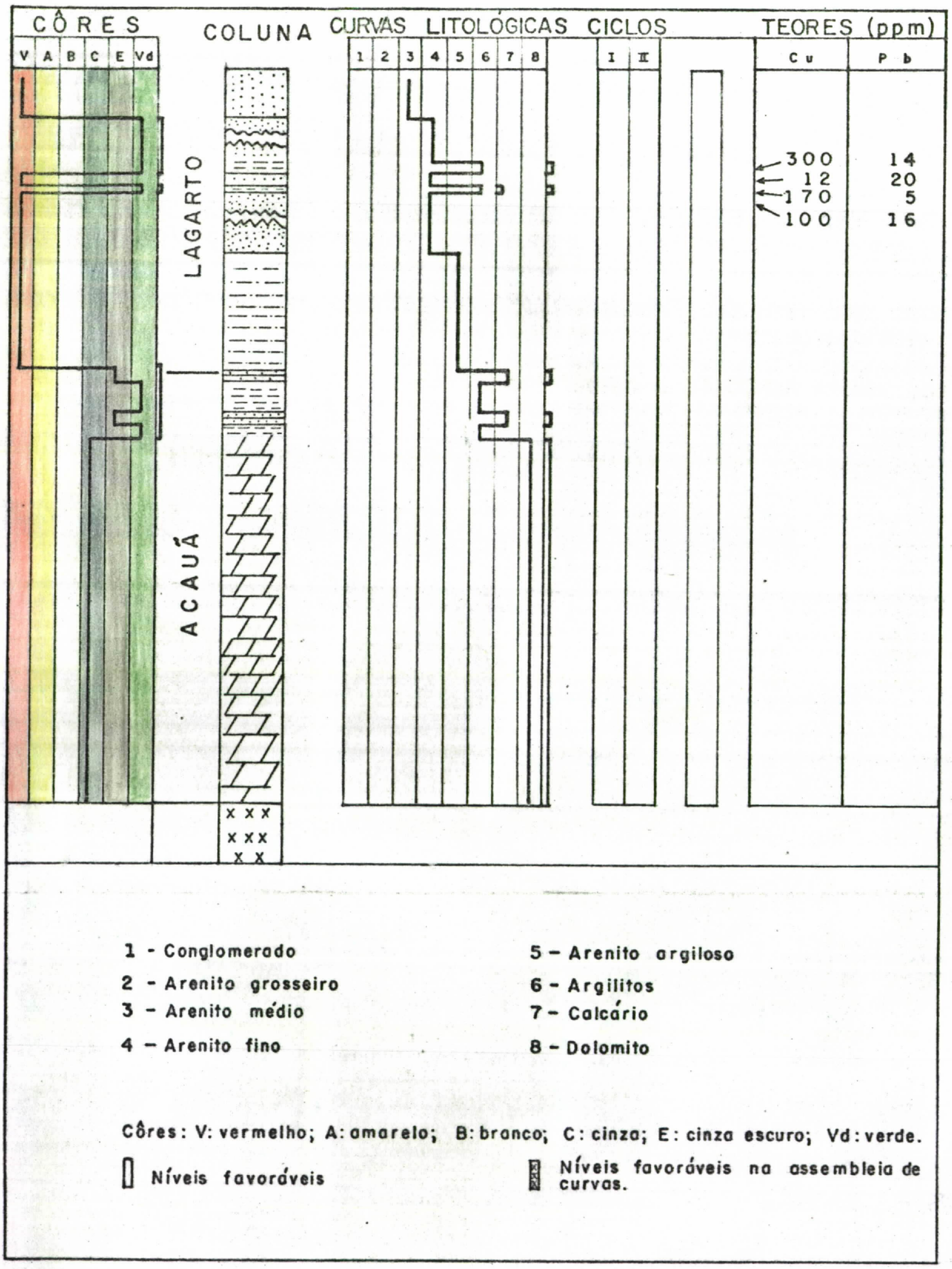


Figura 3

PERFIL ESQUEMÁTICO E CURVAS PREVISIONAIS DA FORMAÇÃO ACAUÃ E PARTE DA FORMAÇÃO LAGARTO.

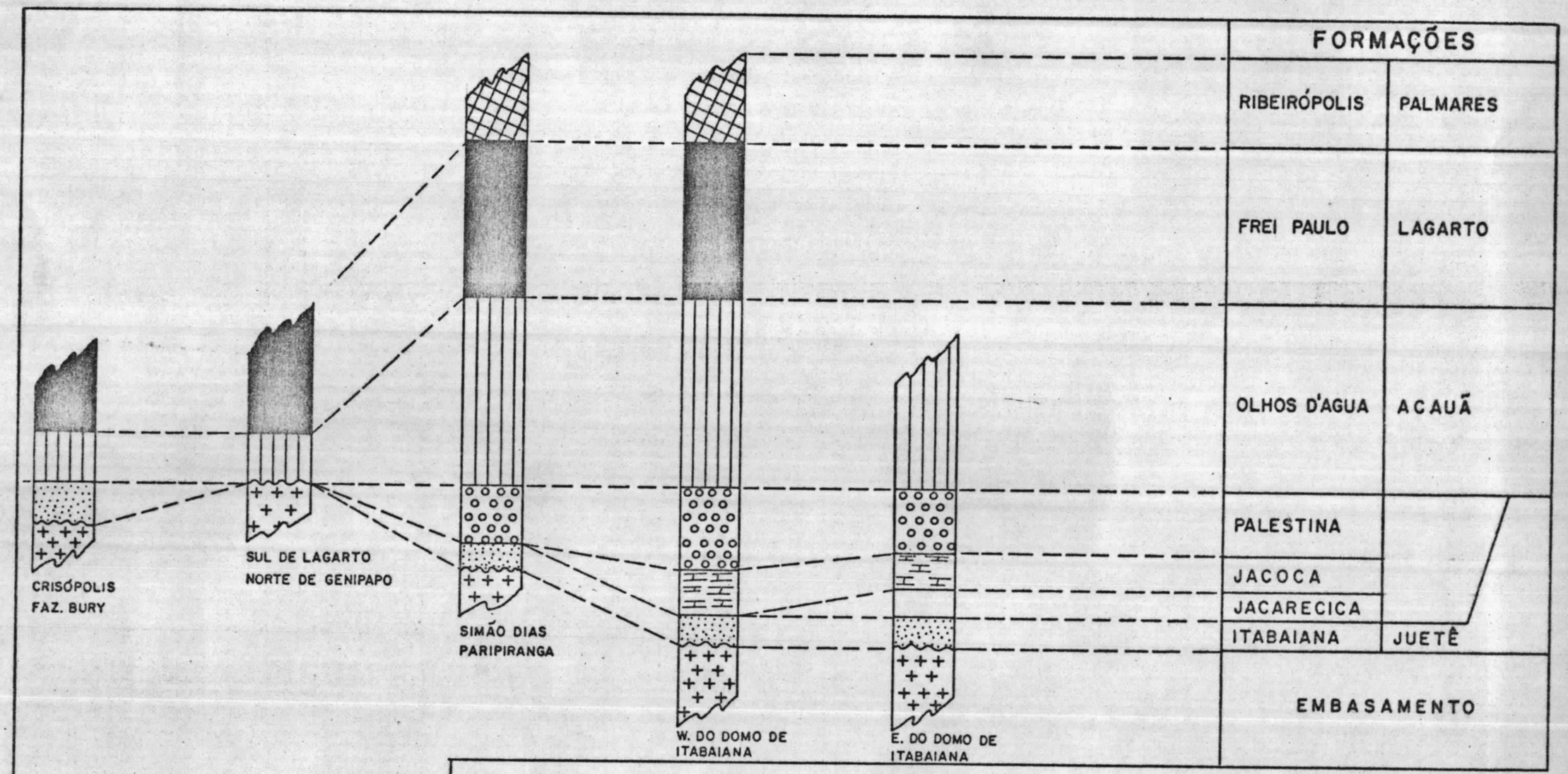
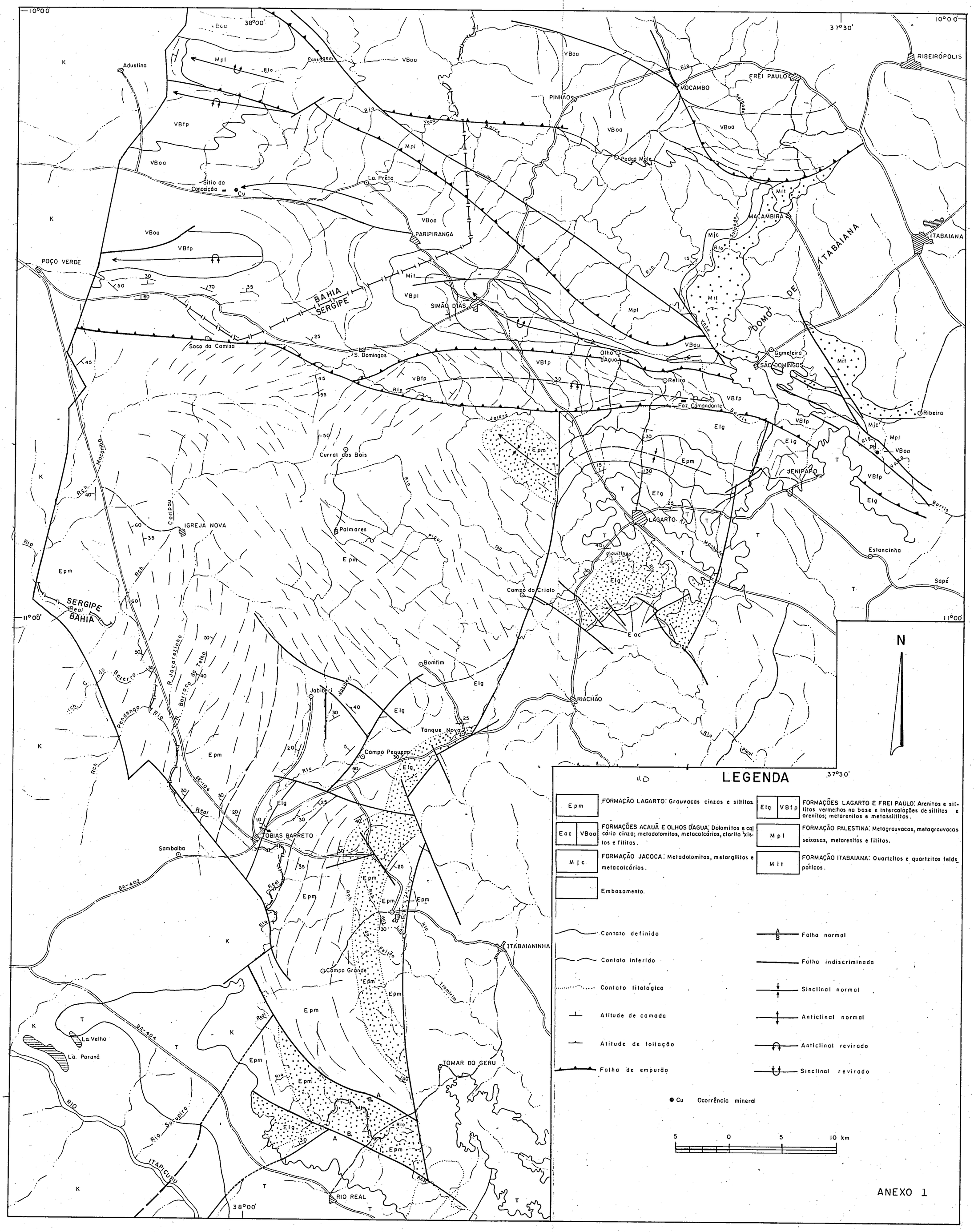


Figura 4 — Seções esquemáticas mostrando a presença de altos e baixos peleogeográficos nos tempos Olhos d'Agua.


10°00'
38°00'
37°30'
11°00'
RIBEIRÓPOLIS
FREI PAULO
MOCAMBO
PINHÃO
Adustina
Passagem
Rio
Vaza Barris
Salgado
Pedra Mole
La. Prêta
Sítio da Conceição
Cu
PARIPIRANGA
MACAMBIRA
ITABAIANA
"DOMO" DE ITABAIANA
POÇO VERDE
BAHIA
SERGIPE
SIMÃO DIAS
Saco da Camisa
S. Domingos
Olho d'Água
Gameleira
SÃO DOMINGOS
Retiro
Faz. Comandante
Ribeira
Jacaré
Curral dos Bois
JENIPAPO
Mocambo
Caripau
IGREJA NOVA
Palmares
Piauí
LAGARTO
Piauitinga
Estancinha
Sapé
Campo do Criolo
Bomfim
RIACHÃO
Jabiberi
Tanque Novo
Campo Pequeno
Pendengo
Barraco da Telha
R. Jacarezinho
Sergipe
Real
TOBIAS BARRETO
Sambaiba
BA-402
Campo Grande
Feijão
ITABAIANINHA
Itamirim
TOMAR DO GERU
La. Velha
La. Paranã
BA-404
Rio Sucupira
ITAPICURU
RIO REAL
K
T
Epm
Elg
Eac
Mpl
Mjc
Mit
VBoa
VBfp
VBpl
Pb
N
LEGENDA
Epm — FORMAÇÃO LAGARTO: Grauvacas cinzas e siltitos.
Eac | VBoa — FORMAÇÕES ACAUÃ E OLHOS D'AGUA: Dolomitos e calcário cinza; metadolomitos, metacalcários, clorita xistos e filitos.
Mjc — FORMAÇÃO JACOCA: Metadolomitos, metargilitos e metacalcários.
Embasamento.
Elg | VBfp — FORMAÇÕES LAGARTO E FREI PAULO: Arenitos e siltitos vermelhos na base e intercalações de siltitos e arenitos; metarenitos e metassiltitos.
Mpl — FORMAÇÃO PALESTINA: Metagrauvacas, metagrauvacas seixosas, metarenitos e filitos.
Mit — FORMAÇÃO ITABAIANA: Quartzitos e quartzitos feldspáticos.
Contato definido
Contato inferido
Contato litológico
Atitude de camada
Atitude de foliação
Falha de empurão
Falha normal
Falha indiscriminada
Sinclinal normal
Anticlinal normal
Anticlinal revirado
Sinclinal revirado
Cu Ocorrência mineral
5 0 5 10 km

ANEXO 1