Anexo ao Memo nº 0163/SUREG-Fo/83, de 25.02.83

035.2

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO PROJETO URUOCA

c.c. 2197

rel
3551

FRANCISCO ASSUERO BEZERRA DE FRANÇA - COREMI

FELICÍSSIMO MELO - Chefe do Projeto

CPRM
DICTEC

1983

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO..... 1

I. - CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS NO PROJETO NO PERÍODO DE 1977-81..... 3

I.1 - Resultados Obtidos pelo Projeto no Período de Maio/1978 a Agosto/1980..... 6

I.1.1 - Setor Boa Vista: Alvo Boa Vista..... 7

I.1.2 - Setor Boa Vista: Alvo Boa Vista-Cajueiro Grande..... 8

I.1.3 - Setor Boa Vista: Alvo Curicaca-Panacuí 9

I.1.4 - Setor Boa Vista: Alvo Jardim..... 10

I.1.5 - Setor Boa Vista: Alvo Cuscus..... 12

I.1.6 - Setor Bom Princípio: Alvos Baeta, Bom Princípio e Cerca de Pedra..... 12

I.1.7 - Setor Floresta-Santa Rita: Alvos Morrinhos, Xixás e Pedro Moura..... 13

I.1.8 - Setor Rodeador: Alvo Rodeador..... 14

I.1.9 - Outras Áreas..... 15

I.1.10- Duas Lagoas: Terra Dura e Cajueirinho. 16

I.2 - Trabalhos de Pesquisa - FASE II..... 16

I.3 - Conclusões Acerca do que Foi Feito no Projeto. 17

II. - CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESTUDOS EXECUTADOS EM 1982... 20

II.1 - Metodologia Empregada no Mapeamento Geológico. 20

II.2 - Caracterização Tectono - Geomórfica da Bacia Martinópole..... 21

II.3 - Os Ambientes Geológico-Metalogenéticos da Bacia Martinópole..... 22

III. - JUSTIFICATIVAS..... 24

III.1- Justificativa Baseada nos Dados da FASE I do Projeto..... 24

III.2 - Justificativas Baseadas nos Dados Obtidos Durante o Ano de 1982..... 25
III.3 - Justificativa para Requerimentos de Novas Áreas..... 28

IV. - ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA..... 30

V . - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO..... 31

A N E X O S

ANEXO I - Mapa Geológico com Indicações para Mapeamento Lito-Estrutural - Esc. 1:50.000

ANEXO II - Mapa de Articulação de Áreas - Esc. 1:100.000

INTRODUÇÃO

O Projeto Uruoca vem sendo desenvolvido pela CPRM no noroeste do Estado do Ceará, na tentativa de encontrar jazimentos econômicos de sulfetos não ferrosos de Cu-Pb-Zn.

Este projeto teve início em 1977, devendo sua origem aos resultados de geoquímica obtidos pelo Projeto Jaibaras e aos subsídios de geofísica colhidos no acervo de dados do Projeto Rio Acaraú.

Consta da memória do Projeto Uruoca algumas informações que usaremos nesta introdução no intuito de bem nos situarmos na sua evolução e de compreendermos sua origem, seus fracassos e seus sucessos, as esperanças da equipe que o executa na SUREG-FO e as apreensões da equipe que o supervisiona no Rio de Janeiro.

1. Como as áreas foram selecionadas: A seleção de áreas para requerimento teve como fundamentos técnicos, critérios conceituais, estudos de fotointerpretação geológica, execução de perfis geológicos de reconhecimento com coleta de amostras para análise espectrográfica, verificação de campo de anomalias aeromagnetométricas caracterizadas pelo Projeto Rio Acaraú e anomalias geoquímicas obtidas no Projeto Jaibaras. Nesta fase foram selecionadas as primeiras áreas do Projeto as quais correspondem aos setores Morrinhos e Boa Vista.

2. Sobre o mapeamento geológico: O mapeamento geológico foi executado em diferentes escalas indo desde 1:50.000 passando pela escala de 1:25.000 até as escalas de detalhe de 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000. Está dito na memória do Projeto que o mapeamento geológico foi dificultado pelas características morfológicas e pelo intemperismo da área, o que ensejou a procura de métodos mais sofisticados de mapeamento como abertura de poços e trincheiras e até sondagem à diamante. Veja-se com atenção que neste Projeto a sondagem teve uma aplicação mais ampla não tendo sido utilizada apenas na

busca do jazimento em si mesmo; serviu como meio e método de mapeamento geológico.

Desta fase do Projeto resultou o pedido do restante das áreas que formam todo o bloco de áreas requeridas pela CPRM e que tem o nome de Projeto Uruoca.

3. Sobre a Prospecções Geoquímica e Geofísica : Acerca desta prospecção consta na documentação do Projeto que a Prospecção Geoquímica foi utilizada para definir a potencialidade mineral da área, servir de suporte para a seleção dos alvos mais prospectivos e como meio de se selecionar os locais para mapeamento geológico de detalhe, para a execução da prospecção geofísica e para a locação de sondagem. Pode-se ver com clareza que a Prospecção Geoquímica teve uma importância prepoderante no desenvolvimento deste Projeto.

A Prospecção Geofísica foi executada através do emprego de métodos magnéticos e eletromagnéticos. Está dito nos "anais" do Projeto que a Magnetometria, o VLF e o Slingram deram resultados insatisfatórios tornando-os inviáveis para a área.

4. Sobre os resultados positivos do Projeto: Em análise, os resultados práticos obtidos neste Projeto no que concerne à existência de mineralização deveriam ser os que constam textualmente na página 10, segundo parágrafo do 1º volume do Relatório Preliminar do Projeto (1981), ei-lo: "A interpretação dos testemunhos de sondagem do alvo Boa Vista levou à definição de um corpo mineralizado em forma de cunha, coincidente com a zona cataclástica da falha Paulista, caracterizada em afloramentos pela brecha sílico-ferruginosa. Este prospecto servirá de suporte para avaliação das reservas deste alvo".

Nota: não há precisão no uso do termo "corpo mineralizado", sendo mais especulativo do que real.
11.04.83

I. - CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS NO PROJETO NO PERÍODO DE 1977-81

O Projeto Uruoca teve sua pesquisa preliminar iniciada em agosto de 1977 constando de mapeamento geológico de semidetalhe, prospecções geoquímica e geofísica (I.P,VLF, Slingram e Magnetometria terrestre) e sondagem a diamante. De agosto a novembro de 1977 os trabalhos realizados no Projeto foram concentrados principalmente no chamado chapéu de ferro da fazenda Boa Vista. Alí foram executados mapeamento geológico de detalhe, geoquímica, geofísica e sondagem.

Do mapeamento geológico resultou o seguinte, conforme consta no Relatório de Pesquisa Preliminar e Estudo de Viabilidade de Pesquisa (1978): "As características morfológicas e de intemperismo da área do Projeto e a consequente ausência de afloramentos de rochas frescas, motivaram uma maior ênfase aos métodos indiretos de pesquisa na tarefa de localização e avaliação de alvos prospectivos. Na realidade, não se logrou definir a um nível de precisão aceitável as características litológicas das diversas unidades tentativamente separadas no mapa geológico e nem tampouco o relacionamento entre as mesmas. Desta forma o mapa geológico resultante é provisório e de natureza essencialmente interpretativa, baseado nas características fotogeológicas do terreno e em estudo de afloramento de saprólito".

Vê-se portanto que no setor Boa Vista, em novembro de 1977, após a pesquisa preliminar ainda não se tinha idéia sequer das suas litologias e menos ainda do relacionamento entre elas.

No que concerne aos resultados obtidos no setor Boa Vista provindos da geofísica, tem-se: "No alvo Boa Vista empregou-se também o método magnetométrico em malha de 25 m x 100 m. Em que pese o caráter extremamente suave do gradiente magnético local, definiu-se com precisão uma importante falha transversal entre as linhas BE e BG, anteriormen

fato que não é de surpreender face ao caráter preliminar dos dados de então

te inferida no mapeamento do chapéu de ferro".

Os resultados obtidos a partir dos levantamentos de VLF e Slingram são: "Na área do alvo Boa Vista, sob condições extremas de intemperismo e lixiviação, os levantamentos de VLF e Slingram mostraram valores de pequena amplitude, definindo, não obstante, eixos condutivos bem configurados, coerentes com a interpretação geológica da área e plenamente confirmadas com a sondagem pioneira executada".

A sondagem exploratória executada neste alvo deu o seguinte: "Foi concluída uma sondagem exploratória inclinada no alvo Boa Vista com 250,25 metros de extensão, tendo atingido a profundidade real de 192 metros. Este furo, localizado com base em elementos geológicos, geofísicos e geoquímicos, cortou diversas intersecções com mineralização sulfetada principalmente galena, esfalerita e calcopirita, associada a rochas vulcânicas e vulcânicas-sedimentares, coroando de êxito, pelas excelentes perspectivas abertas, todo o programa de pesquisa preliminar.

Além deste maior volume de trabalho empregado no alvo Boa Vista, de agosto a novembro de 1977, fez-se ainda geofísica e geoquímica nas seguintes áreas: Baeta, Morrinhos, Tabocas e Rodeador. Os trabalhos executados e os resultados obtidos foram os seguintes: Magnetometria - foi empregada com o objetivo de verificar no terreno as anomalias aeromagnetométricas já conhecidas nas quatro áreas acima citadas: "O trabalho consistiu na condução de perfis transversais aos eixos das anomalias, com leitura de 50 m. Comprovou-se em todos os casos a presença de baixos magnéticos relacionados a níveis de formação ferrífera bandeada, anteriormente desconhecidas na área e de grande importância do ponto de vista ambiental e prospectivo"... VLF e Slingram - estes métodos foram aplicados com o objetivo de localizar eixos condutivos passíveis de representarem zonas com mineralizações sulfetadas. Os resultados obtidos foram: "De maneira geral registraram-se respostas bastante atenuadas para ambos os métodos,

fato este atribuído ao espesso manto de intemperismo existente: Ainda assim merece destaque algumas anomalias de VLF especialmente relacionadas a cherts ferríferos bandeados, com ênfase às áreas de Rodeador e Morrinhos.

Com respeito às pesquisas geoquímicas executadas pode-se simplificadamente dizer que seus resultados foram os seguintes: "Anomalias de grande realce não foram registradas. No geral observa-se valores absolutos relativamente baixos, especialmente para chumbo, porém, as zonas consideradas anômalas mostram-se bem configuradas e há uma boa correlação entre Zn-Cu-Pb".

Terminados os estudos desta fase do Projeto, que compreendeu o período de agosto a novembro de 1977, foram selecionados para estudos anteriores os seguintes alvos: a) Alvos de Primeira Ordem - Boa Vista: um Alvo de Primeira Ordem foi assim caracterizado: "áreas com circunstâncias geológicas, geoquímicas e geofísicas favoráveis e onde já se localizou indícios diretos de mineralizações".

Além da fazenda Boa Vista, também o denominado Horizonte Juliana foi considerado como um Alvo de Primeira Ordem. b) Alvos de Segunda Ordem - setores Floresta, Santa Rita, Bom Princípio e Rodeador. Um Alvo de Segunda Ordem foi assim caracterizado: "áreas com indícios geoquímicos e/ou geofísicos favoráveis porém sem relação causal definida e sem evidências diretas de mineralização".

Em resumo, os resultados obtidos pelo Projeto Uruoca no curto período de tempo de agosto a novembro de 1977, que a nós nos parece mais adequado ser chamada de FASE de PRÉ-PESQUISA e SELEÇÃO DE ALVOS, podem ser considerados bons. Afinal, em apenas quatro meses de trabalho foram encontrados indícios de mineralização (ainda que sem valor econômico) de zinco-chumbo-cobre em Boa Vista, e selecionados três setores para posteriores pesquisas. Em nossa opinião os três setores selecionados têm mais condições de conter mineralização de que o setor Boa Vista.

NOTA: Fais setores foram pesquisados em fase posterior

PROSPECÇÃO PRELIMINAR é o nome empregado na CPRM

Após o período de agosto a novembro de 1977 o Projeto Uruoca entrou numa outra fase de estudos denominada de TRABALHOS DE PESQUISA - FASE I. Durante esta fase que se desenvolveu durante os anos de 1978 (maio) a 1980 (agosto), foram incrementadas as pesquisas de detalhe do alvo Boa Vista e iniciadas as pesquisas de mapeamento, geoquímica e geofísica nos setores Floresta, Santa Rita, Bom Princípio e Rodeador.

No alvo Boa Vista foi dado continuidade ao mapeamento de detalhe e se fez mais oito furos de sonda a diamante, além da complementação do furo 01. Resultou dista a certeza da existência de mineralização sem valor econômico tanto pelo volume como pelo teor. Ainda em decorrência dos estudos executados em Boa Vista, obteve-se um aumento da área potencial deste alvo, cujas denominações foram: alvos Boa Vista-Cajueiro Grande, Curicaca-Panacuí e Jardim.

Os estudos desenvolvidos no setor Bom Princípio deram como resultados a delimitação dos seguintes alvos: Baeta, Bom Princípio e Cerca de Pedra.

Dos estudos executados no setor Floresta - Santa Rita resultaram a caracterização e a delimitação dos seguintes alvos: Morrinhos, Xixás e Pedro Moura.

Além destes alvos determinados através dos estudos dos três setores delimitados no período de agosto a novembro de 1977, foram ainda identificados os seguintes novos alvos: Cuscus, Riacho Cururu e Cajueiro Grande Sul.

No setor Rodeador não houve acréscimo de nenhum outro alvo, permanecendo portanto, nesta área um único alvo com o nome de Rodeador.

I.1 - Resultados Obtidos pelo Projeto no Período de Maio/1978 a Agosto/1980

Os trabalhos desenvolvidos durante aquele período foram denominados de TRABALHOS DE PESQUISA - FASE I; os

resultados obtidos serão relatados de forma breve, por setor e por alvo.

I.1.1 - Setor Boa Vista: Alvo Boa Vista

- Do mapeamento geológico - Os trabalhos de mapeamento geológico foram executados em escala de detalhe visando principalmente à definição do que foi denominado na fase anterior de chapéu de ferro. Tal chapéu de ferro constituiria uma área com 800 m de comprimento e 40 m de largura, estendendo-se ao longo da falha Paulista segundo o azimute de 30º. Foi determinado pelo mapeamento geológico que o chapéu de ferro situa-se na zona de contato da sequência pelítico-carbonática, com rochas intrusivas de composição ácida a intermediária. Além do mais foi ainda determinada a existência de chert piritoso e de sílica ferruginosa. Viu-se que no extremo noroeste do alvo ocorrem cherts ferríferos do tipo BIF espacialmente associados com a sequência pelítico-carbonática e cortados pelas rochas vulcânicas citadas.

- Da prospecção geoquímica - Nada acresceu de novo ao que já se conhecia da fase anterior de estudos.

- Da prospecção geofísica - Os trabalhos de geofísica desenvolvidos nesta fase tinham como objetivo testar e determinar a existência de mineralizações de metais básicos em sub-superfície na zona considerada como sendo um chapéu de ferro. Infelizmente os resultados obtidos não revelaram zonas geofisicamente anômalas que indicassem a existência da procurada mineralização. Apesar de não ter mostrado nenhuma zona anômala importante os resultados dos estudos geofísicos foram utilizados na locação dos furos 3MA-04-CE, 3MA-05-CE, 3MA-06-CE e 3MA-07-CE. Em tais furos foram encontrados indícios de mineralização de Cu, Pb e Zn.

- Da campanha de sondagem - As sondagens executadas neste alvo foram locadas na zona denominada de chapéu de ferro, onde os resultados de geoquímica de solo e de geofísi

Um dos problemas do projeto foi que as amostras selecionadas para análise não são representativas pois referem-se só aos pequenos trechos mineralizados, às vêzes de poucos centímetros.

ca apresentaram valores considerados mais importantes para a prospecção.

Determinou-se que os sulfetos ocorrem assim: a pirita ocorre principalmente numa metagrauvaca carbonosa, e em menor quantidade na sequência carbonática e nas vulcânicas ácidas. A calcopirita ocorre irregularmente distribuída de forma disseminada na sequência carbonática, nas vulcânicas e nos metapelitos carbonosos: A sequência mais rica em calcopirita é, também, a grauváquica carbonosa. A galena e a esfalerita ocorrem na forma de esparsas disseminações nas rochas vulcânicas, e ainda em menor quantidade nas sequências carbonática e carbonosa.

Dentre as sondagens realizadas as que determinaram os melhores intervalos mineralizados foram os furos 3MA-01-CE - de 133,10 a 135,15 m (5 cm) - 2% de Pb; 3MA-04-CE - de 79,00 a 79,50 m (50 cm) - 6,4% de Pb e 2,3% de Zn - 90,50 a 91,00 m (0,50 m) - 0,25% de Cu e 1,6% de Pb e de 108,06 a 108,13 m (7 cm) - 8,5% de Zn.

I.1.2 - Setor Boa Vista: Alvo Boa Vista-Cajueiro Grande

- Do mapeamento geológico - Este alvo tem uma extensão de 4.400 m e uma largura de 500 m e está na continuidade norte do alvo Boa Vista.

O mapeamento geológico mostrou que nele ocorre a sequência pelítica carbonática, as vulcânicas, a brecha sílico-ferruginosa e a formação ferrífera bandeada do tipo BIF muito semelhante à que ocorre em Cerca de Pedra. Em relação ao alvo Boa Vista foi notado que a litologia é a mesma, havendo no entanto uma menor quantidade de vulcânicas.

- Da prospecção geoquímica - A campanha de geoquímica de solo realizada neste setor caracterizou um "trend" geoquímicamente anômalo, de direção NE-SO, espacialmente associado às vulcânicas e aos metacherts ferríferos. Foram identificadas zonas anômalas para cobre, com valores varian

do de 170 a 400 ppm, de zinco variando de 200 a 600 ppm e de chumbo variando de 250 a 950 ppm.

- Da prospecção geofísica - Também a geofísica desenvolvida neste alvo mostrou zonas anômalas nas quais a geologia é formada pela sequência pelítico-carbonática em contato com as vulcânicas, e pela formação ferrífera bandeada do tipo BIF.

- Da campanha de sondagem - Os quatro furos de sonda executados neste alvo comprovaram a continuidade das litologias encontradas no alvo Boa Vista tendo sido encontrada a sequência carbonática com margas e dolomitos impuros, as vulcânicas de natureza ácida a intermediária e a sequência metapelítica carbonosa (que não foi encontrada no furo 3MA-08-CE). Os indícios de mineralização encontrados foram todos muito fracos, exceto o furo 3MA-12-CE, no que concerne aos teores. Foram os seguintes os indícios de mineralização: furo 3MA-08-CE - pirrotina na sequência carbonosa (160,45 m); de 254,00 m a 255,00 m - 0,55% de Zn e 0,12% de Pb; de 272,60 m a 272,69 m - 0,68% de Cu. Furo 3MA-10-CE - de 60,00 m a 70,00 m - 0,82% de Pb e 0,37% de Zn. Furo 3MA-12-CE - de 87,00 m a 87,50 m - 0,18% de Pb e 0,50% de Zn; de 306,00 m a 306,50 m - 6,30% de Pb. Ainda no intervalo de 189,50 m a 190,00 m foi encontrado em rocha vulcânica dacítica um teor de 0,35% de Pb.

I.1.3 - Setor Boa Vista: Alvo Curicaca-Panacuí

- Do mapeamento geológico - Este alvo possui uma extensão longitudinal de 7.500 m e uma largura de 300 m. Localiza-se na continuidade nordeste do alvo Boa Vista - Cajueiro Grande.

O mapeamento geológico realizado revelou a existência das mesmas litologias encontradas nos alvos Boa Vista e Boa Vista-Cajueiro Grande. Em direção noroeste, o mapeamento geológico mostrou que predomina apenas a sequência pelítico-carbonática e aparece uma outra sequência psamítica.

Segundo consta no Relatório desta fase de estudos, o mapeamento geológico deste alvo não conseguiu definir a geologia da área, sendo, portanto, os resultados obtidos considerados incompletos.

- Da prospecção geoquímica - A campanha de geoquímica de solo executada neste alvo deu como resultado a definição de algumas zonas anômalas para chumbo, zinco e cobre. Tais zonas anômalas situam-se entre as picadas 699 FC a 731 FC e 787 FC a 803 FC. Na porção noroeste do alvo não foram encontradas zonas anômalas.

- Da prospecção geofísica - Não há referência a trabalhos de geofísica neste alvo durante a FASE - I de Pesquisa.

- Da campanha de sondagem - Foi executado apenas um furo de sonda neste alvo. O furo aqui executado tem a denominação 3MA-14-CE; nele foram encontradas as mesmas litologias determinadas nos alvos Boa Vista e Boa Vista - Cajueiro Grande. No que concerne aos indícios de mineralização foi determinado o seguinte: no intervalo de 316,60 m a 374,10 m foi macroscopicamente determinado a bornita, a covelina e a pirrotita disseminadas na sequência carbonosa. No entanto o valor mais alto de mineralização foi encontrado no intervalo 147,41 m a 147,48 m correspondendo a 0,2% de Cu e 8,30% de Pb. sete centímetros!

I.1.4 - Setor Boa Vista: Alvo Jardim

- Do mapeamento geológico - Este alvo localiza-se a sudoeste do alvo Boa Vista e constitui o prolongamento deste. A rigor, deveria ser dito que o alvo Boa Vista é que forma o prolongamento do alvo Jardim já que a sequência daquele alvo começa neste, ou ainda mais para sudoeste. A extensão longitudinal do alvo Jardim é de aproximadamente 3.400 m e a largura média de 300 m, sua identificação deveu-se aos resultados de geoquímica de sedimento de corrente obtidos pe

lo Projeto Martinópole. Durante os trabalhos de reconhecimento geológico, algumas análises de rocha mostraram valores de zinco e cobre considerados anômalos. Não se detectou valor de chumbo que pudesse ser considerado interessante.

O mapeamento geológico deste alvo, realizado durante a fase de Pesquisa I revelou a existência de rochas vulcânicas espacialmente ligadas à falha Paulista, além de ter descoberto a existência de formação ferrífera bandeada do tipo BIF. Análises de rochas coletadas durante este mapeamento revelaram teores altamente interessantes para cobre - 0,10%, 0,15% além de outras com teores mais baixos (0,07% e 0,05%); para zinco - 0,20% e 0,30% além de uma outra com teor mais baixo (0,07%); para chumbo - 0,20%.

(sic)

- Da prospecção geoquímica - A campanha de geoquímica de solo realizada neste alvo não revelou resultados bons. Todos os valores das análises de geoquímica de solo deram muito inferiores àquelas encontradas pela litogeoquímica. Significaria tal fato que os processos supergênicos de alteração agiram como elementos de empobrecimento deste alvo, de forma a esconder nos baixos teores do solo a existência de mineralização mais importante em subsuperfície? Não há nenhum estudo acerca da variação do comportamento geoquímico dos elementos metálicos que estamos procurando.

- Da prospecção geofísica - Não há referência à execução de trabalhos de geofísica neste alvo durante esta fase de pesquisa.

- Da campanha de sondagem - Neste alvo foi executado apenas um furo (3MA-11-CE) que mostrou haver aqui a sequência carbonática e uma zona silicosa ferruginosa cuja natureza litológica não foi determinada. É dito no Relatório de Pesquisa da FASE I que o objetivo do furo foi o de averiguar a mineralização encontrada nos alvos contíguos e testar seu comportamento ao longo da falha Paulista. Os resultados foram considerados fracos.

I.1.5 - Setor Boa Vista: Alvo Cuscus

O alvo em apreço tem uma área aproximada de 165.000 m^2, no qual existem somente a campanha de geoquímica cuja finalidade foi de certificar a existência de anomalias, principalmente de Cu, Pb e Zn, nos metapelitos ferruginosos, os quais se encontram situados no "trend" litológico do alvo Boa Vista, ficando a SO do mesmo e, onde ocorrem disseminações de cristais milimétricos e puntiformes de pirita.

Os principais valores encontrados foram totalmente negativos.

I.1.6 - Setor Bom Princípio: Alvos Baeta, Bom Princípio e Cerca de Pedra

- Do mapeamento geológico - Estes alvos localizam-se na porção sudoeste do "trend" das formações ferríferas bandeadas que se estende descontinuamente desde Rodeador até Baeta ao longo de uma extensão de aproximadamente 25 quilômetros.

O conjunto destes alvos ocupam uma extensão de 7.000 m e uma largura variável entre 250 e 500 m.

O mapeamento foi realizado nas escala de 1:25.000 e 1:5.000 e teve como objetivo definir o comportamento dos corpos da formação ferrífera bandeada no que concerne à litologia, estrutura e potencialidade mineral.

As amostras de rocha coletadas e analisadas foram identificadas como quartzito ferrífero e quartzito ferruginoso com opacos.

As análises geoquímicas por absorção atômica para cobre, chumbo, zinco e arsênio não revelaram valores significativos. Ainda durante o mapeamento foi executado um furo de sonda com o objetivo de se estudar a continuidade da formação em subsuperfície. Este furo não detectou a formação ferrífera em subsuperfície; foi caracterizada uma sequência cal-

Anexar seção onde o furo esteja contido!

co-pelítico-psamítica e foram determinadas esparsas pontuações de pirita e calcopirita.

Sabe-se hoje que a formação ferrífera não foi cortada neste furo em virtude dete ter sido feito paralelamente ao mergulho do BIF.

- Da prospecção geoquímica - Consta no Relatório de Pesquisa da FASE I que a prospecção geoquímica de solos não detectou zonas anômalas para cobre, chumbo ou zinco. Diz ainda que foram determinadas algumas zonas de "destaques", e que tais zonas estão relacionadas a variações faciológicas (não diz de que-pra-que) e a desníveis topográficos negativos. Em virtude de tais considerações concluiu-se não ser representativo de zonas anômalas as zonas de "destaques" encontradas. No alvo Cerca de Pedra a geoquímica de solo identificou uma zona anômala para cobre onde ocorre uma rocha vulcânica não especificada no que concerne à sua natureza.

- Da prospecção geofísica - Destes três alvos apenas o de Cerca de Pedra foi prospectado por geofísica nesta fase de estudos, conforme consta do Relatório de Pesquisa da FASE I. Foi feito apenas um perfil longitudinal e, assim mesmo, definido uma anomalia entre os piquetes 45 e 49. Diz-se no Relatório de Pesquisa que tal anomalia posiciona-se geologicamente na zona de interface da formação ferrífera bandeada (que não foi detectada pela sondagem) com os calco-psamitos.

- Da campanha de sondagem - Somente em Cerca de Pedra, dentre estes três alvos, foi feito uma sondagem. Teve como objetivo a determinação da formação ferrífera bandeada em subsuperfície, além da tentativa de encontrar mineralização de sulfetos básicos. A formação ferrífera não foi encontrada e a mineralização foi determinada apenas como indícios de calcopirita e pirita.

I.1.7 - Setor Floresta-Santa Rita: Alvos Morrinhos, Xixás e Pedro Moura

- Do mapeamento geológico - Foi determinado que estes alvos formam a continuidade para nordeste dos alvos Baeta, Bom Princípio e Cerca de Pedra. Morrinhos tem uma extensão de aproximadamente 1.600 m, Xixás tem em torno de 600 m e Pedro Moura tem 2.000 m aproximadamente. A largura varia de 200 m a 500 m. Estes alvos são caracterizados por formações ferríferas bandeadas, cujos estudos petrográficos mostraram ser um quartzito ferrífero oriundo de cherts ferríferos.

Análises geoquímicas deste BIF mostraram os seguintes resultados de teores: alvo Xixás - 0,07% de Cu,0,05% de Zn; alvo Morrinhos - 0,02% de Zn, 0,10% de As; alvo Pedro Moura - 0,13% de Zn, 0,057% de Cu.

- Da prospecção geoquímica - A campanha de geoquímica de solos não identificou zonas anômalas.

- Da prospecção geofísica - Não há nada a respeito de trabalhos geofísicos desenvolvidos nestes alvos durante a execução desta fase de Pesquisa.

- Da campanha de sondagem - Apenas no alvo Xixás foi feito um furo de sonda. Não consta nada especificadamente sobre este furo no Relatório da FASE I.

Procurar!

I.1.8 - Setor Rodeador: Alvo Rodeador

Este alvo localiza-se na extremidade nordeste do "trend" de formações ferríferas bandeadas. Tem ele uma extensão de aproximadamente 2,000 m e uma largura média de 500 m.

O mapeamento geológico de detalhe na escala de 1:5.000, indicou a presença de uma espessa lente de chert ferrífero no qual o ferro ora ocorre na forma de ferro férrico formando os cherts hematíticos, ora ocorre na forma de ferro ferroso formando os cherts magnetíticos ou ainda na forma de hidróxido de ferro formando os cherts à goetita/limonita. Há também uma facies ferro/manganesífera.

As análises feitas para cobre, chumbo e zinco mostraram valores baixos em significado econômico.

- Da prospecção geoquímica - A geoquímica de solos executada neste alvo mostrou valores pouco expressivos, tendo sido determinado 95 ppm para cobre, 130 ppm para chumbo e 160 ppm para zinco.

- Da prospecção geofísica - Não houve prospecção geofísica neste alvo durante a FASE I de Pesquisa.

- Da campanha de sondagem - Não houve sondagem neste alvo no decorrer da FASE I de Pesquisa.

I.1.9 - Outras Áreas

Setor Boa Vista: Alvo Cajueiro Grande Sul

- Do mapeamento geológico - O alvo em questão situa-se à leste do alvo Boa Vista-Cajueiro Grande, sendo formado pelo prolongamento da faixa central que está localizada ao norte do alvo Xixás, onde existe um domínio de filitos (pCfs) e siltitos piritosos em suas proximidades. Esse alvo não foi bem mapeado existindo dúvidas quanto ao seu condicionamento lito-estrutural e à sua geologia. Tanto é que no Relatório Preliminar (1981) foi sugerido um mapeamento geológico na escala 1:5.000 juntamente com escavações (poços e trincheiras), geofísica (IP) e seguido de sondagem rotativa. Devemos notificar que esse alvo foi locado a partir das picadas 231 a 263 FC (piquetes ímpares a partir de 85), que apresentaram resultados de geofísica (IP) bastante promissores.

-Da prospecção geoquímica - Não existe dados sobre trabalhos de geoquimica na FASE I de Pesquisa.

- Da prospecção geofísica - A geofísica (IP) indicou zonas anômalas onde a geologia é constituída da sequência pelítica-carbonosa e pelítico-carbonática. Essa geofísica foi aplicada exclusivamente para identificar as zonas carbonosas do alvo.

- Da campanha de sondagem - Foram realizados 03 furos de sonda 16, 18 e 19, os quais foram locados a partir da campanha de geofísica (IP). Esses furos nos indicaram que existe uma associação de filitos carbonosos mineralizados em pirita, galena e esfarelita, associados com pelitos carbonáticos e vulcanitos intrusivos. O principal valor de mineralização encontrado neste alvo foi no furo 3MA-16-CE onde existe 0,41% de Pb entre 181,00 a 188,00 m.

I.1.10 - Duas Lagoas: Terra Dura e Cajueirinho

Estas áreas foram determinadas a partir de picadões abertos no setor setentrional da área do projeto e estão situados em localidades homônimas, nas quais se fez somente a campanha de geoquímica de solo. Os resultados de análises para Cu, Pb e Zn não indicaram valores expressivos.

I.2 - Trabalhos de Pesquisa - FASE II (executada pela SUREG-FO)

Os trabalhos programados para a FASE II de Pesquisa foram iniciados em agosto de 1980, tendo como objetivos dar continuidade aos estudos nos alvos selecionados na fase anterior, e concluir as pesquisas do alvo Boa Vista.

As atividades desenvolvidas nesta fase do Projeto foram as seguintes: a) mapeamento geológico de detalhe e levantamento topográfico do alvo Boa Vista; b) mapeamento geológico de detalhe do alvo Panacuí; c) complementação do mapeamento geológico regional da região de Duas Lagoas; d) complementação da geoquímica de solos Boa Vista - Cajueiro Grande; e) complementação da geoquímica de solos do alvo Panacuí; f) complementação da geoquímica de solos do alvo Riacho Cururu; g) amostragem dos testemunhos de sondagem dos furos realizados na fase anterior de pesquisa.

Destes sete ítens programados foram cumpridos a, b, e f. Dos resultados obtidos nada ficou concluído. A FASE II de Pesquisa deste Projeto em nada contribuiu para o

Aqui há que se considerar duas coisas:
- as idéias do chefe do projeto realmente não contribuiram e chegamos a pedir sua substituição.
- os dados de campo, geoquímicos principalmente, e negativos, não devem ser desconsiderados.

conhecimento acerca da existência ou não de mineralização nesta área.

I.3 - Conclusões Acerca do Que Foi Feito no Projeto

A análise dos dados obtidos por este Projeto e da forma como ele foi conduzido leva-nos a concluir o seguinte: a) A FASE I de Pesquisa do Projeto obteve sucesso por ter selecionado algumas das melhores áreas do ponto de vista da potencialidade metalogenética; b) das áreas selecionadas, denominadas de alvos, apenas a do alvo Boa Vista foi pesquisada (parcialmente) em detalhe; os alvos Boa Vista-Cajueiro Grande e Cajueiro Grande Sul foram pesquisados parcialmente em semidetalhe; c) em todos os demais alvos as pesquisas foram apenas iniciadas; os furos de sonda de Curicaca-Panacuí, Jardim, Xixás e Cerca de Pedra (um em cada alvo) são furos estratigráficos que revelaram a existência de indícios de mineralização. No alvo Curicaca-Panacuí foi encontrado no furo alí executado (furo 3MA-14-CE) 8,3% de Pb entre 147,41 e 147,48m (7cm). Ao sul deste furo no alvo Boa Vista-Cajueiro Grande (furo 3MA-12-CE), na mesma litologia, encontrou-se 6,3% de Pb no intervalo de 306,00m (50 cm) a 306,50m. É evidente que tais descobertas são muito mais importantes do que qualquer outra até agora conhecida na área do Projeto Uruoca, pois nos mostra a possível existência de um horizonte plumbífero com teor econômico. Nada foi feito para determinar se este possível horizonte tem continuidade lateral e uma profundidade capaz de formar um jazimento de valor econômico. Estes dois furos distam um do outro aproximadamente cinco quilômetros ao longo dos quais não houve prospecção adequada; d) no que concerne à idéia acerca dos ambientes metalogenéticos da área, cujo correto conhecimento guia o geólogo pesquisador de jazidas pelos caminhos das descobertas, nada foi feito de concreto. O que existe sobre este aspecto são especulações oriundas de uma "metalogenia comparada" com regiões que em nada se assemelham à de Uruoca. Exemplo do que dizemos está conti

É pouco provável poder dizer que se trata de um horizonte com essa distância de 5 km.

Qual é o adequado?

Vida literatura sobre sulfetos vulcanogênicos.

do na página 34 do Relatório Preliminar de Pesquisa (1981) deste Projeto, que assim se expressa: "A presença de pirita no "trend" de Morrinhos, associada com delgadas camadas de metachert ferrífero (BIF) com magnetita, segúndo o modelo metalogenético descrito por James (1954), sugere a facies oxidante/redutora, estando a facies oxidante representada no alvo Cerca de Pedra". Aqui encontra-se um exemplo típico de adoção de um modelo inadequado. O modelo de James é um modelo idealizado na mente, e posto até em alguns livros famosos de metalogenia, que não encontra comprovação no campo. Os trabalhos de D.A. White e de N.A. Plaksenko demonstraram a inexatidão do modelo de James que, apesar disto, ainda é citado em livros tão revelantes como os de Wolf. É necessário insistirmos sobre o perigo que o uso de modelos inadequados representa para a pesquisa mineral, seguindo este caminho corremos inevitavelmente o risco de desembocarmos no insucesso, e, por causa disto, fazermos da geologia e da metalogenia coisas sem crédito. Aliás, a adoção de modelos inadequados está sendo nocivo para nós não apenas na geologia e na metalogenia; também em outros setores estamos assistindo fracassos em virtude do hábito do uso de modelos inadequados. Um modelo em geologia não é uma coisa subjetiva, impoderável, gerada apenas no pensamento; é, e sòmente assim pode ser considerado como tal, uma idéia paupável demonstrável nas rochas no campo - que pode ser tocada e vista e que não necessita de maiores explicações para ser entendida porque é óbvia; e) considerando-se os quatorze alvos selecionados, e o que de pesquisa neles foi feito concluiu-se que: 7% (um alvo) foi estudado até um certo grau de detalhe (alvo Boa Vista); 14% (dois alvos) foram estudados parcialmente em semidetalhe (alvos Boa Vista-Cajueiro Grande e Cajueiro Grande Sul); os restantes 79% dos alvos foram estudados e pesquisados de forma incipiente, nada se podendo concluir contra suas potencialidades metalogenéticas. A seu favor temos o ambiente geológico - metalogenético, as anomalias geoquímicas e as indicações geofísicas favoráveis de alguns destes alvos.

Vê-se, portanto, o que deveria ter sido feito - e não o foi - justifica por si só a continuidade do Projeto.

Em nenhum lugar os autores citam que se chegou à conclusão (fundamentada) que as vulcânicas são o ciclo Paraná e portanto intrusivas sequência Mantiqueira, contrariando assim mortalmente a hipótese inicial de sulfetos vulcanogênicos, o que baixa a prioridade da área.

Trata-se de um raciocínio por demais simplista, e que só poderia ser admitido se todos os alvos tivessem idêntica potencialidade. Como se pode ler no texto todos os alvos foram investigados, seja por geologia, geoquímica, geofísica ou sondagem. O que existe é vontade de continuar contra todo e qualquer argumento ou fato.

12.04.83

II. - CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESTUDOS EXECUTADOS EM 1982

Durante o ano de 1982 o Projeto Uruoca teve suas atividades iniciadas em julho. Por determinação do senhor Diretor da Área de Pesquisa, Dr. Édison Franco Suszczynski, conforme o telex nº 101/DAP/82 os trabalhos a serem desenvolvidos neste Projeto durante 82 deveriam ser apenas de mapeamento geológico.

Antes de continuarmos com as considerações acerca dos resultados obtidos naquele ano, queremos ratificar o acerto da determinação do Sr. DAP que certamente conhecia as deficiências do Projeto e não hesitou em voltar ao mapeamento numa área em que aparentemente já se tinha feito toda a pesquisa de detalhe. Os resultados obtidos comprovaram a necessidade de se continuar o mapeamento geológico e as pesquisas de detalhe que não foram executadas.

II.1 - Da Metodologia Empregada no Mapeamento Geológico

Na área do Projeto Uruoca foram executados anteriormente mapeamentos geológicos nas escalas de 1:100.000 (trabalhos referentes aos projetos Jaibaras e Martinópole), de 1:50.000 e 1:25.000 no próprio Projeto Uruoca.

A campanha de mapeamento realizada em 1982 adotou uma metodologia diferente dos mapeamentos anteriores. Nele foi empregado um método de trabalho voltado para a descoberta e definição dos ambientes geológico-metalogenéticos através da caracterização doa ambientes de formação das diversas unidades litológicas da área.

Este tipo de mapeamento (ou de estudo) é mais correntemente empregado em áreas de geologia magmático-vulcânica através de determinações petrográficas e petroquímicas das rochas. Modernamente estes estudos vêm sendo largamente aplicados na caracterização de ambientes do tipo Arco de Ilhas, Fundos Oceânicos Antigos etc.

É, sem nenhuma dúvida, na Geologia do Petróleo, que a aplicação do Método de Mapeamento Geológico Ambiental tem sua importância prática mais difundida, e onde tal método tem sido sucessos mais revelantes. A pouca utilização deste tipo de mapeamento é devido a que ainda não é ensinado nas escolas, sendo aprendido por nós próprios (geólogos) ao longo dos anos de prática de campo e do conhecimento que adquirimos pelo estudo dos exemplos de outros países.

II.2 - Caracterização Tectono - Geomórfica da Bacia Martinópole

A bacia Martinópole é do ponto de vista tectônico uma bacia intracratônica ensiálica, que se estabeleceu provavelmente a partir da metade do Proterozóico Médio, e que teve uma evolução ativa até o início do Proterozóico Superior. A partir desta época teve início a vida da Cobertura Dobrada (Grupo Ubajara, ou Frecheirinha ou Bambuí - conforme se queira denominá-lo) que culminou com o estabelecimento dos "rifts" vulcânico-sedimentares do Jaibaras.

Do ponto de vista de sua morfologia e ambiente, os estudos que desenvolvemos neste Projeto em 1982 permitem-nos classificá-la como um mar isolado, talvez um golfão, calmo, bordejado por profundas zonas de falhas ao longo das quais desenvolveram-se os fenômenos vulcânicos de exalação altamente importantes na geração dos sulfetos que estamos buscando.

Na periferia deste mar Proterozóico, e em torno dele, constatamos haver indícios irrefutáveis da existência de TRÊS SISTEMAS DE DEPOSIÇÃO DO TIPO DELTÁICO/LEQUE ALUVIAL.

O mais notável deles é, sem dúvida, aquele que hoje forma o conjunto das serras de São Joaquim e São Simão. Este Sistema Deltáico/Leque Aluvial desaguava numa pequena bacia restrita, euxínica, na qual se formou o conhecido jazimento de Pedra Verde. Em posição quase simétrica, no lado

isso não existe em se tratando de geologia.

norte da Bacia desaguava um outro Sistema Fluvial de Natureza Deltáica/Leque Aluvial numa outra sub-bacia restrita, também euxínica aqui denominada de Bacia de Oitís. É ela tão importante quanto a de Pedra Verde, embora ainda continue desconhecida. Este segundo Sistema Deltáico/Leque Aluvial forma o conjunto de serra de Tucunduba. O terceiro Sistema Deltáico/Leque Aluvial que identificamos é caracterizado pelos quartzitos e filitos que de Martinópole se estendem para a serra da Tiaia. Este sistema desaguava não numa pequena bacia isolada como os dois anteriores, pois vinham seus rios desembocar numa linha de costa reta e rasa levando os sedimentos continentais até a bacia marinha muito além da linha de costa. O não retrabalhamento dos sedimentos aluvionares tornando-os alinhados com a costa, conforme ocorre hoje nos Deltas do Rio São Francisco e do Rio Doce, ratifica a idéia de que não havia movimentos de correntes importantes na Bacia Martinópole, tendo ela sido uma bacia marinha calma e isolada.

II.3 - Os Ambientes Geológico-Metalogenéticos da Bacia Martinópole

A Bacia Martinópole não é homogênea no que concerne ao ambiente geológico; ao contrário, ela se constitui numa bacia complexa com pequenas sub-bacias, nas quais reinaram condições geológicas diferentes ao longo de toda sua evolução. O que aqui será tratado diz respeito apenas à porção aflorante já que não tivemos condições de estudar o que está escondido por sob os sedimentos da Bacia do Meio Norte. Também não será discutido nem considerado o "Martinópole" da região de Massapê.

Três principais ambientes geológicos foram determinados nesta etapa do Projeto (além, é claro, dos outros deltáicos já mencionados): a) um ambiente marinho exalativo-sedimentar; b) um ambiente marinho restrito euxínico e c) um ambiente tipo "sabkha".

A área do Projeto Uruoca na qual estão selecionados os alvos para pesquisa de detalhe está contida totalmente no ambiente marinho exalativo-sedimentar. Especialmente a ele será dada maior atenção; também consideraremos o ambiente tipo "sabkha" já que sugerimos algumas áreas para requerimento de pesquisa (Anexo II). Os ambientes restritos euxínicos do Martinópole já são conhecidos da literatura geológica e não serão descritos: Além do mais, a CPRM não tem áreas pedidas nem condição de requerer neste ambiente já que não existem áreas livres.

O ambiente exalativo-sedimentar estudado nesta etapa do Projeto instalou-se em dois grabens paralelos, limitado, um deles, pelas falhas Paulista e Xixás e o outro pelas falhas Xixás e Tucunduba.

Dentro destes grabens depositou-se um conjunto de rochas de natureza pelítica, pelítico-calcária, pelítico-carbonácea, calco-pelítica e psamítica, além de formações ferríferas bandeadas, todas com sinais de ingredientes tuxfáceos que vêm caracterizar este ambiente como de natureza exalativo-sedimentar. (ou seja: sequência vulcano-sedimentar com banded iron formations e potencial para depósitos do tipo exalativo.

Nossas justificativas para a continuação deste Projeto será fundamentada em dados (que são fatos) da FASE I do Projeto e nos resultados que obtivemos na atual fase de estudos. Os conceitos sobre Metalogenia Ambiental também serão utilizados em nossas justificativas.

este é o modelo que o Geól. Mário Jorge adotou antes mesmo de conhecer todos os dados que hoje se conhece e que os autores chamaram de inadequado na pág. 18 e que agora defendem.

são sete centímetros.
único local onde se encontrou segregação de galena. Trata-se de amostra de galena coletada de forma seletiva.

III. - JUSTIFICATIVAS

III.1 - Justificativa Baseada nos Dados da FASE I do Projeto

Para os alvos Boa Vista-Cajueiro Grande e Curicaca-Panacuí - estes dois alvos foram prospectados incipientemente na FASE I de Pesquisa do Projeto. No alvo Curicaca-Panacuí o furo de sonda 3MA-14-CE detectou 8,3% de Pb no intervalo de 147,41m a 147,48m. A cinco quilômetros a sudoeste deste furo foi encontrado 6,3% de Pb, no furo 3MA-12-CE no alvo Boa Vista-Cajueiro Grande na mesma sequência pelítico-carbonática. O intervalo mineralizado corresponde a 306,00m a 306,50 m. É evidente que a pesquisa desenvolvida nestes alvos teve uma conotação muito mais exploratória, e não a de determinar reserva mineral. O espaçamento entre os furos de mais de um quilômetro atestam caráter exploratório da pesquisa realizada nestes alvos. Queremos crer que não se pode deixar de considerar os resultados obtidos nestes furos e honrar o esforço da equipe que individualizou estes alvos dando continuidade ao trabalho na área entre os furos mineralizados. Como pesquisa exploratória, a realizada nos alvos Boa Vista-Cajueiro Grande e Curicaca-Panacuí alcançou resultados positivos.

50 cm

Ratificando a importância destes alvos para uma prospecção dirigida à descoberta de mineralização econômica, faz-se mister citar que no alvo Boa Vista os furos mais mineralizados encontram-se em sua porção centro-norte onde ele mais se aproxima do alvo Boa Vista-Cajueiro Grande. No furo 3MA-04-CE foi encontrado 1 m de mineralização de chumbo com um teor médio de aproximadamente 4% no intervalo que vai de 78,50 m a 79,50 m. Onze metros abaixo deste nível, no intervalo de 90,50 m a 91,00 m, foi novamente encontrada mineralização de chumbo com um teor de 1,6%.

No furo 3MA-01-CE (do alvo Boa Vista) foi novamente encontrada mineralização de chumbo ao longo do intervalo

o que lá são esparsas ocorrências de galena e outros sulfetos.

5 centímetros

de 133,10 m a 135,15 m com 2% de Pb. A distância entre estes furos mineralizados do alvo Boa Vista e o furo de sonda mineralizado do alvo Boa Vista-Cajueiro Grande é de aproximadamente 3.500 m.

É evidente que existe ao longo dos alvos Boa Vista/Boa Vista-Cajueiro Grande/Curicaca-Panacuí uma sequência plumbífera que ainda não foi bem determinada. Por assim acreditarmos é que estamos indicando estes alvos para pesquisa de semidetalhe (Anexo I).

Computando-se a distância de 5.000 m que existe os furos mineralizados dos alvos Curicaca-Panacuí e Boa Vista-Cajueiro Grande aos 1.500 m que separam o furo mineralizado deste último alvo aos furos do alvo Boa Vista, que lhe é contíguo, fica-se com uma extensão prospectável de 6.500 m.

III.2 - Justificativas Baseadas nos Dados Obtidos Durante o Ano de 1982

Conforme dissemos atrás os estudos desenvolvidos neste Projeto durante 1982, cujos trabalhos iniciaram-se no segundo semestre, foram essencialmente de mapeamento geológico. Também dissemos que o mapeamento obedeceu a uma filosofia voltada para a caracterização e determinação dos ambientes geológico-metalogenéticos; não mapeamos por formação por entendermos que este tipo de mapeamento não é o mais adequado aos objetivos do Projeto.

Vimos que foram determinados os seguintes ambientes geológico-metalogenéticos: a) Aluvial Deltáico/Leque Aluvial; b) Marinho Restrito Euxínico; c) Marinho Calmo Exalativo; d) Sabkha.

As áreas de interesse da CPRM estão no ambiente marinho calmo exalativo. Nele empregamos a maior parte do tempo de nossas pesquisas no intuito de determinarmos níveis ou horizontes que sejam chave tanto para a identificação do ambiente como para a pesquisa dos sulfetos. Tomamos como ho

critério utilizado desde 1977

rizontes chaves às Formações Ferríferas Bandeadas.

Na área do Projeto existem três Horizontes de Formação Ferrífera Bandeada, a mais inferior é o de Rodeador, seguindo-se-lhe estratigraficamente acima o de Baeta - Bom Princípio-Cerca de Pedra e terminando com o de Gonçalaves.

As Formações Ferríferas Bandeadas ou BIFs, como são chamadas modernamente, têm uma importância teórica considerável e uma aplicação prática muito grande. Sua importância teórica decorre do fato delas se formarem geralmente em um ambiente exalativo-sedimentar numa posição paleogeográfica quase única, isto é: em zonas de suturas submarinhas formando pequenos "rises", ao longo das quais se dá a alimentação exalativa da bacia. Tendo-se, portanto, a Formação Ferrífera Bandeada tem-se automaticamente determinado o ambiente geológico-metalogenético.

A importância prática destas Formações Ferríferas advém do fato do ambiente geológico-metalogenético no qual elas se formam ser prolífico em outros elementos metálicos dos quais os mais importantes são: Manganês, Zinco, Chumbo, Prata e Cobre. Tais elementos metálicos geralmente não se concentram na própria Formação Ferrífera em virtude de o ambiente geoquímico que se forma na zona de exalação ser inadequado à concentração e precipitação daqueles metais (à exceção do Mn). Com este raciocínio na mente pode-se perceber com facilidade que a Formação Ferrífera funciona mais como um elemento metalogenético refratário à acumulação de minerais de Zinco, Chumbo, Prata e Cobre de que como agente concentrador. Este fato é extremamente importante sobretudo para quem faz a geoquímica de solo neste tipo de ambiente, esperando detectar zonas anômalas de Zn, Pb, Ag ou Cu. É claro que tal fato não se dará e, tal como aconteceu na área deste Projeto, as zonas de Formação Ferrífera serão consideradas desinteressantes para aqueles elementos.

Onde se concentrariam, então o Zinco, o Chumbo, a Prata ou o Cobre? Como e onde procurá-los? A resposta a esta

pergunta revela o porque da importância prática das Formações Ferríferas Bandeadas na pesquisa de Sulfetos Básicos. Fá-lo-emos de forma resumida de modo a não fatigar o analista destas justificativas.

As Formações Ferríferas Bandeadas (do tipo BIF) são geradas em zonas de exalação vulcânica, (podendo haver vulcanismo explosivo) com pequenos "rises" localizados em locais mais ou menos profundos da bacia marinha. O caráter profundo da bacia é dado pelas facies das rochas que a elas se associam; são todas rochas de natureza pelítica fina, calcopelítica, pelítico-calcária e pelítico-dolomítica. Neste fato reside o principal ponto de refutação à idéia de que os BIFs formam-se em zonas costeira marinha. No entanto, e aqui encontra-se outro ponto crucial da idéia que defendemos a respeito do caráter "batial" da zona de formação dos BIFs, a natureza geoquímica da área na qual ocorre a exalação é toda ela alcalina muito semelhante ao ambiente geoquímico de costa marinha, quando deveria na verdade ser um ambiente redutor. Tem-se, assim, formado em pleno ambiente marinho redutor um ambiente "anômalo" marinho alcalino propício à deposição de Ferro e Manganês e inadequado à de zinco, chumbo, prata e cobre. No momento em que estes elementos metálicos trazidos pela exalação tocam o ambiente aquoso alcalino dá-se a precipitação dos dois primeiros e a fuga dos últimos quatro. A partir deste instante a diferenciação geoquímica começará a atuar levando cada um destes elementos para seus devidos lugares de deposição. Tal diferenciação dar-se-á lateral e verticalmente em relação às Formações Ferríferas, indo o Zinco-Chumbo-Prata concentrar-se nas rochas pelítico-calcárias, calcárias e dolomíticas; a Pirita-Zinco-Chumbo tenderá a se concentrar nos pelitos carbonosos, e o Cobre tenderá a se alojar na periferia da Formação Ferrífera onde ela tem o ferro nas formas reduzidas (magnetita) e oxidadas (hematita) e onde o manganês é importante. Devemos realçar que pouco se conhece acerca da metalogenia dos BIFs e de sua relação com mineralizações de Zinco-Chumbo-Cobre. O exemplo mais notável

é o de Brokìn Hìlls, na Austrálìa, cujo jazìmento em sì mesmo difere de Uruoca. Talvez estejamos iniciando a difinir um tipo de jazimento para o qual os metalogenista têm dado pouca atenção.

Esta digressão, necessária para nossas justificativas, acerca do posicionamento dos sulfetos básicos em relação à Formação Ferrífera autoriza-nos a sugerir as áreas lateralmente localizadas a estas formações para pesquisa de detalhe com vistas de Zinco-Chumbo-Cobre-Prata, incluindo perfurações (Anexo I).

III.3 - Justificativa para Requerimentos de Novas Áreas

ASSUNTO P/A DIMETA

A geologia do Estado do Ceará tem reservado algumas surpresas no que concerne à sua constituição litológica e à sua ambiência geológica-metalogenética. Como sabemos todo o Ceará é mapeado em 1:250.000, além de ter uma pequena parte mapeada em 1:100.000. O mapeamento geológico em 1:250.000 constitui-se no tronco fundamental a partir do qual se irradiam todas as demais atividades de mapeamento geológico em escalas maìores, que por sua vez geram as Pesquisas Minerais dìrìgìdas à determìnadas substâncias. Portanto, em última análise, o mapeamento em 1:250,000 é a causa da descoberta de uma jazìda cujas pesquìsas foram técnìca e cìentìficamente orìentadas.

Por assìm pensarmos, dando crédìto aos documentos geológìcos elaborados na CPRM ou em qualquer outra entìdade ligada à geologìa, não esperávamos encontrar nada de muìto novo em nossos estudos de 1982 na área do Projeto Uruoca. Sabíamos que do ponto de vìsta da metalogenìa muìta coìsa ìríamos descobrìr, mas, do ponto de vìsta da geologìa básìca,não

No entanto ao fazermos perfis de reconhecìmento geológìco na regìão que se limìta com a porção das áreas da CPRM descobrìmos uma sequência pelítìca salìna com Halìta em rochas que são sem nenhuma dúvìda precambrìanas, dobradas e

metamorfizadas. Não temos dúvidas sobre o que de importância tal descoberta poderá ter para geologia quando considerada como Ciência da Evolução da Terra; mas para a CPRM deve interessar o aspecto prático que porventura possa existir nesta descoberta. Em outras palavras: o que de útil poderia haver como substâncias minerais de uso pelo homem e de valor para a Companhia? No momento respondemos que não sabemos concretamente. Por outro lado também afirmamos que se trata de um Ambiente Metalogenético que deve ser pesquisado e sugerimos que se adote para esta área a nova sistemática de Seleção de Áreas requerendo-as e executando um Prospecto (sistemática sugerida no Memo Circular nº 100/DEGEC/83).

Nossa primeira idéia acerca da importância das áreas sugeridas foi exposta em Relatórios Mensais do Projeto quando defendemos a hipótese de estarmos diante de um ambiente tipo "Sabkha" formado e preservado (inesperadamente) no Précambriano, ou mais precisamente no Proterozóico Médio.

Este tipo de ambiente é conhecido, e tem importância metalogenética para Cobre-Chumbo-Zinco, a partir do Fanerozóico. Nada sabemos dele em épocas geológicas mais remotas. Achamos que não podemos deixar de executar um estudo dirigido à definição deste ambiente no que diz respeito às suas potencialidades metalogenéticas. Se não tivermos sucesso econômico temos certeza que obteremos algo mais: daremos mais um passo para a frente na busca da elucidação da História da Evolução da Terra.

IV. - ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

1983

1 - Logística e Topografia (9 meses)	Cr$	8.206.760,00
Trabalhos de abertura de picadas, montagem de acampamentos, etc.		
01 Técnico em Mineração N. 47		
Salários (9 x Cr$ 140.193,00)	Cr$	1.261.737,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	820.129,00
Diárias C-1 (15x9x Cr$ 4.782,00)	Cr$	645.570,00
05 Trabalhadores Braçais		
Salários (9 x 5 x Cr$ 20.328,00)	Cr$	914.760,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	594.594,00
Diárias C-1 (30x5x9x Cr$ 1.468,00)	Cr$	1.981.800,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	1.288.170,00
Serviços, cópias, depreciação de veículos, etc.	Cr$	300.000,00
Materiais de Uso e Consumo	Cr$	400.000,00
2 - Fotointerpretação e Mapeamento Lito-Estrutural (9 meses)	Cr$	18.352.598,00
Mapeamento Lito-Estrutural em Semi detalhe e detalhe		
01 Geólogo N. 67		
Salários (9 x Cr$ 338.613,00)	Cr$	3.047.517,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	1.980.886,00
Diárias C-1 (15x9xCr$ 12.287,00)	Cr$	1.658.745,00
01 Geólogo N. 63		
Salários (9 x Cr$ 283.527,00)	Cr$	2.551.743,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	1.658.633,00
Diárais C-1 (15x9xCr$ 9.450,00)	Cr$	1.275.750,00
05 Trabalhadores Braçais		
Salários (5x9x Cr$ 20,328,00)	Cr$	914.760,00

Encargos sociais (65%)	Cr$ 594.594,00
Diárias C-1 (30x5x9x Cr$ 1.468,00)	Cr$ 1.981.800,00
Encargos sobre diárias (65%)	Cr$ 1.288.170,00
Serviços, cópias, depreciação de equipamentos e veículos, etc.	Cr$ 600.000,00
Materiais de Uso e Consumo	Cr$ 800.000,00
3 - Prospecção por Escavações	Cr$ 1.500.000,00
Escavações de 1000m^3 de material a Cr$ 1.500,00/m^3	Cr$ 1.500.000,00
4 - Sondagem	Cr$ 90.000.000,00
Sondagem Rotativa de 3.000 metros a Cr$ 30.000,00/metro	Cr$ 90.000.000,00
5 - Ensaios de Beneficiamento	
Ensaios de Beneficiamento de 100m^3 de material a Cr$ 50.000,00/metro	Cr$ 5.000.000,00
6 - Análises (8 meses)	Cr$ 22.629.000,00
Geoquímicas - análises de 2.000amostras por A.A. para Pb e Ag a Cr$ 5.320,00/amostra	Cr$ 10.640.000,00
Análises de 2.500 amostras para A.A. para Cu e Zn a Cr$ 2.660,00/amostra	Cr$ 6.650.000,00
Químicas - análises de 50 amostras para óxidos (determinações agrupadas (50 x Cr$ 42.280,00)	Cr$ 2.114.000,00
Petrográficas - confecção e estudo de lâminas de 100 amostras a Cr$ 14.980,00/amostra	Cr$ 1.498.000,00
Calcográficas - confecção e estudo	

de 50 seções polidas a Cr$ 23.800,00/ amostra	Cr$	1.190.000,00
Espectrográfica - análises de 50 amostras para os 30 elementos-padrão a Cr$ 3.640,00/amostra	Cr$	182.000,00
Ouro Total - análises de 50 amostras a Cr$ 7.100,00/amostra	Cr$	355.000,00
7 - Relatório (3 meses)	Cr$	4.560.771,00
01 Geólogo N. 67		
Salários (3 x Cr$ 338.613,00)	Cr$	1.015.839,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	660.295,00
01 Geólogo N. 63		
Salários (3 x Cr$ 283.527,00)	Cr$	850.581,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	552.878,00
01 Técnico em Mineração N. 47		
Salários (3 x Cr$ 140.193,00)	Cr$	420.579,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	273.376,00
01 Auxiliar de Escritório N. 30		
Salários (3 x Cr$ 64.095,00)	Cr$	192.285,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	124.985,00
01 Desenhista N. 35		
Salários (2 x Cr$ 81.804,00)	Cr$	163.608,00
Encargos sociais (65%)	Cr$	106.345,00
Serviços, cópias etc.	Cr$	100.000,00
Material de Uso e Consumo	Cr$	100.000,00
8 - Sub-Total	Cr$	150.249.129,00
9 - Coordenação e Supervisão Técnica		
Despesas com coordenação e supervisão técnica pela SUREG-PO e DEPEP (9%)	Cr$	13.522.422,00

10 - SUB-TOTAL	Cr$ 163.771.551,00
11 - Custo Indireto (40%)	Cr$ 65.508.620,00
12 - Total	Cr$ 229.280.171,00

PROJETO URUOCA

C.C.- 2197

V. - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO - 1983

Em Cr$ 1.000,00

ATIVIDADES \ MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
ABERTURA DE PICADAS - LOGÍSTICA	911	912	912	912	912	912	912	912	912				8.207
FOTOINTERPRETAÇÃO E MAPEAMENTO GEOLÓGICO	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.040	2.040				18.353
ESCAVAÇÕES		187	187	187	187	188	188	188	188				1.500
SONDAGEM			12.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000				90.000
ENSAIO DE BENEFICIAMENTO			2.000	2.000	1.000								5.000
ANÁLISES		2.828	2.828	2.828	2.828	2.828	2.828	2.830	.2831				22.629
RELATÓRIO										1.520	1.520	1.521	4.561
SUB-TOTAL	2.950	5.966	19.965	20.966	19.966	18.967	18.967	18.970	18.971	1.520	1.520	1.521	150.249
COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO TÉCNICA (DEPEP/SUREG-FO 9%)	265	537	1.797	1.887	1.797	1.707	1.707	1.707	1.707	137	137	137	13.522
SUB-TOTAL	3.215	6.503	21.762	22.853	21.763	20.674	20.674	20.677	20.678	1.657	1.657	1.658	163.771
CUSTO INDIRETO (40%)	1.286	2.601	8.705	9.141	8.705	8.270	8.270	8.271	8.271	663	663	663	65.509
TOTAL	4.501	9.104	30.467	31.994	30.468	28.944	28.944	28.948	28.948	2.320	2.320	2.321	229.280

PROJETO URUOCA

ANEXO II