4

GEOLOGIA ECONÔMICA/METALOGENIA

4.1 Jazimentos Minerais

É pouco expressiva a participação do setor mineral na economia da região abrangida pelas folhas Curimatá–Corrente–Xique-Xique, onde os materiais de construção são os únicos minerais que possuem aproveitamento econômico atualmente. Mesmo considerando a exploração em pequena escala, e para consumo local, merece destaque a argila utilizada para cerâmica vermelha, quartzito para pedra-de-talhe e granito para brita e pedra de alvenaria. Cristal-de-rocha e titânio (na forma de rutilo) já foram garimpados no passado e hoje não têm qualquer expressão econômica na região. Manganês, ouro, bário, vermiculita, amianto, grafita, talco, turmalina e salitre, que possuem jazimentos em geral pequenos, completam o patrimônio mineral da área.

Através da consulta bibliográfica disponível, associada ao cadastramento de ocorrências minerais executado durante as etapas de campo, foram catalogados 46 jazimentos, compreendendo: treze de manganês; dez de titânio; seis de cristal-de-rocha; quatro de grafita; dois de vermiculita; um de salitre; um de ouro; um de amianto; um de talco; um de bário; um de turmalina; um de quartzito para pedra-de-talhe; dois de argila para cerâmica vermelha; dois de granito para brita e pedra de alvenaria. Estes cinco últimos jazimentos foram constatados no decorrer das atividades de campo deste trabalho.

4.1.1 Bário

Essa ocorrência está localizada a norte da fazenda Santa Marta, subida da serra do Papagaio, no município de Corrente. A barita, que apresenta-se como vênulas concordantes ao acamamento, preenche fraturas nos folhelhos/silititos avermelhados da Formação Areado e ocorre em placas com espessuras milimétricas (Lima & Leite, 1978).

O jazimento, embora destituído de interesse econômico, indica que essa unidade cretácea tem potencial para conter mineralizações de bário.

4.1.2 Salitre

Ocorre como eflorescências, impregnando metarenitos do Grupo Rio Preto, na fazenda Campos, situada no município de Santa Rita de Cássia. Mos-

tra-se branco e de hábito granular, constituindo principalmente concentrações de sal na superfície de metarenitos e, mais raramente, preenchendo restritas zonas de fraturas dos mesmos, sem apresentar significado econômico (Montes *et al.*, 1986).

4.1.3 Vermiculita

As ocorrências de vermiculita, que estão situadas no município de Formosa do Rio Preto, estão associadas a rocha metabásica xistificada, que encontra-se inserida em sericita xistos do Grupo Rio Preto. A análise química realizada no jazimento de Tábuas, revelou valores com 2.070ppm de Cr e 900ppm de Ni, quantitativos anômalos para essas rochas (Rocha *et al.*, 1989). De acordo com os mesmos autores, na ocorrência de Mandubim, proximidades da fazenda Piripiri, também existe interação de corpo pegmatóide com rocha metabásica.

4.1.4 Ouro

A ocorrência de ouro está situada na Folha Corrente, em aluviões do riacho Timbó, afluente do rio Paraim, a 5km de Parnaguá (Lima & Leite, 1978). Esse riacho drena uma seqüência de arenitos grosseiros e conglomerados silicificados do Grupo Serra Grande. Isso sugere que as referidas rochas hospedem mineralizações de ouro do tipo paleoplácer, o qual teria liberado para os pláceres fluviais atuais. Trata-se de ocorrência pequena e que necessita de trabalhos mais detalhados para uma melhor avaliação sobre sua potencialidade.

4.1.5 Cristal-de-Rocha

Os jazimentos de cristal-de-rocha cadastrados na área cartografada ocorrem em veios de quartzo, encaixados nos metassedimentos mesoproterozóicos dos grupos Rio Preto e Santo Onofre. Esses veios estão orientados preferencialmente na direção N45ºE, e com menos freqüência nas direções E-W e NW-SE. O quartzo, que constitui drusas na forma de cristais hialinos, forma bolsões nos respectivos veios.

Dos garimpos abandonados, o da fazenda Tanque parece ter sido o mais explotado, apresentando um poço de extração com 3m de profundidade. Nesse garimpo, e também no da fazenda Campos, o cristal-de-rocha era extraído, tanto em veio de quartzo como em aluvião e coluvião, misturado aos fragmentos da rocha encaixante. Segundo Winge (1972), o cristal produzido era de baixa qualidade e os referidos jazimentos eram de pequena importância ou destituídos de significado econômico.

4.1.6 Grafita

As mineralizações de grafita (três ocorrências e um indício), a maioria situada no município de Santa Rita de Cássia, ocorrem na forma de lentes ou delgados leitos associados aos filitos do Grupo Rio Preto, como em Maracujá e fazenda Boa Esperança. No povoado Maroto, o indício de grafita está associado a um xisto básico do Complexo Gnáissico-Migmatítico, havendo horizontes centimétricos enriquecidos em grafita com pontos esparsos de manganês. Neste local, estudos calcográficos apresentados por Rocha *et al.* (1989) revelaram a presença de ouro, confirmada por análise química, com teor de 50ppb. Na fazenda Cercada, grafita ocorre laminada em filito e quartzito do Grupo Santo Onofre.

Uma análise de filito grafitoso coletado na vereda das Goiabeiras pela equipe do projeto, forneceu percentuais de 92,9% de cinza, 0,5% de carbonato e 6,8% de matéria volátil.

4.1.7 Talco

O único registro de talco da área foi descrito por Montes *et al.* (1986). A ocorrência que está situada no município de Cristalândia do Piauí, apresenta o talco maciço a laminado, contido em rocha ultramáfica alterada, a qual encontra-se encaixada na seqüência de gnaisses bandados do Complexo Gnáissico-Migmatítico. Pela expressão reduzida do afloramento, o jazimento aparentemente não tem importância econômica.

4.1.8 Amianto

O amianto ocorre na fazenda Lourenço, município de Cristalândia do Piauí, associado a pequeno corpo de rocha ultrabásica, a qual está inserida nos gnaisses bandados do Complexo Gnáissico-Migmatítico.

Apresenta fibras rígidas de tonalidade verde-pálida, atingindo até 20cm, formando uma massa inclusa ao corpo ultrabásico (Montes *et al.*,1982).

4.1.9 Titânio

O titânio, sob a forma de rutilo, está distribuído em cinco municípios, sendo um jazimento em Cristalândia do Piauí, um em Curimatá, dois em Avelino Lopes, dois em Buritirama e quatro em Parnaguá. De acordo com Winge (1972), o rutilo é encontrado em meio a material elúvio-coluvionar, principalmente nas regiões que margeiam a encosta ocidental da serra da Tabatinga, sendo por vezes detectado incrustado em fragmentos de veios de quartzo e também de quartzitos. É comum ocorrer associado com depósitos residuais, principalmente em cascalheiras laterizadas. Diante dessas características, Winge (*op. cit.*) classificou tais jazimentos como eluviais, mas considera a possibilidade de existirem acumulações nos leitos de riachos que drenem essas concentrações eluviais. Dos dez jazimentos cartografados, seis deles foram submetidos à atividade de garimpagem esporádica na década de 60. Essas mineralizações, que são classificadas como detríticos em pláceres, estão posicionadas principalmente nas áreas dos metassedimentos do Grupo Rio Preto.

Análises químicas efetuadas por Winge (*op. cit.*), revelaram percentuais de TiO_2, variando de 94,8% a 97,3%; valores de Fe_2O_3 oscilaram entre 1,5% e 3,9% e teores de SiO_2, entre 0,1% e 1,8%. Os cascalhos garimpados possuíam em média 50cm de espessura, com fração granulométrica predominante da ordem de 2cm. Winge (1972) cita ainda a presença de rolados de rutilo variando de 650g a 1.000g, com o cristal apresentando cor marrom-claro e translúcido.

4.1.10 Turmalina

A turmalina tem representatividade na Folha Curimatá, através de um indício mineral, situado no riacho da Gameleira, município de Buritirama. A mineralização presente está contida em veios de quartzo no domínio do Complexo Gnáissico-Migmatítico. Apresenta cor preta e forma cristais, tanto individuais como em agregados; estes, constituindo drusas em veios de quartzo, os quais estão encaixados em xistos e biotita gnaisses do Complexo Gnáissico-Migmatítico.

4.1.11 Manganês

Dentre os jazimentos catalogados na área, o manganês é a substância mineral que comparece com maior número, representado por dez ocorrências e três indícios. Essas mineralizações estão associadas sobretudo aos grupos Rio Preto e Santo Onofre, e ainda às crostas lateríticas e arenosas das formações superficiais.

Segundo Barbosa (1982), as mineralizações se originaram de processos supergênicos, que atuaram sobre protominérios representados por gonditos, possivelmente durante o transcurso dos ciclos Velhas (Plioceno) e/ou Paraguaçu (Pleistoceno), ou de episódios climáticos mais recentes.

A ocorrência na fazenda Pitombeiras, conforme dados de Montes *et al.* (1986), apresenta-se como a mais promissora da área estudada. Trata-se de uma mineralização supergênica, com morfologia irregular, distribuída em blocos e fragmentos espalhados em uma área de 500m x 200m.

Na fazenda Fortaleza o manganês aparece associado a filito com granada do tipo espessartita e cianita, e apresenta-se como criptomelano formando uma canga manganesífera.

Análise química realizada em amostras da fazenda Brejo, revelaram valores que oscilaram da seguinte forma: MnO_2, 58,95% a 75,79%; Fe_2O_3, 6,50% a 10,70%; BaO, 0,57% a 1,20%; Na_2O, 0,05% a 0,06%; K_2O, 3,37% a 4,45%; P_2O_5, 1,38% a 1,45%; Ni, 0,102% a 0,157%; Co, 0,126% a 0,197%.

A tabela 4.1 (Winge, 1972), apresenta as análises químicas das ocorrências de Olhos D'Água, Baixão do Malabar, Morrinhos, Poço D'Água/Morro Alto, e a da fazenda Fortaleza.

4.1.12 Materiais de Construção

Argila para Cerâmica Vermelha

Pequenas olarias, implantadas em várzeas e terraços aluviais, são freqüentes na área cartografada. As duas principais explotações ("barrei-

Tabela 4.1 – Análises químicas de concentrações manganesíferas (Winge, 1972).

LOCAL	OLHOS D'ÁGUA	BAIXÃO DO MALABAR	MORRINHOS		POÇO D' ÁGUA/ MORRO ALTO	FAZ. FORTALEZA
Nº JAZIMENTO	22Mn	18Mn	11Mn		20Mn	16Mn
TEORES SUBSTÂNCIAS/ ELEMENTOS			A	B		
MnO_2	43,54	33,39	75,79	58,95	44,47	51,32
Fe_2O_3	12,00	6,00	6,50	10,70	11,21	22,23
FeO	–	–	0,00	0,00	–	–
TiO_2	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
BaO	0,33	0,23	0,57	1,20	0,67	0,75
Na_2O	0,04	0,03	0,05	0,06	0,03	0,67
K_2O	2,53	0,62	4,45	3,37	0,06	3,31
P_2O_5	–	–	1,38	1,45	–	–
SO_2	–	–	0,29	0,60	–	–
S	–	–	0,00	0,00	–	–
Ni	–	–	0,00	0,00	–	–
Co	0,042	0,05	0,157	0,102	0,125	0,065
Cu	0,037	0,055	0,197	0,126	0,075	0,187
Zn	0,035	0,011	–	–	0,012	0,125
Pb	0,042	0,015	–	–	0,050	0,066
V	0,00	0,00	–	–	0,00	0,00
	0,00	0,00	–	–	0,00	0,00

ros") cadastradas na área do projeto, são a do povoado Barreiro (3av), município de Mansidão, e a do riacho Açude (2av), oeste de Avelino Lopes. A argila, que está associada com finos fragmentos micáceos, ocorre em paleodepressões instaladas nas planícies aluviais. O material explotado é utilizado sobretudo na confecção de tijolos, e, ocasionalmente, de telhas. A fabricação, que é em pequena escala, apenas atende às necessidades da região.

Quartzito para Pedra-de-Talhe

Blocos de quartzito a sericita, relacionados ao Grupo Rio Preto, são explotados ocasionalmente nas proximidades de Buritirama. A lavra mais expressiva, a da fazenda do Meio, situada a sudoeste de Buritirama, apresenta blocos de quartzito a sericita, foliados, de cor cinza. O material explotado é utilizado na construção civil, tanto para calçamento nas cidades como para revestimento de paredes nas residências. A intensidade da explotação, que é pequena, fica na dependência das necessidades da região, especialmente das prefeituras. A perspectiva para o aumento da extração de quartzitos nessa parte da área é promissora, como se deduz pela existência de vários pedidos de pesquisa ultimamente encaminhados ao DNPM.

Granito para Brita e Pedra de Alvenaria

Foram cadastradas duas pedreiras, uma no município de Avelino Lopes e outra em Mansidão. O material retirado é utilizado para brita e pedra para alicerce (alvenaria), as quais são utilizadas na construção civil dessas cidades e localidades próximas.

A pedreira da serra Pintada, que corresponde a um corpo ígneo de natureza granodiorítica, forneceu grande quantidade de material para construção da barragem existente em Avelino Lopes.

Pelas características apresentadas pela rocha, a mesma, aparentemente, poderia ser aplicada em revestimento, como pedra ornamental. A explotação desse jazimento pode constituir uma atividade econômica viável, podendo ser consolidada com o asfaltamento da BR-135, que possibilitará o escoamento da produção.

Cascalho

Na área em foco existem várias concentrações de cascalho, localizadas quase sempre na meia-encosta das elevações ou em depressões. O cascalho em geral é composto por uma matriz de granulometria média a grossa, que engloba sobretudo seixos de quartzo arredondados a subarredondados, com diâmetros que variam de 5 a 20cm. Incluído nas Formações Superficiais, o cascalho tem representatividade nas proximidades da fazenda Ponta da Serra, e se distribui pelas margens da estrada que liga Curimatá a Mansidão, tendo uma espessura visível da ordem de 1m. O cascalho extraído desse local serviu de revestimento para a estrada supracitada, principalmente no trecho compreendido pela várzea do rio Curim, com extensão aproximada de 15km.

Trata-se de recurso amplamente disponível na região, exibindo condições favoráveis de explotação, mas que não foi formalmente cadastrado neste trabalho.

Areia

Extensos areais encontram-se nas partes rebaixadas do relevo e têm representatividade, principalmente na região de Buritirama. São areias finas a médias, quartzosas, localmente utilizadas na construção civil. Esse material também não foi cadastrado neste trabalho.

4.2 Metalogenia Previsional

A inexistência de levantamentos geoquímicos, aliada à escassez de outros levantamentos básicos e de prospecção mineral impossibilitaram a delimitação de áreas previsionais, de modo consistente, na escala do presente trabalho (1:250.000). Desta forma, tendo em vista a dificuldade de se delinear metalotectos, especialmente litológicos, não foi elaborada a Carta Metalogenética/Previsional da área estudada, um dos produtos de praxe do Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais.

Diante do exposto, está sendo apresentada a figura 4.1, na qual foram assinalados, sobre uma base geológica simplificada, todos os jazimentos minerais, os indícios aerogeofísicos que mereceram destaque, além de outros indícios com possível conotação metalogenética, como indícios petrológicos e minerais. No âmbito da Bacia do Parnaíba foram assinalados indícios geoquímicos e estruturas circulares, dados esses resgatados do trabalho de Lima & Leite (1978). Essas estruturas circulares têm sido interpretadas como possivelmente originadas por corpos ígneos intrusivos, haja vista que uma delas, o domo ou *pipe* do Redondão, situado cerca de 85km do extremo-noroeste das folhas, é caracterizada como uma chaminé kimberlítica. Os indícios geofísicos estão representados por anomalias radiométricas (contagem total), zonas de susceptibilidade magnética anômala, denominada subunidade magnética na citada figura, e eixos de dipólo magnético. Os indícios radiométricos têm sua consideração reforçada, visto que a norte da área estudada ocorre o Complexo Carbonatítico de Angico dos Dias, com um importante depósito de fosfato (apatita). Este fato denota a possibilidade de existirem outros corpos carbonatíticos na região, incluindo a área do presente trabalho e que, a exemplo do citado complexo, poderiam se destacar radiometricamente.

No que concerne aos indícios aeromagnéticos, em alguns casos parece evidente a relação com metabasitos/metaultrabasitos; nos demais casos poderiam refletir corpos subaflorantes de mesma natureza, ou seja, básico-ultrabásicos, assim como formações ferríferas e/ou concentração de minerais magnéticos em zonas de falha/fratura. A propósito, a fonte primária do titânio, ainda desconhecida, e que originou os jazimentos de rutilo cadastrados na área, poderiam ser corpos básico-ultrabásicos conforme aventado por Winge (1972), e nesse caso, passíveis de serem detectados pela magnetometria. No mesmo sentido, os jazimentos de ferro-titânio-vanádio de Campo Alegre de Lourdes, a norte de área, associam-se a complexo máfico-ultramáfico composto por metapiroxenitos e metagabros/anortositos, mapeável magnetometricamente.

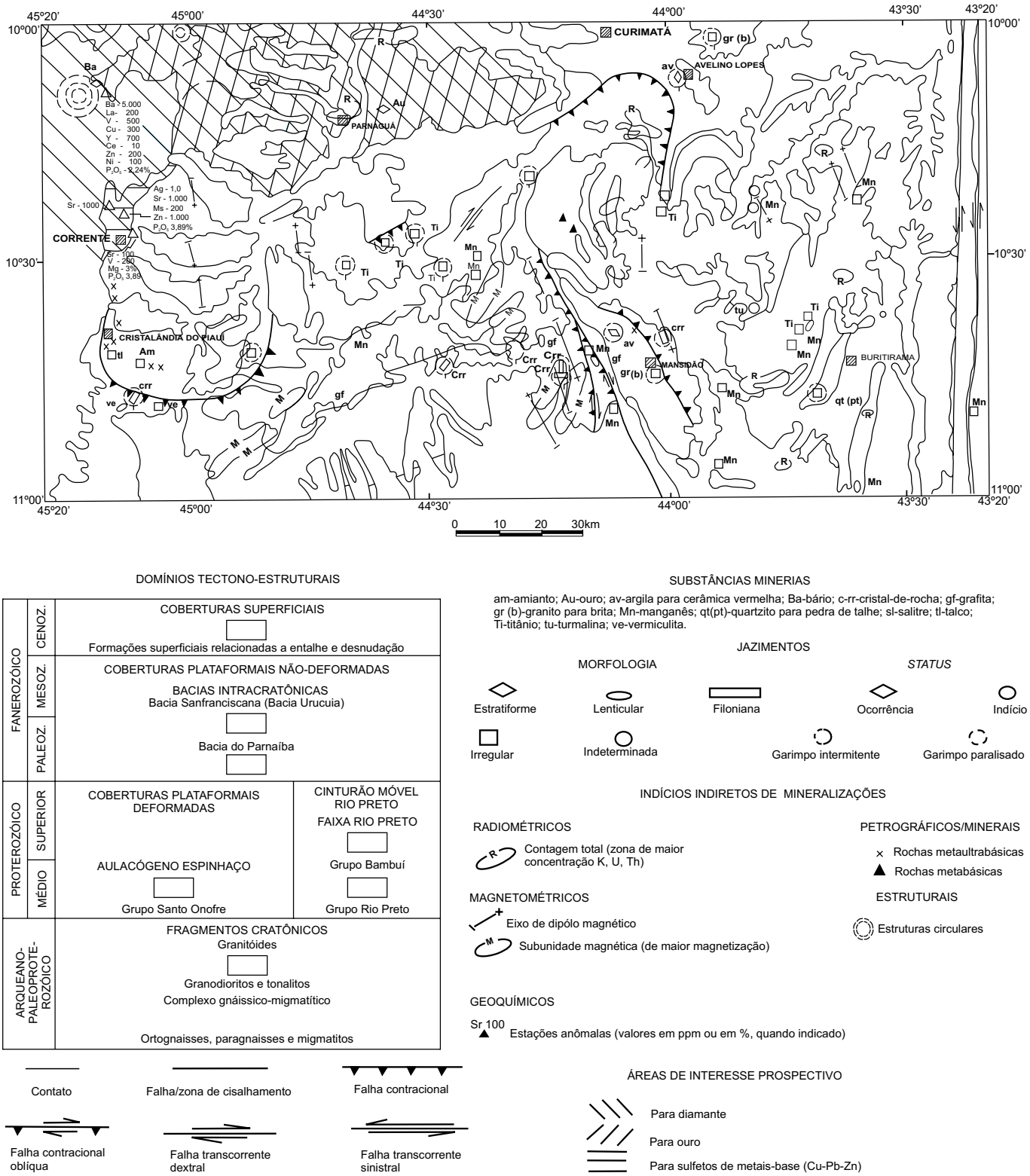

Figura 4.1 – Síntese metalogenética-previsional.

A seguir são tecidas considerações sobre a potencialidade de algumas substâncias, dentre as cadastradas nas folhas Curimatá–Corrente–Xique-Xique, a partir dos indícios diretos e indiretos de mineralizações, com indicações de áreas previsionais para ouro, diamante e sulfetos de metais-base, no contexto da Bacia do Parnaíba.

4.2.1 Titânio

A cartografia de áreas previsionais visando concentrações secundárias de rutilo torna-se impraticável, sobretudo pelo desconhecimento da localização dos jazimentos primários que originaram essas acumulações elúvio-coluvionares. Esses pláceres, objeto de garimpagem no passado, têm aproveitamento econômico aparentemente inviável nos dias atuais. Não existe, contudo, qualquer estudo objetivando avaliar o potencial da área, assim como caracterizar a fonte ou fontes primárias do rutilo.

4.2.2 Materiais de Construção

A despeito de não existirem estimativas de reservas desses materiais, admite-se que as mesmas são expressivas ao nível da demanda atual, a qual é voltada apenas aos mercados locais. É provável que a melhoria e ampliação da rede viária, especialmente asfaltamento de rodovias, a exemplo da BR-135, viabilizem o escoamento de parte desses produtos para outros mercados.

Nesse caso, é plausível a perspectiva de ampliação da produção de quartzito para pedra-de-talhe, haja vista o interesse recente de áreas oneradas no DNPM, conforme já citado no item 4.1.

4.2.3 Ouro

O jazimento do ouro do tipo plácer fluvial do riacho Timbó, provavelmente é derivado de paleoconcentrações silurianas relacionadas a níveis conglomeráticos (paleocanais) da porção inferior do Grupo Serra Grande. Nesse contexto, é prognosticável que a seção basal da referida unidade, assim como os riachos que a drenam, são áreas potencialmente passíveis de encerrarem concentrações auríferas e, conseqüentemente, merecedoras de interesse prospectivo, como assinalado na figura 4.1.

4.2.4 Bário

Conforme já ressaltado no item 4.1. a Formação Areado, em que pese apresentar apenas uma ocorrência conhecida de barita, e de tamanho pequeno, constitui um metalotecto passível de encerrar depósitos estratiformes e/ou filonianos, eventualmente com significação econômica.

Diversas unidades litoestratigráficas da Bacia do Parnaíba, como o Grupo Serra Grande, as formações Pimenteiras, Motuca etc., encerram jazimentos de barita, todos fora da área relatada, mas que evidenciam o potencial da seção paleozóica dessa bacia para mineralizações de bário. Segundo Lima & Leite (1978) a reduzida espessura dos horizontes de barita nos jazimentos da Bacia do Parnaíba, no setor em pauta invalidam seu significado econômico, mas podem ter relação com zonas sulfetadas ainda não observadas.

4.2.5 Manganês

Tem seus principais jazimentos relacionados ao Grupo Rio Preto cujo metalotecto litológico são os níveis gondíticos que associam-se a quartzitos e micaxistos. O enriquecimento supergênico desses níveis de gondito, em condições favoráveis de relevo, fornecem concentrações secundárias de manganês, por vezes com teores econômicos. A remota localização desses jazimentos, aliada à expectativa de pequenas reservas dos mesmos, a exemplo do verificado nos jazimentos avaliados a sul da área (Folha Formosa do Rio Preto), são fatores que desencorajam o interesse de empresas de mineração pela região.

4.2.6 Diamante

A despeito dessa gema ainda não ter sido identificada na área relatada, a cerca de 30km do extre-

mo-noroeste da mesma, há registro de diamante na região Gilbués - Monte Alegre do Piauí, onde ocorre na base da Formação Areado, em colúvios terciários e aluviões recentes.

Na definição de áreas favoráveis à prospecção de diamante na região mencionada, Lima & Leite (1978) delimitaram uma área de direção NW-SE, em conformidade com o *trend* estrutural, e abrangendo a maior concentração de estruturas circulares, inclusive as duas reconhecidas nas folhas em relato. O extremo-meridional dessa área prospectiva, delineada pelos citados autores, é que está reproduzida na figura 4.1, apenas levemente modificada em função da cartografia atual.

4.2.7 Sulfetos de Metais-Base (Cu, Pb, Zn)

Embora não tenham ainda sido descritos jazimentos sulfetados de metais-base no contexto da Bacia do Parnaíba e, por conseguinte, na área aqui retratada, Lima & Leite (1978) destacam várias ambiências favoráveis a mineralizações do tipo em questão na citada bacia. Dentre esses ambientes, apenas uma pequena área na região de Corrente, relacionada à Formação Pimenteiras, foi indicada como prospectável, a qual está representada na figura 4.1. Ainda de acordo com aqueles autores, além das anomalias geoquímicas, ocorre pirita associada a siltitos e folhelhos cinza-escuros a pretos, o que os levou a enquadrar essa tipologia no modelo *White Pine*.