

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS

INFORMAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE  
PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIOS  
DA AMAZÔNIA - PRIMAZ



**SÍNTESE GEOLÓGICA  
E FAVORABILIDADES  
PARA TIPOS DE  
JAZIMENTOS MINERAIS**

**MUNICÍPIO DE  
MONTE ALEGRE**



BELEM  
1998

**MINISTÉRIO DE MINAS ENERGIA**

RODOLPHO TOURINHO NETO  
Ministro de Estado

**SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA**

OTTO BITENCOURT NETTO  
Secretário

**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ**

ALMIR JOSÉ DE OLIVEIRA GABRIEL  
Governador de Estado

**SECRETARIA EXECUTIVA DE  
INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO**

ALUÍSIO AUGUSTO LOPES CHAVES  
Secretário Executivo

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE ALEGRE**

JARDEL VASCONCELOS CARMO  
Prefeito Municipal

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS**

Diretor Presidente  
Diretor de Recursos Minerais e Hidrologia  
E Gestão Territorial  
Diretor de Administração  
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento  
Superintendente Regional  
Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Carlos Oitti Berbert  
Antônio Juarez Milmann Martins  
José de Sampaio Portela Nunes  
Augusto Wagner Padilha Martins  
Xafi da Silva Jorge João  
Cássio Roberto da Silva

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA**

INFORMAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL – GATE  
PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA – PRIMAZ

# **SÍNTESE GEOLÓGICA E FAVORABILIDADES PARA TIPOS DE JAZIMENTOS MINERAIS**

**MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE**

Autor:  
JOSÉ MARIA DO NASCIMENTO PASTANA

BELÉM  
1999

## **CRÉDITOS DE AUTORIA**

JOSÉ MARIA DO NASCIMENTO PASTANA

### **Revisão Geral**

José de Moura Carreira  
Agildo Pina Neves

INFORMAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA-PRIMAZ

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM  
Superintendência Regional de Belém



## **EQUIPE TÉCNICA**

### **COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS**

COORDENADOR EXECUTIVO: MANOEL DA REDENÇÃO E SILVA

SUPERVISÃO: AGILDO PINA NEVES

COORDENAÇÃO DA ÁREA OESTE: JOSÉ M<sup>a</sup> DO NASCIMENTO PASTANA

EDITORAÇÃO E CARTOGRAFIA DIGITAL: ALDERI RODRIGUES TABARANÁ  
ARMÍNIO GONÇALVES VALE  
JOSIANE MACEDO DE OLIVEIRA  
ROSINETE BORGES CARDOSO

NORMALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA: ALBA LÚCIA C. COSTA

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 - INTRODUÇÃO</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2- Arqueano - Complexo Guianense</b>                             | <b>2</b>  |
| <b>3- Proterozóico Médio - Granito Mapuera</b>                      | <b>4</b>  |
| <b>4- Proterozóico Superior: 1 ntrusivas Alcalinas</b>              | <b>5</b>  |
| <b>5- Paleozóico</b>  | <b>7</b>  |
| 5.1 - Siluriano - Formação Trombetas                                | 10        |
| 5.2- Devoniano Inferior - Formação Maecuru                          | 10        |
| 5.3- Devoniano Médio - Formação Ererê                               | 11        |
| 5.4- Devoniano Superior - Formação CuruálMembro Barreirinha         | 12        |
| 5.5- Devoniano Superior Formação CuruálMembro Curiri                | 15        |
| 5.6- Devoniano Superior - Formação CuruálMembro Oriximiná           | 16        |
| 5.7- Carbonífero Inferior - Formação Faro                           | 17        |
| 5.8- Carbonífero Superior - Formação Monte Alegre                   | 18        |
| 5.9- Permo-Carbonífero: Formações Itaituba/Nova Olinda              | 18        |
| <b>6- Mesozóico/Juro-Triássico/Intrusivas Básicas</b>               | <b>20</b> |
| <b>7- Terciário - Formação Alter do Chão</b>                        | <b>27</b> |
| <b>8- Quaternário-Aluviões</b>                                      | <b>29</b> |
| <b>9- Favorabilidades Para Tipos de Jazimentos Minerais</b>         | <b>30</b> |
| 9.1- Domínio 1 (D1)   | 30        |
| 9.2- Domínio 2 (D2)   | 31        |
| 9.3- Domínio 3 (D3)   | 33        |
| 9.4- Domínio 4 (D4)   | 33        |
| 9.5- Domínio 5 (D5)   | 34        |
| 9.6- Domínio 6 (D6)   | 36        |
| 9.7- Domínio 7 (D7)   | 37        |
| <b>10- Conclusões e Recomendações</b>                               | <b>38</b> |
| <b>11- Bibliografia</b>   | <b>39</b> |
| <b>Anexos</b>   |           |
| Anexo I - Mapa geológico  |           |
| Anexo II - Mapa de favorabilidade para tipos de jazimentos minerais |           |
| Anexo III - Mapa de autorizações e concessões minerais              |           |

## **1 - INTRODUÇÃO**

O Município de Monte Alegre está situado na porção nor-noroeste do Estado do Pará (Fig. 1), na Mesorregião do Baixo Amazonas e Microrregião de Santarém, ocupando uma área aproximada de 20.230 Km<sup>2</sup>.

Na área correspondente ao Município de Monte Alegre, a interpretação de produtos de sensoriamento remoto (imagens LANDSAT e Radargramétricas), associadas às informações bibliográficas disponíveis (notadamente aquelas fornecidas pelo Projeto Sulfetos de Alenquer/Monte Alegre – CPRM/1978), complementadas por algumas verificações de campo, permitiram a montagem de um quadro geológico constituído por um substrato Precambiano e um conjunto sedimentar Fanerozóico, que

correspondem, aproximadamente, a 55% e 45% do espaço municipal, respectivamente.

O substrato Precambiano compreende um terreno gnáissicomigmatítico, granitóides anorogênicos que ocorrem na forma de batólitos, além de um complexo alcaíno-ultrabásico-carbonatítico, constituindo um “stock”.

O conjunto Fanerozóico está representado pelas rochas paleozóicas da Bacia do Médio-Baixo Amazonas, por uma cobertura clástica de idade terciária, além de aluviões recentes e sub-recentes.

Uma intensa atividade ígnea, de natureza básica, está registrada na região, caracterizada por diques e soleiras de diabásio, de idade mesozóica, cortando toda a seqüência sedimentar paleozóica.

## **2 - ARQUEANO - COMPLEXO GUIANENSE**

O conjunto litológico mais antigo, identificado na região, está representado pelo Complexo Guianense (ISSLER et al, 1974), de idade arqueana, caracterizado por um terreno gnáissico-migmatítico, onde predominam metamorfitos de fácies anfibolito, atingindo, localmente, o fácies granulito. Na área considerada, de acordo com os dados do Projeto RADAMBRASIL (ARAÚJO et al, 1976), o Complexo Guianense está representado por gnaisses de composição predominantemente granodiorítica a granítica, apresentando, regionalmente, foliações NW-SE e WNW-ESE; subordinadamente, ocorrem kinzigitos, anfibolitos, trondhjemitos, migmatitos, granulitos, etc. Os trabalhos fotointerpretativos mostram que o Complexo Guianense se apresenta afetado por macroestruturas lineares, de direções predominantes NW-SE; NE-SW

e mais raramente NNE-SSW. Em alguns locais, tal como, no alto curso do igarapé Jangada (porção nor-nordeste do Município), esses lineamentos são bastante conspícuos, formando pares conjugados, com ângulos de 50° a 60° entre si, podendo ser interpretados como fraturas de cisalhamento, relacionadas a um processo de deformação dútil, muito marcante nesse domínio Arqueano.

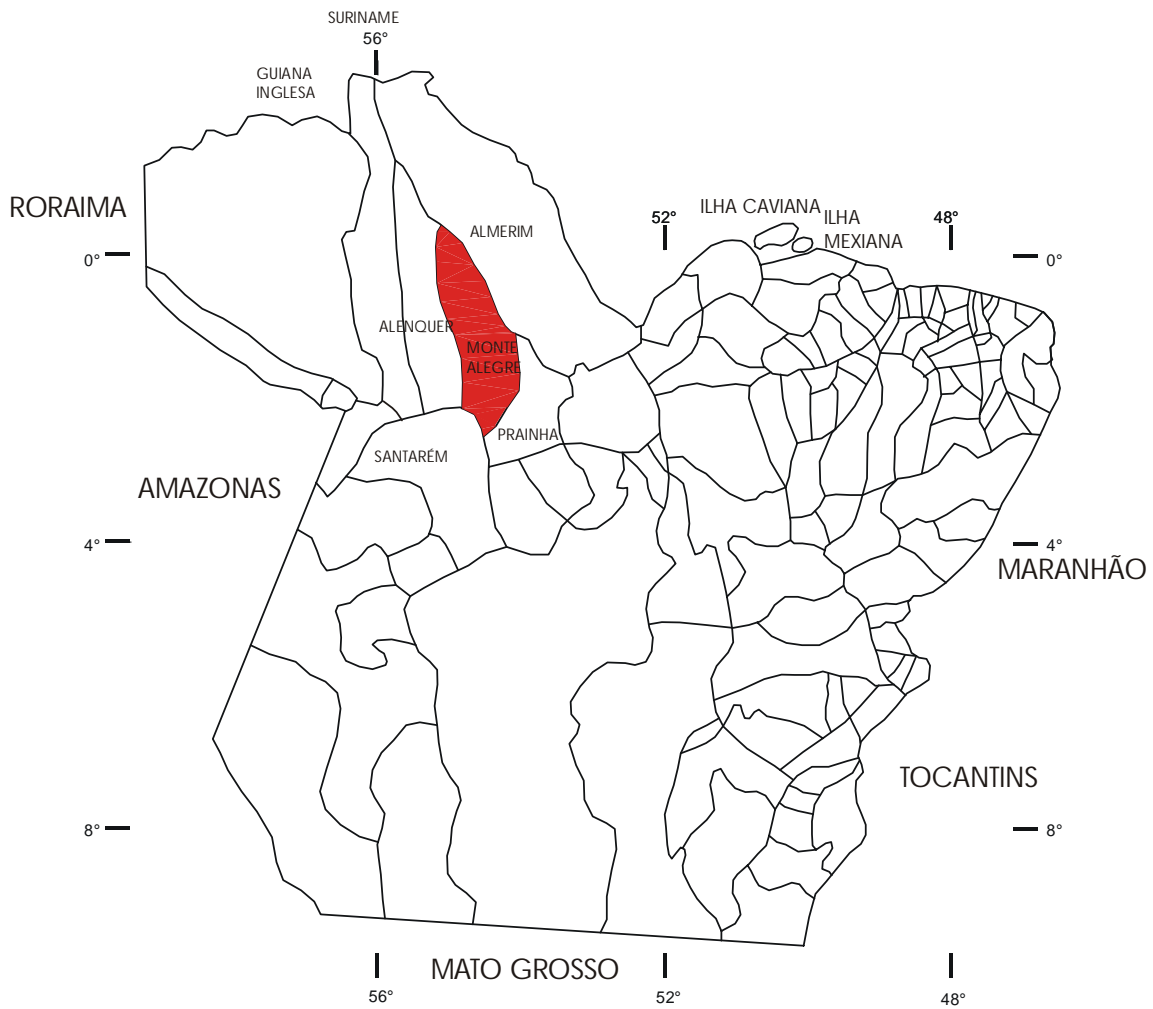
No município de Monte Alegre, a área correspondente ao Complexo Guianense está localizada, aproximadamente, entre os meridianos de 54°00' e 54°45' W e os paralelos de 01°15' S e 00°05' N. O relevo é suavemente ondulado, formado por morros arredondados, de topo convexo, em forma de meia-laranja. A vegetação dominante é a Floresta Densa de Terra Firme e a rede de drenagem é geralmente dendrítica, passando a dendrítico-retangular, nas áreas com forte controle estrutural.



PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA

-PRIMAZ-

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE

ESCALA 1:10.000.000

Figura 01

### **3 - PROTEROZÓICO MÉDIO – GRANITO MAPUERA**

A partir do Proterozóico Inferior , instalou-se em todo o Cráton Amazônico um regime tectônico dístensivo, cuja evolução, no Proterozóico Médio, foi marcada por um intenso magmatismo plutono-vulcânico, de natureza predominantemente ácida a intermediária. No Município de Monte Alegre, de acordo com os dados do projeto RADAMBRASIL (ARAÚJO et al, op cit.), o Granito Mapuera (LIMA et al, 1974) representa a fase plutônica do referido magmatismo, formando corpos de dimensões batolíticas, intrudidos nos metamorfitos do

Complexo Guianense Petrograficamente, são constituídos por granitos, adamelitos, granodioritos, etc. Segundo aqueles autores, o emplaçamento desses granitóides ocorreu por volta de 1500m.

A partir dos dados bibliográficos e dos trabalhos fotointerpretativos, foi identificada uma área de ocorrência do Granito Mapuera no extremo norte do Município, nas cabeceiras do rio Mae-curu, constituindo grandes elevações de topo aplainado, em forma de mesa, com drenagem espaçada e encostas íngremes, contrastando com relevo arrasado do Complexo Guianense. Segundo NASCIMENTO et al (1976), essas formas de relevo são parte integrante do Planalto Dissecado do Norte da Amazônia situado entre altitudes de 400 e 500m.

#### **4 - PROTEROZÓICO SUPERIOR INTRUSIVAS ALCALINAS**

Provavelmente relacionada à fase final do regime distensivo Proterozóico, ocorreu a manifestação de um magmatismo de natureza predominantemente alcalina, representado por inúmeros corpos intrusivos, já identificados em várias porções do Escudo das Guianas que receberam denominações diversas, tais como Sienito Cachorro, Sienito Erepecuru, etc.

Na área em estudo, foi identificado um corpo de forma aproximadamente elíptica, com diâmetro maior medindo cerca de 8 Km, localizado nas cabeceiras do ígarapé Barreirinha, porção nor-nordeste do Município, na divisa com Almeirim. Segundo o Projeto RADAMBRASIL (ARAÚJO et al, op. cit.), embora não tenha sido encontrada rocha fresca, as análises químicas - efetuadas em amostras de canga ferruginosa procedentes daquela região, conhecida como Serra do Maicuru - revelaram teores elevados de Ti e uma associação de elementos-traço indicativa de uma paragênese alcalina (“bedrock” alcalino-ultrabásico com carbonatito associado). Deve ser ressaltada, também, a presença de lagos no topo da elevação, formando um relevo pseudokárstico. Esse corpo acha-se localizado próximo à junção de

dois marcantes “trends” estruturais, que podem representar fraturamentos profundos, responsáveis pelo emplaçamento do “stock”, intrudido nas litologias do Complexo Guianense (Foto 1).

A partir de 1984, a DOCEGEO iniciou um programa de pesquisa na Serra do Maicuru, comprovando a presença de um complexo alcalino-ultrabásico-carbonatítico, constituído por dunito, piroxenito, sienito, traquito e carbonatito, recobertos por espessa crosta laterítica e solo areno-argiloso, representando uma área potencialmente promissora para fosfato e titânio (LEMOS et ai, 1988).

Em 1989, LEMOS & COSTA realizaram um estudo mineralógico em produtos do intemperismo das rochas do Complexo Alcalino-Ultrabásico-Carbonatítico do Maicuru, identificando, entre outros, lateritos fosfáticos e titaníferos.

ANGÉLICA, em 1991, apresentou uma tese de mestrado sobre a “Dispersão Mineralógica e Geoquímica em Crostas e Solos Lateríticos Aplicada à Caracterização do Complexo de Maicuru-PA”, onde o referido autor estabeleceu associações geoquímicas características, que levaram à identificação do substrato rochoso da serra do Maicuru. Ressaltou,

ainda, os trabalhos da DOCEGEO naquela região, no período de 1984 até 1987, que levaram à descoberta de grandes reservas com alto teor de  $TiO_2$ , em lateritos, além de apatita no primário.

Naquele mesmo ano (1991), CASTRO et al apresentaram um estudo sobre “A Viabilidade de Termofosfatos a Partir de Matérias-Primas de Maicuru e

sua Importância para o desenvolvimento Mineral/Agrômico da Amazônia”, ressaltando que, no Complexo de Maicuru, a DOCEGEO descobriu o maior depósito de fosfato da Amazônia, com uma reserva estimada de 200 milhões de toneladas a 15% de fosfato ( $P_2O_5$ ), além de cerca de 5 bilhões de toneladas de minério com 20% de  $TiO_2$ .

## **5 - PALEOZÓICO**

Com a continuação do evento distensivo, durante o Fanerozóico, formaram-se grandes embaciamentos sedimentares, cuja evolução se estendeu por todo o Paleozóico.

Na área em estudo, a Bacia Paleozóica do Médio-Baixo Amazonas (flanco norte), situada na porção sul do Município, representa o testemunho geológico do evento supramencionado, estando constituída por unidades que variam, em idade, do Siluriano ao Permiano, representadas pelas formações Trombetas, Maecuru, Ererê, Curuá, Faro, Monte Alegre e Itaituba/Nova Olinda.

As informações relativas à seqüência paleozóica foram obtidas, fundamentalmente, do Relatório Final do Projeto Sulfetos de Alenquer Monte Alegre, elaborado pela CPRM, no final da década de 70 (PASTANA et al, 1978).

As unidades paleozóicas ocupam a porção meridional do Município, entre os paralelos de 01°00' e 02°00'5", correspondendo a cerca de 30% de todo o espaço municipal. Em geral, ocorrem como faixas aproximadamente sub-paralelas, de direções preferenciais E-W e NE-SW, mais raramente NW-SE. Os mergulhos são suaves, variando de 10° a

30° para sul ou sudeste, em direção ao centro da bacia, formando uma estrutura do tipo homoclinal.

Na porção centro-sul da região estudada, contudo, as unidades paleozóicas acham-se dispostas segundo estreitas faixas semi-circulares, na área de influência da estrutura conhecida como Domo de Monte Alegre.

Nas imagens LANDSAT e Radargramétricas, a estrutura dômica mostra uma forma aproximadamente elíptica, com um eixo maior de direção NE-SW e cerca de 30 Km de extensão, e um eixo menor NW-SE, com 16 Km de comprimento. A porção central do domo (conhecida, localmente, como Planície do Ererê ou Desterro) apresenta um relevo plano, recoberto por vegetação tipo savana, circundado por um anel de serras com perfil de "cuestas", com as rochas paleozóicas mostrando mergulhos centrífugos, com valores elevados. A porção sudeste do domo acha-se truncada por extenso falhamento de gravidade, de direção NE-SW, que coloca em contato as rochas paleozóicas com os clásticos terciários da Formação Alter do Chão, (Foto 2).

A presença marcante de diabásio em toda a área do domo, tanto na forma de diques ou como grandes soleiras é



Escala aproximada: 1:120.000

**Foto 1 – Serra do Maicuru:** Complexo alcalino-ultrabásico-carbonatítico, constituído por dunitos, piroxenitos, sienitos, traquitos e carbonatitos, intrudidos nas litologias do Complexo Guianense. O intemperismo químico das rochas intrusivas deu origem aos lateritos fofáticos e titaníferos, sendo que os primeiros representam o maior depósito de fosfato até hoje descoberto, na Amazônia.



**Foto 2 – Domo de Monte Alegre:** uma das mais proeminentes estruturas geológicas da Bacia Sedimentar do Médio-Baixo Amazonas, teve sua origem relacionada ao intenso magmatismo básico, que atuou durante o Mesozóico. Na área do Domo, está exposta grande parte da seqüência paleozóica da Bacia do Amazonas.

indicativa de que a origem da referida estrutura está relacionada ao magmatismo básico que atuou na região amazônica, durante o Mesozóico.

### **5.1- Siluriano - Formação Trombetas**

Essa denominação foi empregada, inicialmente, por DERBY, em 1878, para as rochas silurianas que ocorrem no rio Trombetas, (in PASTANA et al, 1978). Posteriormente, LUDWIG (1964) utilizou o termo Grupo Trombetas, o qual incluía, também, as formações Maecuru e Ererê, de idade Devoniana. LANGE, em 1967, restabeleceu as formações Trombetas, Maecuru e Ererê, enquanto que CAPUTO et al, em 1971, subdividiram a Formação Trombetas nos membros Autás Mirim, Nhamundá, Pitinga e Manacapuru. Mais recentemente, em 1975, SANTOS et al reagruparam as formações Trombetas, Maecuru e Ererê, sob a denominação de Grupo Urupadi, destacando a sua ampla ocorrência no flanco norte da bacia sedimentar do Amazonas.

No presente trabalho, foi mantida a denominação Formação Trombetas, para uma unidade sedimentar que ocorre imediatamente acima dos litótipos do Complexo Guianense, a qual somente foi identificada através dos trabalhos fotointerpretativos, uma vez que as

verificações de campo não atingiram a borda norte da bacia, onde a referida unidade está bem representada.

A área relacionada à Formação Trombetas está caracterizada por um relevo pronunciado, na forma de “cuestas” e platôs, onde se destaca uma rede de drenagem bem encaixada e espaçada, com vales profundos e de perfil em V; essas características, na área estudada, são indicativas de uma litologia predominantemente arenosa, para a referida unidade.

O contato com o Complexo Guianense, ao norte, foi estabelecido com base em marcantes contrastes topográficos e texturais (notadamente nas imagens LANDSAT), enquanto que o contato com a Formação Maecuru, ao sul, é bastante impreciso, face às similaridades morfológicas e litológicas entre essas duas formações.

### **5.2 - Devoniano Inferior – Formação Maecuru**

O Devoniano da Amazônia foi estudado originalmente por DERBY, em 1878 in PASTANA et al (op cit), que denominou de Grupo Maecuru à seqüência basal, bem caracterizada no rio homônimo. FREYDANK, em 1957, utilizou o termo Formação Maecuru, enquanto BREITBACH (in LANGE, 1967) adotou a



designação Membro Jatapu, somente para a seqüência basal da Unidade. Em 1967, LANGE manteve a denominação adotada por BREITBACH, propondo, ainda, o termo Membro Lontra, para a porção superior da Formação Maecuru. Essas duas últimas denominações (Membro Jatapu e Membro Lontra) foram mantidas por CAPUTO et al, em 1971.

Mais recentemente, em trabalhos realizados nas regiões de Monte Alegre e Alenquer, PASTANA et al (1978) somente constataram a ocorrência da porção superior da Unidade, mantendo, para a mesma, a denominação Membro Lontra.

As informações aqui apresentadas foram extraídas, basicamente, do trabalho de PASTANA et al (op cit), acrescidas de estudos fotointerpretativos, sendo mantida a denominação genérica de Formação Maecuru,

A referida Unidade ocorre na porção centro-sul do Município, cobrindo toda a extensão este-oeste do mesmo; está disposta segundo uma faixa com cerca de 110 km de extensão e largura média de 6 km, com direções E-W e, principalmente, NE-SW. As melhores exposições estão situadas no rio Maecuru e nos igarapés Ipixuna e dos Perdidos.

Litologicamente, a Formação

Maecuru está constituída, na porção basal, por arenitos brancos a cinza claros, micáceos, granulometria fina a média, bem estratificados; na porção superior, ocorrem arenitos finos, fossilíferos (Braquiópodos, Pelecípodos e tubos de Vermes), com intercalações de folhelhos cinza escuros.

### **5.3 - Devoniano Médio -Formação Ererê**

HARTT, no período de 1870 a 1872, (in PASTANA et al, 1978) desenvolveu as primeiras pesquisas na Planície do Ererê, porção central do Domo do Monte Alegre, estudando a seqüência paleozóica que ali ocorre. A denominação Grupo Ererê foi proposta por DERBY (1878), para a referida seqüência, posicionando-a entre os “grupos” Maecuru e Curuá. O termo Formação Ererê foi proposto somente em 1967, por LANGE, que subdividiu a Unidade nos “membros” Cachoeira e Ariramba. Em 1971, CAPUTO et al mantiveram a denominação Formação Ererê, eliminando, todavia, a subdivisão em “membros”, critério que foi mantido por PASTANA et al 1978.

No Município de Monte Alegre, a Formação Ererê tem duas grandes áreas de ocorrência. A primeira, situada no flanco norte da bacia sedimentar do Amazonas, distribui-se segundo uma faixa aproximadamente paralela à Formação

Maecuru, possuindo uma extensão de 105 km e largura média estimada em 3,5 km. Litologicamente, predominam intercalações de siltitos, arenitos e folhelhos; os siltitos são cinza-esverdeados, sílicificados, fossilíferos, às vezes piritosos e com marcas de ondas; os arenitos são brancos a avermelhados, micáceos, com granulometria média, enquanto os folhelhos, mais raros, têm coloração cinza-escura, ocorrendo em camadas bastante delgadas. Nesse “domínio”, PASTANA et al (op cit) registraram mergulhos médios de 30°, para sul, na referida unidade.

A outra área de ocorrência da Formação Ererê está situada na porção central do Domo de Monte Alegre. Nessa estrutura, cuja origem está relacionada à intensa atividade ígnea básica, manifestada na região, a seqüência paleozóica exhibe nítidos efeitos de recristalização por ação termometamórfica, amplamente discutidos por PASTANA et al. A Formação Ererê, na área do Domo, está constituída, fundamentalmente, por siltitos cinza-azulados, horizontalizados, estratificados em bancos, com delgadas intercalações de folhelho cinza a amarelado; os siltitos são extremamente duros, fraturados, partindo-se segundo prismas regulares.

Esses siltitos chegaram a ser

utilizados, com relativo sucesso, na pavimentação de ruas e construção de muros, na cidade de Monte Alegre., (Foto 3). Todavia, a forma inadequada de extração causou sérios problemas ambientais, resultando na degradação paisagística de parte da planície do Ererê, (Foto 4). Deve ser ressaltado, também, que os trabalhos desenvolvidos pela extinta NUCLEBRÁS, no domo de Monte Alegre, nos domínios das formações Curuá e Ererê, revelaram anomalias de Urânio ( $U_3$  08) de 1ª ordem (em sedimentos de corrente), comprovadas pela presença de brechas de falha, radiativas. (PEREIRA, 1988).

O uso dessas rochas como material de revestimento, pavimentação, etc, em futuras obras de engenharia, deverá ser precedido de estudos específicos sobre sua efetiva utilização. Atualmente, inobstante a existência de avisos sobre a proibição de extração, sem a devida autorização legal, ainda persistem as atividades de uma lavra clandestina, em parte da planície do Ererê.

#### **5.4 - Devoniano Superior - Formação Curuá/Membro Barreirinha**

As primeiras citações sobre as rochas devonianas da Bacia Amazônica foram realizadas por CLARK e DERBY, em 1901 ( in PASTANA et al, 1978),



**Foto 3** – Rua da cidade de Monte Alegre, pavimentada com material proveniente da Formação Ererê.



**Foto 4** – Degradação paisagística na porção central do domo de Monte Alegre (campo do Desterro), causada pela extração desordenada de rochas da Formação Ererê.

reportando-se aos folhelhos fossilíferos que ocorrem no rio Tapajós, próximo à localidade Barreirinha. A denominação Folhelho Barreirinha só foi empregada em 1926, por CARVALHO e OLIVEIRA, enquanto que MOURA (1932), com base no conteúdo fossilífero, estabeleceu, definitivamente, a idade devoniana do Folhelho Barreirinha”. Entretanto, coube a LANGE, em 1967, a introdução do termo Membro Barreirinha, para designar os folhelhos radiativos que ocorrem na base da Formação Curuá, conceito também adotado por CAPUTO et al (1971) e, mais recentemente, por PASTANA et al (op cit), durante trabalhos desenvolvidos nas regiões de Monte Alegre e Alenquer.

No Município de Monte Alegre, o Membro Barreirinha ocorre em duas ambiências estruturais distintas, à semelhança da unidade descrita no capítulo anterior.

No flanco norte da Bacia do Amazonas, ocorre segundo uma faixa com cerca de 105 km de comprimento e largura média de 5 km, cobrindo toda a extensão este-oeste do espaço municipal, em disposição aproximadamente paralela à Formação Ererê.

Litologicamente, predominam folhelhos negros, bem laminados, carbonosos, micáceos, piritosos e

radiativos; às vezes, ocorre folhelho cinza, físsil, muito micáceo, com interaleitamentos de arenito fino. Na porção superior, ocorre folhelho creme, bem laminado, micáceo. Em alguns locais (como, por exemplo, no rio Maecuru), são observadas concreções carbonáticas, inclusas concordantemente nos folhelhos do Membro Barreirinha, possuindo forma elipsoidal e achatada, com diâmetro maior variando entre 50 e 80 cm, mineralizadas a pinta e esfarelita. Às vezes, ocorrem nódulos de pinta com até 2 cm de diâmetro, contendo esfarelita e calcopirita, associadas.

O alto índice radiativo dos folhelhos de Membro Barreirinha, na região de Monte Alegre, foi assinalado, inicialmente, por PASTANA et al (1978), que registraram valores de 40 ppm e 160 ppm de Urânio, em sedimentos de corrente, na área do Domo, além de dados cintilométricos variando de 40 a 180 cps; na borda da bacia, foram obtidos valores de até 500 cps (no Município de Alenquer), nos folhelhos carbonosos.

Em trabalhos posteriores, a NUCLEBRÁS comprovou o potencial uranífero do Membro Barreirinha, para mineralizações disseminadas nos folhelhos cinza-escuro a pretos, ou associadas às brechas radiativas, identificadas e estudadas na área do

Domo. As principais anomalias de 1ª ordem ( $U_3O_8$ ), em sedimentos de corrente, detectadas pela NUCLEBRÁS, no flanco oeste da referida estrutura, também estão relacionadas à área de ocorrência do Membro Barreirinha (PEREIRA, 1988).

Nos recentes trabalhos desenvolvidos pelo PRIMAZ/Monte Alegre, foi observado, ao sul da vila de Inglês de Souza, no local onde a NUCLEBRÁS abriu uma trincheira para prospecção/pesquisa, que a anomalia radioativa (3.000 cps) está relacionada a um material laterítico, argiloso, com coloração amarelada a avermelhada, mosqueado, formado a partir do intemperismo dos folhelhos do Membro Barreirinha. Tal fato merece registro, uma vez que já são conhecidos depósitos de urânio associados a ambientes supergênicos, na Tanzânia e no Brasil (Goiás), entre outros (in COSTA, 1986).

A radiatividade das rochas do Membro Barreirinha, entretanto, passou a constituir um problema para a população montealegrense, principalmente na sede municipal e na vila Inglês de Souza, a partir do momento em que o material radioativo começou a ser utilizado, indevidamente, na construção civil, notadamente no revestimento interno de residências. A partir da denúncia desse fato, que, inclusive, teve ampla

repercussão na imprensa paraense, diversas instituições federais (p. ex UFPA) passaram a desenvolver pesquisa sobre a radiatividade na cidade de Monte Alegre. Os efeitos que poderão advir dessa radiação anômala, todavia, ainda não foram devidamente esclarecidos.

Preventivamente, deve ser evitada a utilização de qualquer material proveniente do Membro Barreirinha, tais como rocha fresca, laterito, brecha de falha, piçarra, etc em obras de engenharia, principalmente na construção de residências.

## **5.5 - Devoniano Superior-Formação Curuá//Membro Curiri**

A denominação Membro Curiri foi proposta em 1967, por LANGE, para uma seqüência de rochas que afloram no igarapé homônimo; no ano seguinte, CAPUTO & ANDRADE definiram a seção e a localidade tipo da referida unidade. Em 1978, PASTANA et al mapearam o Membro Curiri nas regiões de Monte Alegre e Alenquer, caracterizando-o por possuir intercalações e interlaminações de folhelhos e siltitos, com arenitos subordinados, destacando a presença marcante de macrofósseis típicos, representados por Protosalvinia e Spirophyton, que ocorrem na poção basal do citado Membro.

No Município de Monte Alegre, a referida unidade ocorre tanto no flanco norte da Bacia do Amazonas como nas bordas da estrutura dômica.

No flanco da bacia, o Membro Curiri tem ampla área de exposições, ocorrendo segundo uma faixa de direções E-W e, principalmente, NE-SW, com cerca de 100 Km de comprimento e largura média em torno de 6 Km, posicionado entre os membros Barreirinha e Oriximiná, em disposição sub-paralela. Na área do Domo, a ocorrência possui uma forma semi-circular, sendo mais larga no flanco oeste ( $\pm 2,5$  Km) e mais estreita no flanco norte ( $\pm 0,7$  Km), estando ausente no restante da estrutura, devido a truncamentos estruturais. folhelhos siltícos e siltitos, com subordinados níveis de arenitos. Os folhelhos são de coloração negra a cinza ou esverdeada, às vezes creme, micáceos,ossilíferos, bem laminados; os siltitos são maciços ou finamente laminados, em geral cinza ou esverdeados, micáceos. Localmente, ocorrem concreções arredondadas ou elipsoidais, constituídas de material siltico, cinza escuro, maciço, denso, geralmente apresentando esfoliação esferoidal. Essas concreções apresentam, por vezes, um núcleo constituído de barita ou de pinta, com esfalerita e calcopirita associadas.

Durante os trabalhos de campo

do Projeto Sulfetos de Alenquer-Monte Alegre PASTANA,, et al (op cit), foram obtidos registros cintilométricos de 5 a 200 cps, nas rochas do Membro Curiri, ficando a média situada entre 120 e 200 cps.

## **5.6 – Devoniano Superior Formação Curuá/Membro Oriximiná**

Em 1971, CAPUTO et al denominaram de “Membro Oriximiná”, uma seqüência de siltitos, folhelhos e arenitos, sobrepostos ao Membro Curiri, e que constituem a porção superior da Formação Curuá. Em 1974, em trabalhos de mapeamento geológico, CUNHA & CAPUTO reconheceram rochas do referido Membro, no rio Maecuru e no Domo de Monte Alegre. PASTANA et al, em 1978, mapearam essa Unidade na porção mais externa da supramencionada estrutura dômica, bem como no flanco norte da bacia sedimentar do Amazonas, nas folhas SA.21 - X-DV e SA.21-X-D-VI.

Dentro dos limites do Município, o Membro Oriximiná tem sua maior área de exposições no flanco norte da bacia paleozóica, distribuída segundo uma faixa com direções principais E-W e ENE-SW, com extensão aproximada de 90 Km e largura média de 4Km, sub-paralela ao Membro Curiri. Na área do Domo, o Membro Oriximiná está representado por

um conjunto de serras situadas na porção mais externa da estrutura, em disposição semi-circular e aproximadamente paralela à unidade descrita no item anterior.

As rochas mais comuns no Membro Oriximiná são os arenitos, siltitos e folhelhos. Na porção inferior, predominam arenitos finos a médios, brancos a avermelhados, maciços, micáceos, às vezes com intercalações de siltitos e folhelhos. Na parte superior, ocorre uma certa predominância das rochas de granulação mais fina, sendo freqüentes as intercalações de folhelhos e siltitos.

### **5.7 - Carbonífero Inferior Formação Faro**

O termo Formação Faro foi proposto em 1971, por CAPUTO et al, para uma seção constituída predominantemente de arenitos, com subordinadas intercalações de folhelhos, recobertos por siltitos e folhelhos, bem caracterizada no poço da PETROBRAS LF-ST-1-AM, no intervalo de 2.128 a 2.245m. Essa unidade, que até 1967 só havia sido identificada em sub-superfície, teve seus primeiros afloramentos reconhecidos por CUNHA & CAPUTO, 1974, no baixo curso do rio Maecuru e na porção periférica do Domo de Monte Alegre. PASTANA et al (op cit),

trabalhando nessa mesma região, mapearam a referida Formação, caracterizando-a como uma espessa seção constituída de arenitos finos a grossos, além de folhelhos, siltitos e folhelhos silticos.

No Município de Monte Alegre, a Formação Faro aflora tanto no flanco norte da Bacia do Amazonas como na parte mais externa da estrutura dômica. A área de ocorrência, no flanco da bacia, distribui-se como uma faixa com cerca de 85 Km de comprimento e largura média de 3,5 a 4 Km. Na periferia do domo, a maior porção aflorante situa-se na parte nordeste da estrutura, na serra de Itauajuri, tornando-se mais estreita no flanco oeste.

De acordo com os dados do projeto Sulfetos de Alenquer-Monte Alegre, a porção inferior da Formação Faro é essencialmente arenosa, predominando arenitos quartzosos de granulometria fina, cinza a esverdeados, micáceos e, subordinadamente, arenitos grossos, ferruginosos, além de arenitos avermelhados, micáceos, finos, friáveis. Na porção superior, predominam rochas de granulometria mais fina, representadas por siltitos bem laminados, contendo intercalações de folhelho cinza escuro a negro, além de folhelhos silticos com estrutura “flaser”.

## **5.8 - Carbonífero Superior - Formação Monte Alegre**

HARTT, em 1874, (in PASTANA et al 1978), estudando o Carbonífero da Amazônia, denominou de “Série Itaituba” a todo o pacote constituído por uma seqüência predominantemente arenosa, recoberta por folhelhos e calcários. Posteriormente, a porção arenosa foi individualizada e recebeu denominações diversas, tais como Arenito do Forno” (ALBUQUERQUE, 1922) e “Arenito Maloquinha (KREMER, 1956), até que FREYDANK, em 1957, utilizou o termo Formação Monte Alegre, estabelecendo a seção-tipo no conjunto de serras que contornam o Domo de Monte Alegre.

No Município de Monte Alegre, a Formação homônima tem uma ampla área de exposições, ocorrendo segundo uma faixa E-W a NE-SW, com cerca de 70 Km de comprimento e largura bastante variável, estendendo-se continuamente para sul, até contornar grande parte da estrutura dômica.

As rochas que constituem a referida Formação, segundo PASTANA et al (op.cit.), são arenitos ortoquartzíticos, médios a grossos, às vezes conglomeráticos, friáveis, localmente com marcas de ondas; raramente apresentam intercalações de folhelho esverdeado a

amarelado. Uma característica peculiar da Formação Monte Alegre é a presença de arenitos com formas erosivas muito particulares, semelhantes a “cascos de tartaruga”, bem observadas na bacia do Igarapé Açu e no ramal do Perímetro (próximo ao igarapé Água Preta), entre outros.

## **5.9 - Permo-Carbonífero: Formações Itaituba/Nova Olinda**

A seqüência carbonífera da bacia Amazônica foi inicialmente estudada por HARTT, em 1874, que a denominou de “Série Itaituba”. Posteriormente, KISTLER (1954) e FREYDANK (1957) sub-dividiram a referida seqüência, empregando a denominação “Formação Itaituba”, para caracterizar somente a porção mediana da mesma, constituída predominantemente por calcários e dolomitos; a porção superior, representada por um pacote químico-evaporítico, foi chamada de “Grupo Nova Olinda”, modificado em trabalhos posteriores para “Formação Nova Olinda”, cuja sedimentação, segundo DAEMON & CONTREIRAS (1971), ocorreu desde o Neocarbonífero até o Neopermiano.

Durante os trabalhos de mapeamento geológico do Projeto Sulfetos de Alenquer-Monte Alegre, PASTANA et al. não conseguiram



individualizar essas duas formações, face suas similaridades litológicas, estruturais e morfológicas, no flanco norte da bacia do Amazonas; assim, estes autores preferiram agrupá-las em uma só Unidade, genericamente denominada de “Formações Itaituba/Nova Olinda” procedimento que foi mantido no presente trabalho. As formações Itaituba/Nova Olinda têm ampla ocorrência nas regiões sudoeste (principalmente) e sudeste do Município de Monte Alegre, sendo que, nesta última, estão localizadas importantes jazidas de calcário, na Colônia da Mulata e no extremo nordeste da Serra do Itauajuri. Em conjunto, as áreas de ocorrência da Unidade permo carbonífera ocupam uma superfície com cerca de 435 Km<sup>2</sup>, localizada na porção sul do Município.

Os arenitos são as rochas predominantes nas supramencionadas formações, notadamente na porção inferior, formando espessos pacotes, contendo intercalações de folhelhos, siltitos e, mais raramente, calcário. Os calcários são mais freqüentes na porção mediana, geralmente na forma de grandes lentes, de coloração cinza escura, compactos, fóssilíferos, contendo

intercalações de folhelhos e siltitos. Na porção superior da Unidade, ocorrem delgadas intercalações de folhelhos, arenitos, siltitos e, mais raramente, calcários.

A importância econômica da seqüência permo-carbonífera, no Município de Monte Alegre, está materializada pela presença de jazidas de calcário nas regiões da Mulata (Fotos 5 e 6) e Itauajuri. Os dados da bibliografia, indicam reservas da ordem de 58 milhões de toneladas, como pode ser observado nas fichas da Base de Dados Ocorrências e Gemas (CPRM), mostradas nas páginas seguintes.

Além das jazidas já conhecidas, o projeto Sulfetos de Alenquer- Monte Alegre (PASTANA et al, op cit.) identificou cerca de oito novas ocorrências de calcário, na porção sudoeste do Município, conhecida como Região dos Lagos.

Os calcários de Monte Alegre são essencialmente calcíticos (<5% de MgO), com teores médios de 46% de CaO, enquanto o MgO apresenta teores médios da ordem de 1,40 a 1,50% (ANDRADE, 1990).

## **6 - MESOZÓICO/JUROTRIÁSSICO INTRUSIVAS BÁSICAS**

A grande manifestação ígnea básica, registrada no Município de Monte Alegre, está bem representada no domínio da bacia sedimentar do Amazonas, na forma de extensos diques, com direções preferenciais em torno de N-S, N30°E e N30°W, além de grandes soleiras, truncando toda a seqüência paleozóica.

Os diques de diabásio são facilmente discerníveis nas imagens LANDSAT e Radargramétricas, apresentando-se como corpos retilíneos com extensões quilométricas, geralmente formando relevo positivo, em forma de cristas; todavia, às vezes constituem relevo negativo, como pode ser bem observado na área do domo. Suas principais ocorrências estão localizadas às proximidades da borda da bacia sedimentar e na estrutura dômica. Na primeira ambiência, estão situados os diques mais extensos, que chegam a alcançar até 20 Km de comprimento, enquanto que na área de domo não ultrapassam 12 Km.

A estreita concordância entre as direções preferenciais dos diques básicos com os grandes fraturamentos que ocorrem em toda a área do Município (como pode ser observado no Mapa

Geológico, em anexo), é indicativa de que o magmatismo básico Mesozóico, na região, manifestou-se através de reativações tectônicas, ascendendo ao longo de zonas de fraqueza. As soleiras de diabásio também têm ampla distribuição na área do Domo, apresentando-se, em planta, como corpos semi-circulares, concêntricos, intrudidos nas rochas devonianas e carboníferas. A largura média das faixas aflorantes, por vezes chega a ser bastante extensa, podendo atingir até 500 a 600 metros, como observado no Mapa Geológico, em anexo.

Fora da área do Domo, os trabalhos de campo do Projeto Sulfetos de Alenquer-Monte Alegre identificaram e cartografaram mais três soleiras básicas, sendo que a de maior expressão, em área, está localizada na bacia do Igarapé Açu (médio curso), porção centro-sul do Município, intrudida nas formações Faro e Monte Alegre, ocupando uma superfície aproximada de 135 Km<sup>2</sup>.

Ao longo da PA-254 foi mapeada uma outra soleira, de pequenas dimensões, encaixada entre os membros Barreirinha e Curiri, da Formação Curuá.

A terceira soleira está situada na porção centro-leste do Município, ao norte da PA-254, nas cabeceiras do Igarapé



**FOTOS 5 e 6** – Jazida de calcário localizada na colônia da Mulata, Município de Monte Alegre

Açu. Durante os trabalhos do ocorrência dessa soleira, mais PRIMAZ/Monte Alegre, foi realizado um precisamente no local denominado Sítio rápido “cheque” de campo na área de do Navegante, situado em um ramal

|   |
|---|
| <b>Bases de Dados</b>   |
| <b>Substância: CALCÁRIO (JAZIDA MINERAL)</b>  |
| <b>Município:</b> MONTE ALEGRE (PA)   |
| <b>Local:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA DA MULATA (1°44'43"S, 53°56'35"W)  |
| <b>Morfologia:</b> ESTRATIFORME   |
| <b>Textura:</b> COMPACTA  |
| <b>Tipo genético:</b> JAZIMENTO SEDIMENTAR  |
| <b>Paragênese:</b> CALCÁRIO   |
| <b>Litologia:</b> CALCÁRIO DE GRANULAÇÃO FINA, COR CINZA CLARA A PRETA, FOSSILÍFERO, CONTENDO MINÚSCULOS CRISTAIS DE PIRITA, CALCITA E QUARTZO, COM ALGUMAS CONCREÇÕES DE SILEX CLARO                 |
| <b>Idade:</b> CARBONÍFERO-FORMAÇÃO ITAITUBA   |
| <b>Referência Bibliográfica:</b> COMPANHIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS. RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA DE CALCÁRIO NA COLÔNIA AGRÍCOLA DA MULATA, MONTE ALEGRE, PARÁ. BELEM, 1959. PROCESSO DNPM 4512/55. |
| <b>Reserva Medida</b> 34725175.0 t  |

|   |
|---|
| <b>Bases de Dados</b>   |
| <b>Substância: CALCÁRIO (JAZIDA MINERAL)</b>  |
| <b>Município:</b> MONTE ALEGRE (PA)   |
| <b>Local:</b> COLÔNIA AGRÍCOLA DA MULATA (1°44'42"S, 53°56'33"W)  |
| <b>Morfologia:</b> ESTRATIFORME   |
| <b>Textura:</b> COMPACTA  |
| <b>Tipo genético:</b> JAZIMENTO SEDIMENTAR  |
| <b>Paragênese:</b> CALCÁRIO   |
| <b>Litologia:</b> CALCÁRIO DE GRANULAÇÃO FINA, COR CINZA CLARA A PRETA, FOSSILÍFERO, CONTENDO MINÚSCULOS CRISTAIS DE PIRITA, CALCITA E QUARTZO, COM ALGUMAS CONCREÇÕES DE SILEX CLARO   |
| <b>Idade:</b> CARBONÍFERO-FORMAÇÃO ITAITUBA   |
| <b>Observação:</b> AS RESERVAS COMPREENDEM 2.057.660 t DE CALCÁRIO CINZA E 9.300.000t DE CALCÁRIO PRETO. TEORES MEDIOS, CALCÁRIO CINZA: CaO= 47%; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =19%; Mg= 2%. CALCÁRIO PRETO: CaO= 35%; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 5%; SiO <sub>2</sub> = 1%. RES. HISTÓRICA, RES. DISPONÍVEL 13.677.390 t |
| <b>Referências Bibliográfica:</b> CIA. SID. DA AMAZ. SIDERAMA. REL. FINAL DE PESQ.DE CALC.NA COLÔNIA AGR.DA MULATA,MONTE ALEGRE, PARÁ.BELÉM, 1958. PROC.DNPM 385/55*.   |
| CIA.SID.DA AMAZ.SIDERAMA.REL.ANUAL DE LAVRA DE CALC.NA COLÔNIA AGR.DA MULATA, MONTE ALEGRE, PARA. BELEM, 1993.PROC.DNPM 385/55  |
| <b>Reserva Medida</b> 11.357.660 t  |

|   |
|---|
| <b>Bases de Dados</b>   |
| <b>Substância: CALCÁRIO (MINA)</b>  |
| <b>Localização:</b> MONTE ALEGRE (PA)   |
| <b>Local:</b> SERRA DO ITAUAJURI (1°45'16"S, 54°00'00"W)  |
| <b>Morfologia:</b> ESTRATIFORME   |
| <b>Textura:</b> COMPACTA  |
| <b>Tipo genético:</b> JAZIMENTO SEDIMENTAR  |
| <b>Paraquênese:</b> CALCÁRIO  |
| <b>Litologia:</b> CALCÁRIOS ALTAMENTE FOSSILÍFEROS, ARENITOS, SILTITOS E FOLHELHOS. OS LEITOS DE CALCÁRIO SÃO POUCOS ESPESSOS, HORIZONTALS A SUB-HORIZONTALS          |
| Idade: CARBONÍFERO-FORMAÇÃO ITAITUBA  |
| <b>Observação:</b> RES. HISTÓRICA, RES. MED. 10.968.750 t - RES. IND. 4.131.000 t; RES. INF. 513.000 t. TEORES MÉDIOS: CaO= 43%; MgO= 1,8%; SiO <sub>2</sub> =10%.    |
| <b>Referência Bibliográfica:</b> MIN. GUANAMBI LIDA. REL. FINAL DE PESQUISA DE CALCÁRIO NA SERRA DO ITAUAJURI, MONTE ALEGRE, PARA. BELÉM, 1973. PROC. DNPM 800040/70. |
| *MIN GUANAMBI LIDA. REL. ANUAL DE LAVRA (1993) DE CALCÁRIO NA S. DO ITAUAJURI, MONTE ALEGRE, PARÁ-BELÉM, 1994. PROC. DNPM 800040/70.                                  |

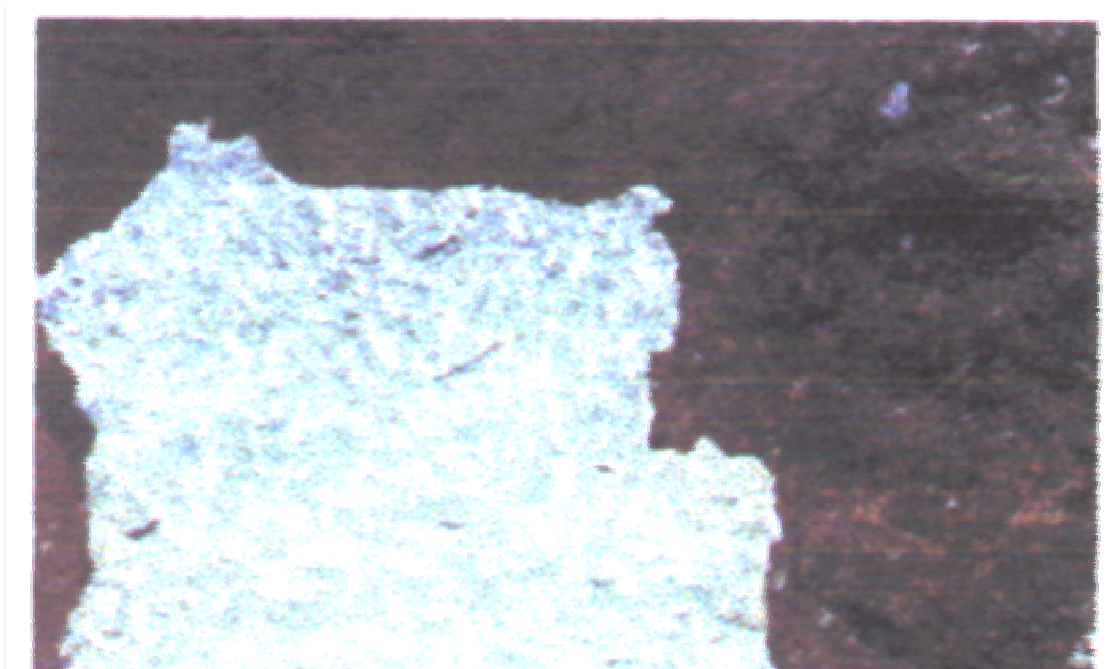
|                 |               |               |
|-----------------|---------------|---------------|
| <b>Reserva</b>  | <b>Medida</b> | 107.033.724 t |
| <b>Indicada</b> |               | 533.230 t     |
| <b>Inferida</b> |               | 713.000 t     |



**FOTOS 7** – Afloramentos de diabásio porfiritico, como parte integrante de uma grande soleira. Ocorrência na forma de grandes blocos, com diâmetros de até 2 metros. **Abaixo**, detalhe da ocorrência.



**FOTO 8** – Afloramentos de diabásio porfiritico, como parte integrante de uma grande soleira. Ocorrência na forma de grandes blocos, com diâmetros de até 2 metros. **Abaixo**, detalhe da ocorrência.



**FOTO 9** – Diabásio profiritico, em amostra de mão.



**Foto 10**, Diabásio como Rocha Ornamental, classificação italiana, enquadra-se na categoria de “Granitos” (MANUALI).

conhecido como Setor 2. Ali, foi constatada a presença de diabásio porfirítico, ocorrendo na forma de matacões, onde os maiores blocos possuem diâmetros que chegam a atingir de 2 a 3 metros (Fotos 7 e 8). No conjunto, o corpo básico constitui um relevo suavemente ondulado, que se destaca da paisagem regional, ocupando uma superfície aproximada de 37 Km<sup>2</sup>.

À primeira vista, o diabásio porfirítico apresenta um belo aspecto decorativo, mostrando cristais de plagioclásio (labradorita) com até 3cm de comprimento, imersos em uma matriz

cristalina, de textura ofítica. Em amostra de mão, exibe uma coloração cinza média a cinza esverdeada, com “manchas” regulares (os pórfiros de plagioclásio), de coloração esbranquiçada a amarelada, compondo um conjunto de bonito visual (Foto 9).

Dentre as amostras coletadas, uma foi selecionada para ser submetida a corte e posterior polimento. O resultado foi um produto passível de ser utilizado na construção civil, como revestimento de pisos, paredes, etc, (Foto 10), o que permite caracterizar esse diabásio como Rocha Ornamental e, de acordo com a classificação italiana, enquadrá-lo na

categoria de “Granitos” (MANUALI, 1998 in BRANDÃO, SARDOU FILHO e QUEIROZ, 1991). Deve ser ressaltado, também, que por sua beleza e aspecto decorativo, o diabásico porfirítico poderia ser utilizado como pedra de cantaria (esquadrias para construções), ou, ainda, em artesanato mineral.

Um outro aspecto relevante para essa ocorrência é do tipo de jazimento, ou seja, na forma de grandes blocos (matacões), caracterizando um depósito residual, relacionado ao intenso intemperismo tropical atuando sobre um maciço básico, fraturado. Como é sabido as principais frentes de extração de rochas ornamentais, no Brasil, estão relacionadas a esse tipo de jazimento.

O local da ocorrência (Sítio do Navegante) dista cerca de 60Km da cidade de Monte Alegre, sendo 48 Km

através da PA-423, 5 Km pela PA-254, e, finalmente, mais 7 Km ao longo do ramal do Setor 2. As duas rodovias estaduais, embora sem pavimentação, apresentam boas condições de trafegabilidade durante todo ano, enquanto que as condições de tráfego no Setor 2 são, no mínimo, bastante razoáveis. Por outro lado, a cidade de Monte Alegre está situada às margens do Paraná do Gurupatuba, com acesso direto ao rio Amazonas, apresentando condições favoráveis para o escoamento do produto, em direção aos centros consumidores.

É fundamental, portanto, a realização de trabalhos em nível de detalhe, visando estabelecer a real potencialidade do jazimento e, sobretudo, conhecer as características econômicas de mercado, a fim de definir (ou não) a viabilidade da exploração do diabásio porfirítico do Setor 2.



## **7- TERCIÁRIO -FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO**

A primeira referência aos clásticos continentais que recobrem a seqüência paleozóica da bacia Sedimentar do Amazonas é atribuída ao pesquisador C.F. HARTT, no final do século passado, que considerou uma idade terciária para a referida cobertura, durante os trabalhos realizados na serra de Paranaquara, região de Prainha, no rio Amazonas (in PASTANA et al, 1978).

Em trabalhos desenvolvidos na região de Monte Alegre, no ano de 1940, OLIVEIRA & LEONARDOS (in PASTANA op cit) denominaram de Série Itauajuri aos sedimentos que recobrem as rochas paleozóicas, naquela região.

A partir de então, os pesquisadores que atuaram na região amazônica passaram a empregar as denominações Série, Grupo ou Formação Barreiras, para as coberturas da seqüência paleozóica, face suas similaridades litoestratigráficas com o Grupo Barreiras, de ampla ocorrência no nordeste brasileiro.

Finalmente, em 1954, KISTLER (in CAPUTO et al, 1971) empregou pela primeira vez o termo Formação Alter do Chão, para denominar os sedimentos

vermelhos, inconsolidados, identificados durante a perfuração do poço 1-AC-1-PA (PETROBRAS), próximo à vila de Alter do Chão, margem direita do rio Tapajós. No referido poço, esses clásticos atingiram uma espessura de 545 metros, recobrando a seqüência paleozóica.

DAEMON & CONTREIRAS, em 1971, com base no estudo de palinomorfos, posicionaram a Formação Alter do Chão no Cretáceo. No mesmo ano, CAPUTO et al corroboraram a denominação supramencionada, para a cobertura sedimentar identificada no poço 1-AC-1-PA, considerando que o termo Formação Barreiras era impróprio, para designar unidades que ocorrem em bacias sedimentares distintas. Esses mesmos autores, estabeleceram a localidade-tipo da Unidade no poço 1AC-1PA. Considerando como sua seção de referência a própria localidade-tipo, acrescida das camadas que afloram próximo àquele poço, no morro de Alter do Chão. De acordo com CAPUTO et al (op cit), a seção inferior da Formação Alter do Chão é de idade cretácea (Eocenomaniano), enquanto que a sua porção superior foi depositada no Terciário (Eomioceno), atingindo, possivelmente, o Pleistoceno.

Na área em estudo, a Formação Alter do Chão está representada pela sua

porção superior, com boas exposições nas regiões sudeste e sudoeste do Município, caracterizada por uma seqüência predominantemente arenosa, com intercalações argilosas e, às vezes, níveis conglomeráticos. Constitui elevações de topo plano, na forma de platôs, com altitudes médias de 100 metros. Ocupa, no conjunto, uma superfície com cerca 1.160 Km<sup>2</sup>, tendo suas melhores exposições na própria cidade de Monte Alegre, na rodovia PA-255 (entre a sede municipal e a vila de Airi, e entre o porto do Tapará e o povoado do Centro Grande) e, principalmente, ao longo da PA-423, entre a sede municipal e a colônia da Mulata (margem direita da rodovia, no sentido Monte Alegre/Mulata). Ocorre, ainda, na PA-254, às proximidades da vila do Limão, estendendo-se para leste, em direção ao Município de Prainha.

Predominam espessos pacotes de arenitos quartzosos, mal selecionados, cuja granulometria varia de fina a grossa, às vezes conglomerática; subordinadamente, ocorrem níveis ou bancos de argilas de cores variadas, às vezes com incipiente concrecionamento laterítico, assim como horizontes de grânulos e seixos de quartzo. Os arenitos são extremamente friáveis, de coloração esbranquiçada, rósea ou avermelhada, geralmente com matriz caulínica. Às vezes, apresentam-se com marcantes

estruturas sedimentares, representadas por estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte e cruzadas tabulares, como pode ser bem observado próximo ao matadouro da cidade de Monte Alegre, na margem esquerda do Paraná do Gurupatuba.

De uma maneira geral, na área correspondente ao Município de Monte Alegre, a Formação Alter do Chão caracteriza uma sedimentação continental, constituída, predominantemente, por depósitos fluvial-meandrantares, com subordinados depósitos de planície de inundação de rios meandrantares e leques aluviais.

Do ponto de vista econômico, merecem destaque os arenitos friáveis, com matriz argilosa, passíveis de serem utilizados na indústria da construção civil, como agregado miúdo na produção de argamassa, além dos níveis conglomeráticos, cujos seixos podem ser utilizados como agregado graúdo, em substituição à brita. Todavia, convém ressaltar que a extração desse material, na cidade de Monte Alegre, vem sendo realizada de forma inadequada, sem nenhuma orientação técnica (na porção inferior de elevações com encostas abruptas), já tendo causado alguns desmoronamentos, colocando em risco a segurança de pessoas residentes às proximidades das áreas de extração.

## **8 - QUATERNÁRIO-ALUVIÕES**

As Aluviões constituem as planícies de inundação dos principais cursos d'água que cortam o Município, representados pelos rios Amazonas e Maecuru, os Paranás de Gurupatuba e Monte Alegre, além do Lago Grande.

São depósitos recentes e sub-recentes, constituídos por cascalhos e areias de canais, além de pelitos das planícies de inundação e dos lagos. Em geral, representam terraços de forma lenticular, levemente alçados em relação ao nível da lâmina d'água, durante o período de verão, parcial e periodicamente inundados, na estação das chuvas.

As áreas relacionadas às Aluviões são facilmente identificadas nas imagens LANDSAT, apresentando uma

tonalidade cinza clara (Banda 4) ou azul-esverdeada (RGB), topografia plana e rebaixada, textura lisa e drenagem com padrão anastomótico. Estão distribuídas, preferencialmente, nas porções sudoeste e sul do Município, ocupando, no conjunto, uma superfície aproximada de 800 Km<sup>2</sup>.

Nas Aluviões, ocorre um predomínio das argilas, secundadas por areias e cascalhos. As argilas estão relacionadas às planícies aluviais, enquanto que as areias ocorrem tanto nos leitos dos rios, como nas referidas planícies. Os cascalhos, de ocorrência bem mais restrita, constituem depósitos localizados, ao longo dos leitos atuais a subatuais, formados a partir do retrabalhamento dos níveis conglomeráticos da Formação Alter do Chão.

## **9- FAVORABILIDADES PARA TIPOS DE JAZIMENTOS MINERAIS**

No Município de Monte Alegre são conhecidas jazidas e ocorrências minerais, além de áreas potencialmente promissoras para prospecção/pesquisa mineral. Em função de suas características, associações e tipologias, as mineralizações foram agrupadas em sete (7) Domínios, denominados D1, D2, D3, D4, D5, D6 e D7.

### **9.1- Domínio 1 (D1)**

Está localizado na porção nor-nordeste do Município, na divisa com Almeirim, nas cabeceiras do igarapé Barreirinha, afluente da margem esquerda do rio Maecuru. Possui uma superfície aproximada de 50 Km<sup>2</sup> e corresponde à área de ocorrência do complexo alcalino-ultrabásico-carbonatítico, que caracteriza a serra do Maicuru.

Nesse Domínio, os trabalhos desenvolvidos pela DOCEGEO e pesquisadores de outras instituições (EMBRAPACPATU,FCAP,UFGA) mostraram que o intemperismo das rochas do complexo alcalino-ultrabásico-carbonatítico levou à formação de lateritos fosfáticos e titaníferos, sendo que os primeiros representam o maior depósito de fosfatos já descoberto na Amazônia.

A serra do Maicuru tem forma aproximadamente elíptica, com eixo maior de direção norte-sul e extensão de 7 a 8 Km. Segundo CASTRO et al (1991), a altitude máxima da serra é de 650m, estando recoberta por uma crosta ferruginosa, laterítica, abaixo da qual ocorre um espesso horizonte argiloso, rico em fosfatos e hidróxidos de alumínio, anatásio (TiO<sub>2</sub>) e oxihidróxidos de ferro, produtos da alteração intempérica das rochas do supramencionado complexo. Ainda de acordo com aqueles autores, na porção central da estrutura de Maicuru, ocorrem carbonatitos e piroxenitos, cortados por veios de apatita associada à magnetita, cujas possanças variam de alguns centímetros a dezenas de metros.

Os trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela DOCEGEO, incluindo dezoito furos de sonda, levaram à descoberta de uma imensa jazida de fosfato, com reserva estimada em 200 milhões de toneladas de minério, com teor de 15% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Além de fosfato, existem também grandes reservas de Titânio (anatásio), em minério laterítico, com cerca de 5 bilhões de toneladas e teor de 20% de Ti O<sub>2</sub>

A jazida de fosfato do Maicuru está localizada em uma área de difícil acesso, distante cerca de 200 Km ao norte da cidade de Monte Alegre. Apesar

da precariedade da infra-estrutura viária, 40% dessa distância podem ser percorridos por via rodoviária, partindo de Monte Alegre, através da PA-423 (48 Km) e, em seguida, pelos ramais do Perímetro (32 Km) ou do setor 2 (36 Km), que partem da PA-254. Os 60% restantes, sem nenhuma via de acesso, estão situados em área totalmente despovoada, densamente florestada, cujo relevo varia de fortemente ondulado (borda da bacia sedimentar do Amazonas) a suavemente ondulado (Complexo Guianense). O acesso fluvial é impraticável, uma vez que a jazida dista cerca de 40 Km da margem esquerda do rio Maicuru, em seu alto curso, onde o rio só pode ser navegado por pequenas embarcações (Canoas).

Os solos predominantes no oeste paraense, e em particular nos municípios de Monte Alegre e Santarém, de acordo com os recentes estudos realizados pelo PRIMAZ, em parceria com a EMBRAPA (no caso de Monte Alegre), são representados por Latossolos e Podzólicos Vermelho-Amarelo Distróficos, solos de fertilidade natural baixa a muito baixa (EMBRAPA, 1998), onde o fósforo constitui o principal elemento carente.

A utilização dos minérios de Maicuru, para a produção de fertilizantes, foi amplamente discutida por CASTRO et al (op cit), que demonstraram a viabilidade

da utilização daquelas matérias-primas para a produção de fertilizantes termofosfatados, com elevada eficiência agrônômica, superior ao superfosfato triplo.

Além das jazidas já mencionadas, o Domínio 1 apresenta grande potencial mineral para mineralizações de Cu (rochas ultra-básicas), Nb e ETR, bem como para carbonatos (rochas carbonatíticas).

## **9.2- Domínio 2 (D2)**

Esse Domínio compreende as áreas de ocorrência das Formações Itaituba/Nova Olinda (Permo-Carbonífero), no Município de Monte Alegre, estando bem caracterizado em duas regiões. A primeira, situa-se a oeste da PA-423, incluindo o flanco norte da serra de Itauajuri e a região da Mulata, estendendo-se para nordeste, até atingir o início do ramal do Perímetro. Essa área, situada na porção su-sudeste do Município, possui uma superfície com cerca de 50 Km<sup>2</sup>, contendo duas jazidas de calcário (Itauajuri e Mulata), além de várias ocorrências, duas das quais detectadas durante os trabalhos do PRIMAZ, no ramal do Perímetro. A segunda área do Domínio 2 está localizada na porção sudoeste, entre o rio Maicuru (baixo curso) e a divisa com o

Município de Alenquer, ocupando uma superfície aproximada de 200 Km<sup>2</sup>. Nesta região, PASTANA et ali cadastraram oito ocorrências de calcário, durante os trabalhos do Projeto Sulfetos de Alenquer-Monte Alegre.

O calcário de Monte Alegre tem sido objeto de estudos, desde a década de 50. A localização geográfica privilegiada dos dois principais depósitos (colônia da Mulata e serra de Itauajuri), distantes cerca de 40 Km da sede municipal, deu ensejo a que inúmeras empresas de mineração realizassem pesquisas na região, levando à caracterização das jazidas da Mulata e da serra de Itauajuri.

Na região da Mulata, duas empresas de mineração divulgaram os primeiros resultados de seus trabalhos, no final da década de 50. Em 1958, a Companhia Siderúrgica da Amazônia - SIDERAMA - apresentou o Relatório Final de Pesquisa de Calcário na Colônia Agrícola da Mulata (DNPM 385155), mostrando uma reserva disponível de 13.677.390 toneladas de calcário, com as seguintes características.

Calcário cinza: 2.057.660 t.

Teores médios:

CaO= 47%; MgO=2%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=1 9%

Calcário preto: 9.300.000 t.

Teores médios:

CaO=35%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=5%; SiO<sub>2</sub>=1%

No ano seguinte, a Companhia Brasileira de Equipamentos concluiu o Relatório Final de Pesquisa de Calcário na Colônia Agrícola da Mulata (DNPM 4512155), apresentando uma reserva medida de 34.725.175 t de calcário.

Mais recentemente, em 1993, a SIDERAMA apresentou o Relatório Anual de Lavra de Calcário na Colônia Agrícola da Mulata (DNPM 385155), destacando uma reserva medida de 11.357.660 t de calcário.

O calcário da serra de Itauajuri vem sendo pesquisado desde a década de 70, inicialmente através da Mineração Santa Patrícia e, posteriormente, pela Mineração Guanambi. Esta última, no ano de 1973, apresentou o Relatório Final de Pesquisa de Calcário na Serra do Itauajuri (DNPM 800040170), revelando uma reserva medida de 10.968.750 t de calcário, elevada, posteriormente, para 12.000.000 de t com os seguintes teores médios, segundo ANDRADE (1990):

**CaO = 46,47%**

**MgO = 1,43%**

De uma maneira geral, as reservas de calcário atualmente conhecidas, no Município de Monte Alegre, são da ordem de 58 milhões de toneladas, com teores médios de 46% de CaO e 1,40% de MgO, podendo ser classificado como um calcário calcítico. Os trabalhos desenvolvidos pela **PARAMINÉRIOS (ANDRADE, 1990)**, mostram um estudo preliminar sobre a composição química do Calcário de Itauajuri, além de propor a realização de análises específicas, visando a perfeita caracterização do mesmo e, conseqüentemente, as opções para sua futura utilização.

### **9.3- Domínio 3 (D3)**

Compreende as principais áreas de ocorrência da unidade denominada Intrusivas Básicas, representada por grande soleiras de diabásio, bem caracterizadas no Capítulo 6.

A primeira área que integra esse Domínio está localizada ao norte da PA-254, entre os setores 2 e 6, nas cabeceiras de Igarapé Açu, cobrindo uma superfície aproximada de 37 Km<sup>2</sup>. A porção su-sudeste dessa área, notadamente ao longo do Setor 2, às proximidades do Sítio do Navegante, apresenta alta favorabilidade para rochas ornamentais, pedra de cantaria e/ou brita,

a partir da presença abundante de diabásio porfírico, ocorrendo na forma de depósitos residuais. O restante da área, ainda não visitado, apresenta favorabilidade para pedreiras.

A segunda área integrante do Domínio 3 situa-se na porção centro-sul do Município, no baixo-médio curso do Igarapé Açu, incluindo as vilas de Canguçu, Açu da Santa Helena e Cumaru, entre outras, com uma superfície aproximada de 135 Km<sup>2</sup>. Nessa área, notadamente ao longo do ramal do Setor 11, entre as vilas de Canguçu e Açu de Santa Helena, são freqüentes e quase contínuas as ocorrências de diabásio, integrantes de uma grande soleira, onde os afloramentos geralmente constituem depósitos residuais, com favorabilidade para pedreiras. No restante da área, não foram realizados cheques de campo.

### **9.4- Domínio 4 (D4)**

Está localizado na porção central do domo de Monte Alegre, compreendendo parte da região conhecida como Planície do Ererê ou Campo do Desterro, cobrindo uma superfície com cerca de 50Km<sup>2</sup>.

Esse Domínio está intimamente relacionado às litologias da Formação Ererê, mais especificamente aos siltitos

cinza-azulados, horizontalizados, estratificados em bancos, contendo delgadas intercalações de folhelho. Os siltitos são extremamente duros, exibindo nítidos efeitos de recristalização por ação termometamórfica, como consequência do intenso magmatismo básico, gerador da estrutura dômica. Em geral, apresentam-se fraturados, partindo-se segundo prismas regulares. Cada banco tem espessura média de 20 a 30cm, separados, uns dos outros, por delgadas intercalações de folhelho. Esses siltitos constituem matéria-prima de aplicação imediata na construção civil, mais precisamente como pedra de talhe, passível de ser utilizada na pavimentação de ruas, construção de muros, revestimento de paredes, etc. As melhores exposições estão localizadas próximo à estrada que liga as vilas de Ererê e Desterro à PA-255 (Monte Alegre/Tapará), na bacia do igarapé Menino Deus, onde existem várias pedreiras. Os siltitos são geralmente subaflorantes, capeados por delgada cobertura de solo.

Deve ser ressaltado, todavia, que esses depósitos já vêm sendo lavrados há algum tempo, embora sem nenhuma orientação técnica. Como consequência da lavra predatória, ocorreu a degradação paisagística de parte da planície do Ererê.

Como fator limitante à utilização desses depósitos, deve ser destacada a situação topográfica, uma vez que os campos do Desterro caracterizam uma região plana, onde se desenvolve solo litólico. Em adição, devem ser ressaltadas as anomalias de 1ª ordem de Urânio ( $U_3O_8$ ), em sedimentos de corrente, detectadas pela NUCLEBRÁS, em áreas de influência desses siltitos, no domo de Monte Alegre.

O Domínio 4 apresenta, portanto favorabilidade para materiais de aplicação imediata na construção civil, mais especificamente para pedras de talhe, a partir dos siltitos da Formação Ererê.

#### **9.5- Domínio 5 (D5)**

Compreende parte da área de ocorrência das seções inferior e média da Formação Curuá (Devoniano Superior), representadas pelo Membro Barreirinha e pelo Membro Curiri, respectivamente. A definição desse Domínio foi baseada em critérios geológicos e geoquímicos, amplamente discutidos por PASTANA et al (op cit).

O Domínio 5 compreende duas regiões, sendo que a primeira, a de maior expressão geográfica, está localizada na área de influência da rodovia PA-254, numa direção aproximadamente este-



oeste, a partir dos setores 3 e 4, estendendo-se para oeste, até o limite com o vizinho Município de Alenquer, cobrindo uma superfície com cerca de 530 Km<sup>2</sup>. A Segunda área, está localizada no domo de Monte Alegre, numa faixa de direção norte-sul e superfície aproximada de 50 Km<sup>2</sup>, englobando as vilas de Santa

Helena, Inglês de Souza e Maxirá, entre outras. De uma maneira geral, no Domínio 5 predominam sedimentos pelíticos, bem laminados, representados por folhelhos cinza-escuros a esverdeados (Membro Curiri) e, principalmente, folhelhos negros, carbonosos, piritosos e radiativos (Membro Barreirinha).

Esse Domínio apresenta favorabilidade para mineralizações de sulfetos de metais-base (cobre e zinco, principalmente), de caráter estratiforme sedimentar. Algumas mineralizações sulfetadas, detectadas durante os trabalhos de campo do Projeto Sulfetos de AlenquerMonte Alegre (CPRM, 1978), foram agrupadas em duas categorias principais (PASTANA et al, op cit):

Sulfetos de Cu e Zn em concreções sideríticas - calcopirita e esfalerita, além de pinta, associadas a concreções ferruginosas, sideríticas, inclusas em folhelhos cinza-escuros ou

esverdeados, pertencentes ao Membro Curiri. As mineralizações sulfetadas ocorrem nos núcleos das concreções, como pequenas placas irregulares, finalmente disseminadas na porção externa das concreções, ou, ainda, como vênulas irregulares. Os diâmetros das concreções, sideríticas não ultrapassam 10 cm.

Sulfetos de Cu e Zn em concreções calcárias - calcopirita e esfalerita, além de pirita, associadas a concreções calcárias (massa carbonática, com óxidos de Fe), inclusas em folhelhos cinza-escuros a negros, bem laminados, piritosos e radiativos, pertencentes ao Membro Barreirinha. A pirita é o metálico dominante, a esfalerita ocorre em pequenas placas e a calcopirita forma diminutos cristais, sempre associados à esfalerita. As concreções calcárias têm formato elipsoidal, são achatadas e possuem diâmetros entre 50 e 80 cm.

Dentro dos limites do Domínio 5, mais precisamente na área localizada ao longo da Pa-254, foram localizadas 3 regiões onde ocorrem concreções mineralizadas com sulfetos de Cu e Zn, duas ocorrências de pirita e uma de pirita associada à barita.

De um modo geral, as mineralizações sulfetadas associadas às

concreções sideríticas e/ou calcárias apresentam um controle paleoambiental definido, sempre associadas a sedimentos pelíticos, bem laminados, ricos em matéria orgânica, radiativos.

### **9.6- Domínio 6 (D6)**

Compreende as áreas de ocorrência da Formação Alter do Chão (Terciário), estando bem caracterizado em três regiões principais. A primeira, a de maior expressão geográfica, está localizada na porção sudeste do Município, entre a PA-423 e a divisa com o Município de Prainha, a sul da rodovia PA-254, possuindo uma superfície aproximada de 460 Km<sup>2</sup>. A segunda, situa-se na porção su-sudoeste, entre a PA-255 e o limite com o Município de Alenquer, englobando, entre outras, as vilas de Centro Grande e Vai Quem Quer, cobrindo uma superfície com cerca de 245 Km<sup>2</sup>. Finalmente, a terceira região está situada a oeste da sede municipal, numa distância máxima de 20 Km daquele núcleo urbano, apresentando uma superfície aproximada de 50 Km<sup>2</sup>.

Em todo o Domínio 6, predominam arenitos quartzosos, muito friáveis, em geral com matriz argilosa, granulometria fina a grossa, às vezes conglomerática. Normalmente, formam elevações de topo plano, com desníveis

de até 150m em relação ao rio Amazonas. Às vezes, essas elevações são suportadas por crostas ferruginosas, lateríticas.

O domínio 6 apresenta favorabilidade para materiais de emprego imediato na construção civil, com destaque para os arenitos friáveis, com matriz argilosa, passíveis de serem utilizados como agregado miúdo, na produção de argamassa, além dos níveis conglomeráticos, cujos seixos podem ser utilizados com agregado graúdo, em substituição à brita.

Todavia, convém ressaltar que a lavra desses materiais, na cidade de Monte Alegre, está sendo efetuada de forma inadequada, sem nenhuma orientação técnica. A extração de areia é realizada na parte inferior de elevações com encostas abruptas, causando um solapamento acentuado, responsável por desmoronamentos, colocando em risco a segurança de pessoas residentes às proximidades das áreas de extração.

Deve ser ressaltado, também, a potencialidade do Domínio 6 para os recursos hídricos subterrâneos. Os recentes estudos realizados pelo PRIMAZ, nos municípios de Santarém e Monte Alegre, permitiram a caracterização dos sistemas aquíferos da Formação Alter do

Chão, considerando-a como de alta favorabilidade para a captação de água subterrânea, capaz de atender às grandes demandas que são exigidas para o abastecimento público.

### **9.7- Domínio 7 (07)**

Compreende parte das aluviões recentes e sub-recentes distribuídas ao longo da planície de inundação dos rios Amazonas e Maicuru, os principais cursos d'água que cortam o Município. Esse Domínio está bem caracterizado em três áreas principais, sendo que aquela de maior expressão geográfica está localizada no extremo su-sudeste do município, cobrindo uma superfície aproximada de 175 Km<sup>2</sup>. A Segunda, corresponde à planície de inundação do rio Maicuru, em seu baixo curso, (cerca de 150 Km<sup>2</sup>), enquanto o que a terceira área que integra o Domínio 7 está representada pela planície aluvionar do igarapé Menino Deus, a oeste da sede municipal, cobrindo uma superfície aproximada de 9 Km<sup>2</sup>.

Em todo o Domínio, ocorrem

sedimentos atuais e sub-atuais, representados pelas argilas das planícies de inundação e dos lagos, além dos cascalhos (subordinados) e das areias de leitos ativos e de paleocanais.

O Domínio 7 apresenta favorabilidade para materiais de emprego imediato na construção civil, além de argilas, ocorrentes nas planícies aluviais, que ocupam grandes áreas, e que poderão ser utilizadas na cerâmica vermelha, dependendo da realização de trabalhos de prospecção/pesquisa e ensaios tecnológicos. Os depósitos de areia e/ou cascalho, relacionados às planícies aluviais, também devem ser objeto de pesquisa, visando suas futuras utilizações na construção civil. Na porção su-sudeste do Município, onde está localizada a maior área integrante do Domínio 7, existem extensas ocorrências de cascalho, entre as vilas de Pariçá e Piafú. Em contrapartida, os depósitos relacionados aos leitos ativos não devem ser utilizados, uma vez que suas explorações (lavras) podem causar sérios problemas ambientais, estando sujeitas à legislação ambiental específica.

## **10 - CONCLUSÕES E RECOMEN- DAÇÕES**

A geologia da Área correspondente ao Município de Monte Alegre está representada por unidades que variam, em idade, do Arqueano ao Quaternário. Essas unidades compõem um quadro geológico constituído por um substrato Precambriano e um conjunto sedimentar Fanerozóico. O primeiro compreende um terreno gnáissico-migmatítico, granitóides anorogênicos e um complexo alcalino-ultrabásico-carbonatítico. O conjunto sedimentar Fanerozóico está representado por uma seqüência paleozóica, integrante da bacia do Médio-Baixo Amazonas, recoberta por clásticos terciários e aluviões quaternárias. A seqüência paleozóica acha-se entrecortada por corpos ígneos básicos, nas formas de diques e soleiras de diabásio, de idade mesozóica.

Em função de seu contexto geológico, a área apresenta favorabilidade para mineralizações de sulfetos de metais-base e urânio, associados aos “black-shales”; calcário para a indústria cimenteira e/ou para corretivo de solos, na seqüência permo-carbonífera; pedras ornamentais, cantaria e brita, a partir de

rochas ígneas básicas; materiais de emprego imediato na construção civil, tanto a partir de rochas paleozóicas como das coberturas terciário-quaternárias; e, principalmente, fosfato para insumo agrícola, a partir das imensas reservas de minério fosfatado, existente na Serra de Maicuru.

No momento em que a região Oeste do Pará começa a despontar como um novo pólo de desenvolvimento para todo o Estado, tendo como um dos suportes para o fortalecimento de sua economia a introdução de uma agricultura mecanizada rentável, que utilize o solo como elemento indispensável à sua implantação, torna-se necessário a realização de estudos detalhados sobre a agricultura regional, incluindo as expectativas de demanda para fertilizantes e corretivos de solo. Em adição, deverão ser estudadas as alternativas de geração de energia, as vias de escoamento e os meios de transporte, além de outros instrumentos essenciais para a alavancagem do desenvolvimento sustentável de toda a região, onde deverá estar incluído, brevemente, o imenso potencial mineral existente no Município de Monte Alegre.

## **11 - BIBLIOGRAFIA**

ALBUQUERQUE, O.R. Reconhecimentos geológicos no Vale do Amazonas. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico, Rio de Janeiro, n. 3, p 1-84, 1922.

ANDRADE, F.G. de Geologia e análise composicional dos calcários da Serra do Itauajuri. Belém: PARAMINÉRIOS, 1990.

ANGÉLICA, Rômulo Simões. Dispersão mineralógica e geoquímica em crostas e solos lateríticos aplicada à caracterização do substrato do Complexo de Maicuru Pará. Belém, 1991. 200p. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Petrologia)-Curso de Pós Graduação em Geociências, UFPA.

ARAÚJO J.F.V. et al. Geologia da folha SA.21 Santarém Rio de Janeiro: Projeto RADAM BRASIL, 1976. (Levantamento de Recursos Naturais, 10).

BRANDÃO, W., SARDOU FILHO, R., QUEIROZ, E.T. de. Mármore, granitos e outras rochas ornamentais no Brasil. In: PRINCIPAIS DEPÓSITOS MINERAIS DO BRASIL. Brasília: DNPM-CPRM, 1991 461p P.371-461.

CAPUTO, M.V., ANDRADE, F. G. de Geologia em semidetalhe do flanco sul da bacia Amazônia entre os rios Cucari, e Abacaxis. Belém: PETROBRAS-RENOR, 1968 *IS.PI* (Relatório Técnico Interno 589-A).

CARVALHO, P .F.; OLIVEIRA, A I. de. Reconhecimentos . geológicos e sondagens na bacia do Amazonas. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico, Rio de Janeiro, n.15, 1926, 128p.

CASTRO, C. de et al. A viabilidade de termofosfatos a partir de matérias-primas de Maicuru e sua importância para o desenvolvimento mineral e agrônomo da Amazônia. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 3 Belém, 1991. Anais Belém: SBG, 1991. P.260-274.

COMPANHIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS. Relatório final de pesquisa de calcário na Colônia Agrícola da Mulata, Monte Alegre, Pará. Processo DNPM 4512/55. Belém: 1959.

COMPANHIA SIDERÚRGICA DA AMAZÔNIA. Relatório final de pesquisa de calcário na colônia Agrícola da Mulata, Monte Alegre. Pará. Processo DNPM 385/55. Belém: 1958.

COSTA, M.L. da. Lateritos: Geologia, mineralogia, geoquímica e gênese; importância geológica e econômica. Belém: CPRM, 1986 (Curso).

CUNHA, F.M.B. da, CAPUTO, M.V. Novos aspectos da geologia de Monte Alegre e áreas circunvizinhas. /S.11 PETROBRÁS-RENOR, 1974. 20p.il. (Relatório Interno, 690-A).  
DAEMON, R.F., CONTREIRAS, C. 5.A. Zoneamento palinológico da bacia do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Anais do... São Paulo: SBG, 1971. v.3 p.29-92.

FREYDANK, H.G. Geology of Rio Jatapu and Rio Caouapu. Belém: PETROBRÁS RENOR, 1957/SP/(Relatório Interno, 156-A)

I.SSLER, R.S. et al. Geologia da Folha SA. 22. Belém, Rio de Janeiro: PROJETO RADAM - BRASIL, 1976 (Levantamento de Recursos Naturais, 5)

KISTLER, P. Historical resume of the basin. Belém: PETROBRAS RENOR, 1954 [S.P.] (Relatório Interno 104-A)

KREMER, G. Geological report on the Monte Alegre structure Belém: PETROBRÁS RENOR, 1956 16p. (Relatório & Interno 134-A)

LANGE, F.W. Subdivisão biestratigráfica e revisão da coluna siluro-devoniana da bacia do baixo Amazonas. In: ATAS DO SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNIA. Rio de Janeiro: CNP, 1967. v.1 P.215-295.

LEMOS, V.P., COSTA, M.L. da. Aspectos mineralógicos dos lateritos da serra de Maicuru, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 2, Rio de Janeiro, 1989. Anais do.. Rio de Janeiro: SBG, DNPM-CPRM, 1989, 234p. P.201.

LEMOS, R. L., FONSECA, L.R. da, MARTINS, L.P.B. Petrografia do complexo alcalino-ultramáfico-carbonatítico de Maicuru-Pa. IN:CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Belém, 1988.Anais do.. Belém: SBG, 1988. V.3 P.115.

LIMA, M.I.C. et al. Geologia da folha NNNB.22-Macapá. Rio de Janeiro: PROJETO RADAM-BRASIL, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

LUDWIG, G. Nova divisão estratigráfica e correlação faciológica por meio de pequenas estruturas internas dos sedimentos silurianos e devonianos na bacia do Medio Amazonas. Rio de Janeiro:PETROBRÁS, 1964. 72p. (Série: Ciência Técnica — Seção Exploração de Petróleo).

MINERAÇÃO GUANAMBI. Relatório final de pesquisa de calcário na Serra do Itauajuri, Monte Alegre, Pará. Processo DNPM 8000040/70 Belém: 1973.

MOURA, P. de. Reconhecimento Geológicos no vale do Tapajós. Boletim do Serviço Geológico Mineralógico, Rio de Janeiro, n.67, p.1-53, 1932.

NASCIMENTO, D.A. do et ai. Geomorfologia da folha SA.21. Santarém. Rio de Janeiro: PROJETO RADAM BRASIL, 1976 (Levantamento de Recursos Naturais, 10).

OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de et al.Zoneamento agroecológico do Município de Monte Alegre. Belém: - EMBRAPA, 1998.119p.il

PASTANA, J.M. do N. et al. Projeto Sulfetos de Alenquer-Monte Alegre Relatório final. Belém: DNPM-CPRM, 1978.

PEREIRA, E.R. Possibilidades metalogenéticas na região do Domo de Monte Alegre-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Belém, 1988. Anais do... Belém: SBG, 1988.v.1 p.286-300.

SANTOS, D.B. dos et al. Geologia da folha SB. 21-Tapajós. Rio de Janeiro PROJETO RADAM BRASIL, 1975. (Levantamento de Recursos Naturais,7).

## **ENDEREÇOS DA CPRM**

<http://www.cprm.gov.br>

### **Sede**

SGAN-Quadra 603 — Módulo 1 – 1º andar  
CEP 70830-030- Brasília - DF  
Telefone: (061) 312-5253 (PABX)

### **Escritório do Rio de Janeiro**

Av. Pasteur, 404  
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro - RJ  
Telefone: (021) 295-0032 (PABX)

### **Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial**

Av. Pasteur, 404 30 andar  
CEP: 22290 - Rio de Janeiro - RJ

### **Departamento de Gestão Territorial**

Av. Pasteur, 404  
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro - RJ  
Telefone: (021) 295-6147

### **Divisão de Documentação Técnica**

Av. Pasteur, 404  
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro - RJ  
Telefone: (021) 295-5997 — 295-0032  
(PABX)

### **Superintendência Regional de Belém**

Av. Dr. Freitas nº 3645 - Bairro do Marco  
CEP: 66095-110 - Belém - PA  
Telefone: (091) 246-8577

### **Divisão de Gestão Territorial da Amazônia**

Av. Dr. Freitas, 3645 - Bairro do Marco  
CEP: 66095-110 - Belém - PA  
Telefone: (091) 246-1657

### **Superintendência Regional de Belo Horizonte**

Av. Brasil, 1731 - Bairro Funcionários  
CEP: 30140-002 - Belo Horizonte - MG  
Telefone: (031) 261-0391

### **Superintendência Regional de Goiânia**

Rua 148, 485 - Setor Marista  
CEP: 74170-110 - Goiânia - GO  
Telefone: (062)281-1522

### **Superintendência regional de Manaus**

Av. André Araújo, 2160 - Aleixo  
CEP: 69065-00 1 - Manaus - AM  
Telefone: (029) 663-5614

### **Superintendência Regional de Porto Alegre**

Rua Banco da Província, 105 - Sta. Teresa  
CEP: 90840-030 - Porto Alegre - RS  
Telefone: (051) 233-7311

### **Superintendência Regional de Recife**

Av. Beira Rio, 45 - Madalena  
CEP: 50610 -1 00 - Recife - PE  
Telefone: (081) 227-0277

### **Superintendência Regional de Salvador**

Av. Ulysses Guimarães, 2862 Sussuarana  
Centro Administrativo da Bahia  
CEP: 41213-000 – Salvador - BA  
Telefone: (071) 230-9977

### **Superintendência Regional de São Paulo**

Rua Barata Ribeiro, 357 - Bela Vista  
CEP: 01308-000 - São Paulo - SP  
Telefone: (011) 255-8155

### **Residência de Fortaleza**

Av. Santos Dumont, 7700 - Bairro Papicu  
CEP: 601 50-163 - Fortaleza - CE  
Telefone: (085) 265-1288

### **Residência de Porto Velho**

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques  
CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO  
Telefone: (069) 223-3284

### **Residência de Teresina**

Rua Goiás, 312 - Sul  
CEP: 640001-570 - Teresina - PI  
Telefone: (086) 222-4153