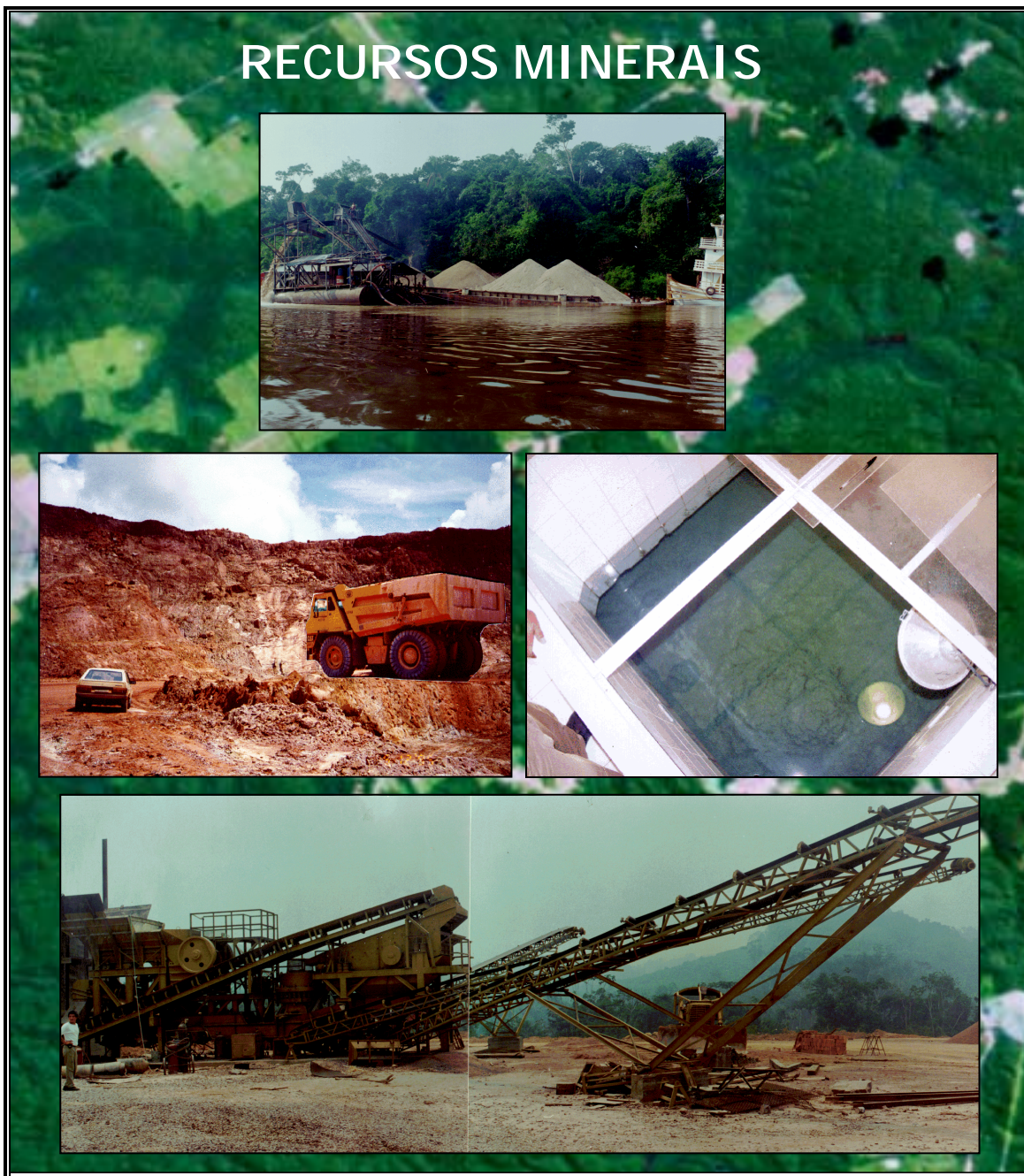


COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS



**PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL
EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA
PRIMAZ DE PRESIDENTE FIGUEIREDO**



CPRM
Serviço Geológico do Brasil
Superintendência Regional de Manaus

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Raimundo Mendes de Brito
Ministro de Estado

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

Otto Bittencourt Netto

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Diretor-Presidente

Carlos Oití Berbert

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Gil Pereira de Souza Azevedo

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Antônio Juarez Milmann Martins

Diretor de Administração e Finanças

José Sampaio Portela Nunes

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Augusto Wagner Padilha Martins

Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Cássio Roberto da Silva

Chefe da Divisão de Gestão Territorial da Amazônia

Valter José Marques

Coordenador Nacional do PRIMAZ

Manoel da Redenção e Silva

Capa: Conjunto de draga, balsa e rebocador explorando seixo no rio Uatumã
Exploração de cassiterita na mina do Pitinga – Mineração Taboca S.A.
Fonte d'água da agroindústria Santa Claudia
Britador da “pedreira do Silvino” no Km 150 da BR – 174.
Imagem de Satélite LANDSAT TM5, bandas 5,4 e 3 – órbita 231/061 de 21/jun/97.

EQUIPE EXECUTORA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Eduardo Araújo Monteiro (Geólogo – Chefe de Projeto)
Daniel Borges Nava (Geólogo)
Margley Costa Correia (Técnica em Mineração)

COLABORADORES

Afonso C. R. Nogueira (Geólogo – Universidade do Amazonas)
Manoel Roberto Pessoa (Supervisor de Cartografia e Editoração – CPRM)
Nelson Joaquim Reis (Supervisor de Laboratório e Documentação – CPRM)
Renê Luzardo (Geólogo – CPRM)
Marcus Vinícius Popini (Geólogo – CPRM)
Alberta Amaral de Oliveira (Bibliotecária – CPRM)

EDITORAÇÃO

Maria Tereza da Costa Dias

RECURSOS MINERAIS

Eduardo Araújo Monteiro

1998

Superintendência Regional de Manaus

Fernando Pereira de Carvalho
Superintendente

Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Ramiro Fernandes Maia Neto

Supervisor de Hidrologia

Emmanuel da Silva Lopes

Supervisor de Gestão Territorial

José Moura Villas Bôas

Gerente de Recursos Minerais

Miguel Martins de Souza

Supervisor de Levantamentos Geológicos

Sandoval da Silva Pinheiro

Supervisor de Pesquisas Especiais

Raimundo de Jesus Gato

Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Ubiraci Fernandes de Moura

Supervisor de Cartografia e Editoração

Manoel Roberto Pessoa

Supervisor de Laboratório e Documentação

Nelson Joaquim Reis

Gerente de Administração e Finanças

Severino Ramos de Araújo

Supervisor de Administração

Cristiano Câmara

Supervisor de Finanças

Francisco de Assis Galdino da Silva

APRESENTAÇÃO

O Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia – PRIMAZ – desenvolvido pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil – objetiva fornecer às autoridades municipais e à iniciativa privada elementos necessários à elaboração de planos de desenvolvimento e gerenciamento regionais, dotando o município de informações básicas para o reconhecimento de seus recursos minerais, hídricos, de sua aptidão agrícola, vegetação, ocupação do solo, regularização da exploração mineral, sócioeconomia, aspectos fundiários e de infra-estrutura, turismo, preservação ambiental, entre outros.

Para a realização de um projeto dessa envergadura a CPRM – Serviço Geológico do Brasil – contou com a valiosa colaboração de diversos órgãos, federais, municipais e da iniciativa privada: SEBRAE/AM – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Amazonas, nos temas sócioeconomia e turismo; EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, nos temas mapa de solos, vegetação e aptidão agrícola; INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, no tema aspectos fundiários; DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral, no tema direitos minerários as secretarias e Prefeitura Municipal de Presidente Figueiredo e o Departamento de Geologia da Universidade do Amazonas.

Este volume aborda os temas relacionados aos Recursos Minerais, enfocando três proposições principais: Geologia, Recursos Minerais e Direitos Minerários.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Histórico das Atividades	1
1.2 Localização e Acesso	1
2 INTERPRETAÇÃO DE PRODUTOS DE SENSORES REMOTOS	2
3 SÍNTESE GEOLÓGICA	2
3.1 Trabalhos Anteriores	2
3.2 Introdução	2
3.3 Domínio I	2
3.3.1 Complexo Metamórfico Anauá	2
3.3.2 Granodiorito Água Branca	3
3.3.3 Granito São Gabriel	3
3.3.4 Grupo Iricoumé	4
3.3.5 Suíte Intrusiva Mapuera	4
3.3.6 Suíte Intrusiva Abonari	5
3.3.7 Formação Seringa	5
3.3.8 Formação Prosperança	5
3.4 Domínio II	6
3.4.1 Grupo Trombetas	6
3.4.2 Formação Alter do Chão	7
3.4.3 Lateritos e coberturas argilosas	8
3.4.4 Depósitos colúvio-aluvionares	8
4 RECURSOS MINERAIS	9
4.1 Materiais de Construção	9
4.1.1 Brita	9
4.1.2 Areia	10
4.1.3 Seixo	11
4.1.4 Lateritos e depósitos colúvio-aluvionares	11
4.1.5 Argila	12
4.2 Minérios	12
4.2.1 Ouro	12
4.2.2 Estanho	13
4.3 Água Subterrânea	14
5 FAVORABILIDADE PARA TIPOS DE JAZIMENTOS MINERAIS	15
5.1 Domínio Sedimentar	15

5.2 Domínio Básico	16
5.3 Domínio Granitóide	16
5.4 Domínio Vulcânico	16
5.5 Domínio Gnáissico	16
6 DIREITOS MINERÁRIOS	17
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	18
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

ANEXOS:

MAPA GEOLÓGICO

MAPA DE FAVORABILIDADE PARA TIPOS DE JAZIMENTOS MINERAIS

MAPA DE AUTORIZAÇÕES E CONCESSÕES MINERAIS

MAPA DE POTENCIALIDADE PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

1 INTRODUÇÃO

1.1 Histórico das Atividades

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM – Serviço Geológico do Brasil, desenvolvendo suas atividades na Amazônia desde a década de 70, tem comprovado a inexistência de informações básicas dos órgãos públicos em praticamente todas as Prefeituras Municipais, mormente naquelas de menor porte, o que tem dificultado extremamente o planejamento e a gestão do espaço municipal. Com o redirecionamento das diretrizes fundamentais da empresa ao longo dos últimos anos, a execução de atividades distintas daquelas tradicionalmente realizadas pela CPRM desde sua implantação, tem conduzido a execução de projetos voltados mais diretamente à comunidade, dentro de uma nova filosofia de Geologia Social, plenamente identificada com o Serviço Geológico do Brasil e com as diretrizes básicas do Governo Brasileiro.

Desta maneira nasceu o Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia – PRIMAZ, implantado inicialmente, no ano de 1993, em municípios do Estado do Pará, que objetivava primordialmente fornecer mapas, em escalas adequadas abordando temas do próprio setor mineral. Entretanto, comprovou-se que essa abordagem seria insuficiente às aspirações dos dirigentes municipais, ampliando-a então, para outros temas, cuja realização seria necessária a participação de outros órgãos de pesquisa, federais, estaduais ou municipais. Assim, no estágio atual, o PRIMAZ dota o município de acordo

com suas necessidades e carências, de um número superior a 10 (dez) cartas temáticas, auxiliares incontestes do planejamento municipal.

Este programa, entretanto, não possui caráter hermético e exclusivo, sendo indispensável para o seu êxito, uma integração plena com a administração pública municipal, que deverá participar, passo a passo, na consecução de seus objetivos, identificando claramente seus anseios e necessidades, originando produtos de plena aceitação e real utilidade.

1.2 Localização e Acesso

O Município de Presidente Figueiredo situa-se na porção nordeste do Estado do Amazonas, Região Norte do Brasil e tem seus limites definidos de acordo com o Decreto Nº 1.707 de 23 de outubro de 1985, republicado no Diário Oficial de 08. 09. 1986.

A norte faz fronteira com o Estado de Roraima, a leste com os municípios de Urucará e São Sebastião do Uatumã, a sul com os municípios de Itapiranga, Rio Preto da Eva e Manaus e a oeste com o município de Novo Airão. O município está delimitado pela linha do Equador e o paralelo 3°00'00" e pelos meridianos 61°30'00" e 58°30'00", ocupando parcialmente as folhas SA.20.X-B, SA.20.X-D, SA.20.Z-B, SA.21.V-A, SA.21.V-C, SA.21.Y-A e perfazendo uma área de 24.781 km².

O acesso é feito, por via terrestre, a partir da cidade de Manaus, pela Br-174, que corta o município de sul a norte. No km 107 desta rodovia localiza-se a sede municipal.

O município dispõe de pista de pouso para pequenas aeronaves na estrada AM-240. Existem ainda uma pista de pouso na vila do Pitinga de propriedade da mineração Taboca e uma pista de pouso de aproximadamente 1 km de extensão próximo ao Sexto Batalhão de Engenharia de Construção (6º BEC) do Exército Brasileiro.

O acesso fluvial pelo rio Uatumã é praticamente inexistente.

2 INTERPRETAÇÃO DE PRODUTOS DE SENSORES REMOTOS

A interpretação de produtos de sensores remotos foi de suma importância na obtenção de informações apresentadas neste relatório. Em praticamente todos os temas, o emprego de fotografias aéreas, imagens de radar e principalmente imagens de satélite, permitiu a aquisição de dados atualizados e confiáveis, conferindo credibilidade aos mapas temáticos gerados.

As fotografias aéreas, em escala de 1:100.000 foram utilizadas na identificação dos limites geográficos do município, particularmente do limite norte, e as imagens de radar em escala 1:250.000 e de satélite em escala 1:250.000 e 1:50.000, multiespectral colorida, composta pelas bandas 3,4 e 5, na interpretação da geologia, na delimitação da rede rodoviária e na identificação do uso e ocupação do solo municipal.

3 SÍNTESE GEOLÓGICA

3.1 Trabalhos Anteriores

Na região do município de Presidente Figueiredo foram realizados mapeamen-

tos em diversas escalas ao longo da década de 70. Entre eles destacam-se o Projeto RADAMBRASIL (esc. 1:1.000.000), o Projeto Norte da Amazônia – Domínio baixo Rio Negro (esc.1:500.000- CPRM, 1974), o Projeto Estanho de Abonari (esc.1:100.000-CPRM, 1976), o Projeto Sulfetos do Uatumã (esc.1.100.000-CPRM, 1979). A síntese da geologia aqui apresentada é basicamente uma compilação de dados desses projetos com reinterpretações à luz de trabalhos mais recentes como Projeto Caracaraí (esc.1:500.000-CPRM, no prelo) e colaboração de pesquisadores do Departamento de Geologia da Universidade do Amazonas, no que se refere à geologia do Fanerozóico.

3.2 Introdução

O município de Presidente Figueiredo pode ser dividido em dois domínios geológicos distintos. O primeiro, composto por rochas proterozóicas, predominantemente ígneas e metamórficas que integram a porção sul do Escudo das Guianas, correspondendo à porção setentrional do Cráton Amazônico, situado a norte da bacia do Amazonas. O segundo, por rochas fanerozóicas depositadas na própria bacia sedimentar intracratônica do Amazonas.

3.3 Domínio I

3.3.1 Complexo Metamórfico Anauá

Faria *et al.* (In: Projeto Caracaraí, CPRM, no prelo) reuniram sob a denominação de Complexo Metamórfico Anauá um conjunto de rochas metamórficas, provavelmente o mais antigo da

região, semelhantes às que ocorrem ao longo do baixo rio Negro desde a vila de Moura até foz do rio Branco. No presente relatório adota-se a nomenclatura mais recente de Complexo Metamórfico Anauá para designar uma seqüência de rochas metamórficas constituída por migmatitos, gnaisses, granitos e charnokitos, com ocorrências restritas de metabasitos e anfíbolitos. As rochas do Complexo Metamórfico Anauá ocorrem no município de Presidente Figueiredo, a oeste da estrada BR-174, aflorando na bacia do rio Pardo (folha SA.20-X-D-VI), e nas porções sudoeste, noroeste e oeste, da folha SA. 20-X-D-III. Ocorre desde a bacia do rio Pardo, para norte, constituindo uma área que diminui de extensão até o rio Santo Antônio do Abonari. Recobre uma área de aproximadamente 1.500 km². As rochas que compõem esta unidade mantêm a mesma direção estrutural, com bandamento e foliação segundo a direção NE com mergulho para SE. Composicionalmente são caracterizadas pela presença constante de hornblenda em todos os tipos litológicos e mostram sempre contatos concordantes entre si.

Montalvão *et al.* (1975) obtiveram uma idade de 1.920 ± 40 milhões de anos pelo método potássio-argônio (K-Ar) em anfíbolito, e Gaudette *et al.* (1997) utilizaram o método urânio-chumbo (U-Pb) em zircão para datar um paragnaisse, fornecendo valor de 2.235 ± 19 milhões de anos.

3.3.2 Granodiorito Água Branca

A unidade Granodiorito Água Branca é composta por granodioritos, isótopos,

de granulação grossa, leucocrática, coloração esbranquiçada a cinzenta clara, inequigranular com fenoblastos de K-feldspato.

Essa unidade ocorre na porção NE da folha SA.20.X-D-III e NW da folha SA. 21.V-C-I e estende-se para norte ocupando as cabeceiras do rio Uatumã como também a bacia do igarapé Água Branca, afluente do rio Pitinga, que lhe dá nome.

Microscopicamente é composta essencialmente por plagioclásio, quartzo, K-feldspato e biotita. O microclínio apresenta-se predominantemente em pórfiro centimétricos parcialmente alterados. O plagioclásio é de composição oligoclásica, geminando segundo *Albita* e *Albita-Carlsbad* sendo que alguns de seus cristais apresentam zoneamento, alteração a sericita e epidotização. A biotita encontra-se formando concentrações esparsas na rocha, e está associada à hornblenda. Os minerais acessórios mais freqüentes são titanita e apatita que ocorrem associados às concentrações de minerais máficos.

As datações geocronológicas reportadas por Santos & Reis Neto (1982) indicam uma idade aproximada de 1.910 ± 47 milhões de anos, obtidas através do método rubídio-estrôncio (Rb-Sr).

3.3.3 Granito São Gabriel

A unidade Granito São Gabriel é constituída essencialmente por uma biotita granito, com ocorrências restritas de adamelitos. São rochas de coloração rósea, por vezes adquirindo coloração

avermelhada. Afloram na serra homônima como também a norte dessa serra nas imediações da Rodovia BR- 174, na folha SA.20-X-D-III e principalmente na folha SA.20-X-D-VI, com área de ocorrência estimada em 700m². A característica conspícua desta unidade é a presença constante de cristais de titanita, geralmente anédricos e de granulação grossa. O Granito São Gabriel é datado em 2.078 ± 66 milhões de anos.

3.3.4 Grupo Iricoumé

A unidade Iricoumé foi definida por Oliveira *et al.* (1975), para designar rochas vulcânicas de composição ácida a intermediária aflorantes na serra Iricoumé, alto curso do rio Mapuera, Estado do Pará, estendendo ainda suas exposições para a porção sudeste do Estado de Roraima.

Na área do município essa unidade é representada por rochas vulcânicas e piroclásticas, tais como dacitos, traquidacitos e andesitos basálticos. São rochas de composição dacítica a andesítica, com textura porfirítica, com fenocristais de feldspato esbranquiçado, róseo ou esverdeado, de hornblenda em matriz afanítica cinza esverdeada ou cinza arrochada com ocorrência local de sulfetos. Tipos afaníticos de composição intermediária a ácida são subordinados.

O Grupo Iricoumé distribui-se irregularmente por todo o município. Na parte nordeste da folha AS.20-X-D-VI (bacia do igarapé Santo Antônio do Abonari), na várzea do igarapé Canoas (piroclásticas), na pedreira do km 150 da BR

-174, e como encaixante dos corpos graníticos da Suíte Intrusiva Mapuera.

Datações geocronológicas de Faria *et al.* (*op. cit.*) apontam uma idade de 1.835 ± 35 milhões de anos, obtida pelo método rubídio/estrôncio (Rb/Sr).

3.3.5 Suíte Intrusiva Mapuera

A denominação foi empregada pela primeira vez, pela Geomineração (1972), para designar corpos de rochas granitóides localizados ao longo do rio de mesmo nome, no Estado do Pará. Esta mesma denominação foi estendida para corpos aflorantes similares nos estados do Amazonas e Roraima, englobando várias dezenas de intrusões que apresentavam certas variações composicionais e texturais.

A Suíte Intrusiva Mapuera é representada por corpos granitóides anorogênicos. É constituída por granitos leucocráticos, róseos, equigranulares a inequigranulares de granulometria média a grossa, geralmente isotropos e homogêneos, que apresentam composição monzogranítica a sienogranítica. Apresentam-se, por vezes, intensamente brechados, principalmente próximo ao contato com outras unidades.

A unidade ocorre principalmente nas porções norte e leste da área municipal, correspondendo às folhas SA.20.X-B e SA.21.V-C, constituindo corpos arredondados a ovalados alongados e mesmo irregulares, de dimensões variáveis.

Datações geocronológicas feitas pelo método chumbo-chumbo (Pb-Pb) em zircão, no laboratório da Universidade Federal do Pará resultaram em uma idade de 1.814 ± 27 milhões de anos.

3.3.6 Suíte Intrusiva Abonari

Araújo Neto & Moreira (1976) utilizaram o termo Abonari para designar o corpo de rocha granítica, da serra homônima, aflorante no município de Presidente Figueiredo, em torno do km 200 da BR-174. Esta unidade é constituída predominantemente por rochas graníticas portadoras de anfibólio, geralmente leucocráticas, equigranulares, de granulometria média a grossa, isotropas e homogêneas, que apresentam coloração acinzentada a rósea. Segundo Faria *et al. (op.cit.)*, mais a norte, há ampla predominância de rochas sienograníticas sobre as variedades monzograníticas e feldspato alcalino graníticas. Esta unidade a exemplo da Suíte Intrusiva Mapuera, representa corpos granitoides anorogênicos e assinala um relevante paroxismo granítico no Escudo das Guianas em torno de 1,5 bilhões de anos. Datações realizadas pelo método urânio-chumbo (U-Pb) em zircão indicam uma idade aproximada de 1.545 ± 20 milhões de anos para esta unidade.

3.3.7 Formação Seringa

No município foram registrados diversos derrames de rochas básicas, predominantemente alcalinas, das quais as mais importantes são aquelas que afloram próximas à confluência do igarapé Pituinguinha com o rio Pituinga, na folha SA.21-V-C-II. Afloram também diques alinhados com direção N-NE a partir da bacia do rio Santo Antônio do Abonari até o limite norte do município, distribuindo-se ainda nas bacias dos rios Pardo e Uatumã com direção NW-SE. A Formação Seringa está representada no município por rochas básicas dos tipos gabros e diabásios. Seu principal

mineral formador é o plagioclásio, seguido do clinopiroxênio. A principal feição das rochas básicas dessa unidade é a presença de olivina, em alguns casos em maior proporção que o piroxênio. A Formação Seringa ocorre na forma de derrames com diques associados, e sua idade varia de 880 ± 25 a 1.164 ± 62 milhões de anos.

3.3.8 Formação Prosperança

A Formação Prosperança de idade neoproterozóica pertencente ao Grupo Purus, aflora numa faixa estreita e descontínua de direção WSW-ENE, ao sul do município de Presidente Figueiredo, ou em *grabens* balizados por lineamentos WNW-ESE e NE-SW. As camadas desta unidade exibem mergulhos de até 9° para sul e consistem predominantemente em arenitos arcossianos médios a grossos, em conglomerados e siltitos de coloração marrom avermelhada. Predominam como principais estruturas sedimentares desta unidade as estratificações cruzada acanalada, estratificação e laminação plano-parallel estratificação cruzada sigmoidal, laminação cruzada cavalgante, estruturas de sobrecarga e marcas onduladas. As litofácies da Formação Prosperança estão organizadas em uma sucessão retrogradante representativa, em grande parte, de um sistema deltaico. As melhores exposições da Formação Prosperança no município alcançam até 12 m de espessura e são encontradas nos kms 129 e 160 da rodovia BR-174 (foto 3.1). Nestas áreas, esta unidade sobrepõe riolitos do Grupo Iricoumé, estando sotoposta pelas lateritas e coberturas argilosas, bem como por depósitos coluvionares.



Foto 3.1 – Afloramento de arenito arcosiano da formação Prosperança no km 156 da BR-174

3.4 Domínio II

3.4.1 Grupo Trombetas

O Grupo Trombetas é composto, da base para o topo, pelos depósitos siliciclásticos das formações Nhamundá, Pitanga e Manacapuru inseridas no intervalo Siluro-Devoniano da Bacia do Amazonas. É a unidade sedimentar mais expressiva da parte sul do município de Presidente Figueiredo, aflorando em uma faixa de direção WSW-ENE, com acamamento geralmente subhorizontal e localmente, subvertical, quando próximo a zonas de falha. Este grupo recobre os sedimentos da Formação Prosperança ao norte, e ao sul é sobreposto discordantemente pelos depósitos da Formação Alter do Chão e coberturas lateríticas, argilosas e colúvio-aluvionares.

A Formação Nhamundá é constituída predominantemente de quartzo-arenitos finos a muito grossos, de coloração

branca acinzentada, que alcançam espessuras aflorantes de até 7 m, com grãos arredondados e grânulos de quartzo disseminados. Os pelitos são subordinados e as estruturas sedimentares-predominantes são estratificação cruzada tabular, estratificação plano-paralela e acamamento maciço, associados com traços fósseis de *Arthropycus* e *Skolithos*. Porções mais deformadas desta unidade são caracterizadas por camadas de diamictitos pelítico-arenosos e quartzo-arenitos finos com abundantes estruturas glacioteclônicas.

A Formação Nhamundá foi depositada em ambiente litorâneo influenciado pela ação dinâmica glacial. A Formação Pitanga é constituída por folhelhos com finas intercalações de arenitos finos com laminação ondulada, depositada em ambiente de plataforma marinha. A melhor exposição desta unidade, que alcança 5 m de espessura, localiza-se no km 108 da rodovia BR-174, quando recobre bruscamente os sedimentos da Formação Nhamundá (foto 3.2).

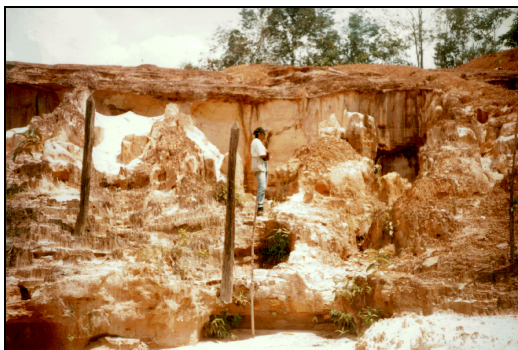


Foto 3.2 – Arenito fino da Formação Nhamundá coberto por folhelho de Formação Pitinga

A Formação Manacapuru forma uma sucessão granocrescente ascendente constituída por folhelhos negros e piritosos ricos em quitinozoários e acritarcas, ritmitos folhelho/arenito com marcas onduladas, bioturbação e traços fósseis e arenitos maciços bioturbados depositados na transição do ambiente litorâneo para o de plataforma marinha. As melhores exposições dessa unidade que alcança até 18 m de espessura encontra-se no trecho da BR-174 entre a cachoeira da Suframa (km 96) até a ponte sobre o rio Urubu no km 99, (foto 3.3).



Foto 3.3 – Folhelhos da Formação Manacapuru na margem esquerda do rio Urubu – BR-174 km 99

3.4.2 Formação Alter do Chão

A Formação Alter do Chão, de idade Cretácica superior a Terciária, pertencente ao Grupo Javari, forma uma extensa faixa ao sul do município e, muitas vezes, ocorre confinada em *grabens* terciários encaixados nas rochas siluro-devonianas. É constituída, principalmente, por arenitos feldspáticos/caulínicos, quartzo-arenitos e conglomerados (seixos de quartzo, pelito e arenito) com estratificações cruzadas acanalada e tabular, interpretados como depósitos de canais fluviais. Pelitos de inundação ocorrem subordinadamente e, em geral, são bioturbados, (foto 3.4).



Foto 3.4 – Afloramento da Formação Alter do Chão na rodovia BR-174

3.4.3 Lateritos e coberturas argilosas

As crostas lateríticas formam horizontes de até 40 m de espessura sobre as formações Prosperança, Nhamundá, Alter do Chão e rochas ígneas, definindo uma paleosuperfície irregular que trunca a topografia atual. São recobertas por argilas que podem alcançar até 20 m de espessura, sustentando platôs com altitudes em torno de 250 m, onde é comum a presença de horizontes gibsíticos. Estas crostas quando desmanteladas e transportadas, formam camadas de conglomerados (*stone layer*) de até 1,5 m de espessura, ou linhas de pedras (*stone line*), constituídas exclusivamente por fragmentos de crosta laterítica dispersos em matriz fina (argilosa, argilo-arenosa e areno-argilosa). Estas coberturas são interpretadas como perfis lateríticos maduros e imaturos formados no intervalo Terciário Inferior a Plio-Pleistoceno (foto 3.5).



Foto3.5 – Crosta laterítica recoberta por argila na BR-174

Os colúvios formam camadas métricas e, às vezes, preenchem paleovales, sendo constituídos basicamente de areias argilosas maciças e conglomerados com arcabouço fechado e seixos de crosta laterítica, gibsita, quartzo, folhelhos ferruginosos, arenitos e caulim semi-*flint*. Os fragmentos são geralmente subangulosos a subarredondados, alcançando diâmetros de até 10 cm. A matriz destes conglomerados é geralmente areno-argilosa e argilo-arenosa com grânulos.

As estruturas encontradas nestes depósitos são o acamamento gradacional, inverso e de colapso. São interpretados como depósitos de fluxos canalizados e gravitacionais formados durante a denudação do relevo da região.

As areias inconsolidadas são geralmente observadas no topo e vertentes dos morros da Formação Alter do Chão e preenchendo drenagens atuais. São areias maciças de coloração branca a rosada, de granulometria média a grossa, com grânulos e seixos esporádicos, organizados em pacotes métricos dispostos irregularmente sobre uma superfície discordante sobre a Formação Alter do Chão ou transicionando para esta com típica mudança da coloração vermelha-rosada para a branca. Em boas exposições esta unidade alcança espessuras métricas. São interpretadas como produto da lixiviação *in situ* dos sedimentos arenosos de formações mais antigas, formando podzóis, deposição por fluxos gravitacionais ou ainda terraços de rios abandonados.

3.4.4 Depósitos colúvio-aluvionares

4 RECURSOS MINERAIS

Do ponto de vista econômico, o município de Presidente Figueiredo apresenta vocação mineral para cassiterita (minério de estanho), para minerais não-metálicos para emprego na construção civil, assim como água subterrânea. Existem também registros de ocorrências de ouro.

4.1 Materiais de Construção

4.1.1 Brita

Há no município de Presidente Figueiredo três pedreiras produzindo brita e duas pedreiras abandonadas. As mais importantes, encontram-se no km 150

da BR-174 (Agro-Indústria Martins Ltda. - pedreira do Silvino) (foto 4.1), e no km 200 (pedreira no terreno do Sr. Roberto), ambas em fase de expansão e conseqüentemente de aumento da produção.

Na primeira encontra-se em funcionamento um britador com capacidade de britagem de 40m³/h além de outro com capacidade de 20m³/h (foto 4.2). Espera-se atingir a produção de 8.000m³/mês. A brita é produzida a partir de rocha vulcânica (dacito) do Grupo Iricoumé (foto 4.3 e descrição petrográfica).



Foto 4.1 – Frente de lavra da “Pedreira do Silvino”, BR-174 no km 150



Foto 4.2 – Britador existente na “Pedreira do Silvino”



Foto 4.3 – Rocha vulcânica (dacito da Formação Iricoumé) explorada na “Pedreira do Silvino”. Composição mineralógica: K-feldspato, Quartzo, Anfibólio, Calcita, Apatita, Clorita, Óxidos de ferro, Opacos. Obs.: Sem estimativa percentual dos minerais devido à granulação muito fina

A Segunda é utilizada na pavimentação da BR-174 pelo Sexto Batalhão de Engenharia e Construção - 6º BEC, sendo a rocha extraída através de explosivos, transportada e britada. Atualmente é explorada por uma firma privada em acordo com o Sr. Roberto e britada *in loco*. A rocha britada é um granito da Suíte Intrusiva Abonari (foto 4.4 e descrição petrográfica).



Foto 4.4 – Granito alcalino da Suíte Intrusiva Abonari explorado na pedreira existente no km 200 da BR-174. Composição mineralógica: K-feldspato (45%), Quartzo (25%), Plagioclásio (15%), Anfibólio (ferrohastingsita) (12%), Biotita (3%). Minerais acessórios: Titanita, Opacos, Apatita, Zircão

Algumas pedreiras estão desativadas como a Mineração Canoas, Engenharia,

Indústria e Comércio Ltda. – MICAD, localizada nas cabeceiras do igarapé Canoas e a pedreira utilizada pela PARA-NAPANEMA no km 199 da BR-174.

A brita é vendida a 25 reais/m³, porém chega a Manaus a 44 reais/m³ devido ao transporte rodoviário.

Existem exposições de rochas graníticas no município, com bom padrão estético para rocha ornamental. Nas pedreiras em funcionamento a rocha apresenta fraturamento que impossibilita a extração/lavra de blocos com dimensões apropriadas para a indústria. Entretanto, existe possibilidade do comércio de pedra de cantaria.

4.1.2 Areia

Depósitos de areia de pequeno e médio porte são comuns na região. Ocorrem podzóis hidromórficos, de horizontes arenosos bifásicos, compostos por areia “lavada” e areia com matéria orgânica, de espessura variável, centimétrica à métrica. O intemperismo das rochas sedimentares da região dá origem a dois solos distintos, o latossolo amarelo e o podzol hidromórfico. O horizonte arenoso (podzol) é originado a partir de processos geoquímicos e de lixiviação, ocorrendo perda de argila e matéria orgânica do latossolo amarelo.

Foram visitados dois areais próximos à sede municipal. Um no km 110 da BR-174 (sítio de D. Raimunda Rosa), de onde já se explotou cerca de 675m³ de areia (foto 4.5). O outro areal localiza-se no ramal do cemitério de onde se explotou 2.400 m³. A areia é utilizada no município, principalmente na construção civil.



Foto 4.5 – Areal no km 10 da rodovia BR-174

4.1.3 Seixo

A exploração de seixo ocorre no rio Uatumã, a jusante da represa de Balbina. A extração é feita através de dragas e o transporte em balsas com capacidade para 500m³ de material (foto 4.6). Uma balsa é carregada com 500 m³ de seixo em uma semana. O seixo é transportado até Manaus sendo descarregado na feira da Panair onde é vendido a 20 reais/m³.

Com o represamento do rio Uatumã pela hidrelétrica de Balbina, existe a tendência de esgotamento do seixo existente no leito do rio, visto que não há reposição natural desse material, em função da barragem.

No dia em que a equipe do PRIMAZ juntamente com técnicos do DNPM e do IBAMA percorreu o rio Uatumã, havia cinco dragas/balsas extraindo seixo do leito do rio. Destas cinco, apenas uma está regulamentada junto a Prefeitura de Presidente Figueiredo.

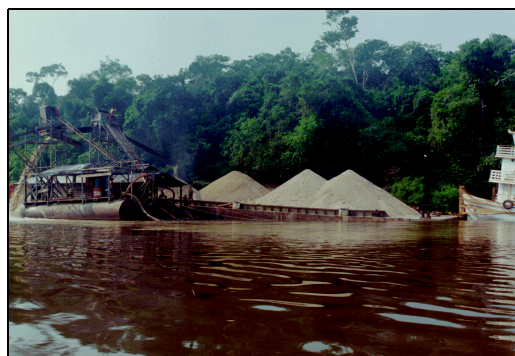


Foto 4.6 – Conjunto de draga, balsa e rebocador explorando seixo no Rio Uatumã

4.1.4 Lateritos e depósitos colúvio-aluvionares

Lateritos ocorrem dispersos na área em estudo, desenvolvendo-se a partir da Formação Alter do Chão e de rochas graníticas da serra São Gabriel, preferencialmente, no km 140 da Br-174. Os horizontes colunar e concrecionário dessa cobertura, podem ser largamente utilizados na pavimentação primária de ruas e estradas, assim como os depósitos coluvionares.

4.1.5 Argila

Na área do município de Presidente Figueiredo, as argilas para fins econômicos podem estar associadas às rochas sedimentares, ígneas e metamórficas.

A associação às rochas sedimentares faz-se aos sedimentos da Formação Alter do Chão que podem conter materiais argilosos, descritos por Albuquerque (1922), e denominando-o “arenito Manaus”, descrevendo-o como “arenito consistente, branco caulínico...”. No início da década de 70, o Projeto Argila Manaus (*Damião et alii*, 1972) fazendo prospecção para materiais de construção civil no município de Manaus, delimitou vários depósitos de argila, alguns associados ao Alter do Chão. No município de Presidente Figueiredo, essa formação ocorre na sua porção sul, ocupando uma área de 1.150 km² e distando da sede, cerca de 10 km pela BR-174, e 70 km pela estrada que liga Presidente Figueiredo a Balbina (AM- 240). Hoje sabe-se que há um grande depósito de caulim associado à Formação Alter do Chão no eixo da BR-174 (município de Manaus).

Quanto às rochas ígneas, as argilas podem estar associadas às alterações de litótipos plutônicos e vulcânicos, respectivamente, da Suíte Intrusiva Abonari, Suíte Intrusiva Mapuera, Granito São Gabriel e Granodiorito Água Branca e Grupo Iricoumé. Tais unidades podem se comportar como “protofontes” de materiais argilosos, desde que se apresentem como ricas em minerais feldspáticos e reduzida quantidade de quartzo.

No caso dessas unidades geológicas, os representantes intermediários seriam os mais favoráveis, notadamente os monzonitos, dioritos, latitos, andesitos etc.

Com relação às rochas metamórficas, os representantes da unidade Complexo Metamórfico Anauá também podem compor antigas fontes de materiais argilosos, isto é, desde que atendam às condições supramencionadas (ricas em feldspatos e pobres em quartzo). Estes metamorfitos cobrem uma região correspondente a cerca de 30% da área do município.

Na possibilidade de formação de depósitos de argila sobre esses dois grupos de rochas (ígneas e metamórficas) mencionados nos parágrafos precedentes, deve ter havido uma forte contribuição climática, promovendo destruição física e decomposição química sobre as rochas preexistentes.

Tendo em vista as possibilidades naturais para a formação de materiais argilosos acima relatadas, a fim de se obter uma resposta mais contundente, é muito importante que se faça um trabalho específico para prospecção de argilas na região do município de Presidente Figueiredo.

4.2 Minérios

4.2.1 Ouro

Foram cadastradas três ocorrências de ouro durante a execução do Projeto Estanho de Abonari, na bacia do igarapé Taboca, onde aflora o Granito São Gabriel. Também foi detectado ouro

em concentrados de bateia em afluentes do médio curso do rio Pitinga e baixo curso do rio Pitinguinha, em área de rochas vulcânicas do Grupo Iricoumé, durante a execução do Projeto Sulfetos do Uatumã. Esta ocorrência, está em concordância com a relação estrutural assinalada pelo Projeto Uatumã-Jatapu realizado em área contígua ao município de Presidente Figueiredo, onde foi verificado que o ouro pode estar relacionado à intrusão dos gabros e diabásios da Formação Seringa no Granodiorito Água Branca. Entretanto, não há registro de atividade garimpeira para esse metal.

4.2.2 Estanho

Os trabalhos da CPRM durante a década de 70, revelaram concentrações de estanho bem acima do *background* regional, em vários rios e igarapés na área do município de Presidente Figueiredo e regiões circunvizinhas, revelando sua grande vocação mineral.

A Mina do Pitinga é a maior produtora de cassiterita do país, com uma produção em 1997 em torno de 12.755 toneladas equivalentes a US\$ 68.558.12 possuindo ainda um grande potencial mineral com significativas reservas de cassiterita, zirconita, columbita, tantalita, criolita e xenotima (ver tabela a seguir).

A mina, onde o granito mineralizado da Suíte Intrusiva Mapuera (foto 4.7 e descrição petrográfica) vem sendo explorado desde 1982, pertencem à Mineração Taboca, do Grupo Parapanema, hoje pertence a uma Sociedade Anônima cujo principal acionista é um fundo de previdência do Banco do Brasil, que manteve a razão social de Mineração Taboca S.A. O minério atualmente explorado é proveniente de depósitos aluvionares e da rocha granítica intemperizada *in situ*. O minério contido na rocha intemperizada deve exaurir no fim do ano 2.000. O minério de aluvião poderá ser explotado até 2.006 se confirmadas as reservas indicadas e inferidas.

SUBSTÂNCIA	Reserva Kg/m ³						Produção (t/ano)	Valor (US\$)
	Medida	Teor	Indicada	Teor	Inferida	Teor		
Cassiterita (aluvião)	12.972,091	0,929	16.877,178	0,670	22.065,329	0,332	12.755 (estanho)	68.558.125
Cassiterita (primário)	22.507,302	3,146						
Zirconita	22.507,302	26,32			6.122,160	3,566		
Columbita	22.507,302	5,318						
Tantalita	22.507,302	0,515						

Fonte: Mineração Taboca S/A.

Obs:

1. A produção de Estanho é uma projeção retirada de um informativo de agosto/97 da Mineração Taboca S/A.
2. US\$ 5.375 a tonelada de estanho, Gazeta Mercantil 31/12/97.

A empresa está concluindo estudos de viabilidade técnica e econômica para exploração do estanho contido na rocha sã (não-intemperizada), e procura parceiros interessados em investir cerca de 100 milhões de dólares em quatro anos para concretização desse projeto.



Foto 4.7 – Granito com Riebeckita. Rocha pertencente à Suíte Intrusiva Mapuera explorada pela Mineração Taboca. Composição mineralógica: K-feldspato (40%), Quartzo (25%), Anfibólio (ferrohastingsita) (14%), Biotita (3%). Minerais acessórios: Titanita, Opcos, Biotita, Epidoto, Criolita, Zinvaldita e Polilepidolita

Em parceria com o IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas e a Prefeitura de Presidente Figueiredo, a empresa investirá nos anos de 1997 e 1998, a quantia de 550.000 dólares na urbanização e infraestrutura do Parque do Urubuí, preservando o meio ambiente e incentivando o turismo local, atendendo à resolução do CONAMA, de fevereiro de 1996.

4.3 Água Subterrânea

A porção sul do município de Presiden-

te Figueiredo, mais precisamente onde afloram rochas da Formação Nhamundá constitui um aquífero intergranular de grande importância hidrogeológica. Importância constatada pelas vazões dos poços executados na Vila de Balbina em 1983 (que, se perfurados hoje, com técnicas mais modernas, atingiriam vazões maiores) e pela excelente vazão da fonte d'água Agroindústria Santa Claudia (300m³/h).

A cidade de Presidente Figueiredo é plenamente abastecida por água subterrânea proveniente da fonte Santa Claudia. Fazendas, sítios e comunidades rurais existentes ao longo da estrada AM-240 onde afloram rochas da Formação Nhamundá podem perfeitamente ser abastecidas por poços tubulares com cerca de 60m de profundidade e vazão em torno de 5.000 l/h.

A seguir é apresentado o resultado do laudo emitido pela Seção de Águas Minerais – SAM do DNPM, em 10 de dezembro de 1986, contendo a composição química provável, as características físico-químicas e a classificação da água subterrânea da fonte Santa Claudia. Laudo este, baseado no estudo “*in loco*” e posterior análise química efetuada pelo Laboratório Central de Análises Minerais – LAMIN da CPRM em 1985, tendo como referência o processo do DNPM de número 880.229/83.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROVÁVEL (MG/L)	
Bicarbonato de Cálcio	0,81
Bicarbonato de Magnésio	2,95
Óxido de Alumínio	0,36

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	
pH a 25° C	5,8
Temperatura da água na fonte	28° C
Condutividade elétrica a 25° C	1,50x10 ⁻⁵ mhos/cm
Resíduo de evaporação a 180° C	19,00 mg/l

CLASSIFICAÇÃO
Segundo o Código de Águas Minerais, esta água classifica-se como “Água Mineral de Fonte Hipotermal”.

5 FAVORABILIDADE PARA TIPOS DE JAZIMENTOS MINEIRAIS

As ocorrências minerais da área do município de Presidente Figueiredo concentram-se nos minerais não-metálicos utilizados para a construção civil como: areia, seixo e brita; e minerais metálicos como a cassiterita e, subordinadamente, zirconita, columbita, tantalita, criolita, xenotima e ouro.

Com base nas características geológicas, o município foi dividido em cinco domínios, a saber: Sedimentar; Básico; Granitóide; Vulcânico e Gnáissico.

5.1 Domínio Sedimentar

Este domínio está representado pelas formações sedimentares existentes no

município, onde destacam-se os aluviões, as coberturas lateríticas, a Formação. Alter do Chão, a Formação. Nhamundá e a Formação Prosperança. O domínio apresenta excelente favorabilidade para bens minerais como seixo, areia e laterito ferruginoso. A areia pode ser explorada no manto de intemperismo, onde se concentra por processo de lixiviação. O seixo, utilizado na construção civil no setor de concretagem, pode ser extraído através de dragagem por sucção no leito ativo do rio Uatumã. O laterito ferruginoso (tipo rochoso, amplamente utilizado na região), constitui o principal componente do revestimento das estradas, também conhecido como piçarra. São crostas ferruginosas que se desenvolvem sobre diferentes tipos litológicos, sendo dominantes em áreas onde ocorrem rochas granitóides e

rochas da Formação Alter do Chão. Secundariamente, podem ser empregadas na área de construção civil como componentes de argamassa. Este domínio apresenta também, grande favorabilidade para obtenção de água subterrânea, principalmente na Formação Nhamundá.

5.2 Domínio Básico

Este domínio está representado por derrames e diques básicos, de pequenas dimensões, predominantemente alcalinos da Formação Seringa, ocorrendo predominantemente em formas irregulares a elipsoidais. Apresentam potencialidade mineral para a pesquisa de cromo, níquel, cobre, platina, paládio e ouro. Concentrados de bateia acusaram a presença de ouro no baixo curso do rio Pitinguinha onde aflora esta unidade. Alguns tipos litológicos como gabros e diabásios apresentam extrema beleza se utilizados como rocha ornamental, podendo representar espécimes de alta qualificação e competitividade no mercado.

5.3 Domínio Granitóide

Os granitóides das suítes Abonari e Mapuera apresentam boa favorabilidade para a presença de monazita, xenotímio, anatásio, topázio, criolita, zirconita, columbita e tantalita (principalmente na suíte Mapuera), que tornam de interesse a pesquisa para a cassiterita. Onde estas rochas granitóides encontram-se mais deformadas, abre-se a perspectiva para a averiguação da ocorrência aurífera, principalmente considerando-se a presença de ouro associado a veios quartzosos. Concentrados de bateia referen-

ciaram ocorrência de ouro na bacia do Igarapé Taboca, onde aflora o Granito São Gabriel. Epidoto e fluorita podem encontrar-se em associação com a mineralização de cobre e molibdênio. Granitóides como o Granodiorito Água Branca representam alvos à pesquisa de columbita-tantalita. A proximidade de serras com importante via de acesso (BR - 174), torna de interesse o emprego dessas unidades como rocha ornamental ou brita. Os tipos, bastante variados, apresentam cores cinza, rosa e branca, com destaque para o granito São Gabriel com tonalidades avermelhadas e quartzo levemente azulado, já sendo explorado para obtenção de brita.

5.4 Domínio Vulcânico

Programas de pesquisa levados a efeito no passado em rochas vulcânicas (correlatas ao Grupo Iricoumé), demonstraram baixa favorabilidade para a prospecção de sulfetos. No entanto, análises efetuadas em rocha têm evidenciado resultados preliminarmente interessantes para prata e ouro, principalmente em áreas onde apresentam-se com intensa deformação. Existe grande favorabilidade na exploração dessa unidade para obtenção de brita e pedra de cantaria no município.

5.5 Domínio Gnáissico

As rochas gnáissicas encontram-se representadas pela unidade Complexo Metamórfico Anauá. Uma associação mineral em cobre-ouro, cobre e cobre-molibdênio pode estar relacionada, estimando-se, no entanto, baixa favorabilidade para a unidade.

Não se descarta a presença de ouro nesses litotipos, bem como monazita e zircão.

6 DIREITOS MINERÁRIOS

A atuação dos órgãos públicos ligados à pesquisa mineral nos municípios tem constatado o quase total desconhecimento da legislação mineral e dos direitos minerários sobre o subsolo, levando freqüentemente a situações de conflito entre proprietários do solo e requerentes de bens minerais. Com o propósito de subsidiar as unidades municipais com informações sobre os titulares das áreas requeridas, procedeu-se à elaboração do mapa de direitos minerários, contemplando todos os requerimentos de pesquisa e autorizações de pesquisa, as respectivas datas de protocolo, área coberta e último evento, obtidas junto ao cadastro do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM em Brasília.

O cadastro do DNPM revelou em 08.04.98 a existência de 177 áreas de direitos minerários, envolvendo cerca de 1.269.853,00 ha, correspondentes a mais ou menos 50% da área do município, assim distribuídos:

- 132 áreas de Requerimento de Pesquisa;

- 32 áreas de Autorização de Pesquisa;

- 02 áreas de Requerimento e Concessão de Lavra;

- 04 áreas de Concessão de Lavra e;

- 08 áreas de Requerimento de Permissão de Lavra Garimpeira.

Convém destacar que 90% das áreas de requerimento de pesquisa encontram-se na reserva indígena Waimiri Atroari, não podendo ser deferidas por impedimento legal.

As substâncias requeridas são: cassiterita, zircônio, zirconita, zircão, zinco, tântalo, tantalita, gema, granito ornamental, granito para revestimento, granito, wolframita, chumbo, cobre, ilmenita, água mineral, rutilo, molibidênio, hafnio, níquel, tungstênio, lítio, berilo, ouro, ferro e ametista.

Foram relacionadas 05 (cinco) pessoas físicas e 31 (trinta e uma) jurídicas detentoras dos direitos minerários, estando as maiores quantidades de áreas com a empresa MIBREL – Mineração Brasileira de Estanho Ltda. com 27 (vinte e sete) áreas, equivalente a 233.383,00 ha, seguida da Mineração e Comércio Maracajá Ltda. com 23 (vinte e três) áreas, envolvendo 215.636,00 ha..

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A execução do Programa PRIMAZ no município de Presidente Figueiredo, abordando informações multidisciplinares do meio físico, permitiu estabelecer as seguintes conclusões e recomendações:

A - O quadro geológico regional é constituído por dois domínios distintos. O Domínio I de rochas do embasamento cristalino, predominantemente ígneas e metamórficas, do Proterozóico. E o Domínio II de rochas sedimentares fanerozóicas da borda da bacia sedimentar do Amazonas.

B - Os recursos minerais importantes que requerem pesquisas complementares são: o ouro, com ocorrência na bacia do igarapé Taboca, onde aflora o Granito São Gabriel, como também no baixo curso do rio Pitinguinha, onde afloram os gabros e diabásios da Formação Seringa; e a cassiterita, que ocorre em teores anômalos em igarapés: Mutuca, Bené, Serra, Água Branca e Jaburu, que drenam a serra Abonari, margem direita do rio Uatumã. Há também ocorrência de cassiterita em igarapés que drenam o Granito São Gabriel, na margem esquerda do rio Uatumã.

O minério intemperizado *in situ* do granito Madeira explorado na Mina do Pitinga tende à exaustão no fim do ano 2.000. O minério de aluvião poderá ser explorado até 2.006 se confirmadas as reservas indicadas e inferidas. Portanto, o projeto de exploração do estanho contido na rocha são, através de parcerias com a iniciativa privada é importante para manutenção da arrecadação municipal.

C - Materiais de Construção

A retirada de seixo do leito do rio Uatumã estará comprometida no futuro pela falta da reposição natural deste material em função da barragem do rio pela Usina Hidrelétrica de Balbina.

É importante a realização de um trabalho de pesquisa específico para argila na região, visto as grandes possibilidades naturais existentes para a formação desse tipo de depósito.

Há disponibilidade de pedra brita na região, visto que existem três pedreiras em funcionamento e duas desativadas no município, e como há um indício de começo de esgotamento dos principais rios explorados para seixo no estado do Amazonas, o rio Aripuanã e o rio Japurá, a exploração da brita deve aumentar.

Geograficamente, o município de Presidente Figueiredo possui grande potencial para o fornecimento de brita para a indústria da construção civil em Manaus. A ocorrência de rochas graníticas e vulcânicas a menos de 200 km da capital através da rodovia BR-174 indica isto. Entretanto, a rocha britada em Presidente Figueiredo ainda tem preço de venda ao consumidor mais alto que o seixo (R\$ 44,00 o m³ de brita contra R\$ 37,00 o m³ de seixo).

A existência de serras próximas à BR-174, a partir da borda da bacia sedimentar (serra São Gabriel e serra Abonari), aponta para a possibilidade de haver outros locais de interesse à prospecção de brita no município. Consultando-se o Mapa Autorizações e Concessões Minerais, e o Mapa Geológico juntamente com trabalho de campo utilizando trado e/ou sondagem pode-se encontrar essas novas áreas de interesse, resultando em um novo modelo de desenvolvimento mineral para a região.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, O.R. de. 1992. Reconhecimentos Geológicos no Vale do Amazonas. Rio de Janeiro: DNPM. SGM, B. nº3. 84 p. il.
- ARAÚJO NETO, H. de & MOREIRA, H. L. 1976. Projeto Estanho de Abonari. Manaus: DNPM/CPRM. 232 p. (Relatório Final, 2).
- ARAUJO, J.F.V. *et alli.* 1976. Folha SA. 21 – Santarém: Geologia. *In:* DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro: DNPM. p. 17-113 (Levantamento de Recursos Naturais, 10).
- COSTI, H.T.; PINHEIRO, S. da S. & SANTIAGO, A.F. 1984. Projeto Uatumã-Jatapu. Manaus: DNPM/ CPRM. 133 p. (Relatório Final – texto e Anexo).
- CPRM. 1998. Projeto Caracará. Manaus: CPRM. 125 p. (no prelo).
- CUNHA, P. R. C.; GONZAGA, F. G.; COUTINHO, L.F.C. & FEIJÓ, F. J. 1994. Bacia do Amazonas. Rio de Janeiro: Bol. Geoc. Petrobras. 8(1):47-55.
- DAMIÃO, R. N. *et al.* 1972. Projeto Argila Manaus. Manaus: CPRM. 93 p. (Relatório inédito, v.1)
- FARACHE, S.M.B.; COUTINHO, G. K. S. & MAGALHÃES, R. 1996. Contribuição à Geologia do Município de Presidente Figueiredo – AM. Manaus: Universidade do Amazonas. 70p. (Relatório Inédito – Graduação).
- FARIA, M.S.G. *et alli.* 1998. Projeto Caracará. Manaus: CPRM. (Relatório Final , no prelo).
- LOURENÇO, R.S. *et alli.* 1978. Folha SA. 20 – Manaus: Geologia. *In:* DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro: DNPM. p. 17-164 (Levantamento de Recursos Naturais, 18).
- NOGUEIRA, A.C.R. & SOARES, E.A.A. 1996. Fácies sedimentares da Formação Prosperança, Proterozóico Superior da bacia do Amazonas, ao norte da Cidade de Manaus. *In:* Simp. Geol. Amaz., 5, Belém. Anais ... Belém: SBG, 1996. p 214-216.
- NOGUEIRA, A.C.R. ;TRUCKENBRODT, W. & SOARES, E.A.A. s.d. O Icnogênero *Arthropycus* de depósitos sublitorâneos da Formação Nhamundá (Siluriano Inferior) da Bacia do Amazonas, Região de Presidente Figueiredo (Submetido à RBG). s. n. t.
- NOGUEIRA, A.C.R.; SOARES, E.A.A.; SOUZA, V.; TRUCKENBRODT, W.; CAPUTO, M.V. 1997. Estruturas Glacioteclônicas na Formação Nhamundá, Siluriano da Bacia do Amazonas. *In:* Simp. Nac. Est. Tect., 6. Pirinópolis: SBG. p. 153-155.
- NOGUEIRA, A.C.R.; SOUZA, V. & SOARES, E.A.A. 1997. Contribuição à tectônica cenozóica da região de Presidente Figueiredo, norte de Manaus – AM. *In:* Simp. Nac. Est. Tect., 6. Pirinópolis: SBG, p. 123-125.

- REIS, M. R. *et alli*. 1997. Recursos Minerais. PRIMAZ – Nova Brasilândia D’Oeste – vol. 2. Residência de Porto Velho. s. n. t.
- SANTOS, J. O. S. & REIS NETO, J.M. 1982. Algumas idades de rochas graníticas do Cráton Amazônico. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 32, Salvador, 1982. Anais... Salvador: SBG. 1: 339-348.
- SANTOS, J. O.S.; SOUZA, M.M. de; PRAZERES, W.V. & MOREIRA, A.S. 1974. Projeto Norte da Amazônia. Geologia da Folha SA. 20-Z. Manaus: CPRM/DNPM. 145 p. il. (Relatório Final).
- SARGES, R.R. & NOGUEIRA, A.C.R. s. d. Origem e evolução das cachoeiras de Presidente Figueiredo. (Submetido à RBG). s. n. t.
- SILVA, M. de R. C. 1996. Roteiro Padrão de Execução do PRIMAZ. Brasília: CPRM. n. p. (Relatório Interno).
- SOUZA, M.M. de. 1974. Perfil Geológico da BR-174 (Manaus - Boa Vista) no trecho: Manaus – Serra do Abonari. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 28. Porto Alegre. Resumo das Comunicações. Porto Alegre: S. B. G. p.75 (Boletim especial 1).
- VEIGA JR, J. P. et alli. 1979. Projeto Sulfetos do Uatumã. Manaus: DNPM/CPRM. 519 p. (Relatório Final, 1 – B, texto parte 2).

