



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

LAUDIMIRA LUSO DA SILVA

OS RECURSOS MINERAIS DO MUNICÍPIO DE CARACARAÍ - RR

Boa Vista

2011

LAUDIMIRA LUSO DA SILVA

OS RECURSOS MINERAIS DO MUNICÍPIO DE CARACARAÍ - RR

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Recursos Naturais da Universidade Federal de Roraima - UFRR, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Stélio Soares Tavares Júnior.

Boa Vista

2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

S386r Silva, Laudimira Luso da.
Os Recursos Minerais do Município de Caracará - RR / Laudimira
Luso da Silva. – Boa Vista, 2011.
56f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Stélio Soares Tavares Júnior.
Monografia (especialização) – Universidade Federal de Roraima.
Curso de Especialização em Recursos Naturais.

1 – Recursos minerais. 2 – Caracará. 3 – Roraima.
I – Título. II – Tavares Júnior, Stélio Soares (orientador).

CDU – 553.04 (811.4)

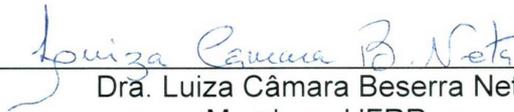
LAUDIMIRA LUSO DA SILVA

RECURSOS MINERAIS DO MUNICIPIO DE CARACARAI

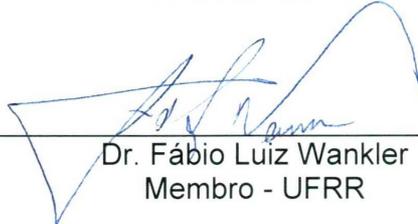
Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Especialização em Recursos Naturais da Universidade Federal de Roraima, defendida em 12 de agosto de 2011 e avaliada pela seguinte Banca Examinadora:



Dr. Stélio Soares Tavares Júnior
Orientador - UFRR



Dra. Luiza Câmara Beserra Neta
Membro - UFRR



Dr. Fábio Luiz Wankler
Membro - UFRR



Dr. Vladimir de Souza
Membro - UFRR

Aos meus pais, Itamar (*in memoriam*) e Teresinha, pelo exemplo de vida e por todo amor e apoio que sempre me deram, ensinando-me a lutar e perseverar, na busca incessante de meus objetivos.

Ao meu querido irmão Avelar Desidério (*in memoriam*), grande exemplo de simplicidade.

Ao Arthur, que em nenhum momento dessa caminhada ficou longe de mim.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar. Quem me concedeu o direito da vida e por ter me dado a capacidade de chegar até aqui. Muito obrigada Deus!

À minha família querida. Minha mãe, minha estrutura, fonte de amor e de alegria.

A meu esposo e filho, agradeço todo carinho, compreensão e apoio, para enfrentar os desafios com coragem e determinação.

Ao meu orientador, Stélio Tavares, pelo auxílio na construção desta pesquisa. Pela paciência e tempo dedicado.

Aos professores do PRONAT – UFRR, que auxiliaram na construção do meu saber, fonte de estímulos em busca do crescimento intelectual.

A amiga Cícera Gomes, que me deu apoio na hora que eu mais precisava. Valeu!

A querida amiga Valdenice Colares, sempre presente e me mostrando a alegria da vida, mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus inesquecíveis amigos de Caracaraí, amigos para sempre!!!

Aos colegas de curso, em especial Andréia e Márcia, pela amizade durante o período em que estudamos juntos.

Enfim, a todos que de maneira direta, ou indireta influenciaram na construção desta pesquisa.

MUITO OBRIGADA!

“Uma corrida nem sempre é vencida pelo mais rápido, mas às vezes por aquele que apenas se mantém nela...”

Autor Desconhecido.

RESUMO

Os minerais estão presentes no cotidiano humano sob as mais variadas formas, seja no campo da metalurgia, da indústria química, da construção civil ou do cultivo da terra. De uma maneira geral, constata-se que o caminho trilhado pelo desenvolvimento da humanidade foi e é alcançado mediante a busca e utilização de bens minerais. Dada a extensão territorial e a diversidade geológica encontrada no solo e subsolo, o Brasil apresenta como detentor de importante potencial minerário no cenário mundial. Nesse contexto, Roraima constitui-se numa região que foi tradicionalmente voltada à exploração de bens minerais, sobretudo ouro e diamante. Principal porto fluvial do estado de Roraima, muito importante em passado recente, o município de Caracarái – RR perdeu sua função axial com a construção da rodovia BR-174. O desenvolvimento de sua zona rural está baseado na pecuária, o núcleo urbano no comércio e serviços e o setor minerário ainda incipiente. Este estudo enfoca um levantamento dos recursos minerais de importância econômica, inclusive os que estão em fase de exploração no município, utilizando como meios auxiliares produtos de sensoriamento remoto e dados de campo. Foram pesquisados 19 pontos amostrais, sendo oito nas proximidades da BR-174 e 11 em bibliografias consultadas. Foram confeccionadas cartas imagens de ocorrências minerais, substâncias minerais e de mineração em atividade. Caracarái possui áreas de potencial mineral, tais como areia, seixo, argila, granito e laterita, com ocorrências de ouro. Outros minerais têm sido descobertos na forma de pequenos depósitos ainda pouco investigados, porém as áreas destinadas às terras indígenas e conservação ambiental, conduzem à redução da exploração dos mesmos, além de criar barreiras impedindo os avanços no conhecimento geológico e nas descobertas de novas ocorrências minerais no município.

Palavras chave: Recursos Minerais; Caracarái; Roraima.

ABSTRACT

The minerals are present in everyday human under the most varied forms, whether in the field of metallurgy, chemical industry, construction or farming. In general, it appears that the path followed by the development of humanity was and is achieved by seeking and use of mineral commodities. Given the territorial extension and geological diversity found in soil and subsoil, Brazil has great potential as a holder of mining on the world stage. In this context, Roraima is in a region that has traditionally focused on the exploitation of minerals, especially gold and diamonds. Main river port in the state of Roraima, very important in the recent past, the city of Caracaraí - RR lost its axial with the construction of highway BR-174. The development of their rural area is based on farming, the urban core in trade and services and the mining industry still in its infancy. This study focuses on a survey of economically important mineral resources, including those in the exploration stage in the city, using as auxiliary products of remote sensing and field data. We surveyed 19 sampling points, eight near the BR-174 and 11 in bibliography. Images were prepared letters of mineral occurrences, mineral and mining activity. Caracaraí has areas of mineral potential, such as sand, gravel, clay, granite and laterite, with gold occurrences. Other minerals have been discovered in the form of small deposits still poorly investigated, but the areas allocated to indigenous lands and conservation, leading to reduce the exploitation of them and create barriers impeding progress in geological knowledge and discoveries of new mineral occurrences in the city.

Keywords: Mineral Resources; Caracaraí; Roraima.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Comparação do crescimento do setor mineral e demais setores. PIB – Produto Interno Bruto; Setor Agropecuário; Setor Industrial; Setor Serviços e Subsetor Extrativismo Mineral.....	18
Figura 2	Evolução da Produção Mineral Brasileira no período de 2001-2005.....	19
Figura 3	Arrecadação de CFEM no período de 2001-2005.....	22
Figura 4	Evolução dos valores arrecadados pela CFEM (R\$ 1.000) por UF em 2006/2007 para a região norte.....	23
Figura 5	Valores e participações dos municípios na distribuição da CFEM.....	23
Figura 6	Mapa de localização da área de estudo, município de Caracaraí – RR.....	29
Figura 7	Reservas ecológicas e parques nacionais do município de Caracaraí – RR.....	31
Figura 8	Exemplos da geomorfologia da área de estudo. (A) Planalto Residual de Roraima – Serra da Mocidade, município de Caracaraí – RR. (B) - Pediplano Rio Branco-Rio Negro, município de Caracaraí - RR.....	32
Figura 9	Continente Sul-americano com destaque para Roraima e Caracaraí.....	33
Figura 10	Modelo de blocos crustais arqueanos.....	34
Figura 11	Evolução dos modelos de compartimentação do Cráton Amazônico.....	35
Figura 12	Domínios estruturais da região de Caracaraí – RR, Domínio Cinturão Guiana Central e Domínio Anauá-Jatapu.....	37
Figura 13	Coluna Estratigráfica da região de Caracaraí – RR.....	39
Figura 14	Etapas com roteiro metodológico desenvolvido para realização do trabalho.....	40
Figura 15	Área de ocorrências minerais, compreendendo 19 pontos amostrais, no município de Caracaraí - RR.....	45
Figura 16	Diversidade de Substâncias minerais encontradas no município de Caracaraí – RR.....	46
Figura 17	Localização das minerações em atividade, Caracaraí – RR.....	48
Figura 18	Local de retirada de areia e seixo, leito do rio Branco, município de Caracaraí - RR.....	49
Figura 19	Balsa acoplada a uma draga que sustenta as bombas de sucção e armazena a areia ou seixo quando retirados do rio. Caracaraí – RR.....	50
Figura 20	Material retirado do leito do rio Branco, armazenados as margens do rio: (A) areia, (B) seixo. Caracaraí – RR.....	50
Figura 21	Draga para retirada de areia e seixo, leito do rio Branco, região da Praia do Sol, Caracaraí – RR.....	51
Figura 22	Jazida de argila, produção de tijolo e telha, próxima a Ponta da Ilha, Caracaraí – RR.....	52
Figura 23	Detalhes da rocha: (A) presença de veios e (B) cristais de biotita, Caracaraí – RR.....	53
Figura 24	Blocos de peças de granito - (A) e produto da rocha ornamental -	

	(B), Caracaraí – RR.....	54
Figura 25	Jazida de granito, exploração de brita, Caracaraí - RR.....	54
Figura 26	Alimentador vibratório, para o processo de britagem, Distrito Industrial, Caracaraí – RR.....	55
Figura 27	Conjunto de maquinário para britagem: (A) conjunto de moinhos; (B) conjunto de peneiras; (C) britador secundário; (D) correias trasportadoras e (E) local de armazenamento, Distrito Industrial, Caracaraí – RR.....	56
Figura 28	Jazida de laterita, BR-174, km 17, lado direito, Caracaraí sentido Boa Vista – RR.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Principais empresas produtoras de Roraima (valor da comercialização em ordem decrescente).....	20
Tabela 2	Preço médio das substâncias minerais por UF.....	21
Tabela 3	Alíquotas das Substâncias Minerai.....	22
Tabela 4	Análise de distribuição da arrecadação por municípios de Roraima em 2009. Valores em Reais (R\$).....	25
Tabela 5	Análise de distribuição da arrecadação por municípios de Roraima em 2010. Valores em Reais (R\$).....	25
Tabela 6	Análise de distribuição da arrecadação por municípios de Roraima em 2011. Valores em Reais (R\$).....	25
Tabela 7	Análise da arrecadação da CFEM no período de 2009 a 2011 no município de Caracaraí - RR. Valores em Reais (R\$).....	26
Tabela 8	Evolução dos principais modelos de interpretação e subdivisão do Cráton Amazônico.....	36
Tabela 9	Pontos de coleta e localização geográfica da área de estudo em Caracaraí - RR.....	41

LISTA DE SIGLAS

- BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
- CERR - Companhia Energética de Roraima.
- CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais.
- COMARA - Comissão de Aeroportos da Região Amazônica.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.
- DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral.
- FEMACT - Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciências e Tecnologia.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente.
- NASA - National Aeronautics and Space Administration.
- PIB - Produto Interno Bruto.
- SEPLAN - Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento.
- SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- UF - Unidade da Federação.
- UFRR - Universidade Federal de Roraima.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

INTRODUÇÃO.....	13
1.1 RECURSOS MINERAIS.....	15
1.2 MINERAÇÃO NO BRASIL.....	17
1.3 SENSORIAMENTO REMOTO NA EXPLORAÇÃO MINERAL.....	26
2 OBJETIVOS.....	28
2.1 GERAL.....	28
2.2 ESPECÍFICOS.....	28
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E VIAS DE ACESSO.....	29
3.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	30
3.2.1 Clima.....	30
3.2.2 Hidrografia.....	30
3.2.3 Vegetação.....	31
3.2.4 Geomorfologia.....	32
3.3 CONTEXTO GEOLÓGICO.....	33
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	40
3.4.1 Revisão Bibliográfica.....	40
3.4.2 Trabalho de Campo.....	41
3.4.3 Digitalização dos Dados.....	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	59
ANEXOS.....	66

1 INTRODUÇÃO

Desde a mais remota antiguidade o homem usa objetos de origem mineral (ANDRADE, 1985). Podemos constatar tal evidência na pré-história (idades da pedra lascada e polida), onde os homens utilizavam as pedras em seu formato natural como utensílios. Logo após, na idade dos metais, passou a utilizar o bronze, ferro e o cobre, que eram de fácil transformação, mais tarde vieram outros períodos, como idade da prata e do aço, dos minerais energéticos (carvão, petróleo e minerais radiativos) e dos materiais do futuro (superligas, polímeros, compósitos, cerâmicas avançadas, etc.), que apesar de sintéticos, necessitam dos minerais para sua elaboração. Tudo isso mostra que os recursos minerais foram o alicerce das civilizações (DNPM, 1994).

Os minerais estão presentes no cotidiano humano sob as mais variadas formas, nas atividades agrícolas ou industriais, seja no campo da metalurgia, da indústria química, da construção civil ou do cultivo da terra. Não existe um só campo de atividade humana que não lance mão, de uma forma ou de outra, dos recursos minerais. A aplicação do ferro na metalurgia, nas indústrias de automóvel, barcos, aviões, tratores, na construção civil, são demais conhecidas (DNPM, 1994). Outros elementos como, cobre, alumínio, vanádio, níquel, urânio, zinco, chumbo, estanho, participam ativamente nos processos de aperfeiçoamento tecnológico. Placas de silício metálico (obtido através do quartzo) são utilizadas no revestimento externo dos ônibus espaciais, para evitar o superaquecimento das estruturas durante a reentrada da nave na atmosfera terrestre. Catalizadores antipoluentes como rhódio (obtido através da hollingworthita) são amplamente empregados nos tubos de exaustão de automóveis (condição obrigatória para tráfego). Os adubos minerais (potássicos, fosfatados e nitrogenados) têm grande importância nos dias de hoje, em face da necessidade constante de racionalização da agricultura, através da produtividade agrícola. Andrade (1985) considera o índice de consumo de adubos como um dos indicadores do nível de desenvolvimento dos países. A indústria química funciona principalmente à base de minerais, tais como ácido sulfúrico (pirita e enxofre), bismuto (bismutinita), mercúrio (cinábrio), bário (barita), cromo (cromita), etc. Nas indústrias de refratários e anti-corrosivos, minerais como cromita, zircão e magnetita, têm grande aplicação. Argilas e feldspatos constituem matéria-prima na indústria de cerâmica. É cada vez maior a influência dos minerais sobre a vida e desenvolvimento de um país. Com o aumento das populações, a cada dia necessita-se de maior quantidade de matéria-prima para atender às necessidades do ser humano (LUZ et al., 2004).

No Brasil não se tem um mapeamento geológico que vise o potencial econômico para o desenvolvimento dos municípios, tendo-se ainda muitos problemas relacionados à base

cartográfica existente, geralmente não disponível em escala apropriada. Os métodos rápidos e baratos que podem ser utilizados para a extração e detecção de feições marcantes de relevo não são suficientes, principalmente devido à necessidade de profissionais habilitados para realizar mapeamentos das estruturas e de litotipos com indícios de mineralização (AZZI; ZANARDO, 2010).

Roraima constitui uma região tradicionalmente voltada à garimpagem, principalmente para bens minerais como o ouro e o diamante. O norte do Estado constitui um importante marco na história da exploração diamantífera, notadamente nas décadas de 1950 e 1960. Os anos 1980 e 1990 presenciaram a intensificação da garimpagem para o ouro aluvionar. Desenvolveram-se centenas de frentes de garimpo ao longo das bacias dos rios Apiaú, Mucajaí, Parima e Uraricoera, com uma produção aurífera que chegou a atingir três toneladas/mês (VIEIRA et al., 2007).

Em 1992, toda a região seria desativada para o garimpo ou qualquer outro tipo de exploração mineral ou de reconhecimento geológico. O estrangulamento provocado pela concretização e ampliação de áreas institucionais conduziu a busca por bens minerais para a região sul de Roraima (VIEIRA et al., 2007).

Hoje a atividade extrativa mineral que mais gera recursos e aproveitamento de mão-de-obra no Estado e em várias sedes municipais, resume-se naquelas direcionadas para a indústria da construção civil, representada pela extração de areia, seixo, argila, brita e piçarra.

Principal porto fluvial do estado de Roraima, muito importante em passado recente, o município de Caracarái perdeu sua função axial com a construção da rodovia BR-174. Toda a economia do estado, desde a época da colonização, circulava pelas águas do rio Branco. As grandes embarcações chegavam somente até Caracarái, à jusante das corredeiras do Bem-Querer, mesmo que de forma precária na estação seca, mas com a chegada da rodovia Manaus - Caracarái, BR-174, a navegação se definiu (IBGE, 2009).

Atualmente o município de Caracarái conta com o desenvolvimento de sua zona rural baseada na pecuária, a partir da supressão das matas e implantação de pastagens. O núcleo urbano desenvolve-se a partir do comércio e da prestação de serviços. E o setor minerário ainda incipiente.

Apesar do conhecimento geológico ainda escasso sobre o município, onde as informações básicas são retiradas do projeto RADAMBRASIL (1975) e dos projetos Caracarái (2000) e Roraima Central (1999), sobretudo devido à combinação de fatores como inacessibilidade, infra-estrutura precária, grandes distâncias e inexistência de informações geológicas básicas, ainda é possível a identificação de algumas áreas com potencial mineral.

Dentre uma variedade de aplicações do Sensoriamento Remoto, o mapeamento de áreas com potencial mineral torna-se uma forma de utilização dessa ferramenta tanto na estimação de recursos minerais quanto na sua exploração.

Nesse contexto, propõe-se investigar o potencial de bens minerais no município de Caracaraí, por meio de pesquisas bibliográficas, levantamentos de campo e da utilização de ferramentas de sensoriamento remoto.

1.1 RECURSOS MINERAIS

É de tal ordem a importância do bem mineral para o desenvolvimento da civilização que a divisão da história da humanidade é feita com base no domínio e uso pelo homem de ferramentas e máquinas constituídas por produtos de origem mineral (DNPM, 1994).

De uma maneira geral, constata-se que o caminho trilhado pelo desenvolvimento da humanidade foi e é alcançado mediante a busca e utilização de bens minerais, permitindo identificar o relevante papel exercido por estes recursos neste processo de satisfação das necessidades humanas.

A mineração atende a todas as demandas sociais, fornecendo meios necessários à sua satisfação, e o faz remunerando os principais setores da economia (HERRMANN, 1995). No que se refere especificamente ao exercício da mineração no Brasil, a própria história nacional possui uma estreita relação quanto à busca e exploração dos recursos minerais, tendo contribuído com importantes insumos para a economia, como também para o processo de ocupação territorial do país (MMA, 1997).

Dada a extensão territorial e a diversidade geológica encontrada no solo e subsolo, o Brasil apresenta como detentor de importante potencial minerário no cenário mundial (DNPM, 1994), sendo responsável pela produção de 83 tipos diferentes de substâncias minerais. Aproximadamente 42% do território nacional é formado por áreas ricas em depósitos minerais de alto significado econômico, principalmente as situadas no norte do Brasil, e que possuem grande potencial ainda inexplorado (BNDES, 1997).

Tal fato realça a importância socioeconômica dos recursos minerais uma vez que os mesmos são imprescindíveis, para a qualidade de vida e, ao mesmo tempo, para a economia nacional, sendo fonte de geração de riquezas para o país.

Os minerais estão largamente disseminados no planeta, mas em poucas circunstâncias formam concentrações passíveis de extração (ABREU, 1973).

Quanto ao conceito de minério, este representa um mineral ou associação de minerais (rocha), que pode ser explorado do ponto de vista econômico (GUERRA, 1966), corresponde,

à fonte de onde se extraem os metais ou outras substâncias minerais não metálicas exploráveis economicamente (ABREU, 1973).

No minério, estão associados dois tipos de minerais, o mineral de minério, que é a substância portadora de valor econômico, e os minerais de ganga, que ocorrem junto ao minério, mas não apresentam viabilidade comercial de aproveitamento (CAMPOS; ARRUDA, 2003).

Porém, a definição de um mineral como minério ou ganga não é realizada de maneira absoluta, pois pode um mineral tanto permanecer em ambas as categorias, quanto passar de uma a outra categoria conforme o depósito e a localidade considerada (TEIXEIRA et al., 1989).

Esta flexibilidade quanto à definição do minério se deve ao fato de que sua consideração como tal decorre do aspecto econômico, que representa a viabilidade comercial de sua extração, fator este que depende do próprio mercado ou de outros elementos que interferem no gasto e na operação da atividade minerária, como a localização do recurso, o nível de desenvolvimento tecnológico para a exploração, a distância do mercado consumidor, dentre outros.

Em geral, os minerais úteis estão irregularmente distribuídos, tornando-se difícil o seu aproveitamento, porém, algumas vezes, formam concentrações que constituem as jazidas minerais onde o homem busca os produtos de seu interesse (ABREU, 1973).

Assim, considera-se jazida toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil, aflorando à superfície ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico. Mina é a jazida mineral em fase de lavra, abrangendo a própria jazida e a instalação de extração, beneficiamento e apoio (ABREU, 1973). Depósito mineral é uma concentração natural de qualquer substância útil, que apresente atributos geológicos de potencial interesse econômico (GROSSI SAD, 1986).

Ainda segundo Abreu (1973), para a exploração das jazidas são necessárias condições naturais independentes da ação do homem e condições sociais e econômicas dependentes do desenvolvimento cultural.

A mineração é uma atividade econômica com definições na Constituição Federal e legislação estipulada pelo Código de Mineração e extensa legislação correlata. Neles disciplinam-se acessos, conflitos de propriedade, direitos e obrigações, bem como a necessidade de recuperação de áreas degradadas pela atividade (SINTONI, 2001).

O Código de Mineração foi criado pelo Decreto-Lei 227/67 e modificado pela Lei 9.314/96. Em seu artigo 1º, legisla sobre a competência da União, que é de administrar os

recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais.

Toda atividade de mineração é sujeita ao licenciamento ambiental, inclusive as dos minerais de uso direto na construção civil, como a areia, seixo e brita. A Resolução CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente - 010/90 estabelece que a exploração destes deva suceder licenciamento ambiental pelo órgão executivo estadual ou federal de meio ambiente. A Resolução CONAMA 237/97, regulamenta o licenciamento ambiental que foi previsto pela Política Nacional do Meio Ambiente.

Em Roraima, como no restante do país, a exploração legal está sujeita a uma série de avaliações para ser liberada. Dentre os órgãos está o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. Além disso, o município que estiver em faixa de fronteira deverá passar pelo crivo do Conselho de Defesa Nacional para a liberação da atividade. No âmbito estadual, a Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciências e Tecnologia - FEMACT é a responsável pela liberação de três tipos de licença: a prévia, de instalação e a licença de operação. A prefeitura da localidade onde se encontra a jazida a ser explorada também precisa liberar a chamada Licença de Uso e Ocupação do Solo para que a exploração seja feita. O processo de licenciamento de liberação para exploração de jazidas é demorado, mas é necessário para que todos os impactos que a atividade pode causar à natureza sejam avaliados.

1.2 MINERAÇÃO NO BRASIL

Quando se pensa em mineração, uma das primeiras imagens que vem a mente é a da degradação ambiental, o prejuízo que se submete à natureza em nome da exploração mineral. A mineração tem, intrinsecamente, que proporcionar a melhoria da qualidade de vida das populações envolvidas. A extração dos bens minerais é um fator de desenvolvimento e, como tal, deve conviver em harmonia com a preservação do meio ambiente.

Segundo Farias (2002), sobre a situação ambiental da indústria brasileira, a mineração é um dos setores básicos da economia do país, que contribui de forma decisiva para o bem estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade justa, desde que seja operada com responsabilidade social, estando sempre presentes os preceitos do desenvolvimento social.

A contínua demanda por bens minerais, principalmente nos países asiáticos, como China, Índia e Coreia do Sul mantém intensas as atividades do setor mineral, principalmente a produção e a transformação, mas também, como consequência a pesquisa e exploração, em todo mundo. O Brasil vem mantendo-se como um dos maiores fornecedores de matérias-

primas minerais, produtos beneficiados, bem como de seus transformados, entre outros (DNPM, 2008).

O Setor Mineral transversaliza todos os setores: Primário (mineração), Secundário (metalurgia, siderurgia, química) e Terciário (mercado), apresenta grande amplitude e heterogeneidade, com estágios que vão do precário (garimpagem) ao moderno (minas planejadas utilizando as técnicas da Geologia e Engenharia de Minas). Assim, o Setor Mineral se projetou com notável índice de crescimento, da ordem de 10,9% em 2005 (DNPM, 2006) (Figura 1).

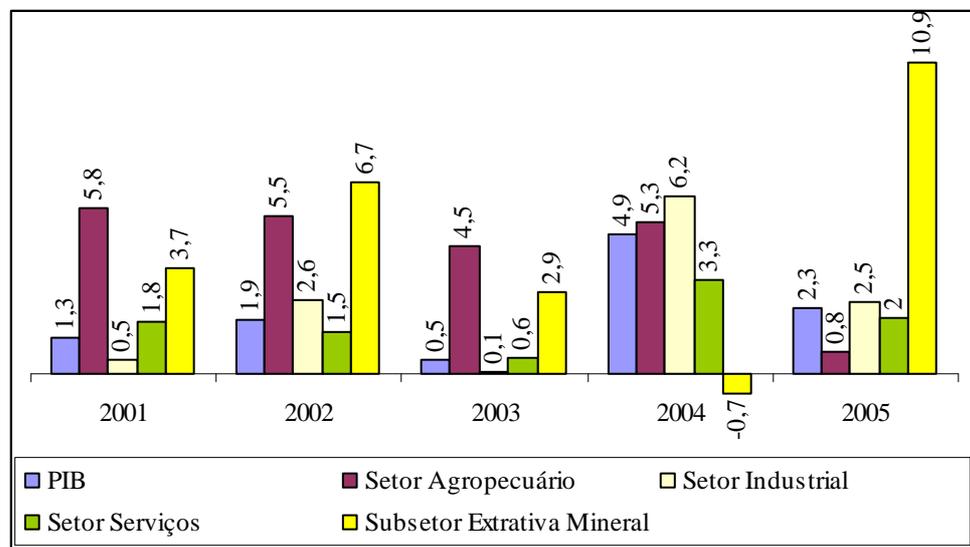


Figura 1 - Comparação do crescimento do setor mineral e demais setores. PIB – Produto Interno Bruto; Setor Agropecuário; Setor Industrial; Setor Serviços e Subsetor Extrativismo Mineral. Fonte: DNPM, 2006.

Apesar do grande número de empresas de mineração, o setor apresenta-se bastante concentrado na maioria dos segmentos relevantes, o que tem elevado o nível de integração entre mina e indústria de transformação mineral. O valor da produção é muito concentrado em poucos minerais. Logo, há inúmeras oportunidades de crescimento para o setor mineral brasileiro (DNPM, 2006).

No contexto nacional (2001-2005), observa-se uma evolução do valor da produção mineral brasileira da ordem de 212,33% em valores nominais, com um crescimento contínuo, 2001: R\$ 30.538.288, 2002: R\$ 40.724.617, 2003: R\$ 54.888.089, 2004: R\$ 65.894.308 e 2005: R\$ 84.250.317, com significativos índices de participação no PIB - Produto Interno Bruto (DNPM, 2006) (Figura 2).

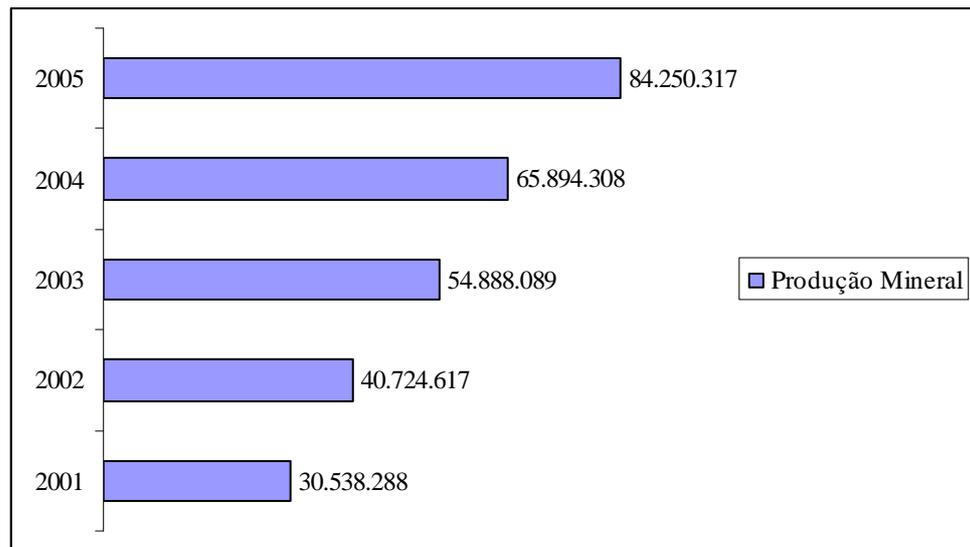


Figura 2 - Evolução da produção mineral brasileira no período de 2001-2005. Fonte: DNPM, 2006.

No Brasil o segmento econômico da construção civil é responsável por 14,8% do PIB, representando um importante setor da economia no país. Entretanto, a indústria da construção civil é a responsável por 14 a 50% do consumo dos recursos naturais consumidos pela sociedade em todo planeta (SILVA FILHO et al., 2002).

Os agregados para construção civil são rochas britadas, rochas aplicadas “in natura”, e areias além de produtos industriais e outros. Os recursos em agregados são, em geral, abundantes no Brasil, porém há algumas regiões com escassez significativa. A participação dos tipos de rochas utilizadas na produção de pedra britada é a seguinte: granito e gnaisse – 85%; calcário e dolomito – 10%; basalto e diabásio – 5%. O número de empresas que produzem pedra britada é da ordem de 660 e são responsáveis por cerca de 20.000 empregos diretos e 100.000 indiretos. Do total das pedreiras 60% produzem menos que 200.000 t/ano por unidade; 30% produzem entre 200.000 t/ano e 500.000 t/ano e 10% produzem mais que 500.000 t/ano (DNPM, 2006).

O consumo de agregados pode ser considerado como um bom indicador do nível de desenvolvimento econômico e social de um povo (VALVERDE, 2001).

A indústria da construção civil no Brasil consumiu, em 2001, 399 milhões de toneladas de agregados, sendo 163 milhões de toneladas de pedra britada e 236 milhões de toneladas de areia. O Estado de São Paulo responde por cerca de 30% da produção nacional de pedra britada, enquanto outros grandes estados produtores são Minas Gerais (12%), Rio de Janeiro (9%), Paraná (7%), Rio Grande do Sul (6%) e Santa Catarina (4%), (VALVERDE, 2002).

O desenvolvimento das explorações minerais na região norte tem revelado uma grande disponibilidade de recursos minerais dos mais variados tanto entre os bens minerais metálicos como os não metálicos, entre eles os industriais, gemas de cor e diamantes. A disponibilidade dessas reservas coloca os estados da região em sintonia com uma nova fase, qual seja a fronteira da atividade mineral com expectativa para a fase seguinte, esta sim, acrescida de maior desenvolvimento envolvendo a fase de transformação elevando o valor agregado dos bens produzidos gerando mais divisas, emprego e renda, melhorando a qualidade de vida, do PIB regional e do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da população da região. Dessa forma, a região é considerada uma importante fronteira de desenvolvimento, principalmente da atividade mineral. As reservas conhecidas são de diferentes tipos de minério e estão distribuídas por todos os estados, com destaque para as reservas de minério de ferro, bauxita, manganês, cobre níquel, cromo, cassiterita, zinco e zirconita, entre os metálicos, além de caulim, calcário, rochas ornamentais e dos agregados utilizados na construção civil (areia, argila, cascalho e brita), estes últimos, ocorrem em abundância devido ao propício ambiente geológico que predomina na região (DNPM, 2008).

Em Roraima a produção mineral está restrita aos não metálicos, entre os quais: água mineral com 3,5 milhões de litros no valor R\$ 615,7 mil, areia com 22 m³, argilas comuns com 32 mil ton e brita/cascalho que somaram 111 mil m³ (DNPM, 2008) (Tabela 1).

Tabela 1: Principais empresas produtoras de Roraima (valor da comercialização em ordem decrescente).

EMPRESAS	SUBSTÂNCIAS	PARTICIPAÇÃO (%)
Amazonia Mucajaí Min. LTDA	Brita e cascalho	45,0
Pedra Norte Extração de Pedra LTDA	Brita e cascalho	22,5
Tescon Eng. LTDA	Argilas comuns	13,4
Bebidas Monte Roraima LTDA	Água Mineral	11,5
Outros		7,6

Fonte: (DNPM, 2008).

No setor de agregados da indústria da construção civil e água mineral a comercialização foi de R\$ 284 milhões, onde os segmentos mais expressivos foram brita/cascalho respondendo por 64,8%, o de argila e rocha ornamental que responderam respectivamente, por 8,5% e 5,1%. A água mineral aparece com 21,5%, sendo o restante representado por areia. A região continua mantendo elevados níveis de importação

principalmente de outros estados. Entretanto se antevê nesse segmento boas possibilidades futuras de produção e comercialização na região. As informações obtidas junto ao mercado e empresas produtoras indicam que os preços dos agregados minerais nas UF (Unidades da Federação) variam de acordo com a disponibilidade desses agregados em relação ao seu centro consumidor (DNPM, 2008/2007) (Tabela 2).

Tabela 2: Preço médio das substâncias minerais por UF.

	AC	AM	AP	PA	RO	RR	TO
Água mineral (R\$/l)	0,06	0,12	0,26	0,10	0,97	0,18	0,30
Areia (R\$/m ³)	24,02	7,91	3,85	3,64	22,63	5,64	29,80
Areia industrial (R\$/m ³)				60,86			
Argilas comuns(R\$/ton)		5,00		3,47	0,31	2,95	4,10
Argilas plásticas (R\$/ton)				3,17	5,29		
Calcário (R\$/ton)		4,31		39,89	45,24		28,99
Dolomito (R\$/ton)							
Brita cascalho (R\$/m ³)		32,40	50,66	47,99	56,49	40,83	39,64
Gipsita (R\$/ton)		4,50					5,00
Rochas ornamentais (R\$/m ²)		23,94		600,00	409,21		

FONTE: (DNPM, 2008/2007).

A Lei nº 7990/89, trata da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM, estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação à utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios.

A Compensação Financeira é devida pelas mineradoras em decorrência da exploração de recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. A exploração de recursos minerais consiste na retirada de substâncias minerais da jazida, visando sempre ao aproveitamento econômico.

Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma:

- 12% para a União (DNPM e IBAMA);
- 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral;
- 65% para o município produtor.

A CFEM é calculada sobre o valor do faturamento líquido, variando de 0,2% Gemas a 3% Metais-Base (Tabela 3).

Tabela 3 - Alíquotas das Substâncias Minerais.

Mineral-Minério	Alíquota
Bauxita, Alumínio, Manganês, Potássio e Sal-Gema	3,0%
Ferro, Fertilizantes, Carvão Mineral e demais minérios	2,0%
Ouro	1,0% (*)
Diamantes, Gemas, Carbonatos e Metais Preciosos	0,2%

(*) O ouro produzido em garimpos é isento.

Fonte: LEI 7990/89 E DECRETO Nº 01 de 11/12/1991.

A arrecadação da CFEM, no período de 2003-2005, assegurou significativo aumento nas receitas do DNPM, registrando-se acréscimos da ordem de 57,1% (2003/2002), 11,5% (2004/2003) e 24,5% (2005/2004). Em 2005, a arrecadação da CFEM registrou recorde de R\$ 406 milhões, apresentando uma evolução de 24,5% frente a 2004 (DNPM, 2006) (Figura 3).

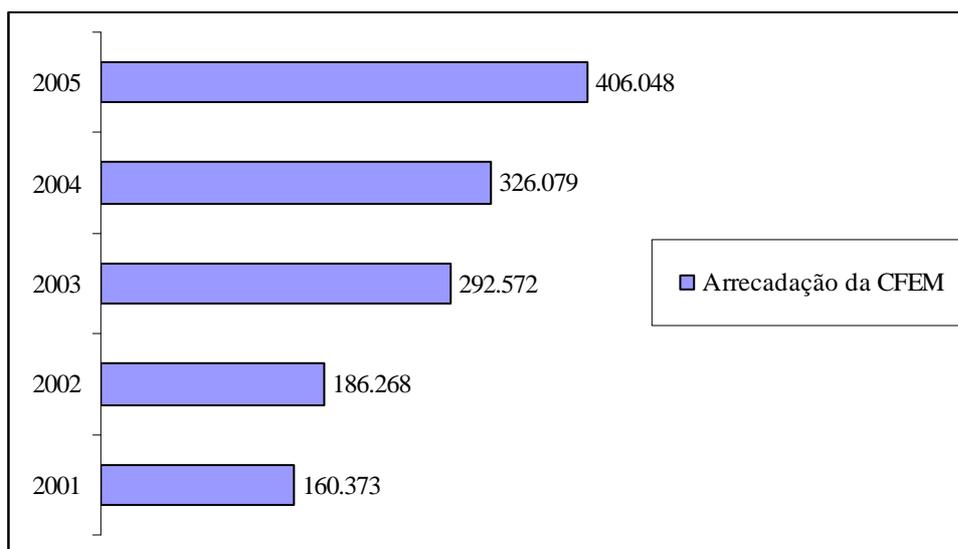


Figura 3 - Arrecadação da CFEM no período de 2001-2005. Fonte: DNPM, 2006.

A região Norte foi responsável pela arrecadação de R\$ 157,90 milhões de um total de R\$ 547,2 milhões representando aproximadamente 28,9%, enquanto que em 2006 representou 30,4%, mantendo a segunda maior arrecadação por região do País, perdendo apenas para a região sudeste que arrecadou R\$ 275 milhões, o que representou mais de 60% do total (Figura 4).

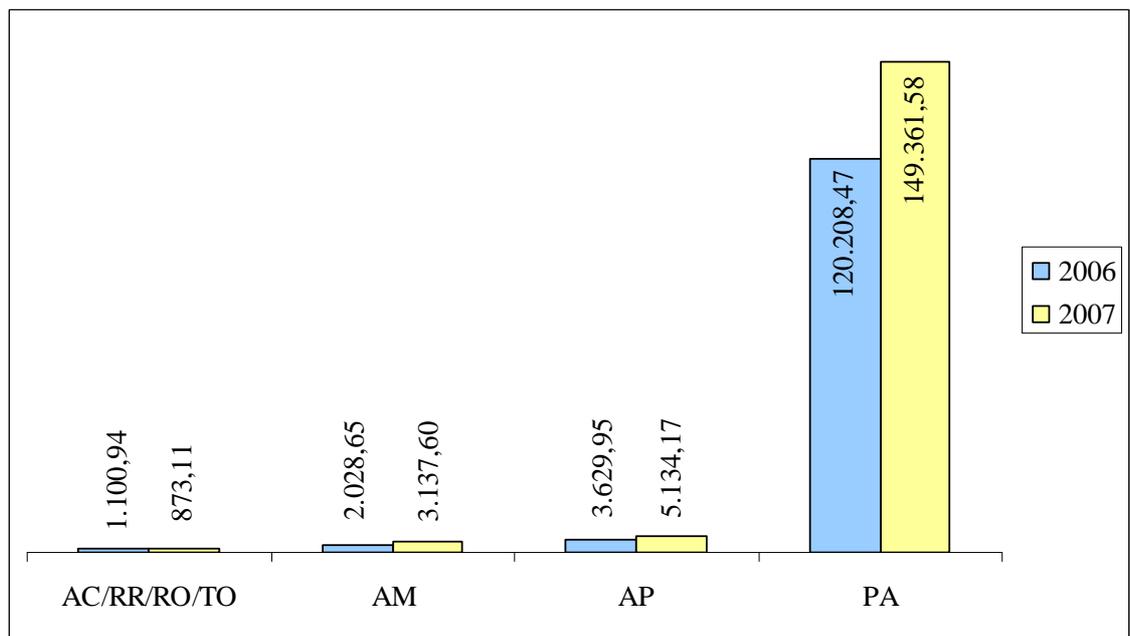


Figura 4 - Evolução dos valores arrecadados pela CFEM (R\$ 1.000) por UF em 2006/2007 para a região norte. Fonte: DNPM, 2008.

Entre os sete principais municípios arrecadadores da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM da Região Norte, os quatro primeiros estão localizados no Estado do Pará e são produtores das seguintes substâncias minerais: Município de Parauapebas (ferro/manganês), Oriximiná (bauxita), Canaã dos Carajás (cobre) e Ipixuna do Pará (caulim); dois no Estado do Amapá: Vitória do Jari (caulim) e Pedra Branca do Amapari (cromo) e um no Amazonas: Presidente Figueiredo (cassiterita) (Figura 5).

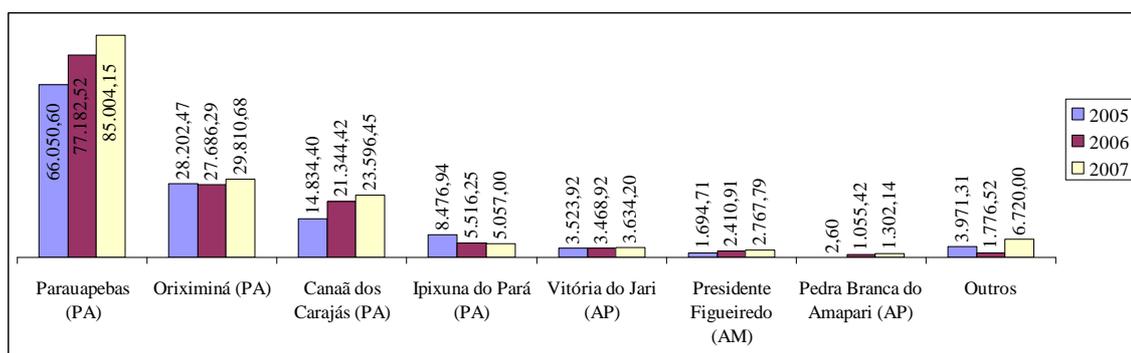


Figura 5 - Valores e participações dos municípios na distribuição da CFEM. FONTE: DNPM, 2008.

Segundo fontes do DNPM (2011), a arrecadação desse tributo (CFEM) nos anos de 2009, 2010 e 2011 em Roraima foi respectivamente de R\$ 43.025,85, R\$ 15.165,30 e R\$

25.173,48. A observação dessas cifras leva à conclusão que a produção mineral tem sido muito pequena. De qualquer forma, sabe-se que a produção mineral em Roraima está muito além do potencial conhecido, e que a arrecadação muito pequena não traduz a atividade mineira atual (Tabelas 4, 5 e 6). Em Caracaraí só agora se tem registro de contribuição (Tabela 7).

Tabela 4 - Análise de distribuição da arrecadação por município de Roraima em 2009. Valores em Reais (R\$).

Município	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
Boa Vista	1872,81	1888,14	2214,54	2493,5	3661,92	2394,55	363,58	4771,83	1370,1	1240,49	4001,43	3177,24	29450,13
Mucajaí	0,00	0,00	0,00	13308,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13308,88
Rorainópolis	0,00	0,00	0,00	266,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	266,84
Total Geral	1872,81	1888,14	2214,54	16069,22	3661,92	2394,55	363,58	4771,83	1370,1	1240,49	4001,43	3177,24	43025,85

Fonte: DNPM (2011).

Tabela 5 - Análise de distribuição da arrecadação por município de Roraima em 2010. Valores em Reais (R\$).

Município	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
Boa Vista	3337,64	1468,12	1010,69	442,36	1297,58	1589,57	1491,77	1304,11	317,21	820,64	867,87	1006,26	14953,82
Rorainópolis	0,00	0,00	0,00	211,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	211,48
Total Geral	3337,64	1468,12	1010,69	653,84	1297,58	1589,57	1491,77	1304,11	317,21	820,64	867,87	1006,26	15165,3

Fonte: DNPM (2011).

Tabela 6 - Análise de distribuição da arrecadação por município de Roraima em 2011. Valores em Reais (R\$).

Município	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
Boa Vista	2421,86	4222,1	1229,31	2387,54	910,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11171,68
Cantá	27,94	22,18	1794,56	5492,14	5365,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12702,04
Caracará	0,00	0,00	0,00	277,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	277,97
Rorainópolis	0,00	0,00	0,00	1021,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1021,79
Total Geral	2449,8	4244,28	3023,87	9179,44	6276,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25173,48

Fonte: DNPM (2011).

Tabela 7 - Análise da arrecadação da CFEM no período de 2009 a 2011 no município de Caracaraí - RR. Valores em Reais (R\$).

MÊS	2009		2010		2011	
	QT	VLR	QT	VLR	QT	VLR
JAN	0	0,00	0	0,00	3	427,64
FEV	0	0,00	0	0,00	0	0,00
MAR	0	0,00	0	0,00	0	0,00
ABR	0	0,00	0	0,00	0	0,00
MAI	0	0,00	0	0,00	0	0,00
JUN	0	0,00	0	0,00	0	0,00
JUL	0	0,00	0	0,00	0	0,00
AGO	0	0,00	0	0,00	0	0,00
SET	0	0,00	0	0,00	0	0,00
OUT	0	0,00	0	0,00	0	0,00
NOV	0	0,00	0	0,00	0	0,00
DEZ	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	0	0,00	0	0,00	3	427,64

Fonte: DNPM (2011).

1.3 SENSORIAMENTO REMOTO NA EXPLORAÇÃO MINERAL

A extensão do território brasileiro e o pouco conhecimento dos recursos naturais, aliados ao custo de se obter informações por métodos convencionais, foram os fatores decisivos para o país entrar no programa de sensoriamento por satélite (ROSA, 1995).

A exploração e a pesquisa mineral é uma atividade de alto risco que envolve consideráveis recursos dirigidos exclusivamente para o descobrimento de depósitos minerais. O mapeamento geológico é considerado a atividade de fomento mais importante à exploração mineral. No início da década de 70, teve seu auge, quando a NASA (National Aeronautics and Space Administration), no ano de 1973, realizou a partir de imagens de Landsat, o levantamento dos recursos naturais para o planejamento do uso da terra nos Estados Unidos, Canadá e África (RIBEIRO, 2008). Posteriormente, Allan (1977), também utilizou imagens de Landsat em mapeamento do uso da terra no continente africano. Assim, também o Brasil, utilizou-se de técnicas de sensoriamento remoto, nos avanços do conhecimento geológico e, por conseguinte do potencial mineral do País.

São diversas as áreas das ciências naturais em que o sensoriamento remoto tem sido empregado com sucesso, tais como, nos estudos de monitoramento ambiental (PONTES, 1993), meteorologia e climatologia (ROSA et al., 1993; ABDON, 1982), avaliação da aptidão agrícola (FERNANDES et al., 1999), no mapeamento geológico, na seleção de ambiente

prospectivo e na identificação de depósitos minerais (NOVO, 1995), todavia o trabalho de campo não deve ser invalidado.

O desenvolvimento da mineração tem, historicamente, causado expansão de fronteiras políticas e econômicas no país, ocupando pioneiramente espaços vazios, interiorizando o desenvolvimento e levando infra-estrutura a regiões carentes. Pela natureza geológica, o Cráton Amazônico, por exemplo, é altamente potencial para recursos minerais. Por ser um empreendimento de longa maturação, custo elevado e alta tecnologia, a exploração mineral na região é de risco e onerosa, devido à combinação de fatores como inacessibilidade, infra-estrutura precária, grandes distâncias, inexistência de informações geológicas básicas e ausência de modelos exploratórios que subsidiem a seleção de alvos (SOUZA FILHO et al., 2006).

Em Roraima, esses levantamentos juntamente com as pesquisas relativas à previsão de recursos minerais são ainda mais escassos. Os vários eventos atuantes em distintas ambiências geológicas asseguram um grande potencial mineral, comparável ao de outras regiões da Amazônia, reconhecidas como produtoras de minérios (TAVARES JÚNIOR, 2004). Essas descobertas apontam o ouro, o diamante e a cassiterita como os principais recursos minerais na região, com ocorrências menores de molibdênio, tântalo, nióbio, ferro, cobre, zinco, manganês, minerais radioativos, bauxita, calcário e metais do grupo da platina (TAVARES JÚNIOR, 2004).

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Efetuar o levantamento dos recursos minerais de importância econômica, inclusive os que estão em fase de exploração no município de Caracaraí - RR, utilizando como meios auxiliares produtos de sensoriamento remoto e dados de campo.

2.2 ESPECÍFICOS

- (a) Pesquisar informações atualizadas sobre as áreas de ocorrência de bens minerais que possam constituir fontes de matéria-prima e;
- (b) Elaborar produtos de sensoriamento remoto, como cartas imagem, a fim demonstrar as principais áreas de ocorrência e exploração e, por conseguinte o potencial mineral de Caracaraí - RR.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E VIAS DE ACESSO

A área de estudo está localizada no município de Caracará (Figura 6), situada ao sul de Roraima, entre as coordenadas geográficas com Latitude Norte 02°01'15'', Sul 00°43'41'', e Longitude Oeste 62°51'35'' e Leste 59°25'25''. Seus limites são Iracema, Cantá e Bonfim a norte, a Guiana a nordeste, Caroebe a sudeste, São João da Baliza, São Luiz do Anauá e Rorainópolis ao sul e o município amazonense de Barcelos a oeste. É dividido pelo rio Branco e detém a maior área física do Estado, com 47.623,6 km², correspondendo a 21,16% da área total de Roraima, com acesso pela BR-174, que liga a cidade de Boa Vista à de Manaus-AM. Outra importante via é a BR-210 (Perimetral Norte, sentido leste), interligando as vilas Novo Paraíso e Entre Rios, até as margens do rio Jatapu. Várias vicinais interligando ou não as rodovias BR-174 e BR-210, são de extrema importância para a região. A navegabilidade de Caracará à Manaus pelo baixo rio Branco é maior que em outros pontos (ainda que grandes embarcações tenham dificuldades durante as fortes secas). A sede administrativa encontra-se na margem direita do rio Branco, a 134 km da capital Boa Vista. Caracará é conhecida por "Cidade-Porto", por abrigar o único porto e ter o maior movimento fluvial do Estado. O acesso até os locais das ocorrências minerais pode ser feito por terra ou por água. O estudo destas foi realizado através de observação direta (*in loco*) e de consultas bibliográficas.

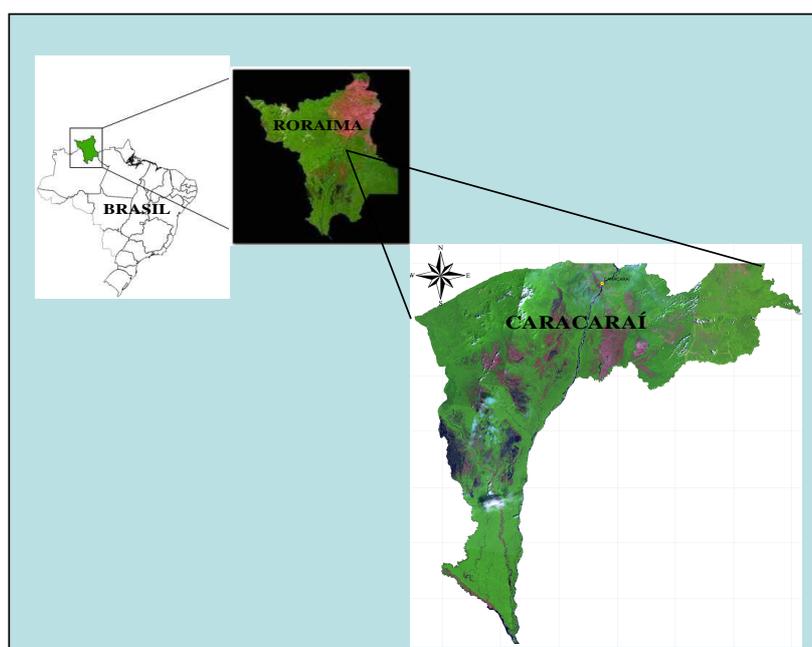


Figura 6 – Mapa de localização da área de estudo, município de Caracará – RR, Brasil.

3.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

O clima, a vegetação, a hidrografia, o relevo e o tempo de atuação são os vários fatores que atuam na formação do solo. O fator clima é o mais fundamental, ele controla o intemperismo diretamente através da temperatura e da precipitação e para que as reações químicas de intemperismo ocorram, é necessário que exista água nesse processo, ela age como solvente e, indiretamente, através da vegetação favorecendo a instalação de seres vivos que irão acelerar o intemperismo, uma mesma rocha poderá formar solos diferentes se intemperizada em diferentes climas e rochas diferentes podem originar solos idênticos, se formados sob o mesmo clima (BIGARELLA et al., 1994). Na área de estudo, provê condições ideais para o intemperismo físico e químico como citado acima, um exemplo da ação conjunta desses processos é a laterita, vista em um dos pontos de coleta.

3.2.1 Clima

Conforme Projeto Caracaraí (2000), a região em estudo está caracterizada por dois grupos climáticos Am e Af, segundo a classificação de Köppen, marcado por duas estações que podem ser diferenciadas quanto ao seu índice de precipitação. Uma de estiagem (verão), com início em outubro, ápice em fevereiro e final em abril e outra chuvosa (inverno), compreendendo os meses de maio a setembro.

O clima do tipo Af caracteriza-se por ser constantemente úmido, correspondendo ao clima de floresta tropical, tanto a temperatura quanto as chuvas sofrem um mínimo de variação anual e o tipo Am caracteriza-se por ter um verão úmido e um inverno seco acentuado, correspondendo ao clima tropical monçônico. A precipitação média anual está em torno de 1.700mm e a temperatura máxima absoluta atinge 36,3°C, com mínima em 17°C (RADAMBRASIL, 1975).

3.2.2 Hidrografia

De acordo com Radam (1975) e Projeto Caracaraí (2000), a principal rede hidrográfica do Estado está constituída pela bacia do rio Branco (45.530 km²), seguindo o sentido norte-sul. É formada pelos rios Tacutu e Uraricoera com um percurso total de 548 km dividindo-se em três segmentos: alto, médio e baixo rio Branco. O município de Caracaraí pertence à bacia hidrográfica do médio (inicia-se nas corredeiras do Bem-Querer até Vista Alegre, extensão 24 km) e baixo rio Branco (tem início em Vista Alegre, percorrendo 388 km até encontrar-se com o rio Negro). Além de inúmeras sub-bacias de regime permanente, incluindo as do rio

Anauá. Seus principais afluentes são Xeruiní, Água Boa do Univini, Catrimari, Ajarani, Mucajaí e Cauamé.

3.2.3 Vegetação

Segundo dados do Projeto Radam (1975) e Projeto Caracarái (2000) a vegetação desta área de estudo é constituída predominantemente por floresta equatorial densa, com árvores de grande porte, ocorrendo ainda, porém em menor proporção, campos dominados por campinaranas e savanas inseridas em extensos campos de areia.

A importância da fauna e da flora da região é atestada pelo fato de possuir duas estações ecológicas: Niquiá e Caracarái e dois parques nacionais: Viruá e Serra da Mocidade, dedicados a sua proteção. Todos definidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (Figura 7).

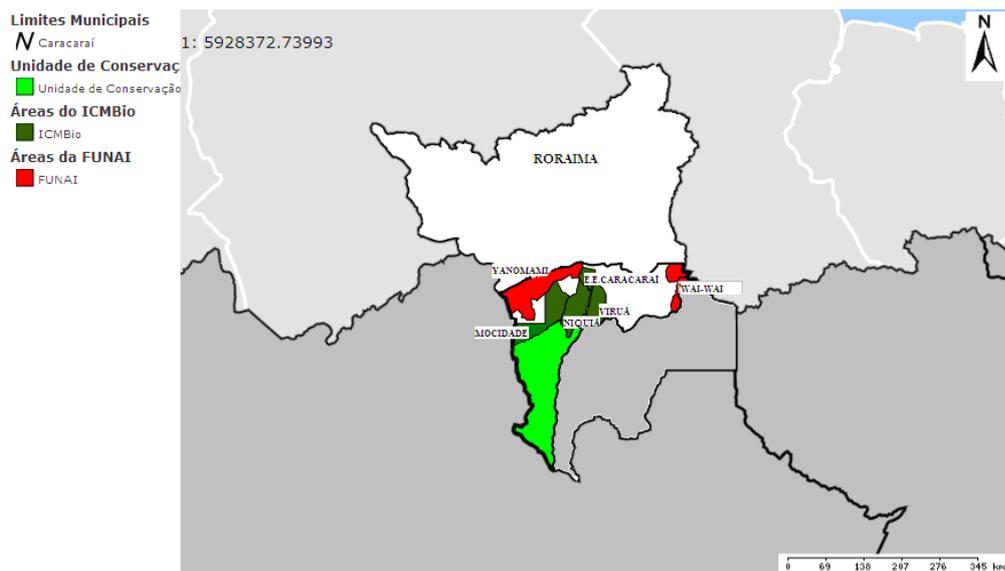


Figura 7 – Reservas ecológicas e parques nacionais do município de Caracarái – RR. Fonte: SEPLAN, 2011.

3.2.4 Geomorfologia

O Estado de Roraima está representado por cinco domínios morfoestruturais: Planalto Residual de Roraima, Planalto do Interflúvio Amazonas-Orinoco, Planalto Dissecado Norte da Amazônia, Planaltos Residuais de Roraima e Superfície de Aplainamento Rio Branco (Pediaplano Rio Branco-Rio Negro) (COSTA, 2008).

O município de Caracaraí compreende três desses compartimentos: os domínios morfoestruturais de Planalto Dissecado Norte da Amazônia, esta unidade é representada por colinas com vales encaixados, distribuídas de forma descontínuas e ocupam pequenas extensões principalmente a leste e sul do município. Estas alcançam altitudes em torno de 300 metros e sobressaem no relevo aplainado do Pediplano Rio Branco-Rio Negro; Planalto Residual de Roraima é representado na área pela serra da Mocidade, localizada na margem direita do baixo rio Branco e pelas serras Anauá e Baraúna, situadas na margem esquerda do mesmo rio. Constitui um relevo residual caracterizado por cristas e pontões que alcançam aproximadamente 800 metros contornados por encostas ravinadas que se limita a leste e sul pela superfície aplainada do Pediplano Rio Branco-Rio Negro e a oeste com colinas do Planalto Dissecado Norte da Amazônia e Pediplano Rio Branco-Rio Negro, esta unidade constitui extensas áreas aplainadas, correspondendo ao nível mais baixo da área, com altitudes variando de 80 a 160 metros, com declividade regional fraca em direção a calha do rio Negro, ao sul (BESERRA NETA; TAVARES JÚNIOR, 2008) (Figura 8).

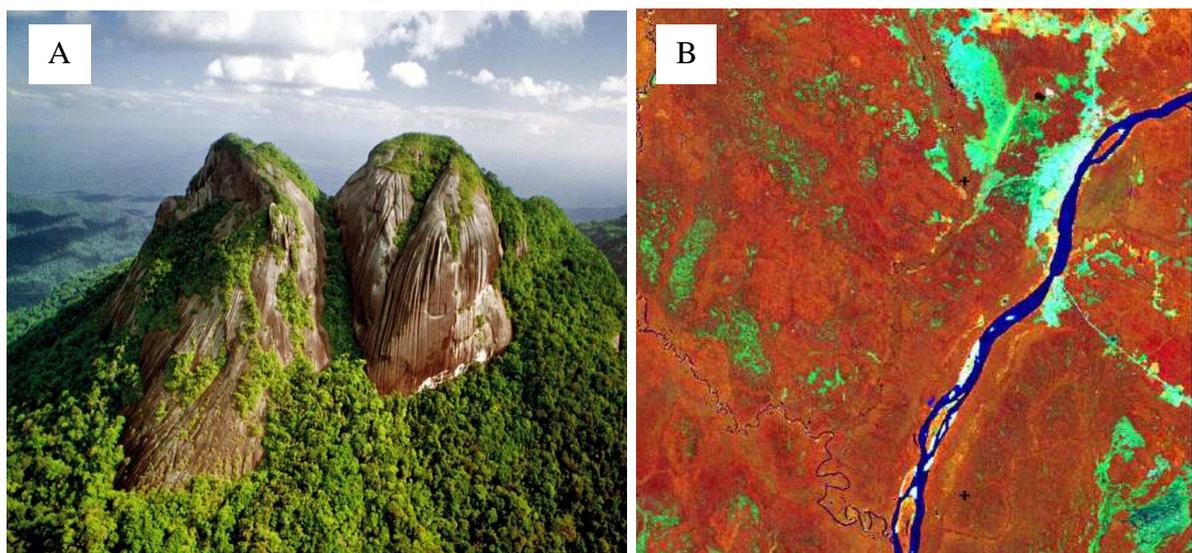


Figura 8 – Exemplos da geomorfologia da área de estudo. (A) Planalto Residual de Roraima – Serra da Mocidade, município de Caracaraí – RR. Fonte: Nunes, 2010. (B) Pediplano Rio Branco-Rio Negro, município de Caracaraí - RR. Fonte: Projeto Caracaraí, 2000.

Dois modelos antagônicos tratam o cráton amazônico com base na concepção de províncias tectônicas ou geocronológicas:

a) o geofísico-estrutural considera o cráton como um mosaico de doze blocos (como por exemplo, Caroni, Alto Orinoco e Maecuru, ocorrentes em Roraima) ou paleoplacas com idade arqueana (ou paleoproterozóica), com características de terreno granito-*greenstone* (Hasui et al., 1984). Nesse modelo as margens dos blocos são marcadas por dezenove faixas colisionais ou de cisalhamento igualmente de idade arqueana a paleoproterozóica representadas em Roraima por terrenos de alto grau metamórfico como os cinturões Parima e Guiana Central, reativadas muitas vezes também no Fanerozóico. Esse modelo baseia-se em dados geofísicos (mapa gravimétrico da América do Sul e mapa magnético do Brasil) e em interpretações estruturais (localização de possíveis zonas de cisalhamento regionais). Não emprega dados geocronológicos e considera apenas o processo colisional tipo himalaiano (crosta continental x crosta continental) durante a evolução do cráton (Hasui et al., 1984) (Figura 10).

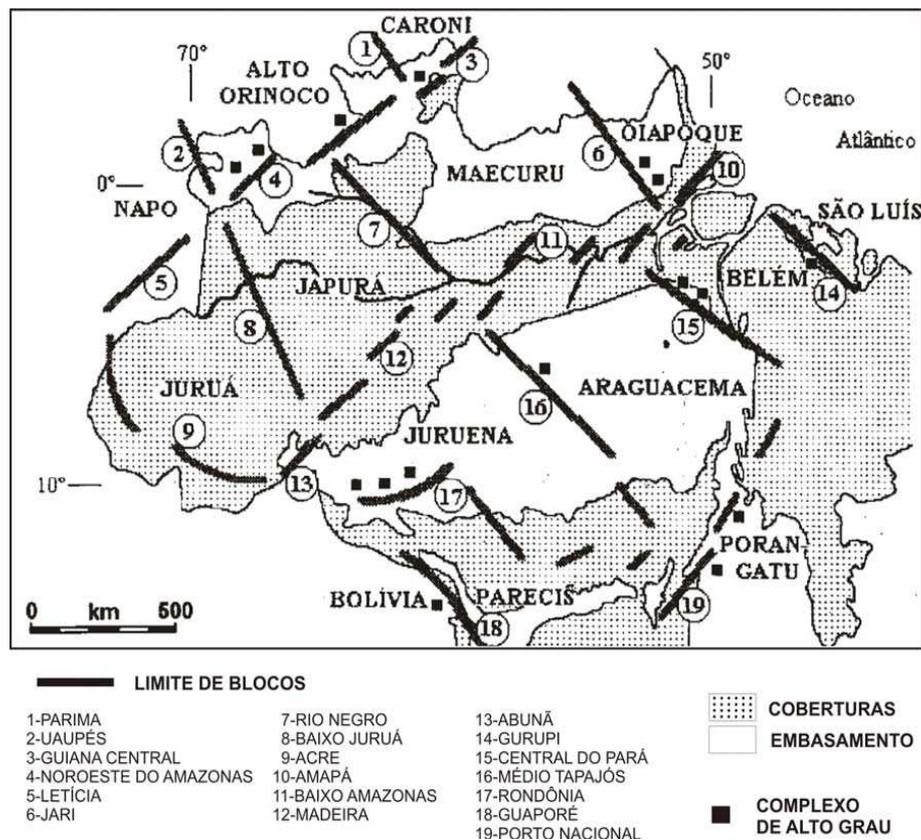


Figura 10 – Modelo de blocos crustais arqueanos. Fonte: HASUI et al, 1984.

b) o modelo de Amaral (1974), ou modelo geocronológico, foi adaptado e aperfeiçoado ao longo do tempo, principalmente devido à disponibilização de novos dados pelo método Rb-Sr nas décadas de 1970 e 1980 e U-Pb e Sm-Nd na década de 1990. Com base em centenas de novos dados Rb-Sr, produzidos principalmente durante o Projeto Radar na Amazônia, Cordani et al., (1979) desenvolveram a proposta de Amaral (1974), com algumas alterações nos nomes das províncias e introdução das Províncias Rondoniana. Nesse modelo geocronológico, mais mobilístico, o cráton é entendido como originado a partir de núcleo antigo, Amazônia Central (Arqueano ou Paleoproterozóico), em torno do quais faixas móveis foram acrescentadas durante o Proterozóico. À vista da baixa confiabilidade das idades Rb-Sr, muitas vezes com valores em desacordo com o empilhamento estratigráfico regional e com limites geológicos imprecisos, o modelo recebeu algumas alterações nos anos seguintes (Figura 11, Tabela 8).

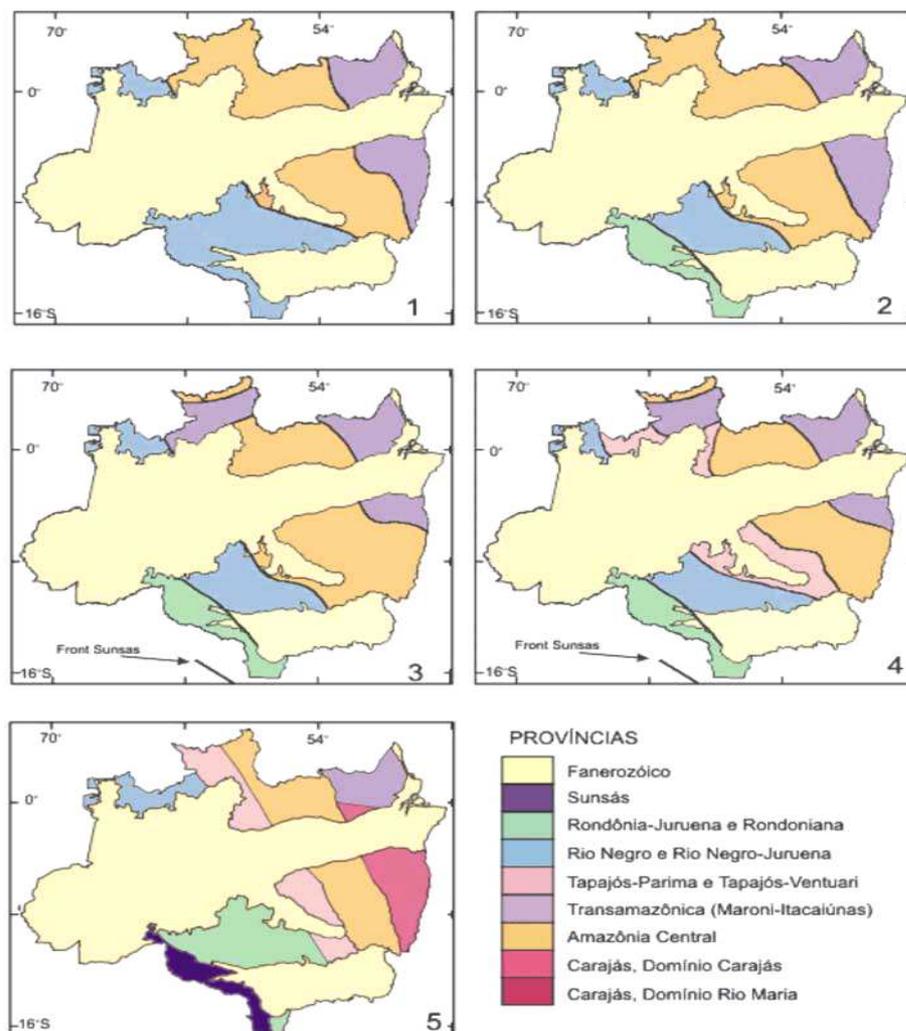


Figura 11 – Evolução dos modelos de compartimentação do Cráton Amazônico. Modelos: 1- Amaral, 1974; 2- Cordani et al., 1979; 3- Teixeira et al., 1989; 4- Tassinari, 1996 e 5- Santos et al., 2000. FONTE: CPRM, 2003.

Tabela 8 – Evolução dos principais modelos de interpretação e subdivisão do Cráton Amazônico.

Amaral, 1974	Cordani et al., 1979	Teixeira et al., 1989	Tassinari et al., 1996	Tassinari, 1996	Tassinari e Macambira, 1999	Santos et al., 2000	CPRM, 2003
Amazônia Oriental	Maroni-Ita cafunas, com Carajás 2100 a 1800 Ma	Faixa Móvel Maroni-Ita cafunas, incluindo a faixa K'Mudku 2250 a 1900 Ma	Maroni-Ita cafunas, incluindo a faixa K'Mudku 2200 a 1900 Ma	Maroni-Ita cafunas, incluindo a faixa K'Mudku 2200 a 1900 Ma	Maroni-Ita cafunas, incluindo parte da faixa K' Mudku 2200 a 1950 Ma	Transamazônica, excluindo a faixa K'Mudku 2250 a 2000 Ma	Transamazônica, excluindo a faixa K'Mudku 2250 a 2000 Ma
Amazônia Central	Amazônia Central >2100Ma	Província Amazônica Central >2500Ma	Amazônia Central >2300Ma	Amazônia Central >2300Ma	Amazônia Central incluindo Carajás >2300Ma	Carajás 3100 a 2530Ma Amazonas Central 1800 a 1700 Ma	Carajás 3100 a 2530Ma Amazonas Central 2600 a 1700 Ma
Amazônia Ocidental	Rio Negro-Juruena 1700 a 1450Ma	Faixa Móvel Rio Negro-Juruena 1750 a 1500Ma	Rio Negro-Juruena 1800 a 1550Ma	Tapajós-Ventuari 1900 a 1800 Ma	Tapajós-Ventuari 1950 a 1850 Ma	Tapajós-Parima 2100 a 1870 Ma	Tapajós-Parima 2100 a 1870 Ma
				Rio Negro-Juruena 1800 a 1550Ma	Rio Negro-Juruena 1800 a 1550Ma	Rio Negro 1860 a 1520Ma	Rio Negro 1860 a 1520Ma
	Rondoniana 1400 a 1100 Ma	Faixa Móvel Rondoniana 1450 a 1250 Ma	Rondoniana-San Ignácio 1450 a 1300 Ma	Rondoniana-San Ignácio 1500 a 1300 Ma	Rondoniana-San Ignácio 1500 a 1300 Ma	Rondoniana-Juruena 1760 a 1470 Ma	Rondoniana-Juruena 1810 a 1520 Ma
	Faixa Móvel Sunsás 1100 a 900 Ma	Sunsás 1250 a 1000 Ma	Sunsás 1250 a 1000 Ma	Sunsás 1300 a 1000 Ma	Sunsás 1300 a 990 Ma	Sunsás 1450 a 900 Ma	

Fonte: CPRM, 2003.

A região de Caracarái está localizada na porção centro-sul do Escudo das Guianas. As dificuldades de acesso à região sempre trouxeram grandes problemas para a subdivisão e interpretação das unidades litoestratigráficas. Projetos anteriores, como o RADAM, Norte da Amazônia, Roraima, entre outros, agruparam diferentes tipos litológicos em grandes complexos e associações, como o Complexo Guianense (MONTALVÃO et al., 1975) e a Associação Anauá (BOMFIM et al., 1974).

Nesse contexto, define-se o arcabouço tectônico da área, em dois grandes domínios estruturais separados, seguindo a direção E-W, pela Falha do Itã. São eles, Domínio do Cinturão Guiana Central (DCGC) e o Domínio Anauá-Jatapu (DAJ) PROJETO CARACARÁI (2000) (Figura 12).

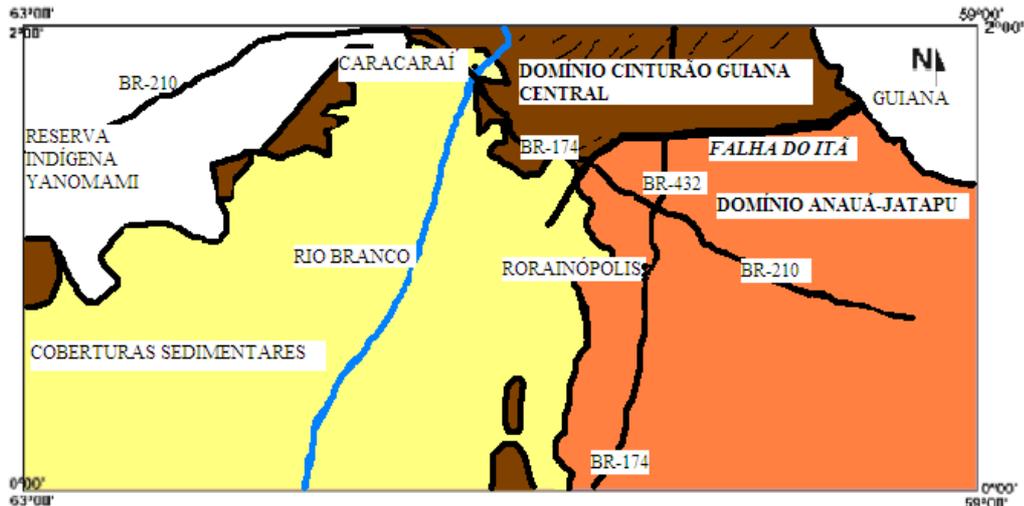


Figura 12 – Domínios estruturais da região de Caracará – RR, Domínio Cinturão Guiana Central e Domínio Anauá-Jatapu. Fonte: Adaptado de PROJETO CARACARÁ, 2000.

O Domínio Cinturão Guiana Central ocupa o setor norte-nordeste, na área em estudo abrange as serras da Lua, Barauana e Mocidade. Apresenta uma forte estruturação com direção NE-SW, que corresponde à expressão fisiográfica do Cinturão Guiana Central. Geocronologicamente corresponde à Província Maroni-Itacaiúnas (TASSINARI et al., 1996). Contém, predominantemente, tectonitos paleoproterozóicos de médio a alto grau metamórfico, polideformados e retrometamorfizados pertencentes à Suíte Metamórfica Rio Urubu (SMRU) e, subordinadamente, lentes de gnaisses granulíticos correlacionáveis ao Complexo Metamórfico Anauá (CMA), e restritas ocorrências de paragnaisses do Grupo Cauarane (GC). Tectonitos pertencentes às unidades pós-transamazônicas são menos frequentes e, estão relacionados às zonas de cisalhamento mais jovens. E o Domínio Anauá-Jatapu é dominado amplamente por uma variedade de granitóides paleo e mesoproterozóicos, rochas vulcânicas e metamorfitos de baixo a médio grau. A extensa cobertura de sedimentos quaternários a oeste e a sul da falha do Itã impossibilita o reconhecimento da continuidade do DCGC nessas áreas, porém, rochas metamórficas de médio a alto grau ocorrem no extremo-sul da área (Suíte Metamórfica Rio Urubu). O Domínio Anauá-Jatapu ocupa todo setor sul da Falha do Itã. A área em estudo ocupa a parte norte do DAJ. Corresponde à Província Amazônia Central (TASSINARI et al., 1996). Ocorrem neste domínio, metatonalitos e metagranitóides paleoproterozóicos do Complexo Metamórfico Anauá, xistos paleoproterozóicos (Grupo Cauarane) e, predominantemente, granitóides transamazônicos (Granito Igarapé Azul) e vulcanitos mais jovens (Grupo Iricoumé).

A coluna estratigráfica da região de Caracarái está constituída pelo Complexo Metamórfico Anauá foi posicionado no Paleoproterozóico, com idade U/Pb em $2.026 \pm 9\text{Ma}$ (PROJETO CARACARAÍ, 2000). Representa o embasamento do Grupo Cauarane no alto rio Anauá. Os litótipos que afloram no DAJ, em sua maioria tonalíticos, apresentam deformação e metamorfismo na fácies xisto verde. Os gnaisses granulíticos que afloram no DCGC foram agrupados no Complexo Metamórfico Anauá por possuírem características químicas semelhantes às rochas aflorantes no rio Anauá. O metamorfismo de alto grau teria se dado posteriormente durante o Ciclo Transamazônico, que originou o Cinturão Guiana Central. A seqüência metavulcano-sedimentar do Grupo Cauarane, que ocorre nos dois domínios estruturais, foi posicionada no Paleoproterozóico pelas características de campo e por uma idade U-Pb em zircão de trítico de $2.235 \pm 19\text{Ma}$ (GAUDETTE et al., 1997) obtida em paragnaisse da vila do Taiano, situada na porção norte do DCGC (PROJETO RORAIMA CENTRAL, 1999). A Suíte Metamórfica Rio Urubu foi considerada como pertencente ao Paleoproterozóico em virtude de várias idades U/Pb e Pb/Pb entre 1.900 e 2.000Ma, obtidas em ortognaisses do DCGC. Os mais novos, foram posicionados os granitóides Igarapé Azul, peraluminosos, datados, com idades Pb-Pb em torno de 1.938 e 1.960Ma (ALMEIDA et al., 1997), que ocorrem tanto do DAJ como no DCGC. Ainda no Paleoproterozóico foram posicionados os granitóides da Suíte Intrusiva Mapuera, de características alcalinas. Rochas charnockíticas da Suíte Intrusiva Serra da Prata foram datadas por Fraga et al., (1997), pelo método Pb/Pb e por Gaudette et al., (1997). Os valores entre 1.540 e 1.578Ma, indicam posicionamento mesoproterozóico. Acima foram situados os pequenos corpos intrusivos do Gabro Caracarái. Outra família de granitóides anorogênicos associados ao Evento Parguasense estão representados pela Suíte Intrusiva Abonari. No Neoproterozóico não foi cartografada nenhuma unidade litoestratigráfica. Um pequeno corpo intrusivo de rochas peralcalinas da unidade Sienito Catrimâni foi posicionada no Período Cretáceo da Era Mesozóica, devido a uma idade Rb/Sr de 108 Ma (GAUDETTE et al., 1997). No Terciário ocorrem Coberturas Lateríticas que se desenvolveram sobre diversas unidades, principalmente de rochas mais básicas. No Quaternário/Pleistoceno desenvolveu-se na porção centro-sul da área uma grande bacia de sedimentos arenosos e argilosos inconsolidados que foram correlacionados à Formação Içá. Finalmente foram identificados sedimentos arenosos e argilosos do Holoceno, inclusive dunas eólicas, fruto do retrabalhamento das areias da Formação Içá. A coluna estratigráfica é apresentada a seguir (Figura 13), e um mapa geológico pode ser observado em Anexo A.

Coluna Estratigráfica						
Era		Período		DCGC	DAJ	Descrição da unidade
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	Holoceno	Coberturas Holocênicas		depósitos flúvio-eólicos, areias, siltes e argilas
			Pleistoceno	Formação Içá		sedimentos areno argilosos imaturos inconsolidados a semi-consolidados
		Terciário		Coberturas Lateríticas		laterítos (carapaças e concreções ferruginosas)
	Mesozóico	Cretáceo	Sienito Catrimãni		nefelina, sienito e fonolito	
Mesoproterozóico				Suíte Intrusiva Abonari		sienogranitos, monzogranitos, sienitos, quartzos sienitos e monzonitos
				Gablo Caracarái		gabros e olivinas gabros
				Suíte Intrusiva Serra da Prata		granodioritos e monzogranitos porfiríticos, lentes de conglomerados, siltitos e argilitos
Paleoproterozóico				Suíte Intrusiva Mapuera		sienogranitos e monzogranitos
				Grupo Iricoumé		dacitos, traquidacitos, andesitos, traquiandesitos, andesitos basálticos e granodioritos pórfiros
				Granito Igarapé azul (GIA)		monzogranitos, sienogranitos e granodioritos peraluminosos
				Suíte Metamórfica Rio Urubu		hornblenda-biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses e miloníticos
				Grupo Cauarane		micaxistos, quartzitos, hornblenda xistos, para gnaisses e rochas calcissilicáticas
				Complexo Metamórfico Anauá		metatonalitos, metadioritos, hiperstênio gnaisses, metagranitos, migmatitos e metaultrabásicas

Figura 13 - Coluna Estratigráfica da região de Caracarái - RR. Fonte: FONTE: Adaptado de PROJETO CARACARÁI, 2000.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa deu-se em três etapas. A primeira consistiu nas atividades de revisão bibliográfica sobre a área investigada. Na segunda etapa foram realizadas excursões a campo para observar o cenário físico da área. E por último a digitalização dos dados no laboratório de geotecnologias da Universidade Federal de Roraima – UFRR (Figura 14).

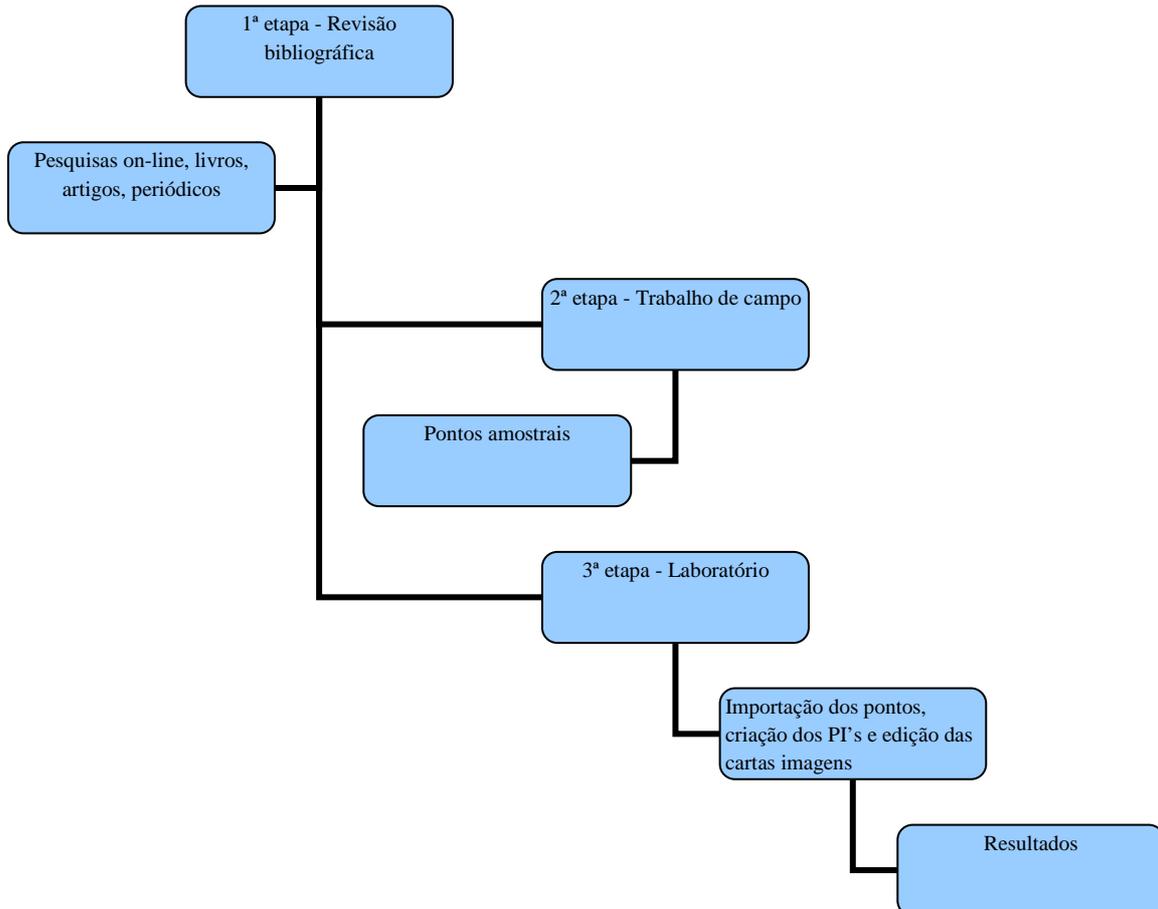


Figura 14 - Etapas com roteiro metodológico desenvolvido na realização do estudo.

3.4.1 Revisão Bibliográfica

As informações básicas de consulta constituíram-se de pesquisas online, livros textos, artigos, periódicos, teses, dissertações, monografias, revistas especializadas e informações em instituições e órgãos governamentais como a Fundação do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – FEMACT, Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM da região de estudo.

3.4.2 Trabalho de Campo

Para a obtenção dos dados que pudessem comprovar o potencial mineral de Caracaráí foram pesquisados 19 pontos amostrais, oito destes foram coletados no leito do rio Branco e próximo à BR-174, os quais foram descritos e fotografados e 11 foram pesquisados em bibliografias consultadas. Os pontos estudados constam na tabela 9.

A determinação dos pontos de coleta foi feita através de um reconhecimento da área de estudo, para determinação do posicionamento dos pontos utilizou-se um GPS (Global Positioning System).

Tabela 9 – Pontos de coleta e localização geográfica da área de estudo em Caracaráí - RR.

Ponto	Localização geográfica	Local
1*	N 01° 50' 41,28" e W 61° 06' 22,38"	Região da Praia do Sol - Caracaráí
2*	N 01° 50' 49,24" e W 61° 06' 12,70"	Praia Ponta da Ilha - Caracaráí
3*	N 01° 49' 37,36" e W 61° 07' 09,07"	Porto da CERR - Caracaráí
4*	N 01° 48' 54,94" e W 61° 07' 36,19"	Porto da Escadaria - Caracaráí
5*	N 01° 56' 22,21" e W 61° 04' 23,99"	Laterita - Caracaráí
6*	N 01° 54' 57,40" e W 61° 06' 04,54"	Pedreira da COMARA - Caracaráí
7*	N 01° 55' 11,09" e W 61° 05' 54,82"	Pedreira Ornamental - Caracaráí
8*	N 01° 55' 50,65" e W 61° 03' 59,30"	Granito para brita - Caracaráí
9**	N 01° 27' 33,00" e W 59° 57' 53,00"	Garimpo Anauá - Caracaráí
10**	N 01° 22' 00,00" e W 60° 02' 00,00"	Rio Anauazinho - Caracaráí
11**	N 01° 36' 49,00" e W 61° 57' 49,00"	Serra da Mocidade - Caracaráí
12**	N 01° 57' 06,00" e W 59° 45' 12,00"	Próximo às cabeceiras do rio Tacutu - Caracaráí
13**	N 01° 44' 38,00" e W 61° 08' 49,00"	Rio Branco - Caracaráí
14**	N 01° 50' 36,00" e W 61° 06' 27,00"	Rio Branco - Caracaráí
15**	N 01° 51' 32,00" e W 61° 02' 43,00"	Rio Branco - Caracaráí
16**	N 01° 05' 06,00" e W 60° 50' 36,00"	Baixo rio Anauá - Caracaráí
17**	N 01° 55' 26,00" e W 61° 07' 15,00"	Vicinal do Apuruí - Caracaráí
18**	N 00° 14' 43,00" e W 62° 12' 35,00"	Rio Xeruíni - Caracaráí
19**	N 00° 31' 54,00" e W 61° 50' 53,00"	Rio Catrimâni - Caracaráí

* Pontos coletados em campo.

** Pontos adquiridos da literatura.

3.4.3 Digitalização dos Dados

O principal conjunto de materiais utilizados constituiu nas cenas Landsat 5/TM (Thematic Mapper) de 2005, no formato GeoTIFF, datum SAD/69, que compõe o mosaico de imagens Geocover, referentes à área do Estado de Roraima, adquirido através do site da NASA – National Aeronautics and Space Administration e pelo Sistema de Processamento de Informação Georreferenciada – SPRING versão 5.1.7, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Primeiramente, foi feito um recorte das cenas do mosaico correspondente a área de estudo (município de Caracaraí – RR). Com o uso do aplicativo Spring utilizou-se a operação de ampliação linear de contraste que consiste em expandir a distribuição dos dados originais através de uma transferência radiométrica nos “pixels”, fazendo com que aumente o contraste da imagem, melhorando a qualidade visual da mesma e a geração da composição colorida, com as bandas dos canais, vermelho, verde e azul (RGB), utilizada também para realçar a imagem e o produto obtido foi uma imagem sintética 5R4G3B.

Para a manipulação dos dados criou-se um banco de dados ativo, os PI's (planos de informação) para importação dos pontos amostrais e a edição das cartas imagens (tais como rede hidrográfica, rodovias etc.).

No módulo Scarta produto do Spring realizou-se outras edições vetoriais como textos, símbolos, legenda, escala e para finalização a demonstração das cartas imagens das Ocorrências Minerais, Substâncias Minerais e da Mineração em Atividade no município de Caracaraí – RR.

– Área X: Considerada de potencialidade moderada a baixa para Elementos Terras-Raras, englobam as rochas alcalinas da unidade Sienito Catrimâni. Esta unidade é considerada como metalotecto para ETR.

Em termos de diversidade mineral, a carta imagem “Substâncias Minerais” (Figura 16) demonstra os tipos de substâncias encontradas no município. Registram-se ocorrências minerais de ouro, argila, areia industrial, areia e seixo, turfa para insumo agrícola e granito para guia de sarjeta, paralelepípedos, brita e ornamental.

Ouro: ocorrências nos rios Anauá (Faria et al., 1996) e Anauzinho (Ramgrab; Damião, 1970, Lock, 1983; Ramgrab, 1984), ocorrência na serra da Mocidade (Bomfim et al., 1974; Montalvão et al., 1975) e próximo as cabeceiras do rio Tacutu (Projeto Caracaraí, 2000).

Areia Industrial: ocorrências no baixo rio Anauá (Damião; Mandetta, 1968).

Turfa: foram descritas por Santos et al., (1974), na região sul do município, no baixo rio Catrimâni e no rio Xeriuini.

Granito: Ocorrem grandes corpos graníticos dispersos no município, com potencial para rochas ornamentais (PROJETO CARACARAÍ, 2000).

Os depósitos de areia, seixo e argila, estão localizados às margens do rio Branco a jusante das corredeiras do Bem-Querer.

Existem também ocorrências de pedras preciosas como o quartzo e suas variedades, quartzo-incolor ou hialino, quartzo-violeta ou ametista, quartzo-amarelo ou citrino e quartzo-marrom ou fumê, na região norte do município.

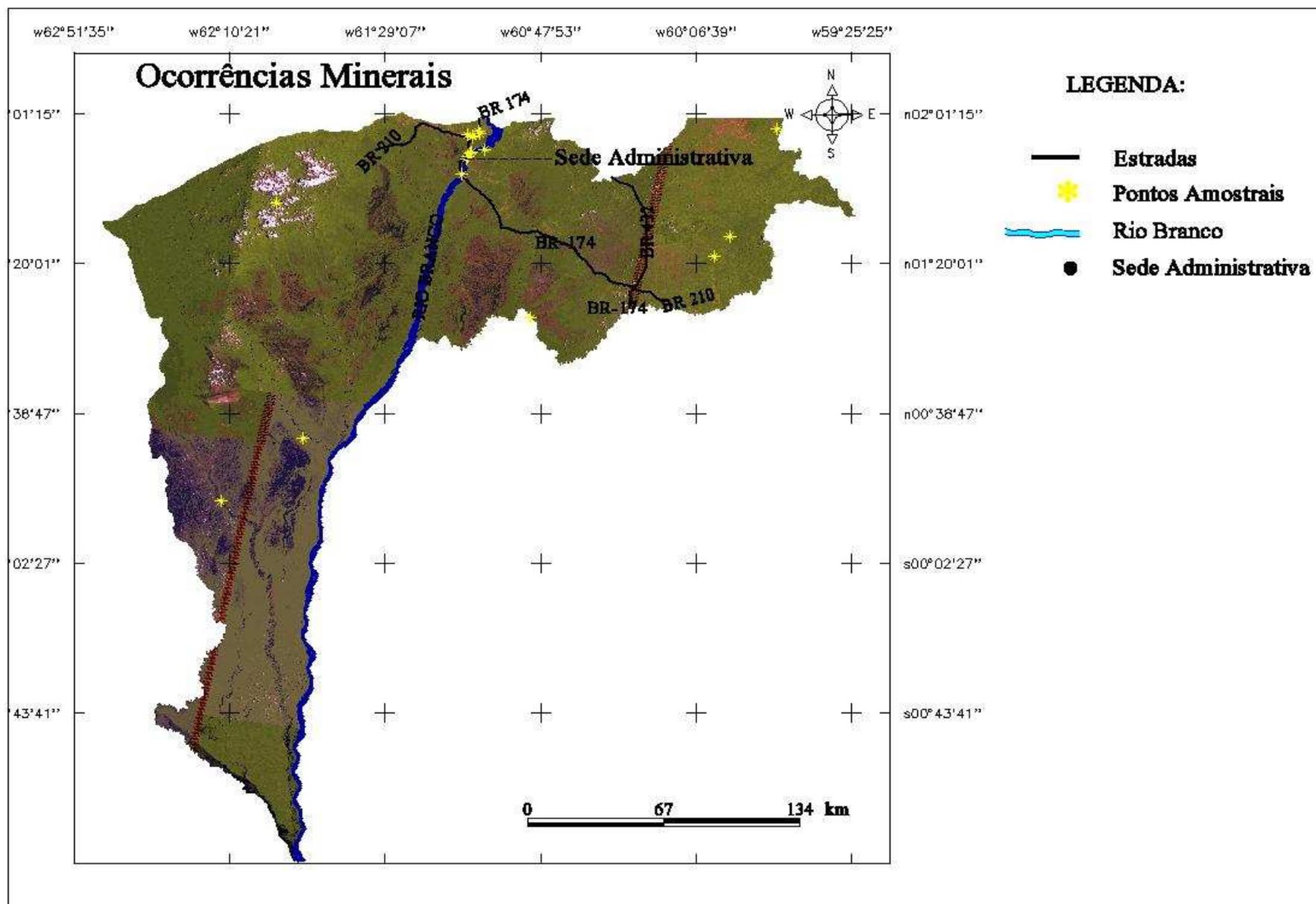


Figura 15 – Área de ocorrências minerais, compreendendo 19 pontos amostrais, no município de Caracará - RR.

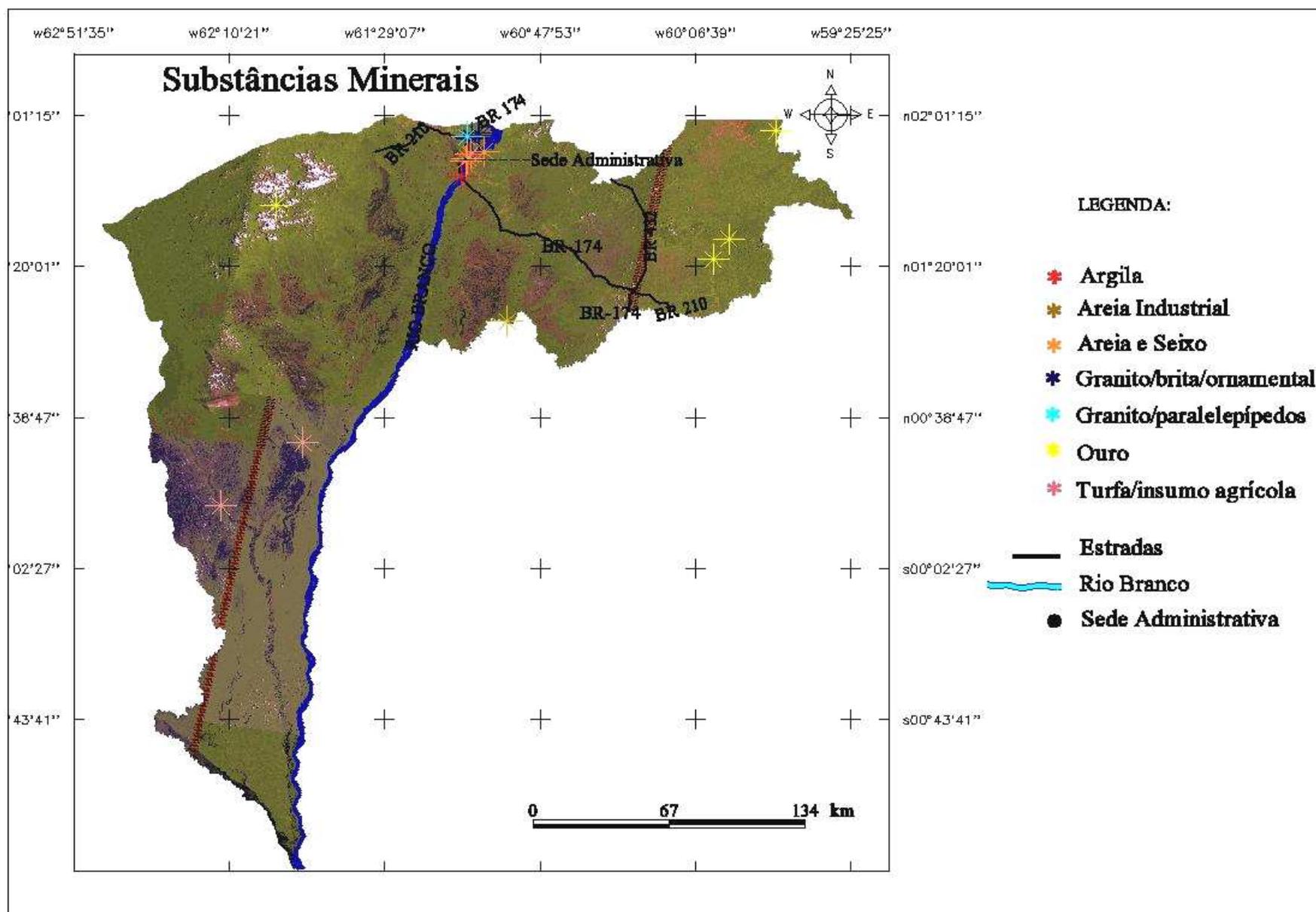


Figura 16 – Diversidade de substâncias mineraias encontradas no município de Caracaraí – RR.

Do ponto de vista econômico e apesar do seu potencial mineral, pouco são as áreas aproveitadas para fins de extração em Caracará, em grande parte devido às restrições impostas à atividade mineira em terras indígenas e em unidades de conservação.

Atualmente, o artigo 231 da Constituição Federal, que trata dos direitos dos índios, admite a atividade de mineração em terras indígenas, mas o dispositivo constitucional necessita de uma regulamentação por meio de lei. Está tramitando pelo Congresso Nacional um projeto que criará condições para que a mineração possa ocorrer em terras indígenas (DNPM, 2006).

A mineração, embora não seja a atividade econômica que mais agrida a natureza, é uma das mais visadas e controladas pelas legislações pertinentes, quer porque suas agressões são mais localizadas, portanto, mais visíveis, quer porque o desconhecimento quase generalizado sobre sua importância impede que lhe dê o mesmo tratamento complacente que é dado às demais atividades econômicas.

A maioria dos trabalhos sobre mineração enfatiza o caráter exploratório que ela exerce. Entretanto, a geração de riquezas, empregos e bens sociais, são indiscutivelmente fatores que devem ser levados em conta ao analisar a posição da mineração no contexto social, associado ao fato de que atualmente existem métodos de compatibilização da atividade mineral com o meio ambiente.

O município de Caracará atualmente conta com seis localidades de extração mineral. A carta imagem “Mineração em Atividade” (Figura 17) representa a exploração de areia, seixo, argila e granito. Todas estão licenciadas e em funcionamento. Existem duas outras, porém desativadas, uma pedreira (granito) e uma piçarreira (laterita).

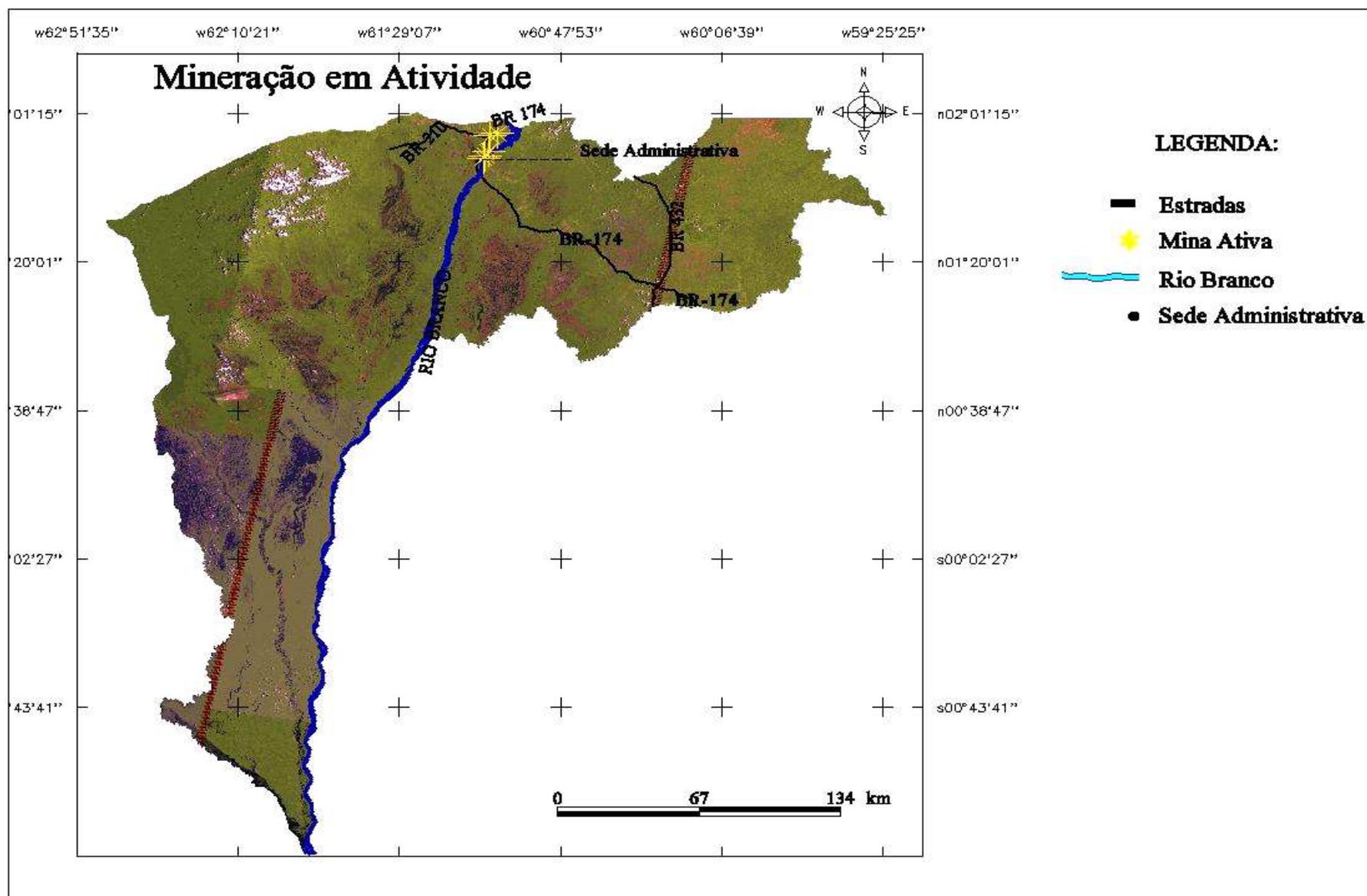


Figura 17 – Localização das minerações em atividade, Caracará – RR.

Os sedimentos atuais presentes nas áreas com maior favorabilidade a ocorrência de mineralização de seixo, areia e argila, estão no leito do rio Branco, originados do sistema de drenagem desenvolvidos no Holoceno. Essas jazidas só podem ser observadas nos períodos de estiagem, quando as águas baixam, favorecendo o afloramento de parte dos depósitos.

Uma das jazidas onde ocorre exploração de areia e seixo encontra-se no leito do rio Branco, próximo ao Porto da Escadaria, num dos trechos de maior meandro, com uma vasta zona de deposição marcada por um extenso banco de areia na sua margem direita (coordenadas geográficas N 01° 48' 54,94" e W 61° 07' 36,19") (Figura 18).



Figura 18 – Local de retirada de areia e seixo, leito do rio Branco, município de Caracaraí - RR.

Em outro ponto, chamado de Porto da CERR – Companhia Energética de Roraima (coordenadas geográficas N 01° 49' 37,36" e W 61° 07' 09,07"), evidenciou-se a operação de retirada de areia e seixo do leito do rio Branco, com auxílio de draga acoplada a uma balsa com motor que sustenta as bombas de sucção (Figura 19). A operação de dragagem é desenvolvida em pontos sempre a jusante do local de dragagem anterior, permitindo assim, a recomposição natural do aluvião. O material retirado do leito do rio é jogado sobre a balsa, em seguida armazenado as margens do rio, onde se formam montes de areia e seixo (Figura 20).



Figura 19 – Balsa acoplada a uma draga que sustenta as bombas de sucção e armazena a areia ou seixo, quando retirados do rio. Caracaraí – RR.



Figura 20 – Material retirado do leito do rio Branco, armazenados as margens do rio: (A) areia e (B) seixo. Caracaraí – RR.

Outra situação de exploração de areia e seixo encontra-se posicionado à margem do rio, cerca de 200 m do Porto da CERR, região da Praia do Sol (coordenadas geográficas N 01° 50' 41,28" e W 61° 06' 22,38") (Figura 21). Nesse ponto o fluxo de água é menor, predominando a sedimentação do material. A composição mineralógica dessa jazida demonstra ser formada quase que totalmente de quartzo, os grãos são sub-arredondados a arredondados, com tonalidades variando do incolor ao amarelado.



Figura 21 - Draga para retirada de areia e seixo, leito do rio Branco, região da Praia do Sol, Caracaraí – RR.

A argila para a produção de cerâmica (tijolo e telha) vem sendo explorada, também no leito do rio Branco, próximo a Ponta da Ilha (coordenadas geográficas N 01° 50' 49,24" e W 61° 06' 12,70") (Figura 22), ainda sem acesso as tecnologias modernas, utiliza técnicas rudimentares.

Esta jazida possui granulometria muito fina. Formada pela decomposição de certas rochas como as que têm feldspatos. Esta apresenta coloração esbranquiçada.



Figura 22 – Jazida de argila, produção de tijolo e telha, próxima a Ponta da Ilha, Caracará – RR.

Existem duas pedreiras de granito em atividade no município e outra, porém desativada, esta, localizada na vicinal 01, região do Apuruí, acesso pela BR-210, km 01, num local conhecido como Pedreira da COMARA – Comissão de Aeroportos da Região Amazônica (coordenadas geográficas N 01° 54' 57,40" e W 61° 06' 04,54"), anteriormente explorado pelo Sexto Batalhão de Engenharia e Construção - 6° BEC. A rocha era extraída através de explosivos e britada, especialmente para a construção do aeroporto de Caracará – RR. As rochas desse afloramento são do tipo homogêneo de coloração acinzentada, granulção fina a média, composição mineralógica de quartzo, feldspato, presença de veios e cristais de biotita, pertencentes à Suíte Intrusiva Serra da Prata (Figura 23).

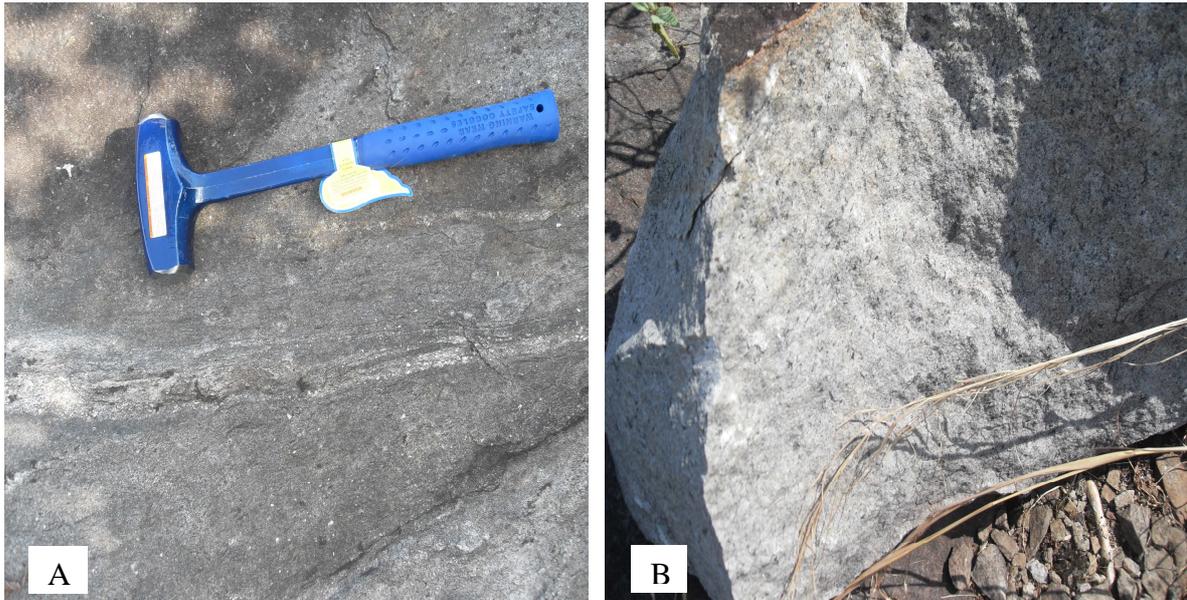


Figura 23 - Detalhes da rocha: (A) presença de veios de quartzo e (B) cristais de biotita, Caracaraí – RR.

Da classe dos granitos, as de rochas ornamentais tem-se destacado na produção e no consumo, pois são consideradas como as mais importantes comercialmente, por possuírem beleza visual e resistência ao brilho de polimento.

Afloramentos de grandes matacões e blocos de granitos estão sendo explorados para fins ornamentais, nas proximidades da BR-174, 12 km após Caracaraí, sentido Boa Vista (coordenadas geográficas N 01° 55' 11,09" e W 61° 05' 54,82"). Estes litotipos apresentam uma textura homogênea, pouco fraturada, caracterizada por uma coloração rosada com pontuações cinza e pretas, correspondendo aos sienogranitos e monzogranitos da unidade estratigráfica Suíte Intrusiva Abonari.

As peças da rocha são retiradas através de técnicas de extração e levadas às serrarias da capital (Boa Vista), onde máquinas como os teares cortam as mesmas, transformando-as em chapas. Posteriormente, as chapas são trabalhadas e transformadas no produto final (pias, balcões, soleiras, peitoris, pisos, entre outros) (Figura 24).

Segundo trabalhadores desta pedreira, existem em Roraima empresas que trabalham com sete tipos de rochas de cores diferenciadas. E como forma de homenagear e caracterizar as extraídas no solo roraimense, todas possuem um nome regional e esta é chamada de Marrom Bela Vista.



Figura 24 – Blocos de peças de granito - (A) e produto da rocha ornamental - (B), Caracaraí – RR.

Outra jazida de granito, com acesso pela BR-174 sentido Boa Vista, 15 km após Caracaraí, lado direito, entrando em estrada de chão por mais dois quilômetros (N 01° 55' 50,65" e W 61° 03' 59,30"), está sendo explorada para produção de brita. Apresenta granulação fina a média, coloração acinzentada, composição mineralógica de quartzo, feldspato, minerais máficos, pertencentes à Suíte Intrusiva Serra da Prata (Figura 25).



Figura 25 - Jazida de granito para exploração de brita, Caracaraí - RR.

Após o desmonte da jazida de granito, obtém-se um volume de rocha quebrada em diversos tamanhos que é carregada em caminhões para o Distrito Industrial do município para o processo de britagem. Onde é feito os seguintes procedimentos, os caminhões descarregam o material no alimentador vibratório, uma espécie de silo (Figura 26), que por sua vez, como o próprio nome diz, alimenta o britador primário, que é composto pelo britador secundário, pelo conjunto de peneiras e moinhos e pelas correias transportadoras.



Figura 26 - Alimentador vibratório, para o processo de britagem, Distrito Industrial, Caracaráí – RR.

Na britagem, o britador primário transforma a pedra marroada que vem da pedreira, em pedras menores. O processo seguinte é feito em outro britador, o secundário somados a um conjunto de peneiras e moinhos, que se encarregam de separá-las de acordo com o tamanho e em seguida transportada através das correias até o local de armazenamento (Figura 27).



Figura 27 - Conjunto de maquinário para britagem: (A) britador primário e secundário; (B) conjunto de peneiras; (C) conjunto de moinhos; (D) correias trasportadoras e (E) local de armazenamento. Distrito Industrial, Caracaráí – RR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracaráí possui áreas de potencial mineral, com ocorrências de ouro. Outros minerais têm sido descobertos na forma de simples ocorrências ou como pequenos depósitos ainda pouco investigados (Anexo B). Os resultados obtidos através dos dados e das informações coletadas podem ser visto nas cartas imagens elaboradas para Ocorrências Minerais, Substâncias Minerais e Mineração em Atividade.

A carta imagem de “Ocorrências Minerais” (Figura 15) é uma primeira demonstração da existência de um representativo potencial mineral, pouco avaliado e pouco explorado no município. Esta peculiaridade, no entanto é representada mais precisamente pelos minerais não metálicos. O potencial mineral, quanto à importância e grandeza de suas reservas, significa fonte de renda e de grande expressão econômica para o desenvolvimento do município.

De acordo com o Projeto Caracaráí (2000), foram consideradas seis áreas potenciais para recursos minerais em Caracaráí (Anexo C), as quais são descritas a seguir:

- Área II: Considerada de potencialidade moderada a alta para ouro. O ouro primário ocorre associado a uma zona de cisalhamento dúctil-rúptil da unidade Granito Igarapé Azul. Nas zonas de cisalhamento ocorre alteração hidrotermal do tipo argilização, sericitização e caulinição. Nas zonas mais superficiais é comum a presença de ouro relacionado a veios quartzosos, onde também foi detectada a pirita, a calcopirita e a bornita.
- Área III: Considerada de potencialidade moderada a baixa para ouro, em aluviões que drenam rochas vulcano-sedimentares do Grupo Cauarane, principalmente sobre paragnais.
- Área V: Considerada de potencialidade moderada a baixa para ouro, em função da ocorrência desse bem mineral em aluviões na serra da Mocidade, onde Bomfim et al., (1974) e Montalvão et al., (1975), citam a ocorrência desse metal, estando o mesmo associado às rochas metavulcano-sedimentares do Grupo Cauarane, onde esse último é considerado como metalotecto para ouro.
- Área VI: Campo mineralizado em argila, areia e seixo. Correspondem a depósitos quaternários.
- Área IX: Considerada de potencialidade moderada a baixa para turfa, em função de três ocorrências desse bem mineral, onde as mesmas estão associadas aos sedimentos arenosos e argilosos do Quaternário, englobando a Formação Içá e os aluviões das coberturas holocênicas.

Partindo de Caracará, sentido Boa Vista, mais precisamente no km 17, lado direito (coordenadas geográficas N 01° 55' 50,65" e W 61° 03' 59,30"), há ocorrências de laterita (Figura 28), produto do processo de laterização, que caracteriza-se pela lixiviação, ou seja, excesso de chuvas ou de irrigação, podendo vir a formar uma crosta constituída por ferro e alumínio. Sua composição varia de acordo com a rocha de origem e do grau de decomposição sofrido pela mesma.



Figura 28 – Jazida de laterita, BR-174, km 17, lado direito, Caracará sentido Boa Vista – RR.

Esta jazida possui coloração variando do amarelo ao vermelho, com presença de nódulos ferruginosos de 1 mm a 90 mm predominando os de maior tamanho. Esses possuem formas subangular a subarredondado. Desenvolveram-se no Terciário sobre diversas unidades, principalmente das rochas mais básicas. Em Caracará, foi usada para parte das obras de pavimentação da BR-174.

As minerações em questão assumem grande importância social e econômica, pois além de gerar empregos diretos e indiretos, tem influência na economia local gerando tributos nas esferas municipal, estadual e nacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No município de Caracará foram observadas várias ocorrências de bens minerais que constituem fonte de matéria-prima, tais como areia, seixo, argila, granito e laterita, importantes para a construção civil, visto que muitas vezes não existem agregados similares que possam substituí-los.

Levando-se em conta as ocorrências cadastradas, existem boas perspectivas quanto ao potencial mineral, porém as áreas destinadas às terras indígenas e conservação ambiental, conduzem à redução da exploração dos mesmos, além de criar barreiras impedindo os avanços no conhecimento geológico e nas descobertas de novas ocorrências minerais no município.

As atividades minerais que atualmente geram recursos em Caracará, resumem-se àquelas direcionada à indústria da construção civil. As substâncias exploradas são areia, seixo, argila e granito, estas ocorrem de forma legalizada, mas ainda é comum explorações em desacordo com a legislação ambiental, o que acarreta deficiência na arrecadação de tributos para o município e, sobretudo, o esgotamento e a desvalorização dos recursos minerais.

Os produtos de sensoriamento remoto mostraram uma excelente ferramenta para demonstrar as principais ocorrências minerais, permitindo a definição do potencial mineral e das áreas mais favoráveis para a prospecção dos minerais no município.

Sugere-se que para atrair investimentos para o setor mineral, é de fundamental importância a existência de um banco de dados confiável de informações geológicas sobre o município de forma a subsidiar os projetos destinados à exploração desses recursos.

REFERÊNCIAS

ABDON, M. N. Uma metodologia de tratamento automático de imagens SMS2 para diferenciar temperaturas superficiais na costa Sudeste e Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2. 1982, Brasília. *Anais...* Brasília: CNPq/INPE, 1982. 3558p.

ABREU, Silvio Fróes. Recursos Minerais do Brasil. 2ª ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

ALLAN, J. A. Land use changes in the área of Aegean Turkey. In: GEDEREN, J. L. von; COLLINS, W. G. (edit.). *Monitoring change by Remote Sensing*. Birmingham England: The Sensing Societ, 1977. 114p.

ALMEIDA, F. F. M. A evolução dos crátons amazônico e do São Francisco, com parada com a de seus homólogos do Hemisfério Norte. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30. *Anais...* Recife - PE, SBG, v.6, 1978. 2.393-2.407p.

ALMEIDA, M. E; FRAGA, L. M. B; MACAMBIRA, M. J. B. New geochronological data of calc-alkaline granitoids of Roraima State, Brazil. SOUTH-AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPEGEOLOGY. *Resumo...* Campos do Jordão, São Paulo, 1997. 34-37p.

AMARAL, G. Geologia pré-cambriana da região Amazônica. Tese de Livre-Docência. São Paulo, Instituto de Geociências, USP, 1974. 212p.

ANDRADE, M. C. de. A questão do território no Brasil. Coimbra Editora. Geografia do Brasil. 2ª Edição. 1985.

AZZI, A. A.; Zanardo A. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA VISANDO O POTENCIAL ECONÔMICO DA REGIÃO DE CÁSSIA – MG, 2010. Disponível em: <http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_31527675874.pdf>. Acesso em: 20 set 2010.

BNDES. BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Setor mineral: estratégia brasileira de inserção mundial competitiva. Rio de Janeiro: 1997, 28p. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/bh.pdf>>. Acesso em: 19 set 2009.

BARBOSA, O; ANDRADE RAMOS, J. R. Território de Rio Branco, aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua Zona Setentrional. Rio de Janeiro, 1959. Boletim da Div. Geol. Min., 1- 49p. (Boletim 196).

BESERRA NETA, L. C.; TAVARES JÚNIOR, S. S. Geomorfologia do Estado de Roraima por imagens de sensores remotos. Roraima 20 anos. As geografias de um novo estado, 2008. Editora da UFRR, 169-193p.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D. e SANTOS, G. F. dos, 1994. Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais, v. I. Ed. UFSC, Florianópolis, SC.

BOMFIM, L. F. C.; RAMGRAB, G. E.; UCHÔA, I. B.; MEDEIROS, J. B. de; VIÉGAS FILHO, J. R.; MANDETTA, P.; KUYUMJIAN, R. M.; PINHEIRO, S. S. Projeto Roraima. Relatório Final. Manaus, DNPM/CPRM, vol. I A-D, II. 1974.

BRASIL. Decreto-Lei N° 227/67 e Lei N° 9.314/96. Código de Mineração. Disponível em <http://www.dnpm.gov.br/dnpm_legis/d227-67.html>. Acesso em: 28 nov 2009.

_____. Lei N° 7990/89 e Decreto N° 01/1991 Código de Mineração. Disponível em <http://www.dnpm.gov.br/dnpm_legis/d227-67.html>. Acesso em: 28 nov 2009.

_____. Resolução CONAMA 010/90 de 06 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental da extração mineral classe II. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 28 nov 2009.

_____. Resolução CONAMA 237/97 de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na 17 Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 28 nov 2009.

CAMPOS, A. C; ARRUDA, P. R. Compensação financeira por exploração mineral: considerações acerca da sua natureza jurídica. Campinas (SP): UNICAMP. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2003.

CHANNER, D. M. D.; ANDREI, E.; FELIX, K. Geology and structure of the Guaniamo Diamantiferous kimberlite Sheets, South-west Venezuela. In: Geologia do diamante. Rev. Bras. de Geoc., 2001, 31 (4): 615-630.

CORDANI, U. G.; TASSINARI, C. G. C.; TEIXEIRA, W; BASEI, M. A. S.; KAWASHITA, K. Evolução tectônica da Amazônia com base nos dados geocronológicos. CONGRESSO GEOLÓGICO CHILENO, 2. Arica, 1979. *Anais...* Arica - Chile, 137-138p.

COSTA, J. A. V. Compartimentação do relevo do Estado de Roraima. Roraima em Foco, 2008. Editora da UFRR, 77-107p.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: texto, mapas & SIG. Brasília, CPRM, 2003.673p.

DAMIÃO, R. N; MANDETTA, P. Relatório sobre o quartzo industrial na região do baixo rio Anauá, Relatório Interno, 1968. Belém: DNPM.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. Informações. 1994. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 31 ago 2009.

_____. Anuário Mineral (vários): Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 31 ago 2009.

_____. GESTÃO MINERAL EM DESTAQUE. Boletim Informativo - ANO 2, Nº 16 - Abril de 2006. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=752>. Acesso em: 12 mai 2011.

_____. Informe Mineral Regional NORTE – Amazônia, 2007. Disponível em <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=68&IDPagina=1183>>. Acesso em: 12 mai 2011.

_____. Informe Mineral da Amazônia, 2008. Disponível em <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=68&IDPagina=1183>>. Acesso em: 12 mai 2011.

_____. Arrecadação, 2011. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/ARRECADACAO/INTRA/Cfem/Relatório>>. Acesso em: 11 mai 2011.

FARIA, M. S. G.; OLIVEIRA, M. J. R.; LUZARDO, R; PINHEIRO, S. S. Garimpo do Anauá, Sudeste do Estado de Roraima: dados preliminares sobre ocorrência aurífera associada à zona de cisalhamento. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 39. Salvador, 1996. *Anais...* Salvador. SBG. V 3. 316-319p.

FARIAS, C. E. G. Mineração e o meio ambiente no Brasil. Relatório Preparado para o CGEE/PNUD. 2002. 39p.

FRAGA, L. M. B.; ARAÚJO, R. V.; DUARTE, B. P. Igneous charnockitic rocks of the Kanuku Complex and Serra da Prata Suite in the Central Guiana Belt (CGC), Roraima State Brazil. INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED ROCKS (ISGAM), 2, Salvador, 1997. *Resumo...* Salvador, Bahia, 3p.

FERNANDES, E. N.; FERNÁNDEZ FILHO, E. I.; SILVA, E. Integração de sistemas de informações geográficas e sistemas especialistas para avaliação da aptidão agrícola das terras em bacias hidrográficas. *Revista Árvore*, Viçosa MG, v.23, n.1, 1999. 75-82p.

GAUDETTE, H. E.; OLSZEWSKI JR., W. J.; SANTOS, J. O. S. Geochronology of Precambrian rocks from the northern part of Guiana Shield, State of Roraima, Brazil, 1997. *Journal of South American Earth Sciences*.

GROSSI SAD, J. H. "Fundamentos sobre a variabilidade dos depósitos minerais", ed. DNPM/CPRM/GEOSOL, Brasília (DF), Brasil, 1986;

GUERRA, A. Teixeira. Dicionário geológico-geomorfológico. 2ª ed., Rio de Janeiro: IBGE/Conselho Nacional de Geografia, 1966.

HASUI, Y.; HARALYI, N. L.; SCHOBENHAUS, C. Elementos geofísicos e geológicos da região amazônica: subsídios para o modelo geotectônico. SIMPOSIUM AMAZÔNICO, 2. Manaus, 1984. *Anais...* Manaus - AM, DNPM, MME. 129-147p.

HERRMANN, H. Mineração e Meio Ambiente: Metamorfoses Jurídico-Institucionais. Rio Claro - SP: UNESP, 1995. Tese de Doutorado em Geociências, Universidade Estadual de São Paulo.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Uso da Terra e a Gestão do Território no Estado de Roraima. Relatório Técnico. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/usodaterra/uso_terra_e_a_gestao_RR.pdf>. Acesso em: 30 jan 2010.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas. SPRING, 2011. Disponível em: <www.dpi.inpe.br/spring>. Acesso em: 10 mai 2011.

LOCK, P. R. F. Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais; Folha NA. 20-Z-B, Caracarái. Manaus: CPRM, 1983. 7p.

LUZ, A. B., SAMPAIO, J. A., SALVADOR, L. M. A. TRATAMENTO DE MINÉRIOS. 4ª. Edição - CETEM/MCT, Rio de Janeiro, 2004. 867p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Diretrizes ambientais para o setor mineral. Brasília: MMA/PNUD, 1997.

MONTALVÃO, R. M. G.; MUNIZ, M. C.; ISSLER, R. S.; DALL'AGNOL, R.; LIMA, M. I. C.; FERNANDES, P. E. C. A.; SILVA, G. G. Geologia da Folha NA. 20 – Boa Vista e parte das folhas NA. 21 – Tumucumaque, NB. 20 – Roraima e NB. 21. Brasil, DNPM. Projeto RADAMBRASIL. 1975.

NASA. National Aeronautics and Space Administration. Orthorectified Landsat Enhanced Thematic Mapper(ETM+) Compressed Mosaics. Disponível em: <<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>>. Acesso em: 10 mai 2011.

NOVO, E. M. L. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 2ª Edição. São Paulo: Editora: Edgard Blucher Ltda, 1995. 308p.

NUNES, T. Fotografias. Disponível em <<http://www-man.blogspot.com/2010/09/parque-nacional-serra-da-mocidade-rr.html>>. Acesso em: 25 mar 2011.

PONTES, M. A. G. Monitoramento ambiental pela Petrobrás na Bacia de Sergipe/Alagoas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7. Curitiba, 1993. *Anais...* Curitiba: INPE, 231-239p.

PROJETO CARACARAÍ. Programa de levantamentos geológicos básicos do Brasil. CPRM-Caracaráí, Folhas. NA. 20-Z-B e NA. 20-Z-D inteiras e parte das folhas. Disponível em CD-ROM. 2000.

PROJETO RORAIMA CENTRAL. Estado de Roraima. Folha Roraima Central NA. 20-X/NA. 21-V. Roraima Central. 1999.

RADAMBRASIL. Levantamentos de recursos naturais. Ministério de Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral. Rio de Janeiro, 1975, vol. 8.

RAMGRAB, G. E.; DAMIÃO, R. N. Reconhecimento geológico dos rios Anauá e Barauana, Relatório Boa Vista, 1970. DNPM, 40p.

RAMGRAB, G. E. Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, Folha NA. 20/NB. 20 Boa Vista – RR, 1984. Escala, 1:1.000.000. Manaus: DNPM/CPRM. 44p.

RIBEIRO G. N. UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO NO ESTUDO DOS RECURSOS NATURAIS. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) (2008). v.3, n.1, p.2241. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/63/63>>. Acesso em: 20 mar 2011.

RORAIMA. Governo do Estado. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento – SEPLAN, 2011. Disponível em <<http://www.seplan.rr.gov.br>>. Acesso em: 13 ago 2011.

ROSA, R. Introdução ao sensoriamento remoto. Uberlândia. Ed. Universidade Federal de Uberlândia. 1995. 136p.

ROSA, R.; CASTRO JUNIOR.; LIMA, M. M. A.; NUNES, U. M.; COELHO, N. A. L. Utilização de imagens SPOT pancromática na detecção de cicratizes de movimentos de massa rápidos em encostas florestadas – Maciço da Tijuca, RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7. 1993. Curitiba. *Anais...* Curitiba: INPE/SELP/PER/SBC, 476p.

SANTOS, J. O. S.; HARTMANN L. A.; GAUDETTE, H. E.; GROVES, D. I.; McNAUGHTON, N. J.; FLETCHER, I. R. A new understanding of the provinces of the Amazon Craton based on Integration of Field Mapping and U-Pb and Sm-Nd Geochronology. 2000. *Gondwana Research*, 3 (4): 453-488.

SANTOS, J. O. S.; MOREIRA, A. S.; PESSOA, M. R.; OLIVEIRA, J. R. de; MALOUF, R. F.; VEIGA JR., J. P.; NASCIMENTO, J. O. do. Projeto Norte da Amazônia, Domínio Baixo Rio Negro; Geologia da Folha NA. 20-Z, Relatório Final, 1974. Manaus, DNPM/CPRM, v. 3A.

SILVA FILHO, A. F.; MOURA, W. A.; LEITE, R. S. Caracterização de escória de ferro-cromo como agregado graúdo para produção de concreto. 2002. *Sitientibus*, n. 26. 95-110p.

SINTONI, A. Mineração: o Feio Fundamental. In: Areia & Brita. Outubro/Novembro/Dezembro de 2001. Nº. 16.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA, 2000.

SOUZA FILHO, P. W. M.; PARADELLA, W. R.; SOUZA JÚNIOR, C.; VALERIANO D. M.; MIRANDA, F. P. SENSORIAMENTO REMOTO NA EXPLORAÇÃO MINERAL. Amazônia/ARTIGOS. Cienc. e Cult. vol. 58 n.º.3 São Paulo, July/Sept. 2006. Disponível em <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v58n3/a16v58n3.pdf>>. Acesso em: 12 set 2009.

SUSZCZYNSKI, E. F. La Geologie et la tectonique de la Plateforme Amazonienne. 1970. *Geol. Rundsch.*, 59 (3): 1.232-1.253.

TASSINARI, C. G. C. Geochronological Provinces of the Amazonian Cráton. 1996. *Episodes*, 22. (3): 174-182p.

TAVARES JÚNIOR, S. S. Utilização de imagens de sensoriamento remoto, dados aerogeofísicos e de técnicas de integração digital para o estudo geológico do norte do estado de Roraima. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos: INPE, 2004.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F.; FAIRCHILD T. R. Decifrando a Terra. Editora: IBEP, Edição: 2. São Paulo-SP. 1989. 624p.

VALVERDE, F. M. Balanço mineral brasileiro. Agregados para a construção civil. Brasília. Departamento Nacional de Produção Mineral, 2001. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/balanço01/pdf/agregados.pdf>>. Acesso em: 10 ago 2009.

VALVERDE, F. M. Sumário mineral brasileiro. Agregados para a construção civil. Brasília. Departamento Nacional de Produção Mineral, 2002. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/suma2002>>. Acesso em: 10 ago 2009.

VIEIRA, M. G.; FURTADO, E. F.; BOTO, S. S.; NOGUEIRA, R.; MACEDO, M. J.; SOUZA, G.; FURMAN, Y. Política Sócio-Econômica. Os Principais Minerais Encontrados no Estado de Roraima CEFET-RR. Norte Científico, V.2, N.1, Dezembro, 2007.

ANEXOS

ANEXO A – Mapa Geológico.

ANEXO B – Lista de Ocorrências Minerais na Área do Projeto Caracaraí.

Lista de Ocorrências Minerais na Área do Projeto Caracarái.

Nº de Ordem	Substância Mineral	Localização				Dados da Mineralização				Rochas Encaixantes		Status da mineralização	Referência Bibliográfica	
		Município	UF	Local	Coordenadas Geográficas	Morfologia	Textura/Estrutura	Classe de Jazimento	Paragênese Mineral	Litologia	Idade			
1	Ametista	São Luiz do Anauá	RR	Vicinal 14 Vila Moderna	01°01'26"	60°10'00"	Irregular	Stockwork	VII VIII	Ametista	Granodiorito SIAB	Pi	3	Lock, 1983; Ramgrab, 1984; Projeto Caracarái.
2	Ouro	Caracarái	RR	Garimpo Anauá	01°27'33"	59°57'53"	Filoneano	Terrosa	IX	Au, py, apy, bo	Monzogranito GIA	Pi	5	Faria <i>et al.</i> , 1996; Projeto Caracarái.
3	Ouro	Caracarái	RR	Rio Anauazinho	01°22'00"	60°02'00"			I			Q	0	Lock, 1983; Ramgrab & Damião, 1970; Ramgrab, 1984.
4	Ouro	Caracarái	RR	Serra da Mocidade	01°36'49"	61°57'49"			I			Q	0	Bomfim <i>et al.</i> , 1974; Montalvão <i>et al.</i> , 1975.
5	Ouro	Caroebe	RR	Afluente da margem direita do rio Jatapu, próximo a foz do rio Jatapuzinho	00°30'32"	59°24'45"			I		Contato entre granitóides da SIAB e basaltos da Formação Seringa	Q	6	Viega Jr., 1982; Costi <i>et al.</i> , 1984
6	Ouro	Caroebe	RR	"	00°29'44"	59°25'18"			I		Aluviões	Q	0	Veiga Jr., 1982; Costi <i>et al.</i> , 1984
7	Ouro	Caroebe	RR	"	00°29'20"	59°25'38"			I		Aluviões	Q	0	Veiga Jr., 1982; Costi <i>et al.</i> , 1984
8	Ouro	Caracarái	RR	Próximo às cabeceiras do rio Tacutu	01°57'06"	59°45'12"			I		Colúvio-elúvio sobre paragnaisses	Q	6	Proj. Caracarái
9	Brita	Rorainópolis	RR	BR-174 com vicinal 06	00°59'35"	60°24'24"			VII		Granitóides GIA	Pi	3	Proj. Caracarái
10	Brita	Rorainópolis	RR	BR-174, vila de Martins Pereira	01°04'16"	60°22'43"			VII		Monzogranito GIA	Pi	3	Proj. Caracarái
11	Brita	Caroebe	RR	Hidrelétrica do rio Jatapu	00°52'24"	59°16'55"			VII		Senogranitos SIA	Pm	4	Proj. Caracarái
12	Brita	Caroebe	RR	Hidrelétrica do rio Jatapu	00°53'15"	59°18'42"			IV		Vulcânicas GI	Pi	4	Proj. Caracarái
13	Brita	Caroebe	RR	Hidrelétrica do rio Jatapu	00°55'23"	59°20'23"			VII		Vulcânicas GI	Pi	4	Proj. Caracarái
14	Cassiterita	Caroebe	RR	Ig. Girão	00°45'00"	59°02'10"			I		Aluviões	Q	1	Costi <i>et al.</i> , 1984
15	Cassiterita	Caroebe	RR	Ig. Piscina	00°54'00"	59°03'30"			I		Aluviões	Q	1	Santiago <i>et al.</i> , 1983
16	Argila	Caracarái	RR	Caracarái	01°44'38"	61°08'49"			I		Aluviões	Q	3	Sousa, no prelo
17	Argila	Caracarái	RR	Caracarái	01°50'36"	61°06'27"			I		Aluviões	Q	3	Sousa, no prelo
18	Seixos	Caracarái	RR	Rio Branco	01°51'32"	61°02'43"			I		Aluviões	Q	3	Sousa, no prelo
19	Areia	Caracarái	RR	Rio Branco	01°51'32"	61°02'43"			I		Aluviões	Q	3	Sousa, no prelo
20	Areia Industrial	Caracarái	RR	Baixo rio Anauá	01°05'06"	60°50'36"	Estratiforme		I		Formação Içá e aluviões	Q	2	Mandetta & Ramgrab

Continua na próxima página

Lista de Ocorrências Mineraias na Área do Projeto Caracarái. (continuação)

Nº de Ordem	Substância Mineral	Localização				Dados da Mineralização				Rochas Encaixantes		Status da mineralização	Referência Bibliográfica	
		Município	UF	Local	Coordenadas Geográficas	Morfologia	Textura/Estrutura	Classe de jazimento	Paragênese Mineral	Litologia	Idade			
21	Pedras de Cantaria	Caracarái	RR	Vicinal do Apurui	01°55'26"	61°07'15"			VII		Granitóides deformados	Pm	5	Sousa, no prelo
22	Pedras de Cantaria	São João do Baliza	RR	Sede do município	00°57'12"	59°54'48"			VII		Granitóides GIA	Pi	5	Proj. Caracarái
23	Cristal de quartzo	São João do Baliza	RR	Vicinal 34	00°49'31"	59°48'55"		stockwork	VII VIII	Quartzo	Granitóides SIAB	Pi	6	Proj. Caracarái
24	Pedras de Cantaria	São João do Baliza	RR	Vicinal 29	00°57'43"	59°52'21"			VII		Granitóides GIA	Pi	6	Proj. Caracarái
25	Pedras de Cantaria	São Luís do Anauá	RR	BR-210	01°02'24"	60°06'18"			VII		Granitóides SIM e SIAB	Pm Pi	6	Proj. Caracarái
26	Pedras de Cantaria	Rorainópolis	RR	BR-174	00°55'18"	60°25'50"			VII		Granitóides GIA	Pi	6	Proj. Caracarái
27	Turfa	Caracarái	RR	Rio Xeruini	00°14'43"	62°12'35"	Estratiforme		III	Turfa	Pelitos	Q	1	Santos <i>et al.</i> , 1974.
28	Turfa	Caracarái	RR	Rio Catrimani	00°31'54"	61°50'53"	Estratiforme		III	Turfa	Pelitos	Q	1	Santos <i>et al.</i> , 1974.
29	Turfa	Barcelos	AM	Irapucaruara	00°15'49"	62°45'00"	Estratiforme		III	Turfa	Pelitos	Q	1	Maia & Santos, 1980.
30	Ilmenita	Rorainópolis	RR	Igarapé Arquimedes	00°20'27"	60°23'18"			I	il,qtz	Aluviões	Q	1	Santos <i>et al.</i> , 1974.
31	Ilmenita	Rorainópolis	RR	Ig. São João das Botas	00°20'10"	60°21'09"			I	il,qtz	Aluviões	Q	1	Santos <i>et al.</i> , 1974.
32	Columbita / Tantalita	Rorainópolis	RR	Bacia do ig. Saramandaia	00°47'34"	60°23'22"			I		Aluviões	Pi	5	Proj. Caracarái
33	„	„	RR	„	00°46'56"	60°23'32"			I		„	Pi	5	Proj. Caracarái
34	„	„	RR	„	00°47'40"	60°24'38"			I		„	Pi	5	Proj. Caracarái
35	„	„	RR	„	00°49'25"	60°25'17"			I		„	Pi	5	Proj. Caracarái

ABREVIATURAS E CÓDIGOS UTILIZADOS NA LISTAGEM

CLASSE DE JAZIMENTO

I	Detritico em placer
II	Laterítico ou de alteração superficial
III	Sedimentar e/ou associado a seqüência sedimentar
IV	Vulcanogênico e/ou associado a seqüência vulcano-sedimentar
V	Associado a rochas básicas-ultrabásicas
VI	Associado a rochas alcalinas, carbonatitos e kimberlitos
VII	Associado a rochas granitóides
VIII	Pegmatítico
IX	Filoneano hidrotermal
X	Metamórfico-metassomático

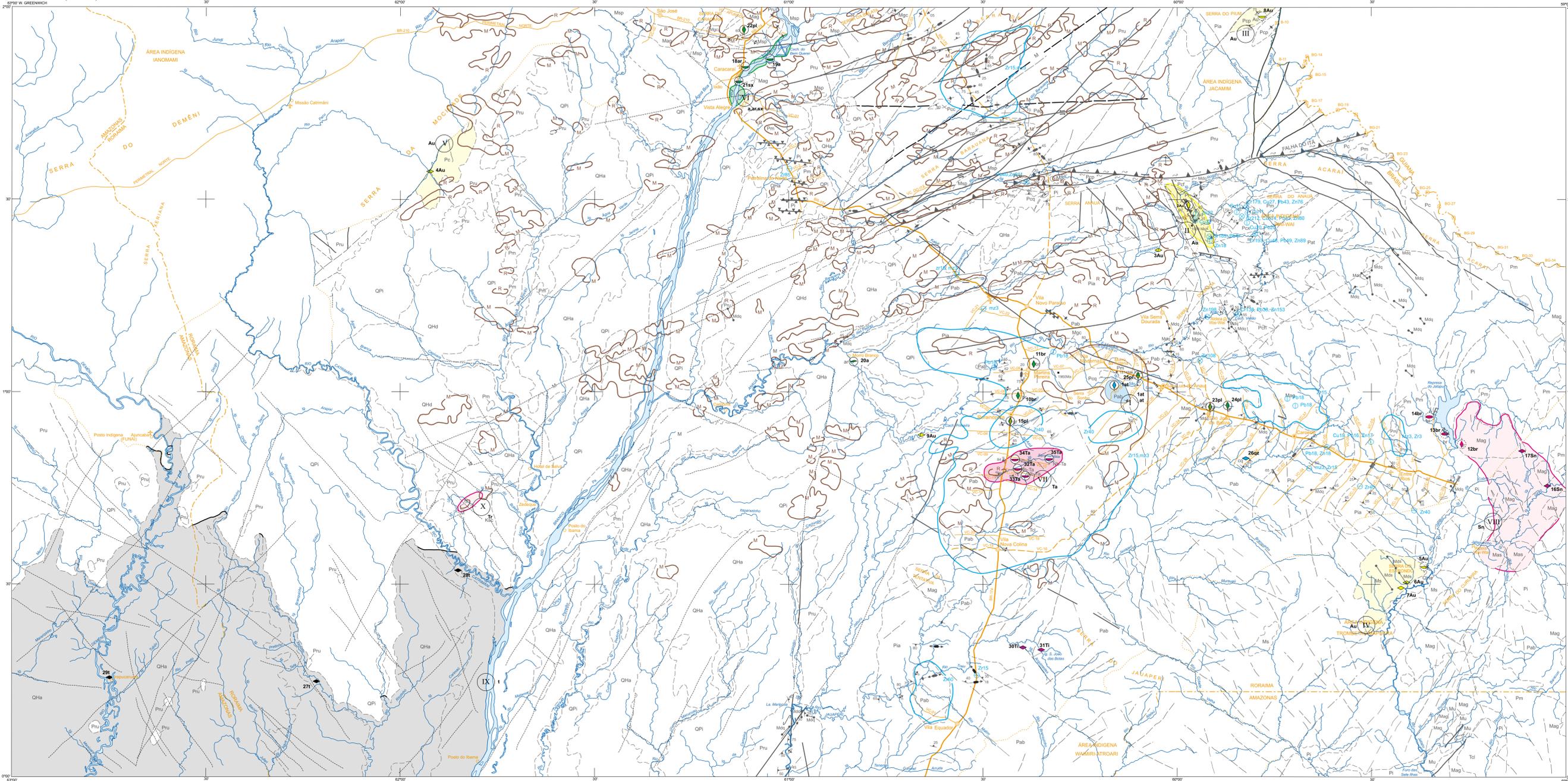
IDADES DAS ENCAIXANTES

Q	Quaternário
T	Terciário
Pm	Proterozóico Médio
Pi	Proterozóico Inferior

STATUS DAS MINERALIZAÇÕES

0	Indício
1	Ocorrência
2	Depósito (Jazida)
3	Mina a céu aberto em exploração
4	Mina a céu aberto abandonada
5	Garimpo a céu aberto em exploração
6	Garimpo a céu aberto abandonado

ANEXO C – Mapa Metalogénico.



DOMÍNIO CINTURÃO GUIANA CENTRAL		DOMÍNIO ANAÚA-JATAPU	
FANEROZÓICO	Quaternário	QHa	QHS
	Pléistoceno	Depósitos de alúvios, depósitos de areias e de plásticos de inundação (QHa); Depósitos de dunas eólicas.	
Mesozóico	Terciário	QPi	Ta
	Crázoico	Koc	Coberturas lateríticas Cristais e conglom. ferruginosas
MESOPROTEROZÓICO	Mesoarquitectônico	Mag	Formação Serra Basaltos (Ms) e diques de diabásio (Mds)
		Mag	Suíte Intrusiva Anauá
		Mag	Hombrelândia-sienogranitos, homblândia-eldorado alcalino-granitos e homblândia-monzogranitos (Mag); Homblândia-quarto-monzonito e homblândia-sienitos (Mas)
		Msp	Gabro Caracará Gabros e olivina-gabros
		Msp	Suíte Intrusiva Serra da Prata Hiperênito-granodiorito porfítico, monzogranito com hiperênito, granodiorito porfítico com hiperênito, Hiperênito-monzogranito, homblândia-monzogranito e homblândia-monzogranito porfítico
PROTEROZÓICO	Paleoproterotectônico	Mu	Formação Usipi Quartzo-arenitos, arenitos arenosos, rochas proteríticas e níveis de argilitos e siltitos
		Pm	Suíte Intrusiva Maqueus
		Pm	Bióti-sienogranitos e bióti-monzogranitos
		Pm	Quartzo micáceo Diques, traquitos, andesitos, basaltos, (Pi) e granodioritos porfíticos (Ppi)
		Pm	Grupo Casuarina Bióti-sienogranitos, bióti-sienogranitos e bióti-monzogranitos (Pbi); silimanita-cordierita-sienogranitos e cordierita-monzogranitos (Pbc)
PALEOPROTEROZÓICO	Paleoproterotectônico	Pu	Suíte Metamórfica Rio Urubu Hombrelândia-biotita-grússes, bióti-hombrelândia-grússes, homblândia-grússes microlíticos, homblândia-biotita-grússes microlíticos e bióti-hombrelândia-grússes microlíticos
		Pu	Grupo Casuarina Bióti-biotita-muscovita-xistos, andaluzita-biotita-muscovita-xistos, muscovita-biotita-xistos, granada-biotita-cordierita-muscovita-xistos e silimanita-granada-biotita-muscovita-xistos (Pcu); paragonita-pelotas (Pcp); paragonita-calciosilicatos (Pcc); Biotita (Pb); granada e quartzo (Pq); homblândia-xistos (Pbx); Grupo Casuarina Indiviso (Pi)
		Pu	Complexo Metamórfico Anauá Mata tonalítica, mata diorítica, mata granítica, mata-quarto-diorítica e enclaves de rochas básicas e ultrabásicas (Pu); grússes, granitos e migmatitos (Pga)
		Pu	Complexo Metamórfico Anauá Mata tonalítica, mata diorítica, mata granítica, mata-quarto-diorítica e enclaves de rochas básicas e ultrabásicas (Pu); grússes, granitos e migmatitos (Pga)
		Pu	Complexo Metamórfico Anauá Mata tonalítica, mata diorítica, mata granítica, mata-quarto-diorítica e enclaves de rochas básicas e ultrabásicas (Pu); grússes, granitos e migmatitos (Pga)

CONVENÇÕES METALOGÊNICAS
CARACTERES DOS JAZIMENTOS
SUBSTÂNCIAS MINERAIS

ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA

CLASSE MORFOLOGIA (GENÉTICO DESCRITIVA)

TAMANHO

INDÍCIOS DE MINERALIZAÇÃO
INDÍCIOS GEOQUÍMICOS

ESTAÇÕES ANOMALAS

ZONAS ANOMALAS

INDÍCIOS GEOFÍSICOS

ÁREAS POTENCIAIS PARA RECURSOS MINERAIS

Área 1 - Potencialidade Moderada a Alta. Conteúdo contendo geológico favorável; identificação de metalotectos mineralotectônicos compressivos e indicadores; ocorrência de acrometos depósitos, minas, ocorrências etc e indicadores indiretos de mineralizações.

Área 2 - Potencialidade Moderada a Baixa. Conteúdo contendo geológico favorável; identificação de metalotectos mineralotectônicos compressivos e indicadores; ocorrência de acrometos depósitos, minas, ocorrências etc e indicadores indiretos de mineralizações.

CAMPO MINERALIZADO

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS

ÁREA	POTENCIALIDADE	SUBSTÂNCIA	CONTROLES GEOLÓGICOS (METALOTECTOS/MINERALOTECTOS)
I	1	qt (Ametista)	Associada aos granitoides da Suíte Intrusiva Água Branca, preenchendo fraturas irregulares, formando estruturas do tipo "blockwork", a qual vem sendo explorada continuamente de forma rudimentar.
II	1	Au	O ouro primário ocorre associado a uma zona de cisalhamento ductil-rital que secciona os granitoides tipo S da unidade Granito Igapé Azul. Nesse zona ocorre alteração hidrotermal do tipo argilitação, hidrotalca e caulinitização. Também ocorre em veios quartzosos, associados a pirita, calcopirita e bornita. O metal vem sendo explorado continuamente em nível de garimpos.
III	2	Au	O metal é explorado em nível de garimpo (hoje desativado por falta de água) das alúvios quartzíferas, as quais correspondem a produtos de desintegração das rochas vulcânicas sub-alcalinas e alcalinas referentes à Formação Serra, onde esta última é considerada como um metalotecto indicado para ouro.
IV	2	Au	O metal é explorado em nível de garimpo (hoje desativado) das alúvios quartzíferas, as quais correspondem a produtos de desintegração das rochas vulcânicas sub-alcalinas e alcalinas referentes à Formação Serra, onde esta última é considerada como um metalotecto indicado para ouro.
V	2	Au	Ocorrência de ouro nas alúvios que correspondem a produtos de desintegração das rochas vulcânicas-sedimentares do Grupo Casuarina, onde este é considerado como um metalotecto indicado para esse metal mineral.
VI	1	a, b, c, x	Depósito extensivo de argila, areia e seixo, tendo como metalotecto compressivo as alúvios drenadas pelo Rio Branco.
VII	1	Ta	A tantalita-columbita vem sendo explorada continuamente a nível de garimpos das alúvios quartzíferas que correspondem a produtos de desintegração dos granitoides tipo S da unidade Granito Igapé Azul.
VIII	2	Sn	A cassiterita foi detectada nas alúvios quartzíferas que correspondem a produtos de desintegração dos granitoides da Suíte Intrusiva Anauá; consideramos nos estudos metalogênicos como especialidade em estanho.
IX	2	t	A turfa foi detectada nos sedimentos quartzíferos, tendo como metalotectos indicados a Formação Igá e os depósitos aluvionares holocenos.
X	2	TR	Uma anomalia radiométrica circular está sendo caracterizada nas rochas alcalinas da unidade Sienito Catrimari, onde esta última é considerada como um metalotecto indicado para terras raras.

LISTAGEM DOS RECURSOS MINERAIS

Nº REF	BASE META	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCAL/MUNICÍPIO	ROCHA ENCAIXANTE EOLUSPESPERA	STATUS DADOS ECONÔMICOS
01	15.133	Ametista	Vicinal 14 da Vila Moderna S. Luís do Anauá	Granito	Depósito em exploração rudimentar. Teor médio no casamento: 60g/m³
02		Ouro	Grampo Anauá/ Caracará	Granito	Grampo. Produção 18kg/ano
03	15.176	Ouro	Rio Araxázin/ Caracará	Alúvio	Ocorrência
04	15.174	Ouro	Serra da Modéstia/ Caracará	Alúvio	Ocorrência
05	15.351	Ouro	Rio Jatapu/ Caracará	Alúvio	Grampo desativado
06	15.351	Ouro	Rio Jatapu/ Caracará	Alúvio	Ocorrência
07	15.351	Ouro	Rio Jatapu/ Caracará	Alúvio	Grampo desativado
08		Ouro	Cabeceira do Rio Taçuá/ Caracará	Alúvio	Ocorrência
09		Ouro	Rio Anauá/ Rorainópolis	Alúvio	Ocorrência
10		Brita	BR-174 / Rorainópolis	Granito	Mina
11		Brita	Martins Peneira/ Rorainópolis	Granito	Mina desativada
12		Brita	Rio Jatapu/ Caracará	Granito	Mina desativada
13		Brita	Rio Jatapu/ Caracará	Vulcânica	Mina desativada
14		Brita	Rio Jatapu/ Caracará	Vulcânica	Mina desativada
15		Brita	BR-174/Rorainópolis	Granito	Depósito em exploração rudimentar.
16	15.350	Cassiterita	Bacia do Igapé do Giril/ Caracará	Alúvio	Ocorrência. Teor de cassiterita: 30 a 365g/m³
17	15.350	Cassiterita	Bacia do Igapé do Giril/ Caracará	Alúvio	Ocorrência. Teor de cassiterita: 30 a 365 g/m³
18		Argila	Rio Branco/ Caracará	Alúvio	Mina. Teor: RS 120.000/milheiro
19		Areia	Campes a Moro. Branco/Caracará	Alúvio	Depósito com 60.000t
20		Areia	Campes a Moro. Branco/Caracará	Alúvio	Depósito com 60.000t
21		Seixo	Rio Branco/ Caracará	Alúvio	Mina. RS 5,000/m³
22		Pedra de talha	Vicinal do Apurú/ Caracará	Granito	Depósito em exploração rudimentar
23		Pedra de talha	São João da Baliza	Granito	Depósito em exploração rudimentar paralisado
24		Pedra de talha	Vicinal 29 São João da Baliza	Granito	Depósito em exploração rudimentar paralisado
25		Pedra de talha	BR-210/ São Luís do Anauá	Granito	Depósito em exploração rudimentar
26	15.180	Quartzo	Vicinal 34 São João da Baliza	Granito	Ocorrência
27	15.191	Turfa	Rio Xanari/ Caracará	Alúvio	Ocorrência
28	15.179	Turfa	Rio Cataramá/ Caracará	Alúvio	Ocorrência
29	15.182	Turfa	Rio Demeni/ Barcelos	Alúvio	Ocorrência
30	15.183	Imantita	Bacia do Rio Branquinho/ Rorainópolis	Alúvio	Ocorrência
31		Imantita	Bacia do Rio Branquinho/ Rorainópolis	Alúvio	Ocorrência
32		Tantalita-Columbita	Bacia do Igapé Saramandá/ Rorainópolis	Alúvio	Grampo
33		Tantalita-Columbita	Bacia do Igapé Saramandá/ Rorainópolis	Alúvio	Grampo
34		Tantalita-Columbita	Bacia do Igapé Saramandá/ Rorainópolis	Alúvio	Grampo
35		Tantalita-Columbita	Cab. do Igapé Saramandá/ Rorainópolis	Alúvio	Grampo

PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO

STATUS DADOS ECONÔMICOS

Base cartográfica digitalizada pela Divisão de Cartografia - DICART, tendo como base o mapa do SOR do Cartógrafo da SUREGMA, tendo como base a base planimétrica fornecida pelo trabalho de campo, a partir da interpretação de aerofotos e imagens de satélite. Compilação e orientação na SUREGMA, Mano Sérgio Gomes de Faria. Tratamento e edição cartográfica sob a responsabilidade da Divisão de Cartografia - DICART / Departamento de Apoio Técnico-DEPAT / Divisão de Relações Institucionais e Desenvolvimento - DRI. Diretor da DRI: Paulo Antônio Carneiro Dias. Chefe do DEPAT: Cassiano Guimarães de Araújo. Chefe da DICART: Paulo Roberto Macedo Bastos. Edição Cartográfica: Wilhelmi Pflüger de Fere Bernard, Luiz Guilherme de Araújo Fracal e Vitor Alvim Gomes Barradas. Revisão: Carlos Roberto da Silva Copello e Paulo José da Costa Zilves. Revisão na DIEDIG: Antônio Lagarde.

Autores: Sílvia Roberto Lopes Riker
Gerente de Recursos Minerais: Miguel Martins de Souza
Supervisor: Sérgio da Silva Pinheiro

CPRM - Serviço Geológico do Brasil, através suas unidades regionais, sob a coordenação do Departamento de Geologia - DGE/Divisão de Recursos Minerais-DGM. Esta folha foi executada pela Superintendência Regional de Minas - SUREGMA, tendo sido concluída em março de 1999. Diretor DGM: Luiz Augusto Buzi. Chefe do DGEIG: Sabino Orlando C. Luppacio. Coordenador Nacional do PLIG: Inácio de Medeiros Delgado.

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCAUTOR
Origem da equidistância: UTM, Equador e Meridiano Central 57° W Gr. Distância horizontal: 540 600 metros. Distância vertical: 0 metros. Declinação magnética do centro das folhas em 1999: 12°56' W, cresce 9" anualmente.

CPRM
Serviço Geológico do Brasil
2000

CARTA METALOGÊNICA/PREVISIONAL
ESCALA 1:500.000

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCAUTOR
Origem da equidistância: UTM, Equador e Meridiano Central 57° W Gr. Distância horizontal: 540 600 metros. Distância vertical: 0 metros. Declinação magnética do centro das folhas em 1999: 12°56' W, cresce 9" anualmente.

CPRM
Serviço Geológico do Brasil
2000