

Atlas de Geodiversidade do Amazonas

DIRETRIZES PARA A SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO
E EXPLORAÇÃO DE ÓLEO E GÁS NO ESTADO DO AMAZONAS

Omar Abdel Aziz
Governador do Amazonas

Nádia Cristina d’Avila Ferreira
Secretária de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
- SDS

Daniel Borges Nava
Secretário Executivo de Geodiversidade e Recursos Hídricos

Ruth Lílian Rodrigues da Silva
Secretária Executiva de Gestão

Domingos Sávio Moreira dos Santos Macedo
Coordenador do Centro Estadual de Unidades de Conservação do Amazonas - CEUC

Natalie Unterstell
Coordenadora do Centro Estadual de Mudanças Climáticas - CECLIMA

José Adailton Alves
Secretário Executivo Adjunto de Gestão Ambiental

Adenilza Mesquita Vieira
Secretária Executiva Adjunta de Florestas e Extrativismo

Alexsandra de Souza Santiago Bianchini
Secretária Executiva Adjunta de Articulação Institucional

Graco Diniz Fregapani
Diretor Presidente do IPAAM

Raimundo Valdelino Cavalcante
Presidente da Agência de Desenvolvimento Sustentável - ADS

Daniel Jack Feder
Presidente da Companhia do Gás do Amazonas - CIGÁS

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente da República

Ministro de Minas e Energia
Márcio Zimmermann

Cláudio Scliar
Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Carlos Nogueira da Costa Júnior
Secretário Adjunto de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Fernando Antonio Freitas Lins
Diretor do Departamento de Tecnologia e Transformação Mineral

Edson Farias Mello
Diretor do Departamento de Desenvolvimento Sustentável na Mineração

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor do Departamento de Geologia e Produção Mineral

Telton Elber Corrêa
Diretor do Departamento de Gestão das Políticas de Geologia, Mineração e Transfor-
mação Mineral

Atlas de Geodiversidade do Amazonas

DIRETRIZES PARA A SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO
E EXPLORAÇÃO DE ÓLEO E GÁS NO ESTADO DO AMAZONAS



Organização

Secretaria Executiva de Geodiversidade e Recursos Hídricos

Coordenação do Convênio

SEGEORH/SDS

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Geral

Marco Antônio Horbe

Sub-Coordenação e Supervisão

Jorge Luis Garcez Teixeira

Georreferenciamento

Thennylle Andrade Navarro

Apoio SEGEORH

Miguel Martins de Souza (SDS)

Auxiliadora Freitas Góes (SDS)

Projeto Gráfico e Diagramação

Aurelino Bentes

Fotografias

Paulo Cavalcante (ALE-AM)

Nelson Reis (CPRM)

Jorge Luis Garcez Teixeira

Acervo SDS

Acervo PETROBRAS

Colaboradores SEGEORH

Miguel Martins de Souza

Auxiliadora Freitas de Góes

Solange Batista Damasceno

Mário Mota da Silva

Francisco de Assis Azize Gomes

Luiz Carlos Barros de Carvalho

Rebecca Mota de Souza

Thennylle Andrade Navarro

Mayara Arcanjo Coelho

Kamila Reynoldes de Souza Coelho

Thallyta Rafaela da S. Aragão

Relatório Final do Convênio N.º 001/2008 - MME e SDS.

Contratante: Lithos Serviços Geológicos Ltda. Contrato N.º 015/2009.



Apresentação

O presente documento é produto do Convênio nº 001/2008, celebrado entre a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGMTM) do Ministério de Minas e Energia (MME) e a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS) do Governo do Estado do Amazonas, por meio da Secretaria Executiva de Geodiversidade e Recursos Hídricos - SEGEORH.

As informações da Geodiversidade do Amazonas apresentadas neste Atlas resultam de criteriosos levantamentos bibliográficos, documentais e de campo, analisados e discutidos em diversos Fóruns Estaduais de Geodiversidade, com ampla participação das sociedades amazonense e amazônica.

Os desafios da construção para o Estado do Amazonas de uma política de sustentabilidade voltada para o Setor Mineral e de Óleo e Gás - principais elementos da Geodiversidade, trabalhados neste estudo -, nos apontam características estratégicas ao crescimento econômico local e regional, mantendo às condições adequadas de baixo custo ambiental da floresta amazônica, em função das peculiaridades destes segmentos da economia Nacional, que demandam reduzidas taxas de desmatamento para o desenvolvimento de suas atividades.

O equilíbrio entre a viabilidade econômica da mineração e da indústria petrolífera local e a promoção da justiça social está muito bem retratado neste Atlas, através das recomendações extraídas nos Fóruns de Geodiversidade realizados nos municípios do Estado do Amazonas. A riqueza dos debates demonstrou a necessidade de se consolidar o papel indutor destes segmentos econômicos à interiorização dos benefícios sociais gerados por seus empre-

endimentos às populações locais, em contraponto à visão de enclaves econômicos, relacionada à história de muitos dos grandes projetos na Amazônia.

O reconhecimento da Geodiversidade do Amazonas é, portanto, marco inicial de um trabalho que não se encerra neste documento, mas contempla os primeiros passos rumo ao desenvolvimento de um novo paradigma, que em parceria com o Pólo Industrial de Manaus e com os demais arranjos produtivos existentes, se insere de forma estratégica aos desafios da consolidação dos atuais e futuros projetos no sentido da habitação, infraestrutura, produção de alimentos, esportes, além de outros de âmbitos local, regional e nacional.

Este Atlas busca sensibilizar o despertar para a importância da indústria mineral, como base essencial para a consolidação de um projeto de desenvolvimento para o Estado do Amazonas e para o País. Todos os cidadãos brasileiros e não brasileiros estão convidados a construir este novo desafio, qual seja: um projeto que efetivamente conduza a economia local e regional ao desenvolvimento sustentável e ao uso dos recursos da Geodiversidade, promovendo de forma ecologicamente adequada, politicamente equilibrada, socialmente justa e economicamente viável, a conservação da biodiversidade e a qualidade de vida das populações urbanas e tradicionais do Estado do Amazonas.

Daniel Borges Nava

Secretário Executivo de Geodiversidade
e Recursos Hídricos (SEGEORH/SDS)

Nádia Cristina d'Avila Ferreira

Secretária de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas - SDS



EXPOSI-GRAM 2009, Belo Horizonte, MG.

Orientação ao Usuário

A idéia deste Atlas nasce da necessidade de discussão com a sociedade em geral sobre os desafios que se lançam aos formuladores de políticas públicas para o desenvolvimento econômico e social do Estado do Amazonas, da Amazônia e do Brasil, em bases sustentáveis.

Esse novo estágio de comportamento obriga a Mineração e aos empreendimentos de exploração de Óleo & Gás a valorizarem e multiplicarem seus investimentos em novas tecnologias de processos, com foco nas alternativas regionais e amazônicas, em busca do desenvolvimento sustentável.

A mineração e a indústria petrolífera, em razão da rigidez locacional das jazidas e ocorrências, implicam numa das situações mais atípicas dentre os setores produtivos - a da necessidade de conciliar a produção de bens minerais indispensáveis à sociedade, com a imposição de rígidos conceitos voltados ao uso sustentável dos recursos naturais, notadamente considerando a localização regional no bioma Amazônia.

É fato conhecido e notório que não há atividade econômica que não cause algum impacto ambiental. Entretanto, dada a imensa extensão territorial e sua espessa cobertura florestal, busca-se com este documento aliar o desafio do conhecimento da Geodiversidade ao processo de discussão da conservação da biodiversidade e da geração de riqueza às populações urbanas e tradicionais do Estado do Amazonas.

Considerada a importância socioeconômica do Setor Mineral no Estado, este Atlas tem a intenção de fazer com que a produção mineral seja entendida pelos leitores/usuários, como um importante vetor de geração

de emprego e renda nas regiões onde os empreendimentos estão situados, atuando nesses locais como agentes de oportunidades de trabalho.

Quer também propor o estabelecimento da adequação desses processos produtivos aos conceitos da responsabilidade social e ambiental e à construção de uma alternativa que preserve a atividade econômica e garanta a proteção ambiental.

Assim, o Atlas da Geodiversidade do Amazonas representa um produto inovador não só para a comunidade que trabalha diretamente ligada às atividades do Setor Mineral, da Mineração de Energia (petróleo e gás natural) e das Geociências como um todo, como para a sociedade em geral, notadamente os gestores públicos municipais, estaduais e federais.

Ao consolidar uma série histórica sobre o conhecimento geológico relativo ao Estado do Amazonas, este Atlas inova ao apresentar e propor a delimitação de Unidades Geoeconômicas (UGs), construídas a partir da integração de características da Geodiversidade e de aspectos da Geoeconomia, sobre porções territoriais espacializadas e referenciadas.

Dentro dessa visão inovadora, o Atlas apresenta o Estado do Amazonas compartimentado em sete Unidades Geoeconômicas, a saber: Purus-Sudoeste do Amazonas, Alto Solimões, Médio Solimões, Rio Negro, Uatumã, Solimões-Amazonas e Madeira-Sudeste do Amazonas. A denominação dada às Unidades está referenciada às principais bacias hidrográficas, nas quais seus territórios estão inseridos.

Cada Unidade Geoeconômica está representada em 02 (dois) mapas, um apresentando os aspectos Político-Administrativos e outro, uma

carta-imagem, que mostra o Mapa de Recursos Minerais da Unidade. A associação entre os elementos gráficos utilizados e uma legenda pertinente e adequada possibilitam um caráter auto-explicativo a cada uma das 16 (dezesesseis) pranchas apresentadas.

Neste sentido, o Atlas de Geodiversidade do Amazonas apresenta um conteúdo dinâmico e “vivo”, alicerçado nos seguintes conceitos: 1) o dinâmico face ao estático, ou seja, a consciência sobre a rigidez locacional das ocorrências minerais; 2) o sintético face ao analítico, ou seja, a compreensão da realidade (ou a sua percepção) na sua essência sistêmica, sobre a natureza geodiversa; e, 3) a ação face ao cenário atual de inserção da Geodiversidade, ou seja, a relação permanente entre a realização concreta e efetiva da vontade da sociedade (vontade política), sobre a realidade dos fatos (a exploração mineral e de óleo e gás natural), no sentido da construção do processo histórico da economia no Estado do Amazonas.

A partir da articulação de seus elementos, este Atlas constitui-se num ponto de partida para o leitor/usuário estruturar uma seqüência necessária, capaz de subjazer a todo o comportamento humano: compreender, assumir e agir.

Compreender será o resultado direto da conjugação dos três elementos de caráter descritivo, analítico e de visão de conjunto. Cada mapa, cada figura e cada elemento constituinte, contêm uma quantidade de informações que extrapolam a mera informação redacional, no sentido do esforço de compreensão, que aprofunda e alarga o conhecimento sobre a Geodiversidade local.

Assumir será o passo para além do conteúdo direto do Atlas, ou seja, corresponde a uma alteração qualitativa, por parte do leitor/usuário, no modo de leitura, ao passar de um simples ato técnico-intelectual de compreensão para uma atitude necessariamente interior de estruturação do conhecimento sobre a geodiversidade local.

Agir significará, necessariamente, mais do que é a vocação direta deste Atlas, ou seja, é o resultado esperado e obtido a partir de sua elaboração.

Os resultados apresentados no Atlas de Geodiversidade do Amazonas reúnem as contribuições dos Fóruns Estaduais de Geodiversidade realizados em 2009, nos municípios de Itacoatiara, Presidente Figueiredo, São Gabriel da Cachoeira, Maués, Apuí, Humaitá, Tefé, Tabatinga, Iranduba e Manaus, bem como consistem e estruturam um importante banco de dados sobre o Estado, a partir de levantamentos bibliográficos, documentais e de campo das principais ocorrências, jazidas e minas existentes.

Este Atlas é, de fato, um ponto detonador da Geodiversidade no Estado do Amazonas, dando ao leitor/usuário uma dimensão adicional que o conduz a ultrapassar o aspecto formal ou racional restrito à Geologia. Espontaneamente, aspira-se ser um documento preparatório para futuras tomadas de decisão.

Está constituído por uma série de mapas, apoiados por textos explicativos, sendo o conjunto aplicado a um banco de dados sistematicamente organizado e servindo de referência para a construção de conhecimento, a partir do tratamento destas informações, de acordo com as necessidades do público-alvo.

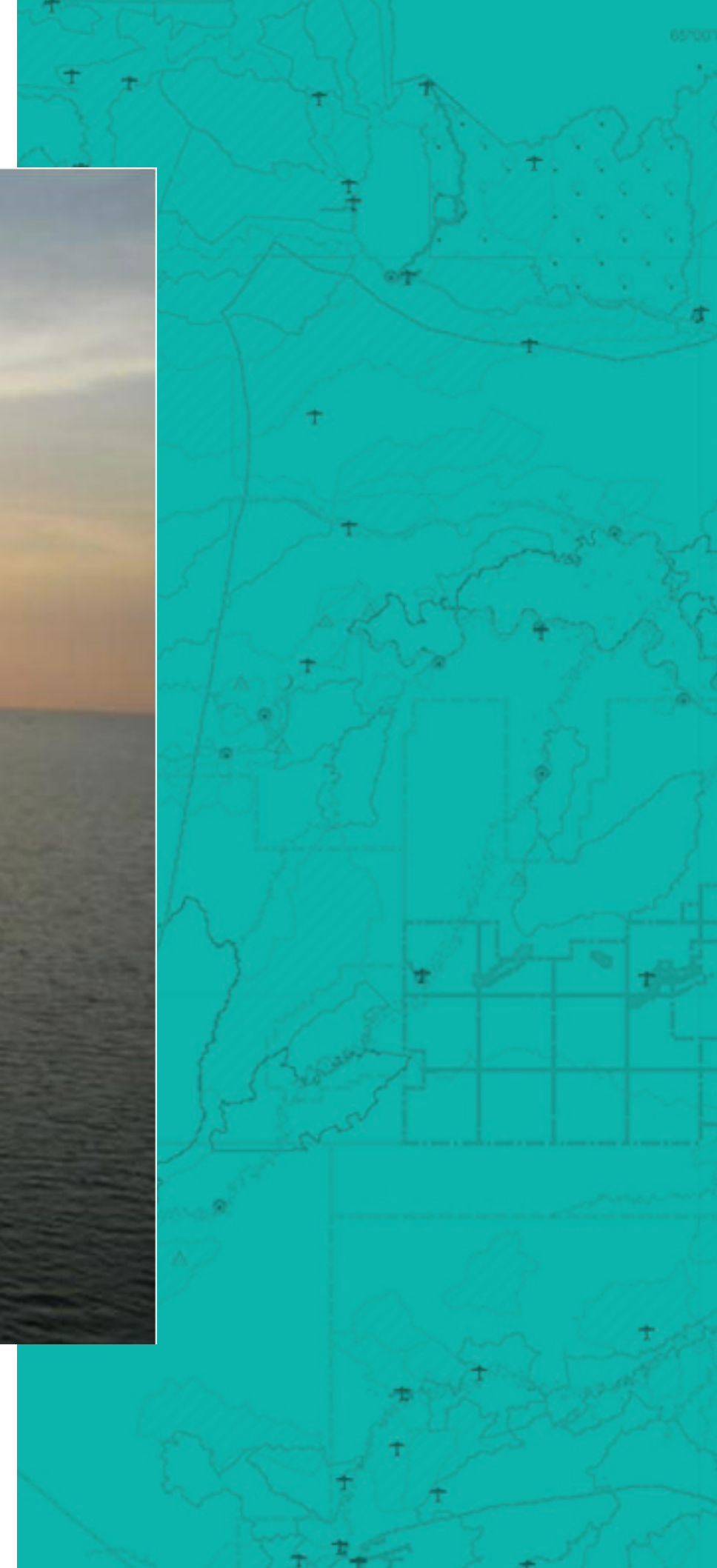
Busca ainda apoiar a difusão da Geodiversidade local, constituindo num elemento/instrumento fundamental das políticas públicas municipais, estadual e federal, que passam a contar com uma ampla e integrada avaliação geoeconômica do Estado do Amazonas.

É também um instrumento de apoio à aprendizagem acadêmica e à realização de pesquisas geológicas, tendo por base um significativo volume de informações georreferenciadas.





Rio Negro.



Agradecimentos

Nossos mais sinceros agradecimentos a todos que direta e/ou indiretamente apoiaram a elaboração deste documento. A construção deste Atlas não teria sido possível sem o inestimável apoio governamental do Estado do Amazonas e do Governo Federal, neste caso, através do Ministério de Minas e Energia (MME), através da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Também não teria êxito este trabalho sem as informações obtidas junto às Superintendências Regionais do Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) e do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), responsáveis pelo SIG Amazonas 2006 e o SIGMINE, respectivamente, que constituem o principal banco de dados utilizado neste trabalho.

Além dessas instituições merecem nossos agradecimentos a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS), a Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (FIEAM), a Associação Amazonense dos Municípios (AAM) e Assembléia Legislativa do Estado do Amazonas (ALE-AM).



Novo Airão



Sumário

- Apresentação..... 5**
- Orientação ao Usuário 7**
- Agradecimentos 11**

- SEÇÃO 1: A Geodiversidade do Amazonas 17**

- Capítulo 1**
- 1. A Geodiversidade e o Panorama Geológico do Amazonas 19**
 - 1.1 A Geodiversidade do Amazonas 20
 - 1.2 Panorama Geológico do Amazonas..... 24
 - Escala do Tempo Geológico 26

- Capítulo 2**
- 2. A Indústria Extrativa Mineral e de Óleo e Gás do Amazonas..... 27**
 - 2.1 A Amazônia e o Amazonas 28
 - 2.2 Segmentos Mineiros 29
 - 2.2.1 Indústria da Água Mineral 30
 - 2.2.2 Agregados para a Construção Civil..... 31
 - 2.2.3 Calcário e Cimento 33
 - 2.2.4 Minerais Metálicos 34
 - 2.2.5 Insumos para o Agronegócio 36
 - 2.2.6 Mineração de Energia 37
 - 2.2.7 Minerais Industriais 41



Capítulo 3

3. Infraestrutura 43

3.1 Caracterização e Avaliação Geral 44

3.2 Transportes..... 46

3.2.1 Transporte Terrestre 47

3.2.2 Transporte Aéreo 51

3.2.3 Transporte Fluvial 51

3.2.4 Estrutura Portuária..... 53

3.3 Energia..... 55

3.4 Região Metropolitana de Manaus 60

3.5 Linhas de Crédito e Financiamento 61

3.6 Recursos Humanos..... 61

3.7 Arranjos Produtivos Locais (APLs)..... 63

3.8 Parcerias Público-Privadas (PPPs) 64

Capítulo 4

4. O Setor Mineral e o Desenvolvimento Sustentável do Amazonas 67

4.1 Contextualização 68

4.2 O Desenvolvimento Sustentável 68

4.3 Desafios Enfrentados pelo Setor Mineral 71

4.3.1 Panorama Geral..... 71

4.3.2 O Controle, Uso e Manejo do Solo 72

4.3.3 Minerais e Desenvolvimento Econômico 72

4.3.4 Comunidades Locais e Mineração..... 73

4.3.5 Mineração, Minerais e Meio Ambiente 73

4.3.6 Uma Forma Integrada de Utilização dos Minerais 74

4.3.7 Mineração em Pequena Escala e a Garimpagem..... 75

4.3.8 Formação de Mão-de-Obra..... 77

4.3.9 Governança do Setor: Funções, Responsabilidades e Instrumentos 78

4.3.10 Mineração em Terras Indígenas 78

4.3.11 Mineração e Unidades de Conservação..... 79

Capítulo 5

5. A Responsabilidade Socioambiental da Mineração no Amazonas 85

5.1 Uma Visão do Setor Mineral 86

5.2 Um Programa para Mudança 86

Capítulo 6

6. A Participação Social na Indústria Extrativa Mineral e de Óleo e Gás do Amazonas 91

SEÇÃO 2: Unidades Geoeconômicas 99

Capítulo 1

1. A Geoeconomia do Amazonas 101

1.1 Contextualização 102

2.2 Avaliação Regional da Geodiversidade do Amazonas..... 105

Conclusões 139

Referências 141





Serra do Aracá, Barcelos.



SEÇÃO

1

A Geodiversidade do Amazonas



Serra da Bela Adormecida, São Gabriel da Cachoeira



1. A Geodiversidade e o Panorama Geológico do Amazonas

Paisagem Amazônica, Rio Amazonas, Parintins.



1.1 A Geodiversidade do Amazonas

O termo Geodiversidade é bastante recente e ainda é uma expressão muito vaga para a população/sociedade de um modo geral, quando não desconhecida. Mesmo entre os técnicos e profissionais que atuam na área das Geociências o conceito de Geodiversidade ainda não está claramente definido e estabelecido, sem uma clara delimitação com a Geologia.

Como o objetivo do presente Atlas é justamente dotar a sociedade em geral de uma visão integrada da Geodiversidade do Estado do Amazonas e da sua importância geoeconômica para a elaboração de políticas públicas de gestão territorial, é imperativo que, antes de tudo, esse conceito seja devidamente entendido e assimilado pelo usuário. Ainda persistem muitas dúvidas sobre o termo, além de questionamentos que passam na mente do cidadão e do gestor, e que basicamente podem ser assim sintetizadas: mas afinal, o que é Geodiversidade? Qual a sua real importância e utilização? Qual a diferença de Geodiversidade para Geologia?

A Geodiversidade, de forma atual e abrangente, pode ser definida como o estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico.

Portanto, o conjunto de rochas e minerais existentes em uma região, formando os vários cenários do meio físico: rios, lagos, cachoeiras, montanhas, planícies, praias, entre outros, compõe o que cha-

mamos de Geodiversidade, termo este que está diretamente atrelado aos processos geológicos e geomorfológicos. Em verdade, a formação (e diferenciação) de ambientes está diretamente ligada à evolução dos processos geológicos: elementos químicos se agregando constituindo minerais (aí inclusos a água e os minérios em geral); a associação desses minerais vindo a constituir rochas; processos de dinâmica interna da Terra, originando montanhas, oceanos, mares e rios; e, processos de dinâmica externa (físicos, físico-químicos, físico-bióticos, químicos e biológicos) produzindo ações intempéricas, elaboração de paisagens, até a configuração dos distintos ambientes atuais.

A Geodiversidade contempla os recursos naturais, englobando os recursos minerais e energéticos (óleo e gás e materiais radioativos), os recursos hídricos (hidrológicos e hidrogeológicos) e os recursos cênicos/paisagísticos (geoturísticos).

Os recursos hídricos, indubitavelmente, estão entre os principais recursos naturais amazônicos, representando para a Geodiversidade do Estado do Amazonas uma potencialidade ainda não devidamente avaliada em relação aos seus aspectos econômicos, ambientais, sociais e, notadamente, enquanto elemento integrador entre os meios físico, biótico, hidroclimatológico e sociais.

No tocante as águas subterrâneas (recursos hidrogeológicos), elas são condicionadas pelas configurações geológicas locais e favorecidas pelo volume de rochas sedimentares, especialmente às rochas com frações predominantemente arenosas, que permitem a existência de formações geológicas permeáveis, conhecidas como aquíferos.

Estudos recentes da CPRM/Serviço Geológico do Brasil indicam que o aquífero Alter do Chão representa um dos maiores reservatórios de água subterrânea do Planeta. Esta unidade geológica extrapola o Estado do Amazonas e se estende por uma extensa área da Amazônia, ocorrendo de forma aflorante na bacia do Amazonas por cerca de 360.000 quilômetros quadrados e, na bacia do Solimões, em sub-



Cachoeira do Paredão, Apuí.

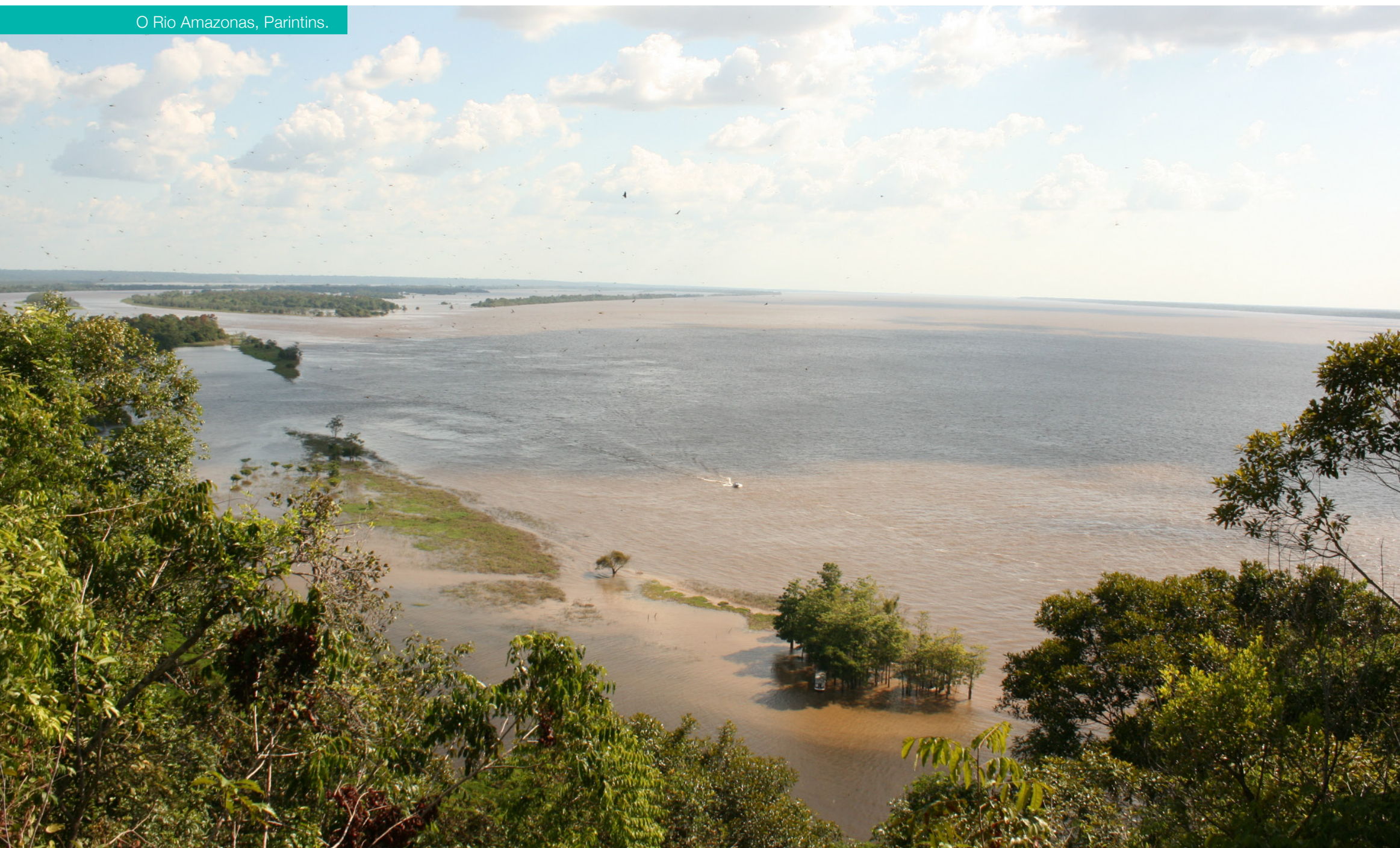
-superfície, com uma área de aproximadamente 400.000 quilômetros quadrados.

A Formação Alter do Chão na Região Metropolitana de Manaus (RMM) hospeda um gigantesco aquífero, com expressiva reserva de água subterrânea, constituindo-se no mais importante aquífero regional, cujas características hidrogeológicas são: espessura média de 170 m, transmissividade de 110 m²/dia, capacidade específica de 2,0 m³/h.m e, como em quase todas as unidades aquíferas da Amazô-

nia, as águas são pouco mineralizadas, com sólidos totais dissolvidos entre 10 a 20 mg/L, sendo principalmente dos tipos: (1) sulfatada-cloretada potássica; e (2) cloretada-sódica, e com pH variando de 4,5 a 5,5.

Na porção aflorante (Bacia do Amazonas), devido às suas características geológicas, trata-se de um aquífero principalmente livre e com recargas bastante rápidas, em função também da intensa pluviosidade característica da Amazônia Equatorial. Assim,

O Rio Amazonas, Parintins.



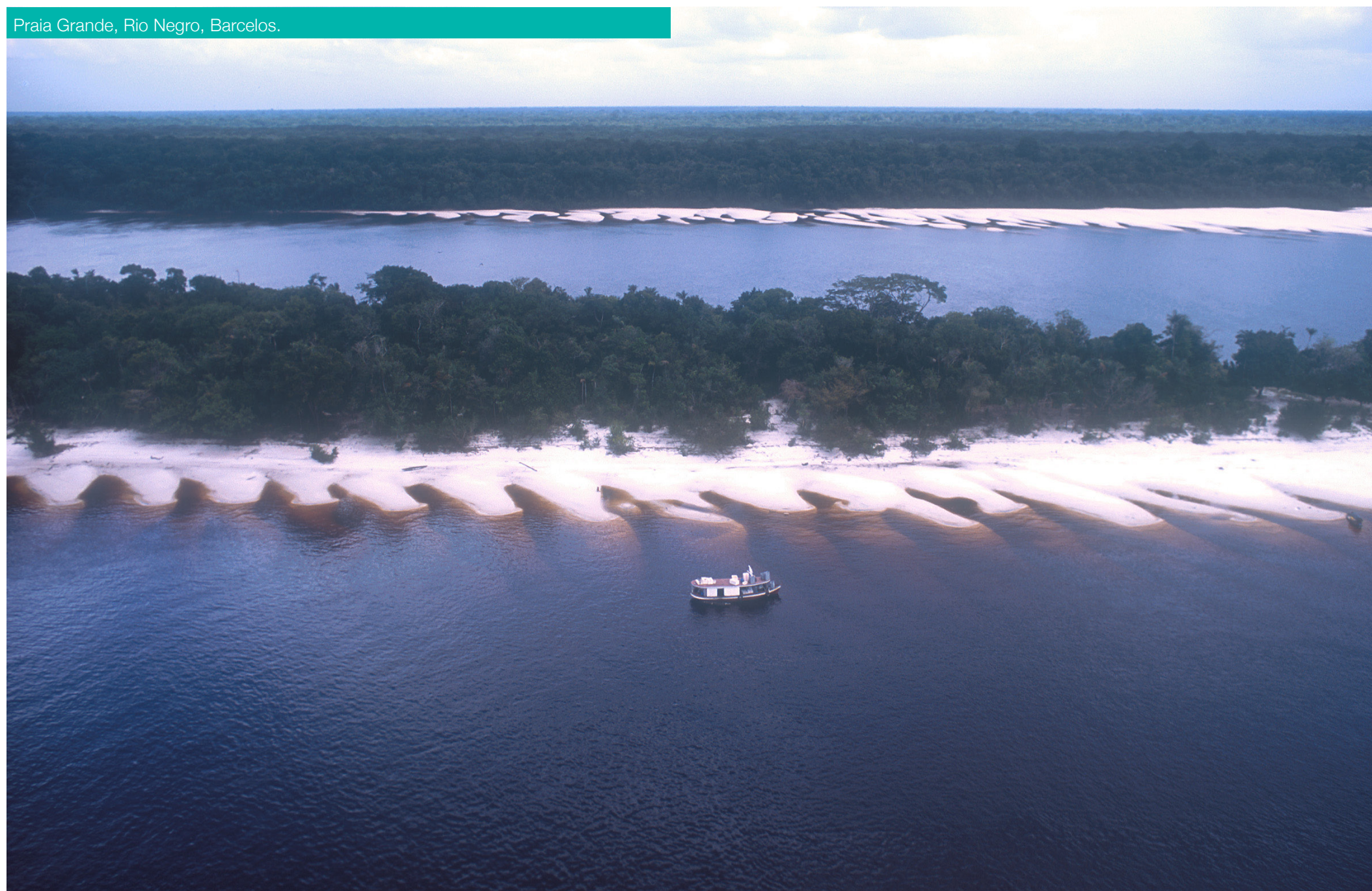
para uma porosidade específica de 18% e espessura média de 220 m, têm-se uma reserva estimada da ordem de 15.000 quilômetros cúbicos. Na Bacia do Solimões, o aquífero Alter do Chão encontra-se confinado, sotoposto à Formação Solimões, que é predominantemente argilosa, mas pouco se sabe de suas características hidrogeológicas.

No Estado do Amazonas as águas subterrâneas da Formação Alter do Chão vêm sendo aproveitadas para abastecimento público nos municípios de Manaus, Manacapuru, Rio Preto da Eva, Silves,

Itacoatiara, Urucará, São Sebastião do Uatumã, Nova Olinda do Norte, Autazes, Careiro, Careiro da Várzea, Manaquiri, Novo Airão, Iranduba, Itapiranga, Maués, Manicoré, Boa Vista do Ramos, Parintins e Nhamundá.

Os recursos hídricos superficiais representam o aspecto mais preponderante da Geodiversidade amazônica, em especial do Estado do Amazonas, uma vez que a quantidade e o porte dos rios, bem como o volume total de água superficial, são elementos que sobressaem em relação ao conjunto de cenários/ambientes desse imenso território. Sob

Praia Grande, Rio Negro, Barcelos.



qualquer avaliação, o sistema água/floresta é a paisagem mais marcante no Estado do Amazonas.

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA) em relação aos recursos hídricos em termos dos continentes americanos, a América Latina detém 61,3% do volume total de água doce superficial, dos quais o Brasil detém 34,9% do volume total, além de deter 13,7% do volume mundial de águas doces superficiais.

A região Norte responde por 68% dos recursos hídricos do Brasil dos quais pouco mais da metade estão no Estado do Amazonas.

Desde 1989 a cidade de Manaus conta com o serviço de alerta de cheias, administrado pela CPRM/SGB, que mantém um sistema de monitoramento de níveis de água dos rios Solimões/Negro/Amazonas, que permite prever, com um alto nível de acerto, a magnitude do pico da cheia, com antecedências sucessivas de 75, 45 e 15 dias. Desde 2004, o trabalho de monitoramento das cheias produz o Mapa de Enchentes de Manaus, instrumento de especial significado para a gestão da área urbana afetada pela cheia do rio Negro. Em média, anualmente, 57 mil moradores de habitações ribeirinhas são diretamente beneficiados por esse sistema de alerta (Fonte: Relatório da Administração - CPRM, 2005).

Por último, mas não de menor relevância, destacam-se os recursos cênicos-paisagísticos que constituem a Geodiversidade do Amazonas, marcados por áreas caracterizadas por belezas cênicas exóticas originadas por uma evolução específica do relevo sobre unidades geológicas particulares. São áreas com atributos ambientais, ecológicos e geomorfológicos, que têm um forte apelo ao desenvolvimento de atividades no ramo do setor turístico sendo, portanto, definidos como recursos “geoecoturísticos”. Esses elementos da Geodiversidade do Amazonas estão presentes em todas as Unidades Geoeconômicas delimitadas.

1.2 Panorama Geológico do Amazonas

O quadro geológico do Estado do Amazonas é dividido em três grandes domínios, classificados segundo as características de suas rochas e respectivos recursos minerais em: (a) terrenos de rochas duras e antigas, denominadas de embasamento cristalino; (b) terrenos de rochas sedimentares, as bacias sedimentares; e (c) terrenos novos de depósitos de aluvião (praias e bancos de rios), depósitos de planícies de inundação, solos e/ou sedimentos recentes.

Os terrenos contendo rochas do embasamento cristalino estão localizados em áreas ao norte e ao sul do Estado do Amazonas. Caracterizam-se por serem rochas duras, maciças, resistentes e formam os relevos mais elevados observados no Estado. Para o abastecimento público, a partir das águas subterrâneas, estes terrenos não são considerados bons aquíferos (reservatórios subterrâneos de água), contendo água apenas nas fraturas das rochas e nas zonas de alteração que formam o solo. Porém, são as rochas do embasamento que encerram as mais expressivas potencialidades minerais do Estado.

A geologia do Estado do Amazonas é caracterizada por uma extensa cobertura sedimentar fanerozóica, distribuída nas bacias Acre, Solimões, Amazonas e Alto Tapajós, que se depositou sobre um substrato rochoso pré-cambriano, aonde predominam rochas de natureza ígnea, metamórfica e sedimentar. As rochas pré-cambrianas, ao norte e a sul da Bacia do Amazonas, têm sido agrupadas e compartimentadas em domínios tectono-estratigráficos e províncias geocronológicas, cujas relações ainda não são muito bem compreendidas. Várias províncias geocrono-

lógicas têm sido propostas para o Cráton Amazônico, sendo que parte dessas províncias contribuem para o arcabouço geológico do Estado do Amazonas, com destaque para Tapajós - Parima, Rio Negro, Rondônia - Juruena e K'Mudku (Santos *et al.*, 2000, 2006) ou Tapajós - Ventuari, Rio Negro - Juruena e Amazônia Central (Tassinari & Macambira, 1999, 2004).

Destaque deve ser dado aos depósitos de minerais metálicos, notadamente os elementos estanho, nióbio-tântalo, flúor, zircônio, ítrio e tório da mina do Pitinga (Mineração Taboca/Grupo Minsur, Presidente Figueiredo) e o nióbio de Seis Lagos (São Gabriel da Cachoeira). Cabe salientar a utilização de granitos na forma de brita empregada na construção civil (Presidente Figueiredo e Barcelos) e com grande potencial para uso como rocha ornamental.

O segundo domínio da Geodiversidade no Estado do Amazonas é composto por um grupo de rochas sedimentares e está localizado na região central. Destacam-se neste grupo os recursos mínero-energéticos como petróleo e gás natural da região de Urucu (Coari) e o gás do Juruá (Tefé); e a silvinita (mineral de potássio) de Fazendinha e Arari (Nova Olin-

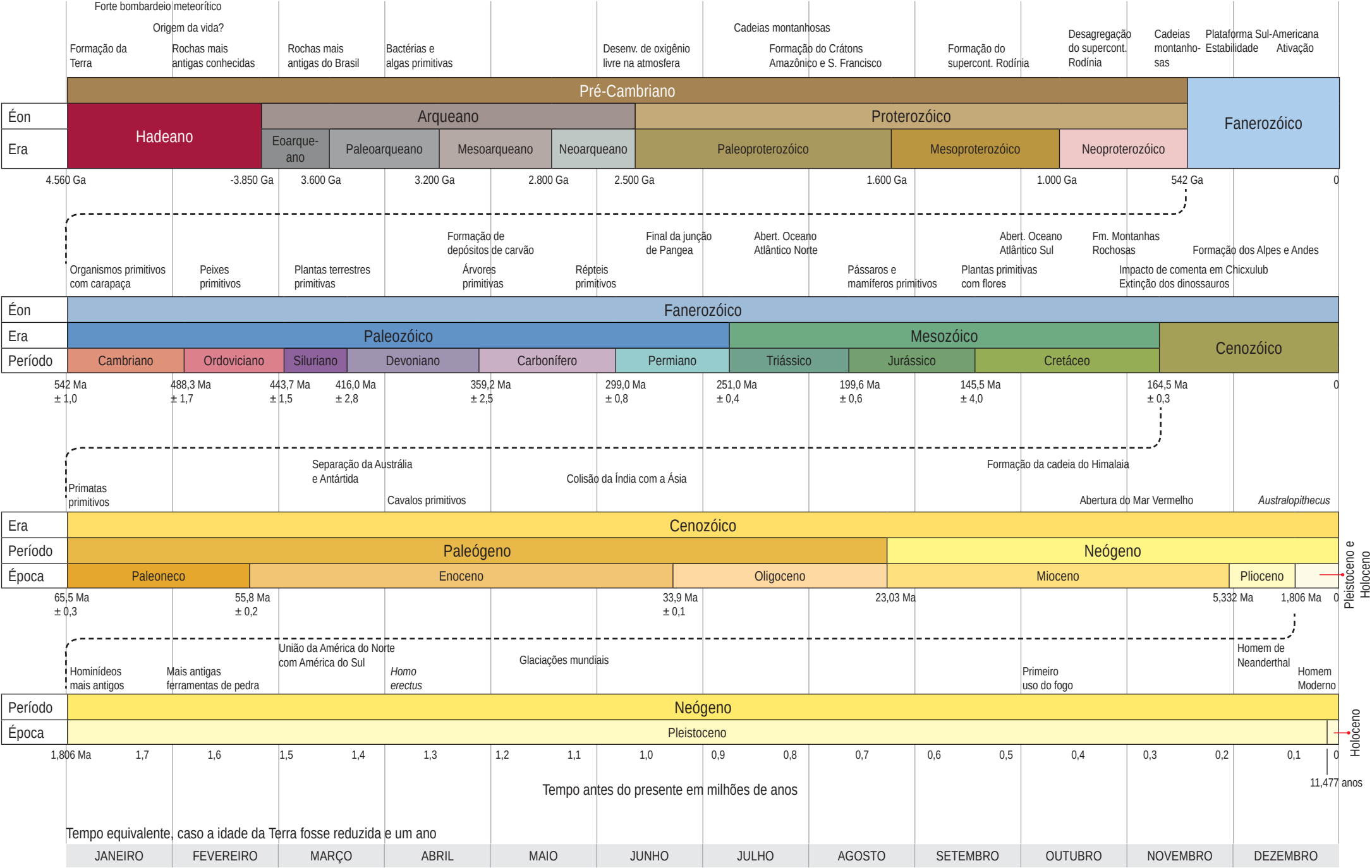
da do Norte e Itacoatiara, respectivamente); a gipsita, ferro e calcário do município de Urucará; o calcário da região de Maués e do rio Sucunduri (Apuí e Novo Aripuanã); a bauxita do município de Nhamundá; o caulim da BR-174 e da AM-010 (Manaus e Rio Preto da Eva); e o arenito Manaus (Manaus), utilizado na construção civil. Além desses recursos minerais e energéticos, as rochas sedimentares, particularmente as da formação cretácea Alter do Chão, constituem excelentes aquíferos naturais - na cidade de Manaus, cerca de 30% do abastecimento público é feito a partir da captação das águas subterrâneas deste aquífero.

O terceiro grupo está relacionado aos depósitos de aluvião (depósitos de praia), várzeas (planícies de inundação) e terraços, concentrados ao longo da calha e margens dos principais rios da região. São destaques os depósitos minerais de seixo, areia e argila, extraídos dos rios Japurá, Uatumã, Aripuanã, Aracá e Solimões, além do alto rio Negro, com especial atenção à exploração de argila para cerâmica vermelha nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Itacoatiara e de areia no município de Manaus. Nesse ambiente de recursos minerais associados a aluviões incluem-se também os depósitos auríferos do rio Madeira.



Barras Fluviais, Rio Aripuanã.

Escala do Tempo Geológico



Fontes e siglas: Ga (giga-age) = bilhão de anos; Ma (mega-age) = milhão de anos. Arte modificada de *The Dynamic Earth*, de R. Siever. *Scientific American*, 1983. Escala do Tempo Geológico: Gradstein F.M. *et al.* 2004. A New Geologic Time Scale, with special reference to Precambrian and Neogene, *Episodes*, 27(3):83-100. Padrão de cores CMYK: The Geologic Data Subcommittee (GDS). Federal Geographic Data Committee (FGDC), 2007. FGDC Digital Cartographic Standard for Geologic Map Symbolization. Acesso em 11.06.2007. Maintained By: Dave Soller. Last Updated: 04-27-07. URL: http://ngmdb.usgs.gov/fgdc_gds/geolsymstd.php. Fonte de consulta da web: Carneiro C.D.R., Mizusaki A.M.P., Almeida F.F.M. de. 2005. A determinação da idade das rochas. *Terrae Didática*, 1(1):6-35, <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v1n1/t_didatica_2005_v01n01_p006-035_carneiro.pdf>. Produção gráfica: João Cláudio Toniolo. Supervisão: Celso Dal Ré Carneiro. 2007. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Instituto de Geociências. Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino.

2. A Indústria Extrativa Mineral e de Óleo e Gás do Amazonas

Mina do Pitinga, Presidente Figueiredo.



2.1 A Amazônia e o Amazonas

Apesar da Indústria Extrativa Mineral e de Óleo & Gás na Amazônia ser relativamente recente (remonta à década de 1950), ela já se destaca como a segunda maior atividade de mineração no País, atrás somente da região Sudeste, posição alcançada graças aos projetos da Vale e da Petrobras, dois dos maiores players do cenário mundial.

A Amazônia como um todo é reconhecida como uma província de grande potencial mineral, tanto pela densidade como pela variedade de minérios, sendo hoje considerada como uma das últimas fronteiras de exploração mineral do planeta, juntamente com a região dos “fundos oceânicos” e da Antártida.

Atualmente, o grande destaque é a Província Mineral de Carajás (Vale), não apenas por ser a maior ocorrência de minério de ferro de alto teor do Mundo, mas também por seu excepcional caráter poliminerálico, incluindo, entre outros, ouro, cobre, manganês, níquel e bauxita metalúrgica. No Amazonas, tem destaque a região do Pitinga (Mineração Taboca/Grupo Minsur), com jazidas consideráveis de estanho, nióbio/tântalo, criolita (F), ítrio, zircônio e terras-raras.

Excetuando-se as duas mega-províncias poliminerálicas citadas, a Amazônia ainda encerra ampla potencialidade para diferentes tipos de minério, distribuídos por todos os seus estados, com destaque para as reservas de minério de ferro, bauxita, manganês, cobre, níquel, cromo, cassiterita, zinco e zirconita, entre os metálicos, dos recursos ligados à mineração de energia, com destaque para o gás natural, além de caulim, calcário de uso na indústria cimenteira e de corretivo de solo, gipsita, rochas fosfáticas, sal de potássio, rochas ornamentais e dos agregados utilizados na construção civil (areia, argila, cascalho e brita), estes últi-

mos, abundantes devido ao propício ambiente geológico que predomina na região.

Analisando o histórico da mineração brasileira, a Amazônia passou ao largo dos ciclos do ouro (com exceção da região do Gurupi), motor maior do desenvolvimento econômico do Brasil colonial e também responsável pela interiorização de sua população (as “Entradas e Bandeiras”). No final do século XIX e na primeira metade do Século XX, os sertões amazônicos passaram a ser desbravados por seringueiros, “gateiros”, extratores de juta e malva e “marreteiros”, na sua maioria migrantes nordestinos.

A garimpagem veio na esteira desses ciclos extrativistas, permanecendo até os dias atuais, e ocorre de forma cíclica, na dependência direta dos preços internacionais dos metais. A cassiterita (minério de estanho) e ouro são historicamente os principais metais explorados pela garimpagem; já a exploração de diamante, quartzo, pedras coradas e tantalita (minério de tântalo) tem existido de forma intermitente e em escala localizada. Dentre todos esses, o minério de ouro é sem dúvida a grande atração da cobiça garimpeira. Exemplos disto são: a invasão garimpeira no rio Madeira (década de 1970), a invasão de Roraima e das terras lano-mani (década de 1980), e Serra Pelada (década de 1980 e 1990).

O Estado do Amazonas é privilegiado por uma configuração geológica altamente favorável para um grande número de bens minerais e energéticos. Nas áreas do embasamento cristalino, destacam-se prospectos para estanho, tântalo, nióbio, terras-raras, caulim, bauxita, rochas ornamentais, ametista, dentre outros; nas bacias sedimentares, há potencialidade para gás e petróleo, silvinita, turfa e linhito. Prova incontestada da “fertilidade” geológica do Amazonas é o fato de existirem no Estado, no mínimo, três jazidas de classe mundial (world class): Pitinga, Fazendinha/Arari e Seis Lagos.

A principal contribuição do Estado do Amazonas para a produção mineral da região está concentrada (DNPM, 2008) nas substâncias cassiterita (concentrado de Sn) com 15,2 mil ton, bem como de todo o

concentrado de nióbio e tântalo (columbita/tantalita), com 11 mil ton. A produção de minério de ferro utilizada na indústria do cimento foi de 25,2 mil ton. Entre a produção dos não metálicos, a produção de calcário para utilização na indústria do cimento que foi de 802,6 mil ton, a de argila comum com 242,2 mil ton, gipsita com 34,6 mil ton, e das substâncias utilizadas na construção civil como areia (112,5 mil m³), brita e cascalho (cerca de 55 mil ton).

Apesar da reconhecida fertilidade geológica e das oportunidades para empreendimentos já identificadas, a atividade do setor mineral amazense, como um todo, ainda é modesta, tendo o valor total da comercialização mineral do Estado atingido a cifra de R\$ 280,5 milhões (DNPM, 2007), sendo 60% de metálicos, dos quais 87,4% referem-se ao minério de cassiterita e entre os não metálicos, a água mineral respondeu por

Mina do Pitinga, Presidente Figueiredo



99,6% desse segmento, movimentando R\$ 103,4 milhões. Deste montante, destaque especial para a Mineração Taboca S/A (Grupo Minsur), cujo Projeto Pitinga foi responsável por 60% da comercialização mineral amazense.

A título de comparação, o valor da comercialização de bens minerais do Pará foi de R\$ 8,5 bilhões (DNPM, 2007), 77% do montante realizado pela empresa Vale, com enorme destaque para o ferro, que representou cerca de 52% do valor total da comercialização da Amazônia.

Para transformar em oportunidades a grande potencialidade da Amazônia, e especificamente do Estado do Amazonas, sem dúvidas o grande entrave a ser ultrapassado é a falta de conhecimento apropriado sobre os nossos recursos minerais e de Óleo e Gás. Prova disso é que, apesar da retomada dos investimentos em exploração mineral atualmente em execução pelo Governo Federal, executado notadamente pela CPRM/Serviço Geológico do Brasil (Projeto Cartografia da Amazônia, projetos aerogeofísicos, dentre os principais) e do considerável acréscimo de investimentos por parte do setor privado, poucas jazidas foram descobertas na Amazônia, ao longo das duas últimas décadas.

Ao longo do histórico da mineração na Amazônia, até o final da década de 1980, do total das 66 descobertas realizadas, 19 foram por garimpeiros, 31 por empresas de mineração, 6 pela Petrobras, 2 por “particulares” e 8 por instituições governamentais (Projeto Radambrasil, CPRM/SGB e DNPM).

2.2 Segmentos Mineiros

Para a avaliação dos recursos minerais e energéticos que compõe a Geodiversidade do Estado do Amazonas, os mesmos são agru-

PRINCIPAIS DESCOBERTAS MINERAIS NA AMAZÔNIA

ANO	MINERAL	LOCAL	UF	DESCOBRIDOR
1612	Ouro	Gurupi	PA	Garimpeiros
1912	Diamante	Maú-Tacutu	RR	Garimpeiros
1915	Linhito	Alto Solimões	AM	Garimpeiros
1937	Diamante	Tepequém	RR	Garimpeiros
1941	Manganês	Serra do Navio	AP	Mario Cruz (CAEMI)
1952	Cassiterita	Rondônia	RO	Garimpeiros
1955	Salgema	Médio Amazonas	AM, PA	PETROBRAS
1955	Óleo-Gás	Nova Olinda	AM	Seringueiros
1958	Ouro	Médio Tapajós	PA	Garimpeiros
1963	Cassiterita	Tropas	PA	Garimpeiros
1966	Manganês	Sereno	PA	(Union Carbide)
1967	Ferro	Carajás	PA	Meridional
1967	Manganês	Buritirama	PA	Meridional
1968	Caulim	Morro do Felipe	PA	Jari (Grupo Ludwig)
1969	Titânio	Maroconai	PA	CODIM (Union Carbide)
1969	Titânio	Maicuru	PA	Meridional
1970	Cassiterita	Mocambo	PA	Promix
1970	Bauxita	Paragominas	PA	Grupo RTZ
1970	Caulim	Capim	PA	CPRM/Mendes Junior
1970	Bauxita	Nhamundá	AM	ALCOA
1971	Manganês	Azul	PA	AMZA (Grupo CVRD)
1972	Bauxita	Jabuti	PA	DOCEGEO
1973	Níquel	Onça-Puma	PA	INCO
1973	Cassiterita	Surucucu	RR	Garimpeiros
1973	Cobre	Bahia	PA	DOCEGEO
1974	Gipsita	Itamaguari	PA	CPRM
1974	Nióbio/Ter. Raras	Seis Lagos	AM	RADAMBRASIL
1974	Potássio	Fazendinha	AM	PETROBRAS
1975	Ouro	Parauari	AM	Garimpeiros
1975	Radioativos	Surucucu	RR	RADAMBRASIL
1976	Cassiterita	Abonari	AM	DNPM
1976	Gás	Juruá	AM	PETROBRAS
1976	Óleo-Gás	Amapá	AP	DNPM
1977	Cobre	Salobo	PA	DOCEGEO
1977	Ouro	Médio Madeira	RO	Garimpeiros
1977	Cassiterita	Pitinguinha	AM	CPRM
1977	Cassiterita	Potosi	RO	PROMISA
1977	Cassiterita	Montenegro	RO	Garimpeiros/MONSA
1978	Ouro	Alta Floresta	MT	Garimpeiros
1978	Ouro	Guajará Mirim	MT	Sabbá e outros
1978	Ouro	Serra Pelada	PA	Garimpeiros
1979	Linhito	Alto Solimões	AM	DNPM
1979	Bauxita	Camaoá	PA	DOCEGEO
1979	Ouro	Santa Rosa	RR	Garimpeiros
1982	Cassiterita	Serra do Madeira	AM	Paranapanema
1988	Criolita	Serra do Madeira	AM	Paranapanema

Fonte: SANTOS, B.A. 1983

pados em segmentos, de acordo com suas diferentes características geoeconômicas e de sua aplicação mercadológica e industrial. São abordados tanto os bens que já estão sendo explorados como também aqueles recursos que apresentam comprovada potencialidade para exploração futura. Nesse conjunto integram a base de recursos minerais e energéticos do Amazonas os segmentos da água mineral, dos agregados para a construção civil, do calcário e cimento, dos minerais metálicos, dos materiais para o agronegócio, dos minerais industriais e gemas e da mineração de energia (petróleo, gás e minerais radioativos).

As informações apresentadas a seguir têm como principal fonte de referência a publicação Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas (CIAMA/CPRM 2006) e os dados fornecidos pelas diversas publicações do DNPM.

2.2.1 Indústria da Água Mineral

De maneira geral, as águas do subsolo amazonense são de boa qualidade e apresentam, baseando-se em dados obtidos na Região Metropolitana de Manaus, uma capacidade de exploração a partir de 50.000 litros por hora de vazão, em poços tubulares profundos com mais de 200 metros. Casos excepcionais podem apresentar volumes de 300 mil litros por hora. Análises físico-químicas e mineralógicas realizadas em diversas águas subterrâneas ocorrentes no Estado, segundo informações do DNPM-AM, posicionam as mesmas na classe do tipo potável de mesa “Hipotermal na Fonte”.

Na Grande Manaus, a CPRM/Serviço Geológico do Brasil tem cadastrado cerca de 1.900 poços tubulares, que apresentam profundidade média de 80 metros e vazão média em torno de 20 m³/h. A maior profundidade atingida em um poço foi de cerca de 240 metros.

Segundo dados do DNPM, obtidos pelo informe das empresas com concessões para a exploração de fonte, industrialização e comercialização de água subterrânea, o montante produzido e comercializado de água subterrânea envazada em 2009 atingiu valores próximos a 150 milhões de litros, apesar dos especialistas em economia mineral acreditarem que este valor representa apenas 30% do real consumo de água utilizada para consumo humano.

Estimativas apontam para o ano de 2010 uma produção/bombeamento no Estado do Amazonas variando entre 800 milhões e 1 bilhão de litros de água (ano), a partir de poços (cerca de 75%) com vazão menor que 50.000 litros/h e aproximadamente 70% destes com profundidade entre 40 e 80 metros.

Grande parte deste consumo hídrico subterrâneo excessivo está relacionado à falta de conhecimento da população, à necessidade de água para o consumo humano diário, aliado ao caótico sistema de abastecimento público de água, à utilização de poços tipo cacimba, à carência de saneamento básico, à captação de água do lençol freático, além de outros fatores.

2.2.2 Agregados para a Construção Civil

São consideradas substâncias minerais de emprego imediato na construção civil: (a) areia, cascalho e saibro, quando utilizados in natura na construção civil e no preparo de agregado e argamassas; (b) material sílico-argiloso, cascalho e saibro empregados como material de empréstimo; (c) rochas, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões ou lajes para calçamento; e (d) rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil. O segmento destas substâncias minerais integra o ramo de produtos de minerais não-metálicos da Indústria de Transformação, fazendo parte, juntamente com as indústrias de



Cachoeira da Onça, Presidente Figueiredo

cerâmica de revestimento, sanitários, indústria cimenteira e vidreira, do conjunto de cadeias produtivas que compõem o complexo da construção civil.

Dentre a classe de agregados, destaque maior deve ser dado à mineração da argila, notadamente as atividades de lavra das jazidas localizadas nos municípios de Iranduba e Manacapuru, que têm sustentado, historicamente, o crescimento habitacional da capital do Estado do Amazonas e onde estão implantadas aglomerações de empresas que constituem arranjo produtivo local (APL) de base mineral.

O Pólo Cerâmico de Iranduba e Manacapuru representa 92% da produção cerâmica do Amazonas e movimenta 80% das demandas da construção civil do Estado. Dados da Associação dos Ceramistas do Estado do Amazonas (ACERAM) informa a capacidade de produção de 13 milhões de peças cerâmicas/mês nas 47 fábricas instaladas no pólo.

Nos municípios de Iranduba e Manacapuru, os depósitos são tanto relacionados a ambientes de planícies de inundação de aluviões recentes, como provenientes de depósitos residuais formados a partir de alteração sobre rochas da Formação Alter do Chão.

No município de Parintins, onde está localizado o segundo mais importante pólo de cerâmica vermelha do Amazonas, os depósitos são oriundos de planície de inundação, o que também ocorre nos municípios de Itacoatiara e Manicoré, sendo que neste último os depósitos estão relacionados aos paleoterraços do baixo curso do rio Manicoré.

O Estado do Amazonas apresenta ainda exploração de argila para uso na indústria de cimento tipo portland, sendo a mesma levemente arenosa e oriunda de latossolos da Formação Alter do Chão.

Dados oficiais do DNPM indicam uma produção de 290.591 toneladas de argila no Amazonas, em 2009.

A areia ocorre de forma abundante no Estado do Amazonas, geralmente associada às planícies aluvionares e aluviões recentes dos rios, onde constituem depósitos do tipo “barras de canais” e “dunas subaquosas”, nos municípios de Japurá, Tefé, Coari, Codajás, Anori, Anamã, Novo Airão, Nhamundá, São Sebastião do Uatumã, Itapiranga, Humaitá, Manicoré e São Gabriel da Cachoeira, sendo produto da degradação intempérica de rochas do embasamento cristalino.

A areia empregada em Manaus, Parintins, Itacoatiara, Manacapuru, Iranduba e Presidente Figueiredo é proveniente de depósitos formados por processos intempéricos de podzolização de rochas cretáceas da formação Alter do Chão, exceto deste último que é originado da alteração de rochas da formação Nhamundá. Somente nos arredores de Manaus, a CPRM/SGB mapeou em 2005 cerca de 150 depósitos dessa natureza, abrangendo uma área total de 4.000 ha, com reservas estimadas alcançando a cifra de 80.000.000 m³ de areia.

Depósito de Areia, Região Metropolitana de Manaus.



Os dados de produção de areia levantados no DNPM-AM são pouco consistentes devido a existência de exploração irregular e clandestina. Dessa forma, buscou-se quantificar a extração de areia a partir do consumo de cimento. Assim, levando-se em conta a relação 1:2 entre o consumo de cimento e areia, estima-se que a extração de areia, somente na cidade de Manaus, atinge a cifra de 1,5 milhões de metros cúbicos/ano.

Em relação à brita, quatro tipos de rocha constituem a fonte desse insumo no Estado: (1) os arenitos silicificados da formação Alter do Chão (fácies “Arenito Manaus”), que historicamente têm sido extraídos na sede e no entorno da cidade de Manaus; (2) riolito, riodacito e outras rochas vulcânicas do grupo Iricoumé, da região da BR-174 (Manaus - Boa Vista), município de Presidente Figueiredo; (3) rochas graníticas da suíte Mapuera e corpo Abonari, na BR-174, entre os quilômetros 154 e 160, município de Presidente Figueiredo; e (4) gnaisses e metagranitos do complexo Jauaperi, com lavra na localidade de Moura, município de Barcelos, distando cerca de 255 km de Manaus, pelo rio Negro. A brita proveniente do município de Presidente Figueiredo chega à Manaus por transporte rodoviário, pela rodovia BR-174, enquanto que aquela proveniente do município de Moura tem seu acesso por via hidroviária, através do rio Negro, em balsas com capacidade de 1.500 a 2.000 toneladas.

A totalidade do seixo produzido no Estado do Amazonas provém de leitos ativos dos rios, normalmente extraído por meio de dragas. A extração de seixo ocorre nas seguintes regiões: a) rio Japurá, abrangendo áreas dos municípios de Japurá e Maraã; b) rio Solimões, englobando áreas dos municípios de Tefé, Coari, Codajás, Anori e Anamã; c) rio Negro, onde existem lavras no município de Novo Airão, nas proximidades de Moura, no município de Barcelos, e nas proximidades de São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do rio Negro; d) rio Nhamundá, cuja produção atende as cidades de Nhamundá, Faro e Parintins; e) rio Uatumã, em áreas dos municípios de São Sebastião do Uatumã e Itapiranga; e, f) rio Aripuanã, o principal fornecedor de seixo do Estado do Amazonas.

Os dados oficiais da produção em 2009 para brita de granito e seixo

são de 352.390 ton e 10.700 ton, respectivamente (Fonte: DNPM, 2009).

Considerando o conjunto dos insumos, observa-se um aumento muito expressivo na produção dos agregados para a construção civil, reflexo do grande volume de obras por que passa a Região Metropolitana de Manaus, e que deverá se intensificar à cada ano. Os agregados para construção civil representam, considerando-se a economia mineral da Amazônia como um todo, o 5º (quinto) segmento em volume de comercialização, perdendo para o ferro, alumínio, manganês e caulim.

2.2.3 Calcário e Cimento

O calcário é um bem mineral fundamental dentro da estratégia de desenvolvimento sustentável do Amazonas. Este bem mineral pode apresentar usos dependendo da sua composição, em duas indústrias importantes: de cimento (calcários ricos em cálcio) e na de fertilizantes,

Carregamento de areia, Itacoatiara.



como corretivo da acidez do solo (calcários dolomíticos, ricos em magnésio).

Neste sentido, destacam-se entre os municípios com potencialidade para calcário: Urucará, no rio Jatapu, com reservas totais de 173.399.611 ton e teores de cálcio na ordem de 84,25% (cálcio) e de 5,07% em magnésio, pertencentes a Cia. Agro Industrial de Monte Alegre (Grupo João Santos); e o município de Maués, com reservas totais de 173.149.513 ton e teores de 38,00 a 53,91% (cálcio) e 0,25 a 0,49% de óxido de magnésio, de posse da Cia. Industrial Amazonense. No Sudeste do Estado, no município de Apuí, foram encontradas ocorrências importantes de calcários dolomíticos (ricos em magnésio) em rochas da calha do rio Sucunduri, na localidade de Terra Preta, cujas reservas, caso os entraves com a questão ambiental sejam contornados, poderão criar um novo cenário de sustentabilidade à atividade agrícola local e estadual.

A única mina de calcário em atividade é a do rio Jatapu, tendo produzido em 2009 cerca de 800.000 toneladas de minério, que foi empregado no fabrico de cimento tipo portland em sua indústria localizada na cidade de Manaus.

Mina de Calcário do Jatapu, Urucará



2.2.4 Minerais Metálicos

Dentre o segmento dos minerais metálicos, tem relevância para o Estado do Amazonas os elementos estanho, nióbio, tântalo, manganês, ferro, alumínio, cobre, chumbo e zinco, com destaque especial para os dois primeiros, notadamente o estanho.

O estanho ocorre na forma de cassiterita e tem no Distrito Polimineráfico do Pitinga a principal área de sua ocorrência. Além do Pitinga, há também registro de cassiterita nos municípios de Santa Isabel do Rio Negro, Lábrea e Manicoré.

O nióbio tem destaque como produto da lavra da jazida polimineráfica do Pitinga (Mineração Taboca/Grupo Minsur) e na mega-jazida do morro dos Seis Lagos (não explorada). Na mina de Pitinga, município de Presidente Figueiredo, nióbio e tântalo (e secundariamente ferro) ocorrem contidos na columbita, mineral sub-produto do depósito primário de cassiterita (estanho) da serra do Madeira. A Mineração Taboca produz no próprio local, desde 2003, óxido de nióbio, óxido de tântalo e uma liga de ferro-nióbio. Em 2009 a comercialização desses produtos alcançou 5.071 toneladas.

Em relação à potencialidade, o grande destaque é para a ocorrência do morro dos Seis Lagos, no município de São Gabriel da Cachoeira, no noroeste do Estado do Amazonas (Unidade Geoeconômica Rio Negro), onde ocorre na forma de Nb-brookita, Nb-rutilo e ilmeno-rutilo, óxidos de titânio-nióbio que constituem 4,6% (em peso) da rocha e do niobato-pirocloro.

Outra área potencial para nióbio é a da região da serra do Aracá, município de Barcelos, onde ocorrem depósitos aluvionares de columbita, sendo estimado para a área uma jazida de 1.120.000 m³ de aluvião, com reserva de cerca de 330 toneladas com teor da ordem de 295 gramas de columbita/m³ (CPRM 2006).

Segundo informe da CPRM (2006), o Brasil detém atualmente 88%



Mina de Ferro do Jatapu, Urucará

das reservas mundiais de nióbio, com destaque para as reservas de pirocloro de Araxá, em Minas Gerais (94,7%). Entretanto, o potencial mineral do morro dos Seis Lagos foi estimado em 2,89 bilhões de toneladas de minério, cujo tempo de exaustão tem sido calculado em cerca de 400 anos, constituindo, desta forma, a principal jazida de nióbio do Mundo.

A ocorrência de ferro no Estado do Amazonas ainda é praticamente desconhecida, sendo o nível de conhecimento desse bem mineral muito incipiente, mesmo nas áreas cujas ocorrências já sejam conhecidas há algum tempo. Em verdade, somente no rio Jatapu, município de Urucará, existem jazidas com reservas estimadas, da ordem de 60-70 milhões de toneladas, e é nessa região que opera a única mina existente no Estado, cujos direitos minerários pertencem ao Grupo João Santos.

Na mina operada pela Companhia Brasileira de Equipamentos (CBE) o minério de ferro é do tipo oolítico, encontrando-se associado às rochas

da Formação Nhamundá da Bacia do Amazonas. O minério contém goethita e hematita e o enriquecimento do mesmo ocorreu sob condições de lateritização e processos supergênicos. O volume da produção em 2009 foi de 14.686 toneladas, com teor de ferro da ordem de 70%, e a sua principal aplicação encontra-se na mistura da composição do cimento tipo portland produzido pela CBE em Manaus.

Mesmo com os mega-depósitos da província mineral de Carajás, operada pela empresa VALE, a demanda por ferro tem crescido exponencialmente, impulsionada especialmente pela China, e esse fato tem impulsionado sobremaneira os investimentos em exploração desse bem mineral no mundo todo. Nesse contexto, notadamente as regiões nordeste e sudeste do Estado do Amazonas, com áreas de potencialidade reconhecida, poderão ser adequadamente exploradas.

No tocante ao manganês, a maior potencialidade encontra-se na região sudeste do Estado do Amazonas, nos municípios de Apuí, Novo Aripuanã e Manicoré. Nessa região, o manganês foi descoberto na década de 1950, sendo que atualmente cerca de 50 ocorrências já foram detectadas. Durante cerca de 10 anos a Mineração Bonfim lavrou 2 áreas (Beneficente e Cotovelo) na margem esquerda do rio Aripuanã, desativadas em razão da interrupção do projeto siderúrgico da SIDERAMA.

Ainda no tocante ao manganês deve ser citada a região do morro de Seis Lagos, no município de São Gabriel da Cachoeira, onde o elemento ocorre associado à crosta laterítica rica em ferro-nióbio.

Distrito Poliminerálico do Pitinga

A descoberta da cassiterita na região ocorreu em 1978 durante a realização do Projeto Sulfetos do Uatumã, executado pela CPRM. Em 1979 o Grupo Paranapanema assumiu a exploração mineral na região. A Mineração Taboca iniciou a lavra aluvionar na região em 1982, principian-do no granito Água Boa e estendendo-se para a área do granito Madeira.



Lavra do Primário, Mina do Pitinga, Presidente Figueiredo

A descoberta da mineralização primária da Serra do Madeira ocorreu em 1983 e em 1989 iniciou-se a lavra desse jazimento, a partir de sua porção intemperizada. Em 2001 as reservas aluvionares na região foram esgotadas, em 2002 foi implantado o processo de aluminotermia em Pitinga e em 2003 teve início a lavra da mineralização primária na rocha “dura” do granito Madeira, denominado de Projeto Rocha São.

No maciço Madeira são identificadas três fácies: granito rapakivi, biotita granito e albita granito. No granito, a mineralização de estanho é do tipo disseminada e ocorre na fácies albita granito, sendo composta por cassiterita, zircão, columbita-tantalita, pirocloro, xenotima e criolita.

A produção de estanho teve seu auge no período de 1987 a 2001, na faixa de 17 mil ton/ano, com produção em 2008 em torno de 15,2 mil ton de estanho. Em 2007 a Mineração Taboca passou a ser controlada pelo Grupo Minsur (Peru) e responde atualmente por cerca de 80% da produção nacional de estanho, contando com uma reserva total da ordem de 500 mil toneladas do metal. A metalurgia do estanho é realizada em Pirapora (SP), para onde é transportado todo o concentrado de cassiterita produzido na mina de Pitinga.

2.2.5 Insumos para o Agronegócio

Constituem insumos para o agronegócio o trinômio nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) e também o calcário magnesiano (dolomito), usado como corretivo do solo.

Como potencialidade para obtenção de nitrogênio está em estudo a implantação de um projeto gás-químico a partir da oferta de gás natural proveniente dos depósitos de Urucu (Coari) e, futuramente, do Juruá. Este projeto contempla a produção de uréia, a ser utilizada na produção de adubos nitrogenados.

Em relação ao fosfato, a principal potencialidade ocorre na região sudeste do Estado do Amazonas, relatadas desde os trabalhos do projeto Radambrasil na década de 1970. Os trabalhos de avaliação do potencial mineral nesta região vêm sendo realizados desde 2009, e têm apontado indícios da ocorrência de arenitos fosfatados ao longo das margens do igarapé Jatuarana, na divisa dos municípios de Novo Aripuanã e Apuí. Os níveis mineralizados ocorrem em camadas de arenito fino e silicificado, com pouca a nenhuma matriz (grupo Jatuarana), por vezes poroso, contendo quartzo e colofano, de coloração cinza escura, associado a arenitos de granulometria fina a média contendo glauconita. A espessura desses níveis varia de 10 cm a 1,5 m, com intercalações de sedimentos estéreis. Ainda não existem dados comprovando a existência de depósitos econômicos na região, o que poderá ocorrer com o avanço de novas explorações.

Outra área potencial para fosfato é a já citada região do morro de Seis Lagos (São Gabriel da Cachoeira), onde a sondagem realizada pela CPRM/SGB revelou presença de minerais fosfáticos (crandalita e monazita) em teores de 1,7% (em peso) da rocha.

O potássio é um dos maiores gargalos para o desenvolvimento do agronegócio no Brasil. O País é extremamente dependente desse insumo, sendo a produção de potássio fertilizante nacional restrita ao com-

plexo mina/usina Taquari-Vassouras (Sergipe), iniciada em 1985 e que esteve a cargo da Petromisa até 1991, passando então à Petrobras, que arrendou os direitos de concessão de lavra à Companhia Vale do Rio Doce (atual Vale) por um prazo de 25 anos. A produção em 2007 atingiu cerca de 750 mil toneladas de KCl, correspondendo a cerca de 470 mil toneladas de K₂O equivalente. Nesse ano o Brasil teve que importar cerca de 4 milhões de toneladas de K₂O, representando um dispêndio de aproximadamente U\$ 1,5 bilhões de dólares americanos. As reservas da jazida de Sergipe totalizaram em 2007 cerca de 500 milhões de toneladas de silvinita (KCl+NaCl), com teor médio de 9,7% de K₂O equivalente.

O Estado do Amazonas poderá aproveitar esta oportunidade a partir da exploração dos imensos depósitos de silvinita, que ocorrem na região do médio Amazonas, descobertos pela Petrobras na década de 1950, durante a realização de furos pioneiros para petróleo nos municípios de Nova Olinda do Norte (alvo Fazendinha) e Itacoatiara (alvo Arari).

O depósito de Fazendinha ocorre a profundidades de 980 a 1.140 metros, com uma espessura média de 2,7 metros, e com teores de cloreto de potássio variando de 14,31 a 38,69%. As reservas medidas encon-

tram-se em torno de 520 milhões de toneladas de minério, com teor de 28,8% de cloreto de potássio (K₂O). As reservas de Arari, no município de Itacoatiara, são da ordem de 659 milhões de toneladas, com teor de 17,7% de cloreto de potássio.

Dessa forma, considerando somente as reservas desses dois prospectos, já se posiciona o Estado do Amazonas como detentor da 3ª maior reserva global de potássio, superado apenas pelo Canadá e Rússia. Além dos depósitos de Fazendinha e Arari, que totalizam cerca de 1 bilhão de toneladas de silvinita, com teor médio de 18,5% de K₂O equivalente, outras áreas nessa região da bacia do médio Amazonas estão sendo prospectadas, notadamente nos municípios de Autazes e Itapiranga.

2.2.6 Mineração de Energia

O consumo mundial de petróleo em 2008 foi de 83,9 milhões de barris/dia, dos quais o Brasil participou com 2,3% deste consumo. Já a capacidade de refino instalada no mundo no mesmo ano foi de 88,6 milhões de barris/dia, para uma produção mundial de 81,8 milhões de barris/dia. Destes volumes o Brasil foi capaz de refinar 2,2% (Fonte: Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, 2009).

Em 2008, as reservas provadas mundiais de gás natural somaram 185,1 trilhões m³, sendo que as reservas brasileiras somaram 364 bilhões m³, ocupando a 39ª posição no *ranking* mundial.

A produção mundial de gás natural em 2008 alcançou a marca de 3,1 trilhões m³, sendo a produção brasileira de 15,5 bilhões m³, ocupando assim a 33ª posição no *ranking*.

O consumo mundial de gás natural em 2008 foi de 3 trilhões m³, sendo o consumo brasileiro da ordem de 25,2 bilhões m³, equivalentes a 0,8% do total mundial, mantendo a 29ª posição do País no *ranking*.

Movimento "Silvinita Já", 2009.



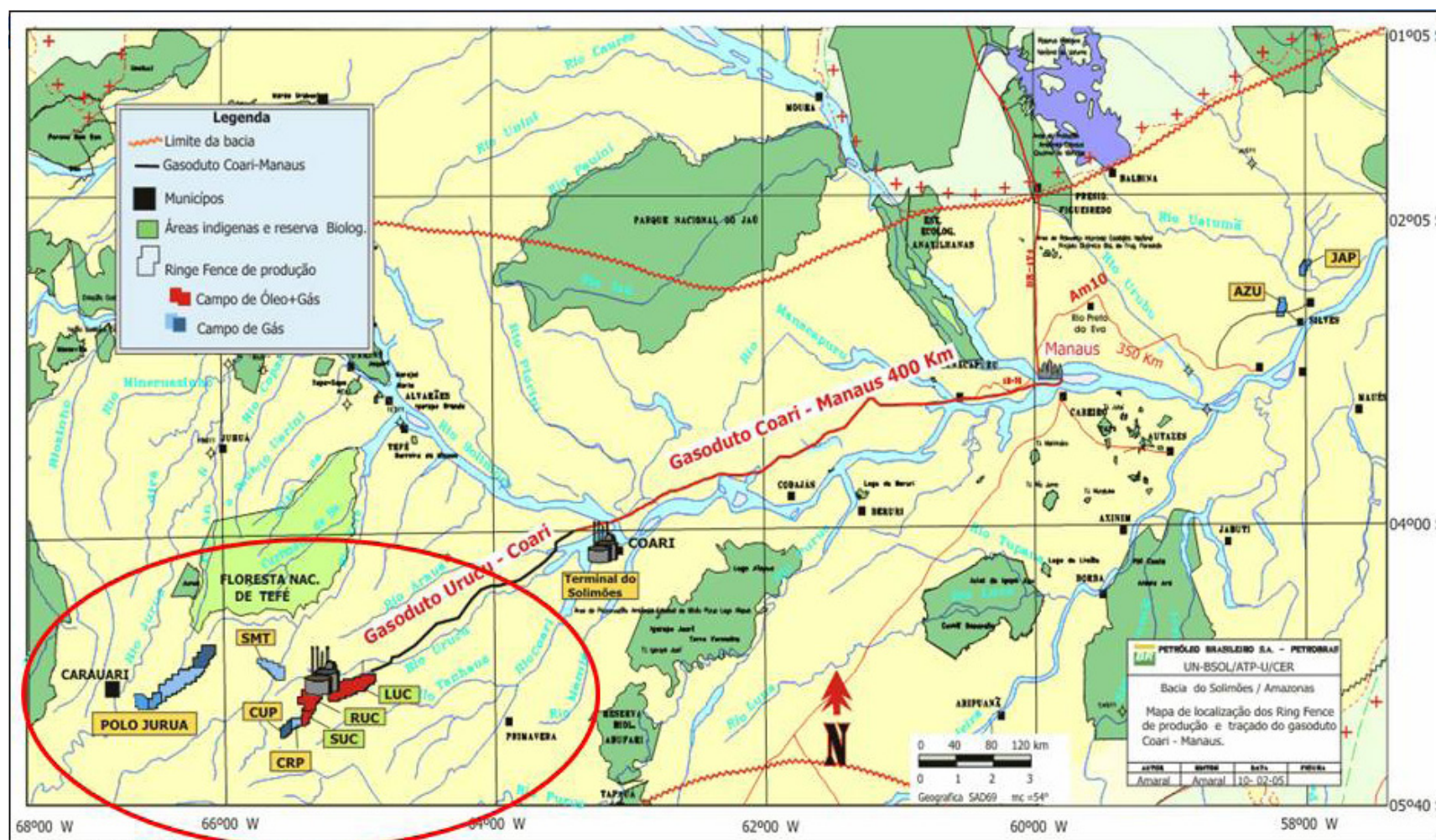
As reservas brasileiras provadas de petróleo giram em torno de 13 bilhões de barris - sem o Pré-Sal. O Estado do Amazonas respondeu em 2008 por apenas 0,8% das reservas nacionais de petróleo em terra (ANP, 2009).

Em junho de 2010 a produção de petróleo no Brasil alcançou a marca dos 1.077.793 barris/dia, sendo a produção do Estado do Amazonas de 55.253 barris/dia, garantindo a 4ª colocação no ranking Nacional, ficando atrás dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Rio Grande do Norte.

A geologia do Estado do Amazonas é constituída pelas principais bacias sedimentares Solimões e Amazonas, portadoras comprovadas de

hidrocarbonetos, com reservas superiores a 51 bilhões de m³ de gás natural. A história da exploração do petróleo no Estado do Amazonas começou com as descobertas sub-comerciais em Nova Olinda do Norte, na década de 1950. A atual produção de gás na bacia do Solimões está em torno de 3,5 bilhões de m³/ano e de óleo em torno de 12 milhões barris/ano. Especificamente na bacia do Amazonas, foi possível realizar a descoberta dos campos de gás de Azulão e Japiim, no município de Silves.

Em 2010, o Estado do Amazonas dispunha dos seguintes campos de gás natural associado: Igarapé Pucá; Juruá (JR); Leste do Urucu (LUC); Nordeste de Juruá; Rio Urucu (RUC); Sudoeste do Juruá; Sudoeste do Urucu (SUC); Araracanga (ARC); Carapanaúba (CRP); Cupiúba



Fonte: ANP, 2010

(CUP); Japiim (JAP) e Azulão (AZU). Somente os dois últimos desta lista estão na bacia do Amazonas. Apenas os campos de Leste do Urucu, Rio Urucu e Sudoeste do Ururu estiveram produzindo. No Estado do Amazonas, e, em especial, na bacia do rio Solimões o ano de 2009 encerrou com 7 campos petrolíferos sob concessão (Araracanga, Rio Urucu, SW de Urucu, LE de Urucu, Carapanaúba, Cupiúba e Juruá) e 26 blocos exploratórios administrados pela ANP.

Os volumes e reservas desses sete poços estão demonstrados no Quadro a seguir.

A produção da maior parte dos campos de gás natural do Solimões será transportada através do gasoduto Coari-Manaus. A produção de óleo e gás, iniciada em julho de 1988, na Província de Urucu, vem proporcionando significativa economia de divisas ao país, atendendo pelo menos 70% da demanda regional de petróleo e 100% da demanda regional de gás de cozinha, inclusive atendendo parte do Nordeste. O Estado do Amazonas responde por cerca de 15% das

reservas nacionais de gás natural, perdendo somente para o Estado do Rio de Janeiro.

Segundo a ANP (2009) em 2008, exatos 8.539 poços foram responsáveis pela produção nacional de petróleo e de gás natural. A maior parte da produção nacional de petróleo (exclusive LGN) é extraída de campos marítimos, responsáveis por 90% do total produzido. Em 2008, com referência ao LGN, foram produzidos 31,6 milhões de barris, dos quais o Estado do Amazonas respondeu pela produção de 7 milhões de barris (22,1% do total) perdendo somente para o Estado do Rio de Janeiro. Quanto à produção de gás natural, o Estado do Amazonas em 2008 respondeu por 17,3% da produção nacional, perdendo somente para o Estado do Rio de Janeiro (40,6%).

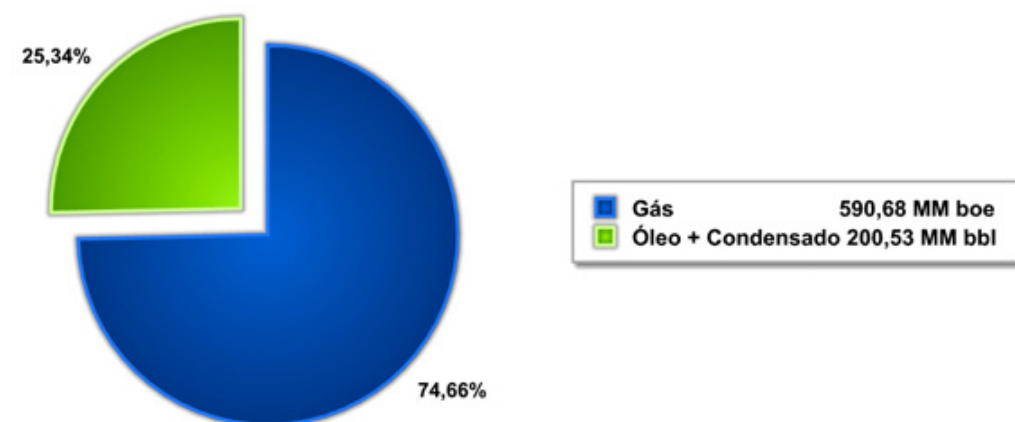
A figura abaixo representa as reservas totais da Petrobras na Amazônia em 2009. Em maio de 2010 as produções da Petrobras estavam assim distribuídas: Gás natural = 10.771 Mil m3/dia; Óleo + LGN = 55.767 bbl/dia; e GLP 1.304 t/dia. Esses números têm sido muito semelhantes às médias diárias de produção até meados de 2010.

Solimões	7 CAMPOS	ÓLEO (Milhões m³)		CONDENSADO (Milhões m³)		GÁS ASSOCIADO (Milhões m³)		GAS NATURAL (Milhões m³)	
		In situ	Provada	In situ	Provada	In situ	Provada	In situ	Provada
	TOTAL	109,04	15,77	11,84	2,33	68.318	23.901	80.531	16.518
	TOTAL BRASIL	17.623	2.034	84,52	12,18	1.605.033	229.231	484.162	137.862
	BSOL BR (%)	0,62	0,78	14,01	19,13	4,26	10,43	16,63	11,98

Fonte: ANP, 2010.

Amazonas	CAMPOS Azulão Japiim	ÓLEO (Milhões m³)		CONDENSADO (Milhões m³)		GÁS ASSOCIADO (Milhões m³)		GAS NATURAL (Milhões m³)	
		In situ	Provada	In situ	Provada	In situ	Provada	In situ	Provada
	TOTAL	0	0	0,47	0	0	0	6.150	0

Fonte: ANP, 2010.



Fonte: Petrobras, 2010.

A Petrobras em 2010 dispunha de 78 poços produtores/automatizados e 21 poços injetores, dos quais somente 12 automatizados.

Com relação à distribuição de *royalties* o Estado do Amazonas é o 3º no *ranking* nacional das unidades federativas que mais recebem esses benefícios.

Em 2008, o Estado do Amazonas representou 24,7% da distribuição percentual do pagamento aos proprietários de terra sobre a produção de petróleo e gás natural, dentre as unidades federativas, perdendo somente para o Rio Grande do Norte (30,7%).

Cabe ressaltar que, pelo conhecimento atual, a Petrobras com a produção local tem condições de fornecer gás natural para os estados do Amazonas, Rondônia e Acre, oriundo, principalmente, da província de Urucu, prevendo sua utilização na geração de energia termoelétrica e/ou implantação de outros pólos industriais, tais como: siderúrgico, cerâmico, petroquímico e GTL (transformação de gás em líquido), podendo constituir-se em matéria-prima para a produção de diesel sintético, contribuindo para a diminuição da importação desse combustível.

A prospecção e produção de petróleo em ambiente de livre con-

corrência é uma ferramenta que propicia o rápido sucesso, com a imensa vantagem de redução de custos para o Estado. Os tributos coletados pelo Estado e municípios, além dos *royalties*, constituem benefício real do potencial petrolífero local. O atual modelo brasileiro de negócios é ótimo, com benefícios para o Estado do Amazonas no médio prazo.

Fator importante é o baixo impacto do modelo de atividade exploratória de óleo e gás no Estado do Amazonas, visto que dos 140.000 km lineares de sísmica terrestre 2D, efetuados até o presente momento, com picadas de largura média de 1,2 m, equivalem a 168 km² de área desflorestada. Em relação às clareiras para pouso de helicópteros, com perímetro retangular de 140 m x 40 m, estas equivalem a uma área afetada de 224 km² (Fonte: ANP, 2010).

Importante destacar que, segundo dados da ANP, a atividade de



Picada exploratória, Província de Urucu, Coarí

produção pela PETROBRAS determinou no âmbito do Estado do Amazonas a remoção de vegetação em apenas 1,6% de toda a área concedida.

Ainda dentro do segmento dos materiais mínero-energéticos deve ser salientada a potencialidade do Estado do Amazonas para minerais radioativos (zircão, torita e monazita). Esses minerais são portadores em especial dos elementos radioativos urânio, tório e cério. O Distrito Polimíneral de Pitinga e a região de Seis Lagos são as áreas de maior potencialidade para minerais radioativos no Estado do Amazonas. Ocorrências de monazita ainda existem nas proximidades ocidentais da serra do Aracá (Barcelos), com reservas avaliadas em 33 toneladas de monazita.

2.2.7 Minerais Industriais

Neste segmento incluem-se o caulim, a bauxita, a gipsita e a criolita. Destes, a potencialidade mais relevante do Estado do Amazonas é para o caulim e criolita, cujos projetos para aproveitamento se encontram em fase de implantação. No momento, somente a gipsita está sendo lavrada.

Gipsita

A gipsita ocorre nos municípios de Nhamundá e Urucará, associada às rochas sedimentares paleozóicas da formação Nova Olinda. Existe apenas uma mina em atividade, no rio Jatapu, município de Urucará, tendo no ano de 2009 produzido 27.657 toneladas de minério, o qual é empregado na mistura da composição do cimento do tipo *portland* fabricado em Manaus. Na mina do Jatapu a reserva medida é de 265.230 ton e a indicada de 1.365.120 ton e na jazida de Nhamundá a reserva medida é de 344.400 ton, perfazendo um total de 1.974.750 ton de gipsita. O Grupo João Santos é o detentor dos direitos minerários de todos os jazimentos considerados.

Caulim

O Estado do Amazonas encerra importantes reservas de caulim, localizadas nos municípios de Manaus e Rio Preto da Eva. Desde a década de 1970 que é do conhecimento a presença de caulim em áreas de ocorrência de rochas da formação Alter do Chão, de Manaus a Itacoatiara e para norte, tendo destaque algumas áreas situadas entre os quilômetros 30 e 60 da BR-174 (Manaus - Boa Vista). Na década de 1990, a área de ocorrência de caulim da BR-174 foi palco de pesquisa pela Mineração Horboy Clays Ltda e objetivou sua qualificação ao emprego na indústria de papel (*coating*). A pesquisa culminou com o bloqueio de reservas totais desse bem mineral em cerca de 3,4 milhões de toneladas, porém o projeto de lavra não foi implantado.

Atualmente um projeto para exploração desse bem mineral encontra-se em estágio avançado de implantação na área do Distrito Agropecuário da SUFRAMA. O caulim nessa região apresenta excelente alvura, elevados teores de alumina, moderados teores de sílica e empobrecimento em ferro e titânio, características que o qualificam para a indústria de papel de alta qualidade, bem como para utilização na indústria de cerâmica branca. Como sub-produto destas reservas, pode-se obter quartzo hialino de alta pureza, potencialmente aproveitável na indústria do vidro ou como insumo nas indústrias eletro-eletrônicas (fabricação de cinescópio, p.ex.).

Bauxita

Ocorrências de bauxita são relatadas no município de Nhamundá e na província mineral do Pitinga (Presidente Figueiredo). O jazimento de Nhamundá ocorre em crosta laterítica desenvolvida sobre unidades rochosas da formação Alter do Chão, enquanto a bauxita da região do Pitinga está associada à alteração de rochas vulcânicas do grupo Iricoumé e granitos da suíte Madeira.



Depósito de Caulim, Rio Preto da Eva.

As reservas oficialmente registradas no DNPM para a região do Nhamundá são de 131,7 toneladas de minério com teor de 47,96% de Al_2O_3 . Na região da mina do Pitinga, pesquisa recente, definiu uma reserva indicada de 20 milhões de toneladas de minério, com teor de 41,7% de Al_2O_3 .

Pelo amplo conhecimento adquirido em relação aos depósitos bauxíticos da Amazônia pode-se generalizar para o Estado do Amazonas, como um todo, que a grande barreira para o aproveitamento das jazidas são os custos relacionados à energia e à logística de transportes, que tem inviabilizado o aproveitamento econômico dos depósitos amazonen-

ses, em relação à vantagem que apresentam os empreendimentos estabelecidos no estado do Pará. Somente terão potencial para aproveitamento econômico, aquelas jazidas com custos de extração atrelados ao fator transporte muito reduzidos.

Outro fator relevante que pode ser generalizado é o fato que existe uma potencialidade bem maior para depósitos originados pela alteração intempérica de rochas graníticas ou vulcânicas do que sobre os sedimentos da Formação Alter do Chão.



3. Infraestrutura



Entrepasto Uatumã, São Sebastião do Uatumã.

3.1 Caracterização e Avaliação Geral

A interiorização de qualquer desenvolvimento necessita de uma boa e ágil infraestrutura, capaz de dar base à expansão econômica local e regional, quanto ao aproveitamento da bio e geodiversidade, sem maiores agressões ao meio ambiente. Entretanto, um dos grandes problemas ainda enfrentados pelo Estado do Amazonas é o de logística de transportes. A sobrecarga nos portos, aeroportos e estradas regionais, que de alguma forma permitem o acesso à capital Manaus, impõe em média um tempo de deslocamento de cargas de 15 a 16 dias em condições ideais de tráfego.

Para superar parte destas dificuldades estão previstos investimentos federais no Amazonas constantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), focados em três eixos de aplicação, a saber: (1) O **Eixo Energético**, que terá aporte de 70% dos investimentos, visando garantir a segurança energética e modicidade tarifária para o Amazonas e a região Norte; a) investimentos até 2010 em exploração e desenvolvimento da produção de petróleo, que permitirá a ampliação e modernização do parque de refino do Estado; e b) ampliação da malha de gasodutos garantindo o suprimento de gás natural; (2) O **Eixo Logístico**, que será contemplado com 11,6% do orçamento, visa ampliar a infraestrutura: a) integrar o território do Estado e melhorar as condições da interligação do Amazonas com os demais estados do Norte, via BR-319 e BR-317; e b) expandir o acesso fluvial aos municípios da região amazônica beneficiando o transporte de passageiros e de cargas ao longo de todo o ano, com maior segurança e eficiência. Destaque às obras que envolvem a manutenção e pavimentação de rodovias, além do projeto Terminal de Passageiros do Aeroporto de Manaus; e (3) O **Eixo Social e Urbano**, que receberá investimentos equivalentes a 18,4% do valor total a ser investido. Esses investimentos visam à melhoria das condições de vida das populações mais carentes do



Balsa no Rio Aripuanã, Rodovia Transamazônica.

Estado, mas as obras de maior porte nas áreas de saneamento e habitação estão concentradas na capital, deixando os demais municípios com obras de menor significância. As principais ações dão conta da distribuição da energia elétrica e saneamento básico, além da produção habitacional (Fonte: Relatório de Administração da Eletrobrás, 2009).

A confirmação da cidade de Manaus como subsede da Copa do Mundo de 2014, veio se somar à onda de realização dos investimentos em energia elétrica, que por si só, seriam suficientes para impulsionar o crescimento da região em um momento de exercício conjugado.

São previstas obras de infraestrutura nas áreas de urbanização com abertura e melhoramento de novas vias de trânsito na capital e na região metropolitana; construção de metrô elevado para Veículo Leve sobre Trilhos (VLT-Monotrilho) de 13,6 km de extensão com capacidade para 134 mil passageiros/dia; ampliação da estação rodoviária, do porto fluvial e aeroporto internacional nos terminais de passageiros; duplicação da rede hoteleira; construção de novo estádio de futebol com atendimento e serviços diversificados; novo centro de convenções, extensão dos melhoramentos das praças esportivas e hotéis das cidades da Região

Metropolitana, que naturalmente demandarão novos investimentos para os próximos anos.

A interligação entre localidades no âmbito do Estado do Amazonas ainda é feita, predominantemente, pelas vias fluviais, embora também haja escoamento da produção por meio de estradas, em sua maioria sem condições de tráfego e segurança.

A cabotagem no Estado do Amazonas é inexpressiva, embora se tenha movimentação de grandes volumes de cargas em containers entre o porto de Manaus e portos internacionais. Além disto, a oferta de energia é sempre imprevisível para grandes consumidores.

O grau de urbanização do Estado do Amazonas em 2007 (IBGE, 2008) foi de 76,70%. Para mitigar os impactos disto a estratégia de governança local é ampliar as oportunidades de investimentos, manter as populações locais e tradicionais nas áreas em que atuam economicamente, melhorar a qualidade de vida e renda e conservar a imensa floresta tropical e seus recursos ambientais.

Grandes esforços para encurtar distâncias, reduzir custos e incentivar novos empreendimentos nos 62 municípios do Estado do Amazonas, constituem ainda grandes desafios para a ampliação da base econômica, além dos benefícios do Pólo Industrial de Manaus (PIM), que renderam no ano de 2009, R\$ 55,3 bilhões de faturamento bruto e cerca de 500 mil empregos diretos e indiretos em toda a sua cadeia produtiva no Território Nacional. Desde sua implantação em 1967 até 2009, o PIM acumulou investimentos da ordem de US\$ 7 bilhões (SUFRAMA, 2010).

Os principais produtos acabados que demandam infraestrutura capaz de manter a dinâmica econômica do Estado do Amazonas dizem respeito a três grandes setores: (1) eletroeletrônico (TVs, DVDs, áudios, condicionadores de ar, fornos microondas, placas de circuito impresso, cabos elétricos, transformadores, outros); (2) veículos de duas rodas (motocicletas e bicicletas); e (3) bens de informática (celulares, monitores de LCD, microcomputadores, periféricos, outros) – (RIVAS et al., 2009).

No estudo mencionado acima as atividades extrativas minerais e de Óleo & Gás não são mencionadas nos modelos causais, quanto a possíveis implicações na redução de grandes áreas de floresta em pé. Isto implica dizer, que tais setores mineiros podem influenciar positivamente nos índices de desmatamento evitado de grande escala. Tal questão pode fortalecer a tese de que, grande parte dos produtos industriais citados nos três grandes setores da economia do PIM, também constitui potencial para a produção de demandas de matéria-prima mineral local.

Para tanto, é importante a presença de agentes financeiros de desenvolvimento regional, tais como a Agência de Fomento do Estado do Amazonas (AFEAM) e o Banco da Amazônia (BASA), que em 2009 desembolsaram R\$ 550 milhões em investimentos, através do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO).

Os investimentos previstos para os próximos três anos incluem somente estrutura para terminais de passageiros, fábricas de gelo e frigo-



Pólo Industrial de Manaus.

ríficos de pequena escala. As obras de maior significância para a infraestrutura do Estado do Amazonas são a recuperação e reconstrução da BR-319 (Manaus - Porto Velho) e a ponte sobre o rio Negro (Manaus - Iranduba - Manacapuru), com 3,2 mil metros de extensão.

A construção do novo terminal portuário da Ponta das Lages, em Manaus, constitui boa alternativa logística, mas sua exequibilidade está sendo analisada quanto aos potenciais impactos ambientais, particularmente, em relação ao “Encontro das Águas” dos rios Solimões e Negro.

3.2 Transportes

Em termos históricos o Estado do Amazonas tem acompanhado o importante processo de industrialização do Brasil desde o século XX, principalmente no período inicial da “Era Vargas” (com a Revolução de 1930) até a “Segunda Grande Crise do Petróleo” (1979). Ao longo deste período a presença do Estado tem sido bastante expressiva.

Este processo de industrialização do País se deu principalmente de forma concentrada na região sudeste, o que tornou necessária sua interligação com as demais regiões produtoras e consumidoras, todas menos industrializadas, com efeito para o trânsito de mercadorias.

Tal integração foi possível através de pesados investimentos realizados pelo Estado (via empresas estatais e órgãos públicos) particularmente no modal rodoviário.

Até a metade dos anos 60s os investimentos públicos alcançaram a marca de 50%, direcionados para a área de transportes. Na década seguinte houve uma certa redução desse percentual, que ficou em torno dos 33%.

Nos anos 80s, com a crise fiscal do Estado brasileiro, os investimentos em transportes no Brasil foram reduzidos significativamente, possibilitando uma defasagem entre as tarifas portuárias e ferroviárias e a inflação da época.

O setor de transportes rodoviários teve sua primeira reformulação através do Decreto-Lei nº 8.463/1945, que concedeu autonomia administrativa e financeira ao Departamento Nacional de estradas de Rodagem (DNER) e criou o Fundo Rodoviário Nacional (FRN), cujos recursos seriam oriundos do Imposto Único sobre Combustíveis e Lubrificantes Líquidos e Gasosos. A participação do FRN no PIB Nacional foi em média de 1,6%.

Tal reformulação permitiu que o Brasil ampliasse sua malha viária federal e estadual de 47 mil km, em 1945 para 1,6 milhão km em 1994.

No início da década dos 80s o FRN foi extinto e a Constituição de 1988 descentralizou os tributos que financiavam a construção e manutenção de rodovias, permitindo a transferência aos estados brasileiros a competência para cobrar a Taxa Rodoviária Única (TRU), incorporada pelo IPVA (Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores).

Os anos 90s são marcados pela implementação de um processo de concessão de rodovias, por meio do qual se transferiu a empresas privadas a responsabilidade pela manutenção de determinados trechos de estradas e pontes. Tal medida permitiu, por meio da Portaria nº 10, do Ministério dos Transportes (MT), instituir o Programa de Concessões de Rodovias Federais em 1993, sob a gerência do DNER, equivalente a 10.706 km de rodovias nos estados brasileiros.

Em 2001 são criadas a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), através da Lei Federal nº 10.233/2001).

A reforma institucional no setor portuário brasileiro se instituiu, através da Lei Federal nº 8.029/1990, a qual autorizou o Governo Federal a extinguir várias empresas e órgãos públicos, dentre os quais a Portobras



Porto da Ceasa, Manaus.

- Empresa de Portos do Brasil S.A. (Lei Federal nº 6.222/1975). Até sua extinção, cabia a Portobras controlar as administrações portuárias, as concessionárias e as administrações hidroviárias, bem como definir os programas orçamentários, as políticas tarifárias e de pessoal. Além disso, definia a política de investimentos no setor. Tal competência, atualmente, passou para as Companhias Docas estaduais.

Com a lei federal de Modernização dos Portos (Lei nº 8.630/1993), a União transferiu o direito de exploração de serviços portuários para o setor privado, descentralizando em favor dos estados e municípios a administração dos portos, dando-lhes autonomia administrativa e financeira, sob jurisdição federal, cabendo a União controlar e supervisionar o setor.

Este contexto Nacional interferiu sobremaneira na composição da malha rodoviária e no fluxo hidroviário do Estado do Amazonas, com influências marcantes sobre a construção, uso e manutenção de rodovias e estradas que atravessam esta unidade federativa nos sentidos sul-norte e leste-oeste, bem como no que tange aos portos públicos e privados. Exemplos mais representativos deste cenário são as BR-163 (Transamazônica), BR-319 (Manaus - Porto Velho), a BR-174 (Manaus - Boa Vista) e a AM-010 (Manaus - Itacoatiara) e os portos públicos em ampliação em pelo menos 42 municípios do Estado do Amazonas e o porto graneleiro

privado da empresa Hermasa (Itacoatiara), dentre outros portos de carga e descarga existentes na capital Manaus.

3.2.1 Transporte Terrestre

O transporte terrestre no Estado do Amazonas tem se caracterizado por um único segmento - o rodoviário -, que é destinado principalmente ao transporte de cargas gerais oriundas do sudeste brasileiro, promovendo junto à capital do Estado o intercâmbio de insumos para a Zona Franca de Manaus (ZFM) e o Pólo Industrial de Manaus (PIM).

A rede rodoviária é bastante reduzida e somente faz a ligação da “fronteira” da região com o resto do país. A disponibilidade de rodovias no interior do Estado do Amazonas é praticamente nula, embora o Governo do Estado tenha investido em mais de mil quilômetros em recuperação e construção de vias de integração do interior do Estado com as sedes municipais.

No período de 2003 a 2009 os municípios que tiveram melhorias em infraestrutura viária em suas sedes foram: Manacapuru, Barcelos, Humaitá, Japurá, Maraã, Maués, Uarini, Alvarães, São Gabriel da Cachoeira, Santa Isabel do Rio Negro, Rio Preto da Eva, Tefé, Humaitá, Presidente Figueiredo, Careiro da Várzea e Manaquiri.

As principais obras realizadas foram: serviços de conservação da rodovia AM-070 (Manaus-Manacapuru, no trecho Km 0 ao Km 84); obras e serviços emergenciais na estrada de acesso ao porto do Pepeta (Km 1,20 da AM-070); melhoramento da rodovia AM-354, trecho: Manaquiri-Castanho; recuperação e pavimentação de ruas e avenidas, incluindo meio-fio e calçadas nas áreas urbanas das sedes municipais mencionadas acima; restauração emergencial de trechos intransitáveis da BR-230, subtrecho situado entre o Km 0 ao Km 65, sentido Humaitá/Apuí; expansão e melhoria de sistemas viários em comunidades rurais; recuperação de 90,80 Km de ramais; melhoramento da rodovia AM-352



Balsa atravessando o Rio Negro.

(trecho Manacapuru - Novo Airão) e Km 80 da rodovia AM-070; serviços e obras emergenciais de pontos críticos do ramal Santa Luzia, Km 52 da BR-319, sentido Humaitá - Porto Velho; recuperação de estradas vicinais; melhoramento e pavimentação de estradas de agrovilas; recuperação de 3,3 Km do Ramal localizado no Km-25 da rodovia AM-352 (Manacapuru - Novo Airão); recuperação de 3,0 Km do ramal localizado no Km-38 da Rodovia AM-352 (Manacapuru - Novo Airão); recuperação de estradas vicinais da AM-354 (estrada do Manaquiri); limpeza das laterais da rodovia AM-010, do Km 17 ao Km 126; recuperação de 3,4 Km do ramal do Branco no Acajatuba; duplicação e revitalização da estrada Manoel Urbano, trecho de interseção da rodovia Novo Airão à rotatória da entrada da cidade de Manacapuru; complementação de 6,88 Km da construção da estrada Uariní - Copacá; manutenção da rodovia AM-070 (Manaus - Manacapuru), trecho Km 0 (Cacau Pirêra) ao Km 84 (Manacapuru); melhoramento e pavimentação da estrada do Cambixe; além de outras (Fonte: SEINF/AM, 2010).

A cidade de Manaus é o maior pólo gerador de transporte de carga



Cacau Pirera, Iranduba.

geral da região amazônica. Os produtos são colocados em carretas que seguem em balsas até Porto Velho ou Belém, e depois por via rodoviária até seu destino final.

O custo dessa operação é altíssimo e envolve a organização de comboios rodoviários, de escoltas muitas vezes armadas, o que resulta em fretes com custos bastante elevados até a região Sudeste do Brasil.

Para se analisar corretamente as necessidades de transportes da região é preciso considerar que Manaus é uma “ilha”, ou seja, toda a movimentação com o resto do Brasil somente é possível através das vias navegáveis ou pelo modo aéreo.

Tomando como exemplo o transporte público urbano, os transportes rodoviários intermunicipal, interestadual e internacional de passageiros, também operam sob regime de concessão, permissão ou autorização.

Quanto aos serviços oferecidos, há aqueles que operam sob regime de linha regular e os serviços especiais, os quais não podem efetuar con-

corrência com os primeiros e visam atender, basicamente ao transporte turístico e de fretamento.

Para uma melhor análise do transporte rodoviário terrestre no Estado do Amazonas, é necessária a sua análise em conjunto com o transporte hidroviário, pois o transporte rodoviário depende do transporte hidroviário para chegar a alguns de seus principais destinos. Constitui, portanto, um sistema ou regime quase que exclusivamente bimodal.

Por exemplo, a rota Manaus-Porto Velho responde por 43% do movimento hidroviário total de carga geral na Amazônia, constituindo-se na maior porta de entrada e saída da região. A rota Manaus-Belém responde por 39% do movimento hidroviário de carga geral, sendo a segunda porta de entrada e saída da Amazônia (Fonte: Capitania dos Portos de Manaus). A escolha, por parte das empresas transportadoras, de uma das duas rotas se baseia no regime das águas do rio Madeira (rota para Porto Velho), na estratégia comercial das empresas em disputa por cargas de retorno e em questões ligadas à segurança dos comboios, dentre outros.

O sistema rodo-hidroviário entre Manaus e o resto do Brasil transporta, anualmente, cerca de seis milhões de toneladas de carga geral. As rotas atuais realizam a ligação hidroviária entre Manaus e Porto Velho ou

Belém. Um comboio com empurrador gasta 10 dias numa viagem de ida e volta para Porto Velho ou 11 dias para Belém.

A rota por Porto Velho, além de ser mais rápida tem seu trecho rodoviário por estradas de melhor qualidade. Entretanto, o rio Madeira apresenta condições de navegabilidade muito piores do que o rio Amazonas e tem restrição de calado durante grande parte do ano (a variação do nível do rio entre a estação seca e a chuvosa é de 15 metros, em média). O porto de Porto Velho tem sua profundidade variando de 2 a 18 metros, considerando os períodos de seca e cheia do rio, respectivamente.

A ponte sobre o rio Negro (Manaus - Iranduba - Manacapuru) tem como objetivo maior desafogar a pressão social sobre a cidade de Manaus, permitindo um melhor ordenamento urbano, bem como garantir a integração física, logística e de transporte da cidade de Manaus com o médio Solimões.

As principais estradas existentes no Estado do Amazonas (Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2009) são:

BR-174

Extensão: 1.139,5 km. **Origem/Destino:** A estrada começa na divisa de Mato Grosso com o Amazonas e termina na divisa do Estado com Roraima. **Por onde passa:** Dez Dias, Santo Antonio, Aruanã, Prainha, Capitari, Manicoré, Igarapé Jacaretinga, Igarapé Atií, Igarapé Autaz-Mirim, Igarapé Curuca, Igarapé Capitari, Manaus, Igarapé Tarumã Açu, Igarapé Cabeça Branca, Igarapé Veados, Igarapé Lages, Igarapé Santa Cruz, Igarapé Canoas, Igarapé Canastra, Igarapé Coruja, Igarapé Pincaço, Igarapé Itaboca, Igarapé Orlando, Igarapé Benito, Igarapé Tiaraju.

BR-210

Extensão: 876,1 km. **Origem/Destino:** Começa na divisa de Ro-

BR-230, Rio Jatuarana, Apuí.



Por onde passa: Içana, Igarapé Pirapocu, Igarapé Camarão, Cipó Pocó.

Extensão: 1.518,4 km. **Origem/Destino:** Começa na divisa do Pará com o Amazonas e termina na cidade de Benjamin Constant, no ligação com a BR-307.

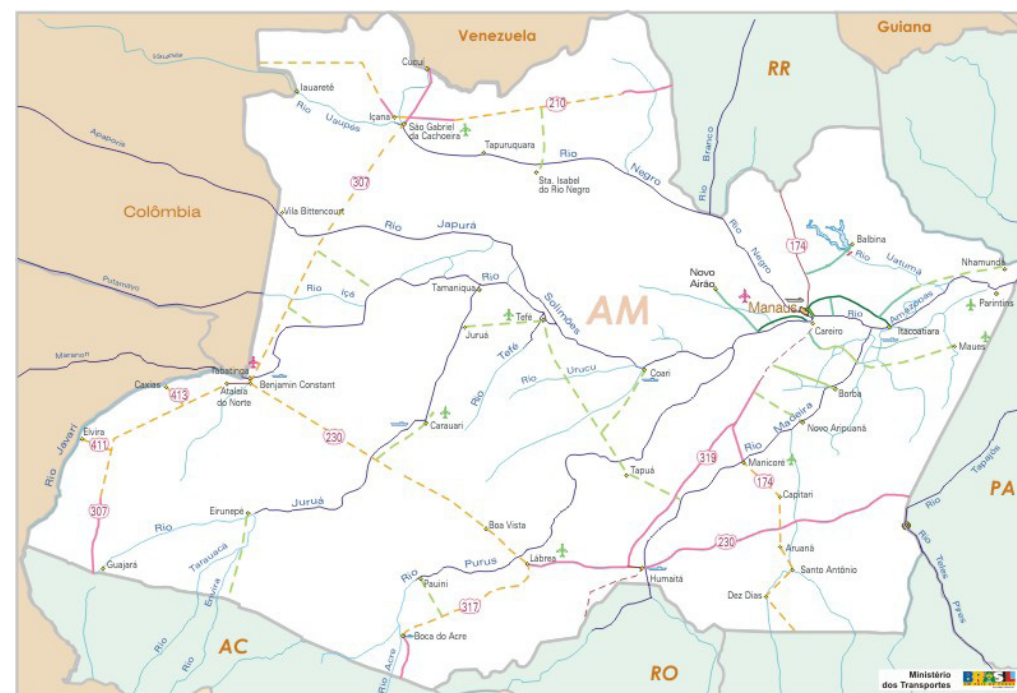
BR-307

BR-317

Extensão: 526,7 km. **Origem/Destino:** A estrada começa na cidade de Lábrea e termina em Boca do Acre, na divisa com o Acre. **Por onde passa:** Paraná, Bom Jesus, Cacau, Cacauro Tumiã, Boca do Acre, Aripuanã.

Extensão: 820,1 km. **Origem/Destino:** Começa na cidade de Manaus e termina da divisa do Amazonas com Rondônia. **Por onde passa:** Careiro, Igarapé Capitari, Igarapé Curuçá, Igarapé Autaz Mirim, Igarapé Araçá, Igarapé Atu, Igarapé Jacaretinga, Igarapé Novo, Igarapé Jutai, Igarapé Caetano, Igarapé Veloso, Igarapé Piquiá, Igarapé Puruzinho, Igarapé Acará, Igarapé Nazaré, Igarapé Santo Antonio, Igarapé Realidade, Igarapé Fortaleza, Igarapé Retiro, Igarapé Bom Futuro, Igarapé Beén, Igarapé São João, Igarapé São Bernardo, Igarapé Içuã, Igarapé Castanhalzinho, Igarapé Preto, Igarapé Galo, Igarapé Bem-te-Vi.

As estradas estaduais são: AM-010 (Manaus - Itacoatiara); a AM-070 (Manaus – Iranduba - Manacapuru); a AM-352 (Manacapuru - Novo Airão); as estradas que dão acesso aos municípios de Itapiranga, Autazes e Boca do Acre; e a ligação de São Gabriel da Cachoeira a Cucui.



<http://www.brasil-turismo.com/mapas/amazonas.htm>

3.2.2 Transporte Aéreo

No Estado do Amazonas o transporte aéreo é usado preferencialmente para movimentar passageiros ou mercadorias relacionadas ao comércio de produtos produzidos no Pólo Industrial de Manaus.

O transporte aéreo, a partir de Manaus, atende em nível nacional a movimentação de cargas e encomendas expressas, com acompanhamento passo a passo desde a coleta até a entrega.

A cidade de Manaus também é servida por conexões internacionais. Também é bastante freqüente o uso de táxis-aéreos, principalmente na forma de fretamentos de pequenas aeronaves.

O Aeroporto Internacional Eduardo Gomes está localizado a 14km do centro da cidade de Manaus. Sua implantação se deu em área patrimonial da Infraero, totalizando cerca de 14.051 m². A população fixa média do aeroporto de Manaus é de 3.400 pessoas. A população flutuante mensal em média é de 410 mil pessoas, sendo estimados dois acompanhantes para cada passageiro. A movimentação é acentuada nos meses de janeiro, julho e dezembro, em razão dos calendários sazonais.

O Aeroporto Internacional de Manaus possui dois terminais de passageiros. Um para atender a aviação regular e outro para atender a aviação regional, além de três terminais de cargas, inaugurados em 1976, 1980 e 2004, respectivamente.

O Terminal de Cargas I é destinado à exportação, internação e desembarque de carga nacional. O Terminal II é específico para importação, remoção, trânsito e exportação/internação avulsa. No Terminal III (TECA III) são tratadas cargas específicas em logística de importação e perdimento (carga contrabandeada ou em conflito entre o declarado em nota fiscal e o físico apresentado).

O terminal de passageiros possui seis pontes de embarque/desembarque, sendo cinco fixas e uma móvel, além de três salas de desembarque doméstico e uma sala de desembarque internacional, seis salas de

pré-embarque doméstico e duas salas de pré-embarque internacional, 30 balcões de check-in, estacionamento para 424 veículos e guaritas de segurança espalhadas em todo complexo aeroportuário.

O Aeroporto Internacional Eduardo Gomes é o terceiro em movimentação de cargas do Brasil, por onde passa a demanda de importação e exportação do Pólo Industrial de Manaus, razão pela qual foi necessária a implantação do Terceiro Terminal de Cargas. Este Terminal é composto por sete edificações, num total de cerca de 27.405 m².

Neste novo terminal, destinado à importação, cerca de 75% dos produtos importados são manipulados pelo sistema de transelevador (moderno sistema de automação de processamento de carga), com capacidade inicial para oito mil posições. A importação terá capacidade para operar três vôos cargueiros simultaneamente. Com esta obra, a capacidade do complexo do Aeroporto de Manaus aumentou em quatro vezes, passando de três mil toneladas por mês para a possibilidade de processar quase doze mil toneladas mensais. A área total passou de cerca de 22 mil metros quadrados para 49 mil metros quadrados.

3.2.3 Transporte Fluvial

A bacia do sistema Solimões-Amazonas possui cerca de 7 mil quilômetros de extensão de vias navegáveis. A frota de embarcações regionais em 2009 foi estimada em 60 mil unidades, sendo 40% delas feitas em madeira e os 60% restantes em aço (Fonte: Sindicato da Indústria da Construção Naval de Manaus – Sindnaval). Cerca de 45% da frota é destinado ao transporte misto (passageiros e cargas), 35% integram o sistema rodofluvial e 20% estão voltados ao esporte e lazer. A indústria naval representou em 2009, cerca de 16% do PIB local.

O Estado do Amazonas possui cerca de 65 estaleiros de pequeno a médio porte, que carecem de um ordenamento na forma de distrito/pólo

naval. Destes estaleiros somente oito deles estão integrados às indústrias do PIM. Existem outros cerca de 300 pontos de estalagens (micro estaleiros) para reparos de embarcações regionais. Vale salientar que a partir de 2014 não será mais permitida a construção de embarcações regionais em madeira (Fonte: Capitania dos Portos de Manaus). No município de São Sebastião do Uatumã operam 12 estaleiros de carpintaria naval construídos em parceria com o SEBRAE-AM e a AFEAM.

O principal curso hidroviário do Estado é o rio Amazonas, considerado o maior do mundo, com mais de 7.000 quilômetros de extensão e um caudal equivalente a cerca de 20% dos demais rios do Planeta. O transporte fluvial corresponde a cerca de 90% do modal local, que uti-

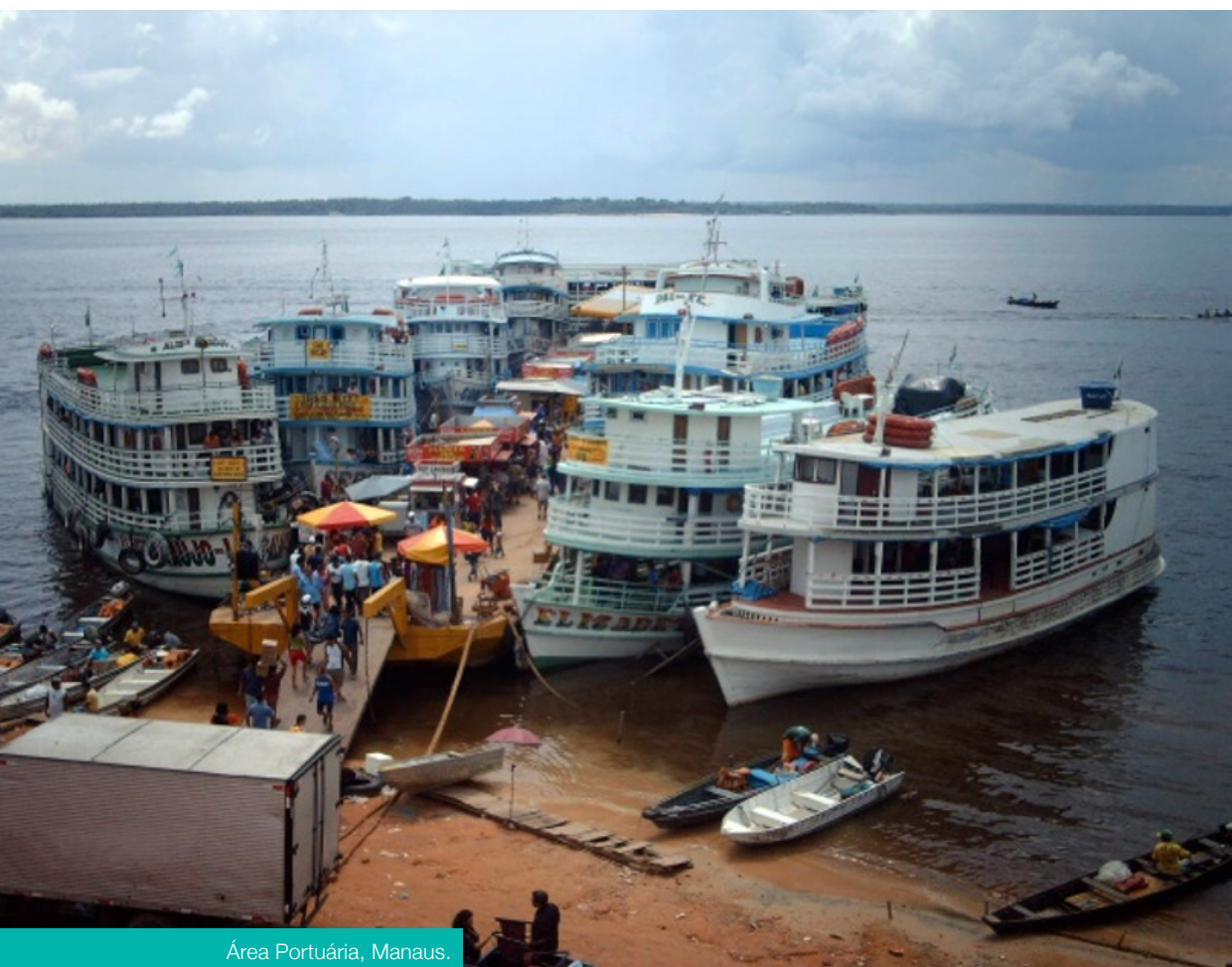
liza cerca de 20.000 km de vias navegáveis. Esse rio e seus principais afluentes representam fator de integração regional e de sustentabilidade econômica e social. Constitui a única forma de comunicação de grande parcela da população.

No trecho que compreende o rio Solimões/Amazonas, podem navegar grandes embarcações por mais de 3.100 km, desde Tabatinga até o oceano Atlântico. Além deste trecho, o que comporta o rio Negro apresenta navegabilidade até o porto de Camanaus em direção a fronteira com a Venezuela. O rio Japurá é navegável por mais de 720 km. O rio Juruá por quase 2.800 km. O rio Purus por quase 2.450 km. O rio Madeira por cerca de 1.100 km, além de outros grandes rios.

A grande malha hídrica do Estado do Amazonas apresenta rios de pequeno gradiente e grandes volumes de água. Apresentam ainda, variações da coluna d'água entre seis e doze metros em média, podendo chegar até 20 metros entre as fases de cheia e vazante. Alguns rios da margem direita do sistema Solimões - Amazonas transportam volumes consideráveis de sedimentos, a partir de áreas fontes (cordilheira dos Andes) dispostas nas áreas de fronteiras (bordas da bacia amazônica). Esta sedimentação expressiva e o deslocamento do leito destes rios impõem grandes esforços à navegabilidade, quanto ao quesito segurança.

A rede hidrográfica constitui a opção de transporte mais viável, fazendo com que a modalidade hidroviária seja a de maior aptidão para a região. A navegação na bacia amazônica apresenta características muito particulares. Enquanto o rio Amazonas possui excelentes condições de navegabilidade, a maioria dos demais rios e canais sofrem alterações por assoreamento.

Os principais rios navegáveis estão apresentados a seguir: rio Amazonas, que se reveste de grande importância para a navegação na Amazônia, pois é navegável por navios oceânicos até Iquitos, no Peru. A navegação é realizada, no período de águas altas, por navios com calado



Área Portuária, Manaus.



Terminal Graneleiro da Hermasa, Itacoatiara.

de 10 a 11 m e, na época das águas baixas, com calado de até 8 m; rio Tapajós, que é navegável regularmente por embarcações de grande porte, desde a sua foz até a cidade de Itaituba (PA), num estirão de 280 km. Apresenta profundidade mínima de 4,50 m no período de cheias e até 3 m, no período de águas baixas (Fonte: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br>).

Os rios são usados para transportar os bens principais da região, permitindo acesso a localidades mais distantes ao longo do Estado. Os fluxos hidroviários são em geral de curto alcance, destinados para a demanda interna da região de comércio local ou cabotagem. Os custos de transporte nos pontos de transferência são altos e representam um fator restritivo. Embora a grande maioria dos rios do Estado do Amazonas apresente boa navegabilidade, os mesmos carecem de aparelhamento

sofisticado para se constituírem em hidrovias. Somente o rio Madeira apresenta condições básicas para ser tratado como tal, permitindo o desenvolvimento ao longo do trecho entre as cidades de Porto Velho (RO), Manaus e Itacoatiara (AM).

Desta feita é possível admitir que o sistema fluvial de transporte no Estado do Amazonas é o mais conveniente para a conservação ambiental local, além de ser um excelente fator de integração e de desenvolvimento, apesar das deficiências organizacionais e de infraestrutura, que limitam as possibilidades de utilização de todo este potencial fluvial.

O tempo médio gasto por embarcações mistas no sentido Belém-Manaus é de 120 horas, enquanto no sentido inverso há variações em média em torno de 83 horas. No caso do transporte em comboios com empurrador (cargas) este tempo é de 168 horas subindo o rio e 96 horas descendo o rio, no sentido Manaus-Belém. Levando-se em conta outras distâncias navegáveis algumas viagens podem consumir até 32 dias dentro do Estado do Amazonas.

3.2.4 Estrutura Portuária

O Ministério dos Transportes, no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) havia previsto até 2010 a construção de 49 portos fluviais (ou terminais fluviais) no Estado do Amazonas, o equivalente a 81,6% das obras portuárias do País (fontes: Folha de São Paulo, 21/01/2008; MT/DNIT-AM, 2010).

Dos 62 municípios do Estado do Amazonas 42 estão contemplados com projetos de ampliação e melhoria portuária fluvial, para atendimento de fluxos de passageiros e cargas regionais. Tais projetos não prevêm atendimento a fluxos de grande escala o que exclui o Setor de Mineração, Óleo & Gás. Os investimentos para estes setores deverão ficar por conta de iniciativas particulares ou privadas.

Por influência da produção do PIM, o porto de Manaus é a infraestrutura portuária principal instalada para o movimento de bens gerais e a provisão para a região, que também serve como um centro para fluxos de transportes internos (incluindo a cabotagem) e externos (exportações).

Outros portos de carga e descarga são o Super Terminais e o Chibatão, que operam com plataformas no rio Negro. Estes deverão ter seus serviços cobrados, mediante normas públicas. Isto porque, os portos que operam no rio Negro terão que pagar pelo uso dos espelhos d'água, sob administração federal. Isto quer dizer que a União passará a cobrar os portos particulares do Amazonas pela concessão de uso dos espelhos d'água de administração federal. A proposta é que a cobrança seja feita com base no faturamento anual dos portos. O terminal portuário da empresa Hermasa, em Itacoatiara (AM) é principalmente utilizado para o escoamento de grãos, que complementa a trama fluvio-portuária.



O porto de Manaus localiza-se na costa oeste do rio Negro, na zona central da cidade e atende aos estados do Amazonas, Pará, Roraima,

Rondônia, Acre e parte do norte do Mato Grosso. O porto de Manaus é um dos maiores portos fluviais do Brasil, o maior porto da Amazônia e o terceiro maior porto exportador do País. Em suas proximidades encontram-se o edifício histórico da Alfândega, bem como os armazéns destinados a armazenagem temporária de mercadorias, que são movimentadas junto à rampa que é destinada aos containers. É considerado um porto de atracadouros (carga/descarga) de pessoas e mercadorias.

O complexo do cais flutuante compõe-se de duas partes distintas: a primeira serve para atracação de navios de cabotagem e a segunda parte serve como trapiche, que liga as balsas flutuantes à ponte móvel. A ponte móvel tem 20 metros de largura e em sua lateral há uma passarela para pedestres.

De modo geral, somente os portos das cidades de Tabatinga e de Manaus têm possibilidades de atuar como ponto de transbordo entre navios ou de consolidação de cargas. Entre esses dois pontos o transporte fluvial é a única alternativa de transporte. O porto fluvial de Manaus está melhor estruturado em razão do fluxo de cargas do Pólo Industrial local.

Já o terminal fluvial da REMAN - Refinaria de Manaus está destinado a receber os insumos para a refinaria extraídos principalmente na área de produção de óleo e gás natural de Urucu (Coari), sendo a maior área de produção de petróleo em área terrestre e a segunda em produção de gás natural do País.

Manaus possui três portos de movimentação de cargas e passageiros: Manaus Moderna, Panair e Ceasa.

O porto da Manaus Moderna é considerado um dos mais importantes da cidade, onde são carregados e descarregados os produtos advindos de outros países e estados, cidades e municípios vizinhos, onde circula diariamente um grande fluxo de barcos chamados “recreios” (embarcações que fazem o transporte de pessoas e mercadorias pelos rios). Vale ressaltar que parte desse porto foi privatizada e suas instalações revitalizadas e modernizadas, porém o que vem ocorrendo é que os usu-

ários rejeitam - por questões culturais - essas instalações, ou seja, o local oficial de embarque para destinos nacionais, internacionais e contêineres só está sendo utilizado pelas empresas de navios, visto que a grande massa da população prefere o porto com menor infraestrutura, que se formou nas novas instalações do antigo porto de Manaus.

O porto da Panair apresenta infraestrutura carente e fica localizado entre os bairros de Educandos e Colônia Oliveira Machado, onde se verifica um ponto único para embarque e desembarque de pequenas embarcações, comercialização e distribuição de pescado para toda a cidade de Manaus. Além de servir como um terminal pesqueiro informal há em sua orla fluvial uma feira coberta com o mesmo nome, que é responsável por grande parte do abastecimento de produtos para a população local. O local apresenta muitos problemas e não foi preparado adequadamente para conservar e armazenar a maioria dos produtos que recebe.

O porto da Ceasa é o que apresenta menor infraestrutura e fica próximo aos bairros do Mauazinho, Vila Buriti e Distrito Industrial. Através dele é feita a travessia de balsa ou de barco para os municípios do Ca-

reiro da Várzea, Autazes e a comunidade do Castanho. Os usuários de transporte fluvial neste ponto reclamam do elevado preço cobrado pelas empresas de navegação, que fazem os percursos entre comunidades ribeirinhas e sedes distritais. Também há no porto uma pequena feira de comercialização de pescado.

O único modal de transporte de combustíveis é o gasoduto Coari-Manaus, com cerca de 540 quilômetros e que constitui boas mudanças no modelo da Matriz Energética do Estado do Amazonas.

3.3 Energia

A Amazonas Energia com apoio da Empresa Brasileira de Energia (Eletrobras) é a empresa que fornece energia através de geradores (sistemas estacionários) para os municípios do Estado do Amazonas, incluindo a cidade de Manaus.

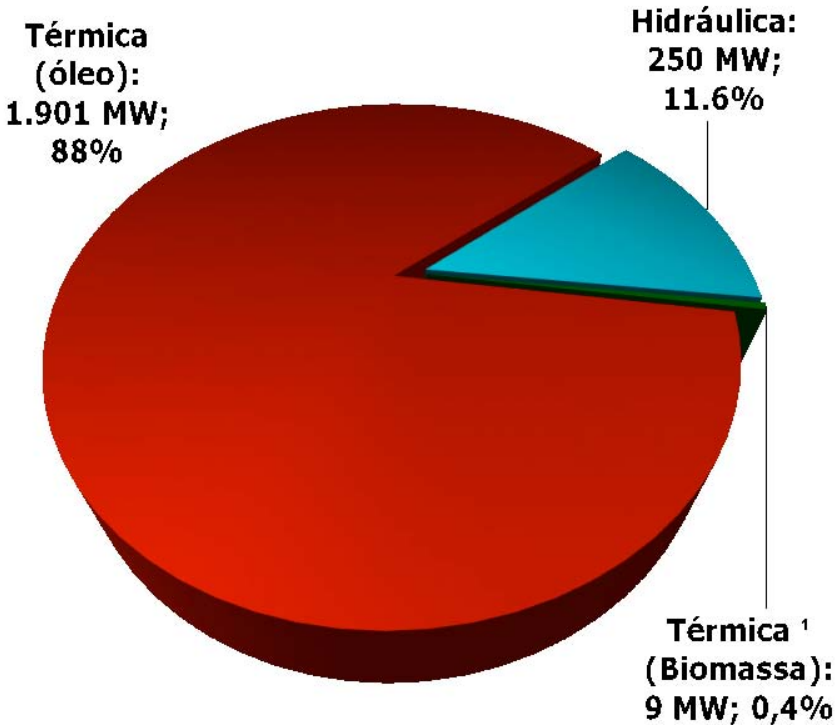
A Eletrobras é responsável pela geração e transmissão de energia elétrica na região amazônica, que corresponde a 58% do Território Nacional brasileiro, incluindo os estados de Amazonas, Pará, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá, Tocantins e Mato Grosso. A Eletrobras também é responsável pela distribuição de energia nas cidades de Manaus (AM) e Boa Vista (RR).

As principais características dos sistemas isolados no Estado do Amazonas são: (1) grande extensão territorial; (2) localidades esparsas e de população reduzida; (3) sistemas elétricos de pequeno porte; (4) densa e extensa cobertura florestal; (5) geração termelétrica a óleo diesel como principal fonte; (6) difícil logística de abastecimento de óleo; (7) elevado custo de transporte do óleo; (8) condições adversas de operação



das unidades geradoras; e (9) baixa confiabilidade na qualidade de serviços (Fonte: SDS/CECLIMA).

A composição da Matriz Elétrica do Estado do Amazonas apresenta-se com 86% termelétricas e 14% hidroelétrica, sendo então o oposto do Brasil (86% hídrica e 14% térmica). A Amazonas Distribuidora de Energia S/A atende 62 municípios e 44 localidades do AM, com 679.718 consumidores ativos (442.815 na capital e 236.903 no interior). O sistema de geração da Amazonas Distribuidora de Energia S/A tem uma potência nominal instalada de 1.901,3 MW. Desse total, 1.587,3 MW representam a potência do parque gerador da capital (1.170,6 MW próprios e 416,7 MW de Produtores Independentes). A potência total dos grupos geradores instalados no interior do Estado é de 314 MW (Fonte: Amazonas Energia, 2010). A energia gerada na capital representa 83,87% do total gerado no Estado do Amazonas, sendo 86,84% dessa geração originada de usinas termelétricas. O pólo Industrial de Manaus é um dos mais desenvolvidos do Brasil e consome 42% da energia gerada na cidade.



A usina hidrelétrica de Balbina, localizada no rio Uatumã, município de Presidente Figueiredo, possui uma potência efetiva de 250 MW.

Em 2009, a Amazonas Distribuidora de Energia S.A utilizou 800 milhões de litros de óleo diesel e derivados de petróleo, a um custo de R\$ 1,5 bilhão em Manaus e 250 milhões de litros de óleo diesel, a um custo de R\$ 500 milhões no Interior.

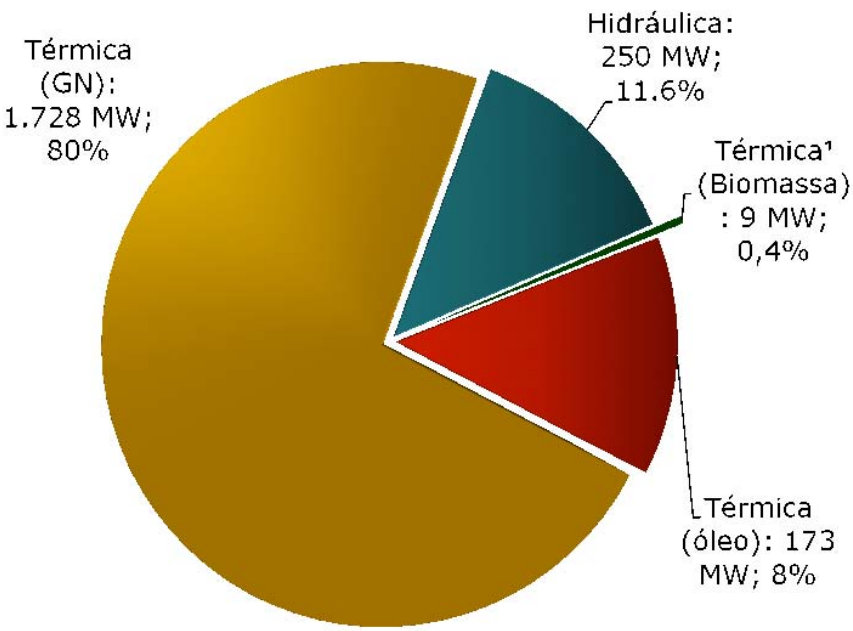
Na maioria dos municípios do Estado do Amazonas a baixa capacidade de geração e a entrada atrasada de Produtores Independentes de Energia (PIEs), que utilizam sistemas geradores estacionários, tem resultado em escassez e promovido constantes racionamentos de energia na forma de apagões periódicos, por vezes afetando a estabilidade socioeconômica local.

O alto custo da energia na Amazônia é fator que dificulta sobremaneira o crescimento do Setor Mineral. Embora o Estado do Amazonas não apresente projetos minerais com base no alumínio, este serve como exemplo regional, no que se refere ao seu custo de produção, cuja média mundial de custo de energia varia entre US\$ 25 e US\$ 30 por MWh (Fonte: FGV, 2010), enquanto que na Região Norte as produtoras de metal primário estão pagando US\$ 55, o que corresponde a cerca de 50% do custo de produção de minérios. Se este cenário servir de parâmetro para outros tipos de minérios na região, é possível que se tenha que importar alguns dos minérios hoje potencialmente disponíveis na Geodiversidade do Estado do Amazonas. A distribuição e a carga de tributos são apontadas como as causas maiores para estes elevados custos.

Quanto ao uso do gás natural para geração e fornecimento de energia, constitui este insumo o mais importante para a economia do Estado do Amazonas, considerando que passa a fazer parte predominante da Matriz Energética local, com grande apelo ambiental. As maiores vantagens deste insumo são o fornecimento contínuo, combustível uniforme, segurança operacional e ausência de espaços para armazenamento.

O gasoduto Coari-Manaus, com cerca de 660 quilômetros em linha reta e mais 140 quilômetros em sete ramais que atendem as cidades de Coari, Codajás, Anori, Anamã, Caapiranga, Manacapuru e Iranduba, tem como mérito o fato de evitar que as gerações térmicas a fuel oil emitissem cerca de 1,2 milhão de toneladas de CO2/ano. A capacidade de transporte deste gasoduto pode atingir cerca de 10 milhões de metros cúbicos por dia. A reserva atual estimada de gás natural é de 44,5 bilhões de metros cúbicos. Tal capacidade constitui um grande atrativo para novas indústrias mais limpas do ponto de vista ambiental.

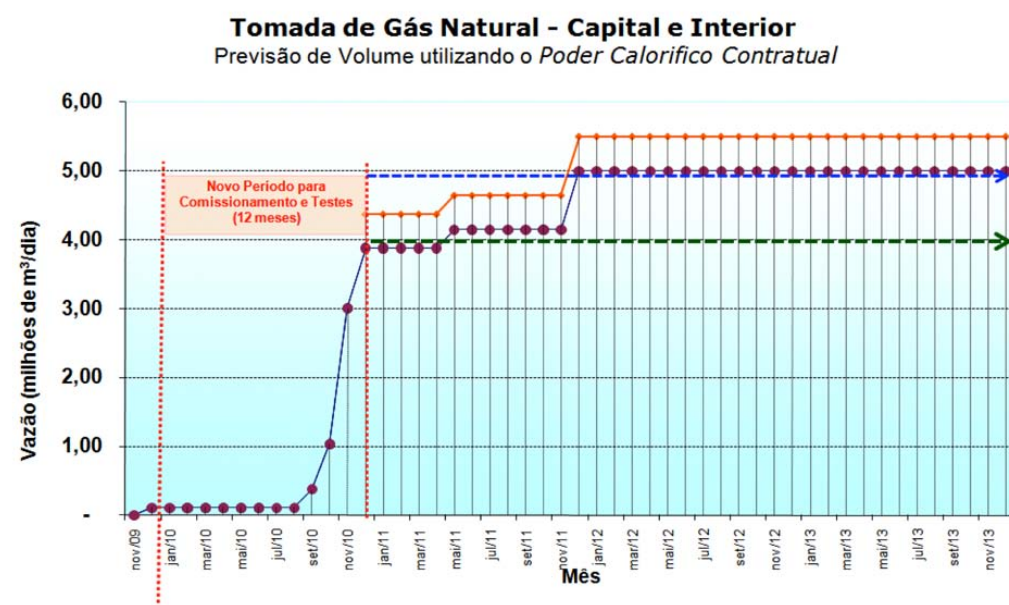
O gráfico a seguir demonstra a composição da Matriz Elétrica do Amazonas após a inserção do gás natural.



O quadro a seguir apresenta a perspectiva de consumo de gás natural por usina térmica, ao longo da cadeia de distribuição (Fonte: Amazonas Energia/Eletronbras, 2010).

Eletrobras Amazonas Energia CONSUMO DE GÁS POR USINA				
USINA TERMELETRICA A GÁS NATURAL		POTÊNCIA (MW)	VOLUME TOMADO DE GÁS NATURAL	
Capital (PIE)	PIE Breitener Tambaqui	60	357.048	1.890.096
	PIE Breitener Jaraqui	60	357.048	
	PIE Manauara	60	385.000	
	PIE GERA	60	380.000	
	PIE Rio Amazonas	65	411.000	
Capital (Usina Própria)	Aparecida (4 x LM6000)	150	1.022.400	2.796.455
	Mauá BI 3 (2 x Frame 7)	110	924.055	
	Mauá Expansão (em estudo)	150 / 120	850.000	
Interior	PIE Coari	13,8	113.627	513.627
	Anori/Anamã/Caapiranga/Codajás	7,3		
	PIE Manacapuru (em estudo)	15 / 0	100.000	
	PIE Iranduba (em estudo)	15 / 0	100.000	
	PIE Iranduba Jabuticaba (em estudo)	0 / 60	200.000	
POTÊNCIA TOTAL		766,1 / 766,1	5.000.000	5.000.000

O gráfico a seguir apresenta a tomada de gás natural na capital e interior do Estado do Amazonas, a partir de previsões de volumes a serem utilizados, conforme o poder calorífico contratado (Fonte: Amazonas Energia/Eletróbras, 2010).



As indústrias de cerâmica vermelha e branca, gasquímica e de fertilizantes (sais de potássio) apresentam-se como as mais promissoras, com base neste modelo de Matriz Energética.

Outra alternativa em implantação, e a ser utilizada em grande parte do baixo rio Amazonas, é a ligação com o Sistema Interligado Nacional (SIN), usando o sistema hidrelétrico do Estado do Pará, através do Linhão Tucuruí-Macapá-Manaus (linha de transmissão de grande extensão).

Existem também alguns projetos em estudo que buscam viabilizar o uso de energias alternativas em larga escala no Estado do Amazonas, com ênfase para os biocombustíveis e energia solar.

Segundo a Empresa Brasileira de Energia (ELETROBRAS), as perspectivas de crescimento da economia do Estado do Amazonas apresentam um cenário que se vislumbra para os próximos anos, como sendo de inflexão positiva no seu desenvolvimento socioeconômico.

De acordo com o Relatório da Administração da Eletrobras (2009), a implementação dos preparativos para entrar na nova era de crescimento, em razão das exigências que se faziam sentir a tempos, começaram a ser executadas nos últimos anos, a partir das seguintes ações:

- A criação da Região Metropolitana de Manaus (Lei Complementar Estadual nº52 de 30 de maio de 2007) formada pelos municípios de Manaus, Careiro da Várzea, Iranduba, Itacoatiara, Manacapuru, Novo Airão, Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, com objetivo geral de promover a organização, o planejamento e a execução de funções públicas e serviços de interesse comum aos municípios. Entre os diversos projetos previstos para esses municípios, tem-se: a duplicação da rodovia AM-070 (Iranduba-Manacapuru), a revitalização do porto fluvial e a duplicação da estrada do Cacau-Pirera ao Iranduba.
- A construção da ponte sobre o rio Negro que liga Manaus a Iranduba e à calha do rio Solimões apresenta-se como marco de transição relevante e servirá certamente para dinamizar a economia do médio e alto rio Solimões, em razão da facilitação da nova logística com maior celeridade no corredor de desenvolvimento que se abre. Um dos benefícios iniciais será o novo porto de Manacapuru, que irá recepcionar todas as cargas para Manaus dos municípios dos rios Solimões, Javari,

Içá, Juruá, Japurá e Purus, atendendo cerca de 56% da população interiorana.

- A interligação da região ao Sistema Interligado Nacional (SIN), mediante construção da Linha de Transmissão Tucuruí-Manaus de 500 kV, prevista para ser concluída em 2012. Obra do Governo Federal, que beneficiará, diretamente ou por desvios vicinais, as cidades de Urucará, Itapiranga, Silves, São Sebastião do Uatumã, Parintins, Maués, Barreirinha, Boa Vista do Ramos, Nova Olinda do Norte, Itacoatiara, até a subestação de Cariri na região de Manaus.
- O gasoduto Urucu-Coari-Manaus, com instalações de ramais para fornecimento de gás natural para substituir o consumo de óleo nas termelétricas dos municípios de Coari, Codajás, Anori, Anamá, Caapiranga, Manacapuru, Iranduba e para as UTEs de Aparecida e Mauá em Manaus, além dos Produtores Independentes de Energia-PIE. O início das operações deu-se no final de 2009 na Refinaria de Manaus (REMAN), cuja geração de energia com o novo combustível está prevista para o final de 2010.

No que tange à previsão dos requisitos de energia elétrica para o período 2010 – 2019, estes apresentam um crescimento médio anual de 6,7% para a energia requerida e de 6,4% para a demanda. A projeção desses requisitos leva em consideração as perspectivas socioeconômicas relacionadas acima, e vão exigir investimentos constantes das Companhias de Eletricidade para oferecer a esse mercado cada vez mais robusto, uma prestação de serviços com qualidade e confiabilidade.

No interior do Estado do Amazonas, a empresa Amazonas Energia fornece energia elétrica para 236.903 consumidores ativos, distribuídos por um território de 1.566.419 km², onde grande parte das localidades possuem menos de 1.000 consumidores, o que demonstra a função eminentemente social da Companhia no atendimento às localidades do interior. No ano de 2009, o total do fornecimento de energia elétrica no interior do Amazonas foi de 703,38 GWh, apresentando um crescimento de 53,3% em relação ao ano anterior. Deste total, a classe residencial é responsável por 313,66 GWh, apresentando um consumo residencial médio de 138,65 kWh/mês. A estrutura de consumo do interior do Estado é predominantemente residencial, representando 44,60% do mercado, contra apenas 6,70% de consumo industrial e 15% de consumo comercial.

Quanto a inserção de novos consumidores em 2009, na capital foram incorporadas ao sistema 7.688 ligações novas do Grupo B, 175 ligações novas do Grupo A e 573 ligações provisórias. No interior foram realizadas 22.088 novas ligações, sendo 13.475 residenciais, 70 industriais, 1.698 comerciais, 6.591 rurais e 254 de outras classes.

Quanto ao desempenho operacional do Setor Elétrico no Estado do Amazonas, na capital os indicadores de qualidade no fornecimento de energia elétrica, ou seja, a Duração Média Equivalente de Interrupções por Consumidor (DEC) e a Frequência Média Equivalente de Interrupções por Consumidor (FEC) ficaram fora dos limites dos padrões estipulados pelo Órgão Regulador (ANEEL), destacando-se o aumento significativo na duração e na frequência de interrupções por consumidor em 2009. Neste mesmo ano 12,24% das interrupções foram sustentadas por agentes externos (fenômenos naturais, abaloamento de postes e meio ambiente), 3,05% foram de interrupções programadas, destinadas a melhoria na qualidade do fornecimento. Os desligamentos de origem inter-



3.4 Região Metropolitana de Manaus

A Região Metropolitana de Manaus (RMM), conhecida também como Grande Manaus, reúne oito municípios em processo de conurbação. Foi criada pela Lei Complementar Estadual nº 52, de 30/05/2007. Possui uma área de 101.474 km² (IBGE, 2008) sendo, portanto, a maior área metropolitana brasileira. É superior à área de alguns estados brasileiros como Pernambuco e Santa Catarina e tem aproximadamente as mesmas dimensões de alguns países como, Islândia (103.000 km²) e Coréia do Sul (99.538 km²), e superiores à de países como Hungria (93.032 km²) e Portugal (92.391 km²).

Os municípios que a compõem são: Manaus, Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Careiro da Várzea, Iranduba, Novo Airão e Manacapuru. Possui cerca de 2.006.870 habitantes (Fonte: IBGE, 2008), o que equivale a 60% da população do Amazonas e cerca de 14,89% da população da região Norte.

A RMM é a mais rica da região Norte do Brasil. Seu PIB é consideravelmente muito maior do que das outras áreas metropolitanas amazônicas, caracterizado por uma produção industrial diversificada, com ênfase em setores dinâmicos e de alto input científico e tecnológico, que vem resultando em crescentes ganhos de competitividade nos mercados interno e externo.

Nos últimos anos, a região de Manaus vem ocupando e consolidando uma importante posição econômica nos níveis estadual e nacional. Com todos os seus municípios recebendo incentivos fiscais do Pólo In-

na ao sistema elétrico representaram 84,71% do total, sendo 29,47% desses causados pelos sistemas de geração e transmissão. Situações intrínsecas ao sistema (geração e transmissão) e extrínsecas (fenômenos naturais: a cheia histórica ocorrida em 2009), contribuíram decisivamente para o aumento desses indicadores.

No âmbito dos programas de inclusão social o Luz para Todos do Governo Federal tem em suas metas no período de 2004 a 2010 os seguintes resultados, no âmbito do Estado do Amazonas:

METAS DE 2004 - 2010		
Metas global de ligações	Realização de ligações até Julho/2010	Percentual realizado
81.000	49.975	61,76%

dustrial de Manaus, comporta um parque industrial abrangente, diversificado e composto por segmentos de natureza complementar. Possui uma estrutura agrícola e agroindustrial bastante significativa e desempenha atividades terciárias de expressiva especialização. Destaca-se ainda pela presença de centros inovadores no campo das pesquisas científica e tecnológica, bem como do Aeroporto Internacional de Manaus - o terceiro maior terminal aéreo de cargas do País (Fonte: Infraero, 2007).

As principais rodovias que se integram à RMM são: BR 174 (Manaus - Presidente Figueiredo – Boa Vista/Roraima), AM 010 (Manaus - Rio Preto da Eva - Itacoatiara), AM 070 (Manaus - Iranduba - Manacapuru) e AM 352 (Manaus - Iranduba - Novo Airão).

3.5 Linhas de Crédito e Financiamento

São necessárias melhores condições de isenções fiscais adequadas à pesquisa mineral, indústria de transformação e importação de equipamentos e para a exploração de produtos minerais.

Um importante atrativo de investimentos seria a criação de mecanismos bancários/financeiros específicos para o financiamento de projetos. Nesse sentido, identificam-se como importantes instrumentos operacionais o Banco da Amazônia, as instituições bancárias privadas e a Agência de Fomento do Estado do Amazonas (AFEAM), assim como o Fundo Constitucional do Norte (FNO).

O Estado oferece incentivos fiscais estaduais e federais para empresas que se instalam no Pólo Industrial de Manaus. Contudo, para o setor

de exploração mineral não existe uma política de incentivos voltada ao fomento de novos empreendimentos.

O Setor Naval carece de maior apoio governamental, ofertas de crédito pelo Fundo da Marinha Mercante (FMM) e financiamentos através do BNDES.

As agências de fomento através do desempenho de cada unidade permitem alinhar suas ações aos objetivos corporativos e aos orçamentos, permitindo ao gestor realizar simulações das variáveis que afetem seu resultado na tomada de decisões e melhoria do desempenho.

Há, portanto, um sistema de avaliação de impactos ambientais, que atua no sentido de mensurar o risco nos empreendimentos financiados, que se integra com o sistema de fomento do Estado do Amazonas. O Estado do Amazonas possui importantes mecanismos de compensação ambiental no âmbito da Lei Estadual de Mudanças Climáticas.

3.6 Recursos Humanos

Os setores Mineral e de Óleo & Gás são os que mais crescem na economia brasileira. Livre da crise e com promessas de investimentos que chegam a centenas de bilhões de dólares, tais setores demandam mais profissionais especializados do que o mercado oferece, trazendo à tona a necessidade urgente de formação de mão-de-obra especializada em âmbito nacional e local, de acordo com levantamentos produzidos pela Coordenação Geral de Imigração (CGI), do Ministério do Trabalho.

Em 2010 a importação de mão-de-obra no Brasil foi recorde. Em

geral a importação de mão-de-obra tem por objetivo a transferência de conhecimento ao trabalhador local e de tecnologias em uso. As concessões de visto de trabalho a estrangeiros no Brasil crescem a uma taxa média anual de 17%. Atraídos pelo bom momento da economia, por altos salários e oportunidades em áreas onde há evidente carência de mão-de-obra qualificada, quase 180 mil profissionais dos cinco continentes aportaram no país nos últimos cinco anos (Fonte: Ministério do Trabalho/CGI, 2010).

No Brasil das 11.530 autorizações de trabalho concedidas no primeiro trimestre do ano de 2010 - um volume recorde para o período -, 60% foram direcionadas a estrangeiros com diploma universitário, mestrado, doutorado e PHD. Além disso, 80% dos vistos estiveram vinculados a funções técnicas ou a projetos de transferência de tecnologia. A mão-de-obra importada tem sido principalmente para atuar em setores que vêm recebendo grandes volumes de investimento e demandantes do alto nível de conhecimento técnico, como Óleo & Gás, energia e indústria pesada (Fonte: www.valoronline.com.br).

De acordo com consultores de recrutamento nestas áreas, a falta de talentos é percebida em todo o Estado do Amazonas e o aquecimento do mercado deve continuar até 2020. Preencher esta lacuna carece de investimento maior das empresas em treinamento. Percebida antecipadamente a demanda por profissionais capacitados fez a ABEMI - Associação Brasileira de Engenharia Industrial investir nestes segmentos.

Por exemplo, uma parceria entre a ABEMI e a Petrobras, foi pos-

sível coordenar o Plano Nacional de Qualificação Profissional (PNQP). O PNQP realiza cursos em 40 entidades de ensino, distribuídas em 50 cidades de 17 estados do país, devendo capacitar 130 mil profissionais nos próximos três anos. Tal Plano faz parte do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp), criado pelo Governo Federal em 2003, com o objetivo de tornar a indústria nacional de bens e serviços mais competitiva na implantação de projetos de petróleo e gás no Brasil e no exterior.

Ações do Governo do Estado do Amazonas buscam identificar fatores determinantes, mecanismos, condições e instrumentos para a promoção da capacitação tecnológica para o Setor Mineral e de Óleo & Gás. Discutir conteúdos, propor e promover cursos de qualificação e capacitação de gestores de APLs e facilitadores de processo, são metas indelévels.

Outras ações estão sendo implementadas para capacitação de mão-de-obra técnico-profissional, como por exemplo, no Setor Naval, com vistas à construção de embarcações regionais em madeira e aço em áreas protegidas do Estado, com apoio da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e SEBRAE-AM. Outros cursos merecem destaque, tais como o de Geologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), os de formação em Educação Tecnológica, como os do IFAM e do Centro de Ensino Tecnológico do Estado do Amazonas (CETAM), além de outros cursos de formação específicos para mineração, petróleo e gás natural.

3.7 Arranjos Produtivos Locais (APLs)

Os Arranjos Produtivos Locais de bases minerais são projetos sustentáveis que possuem sinais de identidade coletiva com a região onde são instalados e permitem estabelecer parcerias locais para criar cadeias produtivas. São alternativas potenciais para a inclusão de micros e pequenos negócios mineiros em mercados de maior competitividade, por meio de uma rede integrada e sinérgica entre instituições de pesquisa, tecnologia, transporte, crédito, infraestrutura e produção.

No Estado do Amazonas os APLs Minerais ainda estão em fase de implantação para o seu desenvolvimento local de forma integrada. O município pioneiro no sentido desta solução é o de Iranduba, a partir das atividades de ceramistas, pelo uso de argilas vermelhas para produção de tijolos e telhas. Tal iniciativa tem por objetivo garantir a demanda de materiais acabados para a construção civil, que movimenta anualmente, bilhões de reais.

A cadeia produtiva local de papel e celulose não apresenta mais do que uma dezena de empresas em 2010, estando elas muito mais focadas no mercado de embalagens para atender à demanda das indústrias do PIM. Isto prejudica um pouco qualquer iniciativa de uso do caulim para produção de papel branco. Segundo a Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa), a produção do Estado do Amazonas em 2008, alcançou a marca de 106,7 toneladas e mesmo



Produção de tijolos, Iranduba.

assim, ainda é preciso importar esta matéria-prima de estados vizinhos como Roraima e Rondônia.

Identificar, analisar, divulgar, popularizar e sugerir melhores práticas de gestão e governança em APLs de Base Mineral, bem como discutir e propor modelos de gestão, organização, estrutura, sustentabilidade e perenização de uma rede cooperativada de aprendizagem coletiva e de inovação e discutir e sugerir modos de promover a governança são ações do Governo do Estado do Amazonas para a concretização destes APLs.

Identificar, divulgar, difundir e promover melhores experiências de gestão e facilitação de processo em APLs de Base Mineral exige articulação, coordenação, promoção e implementação de recursos financeiros, de formação e capacitação de recursos humanos, de



Olaria em Parintins.

implantação de tecnologias de inovação e de melhores práticas de gestão e de ações integradas entre atores sociais, políticos e econômicos participantes destes APLs, para o desenvolvimento da rede cooperativada de aprendizagem coletiva e inovação tecnológica e a criação de comunidade autônoma de inovação tecnológica e melhoria conjunta das empresas e instituições constituintes ou vinculadas a algum elo da cadeia produtiva.

A governança é a criação e o fomento dos laços de relacionamento e confiança entre as diversas instituições envolvidas nestes APLs, para que se tenham condições, mecanismos, estâncias e instrumentos propícios à tomada de decisões conjuntas, para alcançar objetivos comuns.

3.8 Parcerias Público-Privadas (PPPs)

É possível dizer que a Parceria Público-Privada é o contrato administrativo de concessão que tem por objeto a execução de serviço público precedida ou não de obra pública, remunerada mediante tarifa paga pelo usuário e contraprestação pecuniária do parceiro público, ou a prestação de serviço de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, com ou sem execução de obra e fornecimento e instalação de bens, mediante contraprestação do parceiro público.

Com o advento da Lei nº 11.079/2004, a qual instituiu normas gerais para contratos de PPPs para os entes federados, proporcionou-se à Administração Pública um novo modelo de captação de recursos para investimentos em determinadas áreas.

O Estado do Amazonas, através do estudo da legislação pátria e dos antecedentes mundiais, tem encontrado dificuldades para este estabelecimento em benefício do Setor Mineral e de Óleo & Gás. Tem também buscado viabilizar e oportunizar as áreas de incidência dos contratos em apreço, a despeito de alguns posicionamentos equivocados da administração pública, os quais defendem a sua aplicação em casos nos quais podem ser firmados simples convênios, consórcios públicos, concessão de serviço público ou contrato de serviço ou obra.



Pólo Arara da Petrobras, Coarí.



Provincia Petrolífera de Urucu, Coarí.

4. O Setor Mineral e o Desenvolvimento Sustentável do Amazonas

Cachoeira do Rio Aripuanã.



4.1 Contextualização

O aproveitamento dos recursos minerais constitui a base para o desenvolvimento das civilizações humanas. Dos tempos remotos da era da pedra lascada à era atual, nuclear, do petróleo e dos chips, passando pelos ciclos do bronze, cobre e do carvão, e da Revolução Industrial, os grandes saltos que a humanidade tem experimentado foram sempre impulsionados pela utilização de recursos minerais, florescendo sociedades que desenvolveram tecnologias para o seu aproveitamento.

A mineração no Brasil remonta à época colonial, quando no século XVIII ocorreu o primeiro grande *boom* mineral – o ciclo do ouro das Minas Gerais – que deu início ao surgimento das bases para a constituição do Setor Mineral (e da própria sociedade brasileira), colocando o Brasil como o primeiro grande produtor mundial de ouro. O segundo grande ciclo mineral teve início após o fim da Segunda Guerra Mundial, concretizando-se, efetivamente, no final da década de 1970, sendo o responsável pela implantação do atual parque minero-metalúrgico e siderúrgico brasileiro. Esse ciclo inseriu, definitivamente, a Amazônia nos cenários nacional e global, tendo como marcos históricos a descoberta de manganês na Serra do Navio (década de 1940), do ouro na região do Tapajós (década de 1950), do estanho em Rondônia e da bauxita no Trombetas (década de 1960). Culminou na década de 1970, com a descoberta de caulim (PA e AP), do estanho no Pitinga (AM) e no desenvolvimento do mega-projeto de Carajás (PA), para ferro, manganês, cobre, ouro, níquel.

Por sua precípua característica, a da rigidez locacional (“os minérios estão onde estão e não onde gostaríamos que estivessem”), a atividade da mineração tem como consequência direta, a interiorização do desenvolvimento, tanto pela exploração em si, como pelo potencial de geração de empregos indiretos, de arranjos produtivos locais e regionais

e a consequente, e necessária, verticalização induzida pela indústria de transformação mineral e de óleo e gás. Esta característica ímpar faz com que a mineração seja um novo paradigma de inclusão social das populações marginalizadas, aquisição de conhecimento e promoção da saúde, pois, na grande maioria dos casos, a própria atividade minerária constrói sua infraestrutura. Em se tratando de áreas ínvias, interioriza o desenvolvimento com qualidade de vida, promovendo a geração de empregos. Além do mais, projetos de mineração têm normalmente um longo prazo de vida (muitos deles superiores a centena de anos), o que gera condições de estabelecimento de arranjos econômicos para outras esferas de atividades.

4.2 O Desenvolvimento Sustentável

Um dos maiores desafios mundiais hoje é integrar a atividade econômica com a conservação ambiental, com preocupações sociais e com sistemas de governança efetivos. O objetivo dessa integração pode ser chamado de “desenvolvimento sustentável”.

No contexto do Setor Mineral, o objetivo deve ser maximizar a contribuição para o bem-estar da geração atual, de forma a garantir uma distribuição equitativa dos custos e benefícios, sem reduzir a disponibilidade dos recursos naturais e ambientais, para que as gerações futuras possam satisfazer suas necessidades. O enfoque para atingir esse objetivo deve ser abrangente, incluindo toda a cadeia produtiva de minerais, e ter visão de futuro, estabelecendo objetivos tanto a curto como a longo prazos. Para tanto, é preciso:

- uma estrutura sólida para o desenvolvimento sustentável, baseada em um conjunto de princípios amplos;
- um conhecimento dos principais desafios e limitações enfrentadas pelo setor, em níveis diferentes e em regiões diferentes, e as ações necessárias para alcançá-los ou superá-los, juntamente com as respectivas funções e responsabilidades dos atores do setor;
- um processo para responder a esses desafios que respeite os direitos e interesses de todos os envolvidos, seja capaz de estabelecer prioridades e garanta que as medidas sejam tomadas em um nível apropriado;
- um conjunto integrado de instituições e instrumentos políticos para garantir padrões mínimos de cumprimento, assim como ações voluntárias responsáveis; e,
- medidas verificáveis para avaliar o progresso e fomentar um melhoramento consistente.

O desenvolvimento sustentável está alicerçado em quatro dimensões ou “pilares”, representados pelas esferas econômica, social, ambiental e político-institucional. Essas quatro dimensões devem apresentar uma estrutura baseada em um conjunto de princípios orientadores para cada uma das esferas, quais sejam:

- Esfera Econômica

- Maximizar o bem-estar da coletividade;
- Assegurar o uso eficiente de todos os recursos naturais e/ou outros, através da maximização de rendas;
- Procurar identificar e assimilar custos ambientais e sociais; e,
- Manter e melhorar as condições para a existência de empresas viáveis.



- Esfera Social

- Garantir uma distribuição justa dos custos e benefícios do desenvolvimento para todas as pessoas que vivam na região;
- Respeitar e reforçar os direitos fundamentais dos cidadãos, incluindo liberdades civis e políticas, autonomia cultural, liberdades sociais e econômicas e segurança pessoal; e,
- Procurar assegurar que a diminuição dos recursos naturais não irá privar as gerações futuras, através da sua substituição por outras formas de capital.

- Esfera Ambiental

- Promover o manejo responsável dos recursos naturais e do meio ambiente, incluindo a reparação de danos anteriores;

- Minimizar a quantidade de resíduos e danos ambientais em toda a cadeia de abastecimento;
- Ser prudente nos locais em que os impactos são desconhecidos ou incertos; e,
- Operar dentro dos limites ecológicos e proteger o capital natural crítico.

- Esfera Político-Institucional

- Apoiar a democracia representativa, incluindo a tomada de decisões participativas;
- Estimular a livre empresa dentro de um sistema de normas claras, justas e incentivos;
- Evitar concentração excessiva de poder, através de controles e contrapartidas apropriados;
- Assegurar a transparência, proporcionando acesso dos atores a informações relevantes e corretas;
- Garantir a responsabilidade por todas as decisões e ações, que estão baseadas em análises amplas e confiáveis;
- Estimular a cooperação, para gerar confiança e compartilhar objetivos e valores comuns; e,
- Assegurar que as decisões serão tomadas no nível apropriado, aderindo ao princípio da subsidiariedade, quando possível.

Esses princípios devem ser vistos como grandes aspirações e aplicados de uma maneira integrada na tomada de decisões. Deste modo, por exemplo, o papel da riqueza mineral na maximização do bem estar da sociedade deve ser reconhecido, mas deve ser administrado de forma que proteja o meio ambiente e outros valores sociais e culturais.

Da mesma maneira, a decisão de explorar ou não uma mina em

uma determinada área deve ser decidida através de um processo democrático de tomada de decisões e estar baseada em uma avaliação integrada dos impactos sociais, ambientais e econômicos.

Os processos de tomada de decisões são tão importantes quanto os resultados finais e, normalmente, envolvem escolhas e compensações entre interesses competitivos. Podem existir conflitos entre diferentes atores e entre prioridades regionais e locais. Vários grupos, agindo de comum acordo, precisam avaliar a aceitabilidade de, por exemplo, sustentar danos ambientais menores em troca de maiores ganhos sociais e econômicos ou de sacrificar os objetivos econômicos e sociais em troca de um benefício ambiental significativo. Em cada caso, o princípio de subsidiariedade deve ser adotado, o que evidencia que as decisões devem ser tomadas juntamente com as pessoas e comunidades mais diretamente afetadas.

Para implementar os princípios do desenvolvimento sustentável no Setor Mineral é preciso elaborar ferramentas integradas, capazes de concentrar a atenção nessa diversidade de princípios e objetivos dentro de uma estrutura manejável de tomada de decisões. Um grande número de instrumentos está disponível, incluindo ferramentas reguladoras, fiscais, educacionais e institucionais. Os instrumentos precisam ser eficazes; administrativamente práticos, economicamente eficientes, com incentivos para a inovação e melhorias; transparentes; aceitáveis e acreditáveis para os atores; confiáveis e reproduzíveis em todos os diferentes grupos e regiões; e equitativos na distribuição dos custos e benefícios e serviços ambientais.

Toda medida sugerida deve ser:

- consistente com a estrutura de desenvolvimento sustentável;
- baseada em objetivos definidos claros e em incentivos de mudança para uma prática mais adequada;
- específica, monitorável, viável, realista e limitada pelo tempo;

- movida no sentido de aumentar a confiança e cooperação; e,
- se possível, construída sobre estruturas e instituições já existentes.

4.3 Desafios Enfrentados pelo Setor Mineral

4.3.1 Panorama Geral

No Estado do Amazonas (como na Amazônia, de modo geral) os municípios mineradores apresentam melhores condições econômicas que os demais. A exceção de Manaus, apenas Presidente Figueiredo e

Coari desenvolvem suas economias em decorrência direta da Exploração Mineral e de Óleo e Gás. Esses municípios apresentam os melhores IDHs (Índice de Desenvolvimento Humano) do Estado e suas Prefeituras têm recursos para realizar os investimentos que devem proporcionar qualidade de vida de suas populações.

Para que o pleno desenvolvimento da Indústria Extrativa Mineral e de Óleo e Gás no Amazonas seja alcançado é necessário enfrentar os seguintes problemas: a falta de investimentos e de planejamento estratégico de longo prazo; uma produção mineral ainda fortemente concentrada em poucos bens minerais; a comercialização *in natura* de grande parte dos produtos de base mineral, carecendo de maior agregação de valor; a ausência de ação efetiva dos agentes de Governo, no sentido de criar condições favoráveis para atração de investimentos para a indústria mineral; a insegurança e instabilidade na atração de novos investimentos, devido às informações geológicas insuficientes e a dificuldade na tramitação de processos dos órgãos concedentes e licenciadores.

Neste sentido, as agências federais do MME – Ministério de Minas e Energia – o 8º Distrito do DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral e a Superintendência Regional de Manaus da CPRM – Serviço Geológico do Brasil, os órgãos do Governo do Amazonas ligados ao setor – a Secretaria Executiva de Geodiversidade e Recursos Hídricos (SE-GEORH) da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS), o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPA-AM), a Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico (SEPLAN) e as Agências de Desenvolvimento Regional passam a ter um papel estratégico na organização, desenvolvimento e fomento da indústria extrativa mineral, particularmente, quando em suas ações buscam atrair para fixação no Estado do Amazonas indústrias de transformação de base mineral, minero-metalúrgicas, gás e petroquímicas, dentre outras, baseadas no conhecimento dos recursos minerais encontrados em nossa Geodiversidade, fortalecendo em última análise a sustentabilidade do parque industrial existente, agregando valor ao bem mineral.



SIMEXMIN 2008, Ouro Preto, MG.

O Estado do Amazonas ainda não conseguiu transformar a sua potencialidade mineral em pleno agente de desenvolvimento econômico e social, uma vez que:

1. A indústria mineral não era priorizada como estratégia de desenvolvimento;
2. Ainda é insuficiente o conhecimento geológico, em escala adequada, para descoberta de novos depósitos minerais e de óleo e gás;
3. A natureza da atividade, que exige investimentos de alto risco;
4. A falta de financiamento, notadamente para o pequeno empreendedor;
5. A dificuldade de acesso ao capital de risco; e
6. O aumento significativo de áreas de exclusão (terras indígenas e áreas de preservação ambiental), impeditivas à exploração de minerais e petróleo e gás.

Para que a Indústria Extrativa Mineral e de Óleo e Gás possa consolidar-se e contribuir decisivamente para o desenvolvimento sustentável, são propostas algumas agendas-chaves que devem ser construídas no Estado do Amazonas.

4.3.2 O Controle, Uso e Manejo do Solo

A atividade de exploração mineral é apenas um entre tantos usos do solo. Assim, é comum existirem problemas e conflitos com relação a temas como: compensação, reassentamento, reivindicação da terra por indígenas e áreas protegidas.

A exploração e a mineração colocam alguns desafios significativos em termos de acesso ao solo e seu manejo. O uso mais adequado do solo é decidido dentro de uma estrutura integrada de planejamento,

que procure equilibrar interesses antagônicos, como por exemplo, entre nível regional e local ou entre mineração e conservação, sendo o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) o instrumento de gestão territorial mais eficaz para tal.

Existem compensações que podem ser feitas com o propósito de gerar benefícios para uma área, mas as decisões relacionadas a essa questão só podem ser tomadas mediante a inclusão de todos aqueles que provavelmente serão afetados diretamente pelo resultado da medida tomada e a negociação com eles. O processo de planejamento será mais eficaz se existirem normas de posse da terra justas e abrangentes, esquemas de compensação para os afetados e uma governança forte, incluindo mecanismos de arbitragem quando necessário.

4.3.3 Minerais e Desenvolvimento Econômico

A mineração tem o potencial de contribuir para a minimização da pobreza e para um maior desenvolvimento econômico nos níveis regional e local. Para que esse objetivo seja alcançado, devem existir

Vila residencial da Mina de Pitinga, Presidente Figueiredo.



estruturas apropriadas para a criação e manutenção da riqueza mineral gerada.

Os benefícios econômicos não podem estar restritos aos impostos e *royalties* pagos aos municípios e estados mineradores. O desenvolvimento econômico dá-se pela geração de emprego e renda na região do empreendimento, pelo investimento em infraestrutura e pelo estímulo à economia dos fornecedores locais de bens e serviços.

Manejar a riqueza mineral é assegurar que ela seja investida em benefícios duradouros, que suportem o desenvolvimento local após o fechamento da mina.

4.3.4 Comunidades Locais e Mineração

Uma nova relação começa a emergir entre as companhias de mineração e as comunidades locais, no sentido do reconhecimento dos direitos das comunidades e na necessidade da participação da comunidade na tomada de decisões.

Estas iniciativas, que caracterizam a licença social, procuram evitar que as companhias assumam as funções e responsabilidades de governo, e foquem na melhoria da capacidade governamental e de outras instituições locais para distribuir os benefícios derivados da mineração a longo prazo.

O ideal seria que a parte da renda recebida pela comunidade fosse determinada por processos democráticos e incorporada a acordos iniciais entre governos e companhias mineradoras. O planejamento de políticas públicas, regulamentações e acordos devem refletir a capacidade para implementá-los.

É importante assegurar que os benefícios do desenvolvimento mineral serão mantidos além do tempo de duração dos projetos para as comunidades. Apoio ao comércio local, obtenção de políticas preferen-



VII Fórum Estadual de Mineração, Tefé.

ciais com os fornecedores e distribuidores locais, emprego dos nativos e treinamento para capacitação são maneiras importantes de beneficiar as comunidades e construir recursos humanos e financeiros. Tal esforço terá um sucesso limitado se for iniciado apenas quando a redução das despesas for uma realidade.

4.3.5 Mineração, Minerais e Meio Ambiente

Toda atividade de mineração causa algum tipo de impacto ambiental. Um manejo mais efetivo desses impactos requer lidar com questões relacionadas com resíduos, com a melhoria nos sistemas de avaliação do impacto e de gestão ambiental e com a tarefa de planejar eficazmente o fechamento da mina.

As operações mais modernas da mineração apresentam uma grande melhoria em relação às práticas passadas, e a maioria das principais companhias está comprometida em dar continuação ao progresso no



Rejeito atividade garimpeira, Eldorado do Juma, Novo Aripuanã.

seu desempenho ambiental. Contudo, mesmo as operações mais modernas apresentam impactos ambientais indesejáveis e as práticas adequadas ainda demandarão tempo até que sejam adotadas por todas as partes da indústria.

O objetivo de melhoria do desempenho é assegurar que o capital natural crítico seja mantido, que os ecossistemas sejam priorizados, quando possível e que a riqueza mineral contribua com a conservação. O desafio é definir aonde, no curto e médio prazos, os recursos deverão ser direcionados para garantir maiores chances de atingir esses objetivos no futuro.

A mineração produz grandes volumes de resíduos, portanto, com frequência, as decisões de onde e como depositar esses resíduos são praticamente irreversíveis. Os impactos no longo prazo das decisões relacionadas à disposição dos resíduos estão entre as mais importantes do ciclo de mineração.

Dado que as decisões sobre manuseio de resíduos e outros aspectos

das operações são tão difíceis e dispendiosas para serem revertidas, elas precisam ser tomadas de forma correta desde o início. A melhor forma de fazer isso é através do desenvolvimento de um plano de fechamento de mina, logo no início das operações. Isso pode guiar decisões individuais tomadas durante o período de exploração da mina, de modo que garanta que elas caminhem em direção a esse objetivo.

Muitos planos de fechamento de mina focam apenas os aspectos ambientais. A integração de fatores sociais e econômicos é um passo necessário na transformação do investimento mineral em direção ao desenvolvimento sustentável.

A Avaliação de Impacto Ambiental talvez seja o principal instrumento utilizado na gestão ambiental no setor mineral e em todos os outros. As avaliações de impacto ambiental são obrigatórias nos projetos de desenvolvimento de grande porte.

Recentemente, os fatores sociais e econômicos têm começado a aparecer nesse exercício ambiental; isso deveria ser promovido propositalmente como parte da transição para avaliações de impacto integradas.

A perda de biodiversidade é uma perda de capital natural e pode ser irreversível. Algumas companhias têm formulado políticas de biodiversidade e introduzido projetos e operações de gestão inovadores. Essas ações reparadoras são alentadoras, mas ainda estão muito restritas às grandes companhias. Os governos devem avançar na criação de incentivos para estimular a conservação.

4.3.6 Uma Forma Integrada de Utilização dos Minerais

O uso de minerais é essencial para a vida moderna. Ainda assim, os padrões atuais de uso enfrentam um crescente número de desafios, que vão desde a preocupação com a eficiência e a minimização de resíduos até

os riscos associados ao uso de determinados minerais. As companhias, em diferentes estágios da cadeia produtiva, podem se beneficiar ao aprender a trabalhar coletivamente na reciclagem, reutilização e refabricação dos produtos e no desenvolvimento de programas integrados de administração dos produtos e garantia do abastecimento da cadeia de produção.

O uso dos produtos minerais e o seu fornecimento na cadeia de abastecimento têm repercussões para o desenvolvimento sustentável e devem ser considerados junto com a exploração e o processamento de minerais. Os padrões atuais de uso dos minerais originam preocupações em relação à eficiência e à necessidade de oportunidades mais equitativas.

Grande parte das preocupações políticas e de regulamentação relativas ao uso de minerais, focalizaram-se nas questões ambientais, riscos de saúde associados ao uso destes recursos e à disponibilidade desses recursos no longo prazo. Desenvolveram-se vários instrumentos conceituais que visam o aumento da eficiência e o cálculo de níveis ideais para reciclagem. As dimensões sociais e econômicas de uso e de mudanças futuras devem receber as mesmas considerações.

4.3.7 Mineração em Pequena Escala e a Garimpagem

Em muitos lugares do mundo, os minerais são extraídos por mineradores artesanais e em pequena escala – pessoas que utilizam ferramentas e equipamentos simples e que trabalham frequentemente no setor de forma informal e fora do marco legal e regulamentar. Embora não se tenha exatidão, milhões de pessoas sobrevivem por conta da mineração artesanal e em pequena escala. Um grande número de minerais é extraído por mineradores artesanais e em pequena escala, incluindo ouro, gemas, pedras preciosas e metais.

Essa atividade gera uma importante economia local, embora, ca-

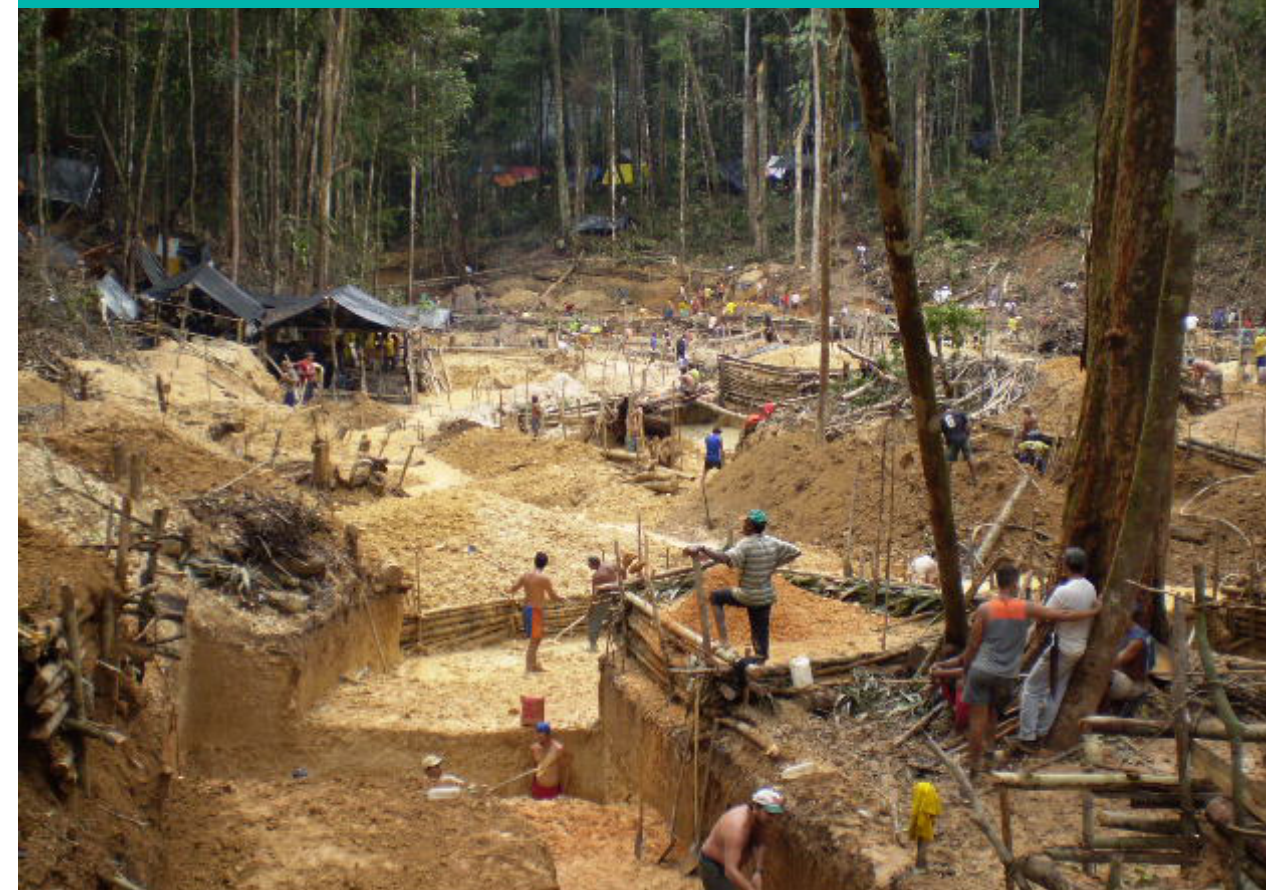
racterizada por baixa renda, condições de trabalho inseguras, graves impactos ambientais e exposição dos trabalhadores a materiais perigosos como vapores de mercúrio.

Os impactos ambientais causados pela mineração artesanal e em pequena escala são muito expressivos: poluição de mercúrio, deposição direta de resíduos e de efluentes nos rios, ameaças por barragens de resíduos construídas de forma inadequada, danos em áreas aluviais, sedimentação de rios, erosão e desmatamento e destruição da paisagem. A falta de conscientização combinada com a falta de informação sobre métodos acessíveis para a redução de impactos e a falta de incentivos para que ocorram mudanças contribuem para esses problemas. Para muitas pessoas essas são razões suficientes para banir muitas formas de mineração artesanal e em pequena escala.

A Garimpagem

A Amazônia passou ao largo dos ciclos do ouro (com exceção da região do Gurupi), motor maior do desenvolvimento econômico

Garimpo Eldorado do Juma, Novo Aripuanã.



do Brasil colonial, e também responsável pela interiorização de sua população (as “Entradas e Bandeiras”). No final do século XIX e na primeira metade do século XX, os sertões amazônicos passaram a ser desbravados por seringueiros, “gateiros”, extratores de juta e malva e “marreteiros”, em sua maioria imigrantes nordestinos, muitos dos quais se tornaram posteriormente garimpeiros, com o declínio da atividade original.

Destes ciclos extrativistas, o único que permanece até os dias atuais é o da garimpagem, que ocorre de forma cíclica, na dependência direta dos preços internacionais dos metais. Cassiterita (minério de estanho) e ouro são historicamente os principais metais explorados pela garimpagem; já a exploração de diamante, quartzo, pedras coradas e tantalita (minério de tântalo) tem existido de forma intermitente e em escala localizada. Dentre todos esses, o ouro é sem dúvidas a grande atração da cobiça garimpeira.

No Estado do Amazonas, dentre os locais com exploração histórica de ouro, através da garimpagem, devem ser destacados as serras Tunuí, Caparro, Traíra, Padre e Neblina, na fronteira noroeste e norte do Estado, além de uma série de locais no rio Madeira, no trecho entre Humaitá e Novo Aripuanã e na região do rio Amana, no Município de Maués. A extração de ouro, na maioria desses locais, é desenvolvida ciclicamente, ocorrendo sua retomada, quando o preço do metal experimenta elevação, configurando as “corridas” de levadas de garimpeiros.

Outra atividade garimpeira relevante no Estado do Amazonas é a da tantalita (minério de Tântalo) que vem ocorrendo - (e sendo reprimida, uma vez que ilegal) - ao longo das últimas duas décadas no interior da reserva Terra Indígena do Alto Rio Negro. Nessa região também há exploração de ametista.

A atividade garimpeira permanece até os dias atuais, e deverá ainda continuar por um futuro imprevisível. Como convencer um caboclo amazonense (e amazônico de modo geral) de trocar o garimpo pelo roçado, a



Balsa garimpeira no Rio Aripuanã, Humaitá.

bateia pela pá e pelo terçado, enquanto ele estiver convencido de que vai “bamburrar” na próxima grota ou “baixão”.

Não há como se “resolver” a questão da garimpagem sem modificar a “cultura”, que historicamente movimenta a atividade. Não há como regularizar a atividade, tirá-la da clandestinidade e da informalidade, sem a implementação de ações “inovadoras”. Persistindo o atual modelo e a atual cultura, garimpo sempre irá ser uma atividade ambientalmente degradadora, socioeconomicamente ineficiente e injusta, movida pela lei do mais forte.

A chave da mudança de conceito/cultura passa pelo pleno estabelecimento dos conceitos e ações de associativismo e cooperativismo e pelo apoio de uma política estadual e federal, que lhe dê sustentação, pois somente dessa forma poderá ocorrer a substituição da garimpagem predatória pela atividade mineral organizada.

O programa Extrativismo Mineral Familiar, lançado pela SDS - Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável em setembro

de 2005, vem justamente nesse sentido, e já proporcionou que centenas de garimpeiros saíssem da ilegalidade e passassem a exercer suas atividades de maneira ambientalmente sustentável.

Na região do rio Madeira esse Programa beneficia cerca de 3.000 famílias, organizadas em duas Cooperativas (Humaitá e Manicoré) e que desenvolvem suas atividades no período de vazante, normalmente de julho a janeiro. Graças ao Programa, atualmente mais de 95% das balsas cadastradas utilizam o cadinho, o que reduz sobremaneira a exposição dos trabalhadores ao manejo inadequado do mercúrio. Também com o apoio recebido da SDS, as duas Cooperativas foram contempladas pelo Programa TELECENTRO MINERAL do MME/Governo Federal.

Também na região do garimpo Eldorado do Juma, descoberto no início de 2007, a SDS e o Governo do Estado tiveram presença desde o início, em parceria com as instituições federais visando disseminar as boas práticas socioambientais na área. Após o bloqueio da área para controle do território da garimpagem, as ações passaram a ser de suporte técnico para a formalização e organização da COOPERJUMA.

Programa Extrativismo Mineral Familiar, uso do cadinho, Rio Madeira.



4.3.8 Formação de Mão-de-Obra

Para a análise sobre o desempenho da formação de recursos humanos para o setor mineral amazonense e projeção de cenários futuros deve ser avaliado o nível de fomento desenvolvido pelo Estado para formação desta mão-de-obra. Neste sentido, o Amazonas conta apenas com um curso de Geologia, oferecido pela UFAM (Departamento de Geociências – DEGEO) e não dispõe de centros de formação de Engenheiros de Minas, Engenheiros de Exploração, Geofísicos e nem de cursos técnicos de geologia ou de mineração.

Fato talvez ainda mais preocupante, não se dispõe de curso de formação profissionalizante para nenhum segmento das cadeias de desenvolvimento e processamento que abrangem a atividade da indústria mineral, como p. ex., a formação de mão-de-obra para os setores de agregados para a construção civil, o ramo da olaria particularmente. Em resumo, mesmo considerando a realidade atual, com um baixíssimo nível de desenvolvimento da atividade mineral, não se dispõe de uma estrutura mínima para a formação dos recursos humanos que o setor exige.

No contexto de que o mundo está vivenciando um novo *boom* mineral, que os indicadores apontam como de longa duração, e de que estamos no limiar de um irreversível processo de amplo desenvolvimento da Indústria Extrativa Mineral e de Óleo e Gás no Amazonas, a questão da formação de recursos humanos para o setor mineral descortina-se como um dos mais prementes gargalos a serem enfrentados para que os desejáveis cenários projetados possam efetivamente tornar-se realidade.

Ações do Governo do Estado, através do CETAM, na formação de técnicos em Geologia no município de Nova Olinda do Norte, e da SDS em parceria com o IFAM, na promoção do curso de formação inicial e continuada em produção cerâmica em Iranduba ocorridas em 2009/2010 devem ser incentivadas.



Curso de Capacitação de Mão-de-obra para o Setor Mineral.

4.3.9 Governança do Setor: Funções, Responsabilidades e Instrumentos

Implementar um programa governamental efetivo é um dos maiores desafios enfrentados pelo setor mineral, abrangendo o enfrentamento de aspectos referentes à má governança, que é o resultado de diferentes fatores, incluindo a falta de recursos e capacidade, desequilíbrios de poderes, falta de vontade política, falta de coordenação e integração ou a falta de representação dos atores na toma de decisões.

As estruturas de governança predominantes continuam refletindo desequilíbrios no poder dos diferentes atores e nas prioridades dadas a seus interesses no nível nacional e internacional. O desenvolvimento mineral tem sido, nas décadas passadas, o domínio do investidor, que geralmente era estrangeiro.

O desenvolvimento sustentável requer novos sistemas de governança integrados, e para tanto é necessário fortalecer as estruturas governamentais existentes.

O desenvolvimento sustentável requer o entendimento e definição de funções, direitos e responsabilidades para todos os atores e a introdução de novos instrumentos para a mudança. É importante focalizar a capacitação em todo o setor. O governo desempenha um papel central e inevitável na melhoria da governança para o desenvolvimento sustentável, através da estrutura, regulamentação e aplicabilidade de uma política nacional e estadual. Por isso, é particularmente importante focalizar o fortalecimento da capacidade do Governo Estadual na criação e aplicação de regulamentações.

A capacidade também pode ser fortalecida, através da colaboração voluntária entre os diferentes atores. Deverão estabelecer-se padrões e referências, juntamente com mecanismos acordados para lidar com o legado das operações de mineração do passado e quaisquer efeitos futuros das operações atuais. São necessários esforços contínuos na atualização de normas, padrões, diretrizes e critérios para o Setor Mineral. Para isso, são requeridos sistemas efetivos e confiáveis de compromisso dos atores. Esses sistemas precisam garantir que os atores mais interessados, especialmente os grupos mais vulneráveis, possam participar de maneira apropriada e efetiva.

4.3.10 Mineração em Terras Indígenas

Até 2007 existiam no Estado do Amazonas 175 Terras Indígenas, se consideradas as homologadas (19), declaradas (12), delimitadas (02), regularizadas (98) e em estudo ou confirmadas (44), configurando uma área total de 49.453,535 km², o que equivale a 31% do Estado (FUNAI inédito). No total são 66 etnias diferentes com uma população estima-

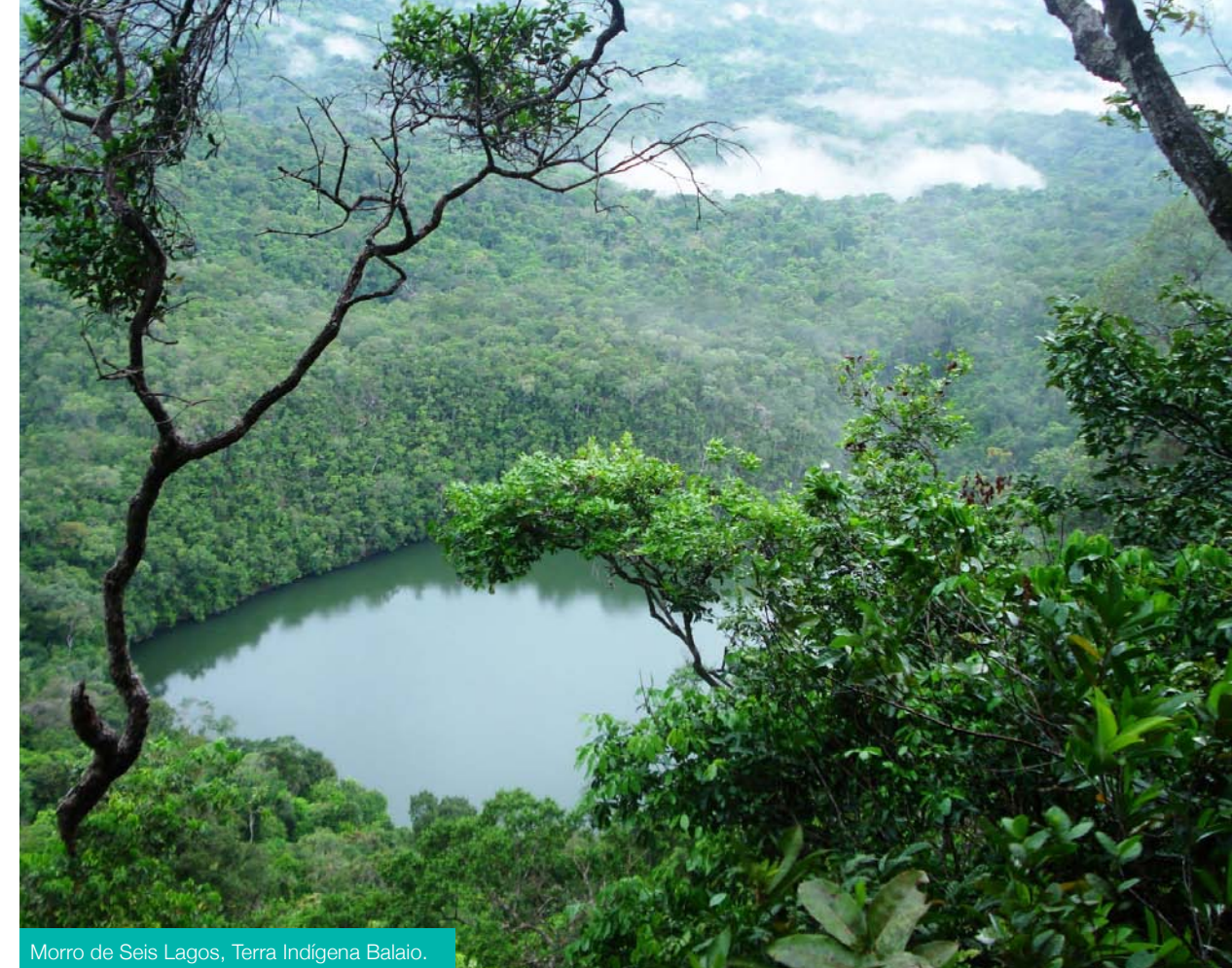
da em 120 mil, o que corresponde a mais da metade dos indígenas da Amazônia Legal (IBGE, 2005, FUNAI, inédito).

Estes números elevam o Amazonas ao patamar de principal estado brasileiro em questões indígenas, tanto quanto ao número de habitantes quanto ao tamanho das terras indígenas. Esta importância está representada na criação pelo Governo do Amazonas da Secretaria de Estado para os Povos Indígenas-SEIND em 2009.

Os cruzamentos de dados de ocorrências e depósitos de minerais constantes no GeoBank da CPRM indicam que há 708 observações relacionadas a algum mineral de interesse econômico em todo o Estado do Amazonas, e que, deste total, 163 pontos incidem em terras indígenas (Santos *et al.*, 2009).

Para analisar-se a questão do aproveitamento de recursos minerais em Terras Indígenas, antes de qualquer outra, a primeira grande questão que precisa ser solucionada é o entendimento necessário entre o que pensam os grupos indígenas interessados na mineração e os demais setores. Basta lembrar que entre os próprios indígenas não há um consenso. Entretanto, a maioria dos povos e das organizações indígenas não somente admitem, mas também lutam pela extração mineral em suas terras. (COIAB, 2003, FUNAI, 2006).

No cenário internacional há exemplos positivos no desenvolvimento do extrativismo mineral em terras indígenas, como o do Canadá, líder do segmento mineral no mundo (Barreto & Sirotheau, 2001). Os indígenas canadenses, até os anos 60, não tinham voz para definir como explorar os minerais em suas terras, mas o cenário foi alterado por meio de leis, decisões judiciais e reconhecimento constitucional. O atual modelo leva em conta consultas aos indígenas e participação destes nas decisões das políticas públicas, normatização e na regulação da própria indústria; além disso, considera legítimo o direito de cada população assinar acordos individuais com os interessados na



Morro de Seis Lagos, Terra Indígena Balaio.

exploração – desde que sejam devidamente compensados (Hipwell *et al.*, 2002).

Dada a urgência do tema, em 2003 uma comissão formada pelos Ministérios da Justiça e Minas e Energia, representantes indígenas e organizações não-governamentais iniciou discussão sobre a regulamentação do artigo 231 da Constituição Federal, que prevê a mineração em TI. Como resultado, gerou-se um projeto de Lei que aguarda votação no Congresso e sanção presidencial (BRASIL, 2009).

4.3.11 Mineração e Unidades de Conservação

Unidades de Conservação são “o espaço territorial com características naturais relevantes e seus recursos ambientais, incluindo águas jurisdicionais, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de

conservação in situ e de desenvolvimento sustentável das comunidades tradicionais, com limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.”

O Estado do Amazonas apresenta diferentes categorias de áreas protegidas, Unidades de Conservação Federais, Unidades de Conservação Estaduais e Unidades de Conservação Municipais. Estas áreas ocupam 24% do território do Estado do Amazonas, 12% por Unidades de Conservação Estadual e 12% Federal.

Total de áreas protegidas no Estado do Amazonas

Área protegida	Dimensão (hectares)	Em relação ao Estado (%)
Unidade de Conservação Federal	18.591.553	11,92
Unidade de Conservação Estadual	19.007.033	12,19
Total	37.598.586	24,11

Fonte: CEUC (2010)

As Unidades de Conservação Federais, gerenciadas pelo ICMBio, totalizam 33 Unidades, distribuídas em 18 milhões e 600 hectares. Destas Unidades, 21 são de Uso Sustentável (64%) e 12 (36%) são de Proteção Integral.

O Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC, gerenciado pelo CEUC/SDS, é composto por 41 UC estaduais distribuídas em 19 milhões de hectares. Destas Unidades, 32 (78%) são de Uso Sustentável e 9 (22%) de Proteção Integral. No ano de 2009 foram criadas seis Unidades sendo duas Florestas, três Reservas de Desenvolvimento Sustentável e um Parque Estadual, todas localizadas na área de influência da BR 319.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) é regido pela Lei nº 9985 de 18 de julho de 2000, e o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) é regido pela Lei Complementar nº53 de

05 de junho de 2007. Os dois Sistemas estabelecem os usos permitidos, conforme as diferentes categorias de Unidade.

No Estado do Amazonas, desde a instituição do SEUC, a criação de Unidades segue o Artigo 28 que estabelece a obrigatoriedade de estudos técnicos que compreendem a caracterização ambiental, socioeconômica, fundiária e a consulta pública que embasam a criação e permitem identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a Unidade, ou seja, com base nos diagnósticos realizados, população e poder público definem qual a categoria mais adequada da Unidade a ser criada e que atenda aos interesses da população local envolvida. Desta forma são evitados erros passados de criação de Unidades de Conservação que venham a prejudicar as atividades econômicas das populações tradicionais.

A mineração, assim como qualquer outra forma de atividade econômica, deve respeitar e atender a legislação ambiental e as formas de uso definidas para as diferentes regiões nos diferentes planos de uso de área, seja zoneamento ecológico-econômico, sejam planos de gestão ou de manejo de Unidades de Conservação.

Tanto no Sistema Federal quanto Estadual de Unidades de Conservação a pesquisa e lavra de recursos minerais somente é permitida em algumas categorias de Unidades de Uso Sustentável.

Conforme o SEUC, as seguintes categorias prevêm a possibilidade de exploração mineral:

- a) Área de Proteção Ambiental – APA tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. A APA pode ser constituída por terras públicas e privadas e respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em APA (Art. 16, incisos I e II).

b) Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE é uma área com pouca ou nenhuma ocupação humana, características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, que tem como objetivos manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-los com os objetivos de conservação. A ARIE pode ser constituída por terras públicas e privadas e respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma ARIE (Artigo 17).

c) Floresta Estadual é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivos básicos o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais, a pesquisa científica e o desenvolvimento sustentável de comunidades tradicionais, com ênfase em métodos para manejo sustentável de florestas nativas. Na Floresta Estadual a pesquisa e lavra de recursos minerais dependem de autorização ou concessão da União, submetendo-se, ainda, às normas estabelecidas pelo CEMAAM (Artigo 18, inciso IV).

As Unidades de Conservação de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. O zoneamento e as regras para uso da área e dos recursos naturais, fundamentado nos objetivos gerais da Unidade de Conservação criada, são estabelecidos em seu Plano de Manejo. O zoneamento define o que se deve preservar, podendo ser reservadas zonas de proteção integral e as regras às quais deverão se submeter as atividades econômicas. Entretanto, o Plano de Manejo pode criar obstáculo para as atividades produtivas, na medida que a demora para sua elaboração e aprovação impossibilita o desenvolvimento das atividades minerais, pois mesmo com a permissão explícita no decreto de criação des-

as Unidades, somente o Plano de Manejo determinará onde serão desenvolvidas.

É preciso quebrar o mito de que mineração causa danos irreversíveis ao meio ambiente, sendo, portanto, uma atividade econômica incompatível com o desenvolvimento sustentável. É notório que para explorar os minérios haverá transformação na paisagem, notadamente, quando a mina for a céu aberto. Minas subterrâneas impactam menos, tendo as áreas do empreendimento dimensões semelhantes aos terrenos ocupados por uma planta industrial.

Diferentemente da imagem distorcida, herança de um passado onde os conceitos de sustentabilidade não eram valorizados nos processos produtivos, a moderna mineração brasileira é exemplo de responsabilidade ambiental, responsável pela preservação de ecossistemas que desapareceriam sem sua proteção.

Um bom exemplo de projeto mineiro promovendo a conservação da biodiversidade está na observação no Estado do Pará, da relação entre a Mina de Carajás e a Floresta Nacional de Carajás. Há décadas são exploradas toneladas de bens minerais, tendo os terrenos das minas ocupado o equivalente a insignificantes 2% da área total da Unidade de Conservação. A imagem é contundente: fora da área protegida pela mineração, não há mais florestas, devastadas por assentamentos fundiários, pela agricultura, pela pecuária e por atividades madeireiras.

Outro bom exemplo da capacidade do empreendedorismo mineral em promover a conservação da biodiversidade é dado pelo Estado do Amazonas, particularmente pela mineração de energia, mais especificamente pela PETROBRAS na Bacia do Solimões, sendo que ao longo de todo o processo exploratório dos campos de Urucu houve necessidade de remoção de apenas 1,6% da área concedida à Empresa.

A combinação de programas de responsabilidade social e ambiental das empresas mineradoras e petrolíferas com instrumentos públicos que fortaleçam a gestão das Unidades de Conservação nos parece uma estratégia interessante ao Estado do Amazonas.



Limite da REBIO do Uatumã, Rio Pitinga.



Ribeirinhos, Rio Negro.

5. A Responsabilidade Socioambiental da Mineração no Amazonas

Barco-Escola Samaúma.



5.1 Uma Visão do Setor Mineral

Segundos dados do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (Informe Mineral Regional Norte – Amazônia 2008/7), o valor da comercialização de minério no Estado foi de R\$ 280,5 milhões, sendo 60% de metálicos, dos quais, 87,4% referem-se ao minério de cassiterita. Entre os não metálicos, que perfizeram R\$ 103,4 milhões, a água mineral aparece como principal substância, respondendo por 99,6% desse segmento.

Este desempenho da mineração amazonense ainda é muito modesto tendo em vista a potencialidade geológica do Estado. Em 2008, a produção do setor mineral, sem contar a indústria de óleo & gás, representou apenas 3,2% daquela do Pará (R\$ 8,5 bilhões), salientando-se que aquele Estado abriga a província mineral de Carajás, provavelmente sem similar na escala global, e que tem investido significativamente mais em exploração mineral ao longo das 4 últimas décadas.

5.2 Um Programa para Mudança

Como resultado concreto de uma série de ações de fomento e promoção desenvolvidas no Amazonas, desde 2001, notadamente no âmbito da Comissão de Mineração e de Óleo e Gás da ALE, algumas



Mineração de Ferro, Província de Carajás.

de nossas potencialidades minerais já estão sendo transformadas em oportunidades reais de empreendimentos e, como resultado concreto, num futuro muito próximo, projetos de grande envergadura estarão se instalando aqui no Estado, gerando emprego e renda, o que com certeza modificará profundamente o perfil da economia do Amazonas, hoje com forte dependência do PIM.

O processo para exploração dos mega-depósitos de sais de potássio (silvinita) localizados na região do médio Amazonas/baixo Madeira (Nova Olinda do Norte e Itacoatiara) encontra-se em pleno desenvolvimento, atraindo investimentos de empresas de porte e se descortina como provavelmente a maior oportunidade atual do setor mineral amazonense, com potencialidade geológica de se estender para a região do baixo rio Uatumã. Somente a Potássio do Brasil está investindo R\$



Testemunho de Sais de Potássio, Nova Olinda do Norte.

135 milhões em exploração para silvinita no médio Amazonas no biênio 2010-11.

Outra oportunidade que se descortina, ainda em fase de negociação política, é a do aproveitamento das reservas de gás da área do rio Uatumã, abrangendo os municípios de Silves, Itapiranga e São Sebastião do Uatumã, que possibilitariam a construção de uma usina termelétrica na região de Silves e de uma linha de transmissão aproveitando a infraestrutura já existente, para aproveitamento de energia pelos municípios circunvizinhos, sendo que o excedente poderia vir a ser transmitido para Manaus.

Deve ser destacado que a atual “crise” geopolítica criada pela Bolívia no referente ao abastecimento economicamente viável do gás explorado pela Petrobras naquele País representa uma grande oportunidade estratégica para o aproveitamento das enormes reservas de gás da Província de Urucu (praticamente uma realidade) e também daquelas

que configuram o Polo Juruá (sob avaliação atual pela Petrobras no seu planejamento estratégico). Este planejamento estratégico está avaliando a integração de todas as descobertas de óleo e gás no Estado com a construção de um gasoduto interligando o gás do Juruá com o Gasoduto Coari-Manaus.

Os investimentos previstos para a exploração de gás em território amazonense são extremamente significativos, prevendo a Petrobras, no seu planejamento estratégico, o aporte de recursos da ordem de R\$ 4,5 bilhões e a empresa petrolífera HRT, o montante de R\$ 2 bilhões.

Afora os citados depósitos potenciais de potássio e estas 3 oportunidades para aproveitamento de gás natural, encontra-se em desenvolvimento o projeto de exploração das enormes jazidas de caulim na região de Manaus e Rio Preto da Eva, comprovadamente um depósito *world class* que poderá abrigar diferentes empreendimentos, podendo ser segmentada em projetos para exportação do caulim *in natura*, para a utilização pela indústria de papel, em pólo(s) cerâmico(s) para a indústria de revestimento e refratários, ou mesmo em um pólo de papel local, a partir do consórcio entre o caulim e uma potencial indústria de celulose que poderia ser instalada com o plantio em áreas já alteradas/degradadas na região do DAS – Distrito Agropecuário da SUFRAMA.

Todos esses empreendimentos representam apenas o desenvolvimento de reservas minerais e de óleo e gás já conhecidas desde a década de 1970. Com a atual retomada de ações de fomento voltadas à aquisição de novos conhecimentos sobre o subsolo (programas de mapeamento geológico e de aquisição de novos dados geofísicos), certamente, novas jazidas minerais (e muito provavelmente novos campos de óleo e/ou gás) serão descobertos.

Tendo-se como cenário o desenvolvimento destas cinco opor-

SUFRAMA

HOJE

ZONEAMENTO ECONÔMICO-ECOLÓGICO

Caulim cria oportunidade de nova indústria na ZFM



Estudo define aproveitamento de recursos naturais aliado à preservação ambiental

O caulim é um tipo de minério utilizado na indústria do papel para dar cor alva ao produto. O minério é uma das riquezas naturais encontradas na área sul do distrito Industrial, próximo a BR-174, e irá abrir uma nova oferta industrial na Zona Franca de Manaus.

A descoberta foi feita através do projeto Zoneamento Ecológico-Econômico e Ordenamento Territorial do Distrito Agropecuário da Zona Franca de Manaus (Zee-Suframa) - um estudo

Estudo define viabilidade econômica e impacto ambiental

realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) a pedido da Suframa e que visa identificar quais são as áreas apropriadas para o cultivo de agricultura.

O objetivo do estudo irá atrair novos investimentos e gerar emprego e renda na área do Distrito Agropecuário da Suframa (DAS). O projeto Zee-Suframa

criado a partir de um mapeamento na área, permitirá aos moradores e investidores locais uma alta margem de segurança de que o investimento está sendo adequado ao tipo de

solo. Os estudos também revelam o grau de expansão da área e se está sofrendo algum impacto ecológico.

Com essas informações a Suframa terá subsídios para orientar os moradores e investidores quanto ao desenvolvimento da região paralelo a preservação do meio. O zoneamento é um instrumento de gestão territorial que visa fornecer dados técnicos-científicos para o melhor uso dos recursos naturais, otimizando as atividades sócio-econômicas, e como instrumento que sirva, ao mesmo tempo, como alavanca para promoção do ordenamento territorial e para garantia de sua sustentabilidade. ■

Página 22

AnoVI Nº 01 - Fevereiro de 2005

tunidades acima colocadas (as reservas de gás de Urucu, do Juruá e do baixo Uatumã; as de silvinita do médio Amazonas/baixo Madeira e o caulim de Manaus/Rio Preto) – numa perspectiva de que se não todas, a maioria delas esteja em andamento em 2015 - faz-se a seguir uma projeção da necessidade de mão-de-obra que o conjunto destes projetos irá demandar. As estimativas são calculadas em base a projetos de porte similar atualmente em desenvolvimento em outras regiões, e englobam o número total de empregos (diretos + indiretos) a serem gerados. Os números são, evidentemente, projeções estimadas.

A exploração dos depósitos de silvinita da bacia do Amazonas deverá envolver um contingente de cerca de 13 mil pessoas (2.200 empregos diretos e 11.000 indiretos) quando o projeto atingir a sua produção plena, dados estes obtidos são estimados em base no projeto Taquari/Vassouras desenvolvido pela Vale no município de Rosário do Catete, em Sergipe, único empreendimento de exploração de sal de potássio a operar atualmente no Brasil.

A demanda de mão-de-obra para o desenvolvimento dos projetos para exploração de gás é muito dependente das tecnologias que irão ser empregadas para o transporte e beneficiamento deste insumo.

Em relação ao aproveitamento dos depósitos de caulim da região de Manaus/Rio Preto da Eva, projeta-se o desenvolvimento de dois tipos diferenciados de empreendimento: um mega-projeto para exploração de caulim visando a sua exportação *in natura* para utilização na indústria de papel e outro, o estabelecimento de um Pólo Cerâmico visando o beneficiamento do caulim para produção de cerâmica branca e refratária. Por analogia com empreendimentos similares no Pará, de caulim para a indústria de papel, e de pólos cerâmicos estabelecidos em São Paulo e Santa Catarina, pode-se

estimar em cerca de 15 a 20.000 o número total de empregos que estes empreendimentos em conjunto irão demandar.

Assim, a partir das estimativas acima consideradas, o desenvolvimento destes novos empreendimentos do setor mineral amazonense deve aumentar entre 20 e 30%, para daqui a 10 anos, o atual nível de empregos ofertados pelo PIM (100 mil, em 2010; fonte IBGE), principal atividade econômica do Amazonas.

Se por um lado esta projeção é extremamente alvissaleira, pois a geração de empregos é um dos maiores desafios da nossa sociedade contemporânea e para o desenvolvimento do Estado, por outro lado representa uma preocupação que merece o estabelecimento de ações concretas e imediatas, qual seja a da formação dos recursos humanos necessários para o desenvolvimento destes projetos, notadamente no que concerne à mão-de-obra qualificada.

MAPA ESTRATÉGICO DA INDÚSTRIA DO AMAZONAS (FIEAM, 2004) VISÃO PARA 2015
O Pólo Industrial de Manaus já usa gás natural em todas as empresas
Os igarapés de Manaus foram completamente recuperados e os balneários voltam a funcionar na cidade.
A indústria amazonense está livre dos incentivos fiscais e continua a ser líder em competitividade e produtividade.
A Amazônia torna-se uma questão estratégica do Desenvolvimento Nacional.
Com a mudança da legislação trabalhista e previdenciária, para uma forma privada e o incentivo a construção civil, o Brasil tornou-se o país de melhor qualidade de vida.
Parque Industrial de Manaus consolida a política de desenvolvimento industrial com base nos recursos minerais e de óleo e gás do Amazonas.
O Amazonas torna-se grande produtor de petróleo e gás. Inaugura-se uma nova Refinaria de 200.000 BPD.
Noventa por cento das empresas no estado do Amazonas agregam rentabilidade com responsabilidade social.
Oferta de energia confiável atrai investimentos privados. O estado do Amazonas torna-se auto-suficiente na produção de derivados de petróleo.



Entrepasto Mineração Itautinga, São Sebastião do Uatumã.

6. A Participação Social na Indústria Extrativa Mineral e de Óleo e Gás do Amazonas

Mineração de Calcário no Jatapu, Urucará.



A efetiva contribuição da indústria extrativa mineral e da mineração de energia ao desenvolvimento sustentável do Estado do Amazonas, passa pela consolidação das seguintes agendas: aprovação de novos marcos regulatórios do petróleo e da mineração; um amplo incremento no conhecimento dos recursos existentes; a implantação de programas estruturantes desde a educação básica até a qualificação profissional voltada às necessidades prementes; o desenvolvimento de uma infraestrutura básica adequada às particularidades locais; e a regularização das atividades informais de exploração mineral de pequena escala.

Para tanto, deve-se buscar estabelecer um verdadeiro pacto social, no sentido de que todos os atores envolvidos e a sociedade amazonense em geral se beneficiem das atividades da mineração e da indústria petrolífera. Isso tem como premissa básica a utilização de “boas práticas” e uma verdadeira mudança de cultura dos segmentos diretamente envolvidos na cadeia produtiva, desde as grandes empresas até o simples garimpeiro.

Apesar do enorme esforço realizado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, pela PETROBRAS e também por empresas privadas, o conhecimento geológico na escala apropriada do subsolo amazonense ainda é escasso e insuficiente para alavancar um programa de descoberta de novos ativos minerais. É necessário que o Estado do Amazonas seja beneficiado com mais projetos de mapeamento geológico na escala adequada (1:100.000 ou de maior detalhe), bem como, que o levantamento das informações geológicas passe a priorizar a identificação de unidades e estruturas geológicas favoráveis às mineralizações.

A melhoria da infraestrutura para o Setor Mineral abrange duas principais vertentes: (1) da logística para a produção de bens minerais, à transformação dos mesmos, ampliando ao máximo a verticalização dos materiais, e à sua comercialização; e (2) disponibilidade de transporte e energia, que representa redução no preço final dos produtos/materiais a serem comercializados, tornando os empreendimentos mais competitivos, possibilitando maior aporte de investimentos e abrindo novas pers-



Ponte em construção sobre o Rio Negro, Manaus-Iranduba, agosto de 2010.

pectivas de ampliação da cadeia de transformação dos recursos minerais *in natura*, com maior agregação de valor ao produto final.

Os desafios nas esferas sociais e ambientais estão intimamente ligados. Não podem ser tratados isoladamente.

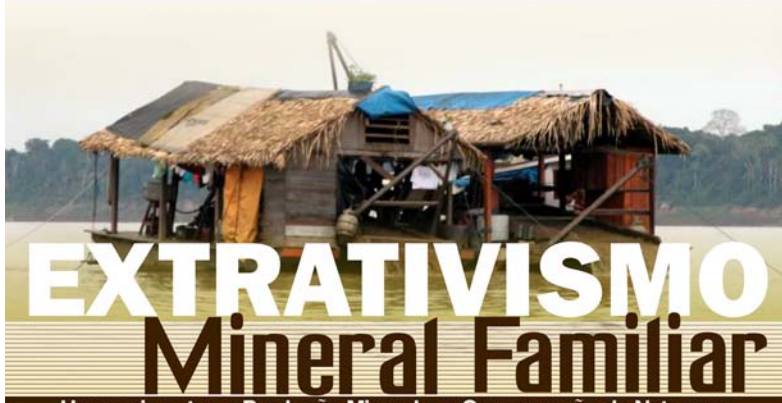
Para que o desenvolvimento do Setor Mineral ocorra de forma sustentável e seja priorizado como estratégico dentro dos Programas de Governo, suas ações devem contribuir ao crescimento solidário dos índices de desenvolvimento humano (IDH) com o consequente fortalecimento das comunidades rurais e populações tradicionais no Estado do Amazonas.

É necessário o manejo responsável dos recursos minerais e de óleo

e gás, a maximização do bem-estar da coletividade e garantir distribuição justa dos custos e benefícios envolvidos no processo.

A restrição ao acesso de recursos do subsolo amazonense pode ser revista, quando houver impedimento devido à existência de algumas Unidades de Conservação criadas, quando ainda não havia o conhecimento adequado de todos os recursos naturais envolvidos, a partir da atualização dos planos de manejo/gestão das unidades.

A questão fundiária pode também representar entrave para o aproveitamento de recursos do subsolo, em razão dos direitos de propriedade sobre o uso do solo.



EXTRATIVISMO Mineral Familiar

Harmonia entre a Produção Mineral e a Conservação da Natureza

- 1 Quem pode se licenciar?**
Extrativistas e Proprietários de Balsas membros de Cooperativas devidamente legalizadas e residentes no Município onde ocorre a produção há pelo menos 02 (dois) anos mediante:
a. Comprovação de residência da área urbana (conta de luz ou semelhante) e da área rural (cadastro do IDAM e/ou declaração do Presidente da Associação de Moradores da Comunidade);
b. Comprovação de inscrição atualizada na Cooperativa dos Extrativistas Minerais Familiares;
c. Comprovação de participação no curso de "Boas Práticas Ambientais", promovida pela SDS/IPAAM/CPRM/DNPM/APROGRAM;
d. Carteira de Produtor Extrativista Mineral Familiar expedida pela Cooperativa.
- 2 Principais exigências:**
a. A balsa somente poderá operar se possuir cadinho ou outro equipamento eficiente para a recuperação de mercúrio aceito pelo IPAAM;
b. O rejeito do material concentrado, após azogado (amalgamado), deve ser acondicionado em recipiente específico; em seguida, o material deverá ser transportado e depositado em local licenciado pelo IPAAM, na sede do município;
c. As balsas autorizadas não devem atrapalhar a navegação, posicionando-as fora do canal principal;
d. Não será permitida a extração em barrancos, o uso de dragas e nem de bico jatos; o limite máximo das mangueiras de sucção é de 6 (seis) polegadas;
e. Não será permitida a concentração de mais de 10 (dez) balsas a cada 100 (cem) metros lineares do rio.
- 3 Licenças e documentos necessários:**
a. Extrativistas: Comprovação de residência, carteira de produtor extrativista membro da Cooperativa, comprovante do curso de "Boas Práticas Ambientais" e exame médico;
b. Balsas: Registro junto à Cooperativa, Licença Ambiental expedida pelo IPAAM e cartazes educativos do Programa;
c. Cooperativa: Licença Ambiental expedida pelo IPAAM, Licença de Conformidade expedida pela Prefeitura Municipal e Permissão de Lavra Garimpeira outorgada pelo DNPM.
- 4 Denúncias:**
Devem ser feitas para a Cooperativa ou Linha Verde do IPAAM (0800-280-8283), ao DNPM (092-3611-1112) e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A formalização e a legalização de atividades garimpeiras em desenvolvimento atualmente no interior do Estado do Amazonas é uma barreira que necessita ser urgentemente enfrentada, notadamente, a transformação do atual modelo de garimpo ambientalmente degradador, socialmente perverso e economicamente de "menos-valia". A atividade garimpeira deve então ser norteadada pelo associativismo e cooperativismo e pela utilização de técnicas adequadas.

A SDS em parceria com o DNPM e SGM/MME vem realizando com sucesso essa transformação, tendo como exemplo os trabalhos junto as cooperativas extrativistas minerais familiares de Humaitá e Manicoré, que dragam ouro no rio Madeira, e com a COOPERJUMA, que explora ouro em "terra firme" no garimpo do Eldorado do Juma, na região de Novo Aripuanã e Apuí.

Pelos resultados obtidos através dos Fóruns de Geodiversidade do Estado do Amazonas realizados, depreende-se que Governo Federal, Governo do Amazonas, prefeituras, sociedade e empresas estão dispostos a atuar de forma parceira, de modo a transformar a potencialidade mineral e de óleo e gás em uma ampla oportunidade de crescimento econômico local e regional.

Os Fóruns de Geodiversidade comprovaram ainda a boa vontade para a construção da necessária "licença social" para o desenvolvimento dos novos e atuais processos produtivos e para o estabelecimento do conjunto de "boas práticas" indispensáveis para o manejo racional e sustentável dos recursos do subsolo amazonense.

Alguns encaminhamentos e sugestões colhidos, de forma unânime, em todos os Fóruns realizados estão a seguir descritos:

1. Independente da localização e situação geológica, todas as regiões consultadas apresentam algum tipo de potencialidade mineral, e em todas as audiências foi solicitado o reconhecimento dessa vocação natural;
2. Todas as regiões consultadas são reconhecidamente ainda ca-

rentes de maiores e melhores informações sobre geologia e recursos minerais e as sociedades envolvidas consideram prioridade os mapeamentos geológicos em detalhe por parte da CPRM/ Serviço Geológico do Brasil;

3. Apoiar a legalização das atividades de exploração dos minerais de uso social (construção civil);
4. Fortalecer ações de capacitação em associativismo e cooperativismo;
5. Oportunizar a capacitação de mão-de-obra local na área da geodiversidade;
6. Estimular a parceria entre o Setor Mineral e os demais setores econômicos (Agrícola, Industrial, Turístico, dentre outros);
7. Promover o amplo diálogo entre o Setor Mineral e os Conselhos Gestores das Unidades de Conservação Estaduais e Federais, no sentido do entendimento do baixo impacto ambiental da atividade de pesquisa mineral e a relação do alto desempenho e excelente relação custo-benefício da exploração mineral, quanto à necessidade de baixíssima taxa de desmatamento da cobertura florestal nativa, comparativamente a outras atividades econômicas na Amazônia.

A seguir estão destacados os principais pontos discutidos em cada Fórum Estadual de Geodiversidade.

O I Fórum Estadual de Geodiversidade, abrangendo o médio Amazonas e sediado em Itacoatiara, trouxe, com muita ênfase, o esforço da sociedade local, dos governos federal, estadual e municipais ao empreendedorismo em transformar as enormes potencialidades dos depósitos de sais de potássio (silvinita) da região em uma grande oportunidade socioeconômica para o Estado do Amazonas e a Amazônia de modo geral.

Nesse Fórum, considerando as condições de sustentabilidade do Programa Nacional de Produção de Alimentos e do Programa Nacional de Biocombustíveis, notadamente, quanto às demandas por sais de po-

tássio (uso principal na indústria de fertilizantes – NPK+S), onde o Brasil importa mais de 90% de suas necessidades, a plenária aprovou uma Moção de apoio à exploração das reservas de silvinita do Amazonas. Vale ressaltar ainda o caráter estratégico e geopolítico destas reservas de potássio dentro do Programa Regional de Combate ao Desmatamento, uma vez que o aumento do consumo de fertilizantes, como insumo tecnológico na região Centro-Oeste, uma das mais importantes áreas brasileiras de produção de grãos, gera um natural incremento da produtividade com consequente diminuição da pressão da fronteira agrícola sobre a Floresta Amazônica.

No II Fórum de Geodiversidade, em Presidente Figueiredo, abrangendo a região da bacia do Uatumã, foi proposto o empenho de todos os atores envolvidos no processo de possibilitar o pleno aproveitamento dos recursos minerais do Distrito do Pitinga, com ênfase na gestão exploratória das seguintes cadeias produtivas: estanho – nióbio – tântalo – criolita – tório – urânio – ítrio - lítio – terras-raras. Nesse sentido, constituiu-se



I Fórum Estadual de Geodiversidade, Itacoatiara.



Complexo Minerio-Industrial de Pitinga, Presidente Figueiredo.

reivindicação a verticalização do setor mineral local, com ênfase à atração da planta de beneficiamento de estanho, atualmente estabelecida em São Paulo.

Também nesse Fórum foi encaminhada Moção no sentido de consolidar no município de Presidente Figueiredo e no Estado do Amazonas um programa de sustentabilidade da Indústria Extrativa Mineral de Agregados, cujos índices de desempenho devem estar relacionados ao Plano Nacional de Habitação, Saneamento e Infraestrutura, desenvolvido pelos Ministérios das Cidades, de Planejamento, Orçamento e Gestão e da Integração Nacional, bem como as demandas locais, tendo em vista a realização da Copa do Mundo de 2014, na cidade de Manaus.

Em complemento, o Setor deve buscar implementar no âmbito da Região Metropolitana de Manaus um Arranjo Produtivo Local de Base Mineral para Agregados para a construção civil.

Outro importante tema debatido no II Fórum foi o aproveitamento abrangente sob o ponto de vista social e econômico dos recursos da Geodiversidade aplicados ao Geoturismo da região, com ênfase no estabelecimento de uma indústria do Turismo, que envolva mão-de-obra qualificada e vocacional para o segmento de Geoparques.

O III Fórum realizou-se em São Gabriel da Cachoeira, envolvendo a região do médio e alto rio Negro e foi buscar, especificamente, opiniões

e sugestões da sociedade indígena, preponderante nesses territórios. Como principais pontos aprovados:

- (1) Reconhecer a potencialidade mineral da região do Médio e Alto Rio Negro para nióbio (Morro dos Seis Lagos - maior reserva de nióbio conhecida no planeta), ouro (existência de garimpos nos rios Içana e Tiquié), rocha ornamental, agregados (brita), tantalita e gemas.

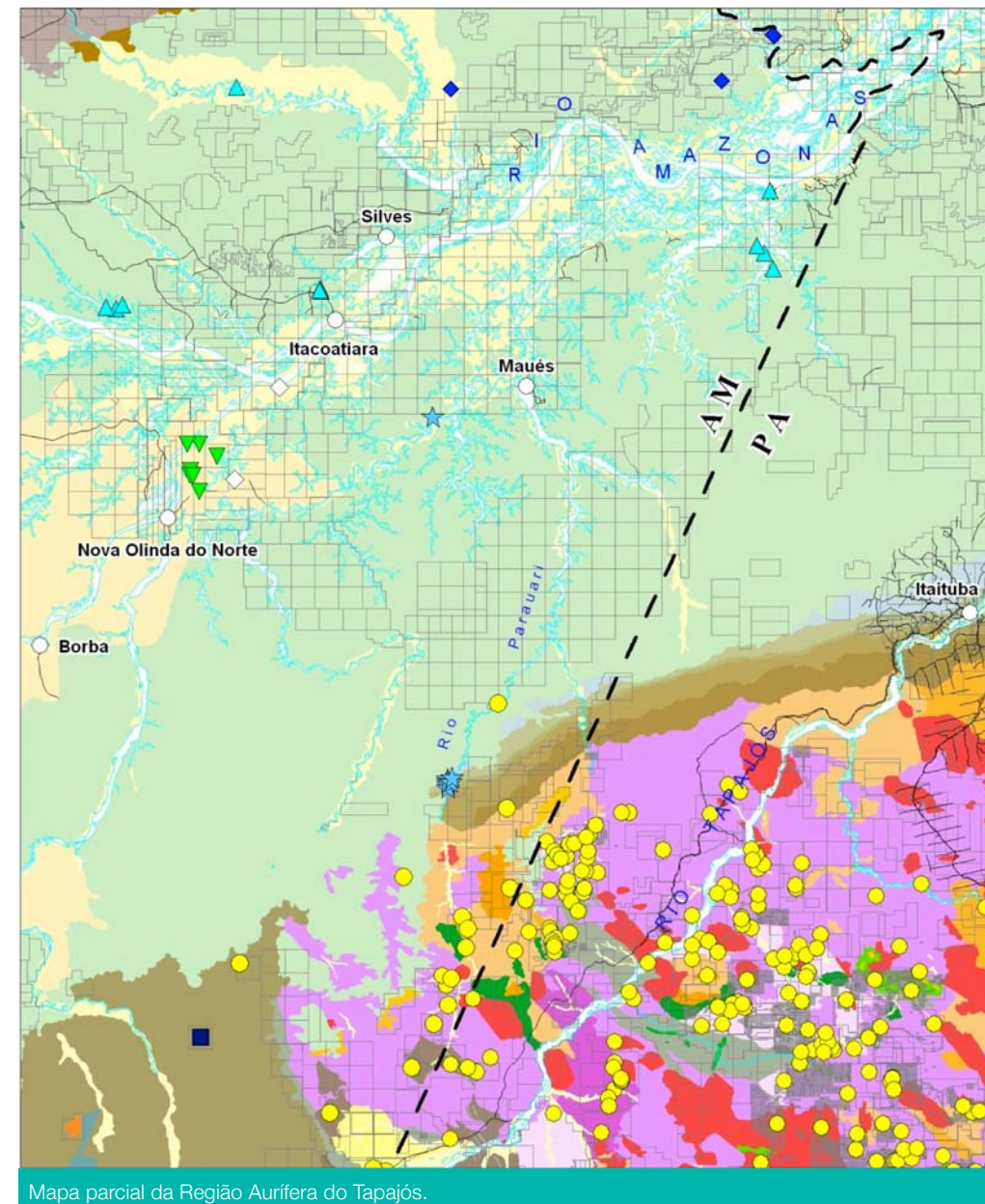


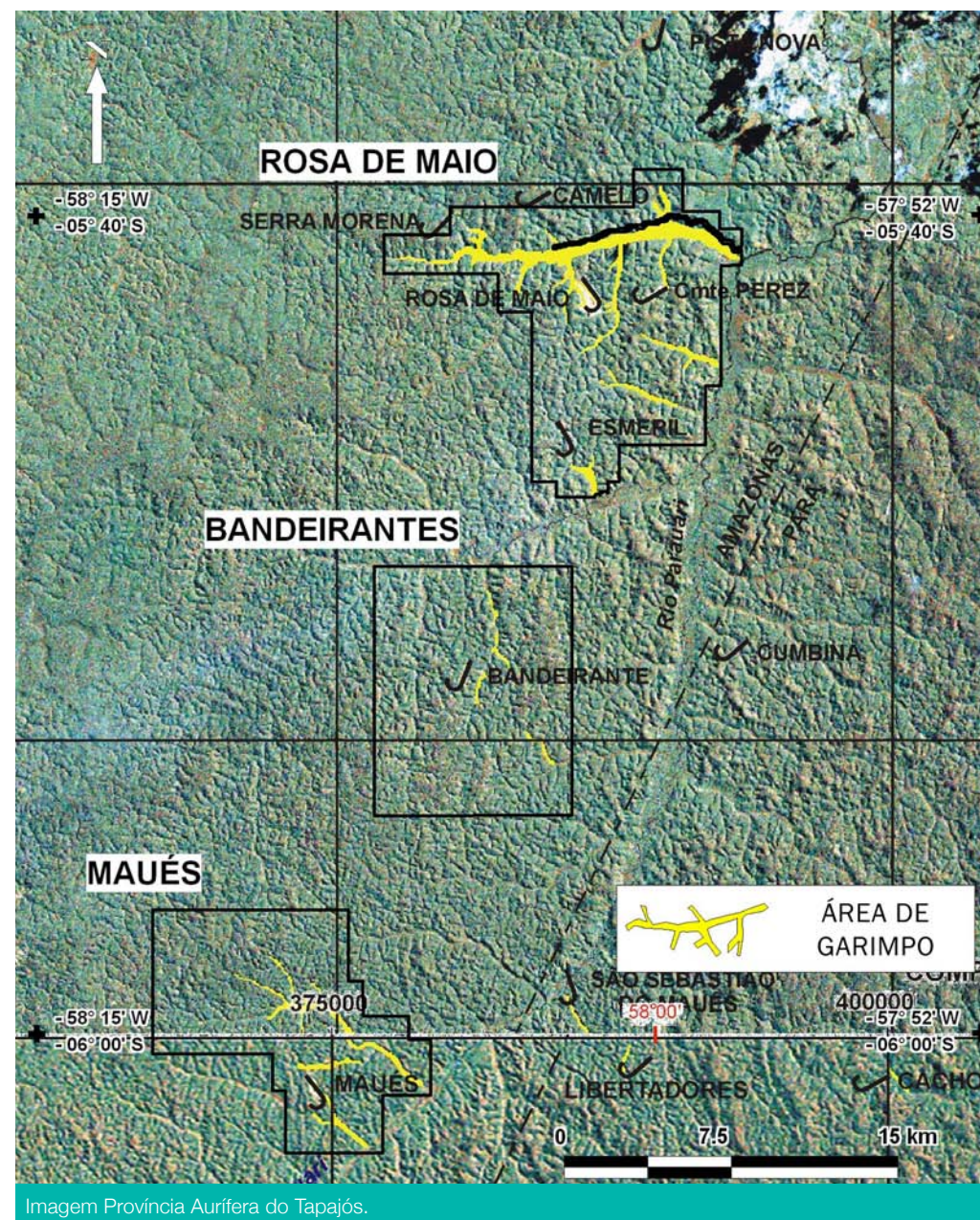
III Fórum Estadual de Geodiversidade, São Gabriel da Cachoeira.

- (2) Reconhecer o esforço e a maturidade dos povos indígenas da região do Médio e Alto Rio Negro na discussão do tema mineração em áreas indígenas, comprovada pela Carta de Tomada de Decisão dos Povos Indígenas do Rio Içana e Tiquié - São Gabriel da Cachoeira, aprovada em 2005, onde se decidiu pelo desenvolvimento de uma “agenda positiva em conjunto com o governo federal, estadual, municipal e o poder legislativo para a elaboração e implementação do PROJETO DE EXTRATIVISMO MINERAL E VEGETAL INDÍGENA, como fase experimental, cabendo aos governos presentes legalizar e reconhecer estas atividades”.
- (3) Discutir e aprovar no âmbito das comunidades indígenas o Projeto Liceu Lapidart apresentado pela Secretaria de Políticas Indigenistas do Estado do Amazonas (SEIND), tendo por objetivo promover a inclusão social e geração de renda às comunidades indígenas, através de cursos profissionalizantes, com a instalação de uma incubadora de lapidação de pedras preciosas. Para tanto, deve-se buscar a autorização junto ao Ministério de Minas e Energia e Ministério da Justiça, em caráter experimental e piloto, para o envolvimento das comunidades indígenas no processo produtivo e no beneficiamento de gemas. O Projeto Piloto Liceu Lapidart quer, portanto, implantar ações que promovam a capacitação profissional básica da população indígena envolvida, através de serviços tecnológicos em lapidação e artefatos de pedras, com emprego de equipamentos de última geração; e, trabalhar pela adoção de uma central de inovação de serviços e *design* para o aproveitamento de sementes não germinadas no fabrico de bijóias, fomentando a tradução da própria arte indígena na elaboração de artefatos e jóias. Ambas ações gerarão negócios com extrema responsabilidade ambiental e social. O monitoramento deste Projeto Piloto deverá ser feito no âmbito federal pela FUNAI, DNPM e CPRM; no âmbito estadual, pela SEIND, SECT, AMAZONASTUR e SEGEORH/SDS; e no âmbito

municipal, pela prefeitura de São Gabriel da Cachoeira e por representantes da COIAM, COIAB e FOIRN.

No IV Fórum, realizado em Maués, foi enfatizada a importância que o Setor Mineral tem para a região e da sua grande potencialidade de induzir projetos de desenvolvimento socioeconômico. Além da grande





diversidade em sua geodiversidade (calcário, argilas, caulim, etc.) esta região é parte da Província Aurífera do Tapajós, que representa a mais importante região produtora de ouro em atividade garimpeira no mundo.

A plenária desse Fórum foi unânime em aprovar o incentivo às parcerias entre as empresas *juniors*, médias e grandes de mineração e

garimpeiros e cooperativas/associações garimpeiras na região denominada Província Aurífera do Tapajós, proporcionando a legalização das atividades locais de exploração de ouro. Foi considerado, como exemplo, o caso da empresa Maués Mineração que desenvolve projeto de pesquisa mineral para ouro, apoiando a transformação de antigas áreas de garimpo em vilas/comunidades rurais atendidas por programas de educação, saneamento básico e inclusão social, oferecendo emprego e renda às famílias dos antigos garimpeiros, atuais trabalhadores com carteira assinada.

Os V e VI Fóruns foram realizados, consecutivamente, em Apuí e Humaitá, na região Sul-Sudeste do Estado.

Em Apuí, pólo de uma das mais promissoras regiões minerais do Estado, os encaminhamentos abrangeram basicamente solicitações para um pleno desenvolvimento da pesquisa e exploração mineral na região, notadamente para os insumos demandados pela atividade agropecuária, para a regularização da atividade no garimpo do Juma e a busca de mecanismos econômicos de compatibilização entre a exploração mineral e as atividades de gestão das inúmeras Unidades de Conservação existentes na região.

Em Humaitá, o principal foco foi a atividade garimpeira realizada na calha do rio Madeira, tendo sido destacada a importância social e econômica do Programa Extrativismo Mineral Familiar. Foi solicitada a ampliação das ações de capacitação em associativismo e cooperativismo, através do Programa Telecentro Mineral (MME).

Saindo um pouco da abordagem e levantamento de informações das regiões geologicamente pertencentes ao embasamento, o VII Fórum foi realizado em Tefé e o principal enfoque foi dado ao potencial de óleo e gás da Bacia Sedimentar Solimões, ressaltando-se que os cinco campos exploratórios e sete campos de produção da Petrobras na região representam 15% das reservas totais do Brasil.

Nesse Fórum foi sugerido ampliar a discussão com as comunida-



des indígenas e com os Conselhos Gestores das Unidades de Conservação, sobre a importância da atividade de exploração petrolífera para o desenvolvimento sustentável da região, destacando-se que em mais de 60 anos de trabalhos na Amazônia, apenas 540 km² foram desmatados na região para fins de exploração petrolífera. Nessa linha, o Fórum deliberou por estimular, no âmbito da ANP e do MMA, discussões sobre a exploração de óleo e gás em áreas protegidas.

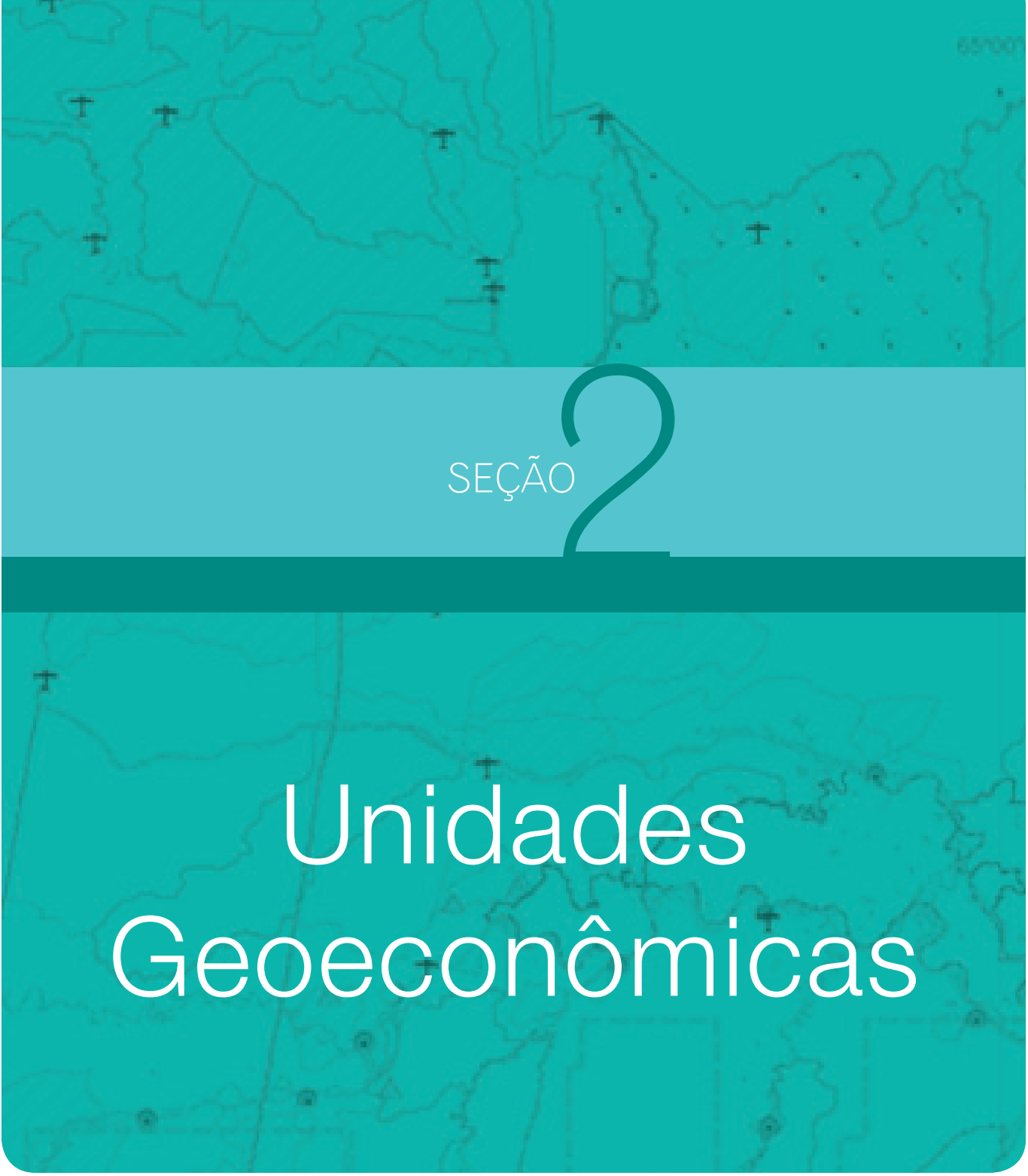
O VIII Fórum foi realizado em Tabatinga e abordou, notadamente, o pouco conhecimento da potencialidade exploratória de óleo e gás na região em função da quantidade de áreas indígenas. A partir do Fórum, deverá ser ampliada a discussão com as comunidades indígenas e com os Conselhos Gestores das Unidades de Conservação, sobre a importância da atividade de exploração petrolífera para o desenvolvimento sustentável da região.

O VIII Fórum trouxe ainda a idéia do estabelecimento de APL de artesanatos e biojóias em Tabatinga/Letícia, compartilhando a produção de bens minerais oriundos do Peru (em especial a prata), Colômbia e Brasil.

Finalizando o ciclo de consultas públicas, o IX Fórum realizado em Iranduba procurou avaliar o Setor Mineral na abrangência da Região Metropolitana de Manaus. Como orientação maior, o Fórum trouxe a sugestão da consolidação do Plano Diretor Mineral da Região Metropolitana de Manaus. Foram estimuladas amplas parcerias entre o setor público e privado, visando a consolidação do Pólo Cerâmico, emprego de novas tecnologias e novas aplicações para a argila da região.

As ações previstas para a próxima década (2010-2020) para a exploração das potencialidades da Geodiversidade do Estado do Amazonas estão evidenciadas nos seguintes prospectos concluídos, em desenvolvimento e a serem implantados:

- Gasoduto Coari Manaus (matriz energética e insumos industriais);
- Sais de potássio (fertilizantes);
- Gás Natural com óleo associado (bacias do Juruá/Solimões e Amazonas);
- Projeto Pitinga (novos arranjos poliminerálicos);
- Projeto Caulim (cerâmica branca e insumos industriais);
- APL de Base Mineral (cerâmica vermelha);
- Ouro (rio Madeira, sul do Amazonas e província aurífera do Tapajós);
- APL de Água Mineral.
- APL de Agregados.



SEÇÃO

2

Unidades Geoeconômicas

ATLAS DE GEODIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
MAPA DE RECURSOS MINERAIS

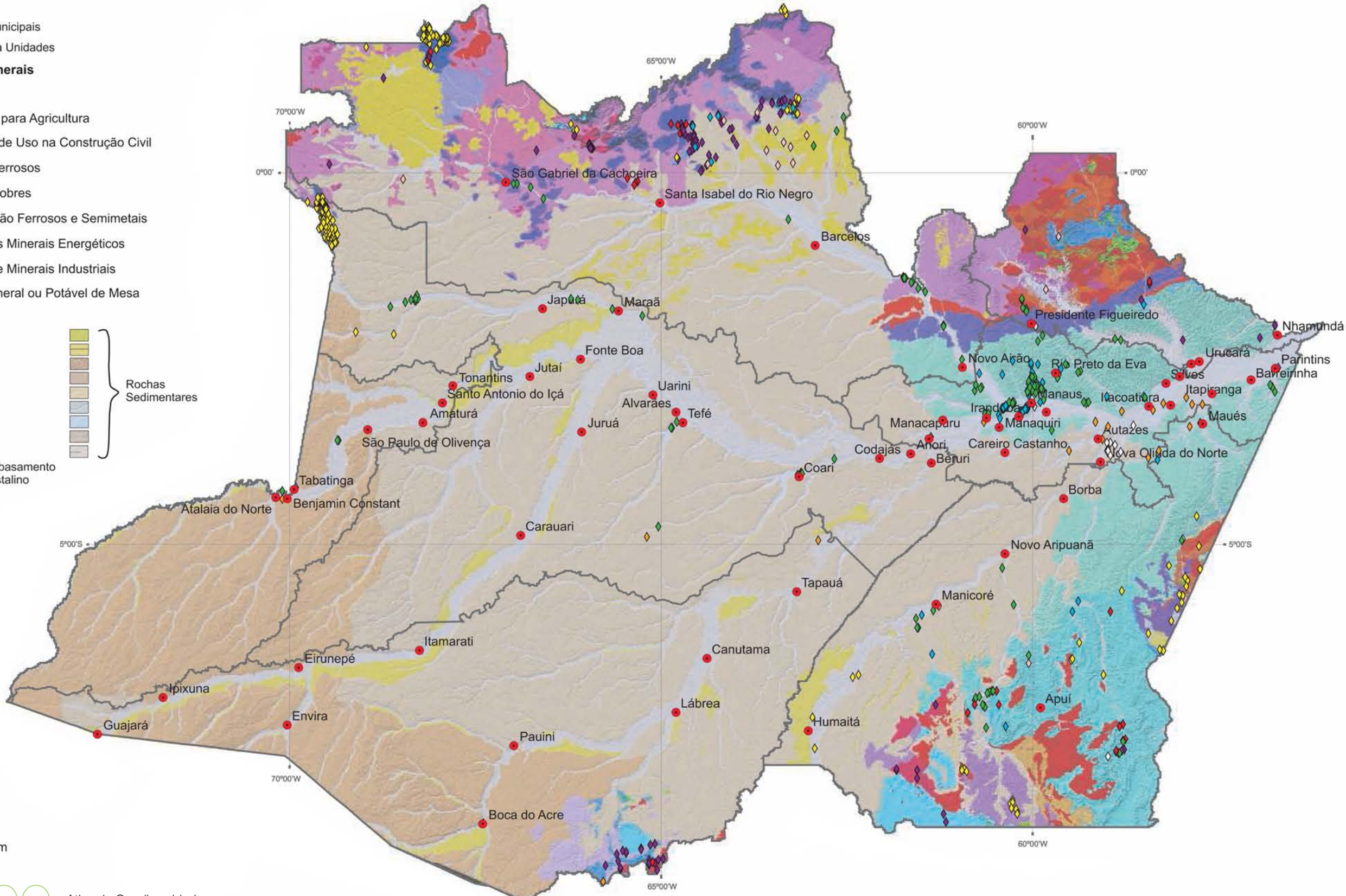
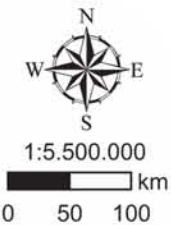
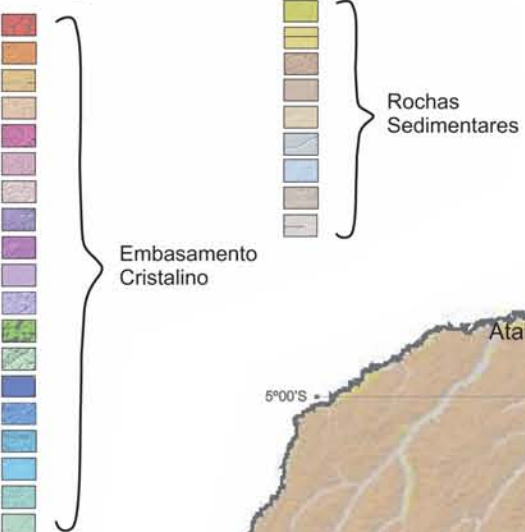
LEGENDA

- Sedes Municipais
□ Limites da Unidades

Recursos Minerais

- ◊ Gemas
- ◊ Insumos para Agricultura
- ◊ Material de Uso na Construção Civil
- ◊ Metais Ferrosos
- ◊ Metais Nobres
- ◊ Metais Não Ferrosos e Semimetais
- ◊ Recursos Minerais Energéticos
- ◊ Rochas e Minerais Industriais
- ◊ Água Mineral ou Potável de Mesa

Geologia



1. A Geoeconomia do Amazonas



Prainha, Rio Aripuanã.

1.1 Contextualização

Ao longo de toda a trajetória humana, desde que os nossos ancestrais desceram das árvores, tornaram-se bípedes, eretos e passaram a se abrigar em cavernas para se protegerem das intempéries, usaram a pedra lascada, depois a pedra polida e então utilizaram o cobre para produzir os primeiros utensílios, bem como usaram minerais argilosos para construir habitações e viveram em agrupamentos humanos, sempre foram os elementos da Geodiversidade que conformaram os desígnios, rumos e mudanças na construção dos ambientes da nossa civilização. Entretanto, a dependência humana aos elementos da Geodiversidade começa bem antes, pois remonta à conformação da superfície da Terra pelos processos da dinâmica interna e externa do planeta.

A Geodiversidade tem sido o fator fundamental na construção e elaboração dos ‘geoecossistemas’, qualquer que seja o nível de análise utilizado, seja na escala de tempo geológico ou na escala de tempo da civilização humana moderna ou contemporânea. A Geodiversidade é fator condicionante para o desenvolvimento da Biodiversidade de modo geral e da Socioetnodiversidade em particular.

Ao longo do tempo geológico, na construção da atual paisagem que caracteriza o território do Estado do Amazonas, esta região já foi palco de ambientes de fundos oceânicos, de cinturões vulcânicos e também de enormes desertos.

Desde o advento geológico da Pangéia, a partir da deriva do continente africano e do surgimento dos Andes, o enorme rio Sanozama, que desaguava no Pacífico, mudou de direção e se transformou no atual rio Amazonas. Com o fim da última glaciação, há mais ou menos 13 mil anos, começou a “construção” do nosso atual ambiente, no qual se desenvolveu a contínua floresta ombrófila densa - a floresta amazônica -, que foi se transformando evolutivamente. A pelo menos 8 mil anos atrás,



Velho Airão. Rio Negro.

os primeiros “humanos” aqui chegaram, vindos da região andina e aqui se estabeleceram em ambientes já modificados, como nas áreas de cerrados, onde a floresta já havia sido naturalmente suprimida.

Na história recente, primeiro chegaram os portugueses, depois vieram os migrantes nordestinos, que influenciaram sobremaneira no “Ciclo da Borracha”. Foram então implantados os planos federais para a integração da Amazônia, que trouxeram juntos a ocupação desordenada e o desmatamento desenfreado, que por sua vez induziram ao pensamento moderno dos movimentos preservacionistas globais, como parte de estratégias governamentais de conservação de áreas ambiental e étnica-

mente mais ameaçadas, através da criação, respectivamente, de unidades de conservação e de terras indígenas.

Para o Estado do Amazonas essa política estratégica levou a duas diferentes consequências: (1) por um lado, possibilitou que o Estado do Amazonas conservasse seus ambientes naturais, sendo hoje a unidade federativa brasileira mais preservada (aproximadamente 97% do seu território); (2) por outro lado, unidades de conservação e terras indígenas representam atualmente cerca de 52% do território, o que, quando não impede, representa um grande empecilho para a exploração dos recursos naturais e minerais nessas áreas, tanto da porção superficial ou sub-superficial, como do seu subsolo - no caso dos recursos minerais e de óleo e gás.

Para efeito de planejamento e desenvolvimento de ações político-administrativas estratégicas, visando o gerenciamento dos 62 municípios, o Estado do Amazonas está compartimentado em 04 (quatro) mesorregiões, a saber: Norte Amazonense, Sudoeste Amazonense, Centro

Amazonense e Sul Amazonense. Essas, por sua vez, abrigam um conjunto total de 13 microrregiões. Este arranjo foi estabelecido em função da distribuição geográfica e da socioeconomia do Estado do Amazonas, sendo o zoneamento das microrregiões demarcado por pólos de desenvolvimento, que se constituíram ao longo do processo de colonização, praticamente condicionado pelo acesso fluvial dos territórios locais. Assim sendo, o grande condicionante da ocupação da nossa região tem sido as vias fluviais, indubitavelmente o elemento que prepondera dentre os recursos da Geodiversidade amazônica.

Dessa forma, a delimitação das unidades territoriais que o Atlas de Geodiversidade do Amazonas introduz não poderia ser muito diferente do zoneamento político-administrativo utilizado pelo Governo do Estado. Variações observadas são devidas ao fato de o presente Atlas incorporar elementos da Geodiversidade, que extrapolam uma pura e simples regionalização de indicadores sociais e econômicos.

Enquanto a “paisagem socioeconômica” utilizada para as ações político-administrativas governamentais reflete e conjuga dados e indicadores que marcam um processo que já foi estabelecido, a delimitação de unidades da Geodiversidade, além de ser fortemente condicionada por elementos normalmente pouco perceptíveis - como é o caso do substrato rochoso -, deve obrigatoriamente levar em conta processos históricos de modelagem do terreno e espacialização de futuros cenários projetados, bem como também incorporar o aproveitamento de potencialidades já identificadas no nível do conhecimento atual.

É justamente por levar em conta cenários futuros de exploração econômica de elementos da Geodiversidade, com potencialidade já reconhecida, que este Atlas utiliza a denominação “Unidades Geoeconômicas”, estando o pré-fixo geo atrelado à caracterização dos elementos que compõem a Geodiversidade e o termo econômico, para designar o aproveitamento - atual ou presumido -, de recursos naturais que integram o complexo da Geodiversidade local.



Transporte da antiga Mina de Manganês, localidade Beneficiente, Rio Aripuanã.

Portanto, o termo Geodiversidade ainda está muito atrelado aos recursos minerais, à geologia e à mineração de modo geral, sendo que, muito recentemente, os demais recursos e elementos naturais diretamente relacionados à esfera da Geodiversidade, passaram a ser devidamente considerados, avaliados e inclusive, até mesmo quantificados, visando seus aproveitamentos econômicos.

À exceção dos minerais e minérios - incluindo petróleo, gás e seus derivados -, grosso modo, duas outras esferas de elementos naturais configuram a Geodiversidade local: (1) a água, enquanto recurso hídrico, para aproveitamento hidroenergético, como elemento de transporte e comunicação, como *habitat* para o desenvolvimento de elementos da biodiversidade, como componente fundamental na regulação climática e outros ditos serviços ambientais; e, (2) os elementos paisagísticos, que compõem a gama de recursos do patrimônio geológico-geomorfológico regional, com potencial geoturístico, as belezas cênicas resultantes da ação climática sobre rochas, além de outros elementos geológicos.

Esses três grandes grupos de elementos que compõem a Geodiversidade são, via-de-regra, avaliados enquanto recursos naturais, visando o aproveitamento socioeconômico de suas potencialidades. Porém, há um elemento de “risco geológico” atrelado à Geodiversidade, que necessariamente precisa ser considerado, delimitado e, se possível, quantificado. São ambientes nos quais fenômenos geológicos e geotécnicos põem em risco as populações locais e a biodiversidade de modo geral e que congregam desde atividades de amplitude regional até fenômenos regionais, como o das “terras caídas”, típico das margens dos grandes rios amazônicos.

De uma maneira abrangente, a gama de conhecimentos referentes ao conjunto de elementos que compõem a Geodiversidade do Estado do Amazonas ainda é incipiente e incompleto, o que restringe a avaliação integrada de todos os fatores que devem ser considerados na análise global da Geodiversidade.



Cachoeira Apuí, Rio Juma.

Referente ao conhecimento geológico, inicialmente produzido pelo DNPM/Projeto Radambrasil e em seguida pela CPRM/Serviço Geológico do Brasil e em parte pela Petrobras, as informações até então disponíveis foram perfeitamente suficientes para a elaboração deste Atlas.

Quanto aos dados pertinentes aos recursos minerais, ainda não se dispõe de uma sistematização para a avaliação integrada do potencial do Estado, mas, mesmo assim, o cadastro dos bens minerais disponibilizado nos bancos de dados da CPRM/SGB, do DNPM e da ANP, quando conjugado às informações geológicas, é suficiente para a delimitação das áreas de interesse para a mineração, bem como para o segmento de óleo e gás. Vale ressaltar as restrições de ordem corporativa, quanto ao acesso ao banco de dados da Petrobras, no

que tange aos recursos de óleo e gás na Amazônia, em particular.

Em relação à avaliação, caracterização e delimitação das feições de relevo, evolução e diferenciação das paisagens, o trabalho sistemático disponibilizado pelo mapeamento geomorfológico do Radambrasil, somado aos dados obtidos pelos projetos regionais de cartografia geológica da CPRM/SGB, bem como aos projetos de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Amazonas e diversas informações contidas em trabalhos de cunho acadêmico, forneceu informações de cunho regional suficientes para a delimitação e interpretação dos cenários ambientais e do condicionamento da variação das paisagens geomorfológicas em função das litologias e processos geológicos da região. Ainda quanto à delimitação de componentes de relevo da geodiversidade, deve-se levar em conta a enorme contribuição de ferramentas geotecnológicas disponíveis, através de imagens multiespectrais de altíssima resolução.

Se em relação aos componentes geológicos e geomorfológicos existe um conjunto de conhecimentos suficiente para a avaliação da Geodiversidade do Estado do Amazonas, na escala do presente Atlas, o mesmo não ocorre em relação aos elementos da esfera dos recursos hídricos e geoturísticos. Apesar da CPRM/SGB realizar e disponibilizar um levantamento sistemático dos parâmetros hidrológicos no âmbito de toda a região amazônica, os dados investigados restringem-se basicamente a parâmetros hidrométricos e não permitem a avaliação integrada do elemento água enquanto recurso hídrico, notadamente no que se refere à quantificação da enorme potencialidade energética dos rios de segunda ou menor ordem.

No tocante às informações disponíveis, sobre aspectos referentes à potencialidade das paisagens cênicas/turísticas geradas pela Geodiversidade no Estado do Amazonas, os dados são secundários e pontuais, não existindo levantamento sistematizado, visando uma avaliação quali e quantitativa desses ambientes em especial. Portanto, o conhecimento geológico e geomorfológico acumulado permite zonear tão somente as unidades litológicas e os ambientes geomorfológicos potenciais, mas tal

ainda é insuficiente para uma política estratégica de aproveitamento turístico desses elementos especiais da Geodiversidade em larga escala.

Apesar das restrições consideradas, os elementos disponíveis permitem duas avaliações bastante precisas: (1) da Geodiversidade estabelecida no Estado do Amazonas; e (2) da espacialização dos seus sub-ambientes. Ambas estão compostas de forma plenamente confiável na escala regional, podendo ser empregadas para estratégias político-administrativas de gestão territorial, de modo geral, inclusive numa escala mesorregional.

2.2 Avaliação Regional da Geodiversidade do Amazonas

O objetivo maior do presente Atlas é o de integrar o conhecimento da Geodiversidade, em toda sua amplitude, de modo a contribuir para o



planejamento, gestão e ordenamento do território amazonense. A espacialização das Unidades Geoeconômicas (UGs) fornece ao poder público e à sociedade de modo geral, informações sobre o comportamento dos terrenos frente à apropriação do território, fruto da pressão demográfica causada pelo desenvolvimento das mais diversas atividades econômicas, sobre suas limitações e potencialidades, para serem aplicadas em vários setores e regiões de conflito ao uso, tais como urbanização, energia, saúde, habitação, agricultura, mineração, obras de engenharia, defesa civil, meio ambiente, terras das populações tradicionais, regiões metropolitanas, turismo e educação.

O ordenamento territorial deve ser planejado sobre bases concretas e bem definidas, considerando em seu viés histórico as variáveis da geodiversidade, os fatores sociais e econômicos, como também os valores éticos e de sustentabilidade ambiental. Para tanto a avaliação da Geodiversidade têm-se revelado um excelente instrumento de planejamento e ordenamento territorial, fornecendo subsídios técnicos para vários setores como: mineração (recursos minerais); energia (petróleo, gás, carvão, turfa, hidrelétricas, nuclear, eólica, solar); agricultura (fertilidade do solo, fertilizantes, corretivos de solos, disponibilidade hídrica); saúde pública (qualidade das águas, solos, ar); urbanismo (indicação de limitação ou expansão); moradia (material de construção); defesa civil (escorregamentos, inundações, abalos sísmicos, abatimento de terrenos); transporte (obras viárias); turismo (áreas de belezas cênicas); meio ambiente (diagnóstico e recuperação de áreas degradadas) e planejamento.

Considerando os aspectos da sua Geodiversidade, em uma escala macrorregional a divisão territorial do Estado do Amazonas foi construída a partir de três aspectos preponderantes: (i) as características físicas dos seus terrenos, sendo as paisagens reflexo direto da geologia e da sua evolução geomorfológica; (ii) a sua rede de drenagem, funcionando os grandes rios como elementos controladores do deslocamento das populações ao longo dos tempos e implantação da rede logística político-administrativa atual do Estado; e (iii) o desenvolvimento de atividades

econômicas diferenciadas para territórios com paisagens físicas similares, porém com particularidades variadas em relação aos recursos minerais (incluindo petróleo e gás) e de sua biodiversidade.

Em termos físico-paisagísticos o Amazonas é compartimentado em 4 grandes unidades: a da imensidão marcada pelos terrenos planos da bacia sedimentar (do Amazonas e do Solimões) e a dos ambientes elevados e topograficamente mais movimentados das áreas do embasamento cristalino, áreas estas subdivididas em três regiões em função das características litológicas do subsolo e morfológicas quanto a topografia resultante no modelado dessas zonas de planalto: (1) a da extensa faixa da fronteira noroeste e norte (margem esquerda do alto e médio rio Negro); (2) a da porção limítrofe da fronteira nordeste do Estado (médio e altos rios Uatumã e Jatapu); e (3) a da fronteira sudeste, abrangendo a bacia do rio Aripuanã, e que marca o limite com os estados do Pará e Mato Grosso.

A evolução climático-hidrográfica do território amazonense nos tempos modernos levou ao estabelecimento da rede fluvial, que condicionou a atual distribuição social e etnocultural da população amazonense e é então a “paisagem social” que passa a redefinir os limites das unidades territoriais, ocorrendo nesse momento uma forte imposição dos aspectos da sociodiversidade ao panorama da geodiversidade puramente físico-paisagístico. Nesse contexto, as regiões dos altos rios Purus, Solimões e Negro são fragmentadas em termos de unidades territoriais sócio-geográficas.

Por último, para se chegar ao mosaico atual da espacialização das unidades geoeconômicas, a redefinição desses espaços territoriais passa a incorporar o conhecimento da potencialidade mínero-energética do zoneamento territorial acima descrito, bem como a distribuição dos espaços político-administrativos protegidos (terras indígenas e unidades de conservação) existentes até então.

Nesse panorama, o Amazonas pode ser subdividido em 7 Unidades

Geo-Econômicas (UGs): UG Purus – Sudoeste do Amazonas, UG Alto Solimões, UG Médio Solimões, UG Rio Negro, UG Solimões – Amazonas, UG Uatumã e UG Madeira – Sudeste do Amazonas.

Mesmo não constituindo uma unidade na categoria Geoeconômica, a Região Metropolitana de Manaus - RMM constitui uma unidade Político-Administrativa de grande relevância para o planejamento das ações estratégicas de gestão governamental. A RMM foi instituída pela lei Complementar no. 52, de 30 de maio de 2007, abrangendo os Municípios de Careiro da Várzea, Iranduba, Itacoatiara, Manacapuru, Manaus, Novo Airão, Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, com uma área de 101.474 km² e população superior a 2 milhões de habitantes, representando cerca de 95% do PIB Amazonense. É provavelmente a maior do

mundo em extensão territorial e a única metrópole localizada em meio a um ambiente de floresta no planeta.

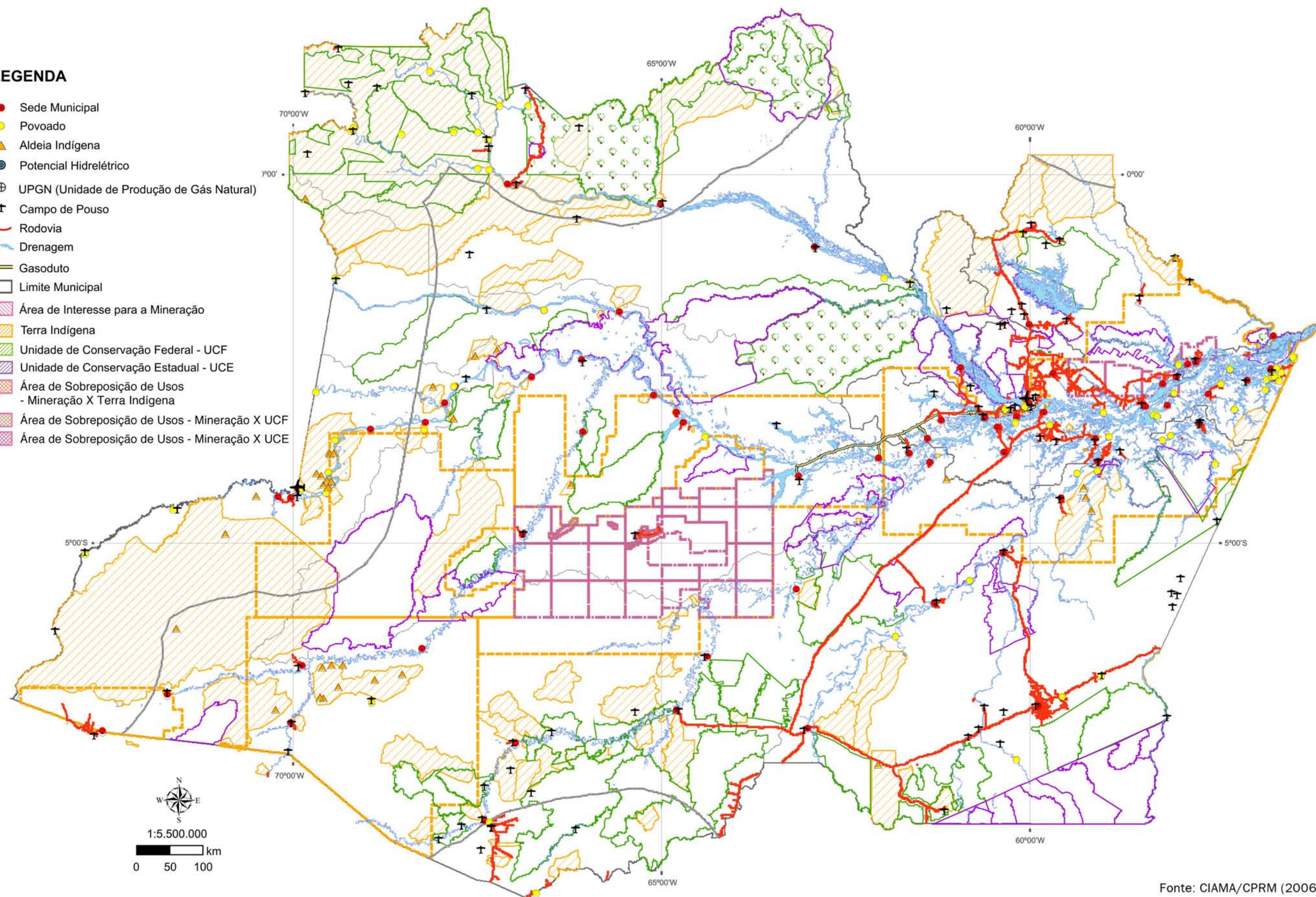
Enquanto território, abrange domínios de 3 Unidades Geoeconômicas – UGs Rio Negro, Uatumã e Solimões-Amazonas, mas é tratada em destaque por polarizar grande parte da população, da infraestrutura e das atividades econômicas do Estado. A construção dessa Metrópole Sustentável e Integrada para a Amazônia (a “Metrópole Amazônica”) passa obrigatoriamente pelo gerenciamento integrado dos elementos da sua Geodiversidade, tanto dos recursos minerais, notadamente dos agregados para a construção civil e da água, quanto daqueles recursos que deverão agregar valor socioeconômico ao desenvolvimento do Pólo Industrial e de Serviços que a Metrópole representará no futuro.



MAPA DA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

LEGENDA

- Sede Municipal
- Povoado
- ▲ Aldeia Indígena
- ⊙ Potencial Hidrelétrico
- ⊕ UPGN (Unidade de Produção de Gás Natural)
- † Campo de Pousio
- Rodovia
- Drenagem
- Gasoduto
- Limite Municipal
- ▨ Área de Interesse para a Mineração
- ▨ Terra Indígena
- ▨ Unidade de Conservação Federal - UCF
- ▨ Unidade de Conservação Estadual - UCE
- ▨ Área de Sobreposição de Usos - Mineração X Terra Indígena
- ▨ Área de Sobreposição de Usos - Mineração X UCF
- ▨ Área de Sobreposição de Usos - Mineração X UCE



MAPA DE RECURSOS MINERAIS

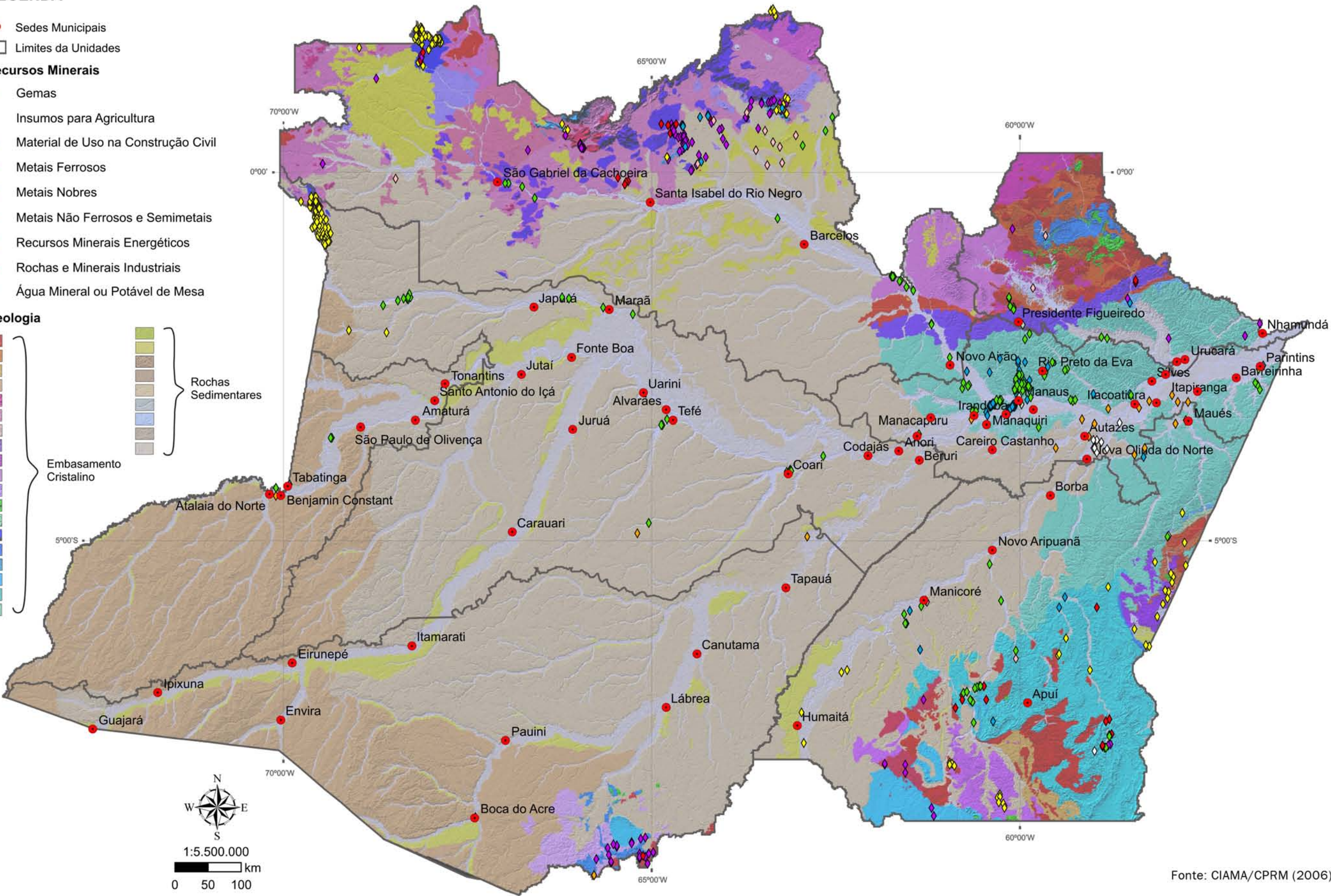
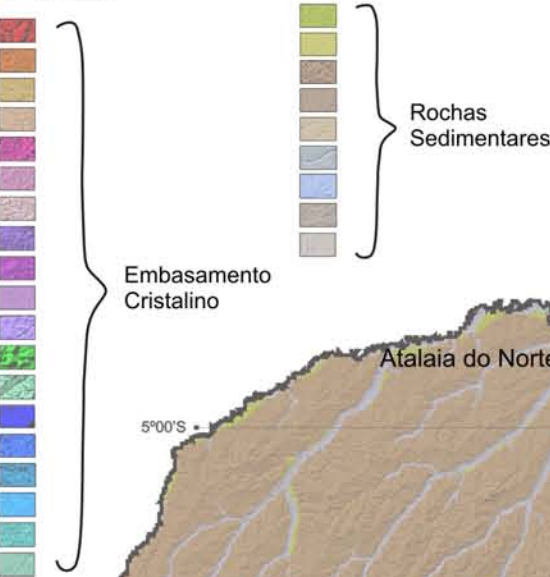
LEGENDA

- Sedes Municipais
- Limites da Unidades

Recursos Minerais

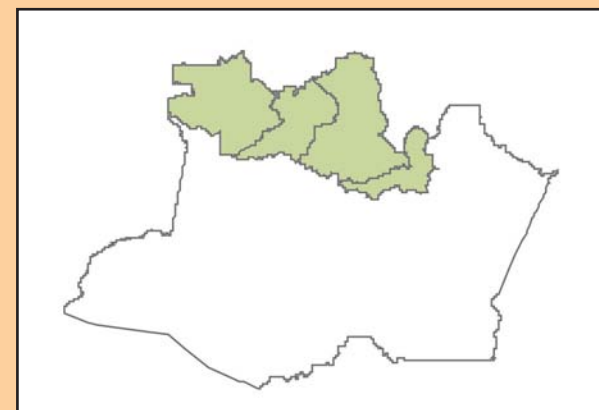
- ◇ Gemas
- ◇ Insumos para Agricultura
- ◇ Material de Uso na Construção Civil
- ◇ Metais Ferrosos
- ◇ Metais Nobres
- ◇ Metais Não Ferrosos e Semimetais
- ◇ Recursos Minerais Energéticos
- ◇ Rochas e Minerais Industriais
- ◇ Água Mineral ou Potável de Mesa

Geologia

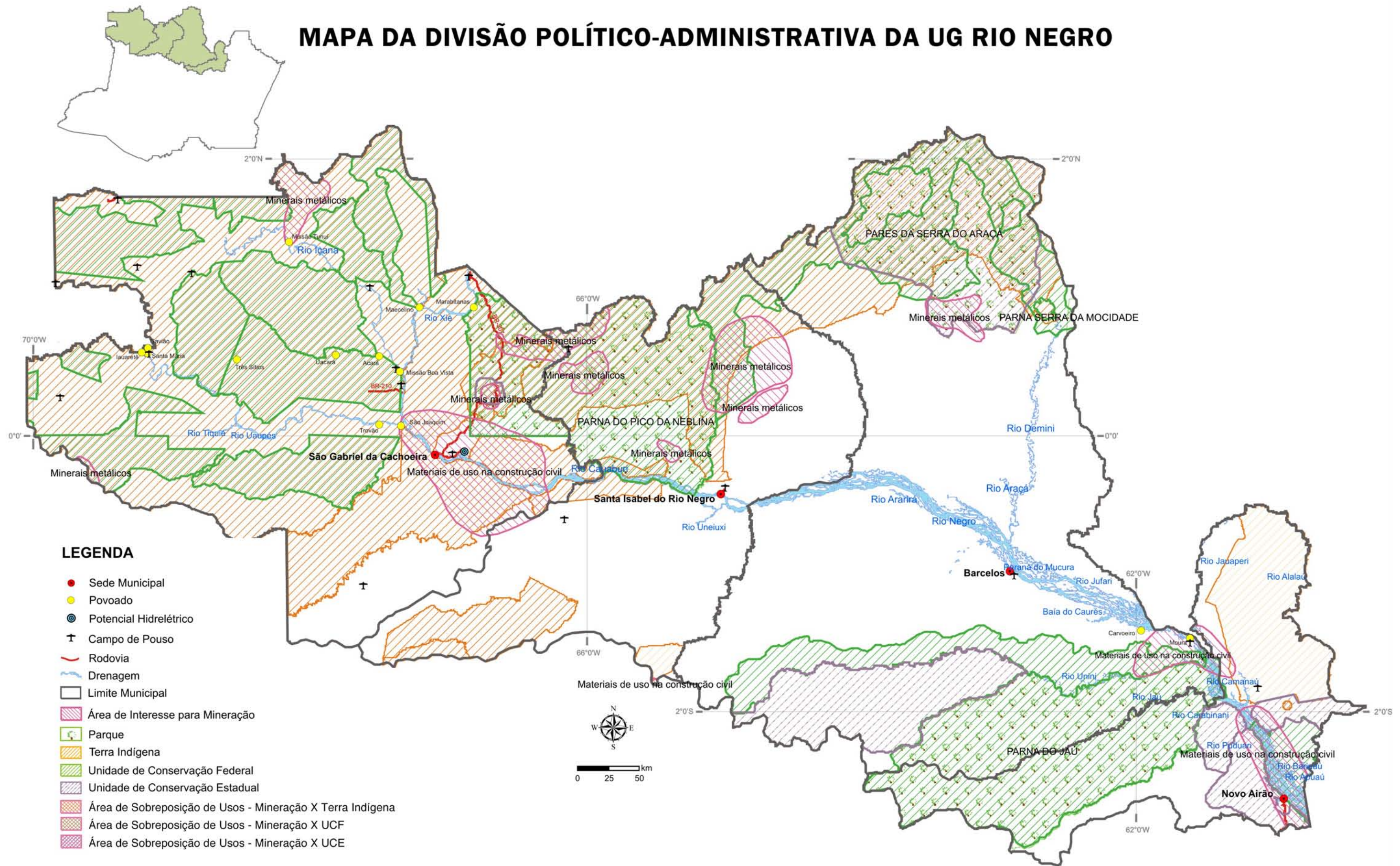


UNIDADE GEOECONÔMICA

Rio Negro



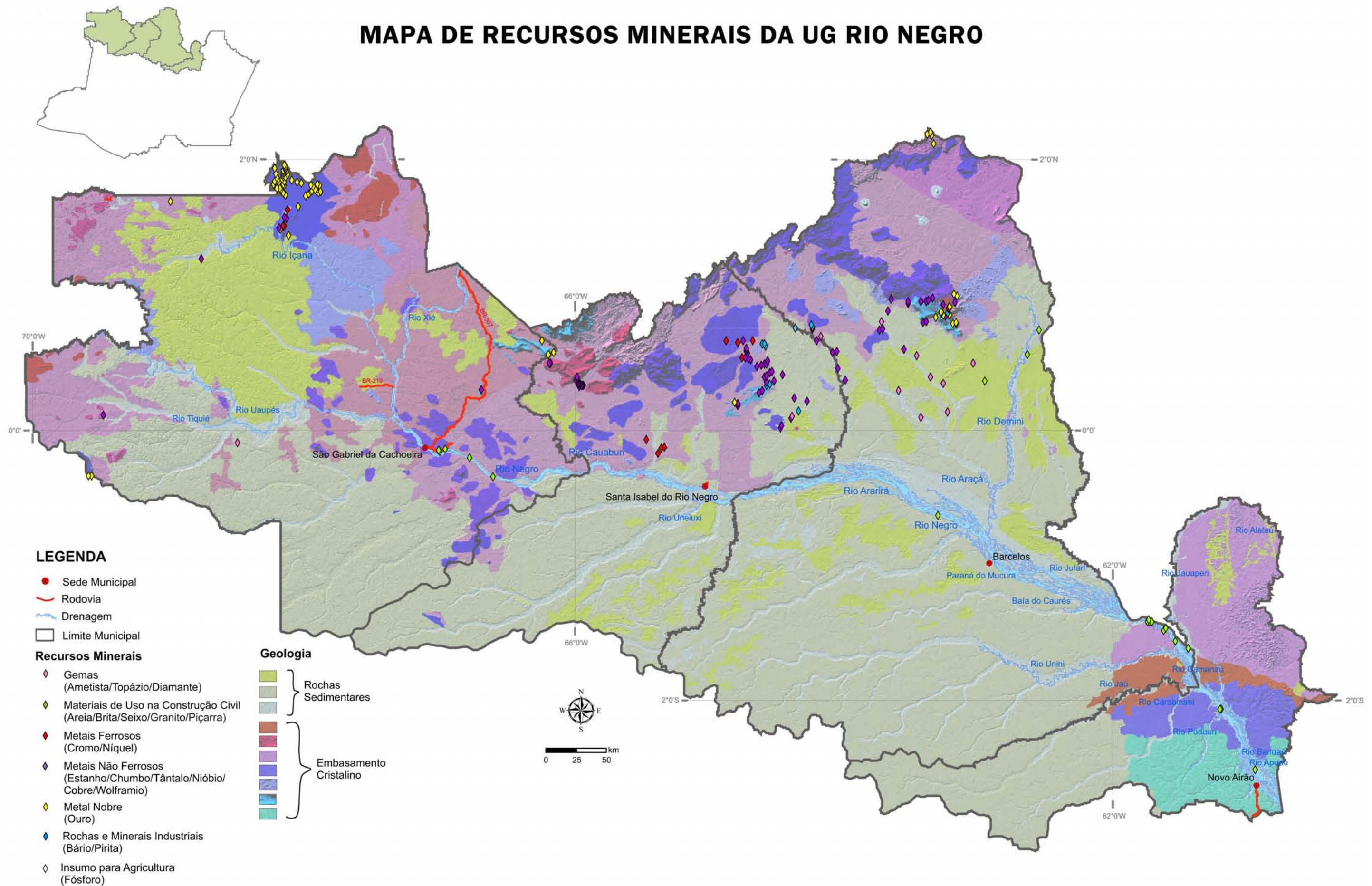
MAPA DA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DA UG RIO NEGRO



MUNICÍPIOS	Área (Km²)	População (Hab.) 2009	ESCOLARIDADE	INDICADORES ECONÔMICOS							
			matrícul.	analfab.				PIB Municipal 2006 (R\$ 1.000,)			
			no 2008	(%) 2000	Transferência Federal	Repasse Estado	Arrecadação	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
BARCELOS	25,410	122,475	6,433	43,3	12.363.786,	7.136.479,	608.945,	9.721,	7.698,	55.133,	72.552,
NOVO AIRÃO	15,915	37,771	4,662	20,2	8.247.484,	5.109.146,	223.236,	4.894,	2.251,	21.571,	28.716,
STA. IZABEL R. NEGRO	18,506	62,846	4,145	37,3	8.343.056,	5.562.572,	91.224,	4.585,	2.185,	22.187,	28.597,
S. GABRIEL CACHOEIRA	41,885	109,185	16,832	23,2	20.829.720,	7.749.754,	1.034.421,	40.746,	9.583,	87.564,	137.893,
Total	101,716	332,277			49.784.046,	25.557.951,	1.957.826,	19.496,	21.717,	186.455,	267.758,

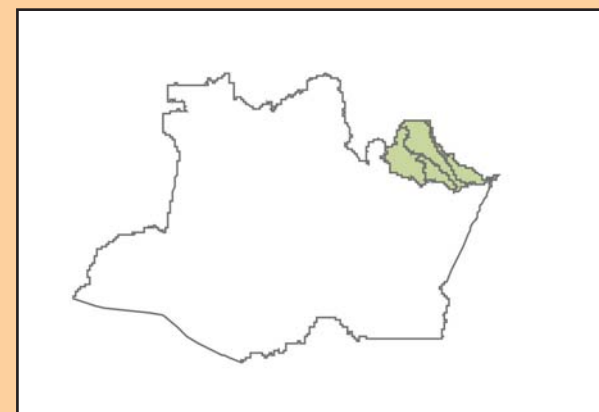
Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas 2008.
 In: www.seplan.am.gov.br
 Acessado em Julho de 2010.

MAPA DE RECURSOS MINERAIS DA UG RIO NEGRO



UNIDADE GEOECONÔMICA

Uatumã



MAPA DA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DA UG UATUMÃ

LEGENDA

- Sede Municipal
- Povoado
- ▲ Aldeia Indígena
- ⊙ Potencial Hidrelétrico
- ⊕ Usina Hidrelétrica
- † Campo de Pouso
- Rodovia
- Drenagem
- Gasoduto
- Limite Municipal
- Campos de Produção de Óleo e Gás
- Parques
- Área de Interesse para a Mineração
- Terra Indígena
- Unidade de Conservação Federal - UCF
- Unidade de Conservação Estadual - UCE
- Área de Sobreposição de Usos - Mineração X Terra Indígena
- Área de Sobreposição de Usos - Mineração X UCF
- Área de Sobreposição de Usos - Mineração X UCE



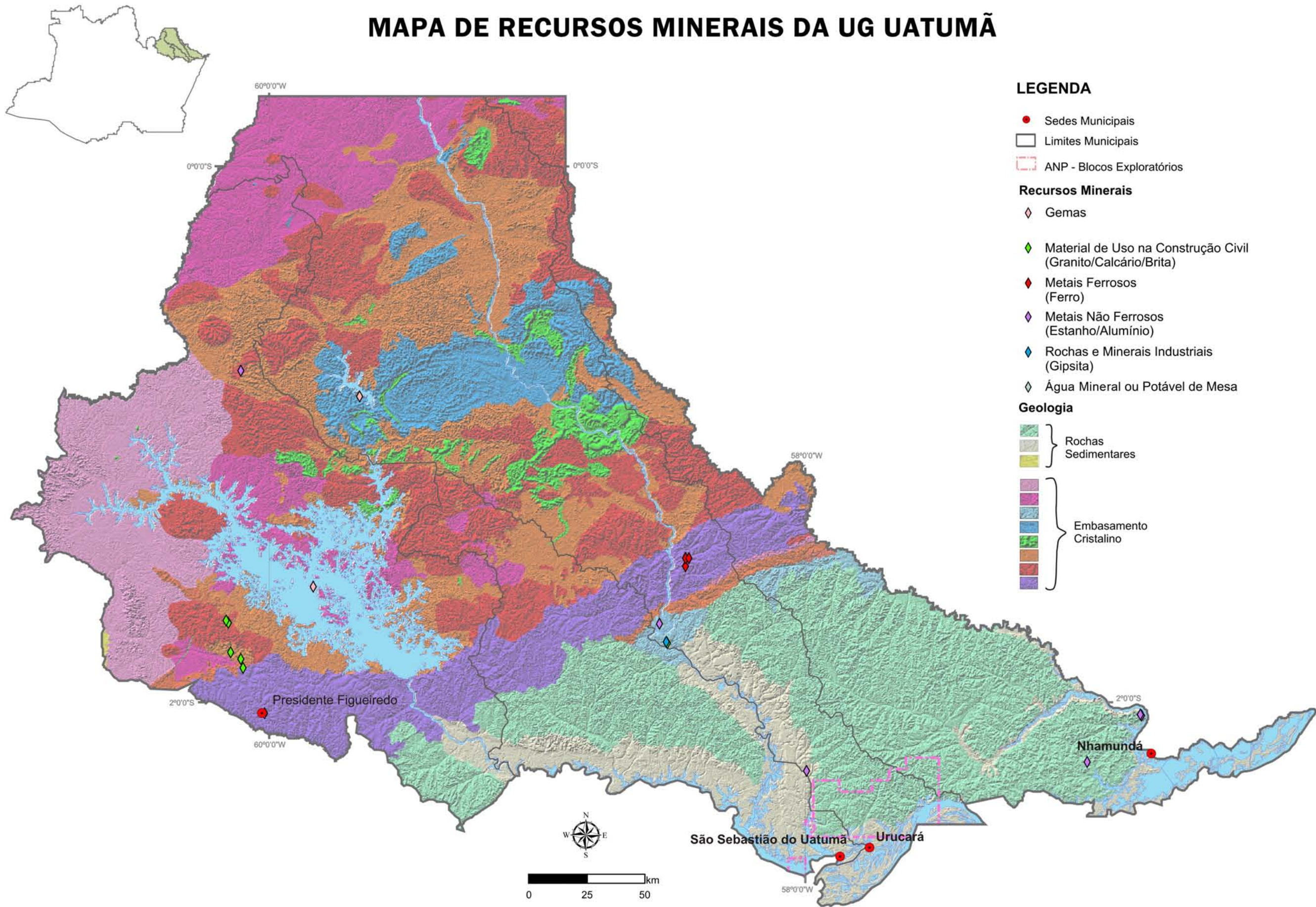
MUNICÍPIOS	Área (Km²)	População (Hab.) 2009	ESCOLARIDADE	INDICADORES ECONÔMICOS							
			matrícul.	analfab.				PIB Municipal 2006 (R\$ 1.000,)			
			no 2008	(%) 2000	Transferência Federal	Repasse Estado	Arrecadação	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
NHAMUNDÁ	14,106	18,474	6,467	13,4	10.731.332,	4.768.871,	262.218,	34.623,	4.386,	40.081,	79.090,
PRESID. FIGUEIREDO	25,422	26,282	11,5	12,1	14.340.561,	4.516.161,	9.462.819,	169.563,	11.841,	103.903,	285.307,
S. SEBASTIÃO UATUMÃ	10,741	9,268	3,021	13,2	4.509.045,	3.795.554,	705.060,	6.228,	2.429,	20.703,	29.360,
URUCARÁ	27,905	15,780	5,148	15,5	8.486.983,	5.939.883,	368.442,	23.890,	5.929,	49.627,	79.446,
Total	78,174	69,804			38.067.921,	19.020.469,	10.798.539,	234.304,	24.585,	214.314,	473.203,

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas 2008.

In: www.seplan.am.gov.br

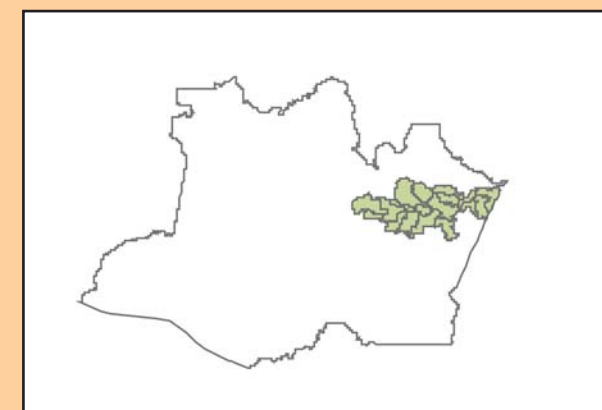
Acessado em Julho de 2010.

MAPA DE RECURSOS MINERAIS DA UG UATUMÃ

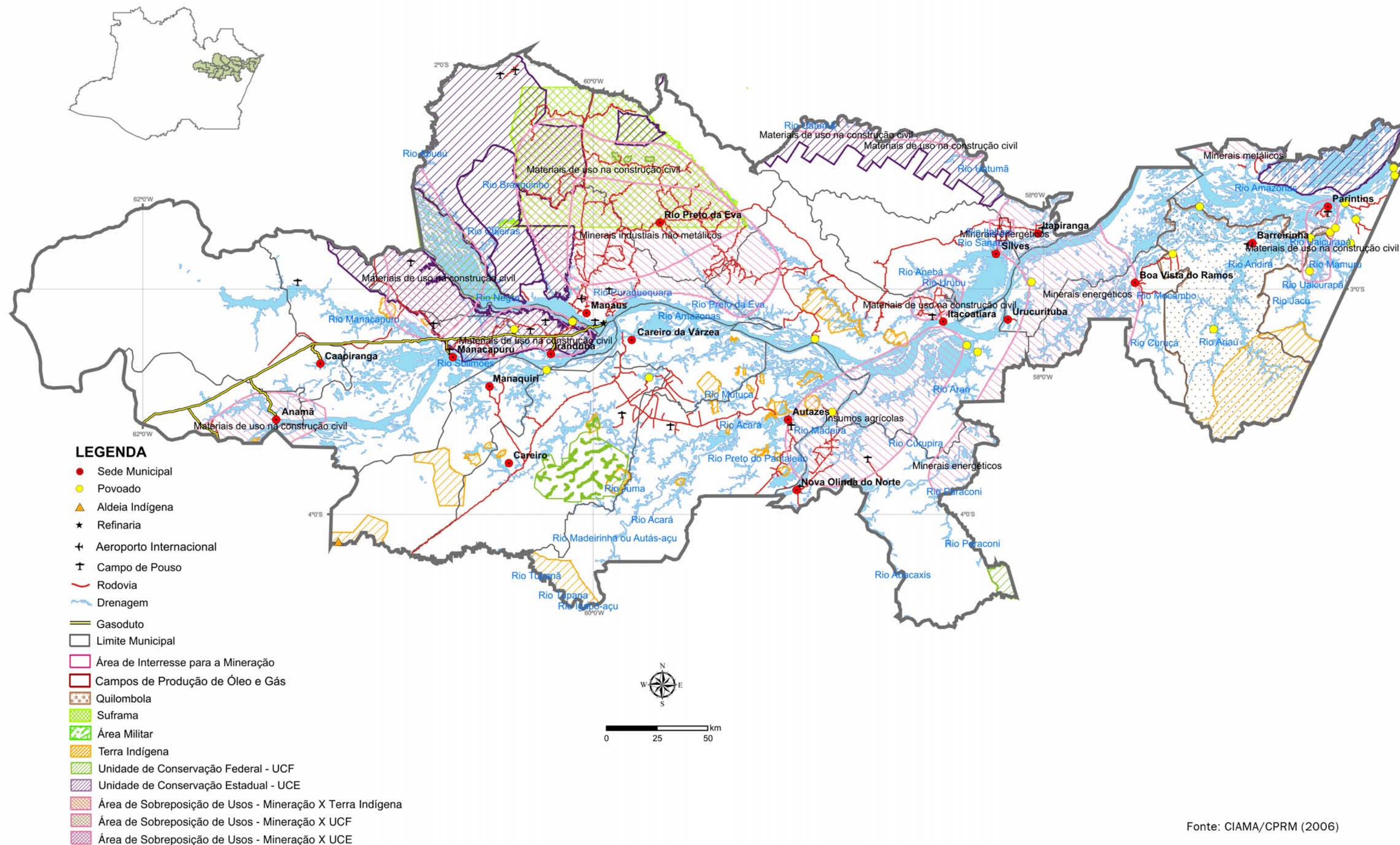


UNIDADE GEOECONÔMICA

Solimões-Amazonas



MAPA DA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DA UG SOLIMÕES-AMAZONAS



Fonte: CIAMA/CPRM (2006)

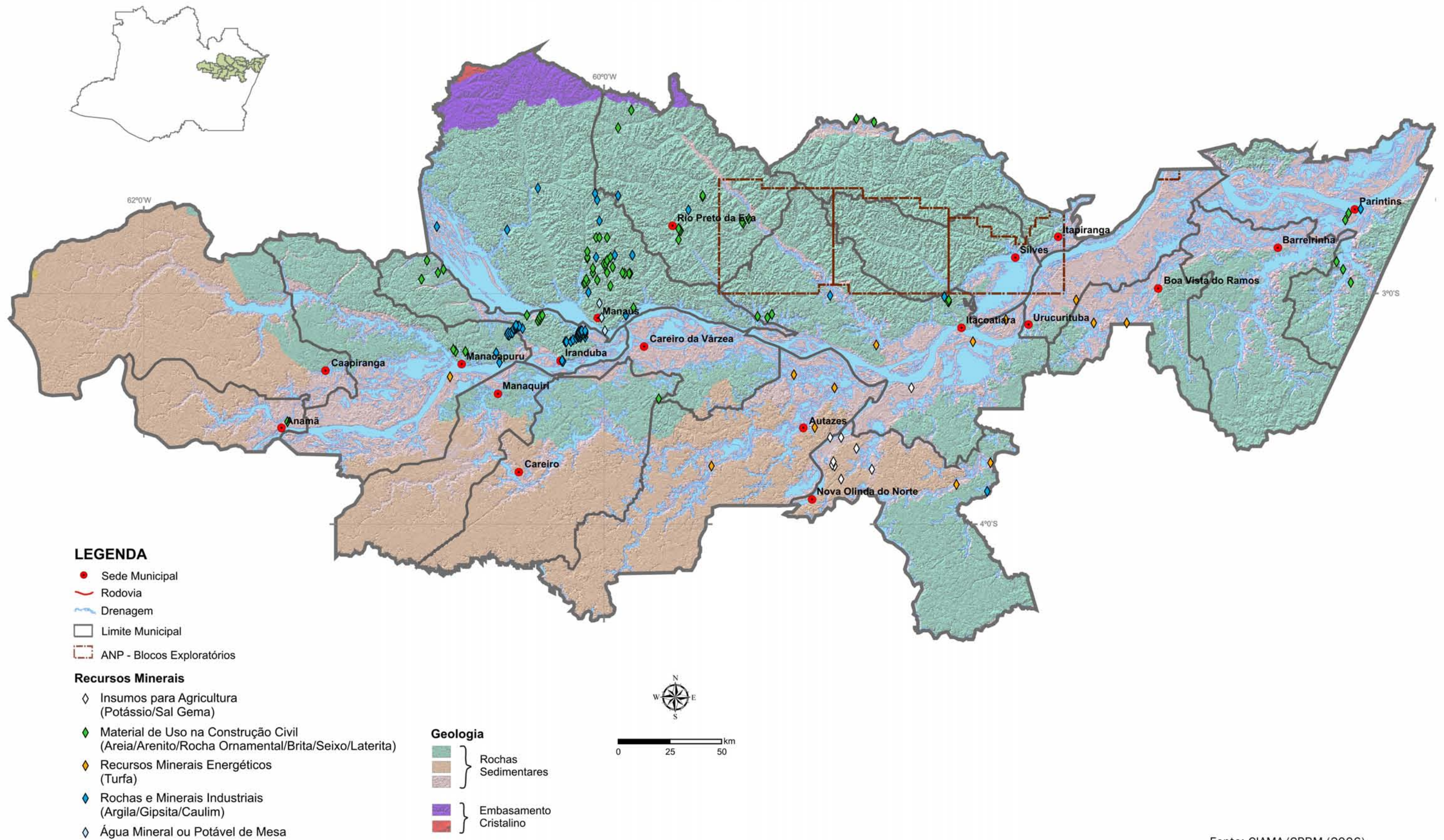
MUNICÍPIOS	Área (Km²)	População (Hab.) 2009	ESCOLARIDADE	INDICADORES ECONÔMICOS							
			matrícul.	analfab.							
			no 2008	(%) 2000	Transferência Federal	Repasse Estado	Arrecadação	PIB Municipal 2006 (R\$ 1.000,)			
								Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
ANAMÃ	2,454	8,673	3,637	23,9	5.359.580,	3.713.676,	26.063,	3.498,	1.910,	16.898,	22.306,
AUTAZES	7,599	31,774	11,891	20,4	15.374.154,	6.036.694,	234.348,	50.771,	7.596,	65.134,	123.501,
BARREIRINHA	5,750	28,162	11,532	17,3	14.196.244,	4.637.468,	154.636,	18.532,	6.706,	55.395,	80.633,
B. VISTA RAMOS	2,587	13,994	5,988	11,0	7.287.848,	3.779.864,	50.462,	11.028,	3.330,	28.017,	42.375,
CAAPIRANGA	9,457	11,170	4,151	26,6	7.583.729,	3.821.119,	58.942,	9.944,	2.689,	24.041,	36.674,
CAREIRO	6,091	32,638	11,018	25,6	15.916.343,	6.126.660,	240.960,	33.196,	6.807,	57.389,	97.392,
CAR. DA VÁRZEA	2,631	24,704	6,694	21,9	11.287.923,	4.475.462,	44.389,	40.840,	4.470,	43.646,	88.956,
IRANDUBA	2,215	33,884	15,333	20,8	18.567.803,	5.152.675,	1.657.185,	32.303,	13.019,	93.199,	138.521,
ITACOATIARA	8,892	89,440	32,912	12,4	36.660.979,	22.891.052,	13.525.515,	88.096,	26.091,	352.897,	467.084,
ITAPIRANGA	4,231	9,733	3,372	9,6	4.819.625,	3.791.911,	58.942,	5.130,	2.451,	20.579,	28.160,
MANACAPURU	7,329	86,472	32,309	21,9	31.825.707,	16.005.954,	2.812.961,	63.686,	25.684,	216.941,	306.311,
MANAQUIRI	3,976	20,836	5,908	22,9	11.458.545,	4.056.707,	37.830,	15.255,	3.786,	34.913,	53.954,
MANAUS	11,401	1.738.641	588,287	6,1	1.102.385.359,	743.345.967,	9.264.017.164,	52.179,	13.732.867,	12.222.192,	26.007.238,
N. OLIN. NORTE	5,608	31,012	9,943	24,2	14.071.578,	4.932.423,	209.301,	21.113,	7.889,	64.121,	93.123,
RIO. PR. DA EVA	5,813	26,847	7,092	19,2	12.597.286,	4.516.161,	1.224.238,	16.221,	8.598,	73.853,	98.672,
SILVES	3,749	8,543	3,455	11,6	6.055.967,	3.604.104,	37.933,	18.243,	2.450,	22.051,	42.744,
URUCURITUBA	2,907	18,541	6,111	13,2	9.174.254,	4.494.807,	63.603,	21.035,	2.621,	25.867,	49.523,
Total	92,69	2.215.064			1.314.622.924,	845.382.704,	9.284.454.472,	501.070,	13.858.964,	13.417.133,	27.777.167,

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas 2008.

In: www.seplan.am.gov.br

Acessado em Julho de 2010.

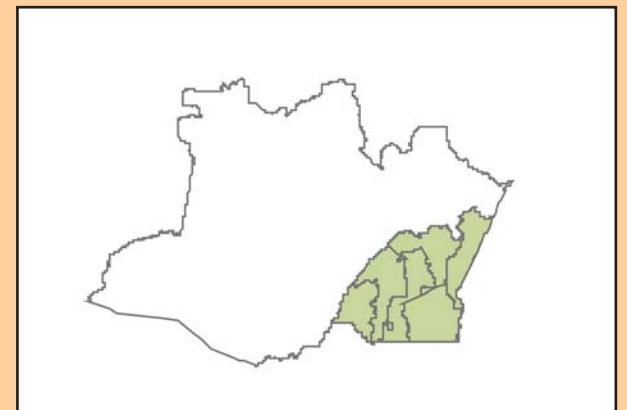
MAPA DE RECURSOS MINERAIS DA UG SOLIMÕES-AMAZONAS



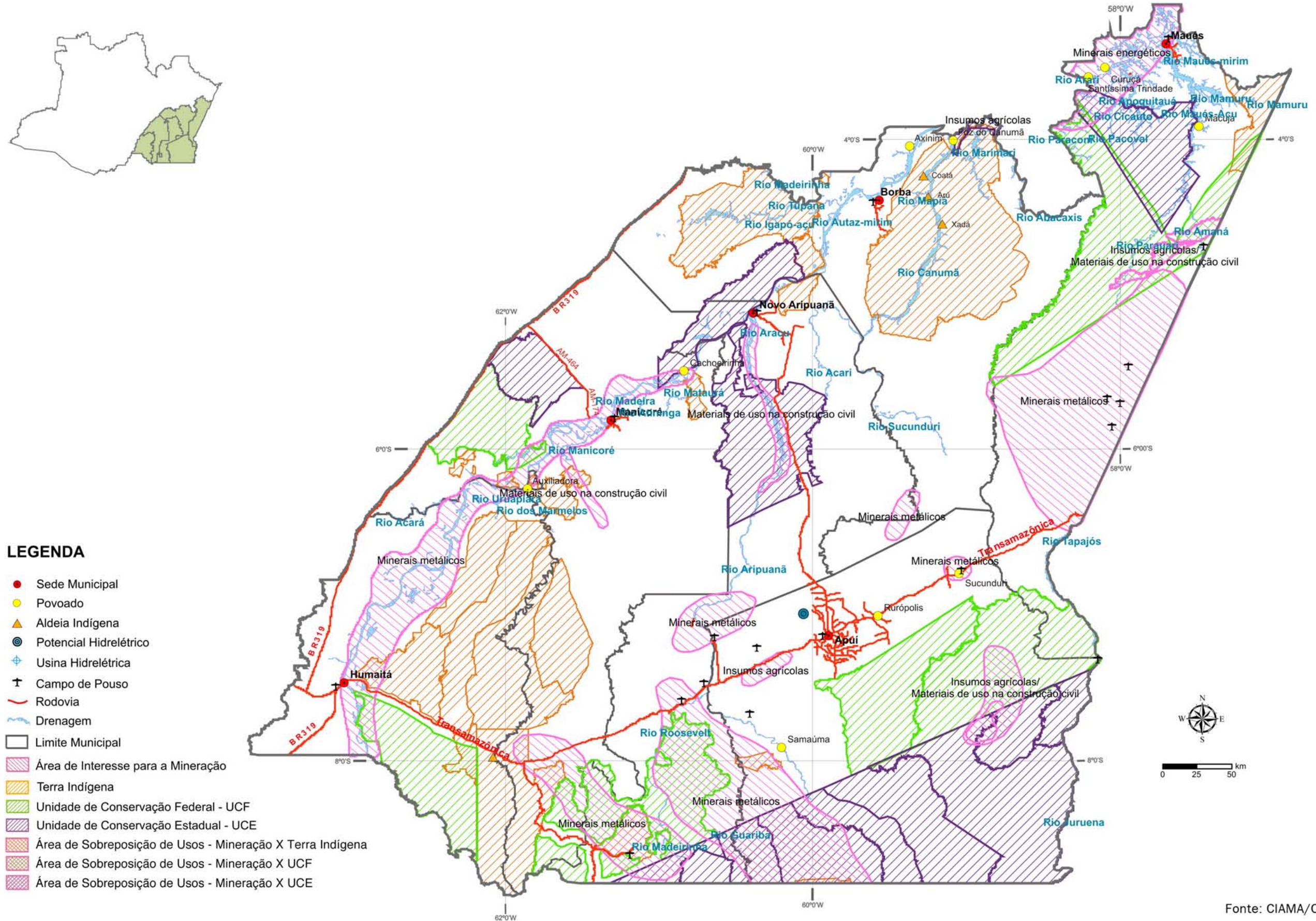
Fonte: CIAMA/CPRM (2006)

UNIDADE GEOECONÔMICA

Madeira-Sudeste do Amazonas



MAPA DA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DA UG MADEIRA-SUDESTE DO AMAZONAS



Fonte: CIAMA/CPRM (2006)

MUNICÍPIOS	Área (Km²)	População (Hab.) 2009	ESCOLARIDADE	INDICADORES ECONÔMICOS							
			matrícul.	analfab.				PIB Municipal 2006 (R\$ 1.000,)			
			no 2008	(%) 2000	Transferência Federal	Repasse Estado	Arrecadação	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
APUÍ	54.240,	18,597	4,795	19,9	9.637.478,	4.098.385,	1.964.428,	76.854,	5.607,	49.592,	132.053,
BORBA	44.251,	32,496	12,16	21,1	16.004.055,	5.934.335,	292.437,	13.550,	9.279,	75.781,	98.610,
HUMAITÁ	33.072,	40,735	14,993	25,0	18.151.724,	9.641.479,	8.319.045,	24.329,	11.794,	88.299,	124.422,
MANICORÉ	48.282,	46,773	15,659	27,2	21.383.962,	7.768.893,	4.055.459,	55.864,	10.160,	89.538,	155.562,
MAUÉS	39.988,	49,666	20,476	15,4	25.893.851,	12.936.016,	1.854.596,	40.470,	13.170,	116.996,	170.636,
NOVO ARIPU- ANÃ	41.191,	18,952	6,622	28,8	10.193.956,	4.843.555,	1.406.288,	23.581,	5.690,	44.492,	73.763,
Total	261,024	207,219			101.265.026,	45.222.663,	17.892.253,	234.648,	55.700,	464.698,	755.046,

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas 2008.

In: www.seplan.am.gov.br

Acessado em Julho de 2010.

MAPA DE RECURSOS MINERAIS DA UG MADEIRA-SUDESTE DO AMAZONAS



LEGENDA

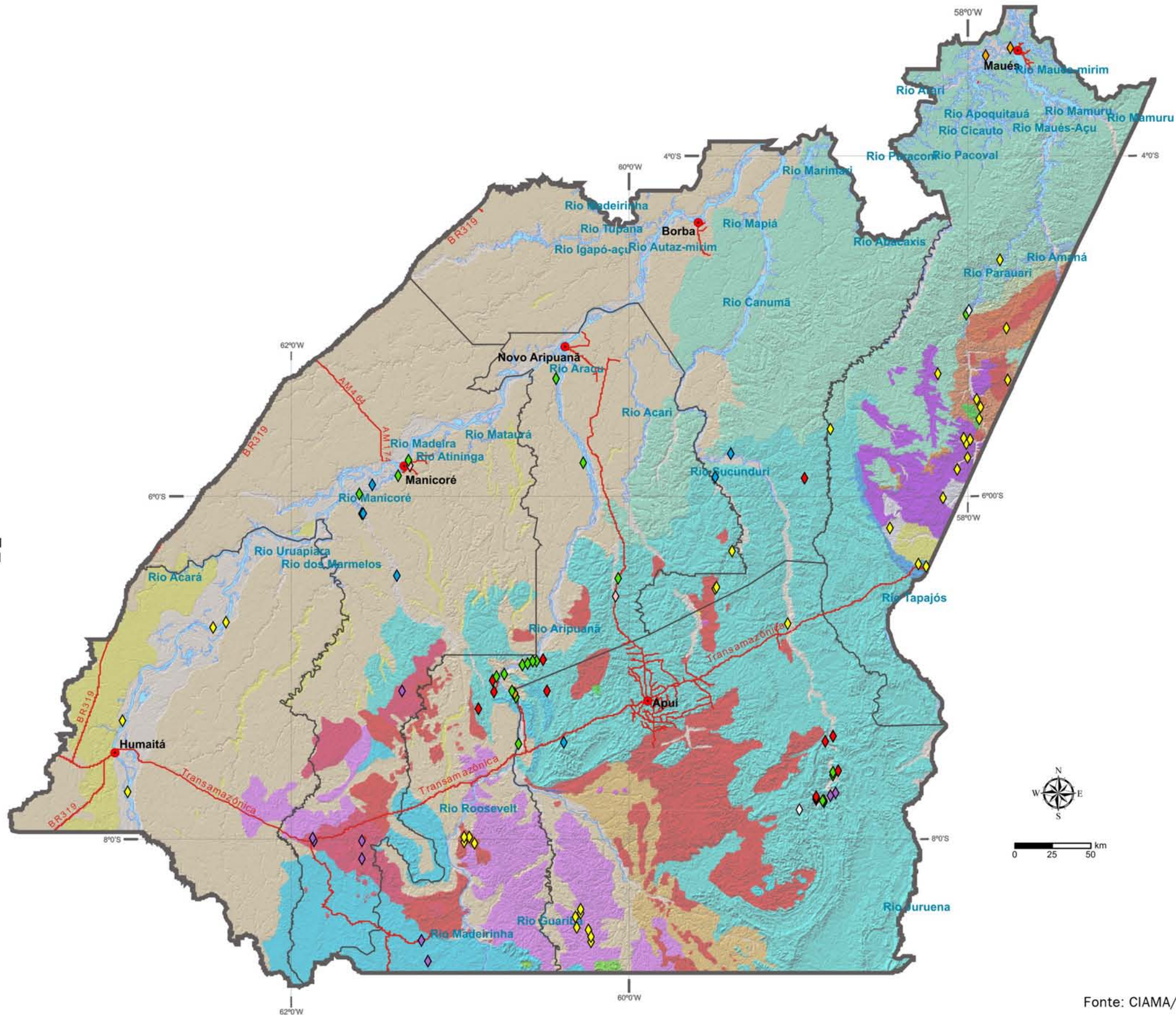
- Sede Municipal
- Rodovia
- Drenagem
- Limite Municipal

Recursos Minerais

- ◇ Gemas (Ametista/Água Marinha)
- ◇ Insumo para Agricultura (Calcário)
- ◇ Materiais de Uso na Construção Civil (Areia/Argila/Seixo/Laterita/Calcário)
- ◇ Metal Ferroso (Manganês)
- ◇ Metal Nobre (Ouro)
- ◇ Metais Não Ferrosos (Cobre/Estanho)
- ◇ Recurso Mineral Energético (Turfa)
- ◇ Rochas e Minerais Industriais (Fósforo/Argila/Caulim)

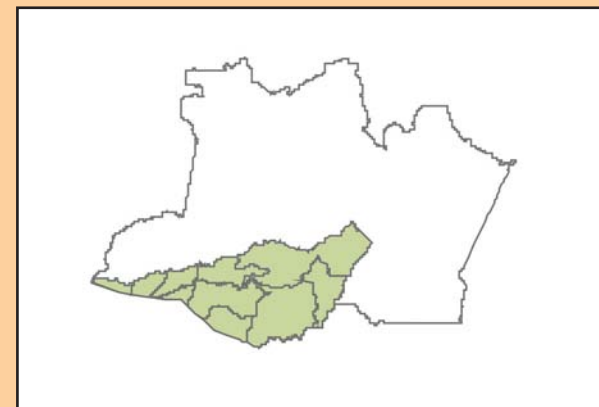
Geologia

- Rochas Sedimentares
- Embasamento Cristalino

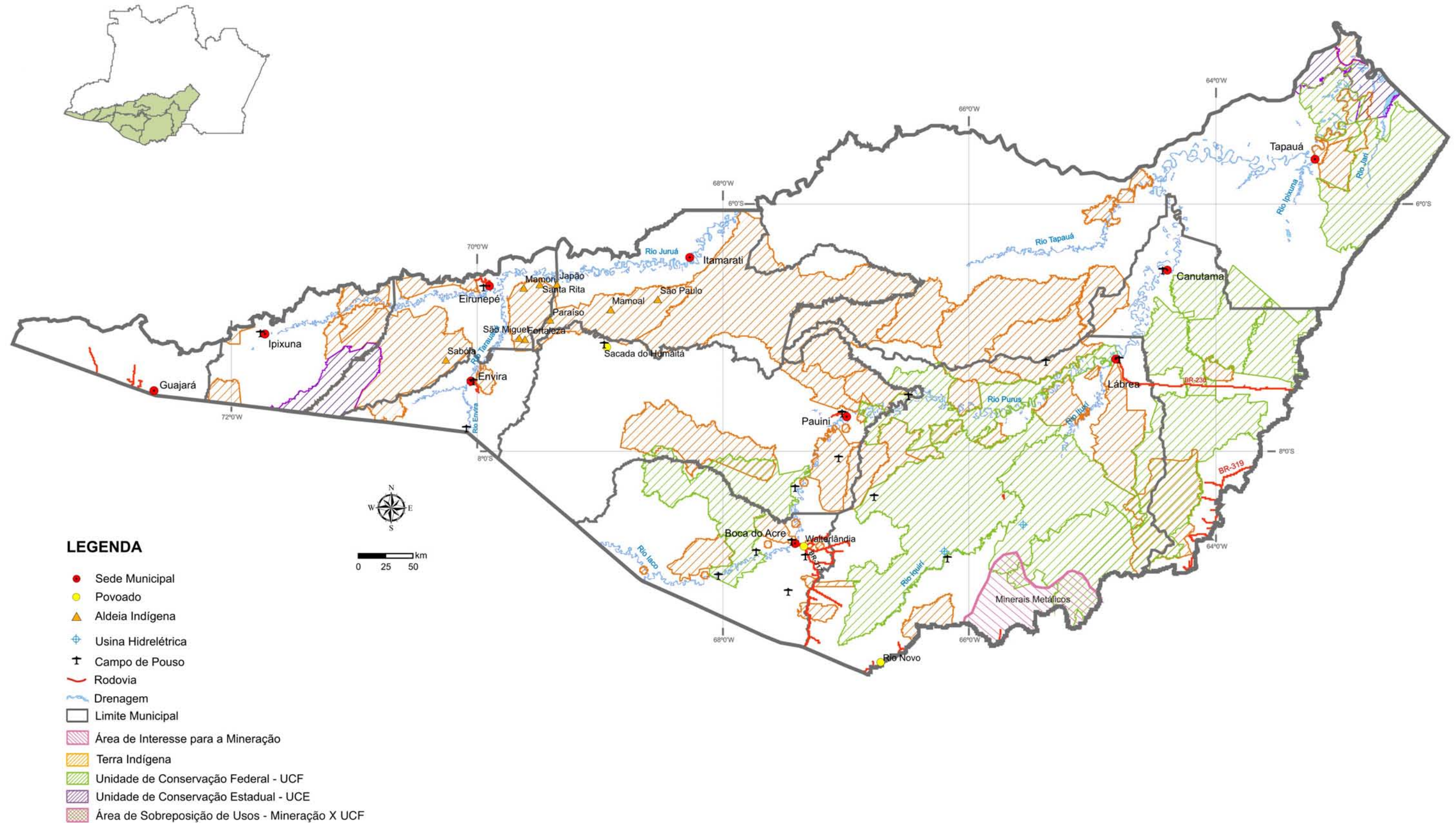


UNIDADE GEOECONÔMICA

Purus-Sudoeste do Amazonas



MAPA DA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DA UG PURUS-SUDOESTE DO AMAZONAS



Fonte: CIAMA/CPRM (2006)

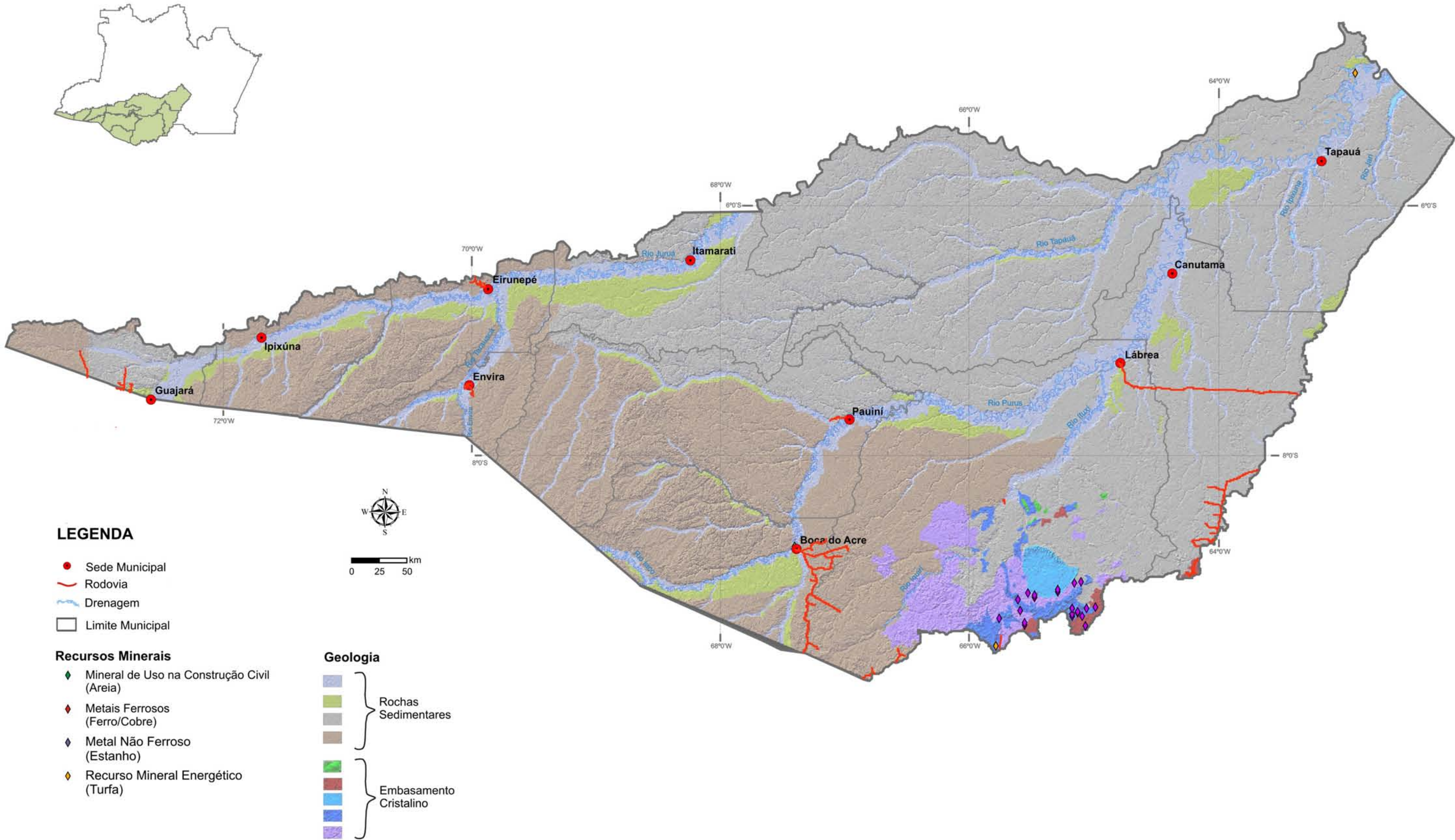
MUNICÍPIOS	Área (Km²)	População (Hab.) 2009	ESCOLARIDADE	INDICADORES ECONÔMICOS							
			matrícul.	analfab.				PIB Municipal 2006 (R\$ 1.000,)			
			no 2008	(%) 2000	Transferência Federal	Repasse Estado	Arrecadação	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
BOCA DO ACRE	22,349	31,121	9,761	37,0	13.591.150,	6.859.209	5.236.096,	72.377,	8.202,	74.776,	155.355,
CANUTAMA	29,820	11,948	4,085	39,7	6.887.029,	4.960.906,	38.487,	10.449,	2.748,	25.942,	39.139,
EIRUNEPÉ	15,832	30,901	13,619	47,1	15.267.410,	8.212.017,	720.673,	9.148,	8.269,	69.131,	86.548,
ENVIRA	13,369	17,614	5,321	51,9	8.804.729,	4.620.089,	123.460,	7.033,	3.964,	33.873,	44.870,
GUAJARÁ	8,904	15,031	4,199	51,1	8.155.794,	4.077.073,	209.199,	10.905,	3.131,	27.737,	41.773,
IPIXUNA	13,566	18,202	5,000	53,4	10.367.340,	4.255.298,	59.023,	25.218,	4.350,	37.399,	66.967,
ITAMARATI	25,276	8,281	3,741	60,0	5.423.356,	4.430.820,	24.929,	10.142,	2.046,	18.039,	30.227,
LÁBREA	68,229	39,393	13,066	41,3	16.357.152,	8.817.461,	928.189,	45.012,	7.618,	71.794,	124.424,
PAUINI	43,263	19,111	5,238	51,7	10.138.968,	5.253.893,	471.080,	13.193,	4.366,	37.836,	55.395,
TAPAUÁ	89,324	19,884	7,155	46,0	11.879.976,	7.810.550,	223.572,	14.583,	4.698,	43.335,	62.616,
Total	329,932	211,486	71,185	47,9	106.872.904,	59.297.316	8.034.708,	218.060,	49.392,	439.862,	707.314,

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas 2008.

In: www.seplan.am.gov.br

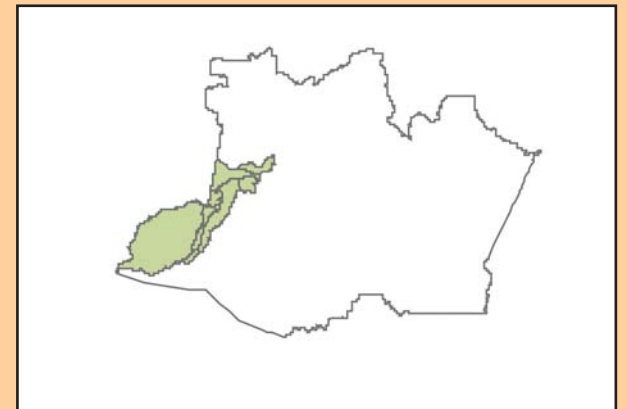
Acessado em Julho de 2010.

MAPA DE RECURSOS MINERAIS DA UG PURUS-SUDOESTE DO AMAZONAS

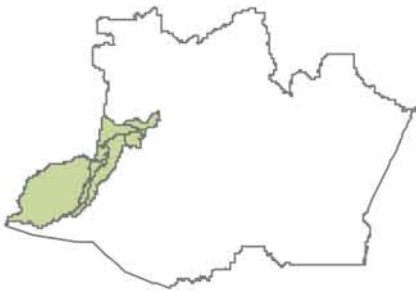


UNIDADE GEOECONÔMICA

Alto Solimões

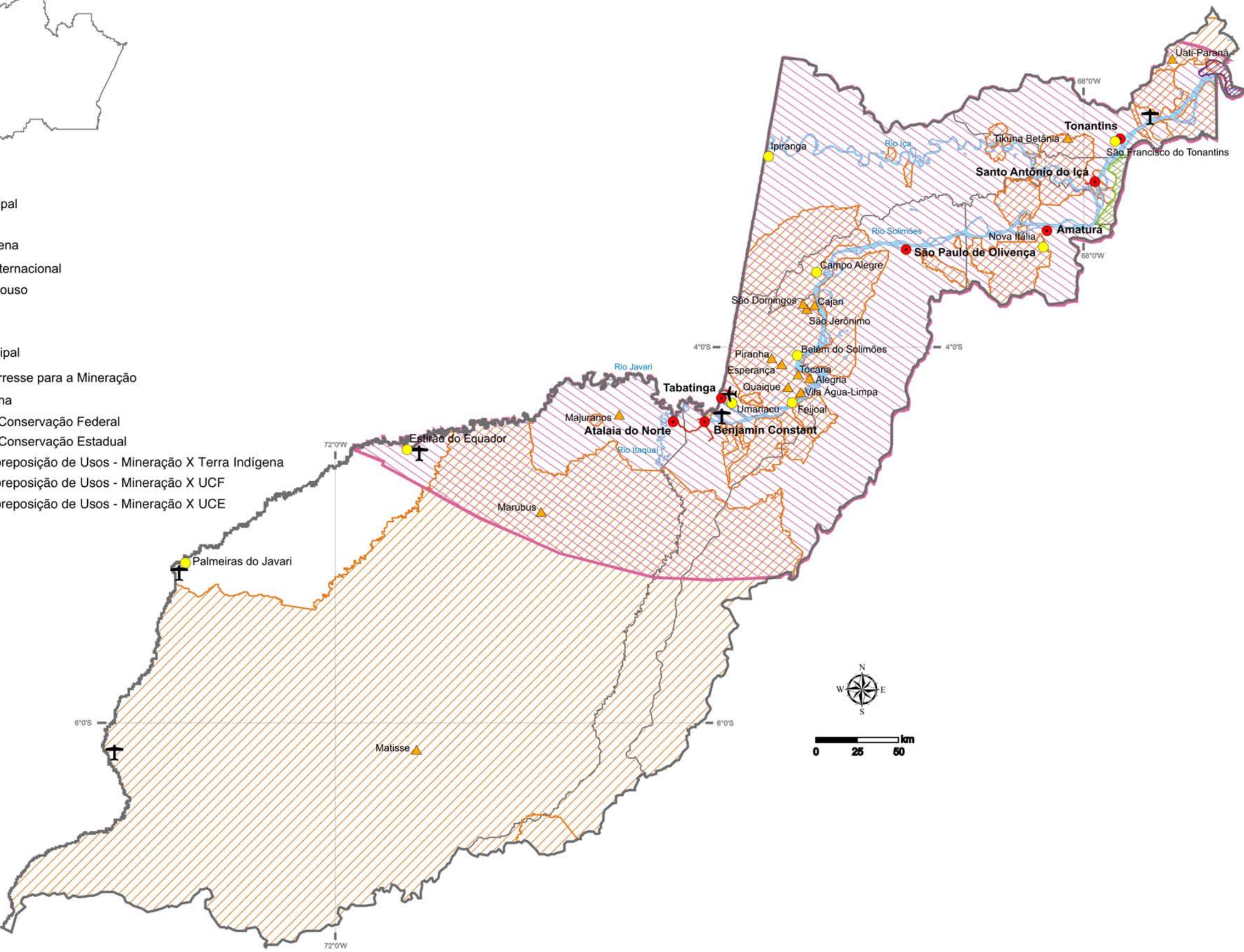


MAPA DA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DA UG ALTO SOLIMÕES



LEGENDA

- Sede Municipal
- Povoado
- ▲ Aldeia Indígena
- ✈ Aeroporto Internacional
- ✈ Campo de Pouso
- Rodovia
- Drenagem
- Limite Municipal
- ▨ Área de Interesse para a Mineração
- ▨ Terra Indígena
- ▨ Unidade de Conservação Federal
- ▨ Unidade de Conservação Estadual
- ▨ Área de Sobreposição de Usos - Mineração X Terra Indígena
- ▨ Área de Sobreposição de Usos - Mineração X UCF
- ▨ Área de Sobreposição de Usos - Mineração X UCE



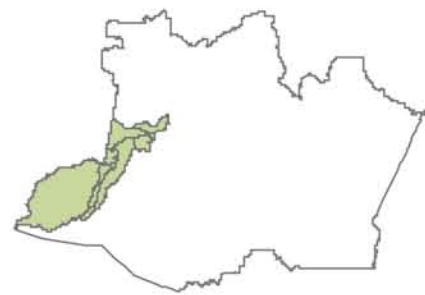
MUNICÍPIOS	Área (Km²)	População (Hab.) 2009	ESCOLARIDADE	INDICADORES ECONÔMICOS							
			matrícul.	analfab.				PIB Municipal 2006 (R\$ 1.000,)			
			no 2008	(%) 2000	Transferência Federal	Repasse Estado	Arrecadação	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
Amaturá	4,759	8,828	3,465	26,3	5.591.953,	3.668.518,	11.940,	6.128,	2.288,	18.994,	27.410,
Atalaia do Norte	76,355	14,715	4,958	50,3	9.486.143,	5.788.652,	28.331,	5.649,	3.096,	27.587,	36.332,
Benjamin Constant	8,793	31,195	14,420	27,8	18.824.604,	6.156.441,	521.875,	20.053,	7.481,	67.774,	95.308,
St. Antônio do Içá	12,308	30,351	8,519	41,7	11.972.684,	4.774.949,	394.163,	10.324,	8.251,	61.703,	80.278,
S. Paulo de Olivença	19,746	32,958	10,083	41,5	15.459.030,	4.623.483,	91.711,	18.491,	7.117,	57.903,	83.511,
Tabatinga	3,225	47,948	18,588	21,7	22.125.550,	6.969.441,	2.587.193,	10.542,	13.262,	114.583,	138.387,
Tonantins	6,433	20,286	5,187	30,6	10.185.615,	3.959.373,	59.741,	12.332,	4.789,	41.198,	58.319,
Total	329,932	211,486	71,185	47,9	106.872.904,	39.540.857,	3.694.954,	83.519,	46.284,	389.742,	519.545,

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas 2008.

In: www.seplan.am.gov.br

Acessado em Julho de 2010.

MAPA DE RECURSOS MINERAIS DA UG ALTO SOLIMÕES



LEGENDA

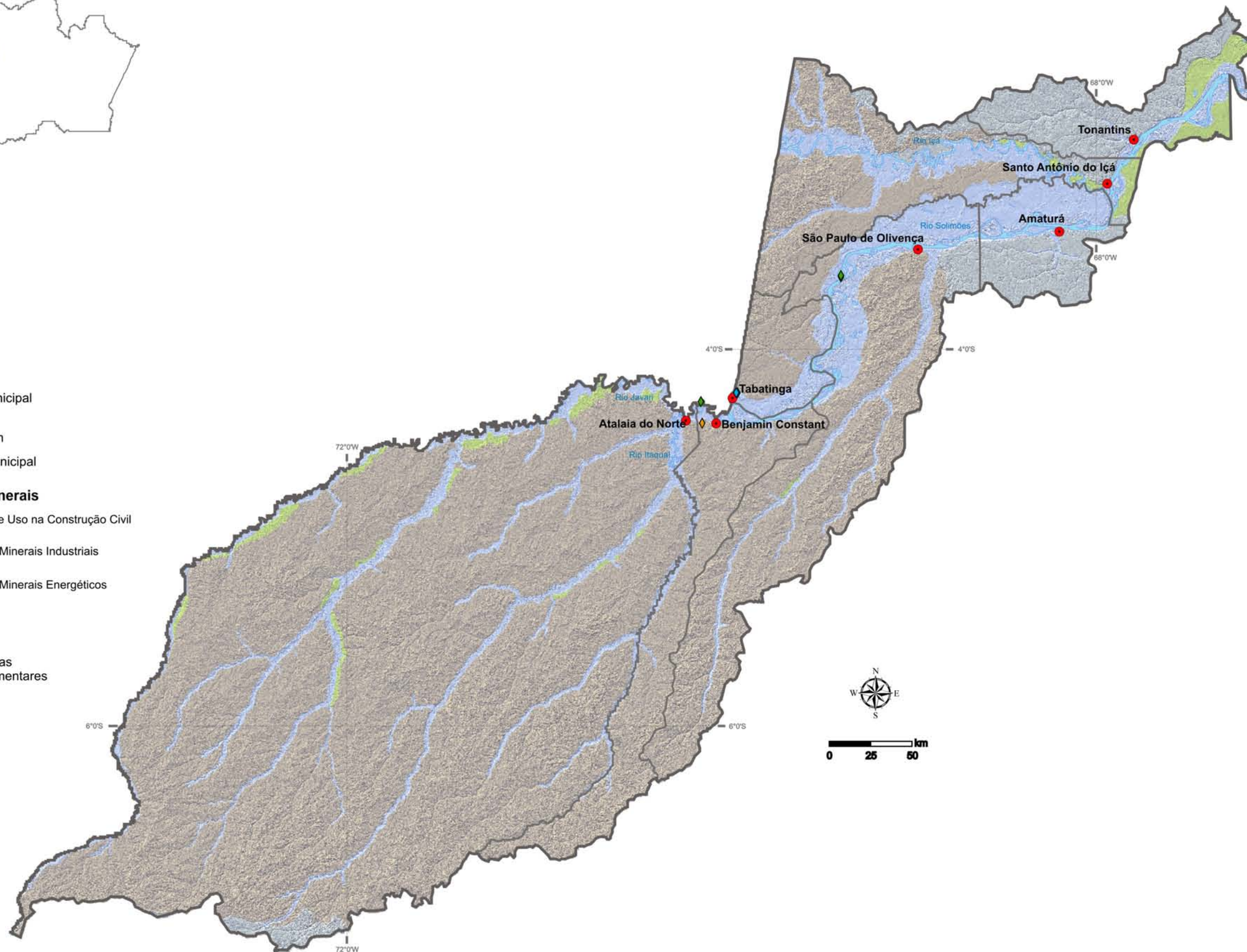
- Sede Municipal
- Rodovia
- Drenagem
- Limite Municipal

Recursos Minerais

- ◆ Material de Uso na Construção Civil (Areia)
- ◆ Rochas e Minerais Industriais (Argila)
- ◆ Recursos Minerais Energéticos (Linhito)

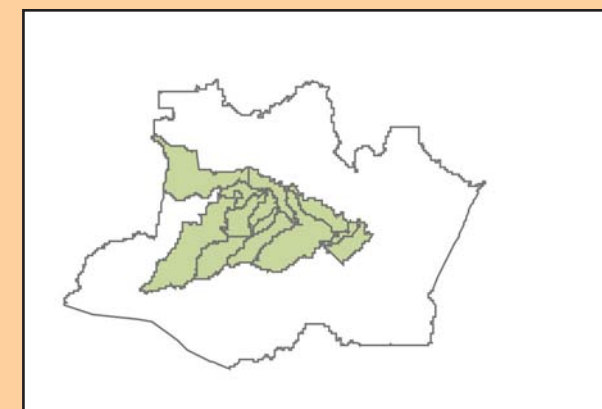
Geologia

- Rochas Sedimentares

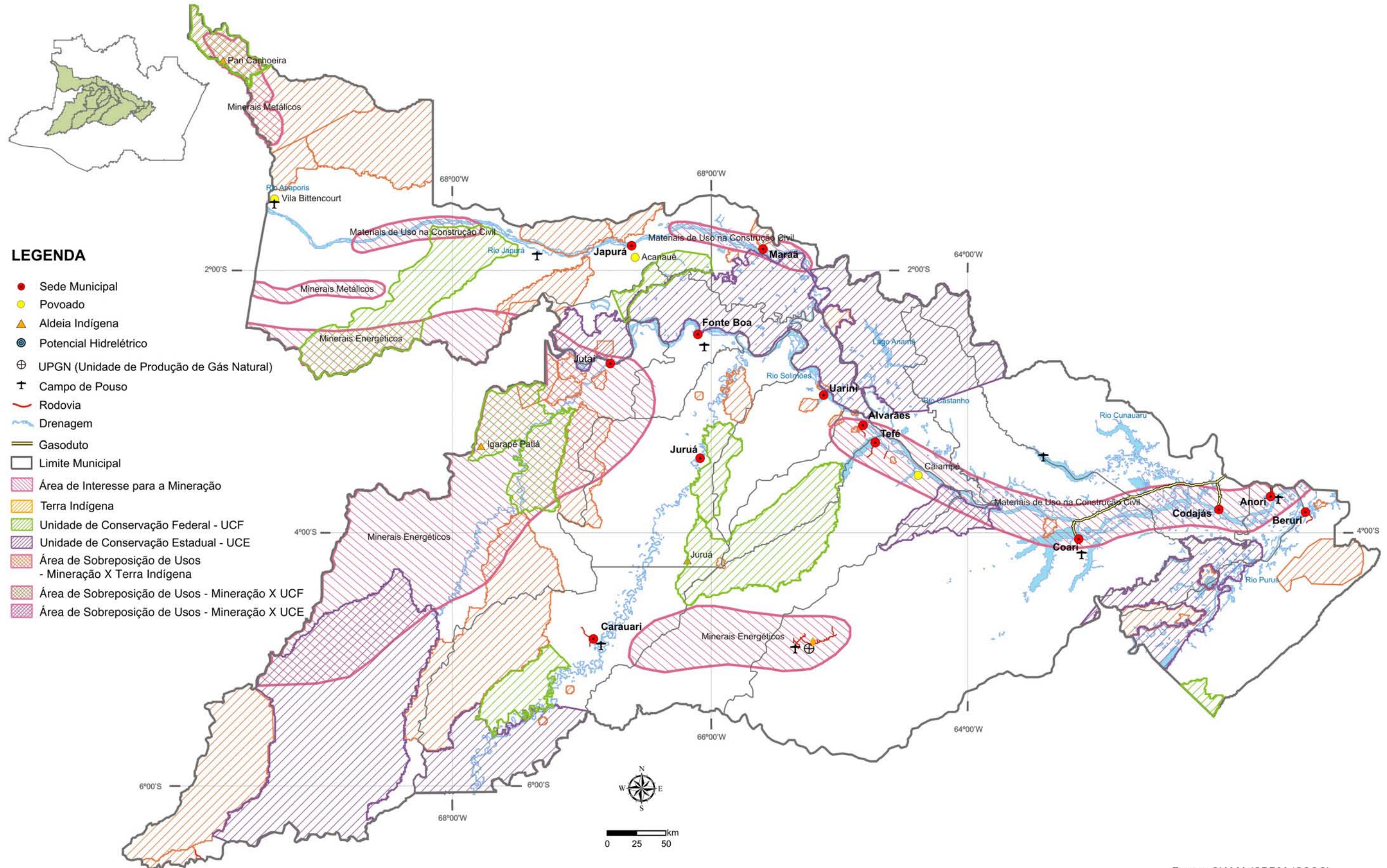


UNIDADE GEOECONÔMICA

Médio Solimões



MAPA DA DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DA UG MÉDIO SOLIMÕES



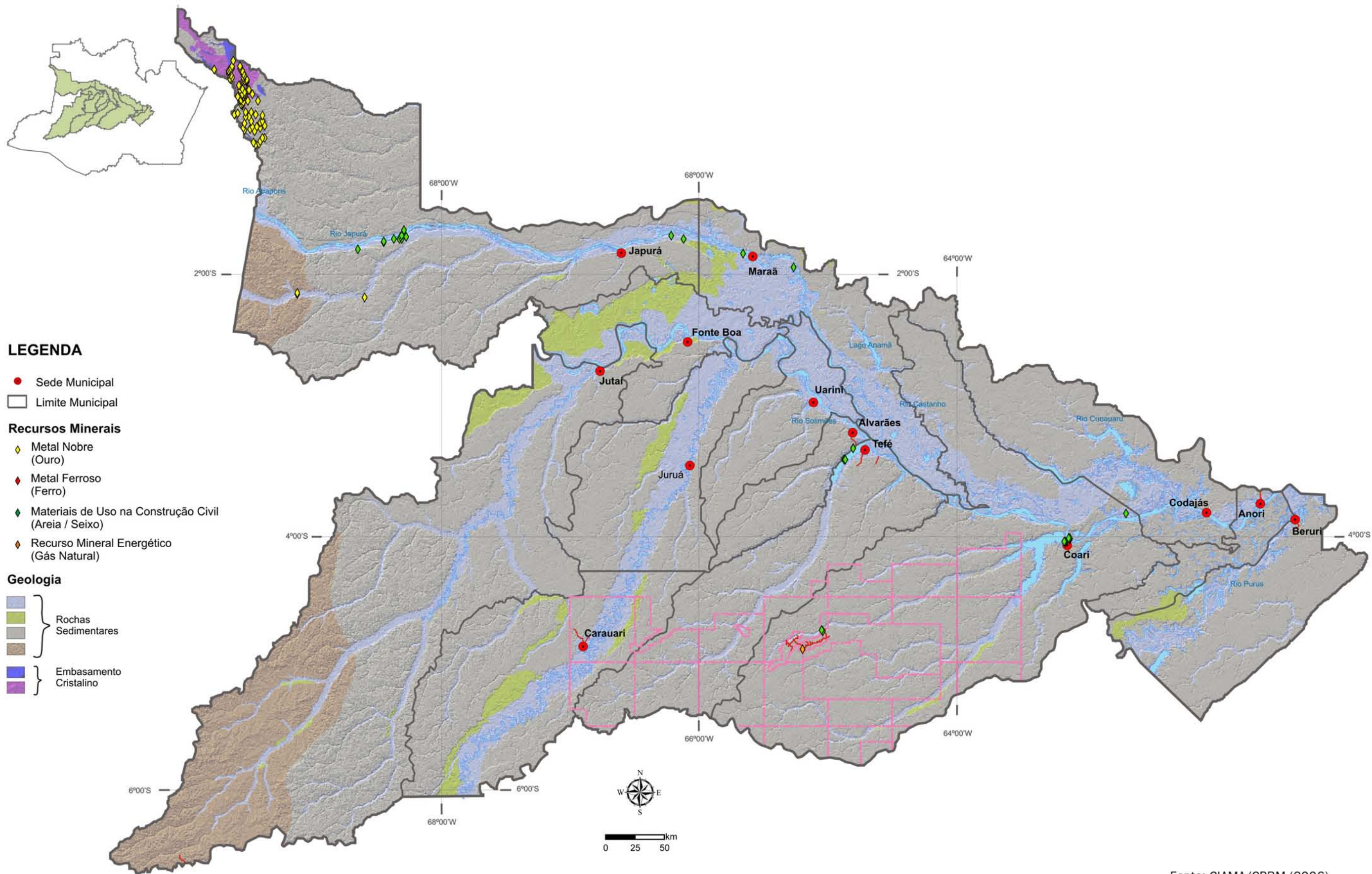
MUNICÍPIOS	Área (Km²)	População (Hab.) 2009	ESCOLARIDADE	INDICADORES ECONÔMICOS							
			matrícul.	analfab.				PIB Municipal 2006 (R\$ 1.000,)			
			no 2008	(%) 2000	Transferência Federal	Repasse Estado	Arrecadação	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
ALVARÃES	5,912	13,566	5,898	25,2	8.888.275,	4.062.780,	85.725,	13.796,	3.830,	33.636,	51.262,
ANORI	5,795	14,688	4,286	25,6	8.229.044,	4.133.794,	64.959,	6.181,	3.539,	30.287,	40.007,
BERURI	17,251	14,705	6,286	37,8	10.869.498,	4.220.959,	91.893,	8.968,	3.532,	28.852,	41.352,
CARAUARI	25,767	26,187	10,466	42,8	12.682.221,	6.166.970,	413.187,	14.207,	7.188,	63.273,	84.668,
COARI	57,922	66,991	28,062	31,5	29.198.251,	75.577.024,	128.040.080,	22.075,	914.675,	276.404,	1.213.154,
CODAJÁS	18,712	16,291	7,193	29,4	8.402.188,	5.609.326,	149.805,	11.075,	5.448,	43.813,	60.336,
FONTE BOA	12,111	18,803	8,783	40,6	12.670.267,	4.757.936,	182.016,	38.380,	9.357,	75.835,	123.572,
JAPURÁ	4,238	55,791	2,468	34,1	5.349.073,	4.935.186,	287.513,	3.457,	3.139,	24.829,	31.425,
JURUÁ	19,400	9,275	4,082	40,2	6.632.772,	4.166.114,	45.623,	6.531,	2.163,	20.055,	28.749,
JUTAÍ	69,552	16,791	7,460	45,1	12.184.228,	6.068.995,	85.587,	7.836,	6.817,	53.861,	68.514,
MARAÃ	18,135	16,910	9,080	36,5	14.257.157,	4.511.870,	198.153,	10.421,	5.033,	42.186,	57.640,
TEFÉ	23,704	64,671	24,278	20,6	23.169.091,	11.674.844,	2.758.284,	82.598,	19.940,	169.033,	271.571,
UARINI	10,246	10,108	6,270	32,0	7.808.502,	3.782.617,	71.240,	40.517,	3.392,	30.747,	74.656,
Total	288,745	344,777			160.340.570,	139.668.420	132.473.465,	266.042,	988.053,	892.811,	2.146.906,

Fonte: Anuário Estatístico do Amazonas 2008.

In: www.seplan.am.gov.br

Acessado em Julho de 2010.

MAPA DE RECURSOS MINERAIS DA UG MÉDIO SOLIMÕES



Conclusões

A Amazônia e, em especial, o Estado do Amazonas sempre foram reconhecidos por sua Biodiversidade. Esta exuberante biodiversidade evolui e se autoregula a partir de condicionantes geoquímicos e geomorfológicos - elementos da Geodiversidade -, e de fenômenos climáticos.

A base da qualidade de vida da Sociedade também está intrinsecamente vinculada à Geodiversidade, ou seja, ao uso dos recursos minerais. Isso ficou bem claro desde a Conferência sobre o Meio Ambiente de Johannesburg (Rio +10) quando foi aprovado no texto final da Agenda 21: “a mineração, os minerais e os metais são importantes para o desenvolvimento econômico e social de muitos países. Os minerais são essenciais para a vida moderna”.

Este documento registra o conhecimento do patrimônio mineral presente no Estado do Amazonas, ressaltando os mecanismos necessários ao uso sustentável destes recursos naturais, propósito principal da Ação da Gestão da Geodiversidade e dos Recursos Hídricos desenvolvida pelo Governo do Amazonas.

Com a criação em 2007 da Secretaria Executiva de Geodiversidade e Recursos Hídricos, o Governo do Amazonas deu o passo inicial e irreversível para a incorporação do Setor Mineral e de Óleo e Gás na pauta estratégica que compõe a política de desenvolvimento sustentável do Estado.

Foram reconhecidas no Atlas de Geodiversidade reservas minerais de expressão internacional: o nióbio de Seis Lagos (principal jazida de nióbio do mundo); os sais de potássio (silvinita) da região do Médio e Baixo Amazonas; a Mina do Pitinga (responsável por 65% da produção nacional de estanho), que se somam as importantes reservas de óleo e

gás das províncias de Urucu, Juruá e Silves localizadas nas Bacias Sedimentares Solimões e Amazonas.

Constituem ainda reservas estratégicas do Amazonas apontadas no Atlas: o caulim, o ouro e gemas, o calcário para cimento e para agricultura, as argilas para cerâmica vermelha, os agregados para construção civil e a água.

O esforço do Amazonas em aprovar o Decreto nº 28.678/2009 que regulamentou a Lei nº 3.167/2007, reformulando as normas disciplinadoras da Política Estadual de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, demonstra o compromisso do Estado em garantir o uso sustentável dos seus Recursos Hídricos, que, como recurso mineral, têm um valor estratégico como manancial de água doce para o século 21. O Amazonas conta com um Conselho Estadual de Recursos Hídricos e está representado no Conselho Nacional de Recursos Hídricos, locais onde se recomenda que esta discussão seja aprofundada.

O conhecimento da Geodiversidade pode ser um importante instrumento indutor ao desenvolvimento do Turismo no Amazonas. O Geoturismo, um Turismo especializado na busca do conhecimento das características da história natural ou das peculiaridades do desenvolvimento de um empreendimento de mineração na Amazônia, pode ser proposto como alternativa econômica. Como exemplo, a Mina do Pitinga e a região do Município de Presidente Figueiredo, dotadas de cachoeiras, grutas, afloramentos rochosos e fósseis oferecem ótimas condições para a construção de um Centro de Estudos para o Turismo dessa natureza. Existe um trabalho, onde participam o IPHAN, o Serviço Geológico do Brasil e a Secretaria Executiva de Geodiversidade e Recursos Hídricos do Ama-

zonas, que está propondo a criação nesta região de um GEOPARQUE, dotado de informações básicas sobre meio ambiente, recursos minerais, recursos hídricos, as características da geomorfologia e arqueológicas.

As informações aqui descritas mostram o Estado do Amazonas como um locus fantástico para se construir uma relação harmônica entre a Geodiversidade e a Biodiversidade. Enquanto a história das outras regiões brasileiras reproduziu a exploração dos seus recursos em detrimento da natureza, a nossa região pode consorciar a potencialidade mineral e de outros recursos naturais, com a sobrevivência da floresta e das pessoas que vivem na e da floresta.

A conservação da Biodiversidade passa pelo aproveitamento sustentável dos recursos minerais e de óleo e gás existentes, onde, os valores econômicos gerados a partir dos empreendimentos poderão contribuir ao desenvolvimento regional da pesquisa científica e de ações que busquem proporcionar melhores condições sociais às populações amazônicas.

Assim, é preciso construir uma política para o uso sustentável dos recursos naturais oriundos de áreas com restrição (terras indígenas, territórios de fronteiras e unidades de conservação). Há casos em que nem aos órgãos públicos de governo é permitido o pleno exercício de atividades previstas na Constituição Federal, como, por exemplo, levantamentos geológicos básicos em áreas indígenas desenvolvidos pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

Muitas minas na Amazônia podem tornar-se locus aos estudos científicos sobre sustentabilidade em áreas de florestas naturais. A Mina do Pitinga caracteriza-se como um estudo de caso interessante: está limitada a Reserva Indígena Waimiri-Atroari e a Reserva Biológica do Uatumã, e apresenta uma história de mais de 20 anos da produção da cassiterita (minério do estanho).

A necessidade de se encontrar estratégias de preservação das áreas de campinas e campinaranas, que estão sendo destruídas pela ação de exploração da areia na Região Metropolitana de Manaus, pode encontrar

na exploração das reservas de caulim importante colaboração, tendo em vista a quantidade de areia que, como subproduto, poderá ser utilizado pela atividade da construção civil e da indústria óptica.

São características estratégicas o aproveitamento das reservas petrolíferas da Bacia Sedimentar Solimões, segunda maior região brasileira produtora de gás natural, para a sustentabilidade de uma matriz de energia mais limpa, em substituição ao consumo atual de óleo diesel pelas termelétricas. Não se descarta o aproveitamento do gás natural como insumo industrial de um novo pólo gás químico no Amazonas.

Legitimados pela responsabilidade ao desenvolvimento pelos Estados Federativos de suas Políticas Ambientais, a exploração sustentável do recurso mineral no Amazonas deve considerar as características intrínsecas da atividade, como, por exemplo, sua rigidez locacional.

Os Estudos de Impactos Ambientais exigidos devem apresentar, durante o processo de licenciamento ambiental, as ações previstas à mitigação dos impactos nas diversas etapas de desenvolvimento do projeto: implantação, operação, recuperação e fechamento da mina, não se devendo deixar de incorporar as questões sociais relacionadas ao empreendimento.

A cada dia no mundo nascem cerca de 250 mil pessoas, um milhão, a cada quatro dias, que demandarão recursos naturais. A análise sobre sustentabilidade não pode deixar de fora essa nova geração de consumidores. O conceito não pode estar restrito ao recurso natural ser ou não renovável. Sustentabilidade é garantir a sobrevivência deste Amazônida do futuro.

O presente Atlas de Geodiversidade do Amazonas contribui à análise de como o estudo da Geodiversidade deve estar inserido no contexto de um Bioma tão importante e frágil como a Amazônia.

Discute o desafio da Geodiversidade, construindo um Amazonas e uma Amazônia para os amazonenses e amazônidas, a partir da produção do conhecimento que garantirá soberania sobre a região.

Referências

Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis/Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - Rio de Janeiro: ANP, 2009.

Barreto M.L & Sirotheau G.J.C. 2001. Mineração em terras indígenas: um estudo comparativo. In: Barreto M.L. (eds.) Ensaio sobre a sustentabilidade da mineração no Brasil. Rio de Janeiro, CETEM/MCT, p. 83-106.

BRASIL. 2009. Anteprojeto de Lei de Mineração em Terras Indígenas. 25p. Disponível em: <http://portal.mj.gov.br/data/Pageshtm>.

COORDENAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES INDÍGENAS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA (COIAB). 2003. Seminários sobre os recursos naturais em Terras Indígenas. Carta-Proposta das Lideranças Indígenas.

CPRM 2001. Projeto de Gestão Ambiental Integrada do Amazonas: Zoneamento Ecológico – Econômico do Vale do rio Madeira. Área Sudeste-Sul. Manaus, CPRM, Relatório Interno.

CPRM 2005. Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Agropecuário da SUFRAMA. Tomo II – Meio Físico (Geologia e Recursos Minerais). CPRM/SUFRAMA. Manaus – AM.

CPRM 2006. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas. Programa Integração, Atualização e Definição de dados da Geologia. Convênio CPRM/CIAMA. Reis, N.J. (et al.) – Manaus, CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

CPRM 2006. Mapa geodiversidade do Brasil. Escala 1:2.500.000. Legenda expandida. Brasília: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 2006.

CPRM 2008. Geodiversidade do Brasil: Conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Cássio Roberto da Silva (Editor). Departamento de Gestão Territorial, Serviço Geológico do Brasil. Rio de Janeiro: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 2008.

CPRM 2008. Mapa Geodiversidade do Estado do Amazonas. In:<http://cprm.gov.br>. Acesso em julho de 2010.

Dignart, A. M. ANP, Rodada de Licitações. Manaus/Am. Junho de 2010.

DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.21 – Tapajós. Rio de Janeiro, 1975.

DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.21 – Santarém. Rio de Janeiro, 1976.

DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.20 – Aripuanã. Rio de Janeiro, 1976.

DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.19 – Içá. Rio de Janeiro, 1977.

DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.20 – Manaus. Rio de Janeiro, 1978.

DNPM 2008. Informe Mineral Regional Norte - Amazônia, 2008/2007.

DNPM 2008. Cooperativismo Mineral no Brasil: o caminho das pedras, passo a passo. Rodrigues, A.F.S. (Coord.). Brasília:DNPM/DIDEM.

DNPM 2008. Informe Mineral Regional Norte - Amazônia 2008/2007.

DNPM 2009. Informe Mineral Regional Norte - Amazônia, 2009/2008.

DNPM 2009. Informe Mineral Desenvolvimento & Economia Mineral 2009/2008. Brasília, DNPM/DIDEM.

ELETROBRAS. Relatório de Administração 2009. Disponível em: < www.eletrobras.com > Acesso em: 15 mai 2010.

FUNAI. 2006. Parecer Nº 01 /PGF/PG/FUNAI/06. 07 pg. Disponível em: <http://portal.mj.gov.br/services>. Acessado em Julho de 2010.

Governo do Estado do Amazonas 2008. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. Anuário Estatístico do Amazonas 2008. In:<http://www.seplan.am.gov.br>. Acesso em agosto/2010.

Hipwell W., Mamen K., Weitzner V., Whiteman G. 2002. Aboriginal Peoples and Mining in Canada: Consultation, Participation and Prospects for Change. Working Discussion Paper. The North-South Institute, 57 p. Disponível em: <http://www.nsi-ins.ca/english/pdf/syncanadareport.pdf>. Acessado em Julho de 2010.

IBGE. Censo Econômico 2008. Disponível em: < www.ibge.gov.br >. Acesso em: 10 nov 2009.

Jablonski S. Seminário ANP: Impactos ambientais e socioeconômicos das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural em ambiente de floresta tropical. Manaus/Am, Julho 2010.

Programa ZEE Brasil 2008. MacroZEE da Amazônia Legal, Estratégias de Transição para a Sustentabilidade –

Proposta Preliminar para Consulta Pública. Brasília, MMA, CCZEE.

Revista Negócios da Amazônia, ano 1, nº 03, julho/agosto de 2009.

Revista Olhos da Amazônia, ano IV, nº 27.

Revista Suframa Hoje, ano X, edição 50, junho de 2010.

Revista Valor Econômico, Edição Especial Estados, abril de 2010.

RIVAS, Alexandre Almir Ferreira et al. (coord.) Impacto Virtuoso do Pólo Industrial de Manaus sobre a proteção da floresta amazônica: discurso ou fato? Manaus: I-Piatam, 2009.

Santos B.A. 1983. Amazônia: Potencial mineral e perspectivas de desenvolvimento. In: Fernandes, F.R.C. & Portela, I.C.M.H.: Recursos Minerais da Amazônia: Alguns dados sobre situação e perspectivas. CNPQ/CE-TEM, 1990, p. 3-6.

Santos J.O.S., Hartmann L.A., Gaudette H.E., Groves D.I., McNaughton N.J., Fletcher I.R. 2000. A new understanding of the Provinces of the Amazon Cráton based on Integration of Field Mapping and U-Pb and Sm-Nd Geochronology. Gondwana Research, 3 (4): 453-488.

Santos J.O.S., Hartmann L.A., Faria M.S.G.de, Riker S.R.L., Souza M.M.de, Almeida M.E., McNaughton N.J. 2006. A Compartimentação do Cráton Amazonas em Províncias: Avanços ocorridos no período 2000-2006. In: SBG-Núcleo Norte, Simp.Geol. Amaz., 9, Belém, CD-ROM.

Santos R.P. et al. 2009. Recursos minerais em terras indígenas do estado do Amazonas: gargalos, potencialidades e perspectivas. Revista Brasileira de Geociências, 39 (4).

SUFRAMA. Disponível em: < www.suframa.gov.br >. Acesso em: 15 mai 2010.

Tassinari C.C.G., Macambira M.J.B. 1999. Geochronological Provinces of the Amazonian Cráton. Episodes, 22 (3):174-182.

Tassinari C.C.G., Macambira M.J.B. 2004. A evolução tectônica do Cráton Amazônico. In: Mantesso-Neto V., Bartoreli A., Carneir C.D.R., Brito-Neves B.B. de (eds.) Geologia do Continente Sul-Americano - Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo, Ed. Beca, p. 471-485.

