

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ
CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL

PAULO CESAR DA SILVA GONÇALVES

**DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PEDRA BRANCA DO
AMAPARI, AMAPÁ**

MACAPÁ – AP

2009

PAULO CESAR DA SILVA GONÇALVES

**DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PEDRA BRANCA DO
AMAPARI, AMAPÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Biodiversidade Tropical.

Orientador: Prof. Dr. Admilson Moreira Torres.

MACAPÁ – AP

2009

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

Gonçalves, Paulo César da Silva

Diagnóstico geoambiental do município de Pedra Branca do Amapari, Amapá / Paulo César da Silva Gonçalves; orientador Admilson Moreira Torres. Macapá, 2009.

115 p.

Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical.

1. Meio Ambiente – Pedra Branca do Amapari – Amapá. 2. Mineração – Impactos Sócio-ambientais. 3. Unidades de conservação – Pedra Branca do Amapari – Amapá. 4. Processos de Ocupação. 5. Geologia – Amapá. 6. Geomorfologia – Amapá. I. Torres, Admilson Moreira, orient. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD. 22.ed. 333.72098116

PAULO CESAR DA SILVA GONÇALVES

**DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PEDRA BRANCA DO
AMAPARI, AMAPÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Biodiversidade Tropical.
Área de Concentração: Ecologia e Meio Ambiente.

Data de aprovação: 28/09/2009

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Admilson Moreira Torres
Orientador

Prof. Dr. Marcelino Carneiro Guedes
Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
Avaliador

Prof. Dr. Luis Roberto Takiama
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá
Avaliador

Prof. Dr. Valter Gama Avelar
Universidade Federal do Amapá
Avaliador

Macapá – AP
2009

Dedico este trabalho à minha esposa Rita do Socorro Gonçalves, pela compreensão e apoio, mesmo quando nossas atividades nos obrigavam a longas ausências, privando-me do convívio familiar mais pleno. Aos nossos filhos Caio Cesar e Paulo Cesar Jr pelo afeto diário que nos faz renascer a cada dia.

AGRADECIMENTOS

Ao finalizarmos nossa dissertação, que só foi possível pelo apoio e incentivo de algumas pessoas, uma vez que os obstáculos foram diversos, o que ocasionou atrasos na conclusão, tendo em vista que vários foram os problemas, principalmente de ordem de saúde, aliado ao pouco tempo disponível em função dos afazeres profissionais que não nos permitiram dedicação exclusiva ao trabalho, porém a força de algumas pessoas foi fundamental para que alcançássemos com êxito a finalização do mesmo. Desta forma a contribuição dessas pessoas através de sugestões e críticas construtivas e estímulo, foi um fator decisivo para que abraçássemos com afinco e dedicação a sua realização e término.

Desta forma expressamos meu reconhecimento sincero a todas as pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram para o desenvolvimento e conclusão do mesmo.

Não poderia, no entanto, deixar de manifestar um agradecimento especial ao Professor Dr. Admilson Moreira Torres, pela orientação e amizade demonstrada quando os prazos de execução estavam se aproximando e que soube transmitir as cobranças de forma amigável, para que se pudessem atender as determinações acadêmicas. Além disso, sensibilizou-nos imensamente a confiança por ele demonstrada em nosso trabalho e desempenho.

Aos professores que ministraram as disciplinas necessárias a complementação da carga horária exigida.

Aos técnicos da UNIFAP que atuam junto à coordenação do PPGGIO, em especial Antônia Neura e Rejane Peixoto, que com muita cordialidade e profissionalismo, não mediram esforços nos atendimentos de nossas solicitações.

A Coordenadora do PPGGIO Prof^ª. Dra. Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha pelo incentivo, sugestões e participação na banca de qualificação. Aos professores doutores Allan Cavalcante da Cunha e Helyelson Paredes Moura, membros da banca de qualificação, e aos professores doutores Luis Roberto Takiama, Valter Gama Avelar e Marcelino Carneiro Guedes, que compuseram a Banca Examinadora, nosso profundo agradecimento pelas sugestões e recomendações altamente construtivas apresentadas quando da qualificação e defesa da tese.

A todos os colegas de turma, que tão bem souberam demonstrar o espírito de companheirismo, solidariedade e amizade, e em especial as colegas Cláudia Funi e Danielle Lima.

A SEICOM - Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração do Amapá, na pessoa do atual secretário, Sebastião Rosa Máximo, por ter consentido na execução do mestrado e permitido meu afastamento quando necessário, principalmente durante o período de acumulação dos créditos.

Finalmente meus agradecimentos a Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, a Conservation Internacional, a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA e ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas - IEPA, órgãos integrantes do Programa de Biodiversidade Tropical- PPGGIO pela oportunidade de realização do mestrado.

RESUMO

A região onde se situa o município de Pedra Branca do Amapari, a partir do início deste século, vem experimentando grande crescimento econômico, ocasionado pelo aquecimento do setor mineral, que culminou com a abertura de duas minas, uma de ouro e outra de ferro. Por consequência disto, vem sendo submetida a um forte processo de ocupação, que fez dobrar a população existente em 2000, contados em 4.009 habitantes, para 8.182, em 2008. A região pelo seu histórico tem forte vocação mineral, pois outrora abrigou um dos maiores projetos de mineração do Brasil, o projeto da Empresa Indústria e Comércio de Minérios S.A - ICOMI, que explorou manganês de 1953 a 1998. Com a saída da ICOMI em 1998, o extrativismo passou a representar a base da economia regional, caracterizado principalmente pela extração de madeira e cipó titica, ao lado da extração mineral, representada pela garimpagem de ouro e tantalita, além de pequenos proprietários rurais. Esta ocupação territorial se dá de forma dissociada dos princípios de uma ocupação sustentável, sem uma adequada gestão ambiental. Os objetivos fundamentais deste trabalho foram fornecer subsídios às administrações públicas e privadas, no sentido de uma melhor gestão do município, através da elaboração de estudo multitemático do meio físico/biótico, denominado Diagnóstico Geoambiental de Pedra Branca do Amapari, utilizando dados obtidos em trabalhos de campo e obras bibliográficas anteriormente desenvolvidas na região. O diagnóstico do meio físico se constituiu na principal ferramenta para a elaboração do trabalho, representado pela execução dos temas de geologia, geomorfologia, solos, clima, cobertura vegetal, recursos hídricos e uso e ocupação do solo, além dos impactos ambientais provenientes das atividades antrópicas. Para que se pudesse ter uma noção da ação antrópica no município, procedeu-se a identificação e análise dos principais impactos ambientais desenvolvidos, onde foram caracterizados processos associados a: exploração mineral, desmatamento, assoreamento, voçorocamento/ravinamento e contaminação da drenagem. A integração dos dados possibilitou a espacialização de áreas com potencial natural para determinada atividade e/ou proteção e conservação ambiental, incluindo-se ainda áreas para recuperação. Esta integração é apresentada em um produto cartográfico final em escala de 1 : 1.000.000, denominado Diagnóstico Geoambiental de Pedra Branca do Amapari, contemplando cinco macrocompartimentos, denominados Domínios Geoambientais: Região Serrana (1); Região Colinosa (2); Planícies Fluviais (3); Superfícies Tabulares (4) e Planaltos Dissecados (5), subdivididos em oito Unidades Geoambientais, denominadas respectivamente de: Planaltos escarpados (1a), Tabuleiros Dissecados (1b); Colinas e Morros (2a); Terraços Fluviais (3a), Planícies de Inundação (3b); Superfícies Tabulares (4a), Morros e Colinas Dissecadas (4b); Planaltos Dissecados Sudeste (5b).

Palavras-chave: pedra branca do amapari, mineração, domínios, impactos

ABSTRACT

The region around the town of Pedra Branca do Amapari, from the beginning of this century, has experienced great economic growth, caused by heating the mineral sector, which culminated with the opening of two mines, one of gold and other of iron. By consequence, has been subjected to a strong process of occupation, which has doubled the existing population in 2000, counted from 4009 habitants to 8182 in 2008. The region for its historic has strong mineral vocation, because once housed one of the largest mining projects in Brazil, the ICOMI project, which explored manganese from 1953 to 1998. Since the departure of ICOMI in 1998, the extractivism has been the basis of the regional economy, characterized mainly by logging and “cipó titica”, along with mining, represented by the mining of gold and tantalite, and small landowners. This territorial occupation occurs dissociated from the principles of a sustainable occupation, without proper environmental management. The fundamental objectives of this study was to provide subsidies to government and private sector, to better manage the city through the development of multi-theme study of the physical and biotic areas called Geoenvironmental Diagnosis of Pedra Branca do Amapari, using data from field work and bibliographic previously undertaken in the region. The diagnosis of the physical environment have become the main tool for the present work, represented by the implementation of the topics of geology, geomorphology, climate, vegetation, water resources use and land cover in addition to the environmental impacts from of human activities. In order to get a sense of human action over the area, it was proceed the identification and analysis of key environmental impacts, which were characterized by processes associated with: mining, deforestation, sedimentation, gullies / ravine, contamination of drainage. The integration of data allows the spatial distribution of areas with natural potential for the task and / or protection and conservation, including areas for further recovery. This integration is presented in a final cartographic product scale of 1: 1.000.000, called Geoenvironmental Diagnosis Pedra Branca do Amapari, comprising five macrocompartments, called Geo-Environmental Domains: Mountain Ridge Region (1); Hills Region (2); Fluvial Plains (3); Tabular Surfaces (4) and Dissected Plateaus (5), subdivided into eight unities Geoenvironmental, called respectively: Mesas (1a), Tablelands Dissected (1b); Small Hills and Hills (2a); Fluvial Raised Line (3a), Floodplains (3b); Tabular Surfaces (4a), Hills and Small Dissected Hills (4b); Dissected Plateaus Southeast (5b).

Key words: pedra branca do amapari, mining, domains, impacts.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Arrecadação de CFEM no município de Pedra Branca (Fonte DNPM).....	49
Tabela 2 – Evolução da distribuição de empregos na mineração MPBA (Fonte MPBA).	72
Tabela 3 – Domínios e unidades geoambientais de Pedra Branca do Amapari.	104
Tabela 4 – Resumo de informações referentes aos Domínios e Unidades Geoambientais.	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Situação Geográfica do Município de Pedra Branca do Amapari (Fonte: SEMA, 2004).....	17
Figura 2 – Fluxograma das etapas de processo de levantamento e classificação de Unidades Geoambientais, modificado de IBGE (2004).	25
Figura 3 – Mapa do município contendo a localização das UCs, Terras Indígenas e Projetos de Assentamento.	30
Figura 4 – Distribuição das áreas protegidas no município de Pedra Branca.	32
Figura 5 – Mapa geológico do Amapá (CPRM).	35
Figura 6 – Coluna estratigráfica básica para a região de Pedra Branca do Amapari e Serra do Navio.	38
Figura 7 – Imagem de Radar destacando ao centro corpo intrusivo granodiorítico (granitos-gnaisses) encaixados nos metassedimentos do Grupo Vila Nova (NATRONTEC, 2006).....	40
Figura 8 – Geologia de Pedra Branca do Amapari, destacando o Grupo Vila Nova (cor verde) (Fonte: IBGE, 2007).	43
Figura 9 – Evolução da arrecadação da CFEM no Amapá nos últimos 5 anos (Fonte: DNPM, 2009).	46
Figura 10 – Indústria de beneficiamento de ouro da Empresa MPBA.	48
Figura 11 – Trabalhos de execução de lavra do minério de ferro Empresa Anglo <i>Ferrous</i> Brazil.	49
Figura 12 – Mineral de Manganês estocado na antiga Mina da ICOMI que operou de 1953 a 1998.	50
Figura 13 – Pacote argiloso de coloração esbranquiçada explorado para a fabricação de cerâmica vermelha.	51
Figura 14 – Imagem de SRTM do setor centro sul do Amapá onde se observa nas cores verdes claras e tons escuros, áreas mais elevadas, a unidade Planaltos Residuais do Amapá. (Fonte: NATRONTEC, 2006).	52
Figura 15 – Imagem SRTM da região entre os rios Araguari e Amapari, mostrando maciços de topo achatado. As regiões mais baixas possuem relevo do tipo colinas do Amapá. (Fonte: NATRONTEC, 2006).....	54

Figura 16 – Mapa Geomorfológico do Município de Pedra Branca do Amapari (Fonte: SIPAM, 2005).....	55
Figura 17 – Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, onde se destaca o porte das árvores.	58
Figura 18 – Floresta densa aluvial predominante às margens dos córregos e igarapés.	59
Figura 19 – Mapa de Vegetação de Pedra Branca destacando áreas desmatadas (Vsp) SIPAM, 2007).....	60
Figura 20 – Aspecto do rio Amapari, principal curso d’água do município.	62
Figura 21 – Rede Hidrográfica do município, destacando o rio Amapari e seus afluentes. (Fonte: IBGE, 2007).	63
Figura 22 – Mapa de Solos (Fonte IBGE, 2007).....	66
Figura 23 - Detalhamento das unidades de vulnerabilidade moderadamente limitante para a região e modificado do IEPA, 2002....	67
Figura 24 – Pastos para criação de gado e ao fundo remanescente de floresta nativa	68
Figura 25 – Quadro demonstrativo da relação entre a ocupação e a apropriação e uso dos recursos naturais no município de Pedra Branca do Amapari (PEREIRA <i>et al.</i> 2004).	69
Figura 26 –Planta de beneficiamento de minério de ferro da empresa Anglo <i>Ferrous</i> Brazil....	75
Figura 27 – Mostra detalhe da bacia de decantação de resíduos da MPBA.	76
Figura 28 – Detalhe do par de máquinas no Garimpo Village Antônio.	80
Figura 29 – Cava abandonada resultante da atividade garimpeira-Garimpo Castanheiro.	80
Figura 30 – Detalhe de um poço aberto e em atividade no garimpo do Gaivota.	82
Figura 31 – Mapa do município de Pedra Branca do Amapari contendo a localização dos garimpos em atividade e garimpos abandonados.	83
Figura 32 – Impacto causado pela retirada de argila para a Olaria da Prefeitura de Pedra Branca do Amapari no perímetro urbano da cidade.	84
Figura 33 – Lago formado pela retirada de seixos e atualmente usado para criação de peixes.....	85
Figura 34 – Produto madeireiro resultante de desmatamento para abertura de estradas dentro da área do Projeto Amapari (MPBA).	87
Figura 35 – Mapa de Desmatamento mostrando relação com as áreas de Assentamentos (INPE, 2008).....	88
Figura 36 – Igarapé do William ao desembocar no rio Amapari, onde se nota a grande turbidez da água, proveniente de material argiloso em suspensão.	89
Figura 37 – Acúmulos de materiais provenientes de mineração assoreando o rio Amapari.....	90
Figura 38 – Voçoroca proveniente da degradação ambiental no Garimpo Village Antônio.	91

Figura 39 – Aspecto do Igarapé do William dentro da área dos Projetos da Anglo <i>Ferrous</i> Brazil e MPBA, notando-se nítida contaminação por rejeito e estéril carregado pelas chuvas, aumentando a turbidez da água.	92
Figura 40 –Poluição visual do Igarapé do William que corta a área do Projeto da Anglo <i>Ferrous</i> Brazil (Exército brasileiro, 2007).	93
Figura 41 – Detalhe da trincheira de resíduos sólidos urbanos na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Pedra Branca do Amapari.	94
Figura 42 – Beleza cênica da região mostrando no detalhe as corredeiras do rio Amapari.	99
Figura 43 - Mapa Geoambiental destacando os Domínios geoambientais do Município de Pedra Branca do Amapari. Imagem SRTM, 2000.	102
Figura 44 - Mapa Geoambiental de Pedra Branca do Amapari destacando as unidades geoambientais Imagem SRTM, 2000.	103

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ANA	Agência Nacional de Águas
CADAM	Caulim da Amazônia S.A.
CFEM	Contribuição Financeira pela Exploração Mineral
COOPGAVIN	Cooperativa dos Garimpeiros do Vale do Rio Vila Nova
CPRM	Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais
DNER	Departamento Nacional de Estradas e Rodagens
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICOMI	Indústria e Comércio de Minérios S.A
IEF-AP	Instituto Estadual de Florestas do Amapá
IEPA	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá
IEPÉ	Instituto de Pesquisa e Formação Educacional Indígena
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MPBA	Mineração Pedra Branca do Amapari
NANTROTEC	Estudos e Engenharia de Processos Ltda
NASA	National Aeronautics And Space Administration
PMPBA	Prefeitura Municipal de Pedra Branca do Amapari
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PROVAM	Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Araguari
SEMA-AP	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEMAT	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo
SEMECDL	Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer
SEMSA	Secretaria Municipal de Saúde
SIME	Sistema Municipal de Empregos
SIPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
SRTM	Shuttle Radar Topografy Mission
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Localização da área de estudo	16
1.2 Caracterização do Município de Pedra Branca do Amapari.....	17
1.3 Histórico de Pedra Branca do Amapari	19
2 OBJETIVOS	20
2.1 Geral	20
2.2 Específicos.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Bases conceituais.....	21
3.2 Métodos de Trabalho Adotado	22
4 PROCESSOS DE OCUPAÇÃO E AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	26
4.1 O processo de ocupação do Amapá	26
4.2 Terras indígenas Waiãpi	27
4.3 Assentamentos agrários	29
4.4 Unidades de conservação (UC)	31
5. CARACTERIZAÇÃO DAS CONDICIONANTES GEOAMBIENTAIS	35
5.1 Geologia	35
5.1.1 Geologia regional 36	
5.1.2 Domínios tectono-estruturais 44	
5.2 Recursos minerais.....	45
5.3 Geomorfologia.....	52
5.4 Clima	56
5.5 Vegetação	57
5.6 Recursos hídricos.....	61
5.7 Solos	64
6. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	68
7 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS	71
7.1 Impactos sociais positivos e negativos	71
7.2 Impactos decorrentes de atividade mineral	73
7.3 Impactos decorrentes do desmatamento	86
7.4 Impactos decorrentes do assoreamento	89
7.5 Impactos decorrentes do voçorocamento/ravinamento	90

7.6 Impactos decorrentes da contaminação de aquíferos	91
7.7 Impactos decorrentes da contaminação da drenagem.....	92
7.8 Impactos decorrentes da deposição de resíduos sólidos urbanos	93
8 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E PLANEJAMENTO	95
8.1 Aspectos ambientais.....	95
8.2 Potencial Turístico.....	98
9 RESULTADOS E DISCUSSÃO	100
9.1 Diagnóstico geoambiental	100
10 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	111
11 REFERÊNCIAS.....	116
APÊNDICES.....	123
ANEXOS.....	131

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos 21 anos o Estado do Amapá foi submetido a um intenso processo de ocupação territorial, através de um elevado fluxo migratório, que começa em 1988, a partir da transformação do antigo Território Federal em Estado (IBGE, 2008).

Uma das regiões mais afetadas com o aumento populacional foram os municípios de Pedra Branca do Amapari e Serra do Navio, por apresentarem grande vocação mineral. Atualmente a referida região vem sofrendo com a implantação dos projetos de mineração de ouro e ferro, que tem provocado grande fluxo migratório, não só na área dos projetos, como no entorno desses, repetindo o que é uma constante na Amazônia; áreas com forte potencial mineral têm servido como atrativo para o êxodo de grandes contingentes populacional, que migram em busca de novas perspectivas de vida.

O presente estudo visa fixar um olhar com ótica ambiental sobre a área do município de Pedra Branca do Amapari e confrontar com o aproveitamento dos recursos naturais nela existentes, que atualmente são utilizados sem um estudo prévio do meio físico, o que freqüentemente tem gerado impactos ambientais de diferentes magnitudes.

No município de Pedra Branca do Amapari, constata-se a presença de alguns processos impactantes mais atuantes sobre o meio físico, sejam naturais ou induzidos pelo homem, onde se destacam como principais, os impactos provocados pela atividade mineral e agrícola.

A utilização de áreas para ocupação territorial sem uma adequada gestão poderá comprometer a preservação da biodiversidade da região, uma das grandes preocupações atuais.

Neste estudo propõe-se oferecer uma alternativa de desenvolvimento sustentável – o Diagnóstico Geoambiental de Pedra Branca do Amapari, através do estudo multi-temático do meio físico e biótico, utilizando-se dados obtidos em trabalhos de campo e de trabalhos anteriores desenvolvidos na região, onde destacamos os trabalhos do Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1974); do Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Araguari, Estado do Amapá (PROVAM, 1990, do Macrodiagnóstico do Estado do Amapá - Primeira Aproximação do ZEE (IEPA, 2002), do Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Pedra Branca do Amapari (PEREIRA *et al.*, 2004), dos estudos de impactos ambientais (EIA) e dos relatórios de impactos ambientais (RIMA) da Mineração

Pedra Branca do Amapari - MPBA (NANTROTEC, 2006), além de diferentes trabalhos anteriores na região, que possibilitaram a escolha do município como área-alvo.

Com a utilização destas fontes de informações e os estudos efetuados durante a execução desta dissertação, foi proposta a espacialização da área geográfica municipal em termos de um diagnóstico geoambiental.

A correlação dos dados estudados permitiu a elaboração de um Mapa Geoambiental, configurado em escala de 1 : 1.000.000, gerado a partir de imagem SRTM, do qual se deve ter uma visão bem clara dos processos atuantes sobre o meio físico (identificação e seleção), para que se possam abordá-las corretamente (análise), sendo necessário, para tal, observações de campo e levantamentos de dados sobre a área do município

1.1 Localização da área de estudo

O Estado do Amapá está localizado na Região Norte do Brasil tem uma área de aproximadamente 143.453.700 km², que corresponde a 3,9 % da Região Norte e 1,65 % da área nacional, com uma extensão de fronteira de 2.398 km, sendo composto por 16 municípios e a população, sendo estimados em aproximadamente 500.000 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2007). O Estado faz fronteira ao norte com a Guiana Francesa, a noroeste com o Suriname, a leste com o Oceano Atlântico e ao sul, oeste e sudeste com o Estado do Pará.

O município de Pedra Branca do Amapari (Figura 1) localiza-se na parte centro-oeste do Estado do Amapá, a uma distância de 180 km da capital, ligado a esta através da BR – 210 (Perimetral Norte) e pela ferrovia construída pela ICOMI na década de 50, que liga a sede do município a cidade de Serra do Navio e ao Porto da cidade de Santana. O município ocupa uma área de 9.495 km², e limita-se com os seguintes municípios: Oiapoque, ao norte; Mazagão, ao sul; Laranjal do Jarí, a oeste e Porto Grande, Serra do Navio, ao leste. Ao norte, delimitam também com o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque e a oeste com a Terra Indígena Waiãpi, estes dois últimos, com terras dentro do município.

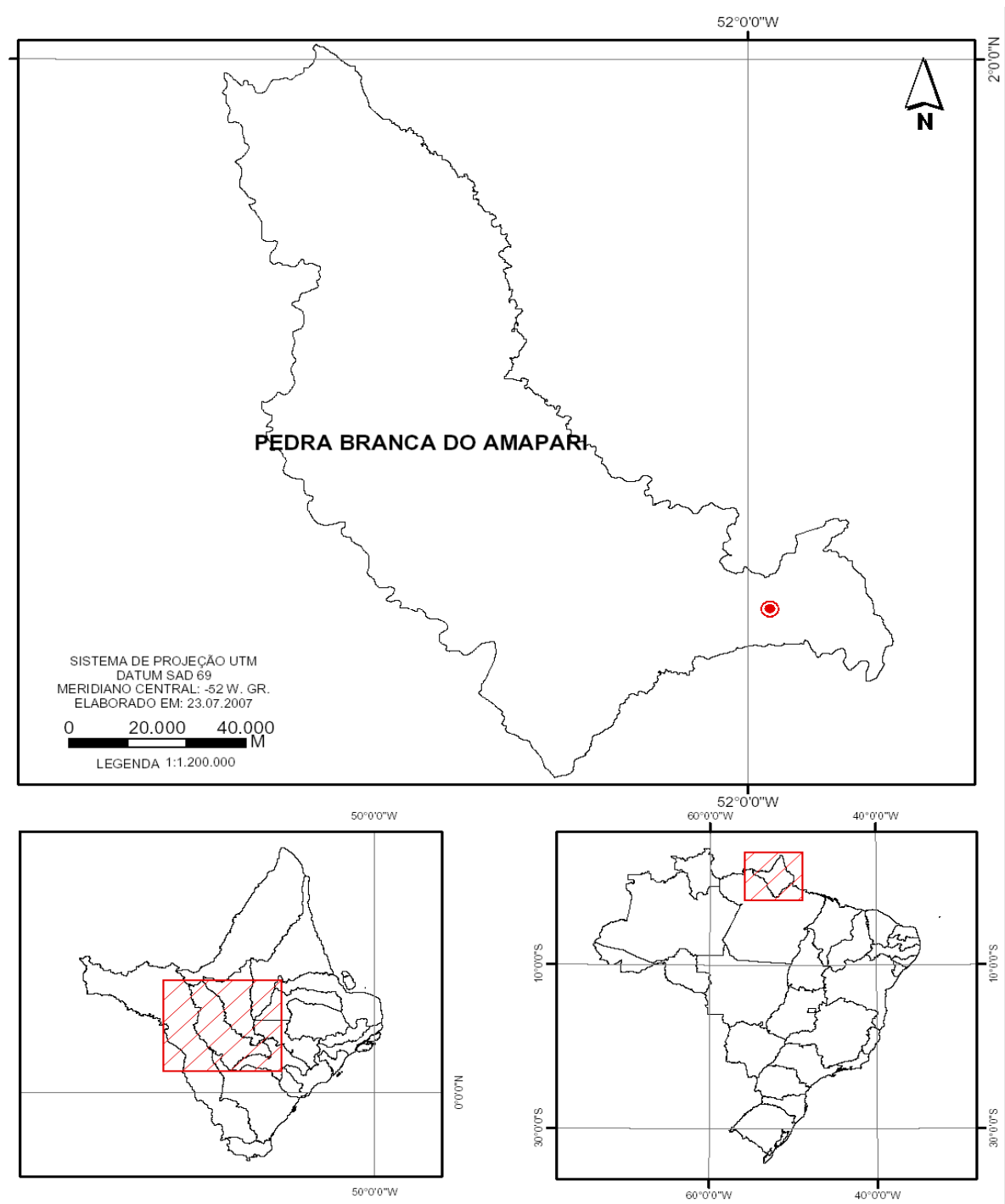


Figura 1 – Situação Geográfica do Município de Pedra Branca do Amapari (Fonte: SEMA, 2004).

1.2 Caracterização do Município de Pedra Branca do Amapari

No município de Pedra Branca do Amapari, além da sede do município, existem as seguintes comunidades: Cachorrinho, Riozinho, Porto Alegre, Xivete, Centro Novo, Sete

Ilhas, Cachaço, Arrependido, Nova Divisão, Tucano I e Tucano II, além das aldeias indígenas (Apêndice 1).

Segundo o IBGE (2000) o município apresentava uma população de 4.009 habitantes, sendo formada de 2.240 de pessoas do sexo masculino (56%) e 1.769 do sexo feminino (44%). A maior parte da população residia na zona rural (66%) e apenas 34% no perímetro urbano.

No período de 1996 a 2000, em razão da implantação dos projetos de assentamentos e da retomada de pesquisa mineral, o município registra uma das maiores taxas de crescimento demográfico (7,25 % ao ano), superior a taxa do estado que foi de 5,32 % (IBGE, 2000). Esta tendência de crescimento continuou com a implantação dos projetos da Mineração Pedra Branca do Amapari (Ouro) e da Anglo *Ferrous* Brazil (Ferro), a partir de 2004.

Ainda de acordo com dados do IBGE em 2007 a população contada apresentou 7.332 habitantes, quase que dobrando em relação ao censo de 2000, com um agravante, a inversão entre o número de habitantes que moravam na zona rural, que passou a diminuir, enquanto que o número de habitantes na zona urbana aumentou (IBGE, 2007). Mais recentemente em 14 de agosto de 2009, o IBGE divulga estimativa onde o município de Pedra Branca atingiu a população de 8.182 habitantes em 2008 (IBGE, 2009).

Em 2005 a rede de saúde era constituída por 7 estabelecimentos públicos de saúde, sendo 3 federais, 3 estaduais e 1 municipal, nenhum deles com internação total, estando todos preparados apenas para atendimento ambulatorial (IBGE, 2005). O Setor educacional apresentou 1693 matrículas no ensino fundamental, sendo 1253 em escola pública estadual, 333 matrículas em escola pública municipal e 107 matrículas na escola privada. O ensino médio neste mesmo ano recebeu 370 matrículas, sendo 275 matrículas em escola pública estadual e 95 em escola privada. O ensino pré-escolar recebeu 400 matrículas, sendo 364 em escola pública municipal e 36 em escola pública estadual. O número de docentes atingiu o total de 146, sendo 104, no ensino fundamental, 11 no ensino médio e 31 no pré-escolar. A rede física escolar era representada por 24 escolas do ensino fundamental, sendo 17 públicas estaduais, 6 públicas municipais e 1 escola privada; no ensino médio 2 escolas, sendo 1 escola pública estadual e 1 escola privada, além de 10 escolas no ensino pré-escolar, sendo 4 escolas públicas estaduais e 6 escolas públicas municipais (IBGE, 2007).

De acordo com o IBGE (2006) o Produto Interno Bruto (PIB) do município medido, está assim constituído 13.918 mil reais (agropecuária), 7.484 mil reais (indústria), 29.750 mil reais (serviços), 3.208 mil reais (impostos sobre produtos líquidos de subsídios), 54.360 mil reais (PIB a preço de mercado corrente) e 9.225 reais (PIB per capita). Ainda de acordo com a

mesma fonte a Incidência da Pobreza medida em 2003, representava 37,46 %, uma das menores do estado.

1.3 Histórico de Pedra Branca do Amapari

A região que comporta o Município de Pedra Branca do Amapari há muitos anos foi habitada por povos indígenas, que ainda hoje se encontram na região, o Povo Waiãpi, que ocupa a porção noroeste do município.

Segundo Pereira *et al.* (2004), a área hoje denominada Pedra Branca do Amapari recebe seus primeiros moradores no início da década de 50, formados por famílias de agricultores vindos principalmente do Pará. A ocupação por estas famílias coincide com a chegada da ICOMI em Serra do Navio, hoje também município, distante 15 km entre as sedes dos municípios, por via ferroviária e rodoviária. Com a vinda da ICOMI, surge a ferrovia, Estrada de Ferro do Amapá – EFA, que liga à região a capital do Estado.

Na história evolutiva da região, segundo Pereira *et al.* (2004), se pode distinguir quatro fases ou etapas:

- 1º Etapa (1970 -71): abertura da rodovia Perimetral Norte e chegada das primeiras famílias.

- 2º Etapa: marcada pela rodovia Perimetral Norte e chegada da empreiteira Mendes Junior que instala sua sede (escritório, hospital, supermercado, escola, sede do Departamento Nacional de Estradas e Rodagens - DNER) a 5 km da Vila de Pedra Branca na localidade denominada Água Fria.

- 3º Etapa: começa com a saída da Mendes Junior e início de intensa atividade garimpeira, em razão da ausência de uma fonte de renda, que pudesse dar sustentação para a região.

- 4º Etapa: inicia com a queda do garimpo e a volta de muitas famílias a atividade agrícola.

É neste contexto que nasce, oficialmente, em 1º de maio de 1992, o município de Amapari, criado pela Lei Estadual nº 0008/92, que depois passa a denominar-se Pedra Branca do Amapari. Segundo Souza (1995) o nome Pedra Branca do Amapari advém da exploração do ouro pelos “Samaracás”, negros da Guiana Francesa que quando de suas andanças por aquela localidade, escreviam nas pedras brancas dos rios, uma forma de identificar por onde passavam, bem como serviam para outros que por ali passavam e que vinham ajudá-los na garimpagem, naquele tempo, bastante rentável.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Realizar o diagnóstico geoambiental para uma melhor gestão territorial da região, tornando-se assim, mais um instrumento para avaliação e orientação de ações que visem à promoção da sustentabilidade.

2.2 Específicos

- Gerar informações de interesse múltiplo, com vistas a subsidiar tecnicamente o planejamento preventivo, recuperativo, preservacionista e restritivo e para as várias formas de uso e ocupação do solo.

- Integrar os dados levantados pelos diferentes temas estudados, com vistas à espacialização de áreas com potencial natural para determinada atividade e/ou para a proteção e conservação ambiental, incluindo-se ainda áreas para recuperação.

- Apresentar a integração dos dados em um produto cartográfico final, em escala de 1: 1.000.000, denominado Diagnóstico Geoambiental de Pedra Branca do Amapari, contemplando macro compartimentos denominados Domínios Geoambientais e subdivisões em áreas diferenciadas, designadas Unidades Geoambientais, determinando a sua capacidade de uso.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Bases conceituais

A Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM) também, conhecida por Serviço Geológico do Brasil, através do Programa de Informações para Gestão Territorial (Programa GATE) tem desenvolvido desde a década de 1990, uma metodologia de análise integrada da paisagem com enfoque diretamente aplicado ao planejamento territorial. Neste contexto, destaca-se o estudo pioneiro executado por Corrêa e Ramos (1995) para o Zoneamento Geoambiental do município de Morro do Chapéu (BA). Desde então, o Programa GATE vem produzindo diversos diagnósticos geoambientais, ora enfatizando os aspectos geológicos e geomorfológicos da paisagem (THEODOROVICZ *et al.*, 2002), ora enfatizando os aspectos geomorfológicos e pedológicos e suas inter-relações com as outras variáveis do meio geobiofísico (DANTAS *et al.*, 2000).

Segundo Trainini *et al.* (2001), para a execução de diagnósticos geoambientais, há a necessidade de uma análise conjugada das variáveis que compõem o sistema geobiofísico, tais como: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Hidrologia, Climatologia e Biogeografia.

A magnitude dos Impactos ambientais varia em função da natureza, intensidade e extensão das intervenções humanas e do grau de alteração imposto à paisagem promovendo assim, cumulativamente, uma degradação do meio físico, da biodiversidade e da qualidade de vida da população (MONTEIRO, 2001).

Para Dantas *et al.* (2001) o Zoneamento Geoambiental consiste em um diagnóstico do meio físico e biótico, visando estabelecer regiões homólogas, de características similares, e que possam subsidiar o planejamento estratégico de ocupação do espaço geográfico.

A classificação geoambiental aqui proposta segue os critérios adotados pela CPRM, ficando o nível de abrangência e a seleção de critérios de compartimento dependentes da escala de trabalho. Nessa hierarquia, a CPRM distingue como táxon superior os domínios geoambientais – individualizados pelos grandes compartimentos geológico-geomorfológicos e em táxon inferior, onde são individualizadas as unidades geoambientais definidas em primeira instância, pelas unidades pedológicas e seguidas num nível de maior detalhe, por uma diversificada gama de variáveis ambientais como: padrões de vegetação, formações superficiais, tipos climáticos e balanço hídrico; potencial hidrogeológico; potencial mineral; geoquímica ambiental, uso do solo e cobertura vegetal.

Trabalhos desenvolvidos por especialistas, como Corrêa e Ramos (1995) e Brandão (1998) têm contemplado duas linhas diferenciadas: Primeiro no emprego de informações de cunho geológico para estabelecer o diagnóstico geoambiental, analisando conjuntamente as variações de geologia, do solo e dos sistemas de relevo e drenagem que mais influenciam nas adequabilidades e limitações do terreno frente ao uso e ocupação, a partir da concepção do geólogo, dividindo a área de estudo em domínios geoambientais (CORRÊA e RAMOS, 1995; TRANINI *et al.*, 2001; THEODOROVICZ *et al.*, 2002). Segundo na ampliação do método investigativo para análise do meio físico/biótico dos distintos temas que o compõem, em uma relação de multidisciplinaridade. Nessa concepção, os polígonos definidos representando unidades geoambientais, resultam de feições geobiofísicas, alteradas temporariamente segundo a intensidade dos processos neles incidentes (BRANDÃO, 1998; DANTAS *et al.*, 2001).

3.2. Métodos de trabalho adotado

Para a elaboração desta dissertação, inicialmente procedeu-se o levantamento de todo material bibliográfico que abordam a região objeto da pesquisa, a partir do qual se pode constatar que há um número reduzido de pesquisas executadas na região, prevalecendo os trabalhos de geologia. Estas informações textuais englobaram todo material bibliográfico selecionado, tais como: publicações técnicas, documentos, anotações de campo e informações geográficas de caráter estatístico, relativos à área de trabalho, com vista a possibilitar análises e interpretações no intuito de subsidiar os produtos gráficos e a dissertação proposta.

Para a elaboração do estudo cartográfico foram enfatizados os estudos geológicos, dando ênfase aos recursos minerais existentes; as feições do relevo; as condicionantes climáticas; o tipo de vegetação; os diferentes tipos de solos e os recursos hídricos. Os estudos de campo não dirimiram todas as dúvidas surgidas durante as interpretações dos mapas temáticos, principalmente no que diz respeito aos contatos geológicos e geomorfológicos, pois o acesso a região é bastante dificultoso, em razão do relevo acentuado e a grande cobertura florestal, aliada a falta de acesso a determinados locais, pela inexistência de trilhas, locais estes que só poderiam ser atingidos por uso de helicóptero. Somado a isto, a carência de informações gráficas, a partir de imagens digitais de satélites em boas condições de observação, além de fotografias aéreas e cartas imagens de radar, que possibilitassem a geração de produtos cartográficos inéditos, diante destas dificuldades optou-se pela elaboração de mapas a partir da utilização de arquivos “*shapefile*” cedidos por diferentes

órgãos, como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa e Formação Educacional Indígena (IEPÉ), Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), Agência Nacional das águas (ANA), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) e Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), todos na escala de 1: 1.000.000, sendo que a partir destas informações através do programa ArcGis geraram-se os mapas temáticos. As informações sobre altitude foram adquiridas a partir do *grid* gerado pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) – *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). O Mapa de declividade foi gerado no programa ArcGis baseado nas informações SRTM.

Nas etapas de campo buscou-se identificar os principais impactos ambientais existentes na região, associando-os a falta de planejamento no modo de ocupação, principalmente no que diz respeito aos assentamentos agrícolas, onde se notou a falta de preocupação em considerar as características naturais da região, ou seja, sem um ordenamento territorial.

Os levantamentos de campo envolveram seis etapas: a primeira entre os dias 4 a 8 de abril de 2007, a segunda entre os dias 10 a 15 de junho de 2007, a terceira entre os dias 08 a 13 de agosto de 2007, a quarta entre os dias 09 a 15 de maio de 2008 a quinta entre os dias 10 a 15 de novembro de 2008 e a sexta entre os dias 10 a 18 de maio de 2009. Durante os trabalhos foram realizadas visitas as empresas de mineração, cujo objetivo foi conhecer os projetos e levantar informações junto ao corpo técnico e administrativo das empresas, a respeito de investimentos na região, produção mineral, tempo de duração das atividades de lavra, programas de responsabilidade social; visita a prefeitura de Pedra Branca do Amapari e suas secretarias com o objetivo de conhecer os programas da prefeitura nas diferentes áreas de atuação, principalmente na infra-estrutura, saúde, educação, indústria, comércio, mineração e meio ambiente; visitas aos assentamentos agrícolas a fim de se observar, principalmente, o avanço de desmatamento; visitas a região ribeirinha e visita as áreas de garimpo, a fim de se ter a dimensão dos impactos ambientais, além de entrevistas com os garimpeiros encontrados nos garimpos em atividade, com o objetivo de se levantar a produção, o número de máquinas em operação e o número de homens trabalhando. Também durante os trabalhos de campo foram tirados alguns pontos com GPS principalmente, nas áreas de garimpos. Estes pontos foram jogados no mapa com a ajuda do programa ArcGis, gerando o mapa de garimpos. Foram também tirados outros pontos de maior relevância, que pudessem indicar possíveis

alvo de potencialidades minerais, porém omitidos neste trabalho, por não ser objetivo desta dissertação.

Para a interpretação das informações, a fim que se pudesse chegar à definição do diagnóstico, utilizou-se os conceitos de Dantas *et al* (2001), que define os domínios geoambientais como macrocompartimentos associados aos eventos marcantes, responsáveis pelo arranjo atual do relevo e pelas características menos mutáveis da paisagem, prevalecendo à geologia e a geomorfologia na sua definição e as unidades geoambientais, como estruturas menores diferenciadas pela origem, litologia, vegetação, relevo e solo.

Com base nestes princípios, as informações geológicas e geomorfológicas foram superpostas para definir os macrocompartimentos, ou seja, os domínios geoambientais, auxiliados pela interpretação de imagens interferométrica de satélite SRTM, 2005, enquanto que para a definição das unidades geoambientais foi estabelecida pela superposição da geologia e geomorfologia com outros temas como solo, cobertura vegetal e recursos hídricos, sendo que devido à particularidade de alguns terrenos, um dado específico, como por exemplo, o solo, poderia individualizar certa unidade.

Ao mesmo tempo são identificados os principais impactos ambientais que ocorrem no município, decorrentes da ação antrópica promovida desde a ocupação da região, primeiramente pela implantação dos garimpos, nas décadas passadas e atualmente pelas empresas de mineração e assentamentos agrícolas, que promovem o desmatamento, o voçorocamento, ravinamento e o assoreamento.

As etapas do processo foram definidas conforme fluxograma (Figura 2), modificado do IBGE (2004)

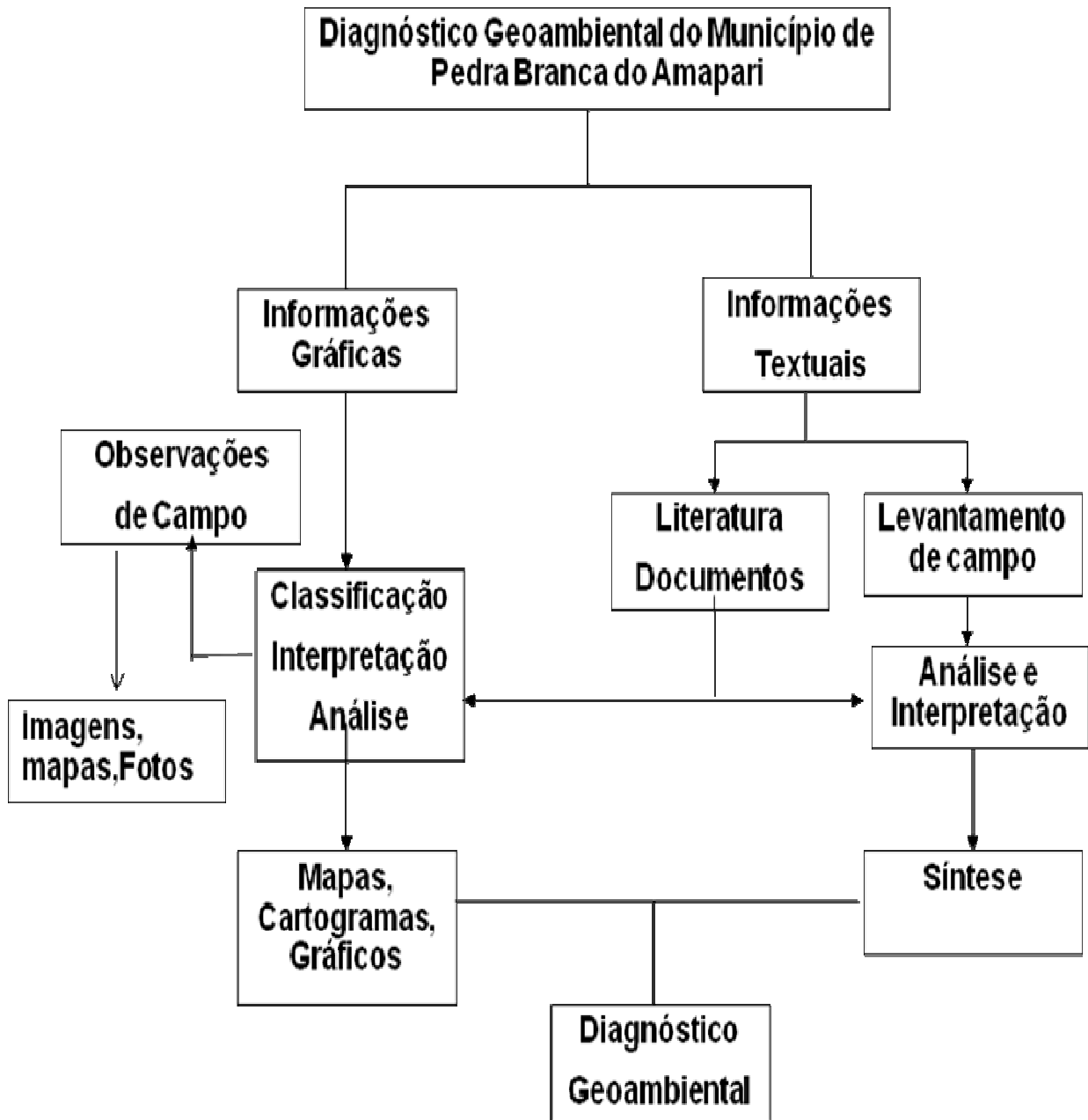


Figura 2 – Fluxograma das etapas de processo de levantamento e classificação de Unidades Geoambientais, modificado de IBGE (2004).

4 PROCESSOS DE OCUPAÇÃO E AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

4.1 O processo de ocupação do Amapá

O Estado do Amapá tem sua história ligada, diretamente a descoberta de bens minerais em seu solo. A região onde hoje se situa o estado foi fruto de cobiça dos franceses que no século XIX, procuraram a todo custo se apossar das terras situadas a partir da margem esquerda do rio Araguari. Por causa da disputa entre o Brasil e a França estas terras ficaram conhecidas como Contestado Franco-Brasileiro (SANTOS, 2006).

Ainda de acordo com Santos (2006) por volta de 1893, com a descoberta de ouro na região do Contestado, área compreendida entre os rios Cassiporé e Amapá Pequeno, acirraram as disputas pela posse da região entre as duas nações, aumentando consideravelmente a população devido à grande imigração para aquela região. Em virtude desta imigração tanto de brasileiros como de franceses, foram fundadas Vilas na região: Carnot, Saint Lorentz e Cunani, pelos franceses, e Daniel, Firmino e Espírito Santo, pelos brasileiros.

Segundo relatos históricos, após várias lutas, muitas delas sangrentas, somente em 1º de Dezembro de 1900, o Conselho Federal Suíço, acolhendo a defesa brasileira elaborada pelo Barão do Rio Branco, pronunciou sentença arbitral, o Laudo Suíço, acolhendo os argumentos brasileiros, confirmando o Tratado de Utrecht que no seu art. 8º estabeleceu o rio Oiapoque como fronteira entre Brasil e a Guiana Francesa, encerrando assim, uma disputa que perdurava por quase dois séculos (SANTOS, 2006).

No período em que se travou a 2ª Guerra Mundial, mais uma vez os destinos da região estavam ligados à descoberta de minerais, desta feita o manganês, na região de Serra do Navio, mineral estratégico para a época, pois entra com cerca de 30 % na formação da liga de aço, tão importante para a ampliação do arsenal bélico das grandes potências, entre elas os Estados Unidos da América, que por não possuir grandes ocorrências desse mineral, era dependente do manganês russo. A descoberta de manganês em Serra do Navio, de uma forma ou de outra, contribuiu para a transformação da região em Território Federal que se tornou realidade através do Decreto Federal nº. 5.812, de 13 de setembro de 1943. Posteriormente com as divisas geradas, aonde a exploração de manganês na região onde hoje se situa os municípios de Pedra Branca do Amapari e Serra do Navio, chegou a representar a maior fonte de arrecadação de impostos, juntamente com o ouro, explorado pela Empresa Novo Astro por pouco mais de uma década, a partir de 1983, na região de Lourenço, município de Calçoene e

o caulim, explorado pela empresa Caulim da Amazônia S.A. (CADAM S.A.) desde 1976, na região onde hoje se situa o município de Vitória do Jari. Esta riqueza gerada contribuiu consideravelmente para o desenvolvimento do então Território Federal, a ponto de com a promulgação da Constituição de 1988, fosse elevado à categoria de Estado.

4.2 Terras indígenas Waiãpi

A Terra Indígena Waiãpi, Figura 3, foi homologada em 1996, através do Decreto Federal nº.1.775/96. A área total da reserva possui 607.017 hectares, tem parte do seu território encravada na porção noroeste do município de Pedra Branca do Amapari e outra porção no município de Laranjal do Jari. A parte pertencente ao município de Pedra Branca do Amapari possui 238.641 hectares, representando 25 % da área do município. Importante ainda observar que todos os acessos a reserva se dão através do município de Pedra Branca do Amapari, através da BR 210.

Sua fisiografia é representada por áreas de floresta tropical densa, de relevo bastante acidentado nas porções norte e leste e esta situada entre as bacias dos rios Jari (oeste), Amapari (leste) e Oiapoque (norte).

Atualmente, em função da demarcação, não há conflitos com garimpeiros, mas nem sempre foi assim. Segundo Pereira *et al.* (2004), na década de 70 para evitar conflitos com garimpeiros que invadiram suas terras, os Waiãpi concentraram-se em torno do Posto Indígena da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, instalado em 1973. A partir de 1980 retornam às suas áreas de ocupação, passando a controlar as zonas mais atingidas pelas invasões, passando daí a assumir a garimpagem de ouro aluvional, antes realizadas pelos garimpeiros que ocupavam parte de suas terras.

O controle territorial dessas terras pelo povo Waiãpi, ganha novo impulso a partir de 1994, quando participam ativamente da demarcação física de suas terras. É interessante observar que a maioria das aldeias está posicionada na faixa limítrofe com o assentamento Perimetral e as margens da BR – 210 (Apêndice 1).

Os Waiãpi têm uma população que gira em torno de 640 pessoas que vivem basicamente da agricultura de subsistência, da caça e da pesca, além da venda de produtos artesanais.

Outro fato preocupante é que a reserva por suas grandes dimensões, abriga um potencial incomensurável de bens minerais, pela existência de rochas do tipo *greestone belts*, do Grupo Vila Nova, onde minerais como o ouro encontra-se hospedado. Outra riqueza incalculável é a biodiversidade existente, representada por uma floresta densa que abriga inúmeras espécies madeireiras e não-madeireiras, além de uma fauna rica em espécies, algumas delas endêmicas, como o beija-flor-brilho-de-fogo (*Topaza pella*), segundo Drummond *et al.* 2008. Toda essa riqueza poderá estar ameaçada se não houver um grande projeto de gestão sócio-ambiental para esta população, uma vez que tramita desde 1996 no Congresso Nacional um projeto que visa à regulamentação da Mineração em Terras Indígenas (PL nº 1.610/96). Vale ressaltar que a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2001) permite a mineração em terras indígenas. Em seu artigo 231, define no § 3º que “*O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei*”. No artigo 49, também da Constituição Federal, é reafirmada a competência exclusiva do Congresso Nacional para “*autorizar, em terras indígenas, a exploração e o aproveitamento de recursos hídricos e a pesquisa e lavra de riquezas minerais*”. Ainda no texto constitucional observamos o artigo 20, em seu inciso IX, “*são bens da união*” e o artigo 176, §1º, “*A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais hídricos somente poderão ser efetuados mediante concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas*”.

No Estatuto do Índio – Lei nº 6.001/73, os artigos 44 e 45 versam sobre o tema. O artigo 44 diz “*As riquezas do solo, nas áreas indígenas somente pelos silvícolas podem ser exploradas, cabendo-lhes com exclusividade o exercício da garimpagem, fискаção e cata das áreas referidas*” e o artigo 45, diz “*A exploração das riquezas do subsolo nas áreas pertencentes aos índios, ou do domínio da União, mas na posse de comunidades indígenas, far-se-á nos termos da lei vigente, observando o disposto nesta Lei*” (BRASIL, 1973).

Em resumo, a exploração dos recursos minerais e hídricos em terras indígenas para acontecer, precisa primeiro de lei que estabeleça as condições específicas de como pode se dá a exploração ou aproveitamento; segundo de autorização do Congresso Nacional e; terceiro que seja ouvida as comunidades indígenas.

No que concerne a exploração madeireira, para a maioria dos legisladores, o já citado artigo 231, § 3º da Constituição Federal, assegura aos índios o seu usufruto, pois os recursos madeireiros representam riquezas do solo.

Portanto como visto acima, a área indígena no município não está livre da ação dos empreendimentos econômicos para a exploração dos seus recursos naturais, podendo assim no futuro ser objeto de cobiça com vistas a essa exploração, o que sem uma gestão ambiental eficiente poderá comprometer a rica biodiversidade da reserva.

4.3 Assentamentos agrários

Segundo informações do INCRA-AP (2008) no Município de Pedra Branca do Amapari são encontrados quatro Projetos de Assentamentos – PA, administrados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

Os Projetos de Assentamento do município são denominados de: P.A. Perimetral Norte, P.A. Pedra Branca do Amapari, P.A. Serra do Navio e P.A. Munguba (Figura 3), sendo estes dois últimos com apenas pequena parcela na área do município. O Projeto de Assentamento da Perimetral Norte é o mais antigo, criado em 01 de abril de 1987; ocupa uma área de 34.000 hectares, possuindo em torno de 216 famílias assentadas, embora sua capacidade seja para 680 famílias. O Projeto de Assentamento Pedra Branca do Amapari, mais recente, criado em 30 de novembro de 1999, ocupando uma área de 29.831 hectares com 249 famílias assentadas, possui uma capacidade máxima de 400 famílias.

Com áreas entre os municípios de Serra do Navio e o município de Pedra Branca do Amapari, o projeto de assentamento Serra do Navio, que possui sua maior porção no município de mesmo nome, foi criado em 31 de outubro de 1995, com capacidade para 250 famílias. Já o projeto de assentamento do Munguba possui capacidade para 300 famílias, tem sua área distribuída entre os municípios de Pedra Branca do Amapari e Porto Grande, sendo que neste último está sua maior porção.

Todos esses assentamentos estão situados em área de floresta tropical densa, em relevo de topografia elevada e solo argiloso, condicionantes não apropriadas para esse tipo de projeto, que teve o seu início a partir da década de 80 em decorrência de decisão política do governo federal em ocupar os espaços na Amazônia, através de colonização.

Como resultado desta colonização formou-se um eixo de desenvolvimento ao longo da BR- 210, promovendo-se assim a remoção da floresta nativa, para a ocupação dos espaços

necessários a implantação de atividades agrícolas e pastoris, muitas vezes sem estudos prévios de viabilidade econômica e de impactos ambientais.

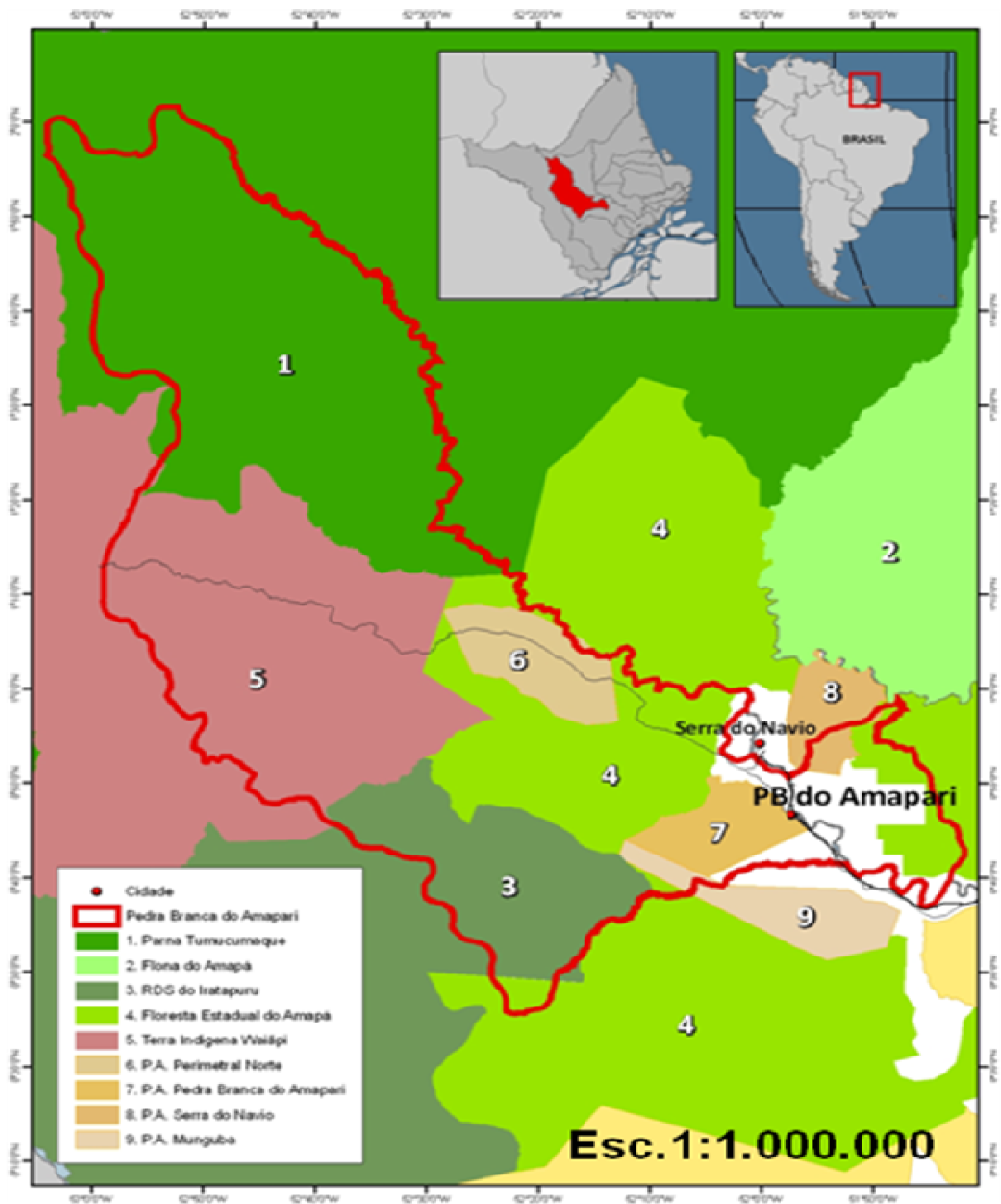


Figura 3 – Mapa do município contendo a localização dos Projetos de Assentamento, Unidades de Conservação e Terras Indígenas. (Fonte: IBAMA/ 2007).

Notas: Parna - Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque
 Flona - Floresta Estadual do Amapá
 RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável do rio Iratapuru
 P.A. - Projeto de Assentamento

4.4 Unidades de conservação (UC)

O município de Pedra Branca do Amapari se apresenta como um dos municípios de maior quantidade de áreas protegidas no estado. As unidades de conservação existentes somadas às terras indígenas Waiãpi, perfazem um total de aproximadamente 87 % de áreas protegidas, superior ao percentual do estado que é de aproximadamente 71%, o que reforça a vocação da região para a conservação ambiental. Vale lembrar que toda esta biodiversidade, está assentada em uma região de potencial geológico e mineral conhecido conforme se observam no mapa de geologia sobreposto as unidades de conservação (Apêndice 2).

Para a descrição destas unidades utilizou-se as informações contidas em Drummond *et al.* (2008).

Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque

O Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, criado por Decreto Federal em 22 de agosto de 2002, representa a segunda maior área protegida em florestas tropicais do mundo, abrangendo terras de cinco municípios amapaenses, entre eles o município de Pedra Branca do Amapari, em sua porção norte, ocupando aproximadamente 35 % do município (Figura 4). A sede do município de Pedra Branca dista aproximadamente 85 km desta Unidade de Conservação, não havendo acesso rodoviário, o que contribui para o seu isolamento e conservação. A cobertura vegetal é caracterizada pela floresta densa de terra firme, que segundo a variação altimétrica apresenta-se na condição de Floresta Densa de Baixos Platôs e Floresta Densa Sub-Montana. Segundo Drummond *et al.* (2008), na região as espécies que mais se destacam são: maçaranduba (*Manilkara huberi*), mandioqueira (*Qualea* sp.), louro (*Ocotea* sp.), acariquara (*Minquartia guianensis*), matamatá (*Eschweilera* sp.), breu (*Protium paniculatum*), cupiúba (*Goupia glabra*). Há ainda registros de quatro espécies de mamíferos da lista de ameaçados de extinção que são encontrados na UC: a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), a onça-pintada (*Panthera onca*) e uma espécie de gato do mato (*Leopardus* sp.), além de alta densidade de primatas, de anta (*Tapirus terrestris*), queixada (*Pecari tajacu*), cateto (*Tayassu pecari*) e uma diversidade de espécies de aves, algumas em nível de endemismo como o beija-flor-brilho-de-fogo (*Topaza pella*).

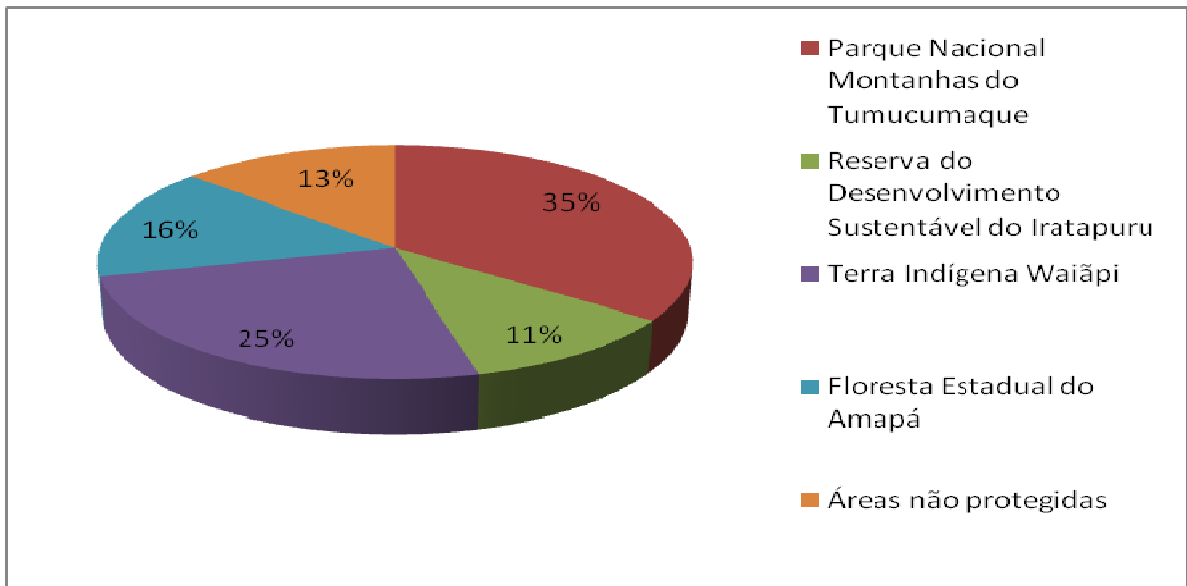


Figura 4 – Distribuição das áreas protegidas no município de Pedra Branca.

Reserva de Desenvolvimento Sustentável do rio Iratapuru

Criada pela Lei Estadual nº 0392, de 11 de dezembro de 1997. Esta Unidade de Conservação (UC) possui uma área total de 806.184 ha, abrangendo terras de 3 (três) municípios entre eles o de Pedra Branca do Amapari, em sua porção noroeste. No município de Pedra Branca do Amapari estão 104.428 ha da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do rio Iratapuru, representando cerca de 11 % da área física do município. O acesso a esta unidade de conservação a partir da sede do município só pode ser feito através de rio.

O relevo da Unidade de Conservação é bastante acidentado formado por rochas do Grupo Vila Nova (*greenstone belts*), que hospedam uma variedade de minerais metálicos como: ouro, ferro e manganês, além de diversas outras ocorrências minerais; rochas do Complexo Guianense, Complexo Tumucumaque e Suíte Intrusiva Mapuera. Na reserva predomina a presença de solos latossolos vermelho amarelo, de baixa a média vulnerabilidade à erosão e fraca fertilidade natural.

A biodiversidade da reserva é rica, representada pela floresta tropical densa de terra firme, formada por espécies de grande porte e espécies arbóreas de alto valor econômica, com destaque para castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), copaíba (*Copaifera reticulata*) e andiroba (*Carapa guianensis*).

No que diz respeito à fauna, segundo Drummond *et al.* (2008) a reserva abriga grande riqueza de animais mamíferos como primatas, além de espécies ameaçadas como ariranha (*Pteronura brasiliensis*), a onça-pintada (*Panthera onça*) e uma espécie de gato-do-mato (*Leopardus sp.*). É comum ainda, a presença de veados (*Mazama gouazubyra* e *Mazama*

americana), porcos do mato (*Tayassu pecari e Pecari tajacu*), anta (*Tapirus terrestris*) além da cotia (*Dasyprocta leporina*) e da paca (*Agouti paca*). Há uma grande riqueza de aves, as mais comuns: o papagaio (*Amazona sp.*), a arara (*Ara macao*), o tucano (*Rhamphastos sp.*), o periquito (*Brotogeris sanctithomae*).

Em parte da reserva, pertencente ao município de Pedra Branca do Amapari, o contingente populacional é formado por pequenos grupos que adentram a região em busca de caça e ouro, gerando pressões sobre a Unidade de Conservação. É comum o extrativismo da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) e da borracha (*Hevea brasiliensis*), além da presença de agricultura de subsistência, pequenas criações, além da pesca de subsistência.

Esta reserva é gerida pela SEMA e o seu Plano de Manejo está em fase de elaboração.

Floresta Estadual do Amapá

Criada em 12 de julho de 2006, pela Lei Estadual nº 1028/06, essa UC abrange áreas de 10 municípios, entre eles o município de Pedra Branca do Amapari, dentro do denominado Módulo I, representando um total de 16% de sua área no município de Pedra Branca (Figura 5). Caracterizado por um ecossistema de floresta densa de terra firme, guardando grande diversidade de espécies de valor madeireiro e não madeireiro. Esta UC é vinculada ao recém criado Instituto Estadual de Floresta (IEF), que possui gestão compartilhada com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA. Há na área do município presença de pequenos contingentes populacionais que vivem da exploração garimpeira, da caça e pesca, além de produtos madeireiros e não-madeireiros. O Plano de Manejo da unidade, ainda em fase de construção, regulará as atividades, sendo resguardado na forma da lei, o direito legal sobre quaisquer formas de ocupação legítima já existente.

Reserva Extrativista Municipal Beija-Flor Brilho de Fogo

A Reserva Extrativista Municipal Beija-Flor Brilho de Fogo foi criada através do Decreto Municipal nº 139/2007 – PMPBA de 19 de novembro de 2007. Possuindo uma área de aproximadamente 68.524,20 ha e esta localizada na porção sudeste do município de Pedra Branca de Amapari. A referida reserva está encravada na Floresta Estadual de Produção, ou seja, sobrepõe parte do Módulo I da Floresta Estadual de Produção, não sendo, portanto contada no percentual das áreas protegidas.

Segundo informações, resultantes de estudos preliminares não há presença de moradores no interior da unidade de conservação, porém seu entorno é ocupado por

comunitários que realizam atividade econômica baseada na extração de cipó titica, do fruto do açazeiro, além de caça e pesca de subsistência (DRUMMOND *et al.* 2008).

A área é formada por um relevo ondulado ou sub-montana, e ainda pequenas extensões de colinas e morros.

No que concerne a hidrografia, a reserva é formada por vários rios, igarapés e cachoeiras, com destaque ao rio Amapari, principal curso d'água da região. A rede de drenagem da área apresenta-se totalmente inserida na micro-bacia do igarapé Água Fria.

A Biodiversidade da reserva é bastante rica, onde se destacam espécies vegetais como: angelim (*Hymenolobium* sp.), ucuúba (*Virola surinamenses*), maçaranduba (*Manilkara huberi*), piquiá (*Cariocar villosum*), cumaru (*Coumarouna odorata*), acapu (*Vouacapoua amarecana*), louro (*Ocotea* sp.), itauba (*Mezilaurus* sp.), tachi (*Triplaris surinamensis*), Amapá-amargo (*Parahancornia amapá*) e samaúma (*Ceiba pentandra*) (DRUMMOND *et al.* 2008). A área da reserva é caracterizada pela Floresta Densa de Baixos Platôs. Há ainda uma diversidade de palmeiras e cipós.

Espécies Animais como: macaco aranha (*Ateles paniscus*) guariba (*Alouata macconnelli*), mico-de-cheiro (*Saimiri sciureus*) e o sagüi mão-de-ouro (*Saguinus midas*). Ainda há registro de ocorrência de queixada (*Pecari tajacu*), anta (*Dasyfus sp.*), veado (*Mazama* sp.) e caititu (*Tayassu pecari*), gavião-branco (*Leucopternis albicollis*), o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), o inhambu (*Crypturellus* sp.), jacu (*Penélope marail*), mutum (*Crax alector*), jacamin-de-costas-cinzentas (*Psophia crepitans*) e o pato-do-mato (*Cairina moschata*). Destaca-se ainda a presença do beija-flor-brilho-de-fogo (*Topaza pella*), que empresta o nome a reserva e trata-se do maior e um dos mais belos beija-flores do Brasil. Segundo especialistas devidos poucas informações a respeito desta espécie, há necessidade de maiores estudos a respeito do seu ciclo de vida, sua reprodução e importância biológica. Estudos apontam ainda que o número de espécies de aves da região seja superior a 350, em função do bom estado de conservação da unidade e sua elevada biodiversidade (Drummond *et al.* 2008).

A referida reserva ainda necessita de regularização fundiária, devido às terras ser de Jurisdição do Estado, compondo o Módulo I, da Floresta Estadual de Produção, também criada recentemente em terras transferidas da União para o Estado. Segundo ainda informações contidas em Drummond *et al.* 2008, a mesma carece de um Conselho Deliberativo, que será responsável por sua administração, composto por diversos seguimentos da sociedade, conforme dispuser seu regulamento e por se tratar de uma reserva extrativista as atividade a serem desenvolvidas deverão está de acordo com o seu Plano de Manejo.

5 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDICIONANTES GEOAMBIENTAIS

5.1 Geologia

Na área em estudo afloram basicamente rochas granito-gnaissicas do complexo guianense (paleoproterozóicas a arqueanas), rochas metavulcanossedimentares do Grupo Vila Nova (paleoproterozóicas), e subordinadamente diques N-S e rochas básicas da suíte intrusiva cassiporé (fanerozóico-mesozoico). Capeando os morros nas porções norte e nordeste da área existe extensos platôs lateríticos (Tércio - quaternário), desenvolvidos principalmente sobre litologias do Grupo Vila Nova (LIMA, *et al.*, 1974). Atualmente a CPRM vêm trabalhando em quatro folhas preferenciais, entre elas a folha Araguari, em escala de detalhe, com o objetivo de lançar o novo Mapa Geológico do Estado do Amapá, cujas unidades litoestratigráficas estão assim indicadas (Figura 6).

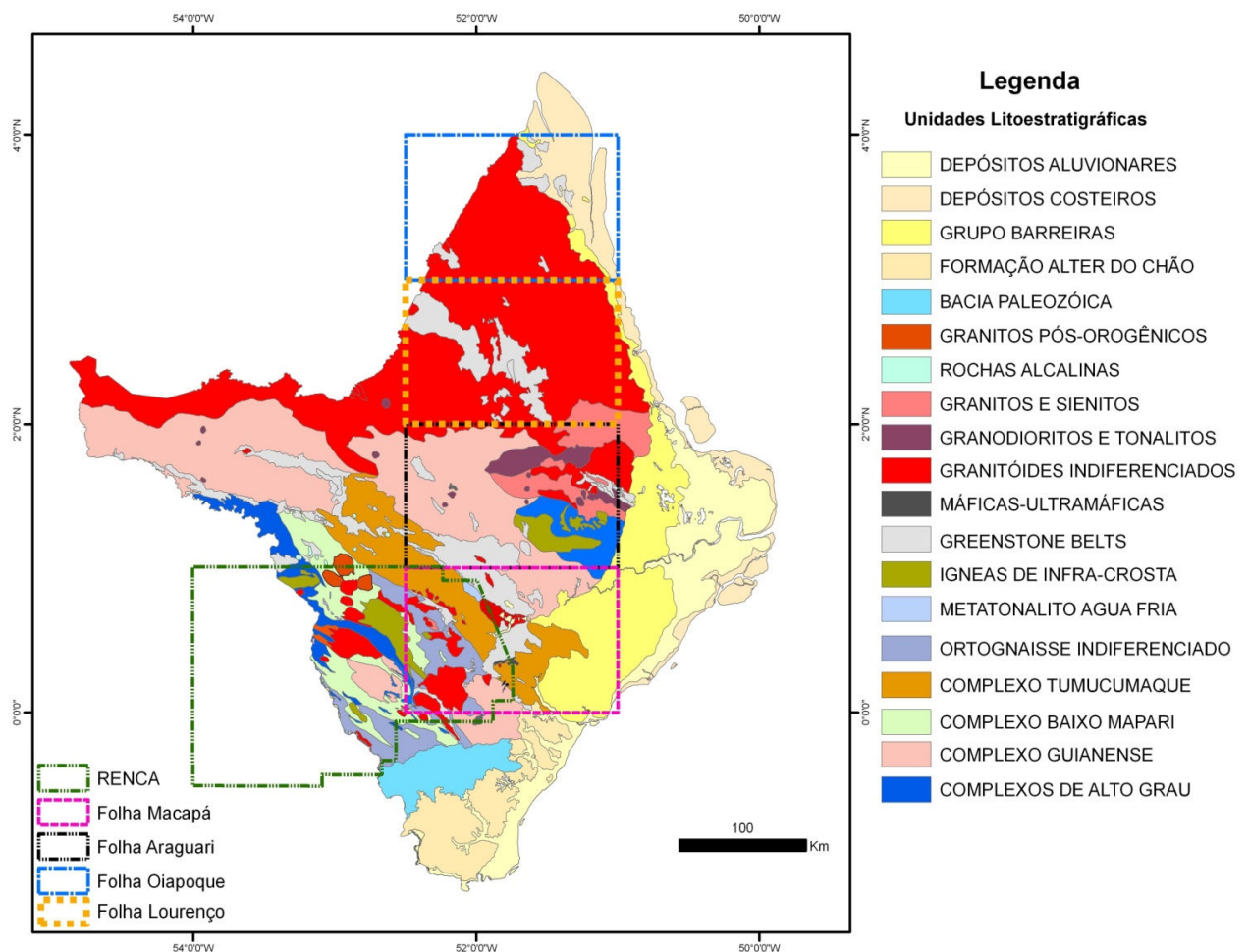


Figura 5 – Mapa geológico do Amapá (CPRM, 2007).

5.1.1 Geologia regional

Complexo Guianense

O Complexo Guianense foi definido por Lima *et al.* (1974) como uma unidade de embasamento que se distribuía por amplas regiões do Amapá e extremo noroeste do Pará, e que congregava gnaisses, para e ortoderivados, migmatitos, metagranitóides e granulitos. Ricci *et al.* (2001) redefiniram o Complexo Guianense para agrupar um conjunto de ortognaisses cinzas, metamorfisados sob condições de fácies anfíbolito, que ocorrem em faixas alongadas segundo a direção NW-SE, na porção central e sudoeste do Bloco Amapá, Rosa-Costa *et al.* (2006) restringindo sua área de distribuição ao segmento que se estende aproximadamente entre o médio curso do rio Jari e o Lineamento Cupixi, no sudoeste do Amapá.

Na região do rio Cupixi, imediatamente a sul da área em estudo, Montalvão e Tassinari (1984) apresentam isócrona Rb-Sr de 2944 Ma (milhões de ano) para tonalitos e gnaisses e Lima (1986), idades Rb-Sr entre 2.860 e 2.450 Ma, para tonalitos trondjemíticos e granulitos gnaisses, além de pegmatitos, aplitos, sienogranitos e tonalitos

A mineralogia principal é definida por plagioclásio, quartzo, \pm microclínio, \pm hornblenda, \pm biotita, e a acessória por opacos, titanita, allanita, apatita e zircão. Nos litotipos peraluminosos a hornblenda é ausente, mas ocorrem granada e biotita, sendo também comum a presença de monazita dentre os acessórios. Os ortoanfíbolitos têm textura nematoblástica, e são constituídos essencialmente por plagioclásio, hornblenda e quartzo, além de titanita, apatita e opacos como minerais acessórios (RICCI *et al.*, 2001).

As rochas deste complexo são frequentemente retrometamorfisadas a condições de fácies xisto-verde, sendo comum a ocorrência de epidoto, clorita, muscovita/sericita, carbonato, titanita secundária e minerais opacos associados às transformações a partir da biotita, hornblenda e plagioclásio (RICCI *et al.* 2001).

Rosa-Costa *et al.* (2006) define o posicionamento cronoestratigráfico do Complexo Guianense no Neoarqueano, a partir de idades obtidas em ortognaisses, pelo método de evaporação de Pb em zircão, de 2652 ± 4 Ma e 2628 ± 2 Ma. Segundo a autora, isótopos de Nd forneceram idades modelo entre 2,99 e 2,83 Ga.

Klein *et al.* (2003) apresentam idade Pb-Pb em zircão de 3321 ± 11 Ma em gnaisses tonalítico no alto curso do rio cupixi.

Ricci *et al.* (2001) propõem o Complexo Baixo Mapari para congregar um conjunto de gnaisses de composição predominantemente granítica, estabilizados na transição das fácies

anfíbolito e granulito, originalmente incorporados ao Complexo Guianense definido por Lima *et al.* (1974). Estes gnaisses estão situados em extensas faixas alongadas na direção NW-SE, distribuídas principalmente na porção central e sudoeste do Bloco Amapá, com boas exposições no médio curso do rio Jarí, e no baixo curso do rio Mapari. São gnaisses leucocráticos, de composição granítica, com mineralogia essencial formada por feldspato alcalino, quartzo, plagioclásio antiperitítico, sendo os minerais máficos a hornblenda, a biotita e o clinopiroxênio e os acessórios os óxidos de Fe e Ti, zircão, allanita e apatita. Isótopos de Nd obtidos em um gnaisse granítico forneceram uma idade T_{DM} de 3,12 Ga e ϵNd de -3,38. (Rosa-Costa *et al.* 2006).

Complexo Tumucumaque

Os terrenos vizinhos às faixas ocupadas pelo Grupo Vila Nova denotam a exemplo deste, expressivos lineamentos NW-SE com um padrão morfológico de cristas alinhadas indicando uma região intensamente movimentada ao longo do tempo geológico. Estes fatos, e a presença de rochas cataclásticas conduziram a que Lima *et al.* (1974) definissem a unidade litológica Gnaisse Tumucumaque, considerada então como uma porção do Complexo Guianense que submetida a “stress” de grande amplitude e conseqüente atuação de um evento de metamorfismo dinâmico, teria as suas rochas transformadas em cataclasitos, milonitos e brechas de falhas. Segundo os autores a disposição estrutural permitia a individualização, embora a composição mineralógica desses gnaisses fossem a mesma daqueles do Complexo Guianense, ou seja, ambos seriam parte de uma mesma unidade litoestratigráfica. Barros *et al.* (1984) redefiniram o Complexo Tumucumaque, que seria uma unidade gerada por intenso processo de cisalhamento associado a outros de natureza segregativa, os quais transformaram rochas pretéritas (retrabalhamento) em milonitos, blastomilonitos e protomilonitos. Portanto o complexo Tumucumaque é produto de fenômenos de cisalhamento sobre rochas mais antigas. São constituídos por migmatitos de injeção, milonitos, gnaisses, blastomilonitos, gnaisses de composição granítica, granodiorítica e tonalítica, protomilonitos, brechas tectônicas, além de rochas tonalíticas a granítica com certa homogeneidade composicional.

No tocante a sua idade, Montalvão e Tassinari (1984) realizaram datações pelo método Rb/Sr em amostras do material granítico. As rochas alinham-se segundo a isócrona de 2.250 Ma.

Grupo Vila Nova

O Grupo Vila Nova aflora sob a forma de faixas irregulares e descontínuas, nas regiões de Serra do Navio e do rio Vila Nova, no centro do Estado do Amapá, bem como em parte da Serra Lombarda, a norte do estado em sentido à Guiana Francesa, e compreende rochas metavulcanossedimentares, metamorfisadas na fácies xisto verde a anfibolito (LIMA *et al.* 1974).

Montalvão e Tassinari (1984) citam para esta unidade datações K-Ar em micas (1.919 e 1.759 Ma) e anfibólios (2.088 e 1.971 Ma), como sendo as únicas disponíveis para a região. Contudo existem datações de até 2.264 Ma em unidades similares na região da serra do Ipitinga (PA) considerada como idade do vulcanismo.

Esta unidade distribui-se segundo faixas descontínuas e alongadas na direção NW-SE, caracterizando cinturões metamórficos de baixo a médio grau que, no tocante à orientação estrutural e ao posicionamento geológico, representam seqüências submetidas à mesma história evolutiva geológica. Regionalmente, nota-se para esta unidade a predominância absoluta do “trend” NW-SE, compondo amplos dobramentos com vergência para NE.

A coluna litoestratigráfica básica para a Serra do Navio (Figura 6), de Rodrigues *et al.* (1989), adaptada de Nagell (1962) e Scarpelli (1963), é a seguinte:

Pré-Cambriano	Alcalinas Mapari Granitóide Falsino		Nefelina sienito e álcali-sienito Granodiorito, diabásio e quartzo-diorito
	Grupo Vila Nova	Formação Serra do Navio	Cummingtotita-biotita xisto
			Granada-quartzito
			Quartzo-biotita-granada xisto
			Fácies grafitosa-mármore manganésífero
			Fáceis biotita
			Fáceis quartzosa-mármore calcítico
			Formação Jornal
	Complexo Tumucumaque Complexo Guianense (Embasamento)		Granito-gnaiss, gnaiss e migmatitos

Figura 6 – Coluna estratigráfica básica para a região de Pedra Branca do Amapari e Serra do Navio.

Estudos petrológico-geoquímicos realizados por Faraco (1990), na Serra do Ipitinga comprovam ser o Grupo Vila Nova uma seqüência supracrustal constituída por rochas metavulcânicas e mais raramente, metaplutônicas máficas e ultramáficas rochas a cordierita-antofilita e a quartzo-clorita, nas quais estão sobrepostos sedimentos químicos que configuram formações ferríferas bandadas tipo óxido e silicato, e metassedimentos clásticos. As metavulcânicas e os metassedimentos configuram unidades litoestratigráficas definidas, a saber, Anfibolito Anatum e Quartzito Fé em Deus.

Spier *et al.* (1999) cita para a região das minas de manganês da ICOMI, em Serra do Navio, ocorrência de uma seqüência basal de orto-anfibolitos, capeado por xistos e mármore manganésíferos. Segundo o mesmo, a oxidação dos carbonatos produziu os depósitos de manganês, lavrados pela ICOMI desde 1957 até a exaustão das reservas em 1997. No total foram extraídos 61 milhões de toneladas de minério de manganês.

O Grupo Vila Nova foi descrito na região dos rios Vila Nova, Cupixi e Amapari respectivamente por Spier e Ferreira Filho (1999), Ricci *et al.* (2001) e Melo *et al.* (2003), e pode ser definido como constituído geneticamente pelas seqüências metamáfico-ultramáfica (xistos e anfibolitos, com corpos plutônicos a subvulcânicos isotrópicos), químico-exalativa (formações ferríferas fácies óxido, principalmente óxido-silicato e aluminoso, metacherts, especularita xistos) e metassedimentar (metaconglomerados, quartzitos, metapelitos e xistos paraderivados diversos), metamorfizadas na fácies xisto-verde a anfibolito. Estas seqüências metassedimentares se encontram como encaixantes de corpos intrusivos grandiorítico (Figura 7).

Sobre a idade de formação do Grupo Vila Nova ainda há controvérsias, Rosa-Costa *et al.* (2002) obtiveram idade Pb-Pb em zircão de 2050 ± 2 Ma, que poderia indicar segundo a mesma uma evolução tardi-orogênica para o referido grupo. Pimentel *et al.* (2002), datou o metamorfismo regional que afetou as rochas do grupo Vila Nova em 2087 ± 22 Ma, através do método Sm-Nd (granada-rocha total), em um granada-anfibolito da região do rio Vila Nova.

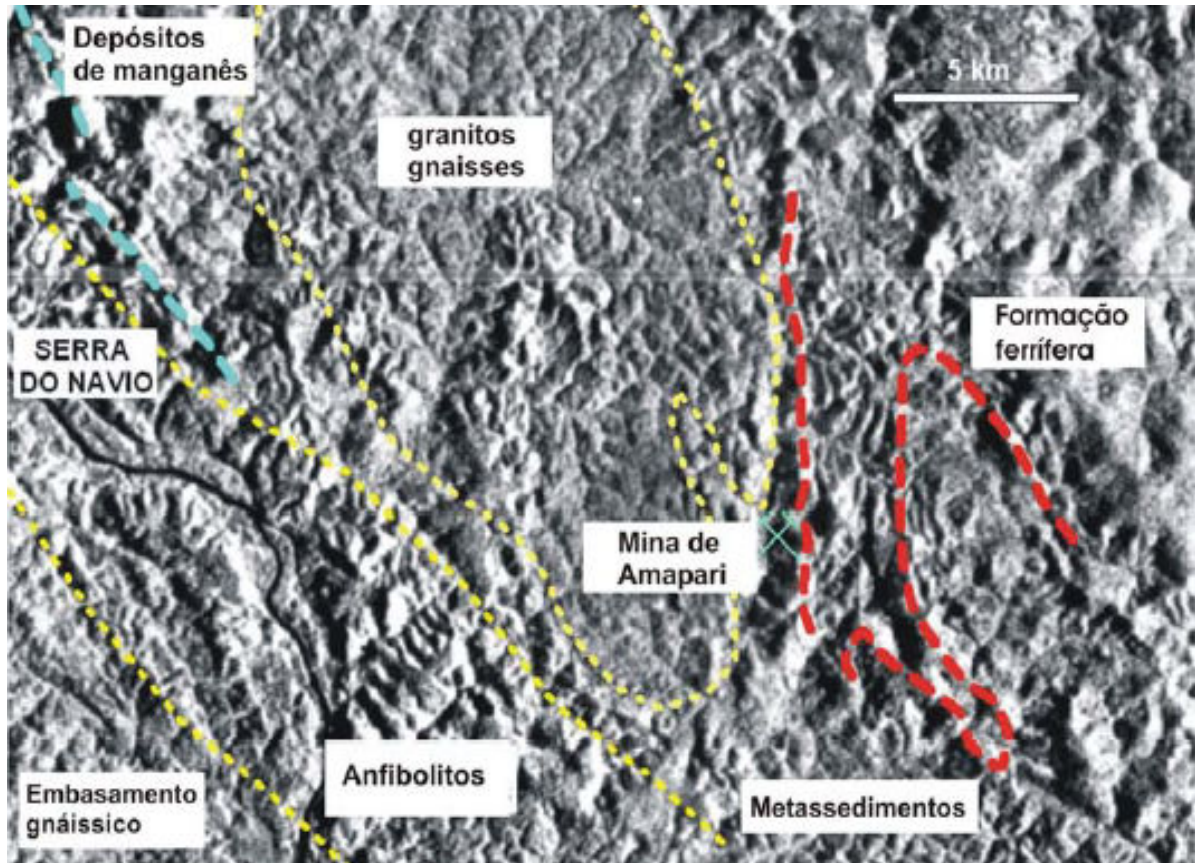


Figura 7 – Imagem de Radar destacando ao centro corpo intrusivo granodiorítico (granitos-gnaisses) encaixados nos metassedimentos do Grupo Vila Nova (NATRONTEC, 2006).

Granitóide Falsino

Lima *et al.* (1974) assinalaram um granodiorito intrusivo em polimetamorfitos, tendo-o situado como posterior ao grupo Vila Nova. Esses autores denominaram-no Granodiorito Falsino, correlacionando-o ao grupo Uatumã, o que parece improvável devido à existência de idade Rb-Sr correspondente a 2.060 ± 118 Ma.

Rochas Alcalinas Mapari

Corpos de forma circular, ocorrendo próximo a margem esquerda do rio Mapari, afluente do rio Jari, descrita em fotointerpretação por Lima *et al.* (1974). Pelas datações existentes, as alcalinas Mapari parecem estar relacionadas com as intrusões alcalinas da fase final da reativação Parguazense, sendo assim mais antigas que as intrusões alcalinas do limiar Proterozóico Médio-Superior.

O limite entre o Proterozóico Médio e o Superior no craton Amazônico é estabelecido pelo início da instalação de um episódio tectono-termal amplamente conhecido neste continente, o qual tem recebido diversas denominações regionais. Sua atuação identifica-se

com amplas faixas de cataclasitos e milonitos originados por esforços de compressão de caráter continental, os quais afetam em maior ou menor grau, grande parte das litologias originadas pelos eventos antecedentes.

A idade normalmente admitida para esse evento, sob suas mais diversas denominações situa-se por volta de ± 1.200 Ma, valor que corresponde ao limite inferior de Almeida (1974) para o Pré-Cambriano Superior.

Suíte Intrusiva Cassiporé

Esta unidade descrita por Lima *et al.* (1974), expõe-se principalmente nas regiões leste e norte do Estado do Amapá na forma de notáveis enxames de diques paralelos e orientados na direção aproximada N-S, alguns com mais de 250 km de extensão, e subordinadamente NNE-SSW. Aparecem desde as proximidades da Serra do Navio, distribuindo-se para norte acompanhando, grosso modo, o limite costeiro do Amapá e adentrando a Guiana Francesa.

Apresentam espessuras variáveis desde centimétricas até dezenas de metros. Constituem um conjunto de diques de diabásio e *stocks* de microgabro, com algumas citações sobre a presença bastante rara de basaltos, bem como produto de diferenciação magmática que passa por granófiros atingindo localmente composição granodiorítica.

Normalmente são rochas de cor verde-escuro, praticamente afaníticas constituídas por plagioclásios, augitas, hornblenda, clorita e sulfetos. Apresentam textura ofítica e, às vezes, intercrescimento micrográfico.

Lateritos

Esta unidade apresenta-se sob a forma de serras com extensos platôs, irregulares e descontínuos, distribuídos ao longo do Estado do Amapá, formando grandes serras, como por exemplo, as serras do Tumucumaque, do Navio, do Iratapuru e parte da serra Lombada. Segundo Barbour (1966), o estudo da morfologia dos terrenos laterizados e das ocorrências de laterita ferruginosa do Estado do Amapá distinguiu quatro tipos de lateritos relacionados à pelo menos duas fases de peneplanização. Regionalmente uma primeira fase de peneplanização de idade possivelmente cretácea a terciária, resultou na formação de uma extensa superfície peneplanizada, sob a forma de platôs, que foi submetida a um intenso processo de lateritização, gerando principalmente lateritas maduras, bem desenvolvidas, do tipo cavernoso a maciça. Esta superfície foi intensamente dissecada e erodida, gerando um relevo de platôs descontínuos e irregulares, estando muito bem representado na região da

Serra do Navio, com suas minas de manganês, bem como na região da serra da Canga (divisor dos rios Amapari e Araguari).

Uma segunda fase, de provável idade Tércio - quaternária, desenvolveu-se a partir do rebaixamento daquela superfície. É uma superfície muito irregular e descontínua, com a formação de lateritos imaturos, brechas e conglomerados lateríticos, principalmente no topo de morros baixos.

Sedimentos Quaternários

Os sedimentos recentes consistem predominantemente de depósitos aluvionares, pouco espessos, delimitados ao longo das bacias hidrográficas que drenam a região, formando baixios e alagadiços em vales, na maioria das vezes encaixada.

As rochas que afloram no município de Pedra Branca do Amapari estão distribuídas no Mapa de Geologia (Figura 8), gerado a partir das informações do IBGE (2005), com destaque as sequências metavulcanicassedimentares (*greentones belts*), pertencentes ao Grupo Vila Nova.

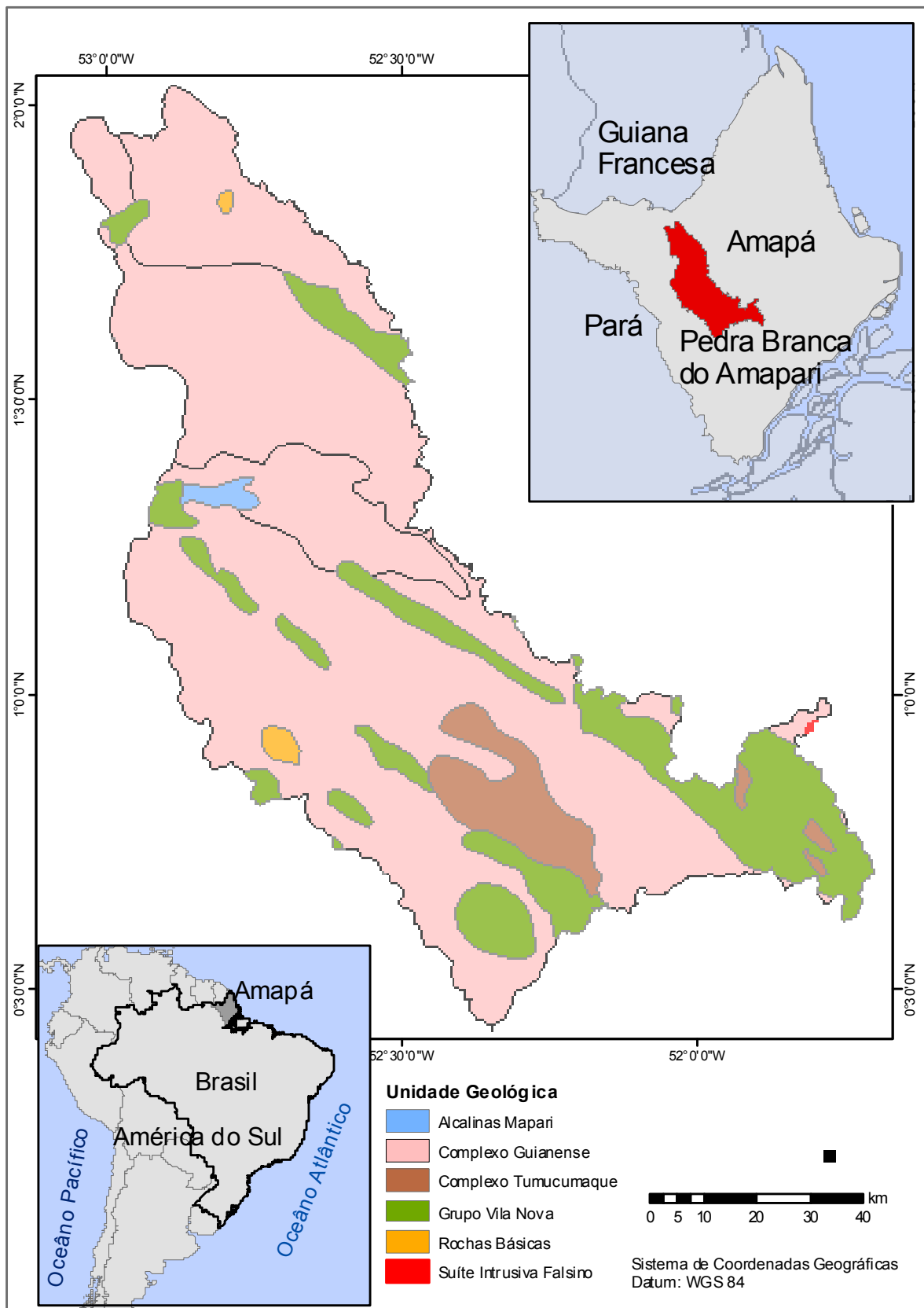


Figura 8 – Geologia de Pedra Branca do Amapari, destacando o Grupo Vila Nova (cor verde) (Fonte: IBGE, 2007).

5.1.2 Domínios tectono-estruturais

As grandes unidades geotectônicas que constituem o continente sul-americano, ou porção continental emersa da Placa Sul-americana são a Plataforma Sul-americana e a Cadeia Andina (ALMEIDA *et al.* 1981). O território brasileiro ocupa grande parte da Plataforma Sul-americana, definida por três escudos pré-cambrianos, denominados Brasil Central ou Guaporé, das Guianas e Atlântico, além de extensas áreas de coberturas plataformas fanerozóicas, acumuladas em diversas bacias sedimentares, destacando-se as do Amazonas e Solimões, do Paraná e do Parnaíba.

O Cráton Amazônico é uma das principais unidades tectônicas da Plataforma Sul-Americana, constituído pelos escudos das Guianas e Brasil Central, separados pela expressiva faixa sedimentar das Bacias do Amazonas e Solimões.

Vasquez *et al.* (2008) adotam a proposta de Santos (2003), que divide o Cráton em sete províncias tectônicas ou geocronológicas, a saber: Carajás (3000 – 2500 Ma), Transamazonas (2260 – 1990 Ma), Tapajós – Parima (2030 – 1860 Ma), Amazônia – Central (1900 -1860 Ma), Rondônia – Juruena (1850 – 1540 Ma), rio Negro (1820 – 1520 Ma) e Sunsás (1450 – 1000 Ma).

A Província tectônica Transamazonas, subdivide-se em Bloco Amapá, Domínio Bacajá, os domínios Carecuru e Paru, localizados no sudeste do Escudo das Guianas.

O Bloco Amapá definido recentemente por Rosa-Costa *et al.* (2006), representa o mais expressivo segmento de crosta continental arqueana individualizado na província Transamazonas, e se estende desde a porção leste do estado do Amapá, a partir da região do rio Tartarugal Grande, adentrando a região noroeste do Pará, ao longo da margem direita do rio Jari, que delimita os estados do Pará e Amapá. É alongado segundo o "*trend*" regional NW-SE, apresenta uma extensão de aproximadamente 350 km no comprimento maior, com largura variando entre cerca de 100 e 240 km.

Dados geocronológicos obtidos principalmente pelos métodos de evaporação de Pb em zircão e Sm-Nd demonstram que o Bloco Amapá tem uma longa história evolutiva. Durante o Ciclo Transamazônico, o principal processo geodinâmico foi o retrabalhamento do embasamento arqueano, que sofreu deformação, metamorfismo e participou como fonte de granitos crustais pleoproterozóicos, em diferentes estágios orogênicos (ROSA-COSTA *et al.* 2003, 2006, RICCI *et al.* 2002, AVELAR *et al.* 2003).

No Bloco Amapá, Rosa-Costa *et al.*(2006), individualizaram duas associações litotectônicas: associação Granulítica Arqueana / Paleoproterozóica e Associação Granito - gnáissico - migmatítica Arqueana / Paleoproterozóica, que representam o embasamento arqueano retrabalhado no Ciclo Transamazônico. A Associação Granito – gnáissico - migmatítica Arqueana / Paleoproterozóica é constituída pelo Complexo Guianense, que reúne predominantemente ortognaisses de fácies anfibolito, fraca a fortemente migmatizados cujas amostras datadas apresentam idades de 2652 ± 4 Ma e 2628 ± 2 Ma.

Os limites propostos para o Bloco Amapá coincidem com grandes estruturas tectônicas, de direção NW-SE, que controlam extensos cinturões das rochas metavulcano-sedimentares que definem os grupos Ipitinga e Vila Nova, os quais delineiam a borda meridional e setentrional do Bloco Amapá, respectivamente.

O Grupo Vila Nova se estende desde a porção central do Amapá até o noroeste do Pará. No Amapá, onde é mais estudado, é definido por seqüência metamórfico-ultramáfica, químico-exalativa e metassedimentar, metamorfizadas na fácies xisto-verde a anfibolito (SPIER e FERREIRA FILHO, 1999; RICCI *et al.*, 2001; MELO *et al.* 2003), tendo sido o metamorfismo datado em 2087 ± 22 Ma em um granada-anfibolito da região do rio Vila Nova (PIMENTEL *et al.* 2002). Embora ainda não seja conhecida sua idade de formação, granitóides intrusos nesta unidade, na região do rio Amapari, no Amapá, forneceram idades em torno de 2,25 Ga (R. Tavares, comunicação verbal) *apud* Rosa-Costa *et al.* (2006), que pode ser considerada como idade mínima do Grupo Vila Nova, cuja evolução, portanto estaria ligada a estágios iniciais do Ciclo Transamazônico.

5.2 Recursos minerais

O Estado do Amapá é uma das unidades federativas que concentra uma das maiores reservas minerais brasileiras, isto em razão da existência da Província Metalogenética do Amapá/NW do Pará, definida por Faraco e Carvalho (1994). A referida província distribui-se na porção NW do Pará e Amapá, tendo o seu delineamento condicionado às áreas de abrangência das seqüências metavulcanossedimentares, tipo *greenstone belt* (Grupo Serra Lombarda e Grupo Vila Nova). No Amapá a província totaliza uma área de aproximadamente 32.727,8 km², correspondente a 22,81 % do seu território, sendo individualizados cinco distritos. Na área de estudo estão situados os Distrito Aurífero da Serra do Navio/Vila Nova e Distrito Manganésífero da Serra do Navio.

Dentro deste contexto, segundo dados do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, a comercialização de minérios no estado atingiu em 2008, valor líquido de aproximadamente R\$ 400.000.000,00 (quatrocentos milhões de reais), sendo oriunda principalmente de cinco substâncias minerais (ouro, ferro, caulim, cromita e água mineral), cuja alíquota arrecadada de Compensação Financeira pela Exploração Mineral – CFEM, de 2004 a 2008, consta na Figura 9.

A maioria dos depósitos minerais metálicos do subsolo amapaense está situada em terrenos pré-cambrianos, que correspondem a cerca de 70 % do seu território, nas quais estão posicionadas as principais reservas minerais do estado. As sequências metavulcano-sedimentares (do tipo greenstone belts ou similares) que compõem o Grupo Vila Nova, hospedam as reservas minerais de ouro, ferro, manganês, tantalita, cromita, entre outros.

Os recursos minerais identificados no município de Pedra Branca do Amapari, sendo que alguns estão em constante processo de aproveitamento econômico, estão representados pelo ouro, ferro, manganês, tantalita, argila, água mineral e rochas ornamentais, sendo que o ouro e ferro, tem sido os minerais responsáveis pela arrecadação de CFEM, cuja receita vem aumentando de 2005 a 2008. A CFEM é calculada em cima do rendimento líquido, retirados os custos de produção, inclusive transporte. A alíquota de CFEM varia de substância, sendo que a do ouro é de 1% e a do ferro 2%. Os valores das alíquotas estão assim distribuídos: 65% para o Município, 23% para o Estado e 12% para a União.

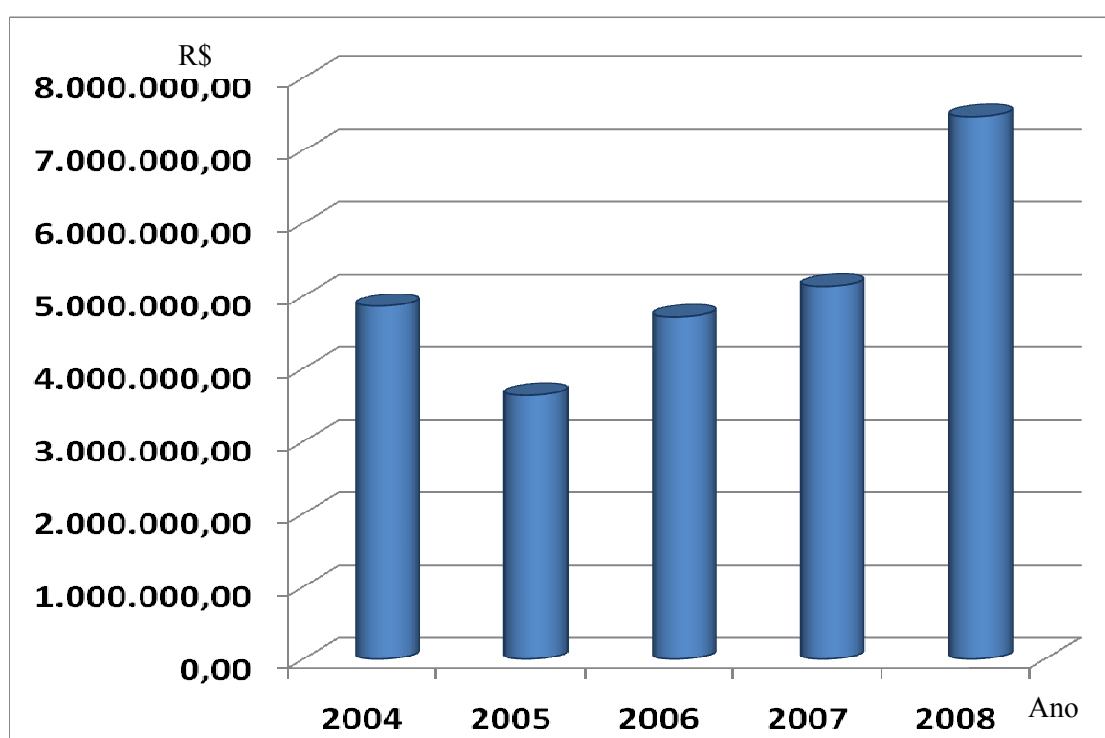


Figura 9 – Evolução da arrecadação da CFEM no Amapá nos últimos 5 anos (Fonte: DNPM, 2009).

Apesar do pouco conhecimento geológico do subsolo do município, o que se conhece atualmente tem permitido a solicitação de algumas dezenas de pedido de requerimento de pesquisa no DNPM (Apêndice 3) de diferentes substâncias minerais, com destaque para o ouro (Apêndice 4).

Ouro

Desde o século XIX, o ouro vem sendo extraído na região, por processo de garimpagem, sendo o grande responsável pela migração e fixação das primeiras famílias pioneiras. Segundo estudos históricos, os primeiros a ocuparem a região nesta atividade, foram os negros da Guiana Francesa, os Samaracás, isto ainda durante o período do Contestado Franco-Brasileiro. Desta época para cá, tal atividade sempre se fez presente, ora com grande número de garimpeiros, ora em baixa, como principal, porém sempre se constituiu como uma das principais rendas da população.

No final do século passado a Mineração Minorco (*Anglo American*) descobriu em 1994, um depósito de ouro na região, vindo a investir em torno de US\$ 30 milhões (trinta milhões de dólares). Em 2004 a Goldcorp adquiriu a Minorco que passou a se chamar Mineração Pedra Branca do Amapari – MPBA (Figura 12). Segundo a MPBA (2005), a primeira produção de ouro aconteceu em setembro de 2005, cuja produção alcançou a cifra de 25.000 oz. (vinte e cinco mil onças). A mina denominada de Amapari consiste em um depósito oxidado e de um depósito de sulfetos em profundidade. A primeira etapa de exploração consistiu em uma mina a céu aberto com beneficiamento de 2,5 Mt/a (milhões de toneladas por ano) por processo de lixiviação em pilha e exploração do minério oxidado, cuja expectativa era de 6 anos. A segunda etapa consiste em mina de céu aberto e mina subterrânea com exploração por sub-níveis de 1,5 Mt/a e planta para tratar o minério sulfetado, cuja expectativa é de mais 6 anos. Os estudos de viabilidade econômica apontam para valores em torno 2,5 milhões oz (onças), entre reservas mais recursos segundo MPBA (2005). A produção em 2008 atingiu 1,72 toneladas, gerando uma Contribuição Financeira pela Exploração Mineral - CFEM de R\$ 1.255.029,42, cabendo ao município de Pedra Branca do Amapari 65% deste total, ou seja, R\$ 815.769,11 (DNPM, 2009).



Figura 10 – Indústria de beneficiamento de minério de ouro da Empresa MPBA.

Ferro

O ferro é um minério essencial para a indústria siderúrgica na fabricação de aços, chapas e ligas metálicas. No estado ocorrem grandes jazimentos de ferro. No município de Pedra Branca do Amapari, onde se destaca a mina da Anglo *Ferrous* Brasil (Figura 13), cujas estimativas alcançam estágios acima de 30 milhões de toneladas. Trata-se de proto minério de natureza itabirítica e o minério enriquecido secundariamente é a Hematita, cujos teores atingem cifras aproximadas de 64% de ferro. A quantidade de minério de ferro justificaria a viabilidade de uma indústria siderúrgica no estado, pois ao minério de ferro decorrente do seu alto teor justificaria a produção de “*pellets*” em larga escala, agregando assim valor ao minério extraído. No ano de 2007 a produção foi de 349.962 toneladas, gerando R\$ 1.718.683,67 de CFEM, sendo que R\$ 1.117.144,34, foram direcionados ao município de Pedra Branca do Amapari (Tabela 1).



Figura 11 – Trabalhos de execução de lavra do minério de ferro da Empresa Anglo *Ferrous* Brazil.

Tabela 1 – Arrecadação de CFEM no município de Pedra Branca (Fonte: DNPM, 2009).

ARRECAÇÃO DE CFEM NO MUNICÍPIO DE PEDRA BRANCA DO AMAPARI ANO DE 2008		
Substância Mineral	Total Arrecadado (100%)	Percentual do Município (65%)
Minério de Ferro	1.718.683,67	1.117.144,38
Ouro	1.255.029,42	815.769,12
Total	2.973.713,09	1.932.913,50

Manganês

Entre 1953 e 1998, a empresa ICOMI – Indústria e Comércio de Minérios S.A., extraíram cerca de sessenta e um milhões de toneladas de minério de manganês da mina de Serra do Navio (Figura 12), na região onde hoje se situam os municípios de Serra do Navio e Pedra Branca do Amapari, criados somente em 1992. Este projeto representou o mais duradouro empreendimento mineral privado, de larga escala, registrado na região Amazônica. Desde a sua abertura, essa mina ajudou a colocar e a manter o Brasil entre os maiores produtores mundiais de minério de manganês. Ao longo da década de 1990, com o progressivo esgotamento dos minérios de manganês de valor comercial, mesmo os de baixo teor, a produção mineral caiu e outros empreendimentos mantidos pela empresa foram fechados, reduzidos ou vendidos a terceiros. Após a exaustão dos depósitos manganésíferos da Serra do Navio, as atenções ficam voltadas para as ocorrências de manganês as

proximidades da Vila de Cupixi, onde se encontra porções aflorantes do minério ao longo da rodovia BR-210 (Perimetral Norte) e na área de lavra da *Anglo Ferrous Brazil*, conforme podemos constatar durante os trabalhos de campo. Trata-se de minério idêntico ao lavrado em Serra do Navio. Estas ocorrências se encontram em fase de pesquisa e no caso de resultados promissores, sua lavra poderá se transformar em novas divisas para a economia do Estado.



Figura 12 – Mineral de Manganês estocado na antiga Mina da ICOMI que operou de 1953 a 1998.

Argila, areia e seixo

Depósitos de argilas são muito frequentes na região, apesar de não haver hoje exploração para industrialização de cerâmica vermelha para confecção de tijolos e telhas. A Prefeitura de Pedra Branca do Amapari era detentora do único empreendimento que extraía argila para confecção de tijolos. Devido o depósito encontrar-se nos arredores da cidade, a poucos quilômetros da olaria, sem atender as condições ambientais necessárias para funcionamento, o empreendimento foi interditado pelos órgãos ambientais, por não possuir as licenças ambientais e adequações necessárias que atendessem a legislação.

Durante os trabalhos de campo realizados em setembro de 2007, foram visitadas diversas áreas com grande potencial argiloso, a maioria delas situadas as margens do rio Araguari. Uma dessas áreas se apresenta com grande potencial de reserva para extração de argila, cuja finalidade é a produção de cerâmica vermelha (telha e tijolo) para abastecer a região. Atualmente, a mesma vem sendo explorada de forma artesanal, com pequena produção. O material é composto por argila de coloração esbranquiçada, caulinizada, com

pontuações ferruginosas localizadas (Figura 13). Também durante os trabalhos de campo, foram identificadas diversas outras áreas promissoras para a exploração de argilas para a fabricação de tijolos e telhas, quase todas elas em terrenos sujeitos a inundação, o que denota a fragilidade das mesmas, a ocorrência de impactos ambientais irreversíveis. Uma destas ocorrências situa-se a montante da ponte sobre o rio Amapari, onde passa a ferrovia.



Figura 13 – Pacote argiloso de coloração esbranquiçada explorado para a fabricação de cerâmica vermelha.

No que diz respeito à exploração de seixos, encontrou-se apenas uma área que foi objeto de exploração, atualmente sendo utilizada para projeto de piscicultura, porém tem sido comum a retirada deste material sem as licenças necessárias.

A areia vem sendo explorada de forma artesanal em pequenas proporções, nos leitos dos igarapés. Com o crescimento da cidade e a necessidade de construção de prédios públicos e privados fez com que houvesse uma maior procura por esses minerais, porém as construções civis, existentes na sede do município, quase de um modo geral, tem utilizado areia proveniente do município vizinho de Porto Grande.

Água mineral

Não há na região exploração e/ou comercialização de água mineral, apesar de registrarmos ocorrências de possíveis fontes mineralizadas hipotermiais na região, que poderão a partir de estudos mais específicos, propiciarem a exploração desse potencial.

5.3 Geomorfologia

Segundo o RADAM (BRASIL, 1974), a área em estudo esta localizada na unidade Planaltos Residuais do Amapá (Figura 14), caracterizado pelos maciços residuais que formam um conjunto topograficamente elevado, localmente denominado de serra do Ipitinga, serra do Tumucumaque, serra do Iratapuru e serra do Navio, constituídos por rochas pré-cambrianas, predominantemente metassedimentos dobrados e falhados, e vulcânicas ácidas. São produtos geralmente de uma dissecação fluvial intensa, sob controle estrutural que deu origem a um conjunto de cristas, picos e topos aplainados, que constituem os testemunhos do Pediplano Pliocênico, onde os topos mais conservados ocorrem de forma mais contínua a este do rio Jarí, onde se observam escarpas bem marcadas com altitude média em torno de 500 m.



Figura 14 – Imagem de SRTM do setor centro sul do Amapá onde se observa nas cores verdes claras e tons escuros, áreas mais elevadas, a unidade Planaltos Residuais do Amapá. (Fonte NATRONTEC, 2006).

A unidade morfoestrutural Planaltos Residuais do Amapá, descritos pelo RADAM (BRASIL, 1974) como maciços residuais modelados em litologias granito-granodiorito, separados por uma superfície rebaixada e dissecada em colinas, apresentando cobertura vegetal de floresta densa e altimetria de 400 a 500 m, que poderiam atingir em alguns pontos

da Serra do Tumucumaque, cota de até 800 metros. Em trabalho subsequente Costa e Melo (1975) afirmam que estes planaltos apresentam-se muito fragmentados por processos erosivos, formando diversos tipos de dissecação, com predomínio das formas em cristas e colinas ravinadas com vales encaixados. Afirmam ainda que localmente observam-se formas tabulares, que representam testemunhos de forma elevada e que esta unidade compreende litologia do pré-cambriano, apresentando drenagem dendrítica e talvegues profundos e sob cobertura vegetal de Floresta Densa

O PROVAM (1990) define três unidades geomorfológicas para a área do Programa de Desenvolvimento do Vale do Araguari: Planície Flúvio-Lacustre-Marinha Macapá-Calçoene, Planaltos Residuais do Amapá e Colinas do Amapá, sendo que as duas últimas correspondem ao relevo proposto pelo RADAM (1974) e Costa e Melo (1975), de ocorrência no município de Pedra Branca do Amapari. Os planaltos residuais caracterizam-se pela dissecação fluvial intensificada sob controle estrutural que deu origem a um conjunto de cristas e picos, constituídos em rochas pré-cambrianas (complexo guianense), com predomínio de rochas metassedimentares dobradas, falhadas (grupo vila nova) e vulcânicas ácidas. Apresenta-se com formas tabulares, que são testemunhos da superfície de aplainamentos mais elevados. Predominam na região oeste e sudeste da área de estudo. Esses testemunhos são recobertos por crosta ferruginosas e/ou manganíferas, sendo que na parte leste denotam-se os topos mais conservados, formados por escarpas bem mais ressaltadas, envolvidas por tipos de áreas dissecadas em colinas de vertentes ravinadas e vales rebaixados, como exemplo as serras do Tumucumaque e do Navio. Ainda na unidade planaltos residuais são observados terraços fluviais ao longo do rio Amapari. As colinas do Amapá correspondem às extensas superfícies pediplanada do pleistoceno, envolvendo terrenos do Pré-Cambriano. As altitudes variam de 150 a 200 m, apresentam declives para leste. Predominam algumas formas de relevo dissecados em colinas e colinas com topo aplainado.

O IEPA (2002) distingue o relevo da região em dois tipos: Relevo acidentado e Relevo fortemente acidentado. O relevo acidentado é aquele cujas áreas apresentam declividades situadas no intervalo de 20 a 45%, as quais representam 15,2 % do território estadual. É representado por formas dissecadas em colinas (Figura 15) e cristas e, mais frequentemente, constituem o modelado dos terrenos do Pré-Cambriano. Já o relevo fortemente acidentado constitui uma condição de extrema movimentação do terreno, cujas áreas apresentam declividades superiores a 45%. Sua abrangência territorial envolve, aproximadamente, 1,1 % da área do Estado, correspondendo a 1.539 Km². As áreas representativas dessa limitante

constituem os pontos mais altos e compõem os principais ambientes montanhosos tais como: a Serra do Ipitinga, Serra do Tumucumaque, Serra do Iratapuru e Serra do Navio.

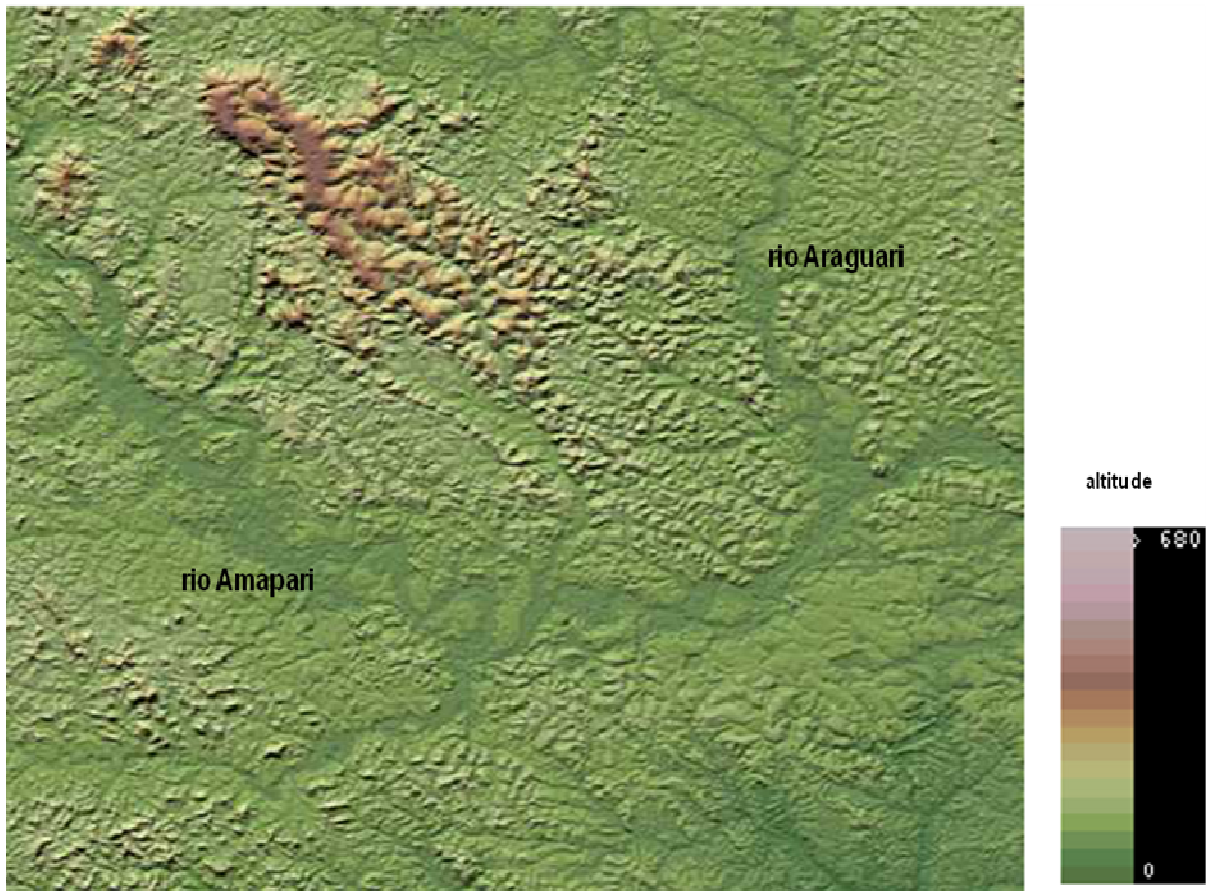


Figura 15 – Imagem SRTM da região entre os rios Amapari e Araguari, mostrando maciços de topo achatado. As regiões mais baixas possuem relevo do tipo colinas do Amapá. (Fonte NATRONTEC, 2006).

Para o melhor detalhamento da Geomorfologia do município, utilizamos os dados do SIPAM (2005), para a confecção do Mapa Geomorfológico (Figura 16). No mapa destacamos duas formas de relevo: dissecação e acumulação. As formas de dissecação correspondem àquelas onde os processos de denudação/erosivos atuam principalmente na esculturação do relevo, tendendo a suavizar as formas e diminuir a altitude relativa do mesmo (Florenzano, 2008). Conforme a tipologia que estas formas apresentam, o SIPAM (2005) classificou nas seguintes unidades: Dissecação em cristas aguçada (Da), Dissecação de topo convexo (Dc), Dissecação em feições de topo tabular (Dt) e Superfícies tabulares estruturais na forma de chapadas cuestiformes submetidas a processos de pedimentação (Pgi).

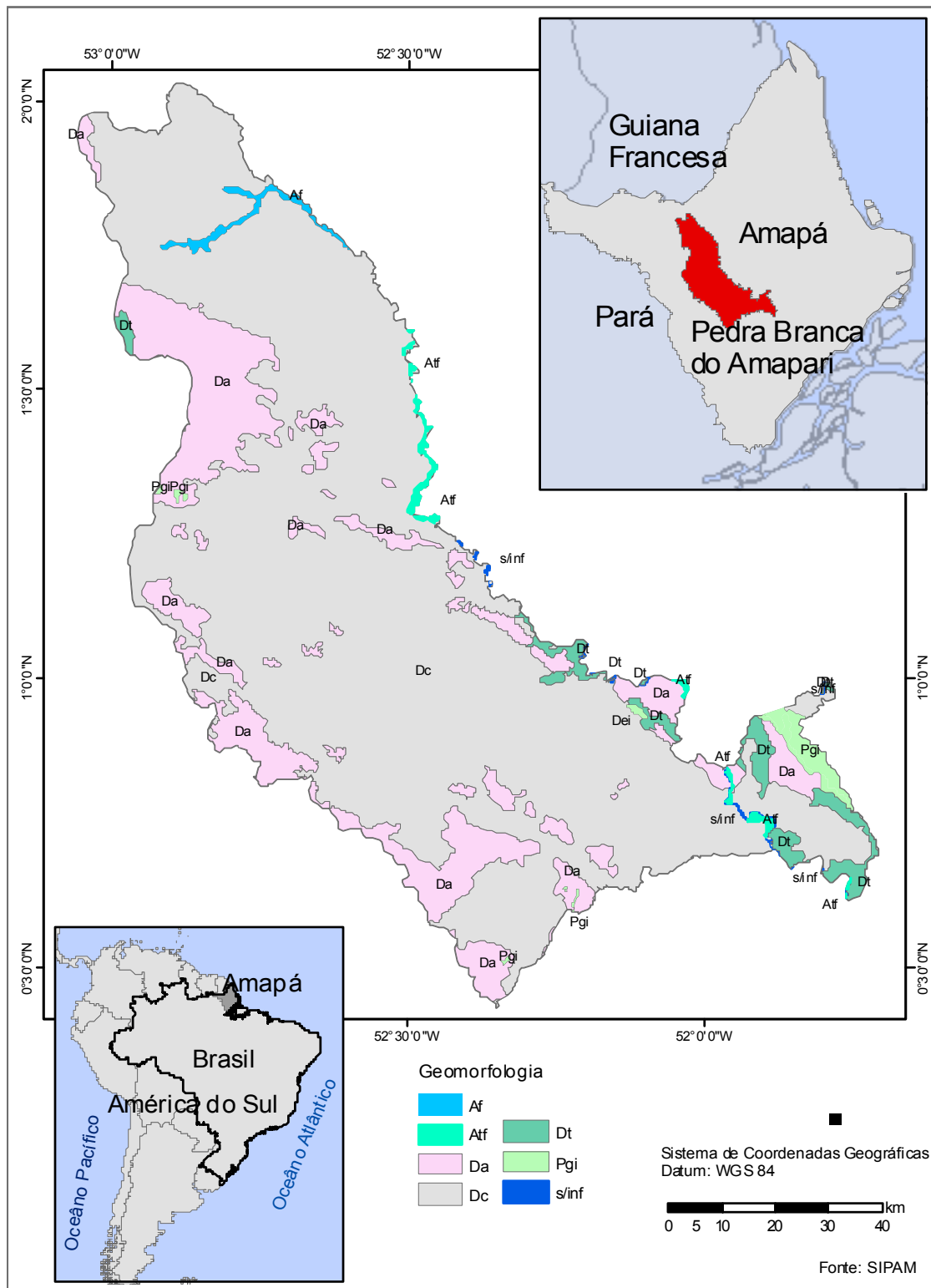


Figura 16 – Mapa Geomorfológico do Município de Pedra Branca do Amapari (Fonte: SIPAM, 2005).

- Notas:
- Af - Acumulação em planícies fluviais
 - Atf - Acumulação em terraços fluviais
 - Da - Dissecação em cristas aguçadas
 - Dc - Dissecação em topos convexos
 - Dt - Dissecação tem feições de topo tabular
 - Pgi - Superfícies tabulares submetidos a processos de pedimentação

Os relevos de formas dissecadas são predominantes na região, sendo que se observa o domínio de relevo de formas dissecadas com topos apresentando morfologia convexa (Dc), em geral esculpida em rochas cristalinas e, eventualmente, também em sedimentos, às vezes denotando controle estrutural, definidos por vales profundos, apresentando vertentes de declividade. Outra forma de relevo são as formas dissecadas com topos apresentando morfologias aguçadas (Da), mais comuns na porção oeste e na porção sudeste do município. Na porção sudeste e nordeste também se observam um conjunto de relevos de topos tabulares (Dt), conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural. Na porção sul se observa superfícies de aplainamento degradada em consequência de mudança do sistema morfogenético, apresentando topos conservados, geralmente separados por escarpas ou ressaltos de outros modelados de aplainamento, de dissecação e/ou de dissolução (Pgi). Outra forma de relevo presente na área de estudo são as de acumulação. Caracterizadas por formas onde predominam os processos de deposição de materiais erodidos em outras áreas, sendo que, na atual área de estudo, o principal agente de transporte e meio de deposição são as águas fluviais e pluviais. De acordo com o ambiente de deposição as formas de acumulações mais comuns são Atf e Af. As acumulações na forma de terraço fluvial (Atf), presente no médio curso do rio Araguari, se apresentam com superfície horizontal ou levemente inclinada para o rio, constituída por depósito sedimentar, modelado pela erosão fluvial. Nas nascentes do rio Araguari observa-se as acumulações em planícies fluviais (Af), caracterizada por áreas planas resultante de acumulação fluvial, sujeitas a inundações periódicas, incluindo as várzeas atuais, de acordo com a classificação do SIPAM.

A geomorfologia restrita às áreas onde estão os projetos das mineradoras MPBA e Anglo *Ferrous* Brazil (Anexo 1), em escala de detalhe, é apresentada pela NANTROTEC (2006).

5.4 Clima

Para a descrição desta unidade utilizou-se os dados do Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira (BRASIL, 1984). Segundo o mesmo, o Amapá possui clima predominantemente equatorial quente e úmido. O regime térmico da região é caracterizado por reduzidas oscilações em tempo. Em termos anuais, a temperatura média apresenta um valor de 26 graus centígrados. A média anual de temperatura máxima é da ordem de 31 graus

centígrados, enquanto que a de temperatura mínima é de 22 graus. O total anual de horas de brilho solar atinge 2.000 horas.

O regime hídrico da área é caracterizado por elevado valor médio de umidade do ar, durante a maioria dos meses do ano. A média anual atinge valor em torno de 85 %.

O regime pluviométrico encontrado na área é elevado situando-se os totais médios anuais em torno de 2.500 mm. Em termos do total anual de dias com chuva, são observados cerca de 180 dias com ocorrência pluviométrica. O trimestre mais seco ocorre de setembro a novembro e o mais chuvoso de março a maio, com frequência média de dias com precipitação anual superior a 240 dias.

De acordo com a classificação de *Köppen*, o tipo encontrado na área é Af, caracterizando-se por apresentar total pluviométrico geralmente superior a 2.000 mm, chuvas abundantes durante todo o ano e totais pluviométricos mensais iguais ou superiores a 60 mm.

5.5 Vegetação

A região se caracteriza por um único tipo de bioma, a floresta amazônica. Este bioma apresenta na região classes de vegetação diferenciadas. Neste estudo adota-se a classificação utilizada pelo Projeto RADAM (BRASIL, 1974), SIPAM (2009) e IBGE (1992).

Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme

A floresta Ombrófila Densa de Terra Firme (Figura 17) é o tipo de vegetação predominante na região. Sua conformação florística está ligada a episódios morfogenéticos diferenciados que, em alguns casos, chegam a determinar profundas alterações na estrutura e fisionomia dessa vegetação. As tipologias, floresta densa de baixos platôs e sub-montana, utilizados pelo IEPA (2002), são individualizações fitoecológicas decorrentes desses fenômenos. Dentre as características da floresta densa de terra firme, destacam-se: máxima diversidade por unidade de área, estrutura de alto porte, estratificações diferenciadas segundo tipologias locais e freqüentes níveis de especialização, incluindo forma de dominância, endemismos, raridades e gregarismos de muitas espécies.

Em geral, as maiores considerações sobre esse tipo de floresta são atribuídas às suas espécies emergentes, à frequência de essências madeireiras e aos diâmetros avantajados dos troncos.

Neste estudo caracterizamos este tipo de vegetação de acordo com os dados do SIPAM (2009) e IBGE (1992) através da utilização do ArcGis foram definidas 3 (três) classes de domínios na região. A Floresta Ombrófila Densa Submontana Dossel emergente (Dse) é predominante, representando em torno de 55% da área do município, ocupando toda a porção central e sul do município. A Floresta Ombrófila Densa Submontana Dossel uniforme (Dsu), representando em torno de 40%, domina a parte norte do município, recobrando toda a área pertencente ao Parque Montanhas do Tumucumaque. Ocupando uma área restrita, ao norte, observa-se nas nascentes e curso médio do rio Amapari a Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel uniforme (Dau).

Na área de maior impacto ambiental, em torno da rodovia BR 210, o tipo predominante é de capoeira, classificada neste estudo como vegetação secundária com palmeiras (Vsp). Em pontos isolados observa-se ainda Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas Dossel emergente (Dbe), na porção sul, às proximidades da sede do município e Aluvial de Dossel emergente (Dae), restrita as margens dos cursos d'água e em pequena escala.



Figura 17 – Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, onde se destaca o porte das árvores.

Floresta Densa Aluvial

Forma comunidades de plantas localizadas nos igapós (localmente chamado de baixões) e estreitas faixas de várzeas ao longo dos cursos naturais de água, como córregos e igarapés (Figura 18), onde predominam palmeiras como a *Euterpe oeraceae* (açai) e *Mauritia flexuosa* (buriti) e outras espécies de valor econômico a *Caropa guianensis* (andiroba), a *Virola surinamensis* (ucuúba) e a *Hevea brasilienses* (seringueira). A cobertura florestal é contínua, cipós são abundantes, e o sub-bosque é geralmente denso.



Figura 18 – Floresta densa aluvial predominante às margens dos córregos e igarapés.

Capoeira

A sucessão secundária da floresta após uma perturbação pela derrubada da vegetação existente, para implantação do roçado é encontrada em todos os estabelecimentos dos agricultores da área, incidindo em maior ou menor espaço de acordo com o tempo de exploração agrícola (PEREIRA *et. al.* 2004), em geral são visíveis as margens da rodovia BR – 210 e da Estrada de Ferro do Amapá. Este domínio está identificado no mapa de vegetação pela legenda Vsp, vegetação secundária (Figura 19).

Em síntese o IEPA (2002) identificou para a região, como domínio florístico predominante, a floresta de terra firme, subdividindo-a em Floresta Densa de Baixos Platôs e Floresta Densa Sub-montana, que estão correlacionadas a Floresta Ombrófila Densa de Sub-montana adotado de SIPAM, que as distingue pelo dossel (Figura 18).

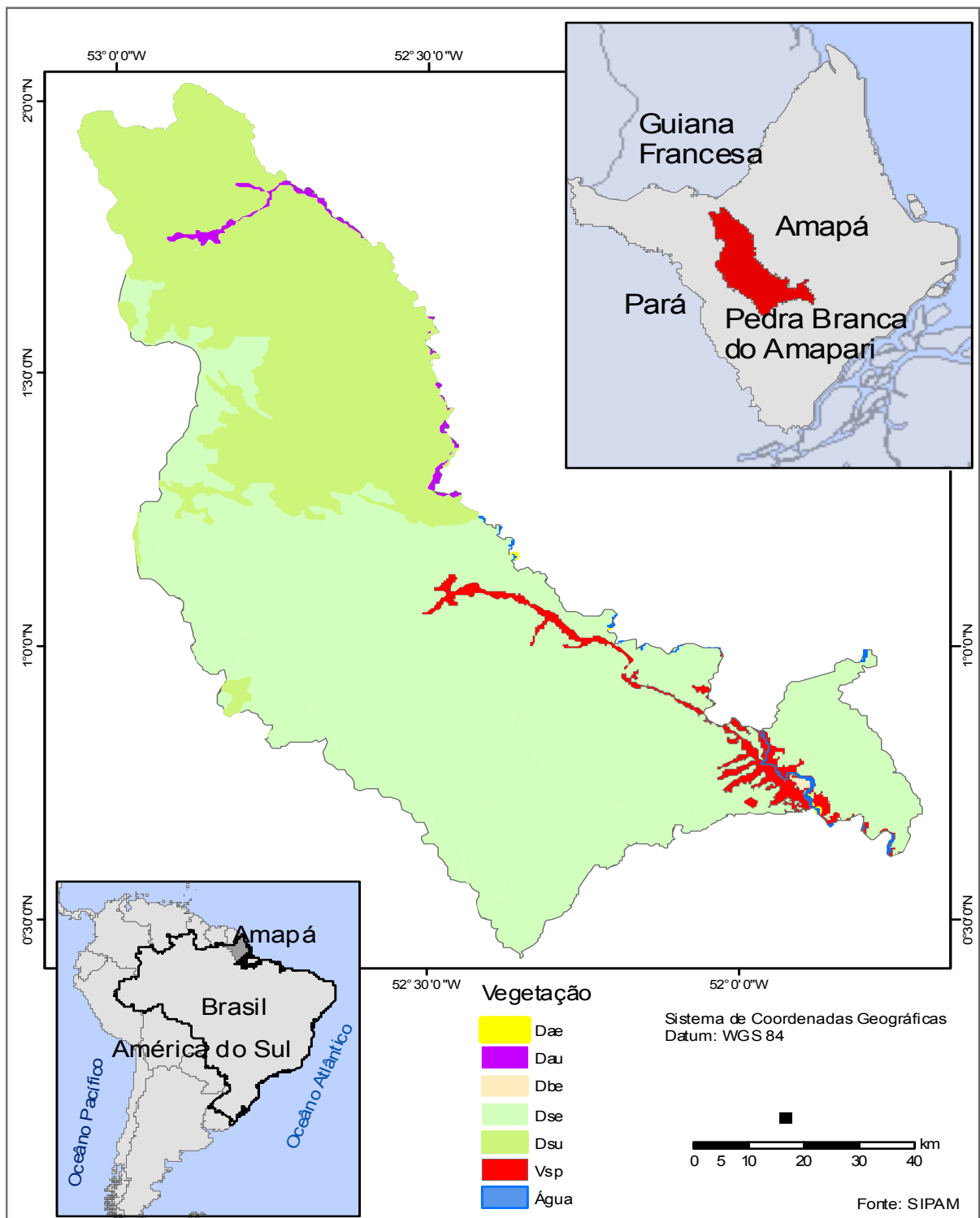


Figura 19 – Mapa de Vegetação de Pedra Branca destacando áreas desmatadas (Vsp) (SIPAM, 2007)

- Notas:
- Dae - Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel emergente
 - Dau - Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel uniforme
 - Dbe - Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas Dossel emergente
 - Dse - Floresta Ombrófila Densa Submontana Dossel emergente
 - Dsu - Floresta Ombrófila Densa Submontana Dossel uniforme
 - Vsp - Vegetação secundária com palmeiras

5.6 Recursos hídricos

A região possui vários rios, igarapés e pequenas cachoeiras de duas bacias hidrográficas: do rio Amapari e do rio Araguari. Depois de um longo percurso no município de Pedra Branca do Amapari, o rio Amapari deságua no rio Araguari, cujas águas contribuem para a formação do lago da Hidrelétrica Coaracy Nunes (Paredão), localizada no município de Ferreira Gomes e se dirige para o Oceano Atlântico.

O rio Amapari nasce na Serra do Tumucumaque, dentro do domínio do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, no município de Pedra Branca do Amapari, constituindo-se no principal rio do município, inclusive servindo de limite natural com o município de Serra do Navio, em grande parte de seu trecho. Quase todos os seus afluentes da margem direita nascem no município de Pedra Branca do Amapari, nos limites das serras do Tumucumaque e Iratapuru, daí a importância de que se preservem as nascentes destes afluentes.

O conhecimento do potencial hídrico da região é de fundamental importância para a ocupação territorial, tanto os recursos superficiais como os subterrâneos precisam de estudos mais específicos como forma de se viabilizar o seu aproveitamento. Dentre estes usos podemos apontar: o abastecimento público, a geração de energia elétrica, via de acesso as comunidades ribeirinhas, atividades industriais entre elas: a mineração, a navegação, o turismo e o lazer, além de uso na agricultura através de irrigação para determinadas culturas. Portanto o desenvolvimento econômico da região tem que levar em consideração o potencial hídrico do município, e o melhor conhecimento dessa potencialidade, poderá promover o aproveitamento das atividades produtivas na zona urbana quanto no meio rural, haja vista que no município foram identificadas 77 microbacias (Apêndice 5), segundo dados do IBGE (2005), o que demonstra a potencialidade hídrica do município. Segundo o sistema de classificação hierárquica das bacias de drenagens (FLORENZANO, 2008), as microbacias seriam todas as bacias de primeira ordem e que representam as nascentes responsáveis pela perenidade do fluxo de base da bacia, sendo, portanto objeto de proteção em qualquer plano de estabilização dos sistemas fluviais.

Águas superficiais

A rede de drenagem do município de Pedra Branca do Amapari faz parte da bacia hidrográfica formada pelos rios Amapari (Figura 20) e Araguari, sendo que o rio Amapari e

seus afluentes: rio Cupixi, igarapé Água Fria, rio Riozinho, igarapé Onça, rio Ita e rio Tucunapi, exercem um papel mais importante no município (Figura 21). O rio Amapari por ser perene o ano todo, permite a navegação até a sua desembocadura no rio Araguari.



Figura 20 – Aspecto do rio Amapari, principal curso d'água do município

Também é comum a presença de Igarapés, a maioria perene o ano todo, resultantes de agrupamento de grotas ou mesmo de olhos d'água de maior volume. Estes igarapés nas áreas planas podem formar várzeas (baixões) e nas áreas altas descem as serras, formando ravinas sem formar baixões.

As grotas, pequenos olhos d'água cristalina, são comuns na região devido às condições do terreno acidentado, às vezes formando pequenas cachoeiras.

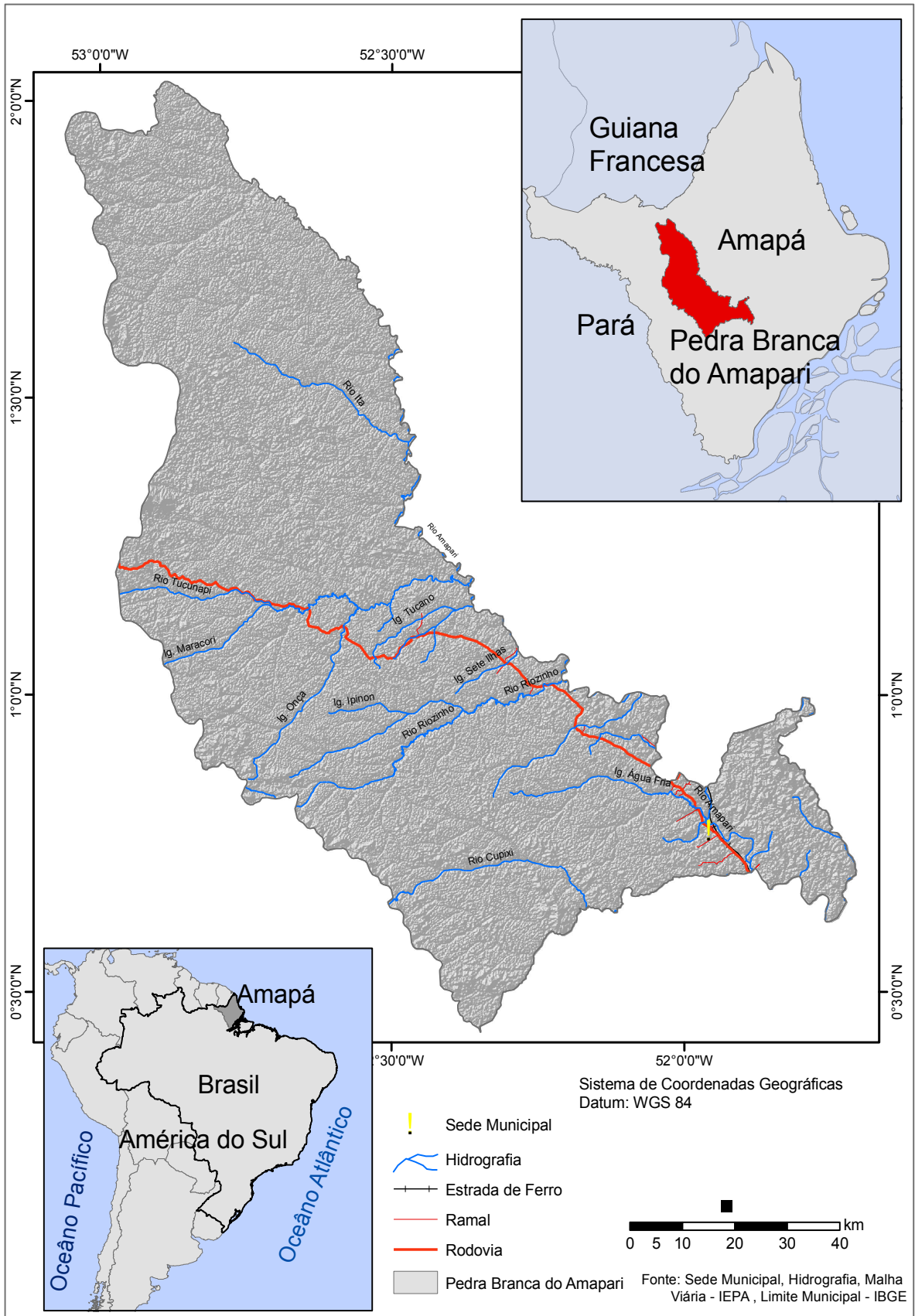


Figura 21 – Rede Hidrográfica do município, destacando o rio Amapari e seus afluentes. (Fonte: IBGE,2007)

Águas subterrâneas

Devido à predominância de rochas cristalinas, rochas granito-gnaiss, as águas subterrâneas circulam e se armazenam em fendas abertas relacionadas a falhas e fraturas. Estas águas representam no caso, aquíferos fissurais descontínuos, cujo potencial hidrogeológico é bastante irregular, depende da existência, da distribuição, do tamanho, da densidade e interconectividade das fendas e das condições climáticas locais, razão pela qual, mesmo nas áreas de clima chuvoso, como é o caso do município, um poço pode dar grande vazão, enquanto outro, logo ao lado, pode ser seco. Por outro lado onde há alteração para solos argilosos, solos residuais, cuja permeabilidade varia de baixa e moderada, se tornam desfavorável à recarga das águas subterrâneas. Porém há necessidade de estudos mais específicos para se determinar o potencial hídrico da região, que poderá se apresentar especialmente favorável para água mineral, em alguns locais.

5.7 Solos

Os solos predominantes no município de acordo com a Classificação de Solos de Camargo *et al.* (1987) são: Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), Latossolo Amarelo (LA), Podzólico Vermelho Amarelo (PB) e Solos Litólicos (IBGE, 2004).

Grupo Latossólico

É representado pelos solos Latossolo Vermelho Amarelo e Latossolo Amarelo, ocorrem com maior frequência na região, sendo que o Latossolo Vermelho Amarelo é predominante, enquanto que o Latossolo Amarelo é pouco expressivo, não sendo visível na escala do mapa (Figura 22).

O Latossolo Vermelho Amarelo é característico de regiões de floresta densa de terra firme, resultam predominantemente de rochas cristalinas do pré-cambriano, que representam o embasamento da região. Assemelham-se aos Latossolos Amarelos nas características morfológicas e físico-químicas, diferenciando-se daqueles pela coloração mais avermelhada e teores mais altos de óxidos de ferro.

Os Latossolos Amarelo (LA) são característicos de solos onde há domínio savânico e das faixas de contato cerrado/floresta, IEPA (2002), por esta razão são mais raros na região, que não apresenta tais características, uma vez que a cobertura vegetal é de floresta densa. São

solos profundos de textura variando entre a média muito argilosa, bem drenada, porosa e permeável. São fortemente intemperizados e lixiviados.

Grupo Podzólico

Também classificados como “argissolos” pela EMBRAPA (1999), são constituídos, também por solos originários de rochas cristalinas, do Pré-Cambriano, com distribuição nas áreas de floresta densa, em relevo variável de ondulado a fortemente ondulado. No município de Pedra Branca do Amapari, sua distribuição é bastante freqüente, apesar do predomínio do latossolo vermelho amarelo. Sua ocorrência é visível no domínio da região serrana, a leste e oeste do município, em rochas do Complexo Guianense e Grupo Vila Nova, respectivamente, cujas elevações atingem em torno de 604 m, conforme imagem SRTM.

Segundo IEPA (2002), estes solos juntamente com os Latossolos, são solos minerais, geralmente de propriedades físicas favoráveis ao uso agrícola, ou seja, profundos, porosos, bem drenados, mas de boa capacidade de retenção de umidade. O nível de fertilidade natural geralmente é baixo e o nível de acidez e teor de alumínio trocável elevados.

Grupo Litólico

São caracterizados por apresentar o horizonte A, bastante reduzido, de textura e fertilidade variável, repousado diretamente sobre a rocha matriz IEPA (2002). Na região, este grupo de solo está ligado a rochas do Pré-Cambriano. São solos ainda pouco estudados e na região tem sua ocorrência restrita à porção NW do município, no domínio de relevo serrano em rochas do Complexo Guianense.

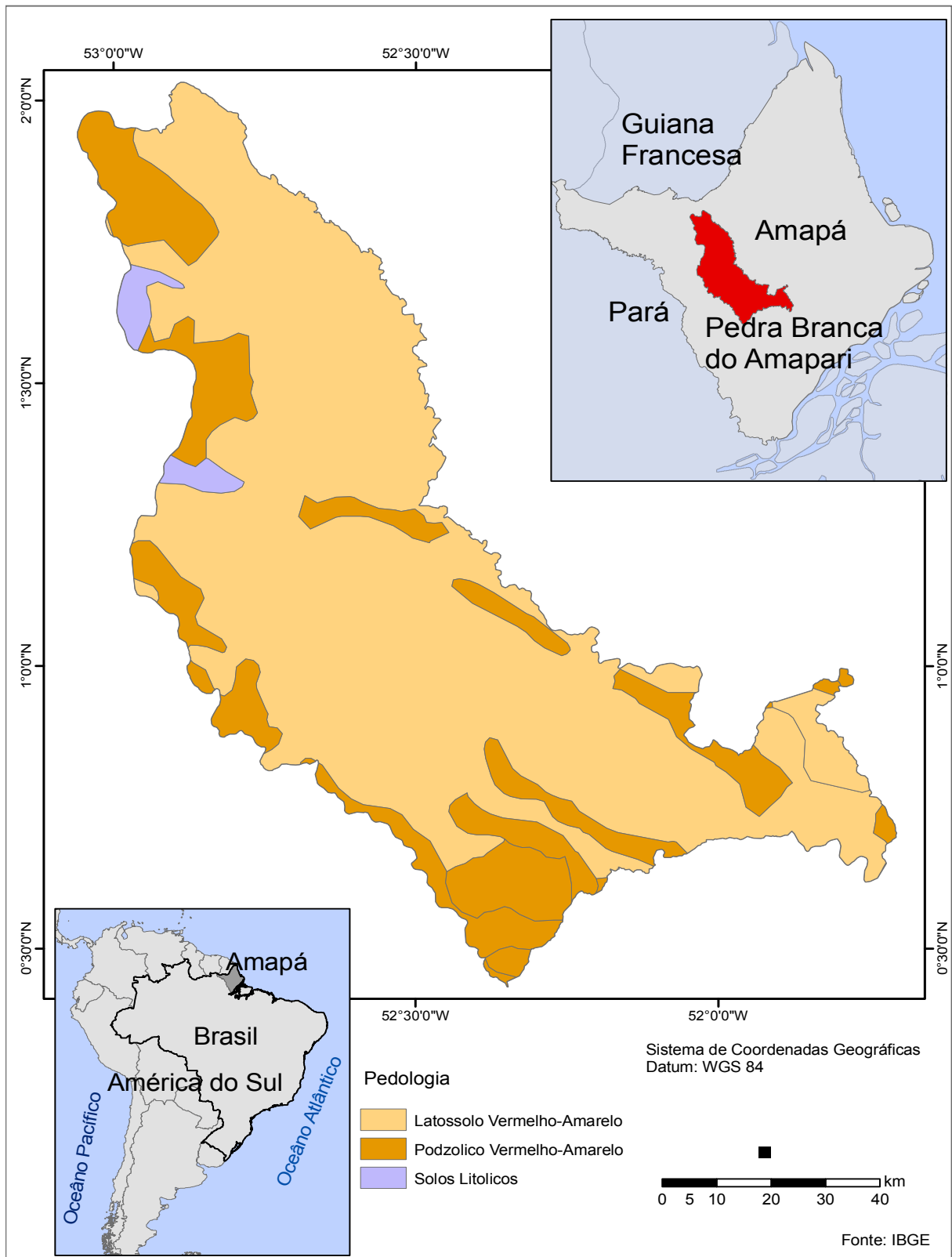


Figura 22 – Mapa de Solos do município de Pedra Branca do Amapari (Fonte IBGE, 2007)

Nota: Podzólico Vermelho-Amarelo ou “argissolo” segundo classificação EMBRAPA-1999

De acordo com o IEPA (2002), os graus de resistência dos solos amapaenses à erosão estão classificados em cinco níveis de vulnerabilidade/estabilidade, onde a vulnerabilidade natural moderadamente limitante corresponde ao intervalo de classe compreendido entre os valores de 1,8 a 2,2, e está relacionada à área de estudo, correspondente a Forma Individualizada Central, proposta por IEPA (2002), que é composta de três níveis do respectivo intervalo de vulnerabilidade cujas diferenças entre si, são atribuídas às variações do relevo, principalmente, quanto ao tipo de dissecação, conforme quadro resumido abaixo (Figura 23).

Situação Geográfica	Solo (predomínio)	Vegetação (Predomínio)	Geologia (Predomínio)	Geomorfologia (Predomínio)
Forma Individualizada Central	Latossolo Vermelho-Amarelo	Floresta. Densa sub-montana	Grupo Vila Nova Compl. Guianense	Dissecado em cristas e Ravinas; Dissecado em Interflúvios Tabulares

Figura 23 – Detalhamento das unidades de vulnerabilidade moderadamente limitante para a região (modificado de IEPA, 2002)

No que diz respeito à deficiência natural do solo amapaense, o IEPA (2002) considerando dois fatores: o primeiro a concentração de sais solúveis, em ambientes litorâneos, e o segundo a concentração de alumínio em ambientes não litorâneos, como é o caso da região estudada, cujos solos predominantes são o Latossolo Vermelho - Amarelo e o Podzólico Vermelho – Amarelo (Argissolo). Os resultados da análise apontaram que a deficiência nutricional dos solos do município de Pedra Branca do Amapari é decorrente da alta concentração de alumínio trocável ($Al_{trocável}$) e níveis de pH ácidos, já observados em trabalhos anteriores como o Projeto RADAM (BRASIL, 1974) e o PROVAM (1990).

6 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do Município de Pedra Branca do Amapari (PEREIRA *et al.*, 2004) é um dos primeiros projetos direcionado especificamente ao município, preocupado com o uso da terra naquela região. A fim de medir o grau de ocupação ou os eixos que direcionam as ocupações, muitos pesquisadores tem se baseado no estudo de análise e interpretação de dados de satélite, isto tem refletido um caráter subjetivo diretamente associado à sensibilidade e experiência do intérprete, havendo necessidade de um controle de campo, mais efetivo, o que muitas das vezes são exaustivas, devido à dificuldade de acesso as áreas, como é o caso da região.

Estudos comprovam que o uso exaustivo do solo, sem técnicas de conservação ou intervalos para descanso, compromete a produção, agravando a situação econômica do agricultor. Na região atividades econômicas como a agricultura e a pecuária, tem sido introduzidas, sem que haja estudos para medir a capacidade de suporte da região, principalmente nas áreas de assentamentos, provocando o abandono da área em pouco tempo, porém deixando para trás um expressivo passivo ambiental, uma vez que a região, originalmente, é coberta 100% por densas florestas. A introdução de áreas de pastos, mas comuns ao longo da BR 210 e suas vicinais, propiciam o aumento da atividade econômica do município com a produção de gados, porém a um preço que precisa ser estudado, pois para a implantação de pastos (Figura 24), há necessidade da remoção da cobertura vegetal, formada por densas florestas, e sua intensidade pode provocar grandes danos ao meio ambiente, através da exposição do solo, bastante argiloso (Apêndice 6), que com o pisoteio dos animais, diminui a capacidade de infiltração das águas pluviais, favorecendo a erosão.



Figura 24 – Pastos para criação de gado e ao fundo remanescente de floresta nativa.

De acordo com Pereira *et al.* (2004), a ocupação do município e a apropriação e uso dos recursos naturais disponíveis se deram de modo diferenciado, por grupos de famílias produtoras em determinadas zonas (Figura 25).

Zona	Comunidades	Características sócio-econômicas	Características ambientais
Ribeirinha	Riozinho, Porto Alegre, Xivete, Cachorinho, beira do rio Pedra Branca, beira do Amapari (Sete Ilhas)	População ribeirinha Atividades: pesca de subsistência, coleta de fruto do açaí, extração de oleaginosas para consumo próprio, roça de vazante, caça, pecuária bovina e bubalina, criação de pequenas animas	Domínio de várzea (platô aluvial)
Perimetral Norte zona pecuária	Cachorinho, km 173 e Pedra Branca sede	População de beira de estrada e vicinais Atividades: pecuária de gado de corte, roça, extrativismo de madeira e cipó, criação de pequenos animais	Domínio de floresta densa de terra firme, Capoeira e pasto plantado
Perimetral Norte Zona roceira	Tucano I e II, Sete Ilhas, Riozinho, Centro Novo, Cachaço, Arrependido, Nova Divisão	População a beira de estradas e vicinais Atividades: roça de terra firme, extração madeireira e serrarias, extração de cipó, criação de pequenos animais, caça e pesca de subsistência, alguns criadores de gado bovino	Domínio de floresta densa de terra firme Capoeiras
Perimetral Norte zona madeireira	Assentamento Pedra Branca	População de beira de estradas e vicinais. Atividades: roça de terra-firme, extração de madeira e cipó, produtos medicinais, criação de pequenos animais, caça, alguns criadores de gado bovino	Domínio de floresta densa de terra-firme Capoeira e pouco pasto

Figura 25 – Quadro demonstrativo da relação entre a ocupação e a apropriação e uso dos recursos naturais no município de Pedra Branca do Amapari (PEREIRA *et al.* 2004).

O Sistema de Classificação de Uso Atual do Solo, recomendado pelo IBGE (2004) considera a sua utilização, condicionada ao manejo empregado e a estrutura de produção empregada. Para a avaliação do uso do solo do município foram utilizados os dados obtidos por Pereira *et al.* (2004), agregando-se informações do IEPA (2002) e do Censo Agropecuário

do IBGE, realizado em 2005, daí resultando a definição das unidades de uso do solo descritas a seguir.

Áreas antropizadas

- a) Área de Pastagem: Ocupadas por lotes desenvolvendo atividades pastoris, com a criação predominante de bovinos e ainda criação de eqüinos, suínos e caprinos.
- b) Área Agropastoril: São áreas de intensa atividade agrícola e pastoril, em nítido processo de expansão. Em geral, são pequenos lotes com usos agrícolas diversos (culturas anuais, consórcios agroflorestais, culturas perenes) e pastagens.
- c) Áreas de Capoeira: São áreas que foram utilizadas pelo homem e sem uso produtivo atual e abandonadas, áreas em fase de desmatamento e sem uso definido, geralmente encontradas as margens da rodovia BR 210 e das vicinais.
- d) Áreas de Ocupação Ribeirinha: São representadas por pequenas áreas ocupadas ao longo dos rios da região, como a comunidade ribeirinha de Porto Alegre, que possui acesso através do rio Água Fria.

Áreas com Vegetação Original Remanescente

- a) Área de Floresta: É representada pela Floresta Ombrófila Tropical Densa predominante. Este tipo de cobertura vegetal se mantém relativamente preservada. Caracterizada por possuírem dossel exuberante e denso, com indivíduos de portes elevados que alcançam entre 20-25 metros. Este tipo de vegetação encontra-se em constante ameaça, todas as vezes que novas vias de acesso são implantadas na região.
- b) Área de Floresta Densa Aluvial: Forma comunidades de plantas localizadas nos igapós (localmente chamado de baixões) e estreitas faixas de várzeas ao longo dos cursos naturais de água, onde predominam buritizeiros.

Na área em estudo observa-se o predomínio de rochas que se alteram para solos argilo-siltico-arenosos, ou seja, solos residuais. Estes tipos de solo são pouco evoluídos, bastante erosivos, compactam-se, impermeabilizam-se e se tornam bastante erosivos se forem continuamente mecanizados com equipamentos pesados ou pisoteados por gado. Nas áreas de relevo acidentado a qualidade agrícola dos solos pode variar bastante de local para local, desde que corretamente manejados, corrigidos e o relevo seja adequado. Solos derivados de rochas granito-gnaiss, predominante na região, quando são bem evoluídos, apresentam bom potencial agrícola.

7 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

Apesar de a região estar submetida a processos de atividades antrópicas, há mais de um século, através da garimpagem e posteriormente com a implantação do projeto de mineração da ICOMI, na década de 50, somente nesta última década com a implantação dos projetos de Assentamentos do INCRA e das mineradoras MPBA e Anglo *Ferrous* Brazil é que os processos impactantes de natureza diversificada se intensificaram. Durante a presença da ICOMI, de 1950 a 1998, o rígido controle exercido pela empresa no acesso a região, dificultou a criação de núcleos populacionais no entorno do projeto.

7.1 Impactos sociais positivos e negativos

Objetivando informações referentes a impactos sócio-econômicos, diversas visitas foram realizadas aos órgãos públicos relacionados aos âmbitos social, econômico e também ambiental; além de duas entrevistas com donos de pequenos empreendimentos comerciais no centro urbano da cidade, objetivando informações sobre os impactos sentidos pela sociedade após a implantação dos referidos projetos;

Segundo dados do IBGE, em 2000 a população do município girava em torno de 4.009 habitantes para em 2008 este quantitativo saltar para 8.182 habitantes. Este crescimento acelerado em apenas sete anos provocou o crescimento da criminalidade, aumentando os casos de roubos e furtos, além do aumento de consumo e tráfico de drogas e de prostituição, sem falar no aumento de gestantes menores de idade.

No que diz respeito ao setor educacional com a implantação das duas maiores empresas mineradoras no município de Pedra Branca do Amapari, houve um aumento no número de escolas de seis para sete escolas municipais. Em 2005 havia menos de 1.000 alunos matriculados até a 4ª Série do nível fundamental. Já em 2007 este número passou para 1.356 alunos.

Segundo gestores educacionais, no que diz respeito aos projetos de responsabilidades sociais, as mineradoras têm contribuído de forma discreta, nos eventos culturais e esportivos promovidos pelas escolas, cabendo ao município os gastos com materiais, brindes e lanches, ou seja, muito longe do que realmente elas poderiam e deveriam colaborar.

Há também projetos elaborados pela Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer - SEMECDL com relação às reformas, reestruturação e construção de

escolas, onde o poder público municipal pretende solicitar parceria para a sua efetivação, mas ainda não foram enviados às mineradoras.

Segundo informações colhidas junto ao Sistema Municipal de Empregos (SIME), foram efetivadas aproximadamente 600 contratações pelas empresas MPBA e MMX desde a instalação destas, até a data de 10 de novembro de 2008. Os empregos destinados aos moradores da região foram em sua maioria para serviços gerais, devido à baixa escolaridade dos habitantes, que em sua quase totalidade são migrantes vindos de diferentes realidades.

Estes números segundo o SIME, em termos comparativos, são muito pequenos em relação ao universo de trabalhadores lotados nas duas mineradoras. Com vistas a diminuir essa diferença ficou estabelecido, em acordo com a Prefeitura e o SIME que a empresa deveria oportunizar empregos aos munícipes de Pedra Branca do Amapari e Serra do Navio, cujo quantitativo era de 65% e 35% respectivamente, do número de contratações efetivadas.

No primeiro semestre de 2009, não houve registro de emprego junto ao SIME com as mineradoras, e sim dispensas generalizadas em todos os setores das companhias, sendo que a MPBA, suspendeu por 6 meses a produção de ouro alegando problemas operacionais, junto ao 16º Distrito do DNPM, que devido o aparecimento de material duro, tinha que readequar o procedimento de lavra; este reflexo já se pode notar nos dados abaixo (Tabela 2). No que diz respeito a *Anglo Ferrous Brazil*, a dispensa foi bem menor e deu-se em função da crise econômica mundial, através da fuga de capital, porém a produção continua.

Tabela 2 – Evolução da distribuição de empregos na mineração MPBA (Fonte MPBA).

Ano	2004	2005	2006	2007	2008
Empregos					
Diretos	1.312	1.280	871	795	568
Indiretos no município de Pedra Branca	254	477	375	318	244
Indiretos nos municípios do entorno	708	850	375	318	244

Outro impacto positivo diz respeito à área de saúde, que segundo informações obtidas junto a Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA), em 2005 havia duas equipes para atender todo o município, com um médico pela rede estadual e dois enfermeiros pela rede municipal, e os atendimentos giravam em torno de nove pacientes, por semana, sem contar com as emergências. Hoje em função do crescimento populacional este número saltou para três equipes, com três médicos e três enfermeiros, com uma média de atendimento de 16 a 20 pacientes semanais, sem contar as emergências. Informa ainda, que semanalmente há casos de

infecção intestinal em funcionários das mineradoras, e enfatiza que isto está começando a ser tratado como rotina.

Apurou-se ainda, mesmo sem dados estatísticos, o aumento no número de casos de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST) / Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) e de adolescentes grávidas. A Secretaria já solicitou testes rápido para detecção de Vírus da imunodeficiência Humana – HIV, visando controle de DST no município.

A Anglo *Ferrous* Brazil construiu em 2007 um posto de saúde no município, mas hoje já se encontra em condições precárias.

No que diz respeito à geração de empregos na construção civil, apurou-se que nos últimos três anos este aumento foi significativo, principalmente no que diz respeito ao aumento da rede hoteleira, aumento de estabelecimentos comerciais e de serviços. Isto tudo decorrente do aquecimento da economia local, porém tal aquecimento está cada vez mais exercendo pressão sobre o meio ambiente, através da necessidade de exploração de areias, seixos, argilas e madeira.

7.2 Impactos decorrentes de atividade mineral

Atividade de Mineração Formal: Empresas de Mineração

A mineração propriamente dita, a formal, é uma atividade de grande repercussão na sociedade mundial, por isso, quando ativada numa determinada região, provoca mudanças profundas em diversos aspectos, como na economia, no meio físico, na biodiversidade e na sociedade civil.

O maior domínio do homem sobre a natureza significou a abertura de novas possibilidades no que se refere a produzir riquezas e bens minerais. Por outro lado, esse fato colocou enormes desafios diante de nós e das próximas gerações. Como conciliar crescimento econômico com proteção ambiental? O que essa atividade representa para o nosso Estado? Quais os seus impactos para o meio ambiente? Como conciliar a atividade de mineração com o desenvolvimento sustentável?

As jazidas minerais na Amazônia geralmente estão localizadas entre matas, rios, lagos e brejos que abrigam diversas espécies animais e vegetais, cujo ecossistema poderá ser totalmente destruído, pela prática de mineração mal conduzida, sem falar nos irreparáveis transtornos e danos ao bem-estar, saúde e segurança das comunidades de entorno. Ao se extrair os bens minerais, automaticamente, gera-se uma transformação bastante profunda que altera a estrutura física do seu jazimento – localização. Essas transformações, advindas da

atividade mineral, podem causar maior ou menor impacto, condicionadas aos fatores geográficos, o método de exploração (lavra) utilizado e o tipo de minério extraído. As áreas impactadas dos projetos de mineração da MPBA e Anglo *Ferrous* Brazil são visíveis no mapa de localização das lavras das referidas mineradoras, em escala de detalhe (Anexo II).

Os depósitos minerais encontram-se onde as condições geológicas foram favoráveis à sua formação. Costuma-se dizer que um mineral se enriquece onde “Deus” quer, ou seja, não é em qualquer lugar que teremos uma jazida, é necessário que haja determinadas condições geológicas, que se costuma denominar de “rigidez locacional”. Durante a exploração de um determinado mineral, alguns fatores geográficos estarão relacionados com a posição do referido jazimento, como: o clima, o relevo, a densidade populacional, os aspectos econômicos, que poderão influenciar de forma positiva ou negativa na produção econômica destes depósitos minerais. Um destes fatores contrário a atividade mineral diz respeito ao relevo, a topografia, pois em determinadas regiões há forte pressão em oposição a tais atividades, em função do alto valor cênico do local ou mesmo por serem locais endêmicos para determinadas espécies de flora e fauna, como é o caso do município.

No que diz respeito ao clima, diversos mecanismos de transporte da poluição originária dos locais de extração e beneficiamento mineral, estão relacionados a alguns fatores climáticos como: regime pluviométrico das chuvas, temperatura, umidade do ar, direção dos ventos, dentre outros.

Quanto aos aspectos sócio-econômicos alguns fatores são condicionantes a existência de tais atividades, pois a atividade mineral propicia a criação de empregos diretos e indiretos, a circulação de riqueza, o incremento as atividades comerciais e de serviços, o fortalecimento do setor publico, através da arrecadação de impostos e o aumento de prestação de serviços públicos como saúde, educação e segurança pública.

Outro fator determinante em relação ao nível do impacto, diz respeito ao tipo de lavra utilizado pelo empreendimento, geralmente esta escolha esta associada ao método mais adequado pelas características das jazidas e às vezes a outros fatores externos, muitos deles incontroláveis. Neste diapasão tem-se a necessidade de alavancar dados sócio-econômicos para melhor entender, programar e atender reivindicações referentes aos impactos sofridos pelos municípios atingidos.

Em Pedra Branca do Amapari, se encontram instaladas duas grandes mineradoras, que trabalham em regime de turno e retorno na exploração de minerais metálicos. Os bens minerais extraídos, tanto o Ouro (Mineração Pedra Branca do Amapari - MPBA), quanto o Ferro (Anglo *Ferrous* Brazil antiga MMX), são lavrados por métodos tradicionais a céu

aberto (superficial), o mesmo acontecendo com a atividade informal, a garimpagem. É sabido que nas atividades a céu aberto, tem-se um maior aproveitamento da substância mineral, porém é neste tipo de lavra que acontece os maiores riscos de impactos ambientais, produzindo maior quantidade de estéril, poeira em suspensão, vibrações e riscos de poluição das águas. As duas atividades minerais formais, no seu início, tiveram que destruir uma grande área de florestas densas, para a implantação dos projetos e ainda haverá necessidade de outros tanto, para expansão de lavra e abertura de vias.

Mineração Anglo Ferrous Brazil (do Grupo Anglo American)

Esta empresa sucedeu o projeto da Mineradora MMX na exploração, beneficiamento e comercialização de minério de ferro no município. Segundo informações colhidas junto à mineradora, o projeto deverá investir em torna de US\$ 357 milhões de dólares, ou aproximadamente R\$ 820 milhões de reais. Sua capacidade de produção será de 6,5 milhões de toneladas ano, tendo como produtos “*sinter feed*” e “*pellet feed*” (finos de minérios). Os recursos mineralógicos estão estimados em 330 milhões de toneladas. O Projeto Amapá, como é denominado, é formado por mina, ferrovia e porto. Cerca de 200 km separam a mina e a planta de beneficiamento em Pedra Branca do Amapari (Figura 26) do Porto, na cidade de Santana. O empreendimento entrou em operação em dezembro de 2007, 15 (quinze) meses após início das obras. O efetivo inicial girava em torno de 1.400 empregos diretos e indiretos.



Figura 26 – Planta de Beneficiamento de minério de ferro da empresa Anglo *Ferrous* Brazil

Mineração Pedra Branca do Amapari – MPBA

De acordo com informações colhidas junto à empresa, a MPBA iniciou a implantação de seu Projeto Ouro Amapari em julho de 2004, implantação esta, concluída em outubro de 2005. A lavra de minério oxidado é feita em mina a céu aberto, utilizando-se técnicas convencionais de aberturas de minas, com uso de escavadeiras e caminhões tipo fora de estrada. O minério e o estéril são removidos e transportados para a planta de tratamento, onde é recuperado o ouro. A operação da mina funciona 24 horas por dia e 365 dias por ano. O planejamento da lavra está dividido em duas fases, uma de curto e outra de longo prazo. O minério oxidado divide-se em colúvio e saprolito, cujo teor de corte é de 0,52 g/t (gramas de ouro por tonelada de minério). No ano de 2005, foram lavradas 1,2 milhões de toneladas de minério oxidado, sendo que 914 mil toneladas foram transportadas para britagem primária com teor médio de 2,54 g/t e as demais 281 mil toneladas, com teor mais baixo foram estocadas. O minério é processado através de lixiviação em pilhas, utilizando-se o cianeto num processo inovador de formação e retirada das pilhas, usando uma empilhadeira e uma retomadora. Isto significa que o minério é empilhado, lixiviado, neutralizado e, então removido, sendo que os resíduos finais são direcionados e tratados na bacia de decantação, exigindo assim grande controle para que se evitem danos ambientais futuros (Figura 27).



Figura 27 – Mostra detalhe da bacia de decantação de resíduos da MPBA.

Não é necessário muito esforço para visualizar os impactos ambientais causados. Como exemplo, podemos citar os impactos observados durante os trabalhos em campo, em abril de

2007, no Igarapé do William afluente do rio Amapari, que passa ao lado da Planta da Anglo *Ferrous* Brazil e entorno. Tanto no curso d'água deste igarapé como na desembocadura deste rio Amapari, observa-se grande turbidez da água, denotando grande quantidade de material argiloso em suspensão que é descarregado no rio Amapari. Há necessidade de se analisar a água deste afluente como forma de se medir o grau de comprometimento do mesmo, investigando se algum efluente químico está sendo carregado para o rio Amapari. Uma das principais preocupações é o cuidado de não se despejar cianeto neste igarapé, pois o tratamento no processo industrial se realiza através do processo de lixiviação de pilhas por cianetação, cujo rejeito final é armazenado em uma bacia de decantação e o risco de escapamento causaria desastres incalculáveis para a biota desta região. Ainda pode ser visto partículas de ferro no solo não só nas proximidades deste igarapé como no centro urbano, o que prejudica consideravelmente o solo e os rios e conseqüentemente a saúde das pessoas que moram nesta localidade.

Segundo informações colhidas junto aos agentes públicos municipais as mineradoras têm projetos voltados para o meio ambiente, mas que se desenvolvem somente através de palestras ministradas, cursos e campanhas junto à sociedade. Um destes projetos é denominado Projeto Agente Ambiental Comunitário. Segundo conversa com o titular da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo de Pedra Branca do Amapari - SEMAT, a Prefeitura, ainda neste ano de 2009 estuda implantar o imposto sobre circulação de mercadorias e serviços – ICMS, como ICMS- Ecológico já previsto na legislação do estado, que poderá promover ações que contribuirão com o meio ambiente, em paralelo com o desenvolvimento do turismo na região, com a utilização de guias, sinalização, esportes radicais, cavalgadas.

Atividade de Mineração Informal: Garimpos

Na atividade garimpeira o homem vai à busca dos bens minerais que podem ser explorados através da garimpagem, embora de maneira artesanal ou semi-mecanizada, não deixa de gerar demandas ambientais negativas, que aos poucos vão se recuperando naturalmente com o passar do tempo ou dependendo da intensidade se tornam quase que irre recuperáveis. Hoje tal atividade é reconhecida pela legislação brasileira, como é o caso da Lei 11.685, de 02 de junho de 2008, que instituiu o Estatuto do Garimpeiro (BRASIL, 2008).

Na região geralmente os garimpeiros utilizam-se das grotas para realizar esta atividade, não só pelo ambiente físico como pela facilidade em obter água. Em todas as grotas onde foi desenvolvida atividade garimpeira, ocorreu degradação do meio ambiente.

Os garimpos visitados durante os trabalhos de campo realizados nos meses de abril e agosto de 2007, todos foram desenvolvidos ao longo dos leitos das diversas grotas dos afluentes dos rios Amapari e Vila Nova.

As grotas Porto Panel, *Village* Antonio, Castanheira, do Araújo, do Anta, do Sucurijú, pela margem esquerda e do Teofani e Jiquitaia pela margem direita do rio Amapari, foram garimpadas em toda sua extensão, isto é, da foz até as cabeceiras.

Todas as grotas garimpadas foram desmatadas, descapeadas e assoreadas, ou seja, todo seixo, areia, silte, argila e outras matérias aluvionais existentes foram escavados, trabalhados, removidos e depositados em pequenos e diversos pontos, o panorama inicial eram cavas abertas e montes de rejeitos formados.

Hoje o que se vê são pequenas e raras cavas com dimensões entre 30 a 40 m² de área e uma grande variedade de material aluvionar espalhado ao longo das grotas, devido ação das chuvas e erosão ao longo do tempo. Vale ressaltar que em toda extensão das grotas, principalmente as abandonadas, tanto o material espalhado como a margem das cavas, já começam a ser recobertos por vegetação. Em algumas ainda escorre água para o rio na época das chuvas, comprometendo assim a qualidade da água.

A extensão média de cada grota varia entre 3 a 3,5 km e a largura média da grota depois de trabalhada varia de 30 a 40 metros; o que significa que nessas proporções em cada grota trabalhada gera uma área degradada em média de 0,11375 km² equivalente a 11,375 hectares.

A degradação física é perceptível, porém a degradação química ocasionada pelo uso do mercúrio, não se sabe precisar, o quanto era usado para produzir cada grama de ouro naquela época, pois os garimpeiros mais antigos dizem não saber, além de que não havia métodos para recuperação do mercúrio utilizado.

Atualmente, segundo informações nos vários garimpos visitados, são usadas 10 g de mercúrio para recuperar 50 g de ouro, ou seja, para cada tonelada de ouro produzida, são necessários 200 kg de mercúrio, do qual parte é queimada e parte vai para os rios. A produção média atual dos garimpos do rio Amapari é de aproximadamente 50g semanais e, são vendidas geralmente na Comunidade do Riozinho ao preço de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) a grama.

No Garimpo Gaivota, localizado no município vizinho de Porto Grande, mas com influência sobre Pedra Branca, devido situa-se na divisa entre os dois municípios, a atividade garimpeira começou há aproximadamente 100 anos na Grota Gaivota, localizada na margem esquerda do rio Vila Nova, segundo informações do senhor Raimundo Batista, atual vice-

presidente da Cooperativa dos Garimpeiros do Vale do rio Vila Nova – COOPGAVIN. Aqui a atividade garimpeira também foi reduzida principalmente por dois fatores, a saber: primeiro a baixa produção nas frentes de trabalho e segundo a grande pressão por parte da Mineradora Amapari, que reivindica na justiça, direitos minerários na área onde está situado o garimpo. Devido a esses fatores a maioria dos garimpeiros buscou outras áreas de garimpo ou outra opção de trabalho para seu sustento. Durante os trabalhos de campo em abril de 2007, foram identificados apenas dois pares de máquinas operando na região, para um universo de 9 trabalhadores. Neste garimpo o trabalho da garimpagem também começou no material aluvionar da grotta, desde a foz até as cabeceiras; atualmente estão sendo trabalhados pequenos veios de quartzo primário, mineralizados com ouro.

A produção média local é de aproximadamente 30 g de ouro semanais e a proporção de ouro para mercúrio, também é de 5 para 1, isto é, para cada 5 g de ouro produzido são utilizadas 1g de mercúrio na captação. A área degradada neste garimpo é complexa e difícil de determinar, contudo devido ao longo tempo de garimpagem e levando-se em conta a Grotta Gaivota que foi toda destruída e os vários barrancos que foram e estão sendo abertos para garimpagem nos veios primários, podemos indicar uma área de aproximadamente 150 hectares degradados. Esses números poderão ser confirmados ou corrigidos com uso de imagens de satélites. Durante as etapas de campo foram visitados os seguintes garimpos:

- a) Garimpo Porto Panel – Coordenadas no garimpo: N 01° 03' 44" e W 52° 11' 41". Localizado na grotta homônima situada na margem esquerda do rio Amapari, Município de Serra do Navio, limite com Pedra Branca. Originalmente foi desenvolvida garimpagem de ouro; posteriormente foi reavaliado visando exploração de tantalita. Atualmente existem 2 pares de máquinas que estão repassando o material existente para produção de ouro. Os impactos causados são visíveis devidos o tipo de exploração, onde o uso de mercúrio ainda é persistente, levando a contaminação das nascentes do curso d'água de mesmo nome.
- b) Garimpo Village Antônio – Coordenadas: N 01°01'09" e W 52°09'47". Localizado na grotta homônima situada margem esquerda do rio Amapari, no Município de Serra do Navio, limite com Pedra Branca. Nas décadas de 70 e 80 foi um dos mais importantes produtores de ouro do Amapá. No início da década de 90 tendo como consequência a queda na produção de ouro, foi trabalhada para produção de tantalita. Atualmente os garimpos ali existentes estão repassando o material para produção de ouro. Durante visita ao garimpo no mês de abril de 2007, verificou-se a presença de máquinas trabalhando (Figura 28).



Figura 28 – Detalhe do par de máquinas no Garimpo Village Antônio.

- c) Garimpo Castanheira – Coordenadas: N 00° 00' 39" e W 52° 05' 08". Está localizado na margem esquerda do Rio Amapari, no Município de Serra do Navio, limite com Pedra Branca. Originalmente foi desenvolvida garimpagem de ouro, posteriormente foi reavaliado visando exploração de tantalita. Atualmente estão repassando o material existente para produção de ouro. Durante visita de campo, no mês de abril de 2007, até a área do garimpo verificou-se grande número de cavas abandonadas e cobertas por água (Figura 29).



Figura 29 – Cava abandonada resultante da atividade garimpeira-Garimpo Castanheiro.

- d) Garimpo do Araújo – Coordenadas: N 00° 29' 49" e W 52° 05' 57". (Boca da grot). Está localizado na margem esquerda do rio Amapari, no Município de Serra do Navio, limite com Pedra Branca do Amapari. Originalmente teve atividade para produção de ouro, porém atualmente está desativado devido à queda na produção.
- e) Garimpo do Anta – Coordenadas: N 01° 00' 11" e W 52° 07' 19" (Boca da grot). Está localizado na margem esquerda do rio Amapari, no Município de Serra do Navio, limite de Pedra Branca do Amapari. Originalmente teve atividade para produção de ouro; posteriormente foi reaberto para produção de tantalita. Atualmente está desativado.
- f) Garimpo do Teofani – Coordenadas: N 00° 58' 06" e W 52° 05' 57". (Boca da grot). Está localizado na margem direita do rio Amapari, no Município de Pedra Branca. Originalmente teve atividade para produção de ouro; posteriormente foi reaberto para produção de tantalita. Atualmente está desativado.
- g) Garimpo do Sucurijú - Coordenadas: N 00° 58' 06" e W 52° 01' 29". (Boca da grot). Está localizado na margem esquerda do rio Amapari, no Município de Serra do Navio, limite de Pedra Branca do Amapari. Originalmente teve atividade para produção de ouro; posteriormente foi reaberto para produção de tantalita. Atualmente está desativado.
- h) Garimpo do Jiquitaia - Coordenadas: N 01° 00' 11" e W 52° 03' 20". (Boca da grot). Está localizado na margem direita do rio Amapari, no Município de Pedra Branca do Amapari. Sua atividade foi sempre voltada para produção de ouro, porém está desativado há aproximadamente 6 meses. O motivo talvez tenha sido ocasionado pela baixa produção de ouro. Segundo informações de um garimpeiro, ainda existe 1 par de máquinas em atividade recente, mas não soube informar a localização exata ao longo da grot. Em visita a cabeceira da Grot Jiquitaia foi observada a presença de um "*shaft*" (Coordenadas: N 00° 57' 37" e W 52° 04' 08") escavado, com 24 (vinte e quatro) metros de profundidade, objetivando interceptar possível veio de quartzo mineralizado. Nada foi encontrado e o poço foi abandonado.
- i) Garimpo do Gaivota - Coordenadas: N 00° 24' 04" e W 51° 44' 01". Está localizado na margem esquerda do rio Vila Nova, na divisa com o Município de Porto Grande. Sua atividade foi sempre voltada para produção de ouro. É um dos garimpos mais antigos em atividade na região do Vale do rio Vila Nova.

Atualmente a área está sob coordenação da Cooperativa dos Garimpeiros do Vale do rio Vila Nova – COOPGAVIN. A produção, comercialização e demais atividades constatadas nos garimpos visitados não foram indicados neste estudo. Porém conforme comentado anteriormente, a atividade garimpeira na região vem decrescendo, consideravelmente nos últimos anos. Isto se deve principalmente pelas negociações que tem ocorrido entre empresas mineradoras e garimpeiros donos de garimpos, cuja área fica dentro dos alvarás de pesquisas concedidos pelo DNPM às empresas e também devido à baixa produção de ouro nos garimpos aluvionares. Atualmente os garimpeiros estão repassando o material que já foi trabalhado antes, daí talvez a baixa produção. Outro ponto a ser observado é que devido à criação de áreas protegidas muitos foram obrigados a deixar as áreas antes trabalhadas, restando poucos poços abertos e em atividades (Figura 30).



Figura 30 – Detalhe de um poço aberto e em atividade no garimpo do Gaivota.

As coordenadas obtidas referentes à localização dos garimpos visitados foram inseridas no mapa de Pedra Branca do Amapari, onde se pode observar que a maioria deles, tanto os abandonados como os que estão em atividades se localizam, as proximidades das margens do rio Amapari (Figura 31), para onde vão os efluentes contaminados por mercúrio, comprometendo assim a qualidade de água do rio.

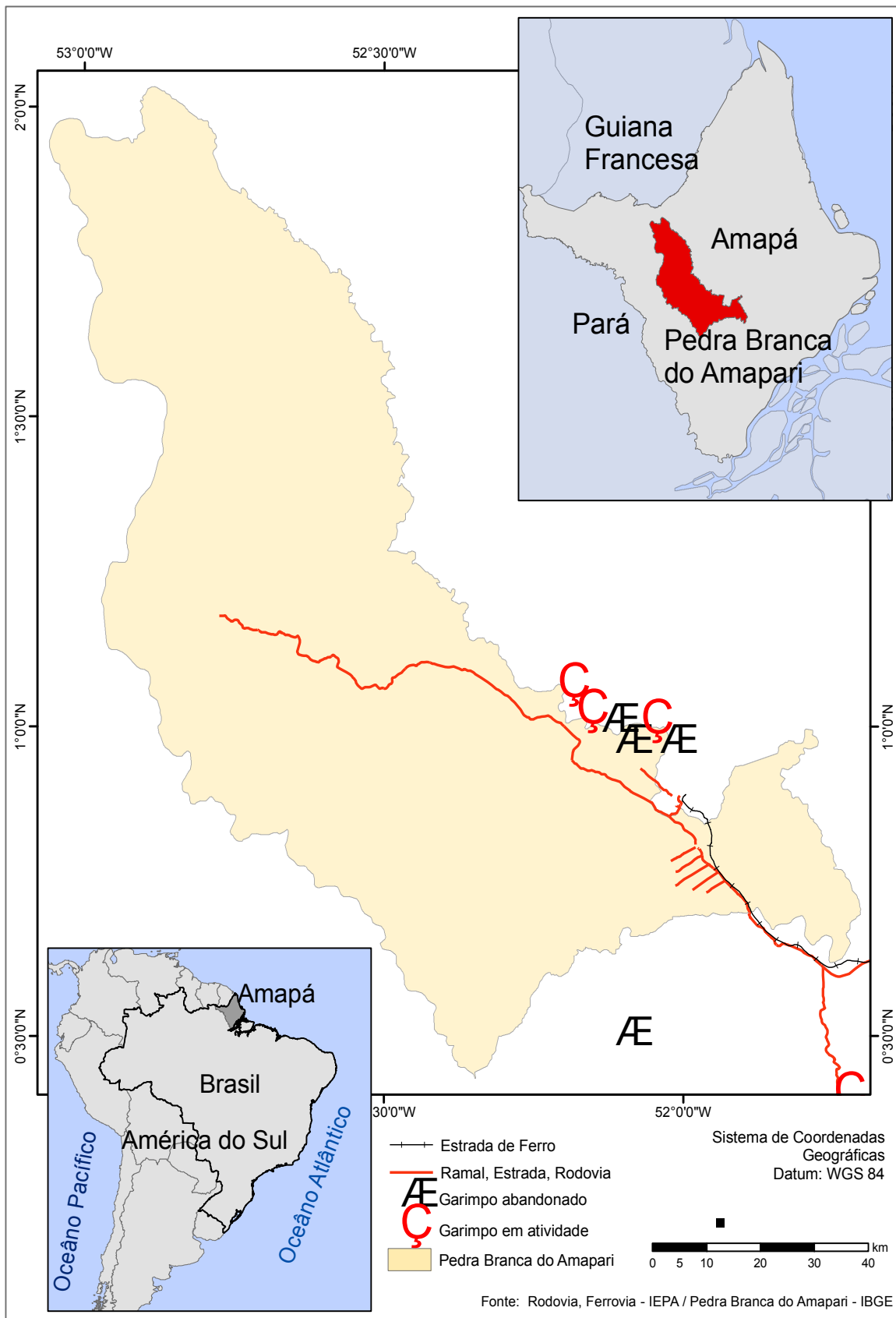


Figura 31 - Mapa do município de Pedra Branca contendo a localização dos garimpos em atividade e garimpos abandonados.

Extração de Mineral Classe II ou Industriais

Este tipo de atividade, que se caracteriza pela exploração de areia, seixo, argila e saibro, até algum tempo atrás era freqüente no município. Durante as etapas de campo realizadas no mês de abril de 2007, foram visitados dois locais impactados, resultantes deste tipo de exploração. O primeiro deles trata-se de exploração de argila para a produção de cerâmica vermelha, tijolos e telhas, cuja jazida situa-se nos arredores da sede do município, as proximidades de diversas moradias (Figura 32), e a poucos metros da margem do rio Amapari. O referido jazimento era utilizado pela fábrica de tijolos (olaria) da Prefeitura Municipal de Pedra Branca do Amapari, atualmente desativada, em função de interdição imposta pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente-SEMA, em virtude de não possuir licença ambiental.



Figura 32 – Impacto causado pela retirada de argila para a Olaria da Prefeitura de Pedra Branca do Amapari no perímetro urbano da cidade.

O referido empreendimento, por ter sua área de lavra transformada em um pequeno lago, de água parada, já representa um dano ambiental, que poderá ganhar maiores proporções, caso o armazenamento de grande quantidade de água, possa transbordar e ser despejado no rio Amapari, cuja margem encontra-se a poucos metros. Outro fator de risco é a proximidade da zona urbana, cuja população, poderá ser afetada principalmente por doenças provenientes da estagnação da água acumulada.

Outro ponto explorado está localizado em um ramal da BR-210, não muito distante da sede do município, onde a atividade era de extração de seixos, cujo resultado foi o surgimento de um lago. Com a exaustão da jazida, o local está sendo reaproveitado para a criação de peixes, atividade rentável e aconselhável, como viabilidade de uso sustentável (Figura 33).



Figura 33 – Lago formado pela retirada de seixos e atualmente usado para criação de peixes.

A lavra dos minerais classe II ou industriais, não muito comum no município, representa um alto potencial impactante, em oposição ao valor econômico gerado por tais atividades, que é muito baixo, porém são minerais utilizados pela maioria da população, principalmente na construção civil. Em contrapartida, poucos minerais, desta classe, são tóxicos e o uso de reagentes químicos no tratamento é quase nenhum, apesar de na maioria dos casos haver a necessidade de utilização de máquinas na sua exploração, causando poluição por derramamento de óleos lubrificantes, produção de poeiras, além de fortes vibrações e ruídos, porém um dos maiores impactos provenientes deste tipo de mineração é o impacto visual, durante toda a operação. É muito comum na região, que ao final da exploração, estas áreas fiquem abandonadas, representando grandes crateras e lagos, sem uma utilização prevista, principalmente quando são informais, não dispondo do Plano de Recuperação de Áreas Degradáveis (PRAD) para a sua reutilização ou recuperação.

7.3 Impactos decorrentes do desmatamento

O desmatamento atinge em torno de 2 % a área física do município, de acordo com os dados do SIPAM em 2007. O mesmo é visível nas áreas destinadas a exploração mineral, tanto a dos grandes projetos de mineração, MPBA e Anglo *Ferrous* Brasil; quanto nas de garimpos e de uso na agropecuária. No caso da mineração a retirada da cobertura vegetal é necessária para a extração e beneficiamento de minerais. O desmatamento também se faz presente nos projetos de assentamentos agrícolas e em pequenas lavouras e fazendas, situadas principalmente as margens da BR-210 e suas vicinais.

Com a implantação dos dois grandes projetos minerais, o desmatamento que antes estava restrito as pequenas lavouras e garimpos, voltou a tomar maiores proporções, pois para a implantação dos projetos foram necessários a aberturas de novas estradas, a maior e mais recente delas, ligando o Município de Pedra Branca até o local da planta de lavra e beneficiamento do minério de ferro da Anglo *Ferrous* Brasil, uma vez que anos atrás só se poderia chegar à referida área passando pela sede do município vizinho de Serra do Navio. A MPBA iniciou processo de desmatamento da área do projeto em 2004, foram previstos inicialmente 900 hectares para serem desmatados, depois reduzidos para 750 hectares, conforme informações da empresa, tal diminuição só foi possível devido o redimensionamento da mina. Segundo a empresa toda madeira oriunda do desmatamento (Figura 34), foi doada às comunidades do entorno. No ano de 2005 foram disponibilizados cerca de dez mil metros cúbicos de madeira de lei que foram leiloados em 2006, sob supervisão do Ministério Público do Estado do Amapá e o total arrecadado revertido para o Fundo de Desenvolvimento Comunitário dos municípios de Pedra Branca do Amapari e Serra do Navio. As galhadas e produtos intermediários oriundos do corte das madeiras têm como aplicação final a formação de leitos orgânicos para revegetação da área desmatada (MPBA, 2005).



Figura 34 – Produto madeireiro resultante de desmatamento para abertura de estradas dentro da área do Projeto Amapari (MPBA).

Pode-se ainda dizer que os desmatamentos realizados para exploração mineral são pontuais, ou seja, ficam mais restritos as áreas dos projetos, podendo ser recuperado se bem orientado, tornando a região em condições para ser reaproveitada. No caso dos assentamentos rurais, observa-se nítido descaso do órgão responsável pela suas implantações, no caso o INCRA, que não levou em consideração as características da paisagem natural (aptidão agrícola, topografia, drenagem, flora e fauna) e a presença de populações tradicionais (indígenas, seringueiros, castanheiros, ribeirinhos) na criação e estruturação dos mesmos (PEREIRA *et al.*, 2004).

Conforme se observa na Figura 35, o eixo de desmatamento na região se concentra no entorno da BR -210 (Rodovia Perimetral Norte) por onde corta os assentamentos e fora destes nos diferentes empreendimentos agropastoris e na reserva Waiãpi. Esta posição estratégica tem favorecido a derrubada da floresta, com o argumento de que é para plantio e criação de gado. O desmatamento muitas vezes está dentro dos percentuais permitidos por Lei, porém na maioria das vezes, a degradação destas áreas tem atendido somente os fins da indústria madeireira.

Outro ponto que chama atenção é o número expressivo de assentados que abandonam ou fazem transação dos lotes onde estão assentados, devido às dificuldades de sobrevivência nestes locais, que os obrigam na maioria das vezes a migrarem para os centros urbanos em busca de uma melhor condição de vida, como se observa no censo de 2000 do IBGE, ocasião

em que a população do município era maior na zona rural, porém com a implantação dos projetos de mineração, tivemos uma inversão, ou seja, a concentração da população atualmente é maior na zona urbana.

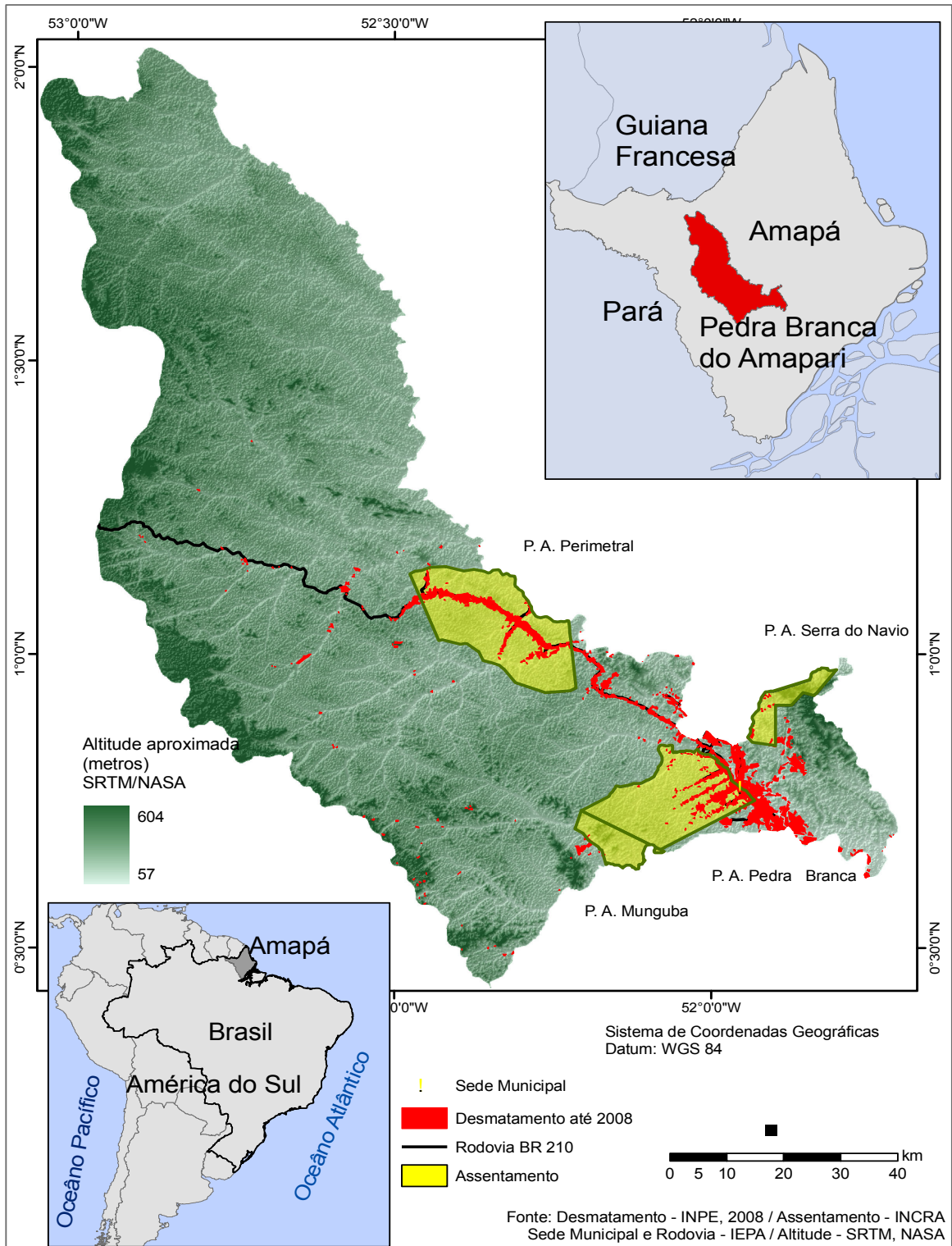


Figura 35 – Mapa de Desmatamento mostrando relação com as áreas de Assentamentos (INPE, 2008).

7.4 Impactos decorrentes do assoreamento

O assoreamento de rios e córregos é visível, como podemos notar na coloração das águas do Igarapé do William que corta a área dos Projetos de Mineração da MPBA e Anglo *Ferrous* Brazil, carreando em suas águas grande quantidade de material argiloso em suspensão, depositando-os nas margens e leito do igarapé e ao desembocar no rio Amapari (Figura 36). Este problema é mais freqüente no período chuvoso quando as águas da chuva lixívia os pacotes de sedimentos desprovidos de vegetação, levando parte destes sedimentos para os igarapés, correndo o risco de outros resíduos, como graxas e óleos irem juntos.



Figura 36 – Igarapé do William ao desembocar no rio Amapari, onde se nota a grande turbidez da água proveniente de material argiloso em suspensão.

O rio Amapari, principal rio da região tem sido a maior vítima de assoreamento (Figura 37), desde o início dos primeiros projetos de mineração pela ICOMI, o mesmo vem recebendo rejeitos carreados, muitas vezes, pelas fortes enxurradas, causadas pelas fortes chuvas no período chuvoso, além do fato de que todos os garimpos em atividade ou abandonados sempre estiveram localizados as margens ou as proximidades do mesmo, ou em um dos seus afluentes. Durante os trabalhos de campo nos meses de abril e agosto de 2007,

foram identificados diversos pontos de assoreamento, principalmente as proximidades da ponte que cruza o rio Amapari.



Figura 37 – Acúmulo de materiais provenientes de mineração assoreando o rio Amapari.

7.5 Impactos decorrentes do voçorocamento/ravinamento

Este impacto é comum na região, ocorrem principalmente em áreas de extração mineral, ocasionados pela retirada da vegetação, expondo o solo a lixiviação intensa pelas águas da chuva, principalmente no período chuvoso e em áreas de produção agrícola, quando na maioria das vezes surgem a partir da retirada da vegetação para plantio de pastagens, para a criação de gado, vindo mais tarde a sofrer a compactação provocada pelo pisoteio dos animais, tornando o solo impermeáveis.

A presença de voçorocas também é comum nas áreas de garimpos, devido à exposição do solo, após a retirada da vegetação e por serem áreas acidentadas, ou seja, com grande declividade, favorecem o retrabalhamento das águas, provocando o aparecimento de buracos ou aprofundando os já existentes. Em todas as áreas de garimpo visitadas este tipo de impacto se faz presente, como as encontradas no garimpo Village Antônio (Figura 38).

As ravinas, também comuns, representam feições de erosão linear acelerada promovida pelo escoamento superficial concentrado em linhas de drenagem, diferindo das

voçorocas, devido o processo erosivo ser desencadeado por escoamento superficial e, em geral, são de menor dimensão e restritas às vertentes declivosas. Este tipo de impacto se repete em quase todos os topos de morros desmatados para implantação de lavouras, distribuídas no entorno da BR 210.



Figura 38 – Voçoroca proveniente da degradação ambiental no garimpo Village Antônio

7.6 Impactos decorrentes da contaminação de aquíferos

Na região não se tem registro da contaminação de aquíferos, apesar de haver na região predomínio de rochas bastante tectonizadas e portadoras de muitas fendas (falhas e fraturas), por onde poluentes podem chegar rápido até as águas subterrâneas. Nos locais onde as rochas afloram e onde os solos são pouco evoluídos ou rasos, o potencial de contaminação das águas subterrâneas poderá ser alto se não forem tomadas as medidas necessárias, portanto cuidados especiais devem ser tomados com todas as fontes poluidoras. No caso de terrenos onde há predomínio de rochas que se alteram para solos argilo-síltico-arenosos, pouco permeáveis e de alta capacidade de reter, fixar e eliminar poluentes ou onde os solos são profundos e apresentam pedogênese avançada, o risco de contaminação das águas subterrânea é baixo. Porém estudos através da instalação de poços de monitoramento, principalmente nas áreas dos projetos de mineração devem ser efetivados como forma de prevenção.

7.7 Impactos decorrentes da contaminação da drenagem

Há mais de um século a garimpagem vem sendo realizada na região, e por serem ainda rudimentares as técnicas até hoje utilizadas, com o emprego do mercúrio para a produção do ouro, os rios da região como o Amapari e seus afluentes, devem possuir níveis de contaminação em suas águas, informações estas que carecem de um estudo mais específico.

Um dos grandes problemas que levam a contaminação é a disposição de rejeito e material estéril, após a fase de lavra, é o cuidado para não serem lançados no sistema de drenagem. O acúmulo acentuado desses depósitos, podem tornar-se instáveis e sujeitos a constantes escorregamentos localizados e durante o período chuvoso podem ser carregados para as regiões mais baixas, e em muitos casos, para os cursos de rios e igarapés. Na área das mineradoras observa-se a contaminação do Igarapé do William, cuja turbidez acentuada da água, lama, (Figura 39) pode conter material resultante da decomposição e erosão do solo, que fica desprovido de vegetação, como também de material resultante de rejeito e estéril, que podem escapar se não houver adequado armazenamento destes materiais, que no caso do ouro lavrado pela MPBA, os rejeitos gerados se não forem bem processados, podem conter cianeto, devido sua utilização no procedimento de tratamento mineral.



Figura 39 – Aspecto do Igarapé do William dentro da área dos Projetos da Anglo *Ferrous* Brazil e MPBA, notando-se nítida contaminação por rejeito e estéril carregado pelas chuvas, aumentando a turbidez da água.

Nas imediações do igarapé do William também é visível a poluição visual, provocado pelo acúmulo de sedimentos carreados pelas águas pluviais e restos de vegetação proveniente da floresta pré-existente na área do projeto da Anglo *Ferrous* Brasil (Figura 40).



Figura 40 – Poluição visual do igarapé do William que corta a área do Projeto da Anglo *Ferrous* Brasil (Exército brasileiro, 2007)

7.8 Impactos decorrentes da deposição de resíduos sólidos urbanos

Com o aumento da população, os problemas de coleta e disposição do lixo aumentaram, pois o município não possuía aterro sanitário, sendo que o lixo urbano era depositado em lixão a céu aberto, enquanto que o lixo hospitalar era encaminhado para o forno municipal de Serra do Navio para ser incinerado. Esse problema se estendeu até meados de 2009, quando por força de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) a Anglo *Ferrous* Brasil, então MMX, se comprometeu junto ao Ministério Público Estadual, investimentos para a criação de um aterro sanitário controlado.

Em 15 de agosto de 2009, foi inaugurada a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos do município de Pedra Branca do Amapari, localizada na BR-210, no km 2 da linha C do Assentamento Pedra Branca, distante 4 km da sede do município. Segundo informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo - SEMAT trata-se de um aterro sanitário de pequeno porte, contemplando 7 células para resíduos domésticos, com previsão para 20

anos. Segundo ainda a SEMAT atualmente o município produz 5 toneladas de lixo por mês, sendo que a coleta é seletiva e para que haja a manutenção deste tipo de coleta, o município implantou o “Projeto Pedra Limpa” que objetiva incentivar a população o hábito de coleta seletiva e para a recepção do material, também criou os Pontos de Entrega Comunitária – PEC. Nos trabalhos estão envolvidos alunos da rede pública e agentes ambientais. A central faz parte do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS, onde foram investidos cerca de R\$ 780.000,00, e está preparado para receber três tipos de resíduos: do Tipo 1 (perigoso) contemplando duas trincheiras, uma para lixo hospitalar e outra para pequenos animais; do Tipo 2 onde se trabalha a minimização dos resíduos sólidos urbanos (Figura 41) por 5 anos e do Tipo 3, que contempla os resíduos sólidos provenientes da construção civil. Neste contexto o município de Pedra Branca do Amapari se transforma em um modelo de tratamento de resíduos sólidos no âmbito do estado.



Figura 41 – Detalhe da trincheira de resíduos sólidos urbanos na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Pedra Branca do Amapari.

8 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E PLANEJAMENTO

8.1 Aspectos ambientais

A região objeto de estudo vem sendo ocupada de forma acelerada nos últimos 5 anos, em decorrência da implantação de 2 projetos de mineração que aqueceram a economia local. Esta concentração populacional tem se dado com maior frequência no perímetro urbano da sede do município, porém reflexos também já se fazem notar no entorno da BR 210 (Perimetral Norte), mesmo dentro das terras indígenas Waiãpi, onde grande parte das aldeias está posicionada as margens da referida rodovia. Esta ocupação iniciada em terrenos de alta susceptibilidade a erosão, tem causado sérios danos ambientais, provocados pela retirada da vegetação nativa que expõe o solo à erosão pluvial, em terrenos ondulados a fortemente ondulados e como conseqüência, gera fenômenos como assoreamento, voçorocamento e ravinamento. Mais recentemente, com as atividades de campo relacionadas à obtenção de dados para o desenvolvimento do presente estudo, verificou-se o crescimento contínuo desta ocupação, com a abertura de novas vias de penetração e novas áreas desflorestadas, principalmente nos assentamentos do INCRA.

No município de Pedra Branca do Amapari, é visível a decadência econômica dos garimpos provocados pela pressão exercida pelos órgãos ambientais, pela escassez do minério, em função das técnicas rudimentares ainda utilizadas nos garimpos, que os tem levado a retrabalhar algumas áreas antes exploradas ou até mesmo pela presença das mineradoras em procedimento de lavra ou mesmo pesquisa, que vem negociando as áreas. Porém é de se observar inúmeras áreas degradadas com expressivos recursos minerais remanescentes, mas dificilmente aproveitáveis pelas vias tradicionais garimpeiras. É fato que para áreas degradadas, dispõem-se hoje de opções metodológicas e tecnológicas adequadas à recuperação ambiental.

Há ainda a necessidade de se enquadrar a extração mineral desordenada, sobretudo a garimpagem de ouro, de forma a controlar os impactos ambientais, melhorar o aproveitamento dos minérios e assegurar a geração de benefícios amplos e duradouros. A despeito do reconhecimento dessa atividade tradicional na Constituição de 1988 e legislação subsequente, os empresários informais e trabalhadores garimpeiros continuam desassistidos. O recém criado Estatuto do Garimpeiro, instituído pela Lei Federal N° 11.685 de 02 de junho de 2008 (BRASIL, 2008), parece ser o primeiro passo para a regularização desta profissão,

porém precisa ser regulamentado com urgência, a fim de que ações públicas voltadas à promoção da garimpagem como um modo legítimo de extrativismo, praticado em condições socialmente justas e tecnicamente evoluídas, possam ser efetivas, abolindo-se de vez o modo pernicioso e rudimentar de produção.

No que diz respeito às terras indígenas, vale salientar que tramita no Congresso Nacional, Projeto de Lei com vistas à instituição de Mineração em Terras Indígenas. Este tema tem despertado grandes interrogações, principalmente a respeito da ameaça da conservação da biodiversidade, ainda intocável em algumas regiões, como no caso das terras indígenas Waiãpi, pois embora a cultura tradicional possa ter sido no passado, promotora da conservação, as necessidades induzidas e a economia de mercado poderá inevitavelmente conduzir a mudanças culturais e à superexploração dos recursos naturais (Cunha e Almeida, 1999).

Para Cunha e Almeida (1999) as populações tradicionais não estão mais situadas fora da economia mundial, nem estão mais na periferia do capitalismo. Esses grupos não estão em contato apenas com garimpeiros e traficantes, mas fazem parcerias com instituições governamentais e não-governamentais nacionais e estrangeiras, e com agentes que incluem antropólogos, conservacionistas e militantes políticos. O que se espera dessas populações é a reprodução de ambientes naturais e de sua biodiversidade, pois representam bens nos quais não há preço, mas pelos quais há demandas.

Na Amazônia como no Amapá, as jazidas minerais geralmente ocorrem entre matas, rios, lagos e brejos que abrigam diversas espécies animais e vegetais, cujo ecossistema poderá ser comprometido ou totalmente destruído pela prática de mineração, mal conduzida, sem falar nos irreparáveis transtornos e danos ao bem-estar, saúde e segurança das comunidades de entorno. Para que isso seja evitado, a exploração mineral deve ser realizada de maneira racional e por meio de técnicas apropriadas que garantam sua sustentabilidade.

O reconhecimento da vocação mineral do município, com a identificação de zonas produtoras e/ou potencialmente produtoras de bens minerais, podem prover bases consistentes para discussão e planejamento de sua ocupação sustentável, em harmonia com o uso e conservação dos seus recursos hídricos e florestais. Torna-se necessário um planejamento efetivo, desde a implantação do projeto da mina, de modo que quando do seu fechamento os impactos sociais e ambientais sejam minimizados, possibilitando sempre enquadrar a diversidade mineral no conceito de desenvolvimento sustentável, sob pena de se reproduzir na região os mesmos problemas hoje vivenciados na região do Distrito do Lourenço, no município de Calçoene, decorrentes da saída da Mineração Novo Astro que não deixou

nenhum tipo de investimento na região e entrada da Cooperativa de Garimpeiros, que não conseguem ter um bom aproveitamento da lavra, capaz de trazer melhorias na qualidade de vida da população daquele Distrito.

Para Enríquez (2008), os municípios mineradores crescem mais e têm maior renda per capita que os municípios de seus entorno, como é o caso do município de Serra do Navio; porém, eles padecem do baixo nível de ocupação populacional, não obstante o maior nível de desenvolvimento humano. Isso é um forte indício de que o capital humano é uma condição necessária, mas não suficiente para resolver o problema da desocupação nos municípios de base mineradora.

Historicamente a região onde se situa o município de Pedra Branca do Amapari, tem merecido atenção de Projetos Institucionais que objetivam o desenvolvimento da região. O primeiro deles foi o Projeto RADAM, Folha NA/NB. 22 - Macapá, de 1974, cujo mapeamento na escala de 1:1.000.000, foi pioneiro no levantamento de recursos naturais, contemplando as informações da Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Uso Potencial da Terra.

Posteriormente o Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Araguari - PROVAM realizados pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia/ Organização dos Estados Americanos - SUDAM/OEA, no início da década de 90, concentrou seus estudos na região central do Estado do Amapá, em toda a região que compreende o curso do rio Araguari, gerando diversas cartas temáticas, cujo objetivo era contribuir com o planejamento e gestão territorial da região.

O Zoneamento Ecológico Econômico (IEPA, 2002), que apresenta o Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: Primeira Aproximação do ZEE, estudo que serviu como base a diferentes situações, algumas mais diretamente ligadas ao planejamento e gestão territorial, e outras, como fonte de pesquisa em diferentes áreas do conhecimento. O ZEE enquanto concepção técnica apóia-se na efetividade da informação, onde dois aspectos assumem papéis importantes. O primeiro refere-se aos fundamentos que associam o tratamento da informação ao plano cartográfico e o segundo aos princípios técnicos a serem conservados, envolvendo a função instrumental da cartografia e os objetivos particulares a serem alcançados. Pode-se destacar ainda, que somente a partir desta publicação, dentro de uma política de ordenamento ambiental, o conhecimento geológico/geomorfológico do estado, passou a ser considerado como um componente importante para o ordenamento territorial.