



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
Colegiado dos Cursos de Graduação em Geografia

NIÉDJA SODRÉ DE ARAÚJO

ESTUDO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE BROTAS DE MACAÚBAS (BA)
FACE À COBERTURA E USO DA TERRA

Salvador - Bahia

2015

NIÉDJA SODRÉ DE ARAÚJO

**ESTUDO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE BROTAS DE MACAÚBAS (BA)
FACE À COBERTURA E USO DA TERRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Geografia como requisito
parcial para obtenção do Grau de Bacharel em
Geografia pela Universidade Federal da Bahia.

Orientadora: Profa. Dra. Dária Maria Cardoso Nascimento

Salvador - Bahia

2015

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca do Instituto de Geociências - UFBA

A659 Sodré de Araújo, Niédja
Estudo Ambiental do Município de Brotas de Macaúbas Face à
Cobertura e Uso da Terra / Niédja Sodré de Araujo.- Salvador,
2015.
84 f. : il.Color.

Orientador: Profa. Dra. Dária Maria Cardoso Nascimento
Co-orientador: Prof.
Monografia (Conclusão de Curso) – Universidade Federal da
Bahia. Instituto de Geociências, 2015.

1. Geografia. 2. Cartografia. 3. Uso da Terra. I. Cardoso de
Nascimento, Dária Maria.II. . III. Título.

CDU: 631.4(813.8)

TERMO DE APROVAÇÃO

NIÉDJA SODRÉ DE ARAÚJO

ESTUDO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE BROTAS DE MACAÚBAS (BA) FACE À COBERTURA E USO DA TERRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Geografia como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Geografia pela Universidade Federal da Bahia.

APROVADO EM: 26 de novembro de 2015

Banca Examinadora:

Dária Maria Cardoso Nascimento, Orientadora _____
Profa. Dra. em Geologia, Universidade Federal da Bahia

Antônio Lúcio Bentes da Fonseca, Membro _____
Msc. em Climatologia, Pesquisador em Informações Geográficas, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Erika do Carmo Cerqueira, Membro _____
Profa. Msc. em Engenharia Ambiental Urbana, Universidade Federal da Bahia

AGRADECIMENTOS

A Geografia me proporcionou entender como nosso planeta é singular, sua magnitude e seus fenômenos, assim como reconhecer a complexidade das relações sociais, políticas, culturais, econômicas e histórias presentes em determinado tempo e espaço geográfico. Nesta monografia existe um pouco de cada disciplina cursada, das experiências adquiridas na academia de Geografia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), nos projetos do Grupo de Pesquisa: Cartografia Aplicada a Estudos Ambientais e Ensino e durante o estágio em Cartografia e Geodésia no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Significa mais do que um trabalho de conclusão de curso, finalizo uma etapa em minha vida e por esta razão muitos contribuíram para que este passo fosse alcançado. Agradeço a Deus por todas as bênçãos que tem me dado e por tranquilizar meu coração nos momentos que mais preciso. Agradeço aos meus pais Márcia e Edivaldo pelo amor, confiança e por me incentivarem a estudar mesmo diante das adversidades. Sinto-me agradecida aos que abriram portas para possibilitar a continuidade dos estudos: meus padrinhos Maristela e Aécio, amigos Rose e Lázaro, meus tios Sodrê (em memória) e Eliana. Agradeço aos meus primos Marcela, Tiago e Tainara pela convivência, solidariedade e acolhimento quando eu ainda sonhava ingressar na UFBA. Agradeço a Pró-Reitoria de Ações Afirmativas e Assistência Estudantil da UFBA, pelos direitos que garantiram minha permanência na universidade, sobretudo o Serviço de Residência Universitária e bolsas de pesquisa e extensão pela UFBA e CNPq. Agradeço aos professores que acompanharam minha formação antes da graduação e durante, ouvindo, aconselhando e compartilhando seus conhecimentos. Agradeço em especial à minha professora orientadora - Dária Cardoso - pela dedicação, paciência, sabedoria, carinho, atenção e generosidade durante os 6 anos de orientação, desde a licenciatura em Geografia até a conclusão do Bacharelado, sempre acreditando em meu potencial, apresentando novos desafios para progredirmos, sem medir esforços, distância, tempo e investimento. Agradeço aos pesquisadores do Laboratório de Cartografia da UFBA (LACAR) pela parceira, incentivo e convivência. Agradeço aos amigos do IBGE/UE/BA, em especial do setor de Cartografia e Geodésia, pelo apoio, conselhos e afetividade. Agradeço a Fernando Yamaguchi/IBGE por ter me auxiliado na etapa do Processamento Digital de Imagem para esta monografia, a Lúcio Bentes/IBGE e aos tecnologistas/pesquisadores/IBGE do setor de Recursos Naturais por sempre compartilharem informações importantes para esta e outras pesquisas realizadas, assim como agradeço a Dionísio Júnior/IBGE e Márcio Bonifácio/IBGE por me auxiliarem nos estudos de cartografia e geodésia. Agradeço à Prefeita Cristina Sodrê pelo apoio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura em alguns trabalhos de campo, assim como ao meu irmão Maurício e a Oldérico Barreto por me acompanharem nos trabalhos de campo independente. Agradeço aos colegas e amigos da Residência Universitária (Resi), principalmente da R5, pelo companheirismo, celebrações, disponibilidade de muitos em compartilhar conhecimento acadêmico e popular, bem como, pela aprendizagem adquirida durante a convivência e pela homenagem da minha formatura em licenciatura, realizada pela R5 em 2014. Agradeço aos amigos Vera e Dilton, Laíse, Joana, Carmem, Caroline e Vila, Raija, Helena e Elisa pelo carinho valioso principalmente durante esse tempo em que estou longe de casa. Agradeço a minha irmã Érika; avós (em memória) e Dinda Maria; tios, primos, amigos por se orgulharem de mim e por me incentivarem a realizar a graduação em Geografia. Sinto-me feliz e honrada por tantas pessoas queridas celebrarem esta alegria comigo! =D

RESUMO

O município de Brotas de Macaúbas está localizado na Chapada Diamantina - Estado da Bahia, entre as coordenadas geodésicas 11° 40' a 12° 40' de Latitude Sul e 42° 00' a 42° 60' de Longitude a Oeste de *Greenwich*, possui 2.367,56 km² e distancia-se 600 km da capital Salvador. Este trabalho discorre sobre os tipos de cobertura e uso da terra existentes no município de Brotas de Macaúbas (BA) e os principais impactos ambientais associados. Obtiveram-se referências bibliográficas e dados de órgãos públicos como o Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE) e dados de folhas topográficas (IBGE), disponibilizadas pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) para atualização da base cartográfica e mapeamento da cobertura e uso da terra publicado na escala 1: 250.000. No *Software SPRING* combinaram-se as bandas 6, 5 e 4, ordem RGB, da imagem orbital Landsat8, órbita 218, ponto 68, de agosto de 2014, disponibilizadas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). No *Software Spectral Transformer Landsat8* realizou-se a fusão da banda pancromática com a imagem resultante da combinação, obtendo-se uma resolução espacial final de 15m. Posteriormente, no *SPRING* realizaram-se a segmentação e classificação não supervisionada que originaram automaticamente 19 classes. No *Software ArcGis* as classes foram generalizadas para apresentar as seguintes classes sendo a menor unidade de mapeamento 1,56km²: Áreas Urbanizadas, Culturas Temporárias, Pastagens (associada a culturas temporárias), Área Campestre I (predomínio de Savana-Estépica), Área Campestre II (contato entre Savana Arborizada e Savana-Estépica), Áreas Descobertas e adicionaram-se os polígonos georreferenciados de Exploração Mineral (DNPM, 2014) referentes a Áreas de Concessão de Lavra e incluíram-se simbologia para mineração e complexo industrial eólico. Destacaram-se a cobertura vegetal (64,02%), os tipos Pastagens (15,80%) e Cultura Temporária (15,18%). As áreas Urbanizadas, e Áreas Descobertas totalizam apenas 5,0%. Realizaram-se atividades de campo para identificar os principais impactos associados aos usos da terra e reambulação das informações. Dentre os impactos negativos identificados em trabalho de campo está o comprometimento da qualidade da água do riacho de Brotas no período chuvoso, pelo despejo “*in natura*” de efluentes diversos da área urbana sem tratamento nesse riacho, assim como poluição visual e do ar pelo descarte e queima de resíduos sólidos a céu aberto nas margens de trajetos rodoviários e em locais turísticos; modificação da paisagem e produção de ruídos ocasionados pela mineração; condições insalubres de trabalho em minas subterrâneas e desvalorização da atividade garimpeira. Dentre os impactos positivos: melhoria da renda local pela transferência de *royalties* do Parque Eólico para proprietários de áreas onde há torres instaladas e execução de projetos sociais em torno do complexo eólico. Embora o município seja muito extenso e outros mapeamentos possam ser realizados e somados ao conhecimento produzindo para resultados mais detalhados, espera-se que este trabalho possa auxiliar na gestão e planejamento do território de Brotas de Macaúbas (BA).

Palavra-chave: Brotas de Macaúbas, Uso da Terra, Impactos Ambientais.

ABSTRACT

Brotas de Macaúbas is a municipality located in Chapada Diamantina - Bahia, between geodetic coordinates 11 ° 40 'to 12 ° 40' South Latitude and 42 ° 00 'to 42 ° 60' longitude west of Greenwich, has 2.367,56 square kilometers and is 600 km from distance of the capital Salvador. This monograph discusses the types of coverage and land use existing in municipality of Brotas of Macaúbas and the environmental impacts associated. To this research were obtained bibliographic references and government agencies's data such as the use of technical manual of the Land Coverage and land use (IBGE) and data topographic sheets (IBGE), provided by the Superintendency of Economic and Social Studies of Bahia (SEI) to update the cartographic base and mapping of land use published in the 1: 250.000 scale. In Software SPRING combined if the bands 6, 5, 4, RGB order, the orbital image Landsat8, orbit 218, spot 68, August 2014, available by Geological Survey of the United States (USGS). In the Software Spectral Transformer Landsat8 held fusion of panchromatic band with the resulting combined image to obtain a end spatial resolution of 15m. Later in the SPRING did performed segmentation and unsupervised classification which automatically gave 19 classes. In Software ArcGIS classes were generalized to present the following classes with with mapping unit equal or greater than 1,56km²: Urbanized Areas, Temporary Farming, Pastures (associated with temporary farming), Area Campestre I (predominance of Savannah-Steppe), Area Campestre II (contact Tree between Savannah and Savannah-Steppe) Areas Discoveries and added the georeferenced polygons of Mineral Exploitation (DNPM, 2014) relating to mining areas and included up symbology for mining and park of wind power. Vegetation cover stood out (64.02%), the pasture (15,80%) and Temporary Farming (15,18%). The Urbanized areas and Areas Discovery total only 5,0%. There were field activities to identify key impacts associated with land uses and validate the informations. among the negative impacts are alteration environmental quality especially in the stream of Brotas in rainy season by receive effluents untreated of urban area; discard of solid waste in the open on the banks of road and spots tourist; landscape modification and production of noise caused by mining; unhealthy working conditions in underground mines and not valorization of artisanal mining activity. Among the positive impacts: improving the local economy by royalties transferred to farm owners with installed towers in private areas and implementation of social projects around the wind farm. Although the city is very extensive and other mappings can be made and added to the knowledge producing for more detailed results, it is expected that this work will assist in the management and planning of the Brotas de Macaúbas's Territory.

Key-words: Brotas de Macaúbas, Land Use, Environmental Impacts.

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 01: Detalhamento da Classificação de Cobertura e Uso da Terra no município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 22 |
|---|----|

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 01: Principais Variáveis utilizadas no cálculo do IPS, Brotas de Macaúbas (BA) - 2010 | 37 |
| Tabela 02: Principais Variáveis utilizadas no cálculo do IPE, Brotas de Macaúbas (BA) - 2010. | 38 |
| Tabela 03: Distribuição da Cobertura e Uso da Terra no município..... | 39 |
| Tabela 04: Produção de Cultura Temporária 2014 no município de Brotas de Macaúbas (BA). | 46 |
| Tabela 05: Produção pecuária 2014, município de Brotas de Macaúbas (BA). | 49 |
| Tabela 06: Produção de Extração Vegetal, município de Brotas de Macaúbas (BA). | 53 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 01: Representação Percentual da Cobertura e Uso da Terra em Brotas de Macaúbas (BA)..... | 40 |
|--|----|

LISTA DE FOTOS

| | |
|--|----|
| Foto 01: Praça da Bíblia, área urbana da sede municipal, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 43 |
| Foto 02: Vista horizontal do complexo industrial eólico, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 43 |
| Foto 03: Garimpeiros sobre pilha de rejeito, localidade de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 44 |
| Foto 04: Cultivo de mandioca fazenda de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 46 |
| Foto 05: Cultivo de cana-de-açúcar, fazenda de Pé do Morro, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 46 |
| Foto 06: Fundo e fecho de pasto, lugarejo de jatobá, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 48 |
| Foto 07: Pastagem plantada na Faz. São Tomé, município de Brotas de Macaúbas (BA) | 48 |
| Foto 08: Umbuzeiros próximos ao povoado Araci e Savana Estépica, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 50 |
| Foto 09: Savana-Estépica próxima da fazenda Água Verde, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 51 |
| Foto 10: Pequizeiro próximo ao povoado de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 52 |
| Foto 11: Murundus, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 54 |
| Foto 12: Açude de Brotas, município de Brotas de Macaúbas (BA) | 55 |
| Foto 13: Área queimada próximo ao povoado de Cristalândia, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 56 |
| Foto 14: Lajedo, próximo de Pé do Morro, Município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 56 |
| Foto 15: Lixo encontrado em trabalho de campo no Lajedo, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 57 |
| Foto 16: Criação de bovinos em área de vale seco (riacho de Brotas), em período de estiagem, onde são lançados efluentes urbanos, município de Brotas de Macaúbas (BA) . | 57 |
| Foto 17: Área de lixão da sede municipal de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 58 |
| Foto 18: Resíduos sólidos à beira de estrada próxima ao povoado de Cristalândia, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 59 |
| Foto 19: Mina do Ioiô, próximo de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 60 |
| Foto 20: Extração de Quartzito no povoado de Araci, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 60 |
| Foto 21: Instrumentos utilizados pelos garimpeiros, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 68 |
| Foto 22: Mina do Bojo Vermelho próxima de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 68 |
| Foto 23: Semijoias simples produzidas por chineses, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 70 |
| Foto 24: Rutilo extraído em mina administrada pela CASEF, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 70 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 01: Procedimentos metodológicos. | 19 |
| Figura 03: Arte Rupestre em pintura, município de Brotas de Macaúbas (BA) | 33 |
| Figura 02: Arte Rupestre em Gravura, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 33 |
| Figura 04: Perfis Econômico e Social do Estado da Bahia, 2014. | 36 |
| Figura 05: Área urbana da sede municipal, em imagem orbital município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 43 |
| Figura 06: Vista vertical do complexo industrial eólico, em imagem orbital, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 43 |
| Figura 07: Localização de Garimpo em imagem orbital, próximo ao povoado de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 44 |
| Figura 08: Localização de mina a céu aberto em imagens orbitais, a 6 km da sede do município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 45 |
| Figura 09: Cultivos Temporários em imagem orbital, localidades de Buriti Cristalino e Pé do Morro, município de Brotas de Macaúbas, (BA). | 47 |
| Figura 10: Pastagem entre áreas de Culturas Temporárias, próximo da Localidade de Barriguda, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 48 |
| Figura 11: Savana-Estépica em imagem orbital, município de Brotas de Macaúbas (BA) 50 | |
| Figura 12: Áreas de Savana Arborizada, em imagem orbital, indicadas pelas setas dentro da área do município de Brotas de Macaúbas (BA) delimitada por linha tracejada. | 52 |
| Figura 13: Área com murundus em imagem orbital, município de Brotas de Macaúbas (BA)..... | 54 |

LISTA DE MAPAS

| | |
|---|----|
| Mapa 01: Relevo do município de Brotas de Macaúbas, Bahia..... | 31 |
| Mapa 02:Uso e Cobertura da Terra do Município de Brotas de Macaúbas – Bahia, 2015 . | 42 |
| Mapa 03: Processos Minerários, município de Brotas de Macaúbas, 2015 – Bahia..... | 65 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 OBJETIVOS | 17 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 17 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos | 17 |
| 2. METODOLOGIA | 18 |
| 2.1 Materiais e Métodos | 18 |
| 2.1.1 Processamento Digital de Imagem e Base Cartográfica..... | 19 |
| 2.1.2 Mapeamento da Cobertura e Uso da Terra | 21 |
| 2.1.3 Trabalhos de Campo..... | 23 |
| 2.1.4 Método Hipotético-Dedutivo..... | 23 |
| 3. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E EVOLUÇÃO ADMINISTRATIVA | 25 |
| 4. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA | 28 |
| 4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 28 |
| 4.2 CLIMA | 28 |
| 4.3 HIDROGRAFIA..... | 29 |
| 4.4 GEOLOGIA E RELEVO | 29 |
| 4.5 SOLOS | 32 |
| 4.6 SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS..... | 33 |
| 4.7 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS..... | 34 |
| 5. COBERTURA E USO DA TERRA | 39 |
| 5.1 DESCRIÇÃO DA COBERTURA E USO DA TERRA | 39 |
| 5.2 ÁREAS URBANIZADAS | 43 |
| 5.3 ÁREAS DE CONCESSÃO DE LAVRA..... | 44 |
| 5.4 CULTURAS TEMPORÁRIAS..... | 45 |
| 5.5 PASTAGENS (associadas a Culturas Temporárias)..... | 47 |
| 5.6 ÁREA CAMPESTRE I (predomínio de Savana-Estépica)..... | 49 |
| 5.7 ÁREA CAMPESTRE II (contato entre Savana Arborizada e Savana-Estépica | 51 |
| 5.8 ÁREAS DESCOBERTAS..... | 53 |
| 6. IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AOS USOS DA TERRA | 56 |
| 6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE ATIVIDADES DE GARIMPO E MINERAÇÃO INDUSTRIAL | 63 |
| 6.2 O COMÉRCIO DOS MINERAIS | 69 |
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 73 |
| REFERÊNCIAS | 75 |
| APÊNDICE A: Entrevista semi-estruturada realizada junto ao Presidente da Cooperativa Agromineral sem Fronteiras (CASEF) | 82 |
| APÊNDICE B: Entrevista semi-estruturada realizada junto a garimpeiro da Cooperativa Agromineral sem Fronteiras (CASEF) | 83 |
| APÊNDICE C: Entrevista semi-estruturada realizada junto ao funcionário do Parque Eólico administrado pela Desenvix | 84 |

1. INTRODUÇÃO

O município de Brotas de Macaúbas, um dos mais antigos do Estado da Bahia, está localizado no Território de Identidade Velho Chico segundo a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2013b, p. 59). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),

Teve a sua origem ao aparecimento de jazidas carboníferas e auríferas em seu solo, quando das primeiras penetrações, em 1792, pelo Português Romão Gramacho, procedente de São Salvador, capital da Província, o qual denominou esse novo eldorado Caiam-bola (IBGE, 1958, p. 85).

Assim, a descoberta de diamante e ouro foi a principal razão para o povoamento do lugar, desenvolvendo-se, posteriormente a agricultura e pecuária. Após ter se emancipado do município de Macaúbas (BA), em 16 de julho de 1878 e instalado em 20 de junho de 1882, Brotas de Macaúbas passou por alterações na extensão territorial, toponímia e economia. A extração de diamante e ouro entrou em decadência no século XX, prevalecendo a de quartzo ou cristal de rocha e a produção de fumo de corda, este responsável por 33 milhões de cruzeiros em 1955 (IBGE, 1958, p. 85-88). Atualmente são extraídos quartzo, rutilo, quartzito, granito, e outras rochas de revestimento ou ornamentais¹, estas destinadas principalmente ao mercado de construção civil. Ainda tratando-se de recursos naturais vale ressaltar o potencial eólico da área que possui três parques, em funcionamento, para geração de energia limpa no Estado.

Segundo o IBGE, o levantamento sobre Cobertura e o Uso da Terra comporta análises e mapeamentos muito úteis para o conhecimento atual das formas de uso e de ocupação do espaço geográfico (IBGE, 2013, p. 37). Retrata as atividades humanas sobre determinado território, podendo indicar os impactos sobre os elementos naturais. As formas descritas como “tipos de uso” são espacializadas por meio de mapa e as informações podem ser analisadas qualitativa e quantitativamente. Deste modo, trata-se de um estudo importante para o planejamento e gestão ambiental, análise de fatores poluentes, e dentre outros, a inter-relação entre fatores biofísicos e socioeconômicos (SANTOS, 2004, p. 97 e 98).

¹ “A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, nos termos da norma 15.012:2003 define rocha ornamental como: material rochoso natural, submetido a diferentes graus ou tipos de beneficiamento, utilizado para exercer uma função estética. A rocha de revestimento corresponde à rocha natural que, submetida a processos diversos de beneficiamento, é utilizada no acabamento de superfícies, especialmente pisos, paredes e fachadas em obras de construção civil” (ALENCAR, 2013. p. 23).

Em 1930 iniciaram no Brasil os primeiros estudos sobre uso da terra, porém em 1940 a prioridade ficou direcionada para os estudos sobre a colonização do país, perdurando até 1950 quando ocorreram produções sobre os temas colonização e padrões espaciais. A partir de 1960 com destaque para 1970 tiveram prioridade as pesquisas sobre a espacialização das formas e dos tipos de uso e cobertura da terra, por meio de técnicas de sensoriamento remoto, procedimentos estatísticos na Geografia, criação de órgãos públicos vinculados à questão territorial, assim como a participação das universidades (IBGE, 2013, p. 29).

Com o melhoramento das técnicas de geotecnologias a Geografia passou a contar com a possibilidade de desenvolver documentos cartográficos mais precisos para produção de conhecimento sobre os fenômenos geoespaciais com diferentes níveis de detalhamento. As geotecnologias podem ser entendidas como as novas tecnologias, ligadas e correlatas às geociências e sistemas de referência, para auxiliar no desenvolvimento de pesquisas, planejamento, gestão, manejo dentre outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico (FITZ, 2008).

Elementos como tonalidade, cor, textura, tamanho, forma, sombra, padrão e localização são informações de objetos, áreas ou fenômenos registradas nas imagens orbitais de sensores remotos (FLORENZANO, 2007, p. 44) e foram relevantes na interpretação da imagem e na generalização das classes mapeadas nesta pesquisa.

As atividades humanas e suas relações culturais, históricas, econômicas, modificam o meio-ambiente, onde são considerados tanto os aspectos sociais quanto os naturais em um determinado espaço, visto que o conceito de “ambiente” é amplo, pois, pode incluir natureza e sociedade assim como faz referência ao meio de onde a humanidade extrai os recursos essenciais à sobrevivência, geralmente, denominados de recursos naturais, cuja integridade depende das funções ecológicas essenciais à vida. O impacto ambiental significa a alteração da qualidade ambiental, podendo ser benéfica ou adversa e resulta da modificação de processos naturais ou sociais, provocada por ação humana (SÁNCHEZ, 2008).

Deste modo, esta pesquisa apresenta informações sobre as características físicas da área de estudo – clima, hidrografia, geologia e relevo, solos, sítios arqueológicos, assim como dados socioeconômicos como o Índice de Performance Econômica e Índice de Performance Social para caracterização ambiental do município de Brotas de Macaúbas (BA). A mineração, um dos usos da terra responsáveis pela ocupação da área de estudo e um dos usos mais complexos, destaca-se entre os demais, e, por esta razão foram

especializados cartograficamente os processos minerários existentes, discutido-os e averiguando como é realizada essa atividade, considerando os dados de produção mineral e percepção em campo. Desta forma, foi possível realizar um estudo ambiental do município de Brotas de Macaúbas (BA), discorrendo sobre a cobertura e uso da terra e os impactos ambientais associados, visando auxiliar a Secretaria Municipal de Meio Ambiente nas políticas de gestão e planejamento territorial.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Mapear a cobertura e os principais tipos de uso da terra no município de Brotas de Macaúbas (BA), visando identificar os principais impactos ambientais associados.

1.1.2 Objetivos Específicos

- i) Classificar a cobertura e os principais tipos de uso da terra no Nível II relacionando-os com os impactos ambientais identificados em trabalho de campo;
- ii) Espacializar áreas de exploração mineral e impactos ambientais associados.

2. METODOLOGIA

2.1 Materiais e Métodos

Para o estudo ambiental do município de Brotas de Macaúbas (BA) relacionado à cobertura e usos da terra realizou-se revisão bibliográfica sobre a origem do município, as primeiras atividades econômicas desenvolvidas, sua evolução político-administrativa, utilizando como fontes principais a Enciclopédia dos Municípios Brasileiros (IBGE, 1958) e a obra *Evolução Territorial e Administrativa do Estado da Bahia: um breve histórico* (SEI, 2001), artigos e livros sobre mineração, sobretudo relacionados à área de estudo. Dentre outras referências, para descrever as características físicas do município, utilizaram-se o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), o Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007), o livro intitulado *Geologia da Bahia: pesquisa e atualização* (CBPM, 2014), *Tempo e Clima no Brasil* (CAVACANTI, 2009) e o livro *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos* (SANCHEZ, 2008).

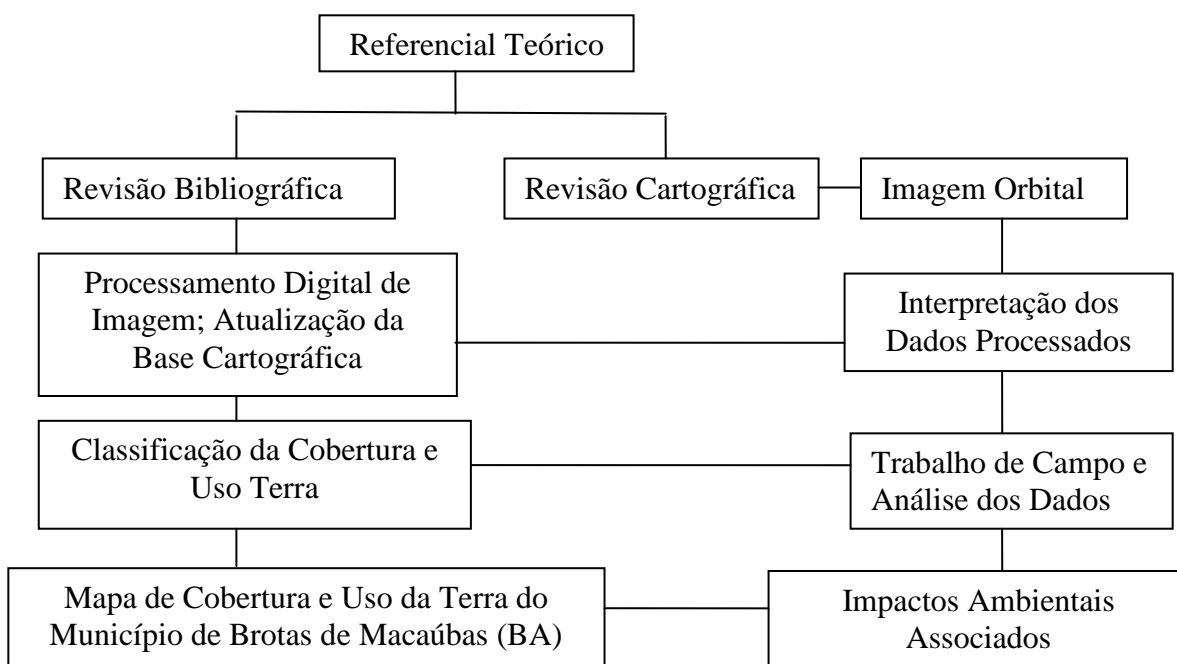
Na revisão cartográfica, localizaram-se documentos cartográficos existentes como o mapa estatístico municipal e folhas topográficas produzidos pelo IBGE (2010; 1995, 1966a, 1966b, 1966c) para auxiliar na etapa de atualização da base cartográfica. No site do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2006) buscaram-se dois mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros, escala 1:250.000, referentes à Folha SD-23-X-B e Folha SC-23-Z-D, assim como o volume da Folha Brasília SD23 produzida pelo Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) utilizado como referência principal para descrever a cobertura vegetal do município.

Foi disponibilizada pela SEI a malha intermunicipal do Estado da Bahia atualizada em 2013 e no site do IBGE realizou-se *download* da malha interestadual em formato digital, para compor a base cartográfica. No banco de dados do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) obtiveram-se bandas espectrais do satélite Landsat8 necessárias para realização do mapeamento.

Consultou-se a obra *Geologia da Bahia: pesquisa e atualização* da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM, 2014) e o Catálogo temático de produtos: recursos minerais e metalogenia publicado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2012) para obter informações sobre o potencial mineral da região onde o município está localizado. Para adquirir informações sobre as atividades de mineração realizou-se *download* das áreas georreferenciadas de exploração mineral e dados sobre legislação e no site do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2014).

A obra denominada Estatísticas dos Municípios Baianos (SEI, 2013a) e a obra Índice de Performance Econômico e Social dos Municípios Baianos (SEI, 2014) contribuíram para análise socioeconômica municipal, assim como os dados do censo demográfico (IBGE, 2010). A figura 01 representa os procedimentos metodológicos utilizados.

Figura 01: Procedimentos metodológicos.



2.1.1 Processamento Digital de Imagem e Base Cartográfica

Para atualizar a base cartográfica utilizaram as folhas topográficas de Barra do Mendes SC-23-X-IV (IBGE, 1966a), Ipupiara SC-23-X-II (IBGE, 1965), Oliveira dos Brejinhos SD-23-F-I (IBGE, 1966b) e de Ouricuri do Ouro SD-23-F-II (IBGE, 1966c) em escala 1: 100.000, que compreendem à área de estudo. Os dados em formato vetorial (linha e ponto), *shapefile*, dos elementos que compõem tais folhas – localidades, rodovias, hidrografia, curvas de nível, dentre outros, foram disponibilizados gratuitamente pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) assim como o limite municipal atualizado em 2013. Em seguida, no *software ArcGis* os arquivos vetoriais no sistema de referência Córrego Alegre foram convertidos para o Sistema de Referência

Geocêntrico das Américas (SIRGAS 2000), seguindo os parâmetros de transformação entre ambos, de acordo com o IBGE (2005).

Adquiriu-se, por meio de *download* no banco de dados do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), uma imagem orbital do satélite Landsat 8, com resolução espacial de 30m, órbita 218, ponto 68, de agosto de 2014. Este satélite é equipado com dois sensores – *Operational Land Imager (OLI)* e *Thermal Infrared Sensor (TIRS)*, sendo que os produtos OLI consistem de 9 bandas multiespectrais (1-7 e 9) com resolução espacial de 30 metros e a oitava banda, pancromática, com resolução de 15m. As bandas do TIRS não foram utilizadas, pois, fornece dados para análise de temperatura da superfície. Em seguida, no *software Spring*, combinaram-se as bandas 6, 5 e 4 na ordem RGB para obter uma composição colorida que possibilitasse a interpretação dos alvos existentes na superfície terrestre, distinção dos tipos de cobertura vegetal e outras coberturas, assim como atualização da base cartográfica - edição de estradas e localidades.

No mesmo *software* manipulou-se o contraste, alterando-se o histograma, neste sentido,

O processo de geração de cores na tela de um computador é baseado na adição de cores primárias R (*red* – vermelho), G (*Green* – verde), B (*Blue* – azul). (...) A manipulação de contraste permite que seja alterado o histograma original, de modo a gerar uma nova imagem com o realce dos objetos de interesse (NOVO, 2010, p. 284-285).

Visando tornar a imagem com resolução espacial de 15m, a mesma passou por uma reamostragem da imagem e posteriormente fusão com a banda pancromática, por meio do *software Spectral Transformer for Landsat*. Esta nova imagem, com maior resolução, foi adicionada ao *Spring* onde selecionou-se a área de interesse, articulada no sistema de coordenadas *Universal Transverse de Mercator (UTM)*, para realizar segmentação e classificação não supervisionada.

Através das imagens digitais, podem ser geradas composições coloridas a partir da utilização de diferentes combinações de bandas espectrais, combinações de imagens de uma mesma banda em diferentes datas, ou imagens de diferentes sensores (NOVO, 2010, p. 284).

Para o mapeamento da cobertura e uso da terra utilizou-se a mesma imagem orbital Landsat 8 referente à atualização da base cartográfica. Em virtude da expressiva extensão territorial do município 2367,56 km² e do conhecimento prévio sobre a diversidade de usos da terra existente na área determinou-se que a escala 1: 250.000 atenderia a proposta deste

trabalho. O IBGE considera adequado representar a menor área mapeável por um quadrado de 5mm x 5mm, assim, “em um mapeamento na escala 1: 250 000, por exemplo, a menor área mapeável equivale a 156 ha” (IBGE, 2013, p. 42) ou 1,56 km², deste modo, neste trabalho foram representadas áreas com tamanho igual ou superior a à área mínima indicada.

Na etapa de segmentação a imagem foi dividida em regiões, ou seja, um conjunto de *pixels* contíguos, uniformes e bidirecionais, viabilizando a extração de objetos relevantes para a pesquisa. Apenas as regiões adjacentes foram agrupadas por meio de um cálculo que utiliza determinado critério de similaridade baseado em uma hipótese estatística que testa a média entre elas. Em seguida a imagem foi classificada por meio da técnica Ioseg, ou seja, um algoritmo de agrupamento de dados não-supervisionado que utiliza os atributos estatísticos das regiões para estimar o valor central de cada classe. Assim, a distribuição de probabilidade distinta entre os *pixels* representa a probabilidade de um *pixel* pertencer a uma ou outra classe, dependendo da sua posição em relação a esta distribuição.

Contudo, pode ocorrer de um determinado *pixel* ter igual probabilidade de pertencer às duas classes, necessitando assim estabelecer um critério de decisão a partir da definição de limiares. O limiar de aceitação corresponde ao percentual de *pixels* da distribuição de probabilidade das classes que serão classificadas como pertencentes a uma determinada classe (INPE, 2002, p.24), assim, neste trabalho utilizou-se um limiar de 95% e foram geradas 19 classes. Em seguida elas foram exportadas para o formato vetorial (polígono) em *shapefile* e manipuladas no programa *ArcGis*, onde foram generalizadas em 6 classes no total a partir do conhecimento prévio da área, leitura e interpretação de mapas existentes da região.

2.1.2 Mapeamento da Cobertura e Uso da Terra

As 06 classes geradas em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) referem-se ao Nível II detalhamento, adaptado do manual técnico de cobertura e uso da terra elaborado pelo IBGE (2013, p. 47 e 48). O IBGE não inclui no manual técnico Pastagens (associadas a culturas temporárias), considera apenas Pastagens. Entretanto, em áreas de caatinga (Savana-Estépica) é difícil classificar a pastagem separadamente da cultura temporária porque as glebas distinguíveis na imagem orbital utilizada são minúsculas e na caatinga muitas vezes as atividades econômicas são sazonais,

intercalando-se pecuária e agricultura. Outra adaptação realizada faz referência às Áreas de Concessão de Lavra adicionadas no mapa de cobertura e uso da terra, que assume a posição da classe Áreas de Mineração do manual do IBGE, porém não foram geradas no processamento digital de imagem.

As Áreas de Concessão de Lavra, oriundas do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2014), correspondem aos polígonos georreferenciados de processos minerários onde ocorre a extração de minerais e rochas com finalidade econômica. Vale ressaltar também que o IBGE não subdivide Área Campestre em I e II, mas apenas Área Campestre. Contudo, esta adaptação foi realizada porque na interpretação da imagem ficou nítido o contraste entre os biomas existentes no município, contribuindo para um melhor detalhamento da cobertura vegetal. O quadro 01 representa as 06 classes que foram resultados da generalização, mais as Áreas de Concessão de Lavra, totalizando assim 07 classes.

Quadro 01: Detalhamento da Classificação de Cobertura e Uso da Terra no município de Brotas de Macaúbas (BA)

| NÍVEL I | NÍVEL II |
|--------------------------------|---|
| Áreas Antrópicas Não Agrícolas | 1) Áreas Urbanizadas; 2) Áreas de Concessão de Lavra |
| Áreas Antrópicas Agrícolas | 3) Culturas Temporárias; 4) Pastagens (associada a culturas temporárias) |
| Áreas de Vegetação Natural | 5) Área Campestre I (predomínio de Savana-Estépica); 6) Área Campestre II (contato entre Savana Arborizada, Savana-Estépica) |
| Outras Áreas | 7) Áreas Descobertas |

Fonte: Adaptado do Manual Técnico de Cobertura e Uso da Terra (IBGE, 2013, p. 47 e 48).

O detalhamento de cada categoria do nível II originaria um mapeamento de nível III, contudo, neste trabalho priorizou-se o nível II, por estar compatível com as referências e metodologia utilizadas. Na discussão da cobertura são discorridos os principais tipos de uso existentes, de acordo com a literatura consultada e trabalhos de campo.

2.1.3 Trabalhos de Campo

Realizaram-se trabalhos de campo nos meses de outubro de 2014 e junho de 2015 para reambulação do mapa preliminar, além de aplicação de entrevistas qualitativas e semi-estruturadas ao Presidente da Cooperativa Agromineral Sem Fronteiras (CASEF), garimpeiros, e funcionário do parque eólico. Dialogou-se com o secretário do Meio Ambiente e Agricultura dentre outros funcionários da Prefeitura Municipal para informações de responsabilidade da gestão municipal. Utilizou-se máquina fotográfica digital para registrar fotos referentes à mineração e outros tipos de uso da terra, assim como um equipamento de Sistema de Posicionamento Global (GPS), para coletar pontos de localização de interesse. Por fim, foram avaliados os dados adquiridos em campo e em escritório finalizou-se o mapa de uso da terra do município estudado publicado na escala de 1: 250.000.

2.1.4 Método Hipotético-Dedutivo

O método científico busca a veracidade dos fatos de uma pesquisa por meio de procedimentos intelectuais e técnicos para alcançar o conhecimento.

A pesquisa pode ser definida como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema (GIL, 2002, p. 17-27).

Desta forma, desenvolveu-se a seguinte questão de pesquisa: dentre os usos da terra existentes em Brotas de Macaúbas (BA) quais os principais impactos ambientais associados? Neste sentido, obteve-se como finalidade mapear a cobertura e usos da terra na área de estudo identificando os respectivos impactos ambientais. Nesta pesquisa utilizou-se o método Hipotético-Dedutivo visto que,

para tentar explicar a dificuldade expressa no problema, são formuladas conjecturas ou hipóteses. Das hipóteses formuladas deduzem-se consequências que deverão ser testadas ou falseadas. (...) Quando não se consegue demonstrar qualquer caso concreto capaz de falsear a hipótese, tem-se a sua comprovação, que não excede o nível do provisório (GIL, 2008, p. 12-13).

Sustenta-se neste trabalho a seguinte hipótese: dentre os impactos ambientais associados aos usos da terra, destacam-se principalmente os relacionados às atividades de mineração. Este tipo de uso foi o principal fator de atração para o povoamento do

município e na contemporaneidade ainda representa uma das potencialidades naturais da área. Os impactos ambientais associados a este tipo de uso destacam-se pela complexidade da relação sociedade-natureza existente, envolvendo recursos naturais, questões políticas, econômicas, estruturais, dentre outras.

3. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E EVOLUÇÃO ADMINISTRATIVA

No século XVI o Estado da Bahia estava organizado em 11 grandes territórios – Vila de Porto Seguro, Vila de São Jorge dos Ilhéus, Salvador, Vila de Nossa Senhora da Ajuda do Jaguaripe, Vila de Nossa Senhora do Rosário do Porto da Cachoeira, Vila de Santo Antônio da Jacobina, Vila de São João Batista de Água Fria, Vila de Itapicuru de Cima, Vila de Abadia, Vila de São Francisco das Chagas da Barra do Rio Grande e Vila de Pilão Arcado – que ao longo do processo de ocupação do Estado deram origem aos 417 municípios conhecidos atualmente. O território de Santo Antônio da Jacobina, em 1827 contava com vila de mesma toponímia além de outras – Vila Nova do Príncipe e Santana do Caetité, Vila Nova da Rainha, Urubu e Santíssimo Sacramento das Minas do Rio de Contas. Vale ressaltar que a Vila de Santo Antônio do Urubu de Cima, em 1827, era conhecida apenas por Urubu, depois Rio Branco em 1940 e atualmente corresponde ao município de Paratinga. Deste, originaram-se 21 municípios, dentre eles Macaúbas (BA) que deu origem a outros 14, como exemplo, Guanambi, Boquira, Riacho de Santana e Brotas de Macaúbas (BA) - área de estudo deste trabalho (SEI, 2001, p. 23-86).

É interessante destacar que no interior do Brasil, durante o período colonial, a ocupação deveu-se, sobretudo, à migração de bandeirantes que descobriram o ouro e o diamante inicialmente na Província das Minas Gerais no século XVIII.

O descobrimento do diamante em Minas é muito anterior a 1729, data mais ou menos aceita por alguns historiadores mineiros. [...] Pode-se calcular a corrida de aventureiros sobre o Tejuco com a simples observação de que, começando em 1728 a lavra diamantina, já em 1733 contavam-se 40 mil pessoas ocupadas no garimpo (DORNAS FILHO, 1957, p. 216).

Então, a busca por pedras preciosas estendeu-se pela serra do Espinhaço, e no Estado da Bahia a Chapada Diamantina recebeu os primeiros garimpeiros que passaram a ocupar esta região fitogeográfica.

O início das atividades de mineração de ouro e diamantes na Bahia ocorreu nas primeiras décadas de 1800 na Chapada Velha, como era conhecido o município de Brotas de Macaúbas, na serra das Mangabeiras, localizada na porção ocidental da Chapada Diamantina. Muitos locais foram povoados por migrantes em busca de riqueza, principalmente oriundos das Minas Gerais que se deslocavam utilizando o rio São Francisco como hidrovia ou mesmo por terra percorrendo a serra do Espinhaço. A partir de 1845 surgiram, por exemplo, os locais denominados de Andaraí e Lençóis, este último, em

decorrência da abundância de diamantes no leito dos rios Lençóis e São José foi considerado a Capital das Lavras, contando naquela época com mais de 30.000 mil habitantes (MORAES, 1991, p. 27-34). Assim, os produtos preciosos da mineração extraídos na Chapada Velha e demais áreas da Chapada Diamantina eram comercializados principalmente em Lençóis e dinamizavam a economia da região.

A primeira denominação de Brotas de Macaúbas era “Caiam-Bola” substituída por Vila Agrícola de Nossa Senhora de Brotas de Macaúbas, como era conhecida até a sua emancipação em 1878, quando passou a se chamar Brotas de Macaúbas mantendo homenagem à padroeira do lugar e em função do seu município de origem. Embora em 1931 houvesse passado a se chamar apenas Brotas, em 1943 retomou a denominação anterior, Brotas de Macaúbas e assim permanece nos dias atuais (IBGE, 1958, p. 85-86). Porém, há uma contradição sobre a emancipação do município na própria Enciclopédia dos Municípios Brasileiros publicada pelo IBGE em 1958 quando sobre a origem do lugar diz:

Nasceu um povoado, iniciado na fazenda de propriedade de Antônio Alves de Oliveira, que, posteriormente, fez doação de sua herdade à capela aí existente. (...) Pela Lei n.0 256, de 17 de março de 1847, foi o povoado elevado a freguesia, com a denominação de Macaúbas e tendo como padroeira Nossa Senhora das Brotas. (...) Em 1878, ano em que, a 16 de julho, por Lei provincial n.0 1 817, foi o povoado denominado vila Agrícola de Nossa Senhora de Brotas de Macaúbas, ou, simplesmente, Brotas de Macaúbas, anexando território do de Macaúbas. Sua instalação foi a 20 de junho de 1882 (IBGE, 1958, p. 85).

Este fragmento permite a seguinte interpretação: Brotas de Macaúbas já foi uma freguesia denominada de “Macaúbas” que posteriormente tornou-se vila e anexou território do território de Macaúbas (município). O IBGE (1958) não se refere sobre a emancipação da área de estudo em relação ao município de Macaúbas, nem vice-versa, mas refere-se sobre a transição de povoado para freguesia e de freguesia para vila que posteriormente passou a ser município. Na publicação da SEI onde é representado o desmembramento do território de Urubu, a Vila Agrícola de Nossa Senhora de Brotas de Macaúbas é originada do município de Macaúbas no esquema temporal (SEI, 2001), acordando com a referência online do IBGE (IBGE, 2010a) que contradiz a Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Solucionar essa questão não é um dos objetivos deste estudo, mas sugere uma investigação histórica posterior, mais aprofundada, sobre a evolução política administrativa do município de Brotas de Macaúbas.

Este território tem passado por sucessivas alterações nos seus limites e deu origem aos municípios de Barra do Mendes, Ipupiara ambos emancipados em 1958 e Morpará em

1962. Ocorreram disputas pelo poder na Chapada Velha entre coronéis rivais da época – Militão Coelho e Horácio de Matos, resultando no sacrifício de muitas vidas em lutas armadas entre os anos de 1916 e 1920. “No balanço sangrento dessa luta da tribo dos Matos com Militão Coelho, mais de 400 mortos ficaram nos caminhos da chapada ou nas trincheiras da cidadela” (MORAES, 1991, p. 76). Na contemporaneidade os povoados de Santo André e Boca da Palmeira, no limite entre os municípios de Barra do Mendes e Brotas de Macaúbas, estão em litígio porque Barra do Mendes anexou em seu território parte da área do município de Brotas de Macaúbas. Este tipo de conflito ocorre principalmente pelo interesse político em ampliar a área municipal e principalmente o número de habitantes, visando obter aumento do repasse de verbas da União referente ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM).

4. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Brotas de Macaúbas está localizado na porção central do Estado da Bahia entre as coordenadas geodésicas 11° 40' a 12° 40' de Latitude Sul e 42° 00' a 42° 60' de Longitude a Oeste de *Greenwich*. Possui 2.367,56 km² de extensão e faz limite municipal com Barra do Mendes, Ibitiara, Ipupiara, Morpará, Oliveira dos Brejinhos e Seabra. A área de estudo distancia-se 600 km da capital, Salvador.

Administrativamente o município possui: cidade, vila Ouricuri do Ouro, vila Saudável, povoados, lugarejos, fazendas e locais² de acordo com dados das folhas topográficas e o mapa estatístico municipal (IBGE, 2010b). Conta com três rodovias: BR-242 federal pavimentada, localizada no extremo sul do município - interliga as regiões leste e oeste da Bahia; BA-156, estadual, pavimentada - localizada nos sentidos norte-sul, conecta Brotas de Macaúbas e Ipupiara, dá acesso à BR-242 e é circundada pela maioria dos povoados e localidades; e a BA-148, estadual, sem pavimentação, que faz ligação entre Barra do Mendes e a BR-242. Por toda a área municipal existem muitas outras estradas secundárias, sem pavimentação, que dão acesso aos lugares citados e às rodovias estaduais e federais.

4.2 CLIMA

O município de Brotas de Macaúbas possui pluviosidade anual de 714,2 mm, está inserido na região semiárida, com período chuvoso entre os meses de novembro e março, ou seja, chuvas concentradas no verão, e um longo período de estiagem entre abril e outubro (SEI, 2013b. p. 60). A temperatura média anual é amena, corresponde a 19,9° C, em virtude da altitude que ultrapassa 1.600 m em áreas serranas e 450 m em áreas com

² **Cidade** - Localidade com o mesmo nome do Município a que pertence (sede municipal) e onde está sediada a respectiva prefeitura, excluídos os municípios das capitais. **Vila** - Localidade com o mesmo nome do Distrito a que pertence (sede distrital) e onde está sediada a autoridade distrital, excluídos os distritos das sedes municipais. **Povoado** - Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui pelo menos 1 (um) estabelecimento comercial de bens de consumo freqüente e 2 (dois) dos seguintes serviços ou equipamentos: 1 (um) estabelecimento de ensino de 1º grau em funcionamento regular, 1 (um) posto de saúde com atendimento regular e 1 (um) templo religioso de qualquer credo. Corresponde a um aglomerado sem caráter privado ou empresarial ou que não está vinculado a um único proprietário do solo, cujos moradores exercem atividades econômicas quer primárias, terciárias ou, mesmo secundárias, na própria localidade ou fora dela. **Lugarejo** - Localidade sem caráter privado ou empresarial que possui característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e não dispõe, no todo ou em parte, dos serviços ou equipamentos enunciados para povoado. **Local** - Todo lugar que não se enquadre em nenhum dos tipos referidos anteriormente e que possua nome pelo qual seja conhecido (IBGE, 1999, p. 73 e 74).

menor altitude. A baixa pluviosidade pode ser justificada, dentre outros fatores, porque o município encontra-se em área de sotavento, entre bordas serranas do Grupo Chapada Diamantina e áreas de pediplano. Por esta ocasião recebe menos umidade do que os municípios localizados na porção leste da Chapada Diamantina e em altitudes superiores. Analisado a influência do clima em escala geográfica maior, as massas de ar: equatorial continental (MEC), equatorial atlântica associada aos ventos alíseos de sudeste (MEAs), tropical atlântica (MTA) e a polar atlântica (MPA) chegam com umidade insuficiente para produzir chuvas abundantes na região semiárida do nordeste (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 139-149).

4.3 HIDROGRAFIA

Predominam os cursos d'água temporários, ou intermitentes, em virtude da má distribuição das chuvas durante o ano, baixa pluviosidade no semiárido e por não serem abastecidos por cursos permanentes adjacentes. Assim, predominam-se os riachos, a exemplo, o das Telhas ou de Brotas, Fininho, Mocambo, e o riacho da Solta, que dá origem ao rio Verde; córregos, a citar Pau Louro e o Sumidouro, formando um sistema hidrográfico integrado à bacia do rio São Francisco. Em virtude das características climáticas e geológicas da região, há maior disponibilidade de água potável no subsolo do que em superfície. Assim, no município de Brotas de Macaúbas o abastecimento é oriundo principalmente de poços subterrâneos, porém intercalado com águas do córrego do Pau Louro.

4.4 GEOLOGIA E RELEVO

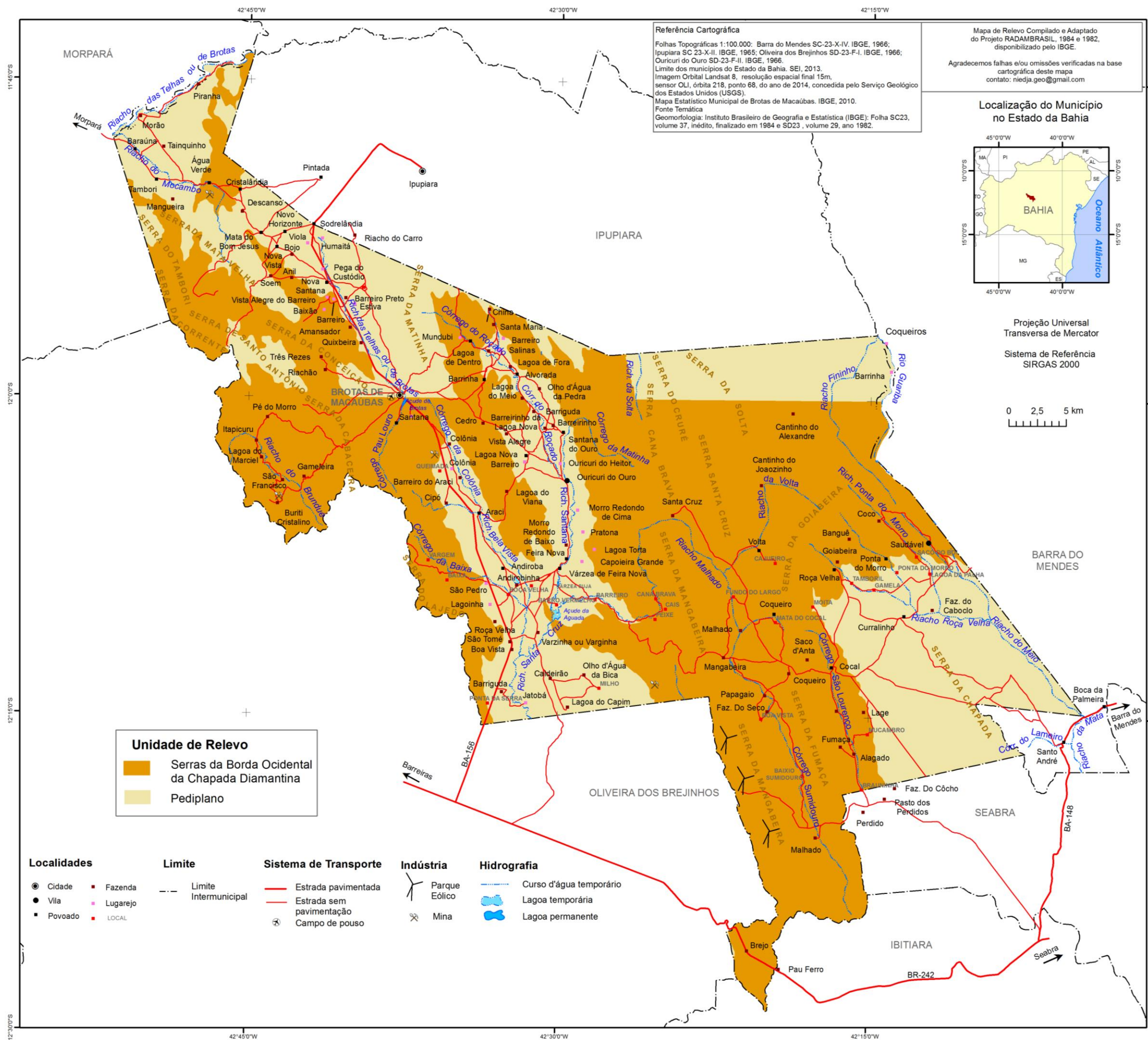
O município está inserido na região da Chapada Diamantina, segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2012, p. 19) - Serviço Geológico do Brasil e pertence ao Cráton São Francisco, um domínio morfoestutural³. Geologicamente, o município é composto por rochas do Supergrupo Espinhaço, Grupos Chapada Diamantina, Paraguaçu e Rio dos Remédios, datadas do Arqueano, Proterozóico e Fanerozóico (CBPM, 2014, p.76-85). Destacam-se na área os arenitos, ortoquartzitos, argilitos, calcários, conglomerados/brechas, depósitos eluvionares e coluvionáres, depósitos fluviais e siltitos,

³ Amplos conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições embora diversas, guardam, entre si, as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram (IBGE, 2009, p. 28).

com ocorrência dos seguintes recursos minerais: amianto, barita, cobre, diamante, ferro, manganês, ouro, pirofilita e quartzo (SEI, 2013a, p. 60). Assim, a Chapada Diamantina e Serra do Espinhaço Setentrional possuem 505 jazimentos, como rutilo, cristal de rocha, materiais de construção, dolomito, potenciais para ouro, ferro e kimberlitos (CPRM, 2012, p. 19).

O município registra cota altimétrica mínima de 449 m, a 2,3 km da Fazenda de Baraúna, próximo ao limite com Morpará, e a máxima de 1.648 m a 4,8 km da vila Saudável, no limite com Barra do Mendes, de acordo com os dados das folhas topográficas Ouricuri, Barra do Mendes, Ipuiara, e Oliveira dos Brejinhos. O relevo do município é formado principalmente pelas seguintes unidades geomorfológicas: Pediplano Central da Chapada Diamantina, Pediplano Sertanejo correspondendo na paisagem às áreas rebaixadas cercadas por Serras da Borda Ocidental do Planalto da Diamantina, estas predominantemente nas porções leste e oeste do município (SEI, 2013, p. 60), como representa o mapa 01, “Relevo do Município de Brotas de Macaúbas, Bahia” localizando, por exemplo, a serra da Mangabeira onde o Complexo Eólico foi instalado. É importante destacar que os dados de relevo apresentados foram disponibilizados pelo IBGE e parte do município está inserida na folha Brasília SD-23 e a outra parte na folha São Francisco SC-23 ao norte. Assim, no limite entre as duas cartas, paralelamente à sede municipal, ocorre transição abrupta em alguns locais, entre os dois tipos de unidade de relevo. Seria interessante a própria instituição revisar esses dados vetoriais para disponibilizar uma versão mais harmoniosa entre as unidades.

Mapa 01: Relevo do município de Brotas de Macaúbas, Bahia.



4.5 SOLOS

Segundo a SEI, predominam no município dois tipos de solos⁴: os Neossolos e Latossolos (SEI, 2013, p. 60). A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) classifica os Neossolos como pouco evoluídos, sem o horizonte B definido em decorrência da reduzida atuação dos processos pedogenéticos, ou por características inerentes ao material originário. O perfil contém predomínio da constituição da rocha de origem e diferenciação nítida entre os horizontes, podendo ser A, C seguido da Rocha (R) ou apenas A e R. Os Latossolos, diferentemente do anterior, apresenta horizonte A, obrigatoriamente horizonte B latossólico, ou seja, com evolução muito avançada visto alteração quase completa dos minerais primários ou dos menos resistentes ao intemperismo, ou seja, processo de degradação da rocha por agentes naturais químicos, físicos, biológicos, e, dentre outras características os perfis são profundos, bem desenvolvidos, concentrando argilominerais, e ou, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio (EMBRAPA, 2006, p. 74).

É possível inferir que a ocorrência dos Neossolos Litólicos é mais comum nas áreas de serras presentes no município, em virtude do material rochoso ser mais resistente e ocorrer predomínio do intemperismo físico sobre o químico, devido aos longos períodos de estiagem na área. Logo, os solos mais rasos não favorecem as atividades agrícolas, pois os vegetais encontram limitações em ambientes pedregosas para o crescimento de suas raízes, e, dentre outros fatores, ficam impossibilitados de absorver os nutrientes pela falta de umidade no solo (KIEHL, 1979, p. 26 e 27).

Os Latossolos eutróficos ocorrem principalmente em áreas rebaixadas, possuem cores fortes, frequentemente em tons vermelhos, em virtude de teor significativo de óxido de ferro e são derivados de rochas ricas em material primário, compostos principalmente por magnésio, potássio, cálcio, ferro, sendo mais susceptíveis ao intemperismo químico (IBGE, 2007, p. 286, 292, 294). No município ocorre o tipo Vermelho-Amarelos, comum em relevos planos, suave ondulado e ondulado. Em alguns casos, quando submetidos a processos de correção de acidez, associando-se às técnicas de irrigação de culturas, pode ser muito útil para atividades agrícolas, pois apresenta boa drenagem e, geralmente, é mais fácil de ser manipulado mecanicamente.

⁴ Uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (EMBRAPA, 2006, p. 31)

4.6 SITIOS ARQUEOLÓGICOS

Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2008), o município de Brotas de Macaúbas possui 9 sítios arqueológicos, localizados por exemplo, na serra da Mangabeira e próximo ao córrego Sumidouro, entretanto segundo a Secretaria de Meio Ambiente existem mais sítios no município. Um deles está localizado em uma em gruta, outro em um abrigo sobre rochas e os demais a céu aberto. Contém artefatos rupestres (Figura 01 e 02) e cerâmicos do período pré-colonial, geralmente de tradição tupiguarani, e representam experiências individuais ou coletivas dos primeiros habitantes.

Figura 02: Arte Rupestre em pintura, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: BRASIL, 2014

Figura 03: Arte Rupestre em Gravura, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: BRASIL, 2014

Embora o IPHAN tenha realizado o registro desses sítios na sua página eletrônica, não foram informadas as coordenadas geodésicas dos sítios e por este motivo eles não foram representados cartograficamente nesta pesquisa. No Estado da Bahia o Instituto de Patrimônio Artístico e Cultural do Estado da Bahia (IPAC) é o órgão responsável pela proteção ao patrimônio arqueológico existentes no estado e o IPHAN é responsável em nível federal. Entretanto, estes órgãos

se encontram limitados, pela escassez de recursos humanos e materiais, para desenvolver suas funções de controle e fiscalização sobre a preservação dos sítios arqueológicos [...] deveria ser elaborado um programa interinstitucional cooperativo, passível de envolver todas as instâncias das esferas públicas – federal, estadual e municipal (ETCHEVARNE, 2011, p. 15)

Neste sentido, em janeiro de 2008 o Projeto de Identificação, Proteção e Gestão de Sítios Arqueológicos de Arte Rupestre da Chapada Diamantina (BA), com apoio da Petrobras Cultural e Ministério da Cultura (MINC), realizaram seminários, oficinas e outras atividades em alguns municípios da Chapada Diamantina, incluindo Brotas de Macaúbas visando a proteção dos sítios. Assim, foram capacitados representantes comunitários de 06 municípios baianos: Brotas de Macaúbas, Iraquara, Lençóis, Morro do Chapéu, Palmeiras e Wagner para desenvolver atividades de educação patrimonial (ETCHEVARNE; PIMENTEL, 2011, p. 135).

Conhecer o potencial arqueológico do município, manter trabalhos de educação com a população local sobre a preservação dos sítios é de importância relevante para compreendermos as simbologias usadas pelos nossos ancestrais, valorizar a nossa cultura, história e, dentre outros, estimular o turismo cultural e ecológico de modo consciente.

4.7 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O município de Brotas de Macaúbas possui um total de 10.717 habitantes, destes 5.472 são do sexo masculino e 5.245 do sexo feminino, proporção equilibrada entre ambos e a maior parte da população, 7.599 pessoas, reside em área rural. O PIB (Produto Interno Bruto) per capita em 2012 foi R\$ 5.434,36. Contudo, segundo dados do censo demográfico 2010, mais da metade dos responsáveis por domicílio, 52,0%, possuem rendimento igual ou inferior a meio salário mínimo (SM); 21,0 % recebe de 1 a 2 SM; 11,0% de 2 a 3 SM; 7,0% recebe entre 3 e 5 SM; 6,0% entre 5 e 10 SM e acima de 10 SM apenas 3,0%, deste modo 73% do total de responsáveis por domicílio tem renda inferior ou igual a 2 salários mínimos . Vale ressaltar que o valor do SM em 2010 equivalia a R\$510 (quinhentos e dez reais) e segundo a SEI, no município foram cadastradas no Programa Bolsa Família 3.103 famílias e deste total 1.924 (62%) recebem recursos oriundos do programa, assim, pode-se inferir que a maioria da população possui vulnerabilidade socioeconômica (IBGE, 2010a; SEIa, 2013, p. 61-69).

Na década de 1990 a SEI e o IBGE por meio de uma parceria criaram o Índice de Desenvolvimento Social (IDS) e o Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE) visando levantar informações municipais para atender ao planejamento de políticas públicas assim como sintetizar indicadores de análise das condições econômicas e sociais dos municípios baianos. Em 2011 o IDS e o IDE passaram por alterações metodológicas e conceituais, denominados atualmente como Índice de Performance Social (IPS) e Índice de

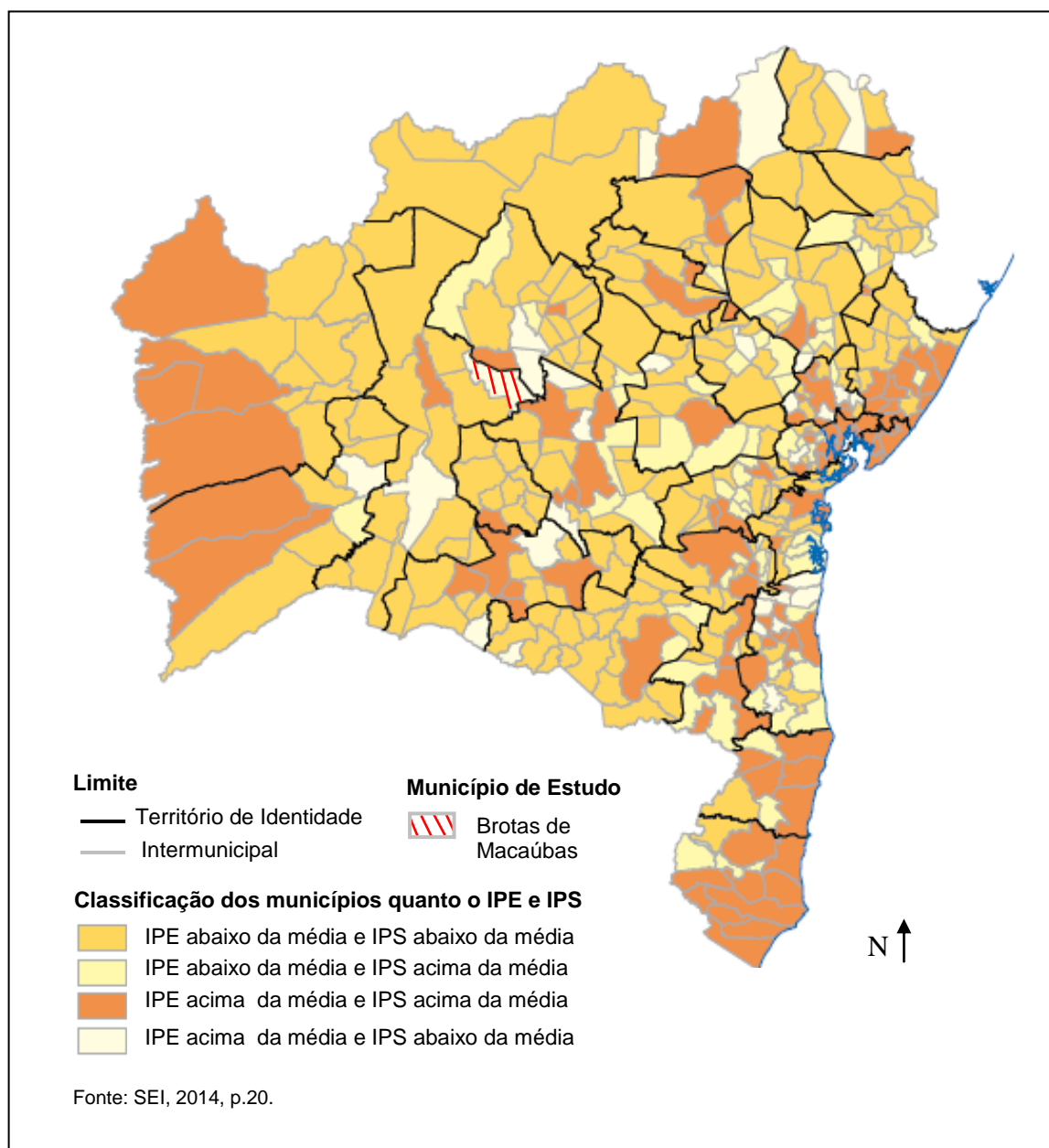
Performance Econômica (IPE), devido a dificuldade de mensurar o nível de desenvolvimento de um município, assim como de atualizar os dados em menor intervalo de tempo por meio das metodologias utilizadas. Para avaliar o primeiro consideraram-se outros índices: Nível de Saúde, Nível de Educação, de Oferta de Serviços Básicos e Índice de Mercado de Trabalho.

Deste modo, são realizados levantamentos sobre algumas variáveis de análise como ocorrência de doenças de notificação obrigatória, óbitos por sintomas, sinais e afecções mal definidos em relação ao total de óbitos, proporção dos profissionais de saúde por cada 1000 habitantes, cobertura de vacinação, proporção de leitos para cada 1000 habitantes, assim como matrículas realizadas nos ensinos: fundamental, médio e superior, além da proporção do consumo residencial de energia elétrica, água e a geração de renda e empregos formais.

Para o cálculo do IPE levam-se em consideração o Índice de Infraestrutura, Índice de Produto Municipal, Índice de Corrente de Comércio Exterior e o Índice de Independência Fiscal. Deste modo, realizam-se levantamentos de dados sobre os setores: agropecuário, industrial, serviços e financeiro, considerando também a receita própria do município mais as receitas de transferências, a soma das importações e exportações no município, assim como o consumo total de energia elétrica, o total de instituições financeiras, total de estabelecimentos comerciais e de serviço tendo para estas categorias referência para cada 1000 habitantes (SEI, 2014a, p.11-16).

Para os dados censitários de 2010, por meio do novo modelo de análise estatística para calcular o IPS e IPE os órgãos estabeleceram uma média e verificaram que dos 417 municípios, 287 apresentaram IPE menor que 5000 e apenas 130 apresentam indicador acima de 5000, ou seja, 68,8% do total possui IPE abaixo da média. Quanto ao Indicador de Performance Social (IPS) 250 municípios também ficaram abaixo da média, ou seja, 59,95% e apenas 167 apresentaram indicadores acima da média. Os três municípios com maior IPE são: São Francisco do Conde (5.586), Salvador (5.572) e Camaçari (5.451). Os três com maior IPS são Lauro de Freitas (5.287), Madre de Deus (5.229), Salvador (5.220). Enquanto os três com menor IPE são Presidente Tancredo Neves (4.896), Bom Jesus da Serra (4.936) e Igrapiúna (4.937). Os três com menor IPS são: Brejolândia (4.907), Umburanas (4.911) e Caetanos (4.916). A figura 04 abaixo indica a especialização destes indicadores no Estado da Bahia e destaca a situação de Brotas de Macaúbas, indicando que o IPE está acima da média 5.006,57 enquanto o IPS está abaixo da média 4.999,19 (SEI, 2014 a, p.16-21).

Figura 04: Perfis Econômico e Social do Estado da Bahia, 2014.



Embora a área de estudo em relação ao Índice de Performance Econômica tenha melhorado entre os anos de 2002 e 2010, passando da posição de 158° para 107°, ainda ocupa posição longínqua daqueles melhores posicionados e o Índice de Performance Social piorou mudando da colocação de 133° em 2002 para 169° em 2010.

Em Brotas de Macaúbas há predominância da população na zona rural equivalente a 71% sobre os 29% da urbana (SEI 2014, p. 186), porém as atividades agrícolas estão muito mais voltadas para a subsistência do que para o mercado consumidor. Embora na figura 04 o município de Brotas de Macaúbas esteja com o IPE acima da média, isso

significa que está 0006,7 acima da média (5.000 pontos). Os resultados dos dados de 2010 revelam a existência de poucas pessoas assalariadas em empresa, apenas uma agência bancária e uma agência dos Correios, assim como, poucos profissionais formais no comércio e na prestação de serviços e na área de saúde, de acordo as variáveis de estudo referentes ao IPE e IPS municipal conforme nas tabelas 01 e 02 abaixo.

Tabela 01: Principais Variáveis utilizadas no cálculo do IPS, Brotas de Macaúbas (BA) - 2010

| Descrição | Quantidade |
|--|------------|
| Doenças de notificação obrigatória | 11 |
| Óbitos por causas mal definidas | 17 |
| Profissionais da área de saúde | 04 |
| Leitos | 58 |
| Matrículas ensino Infantil | 485 |
| Matrículas ensino Fundamental | 2.344 |
| Matrículas ensino Médio | 424 |
| Matrículas ensino Superior | 46 |
| Consumo Residencial de Energia Elétrica (kwh) | 2.749.399 |
| Economia de água faturada | 1.239 |
| Empregados formais na Atividade Extrativista Mineral | 09 |
| Empregados formais no Comércio | 47 |
| Empregados formais em Prestação de Serviços | 07 |
| Empregados formais na Administração Pública | 417 |
| Empregados formais nos setores de Agropecuária, extrativista vegetal, caça e pesca | 02 |

Fonte: Dados levantados no Censo (IBGE, 2010) e sintetizados pela SEI, 2013a.
Elaboração: Niédja Sodré de Araújo

Tabela 02: Principais Variáveis utilizadas no cálculo do IPE, Brotas de Macaúbas (BA) - 2010.

| Descrição | Quantidade |
|--|--------------|
| Arrecadação municipal (reais) | 565.352,81 |
| Arrecadação por Transferência da União (reais) | 1.861.139,89 |
| Arrecadação por Transferência do Estado (reais) | 5.309.421,02 |
| Rendimento Principais Produtos Agrícolas (kg/ha) | 91.267 |
| Efetivo dos Principais Rebanhos (cabeça) | 43.038 |
| Produção de Leite (mil litros) | 382 |
| Produção de Mel (quilogramas) | 3.705 |
| Agência Bancária (número) | 01 |
| Agência de Correios (número) | 01 |
| Consumo Residencial de Energia Elétrica (kwh) | 4.740.962 |
| Empresas (número) | 198 |
| Pessoal ocupado assalariado em empresas (número) | 488 |

Fonte: Dados levantados no Censo (IBGE, 2010) e sintetizados pela SEI, 2013a. Elaboração: Niédja Sodré de Araújo

Pode-se inferir que as variáveis representadas nas tabelas 01 e 02 utilizadas como parâmetros para os cálculos estatísticos do IPS e IPE precisam ser analisadas pela gestão municipal para o desenvolvimento de políticas públicas pontuais e prioritárias, principalmente em relação à saúde, saneamento básico, incentivo da formalização do trabalho, fortalecimento de cooperativas e associações referentes ao comércio, indústria, agricultura familiar, cursos técnicos em áreas de interesse econômico para fixar os jovens brotenses no município, dentre outras iniciativas, buscando aumentar sua própria arrecadação tributária e realizar parcerias governamentais e privadas para alcançar melhores resultados nas performances social e econômica.

5. COBERTURA E USO DA TERRA

5.1 DESCRIÇÃO DA COBERTURA E USO DA TERRA

No município de Brotas de Macaúbas foram identificadas as seguintes classes: i) Áreas Urbanizadas; ii) Áreas de Concessão de Lavra, iii) Culturas Temporárias, vi) Pastagens (associadas a Culturas Temporárias); v) Área Campestre I (predomínio de Savana-Estépica) e vi) Área Campestre II (contato entre Savana Arborizada e Savana-Estépica); e, vii) Áreas Descobertas. As Áreas de Concessão de Lavra não foram classificação automaticamente no processamento digital da imagem orbital, mas integram o mapa de uso da terra, porque, referem-se aos polígonos de processos minerários (DNPM, 2014).

Analisando-se os dados quantitativos de cobertura e uso da terra é possível inferir que a área mais representativa é a cobertura vegetal contabilizando 64,02% do total do município, seguindo as áreas de Pastagens (associadas a Culturas Temporárias) com 15,80%, e Cultura Temporária correspondendo a 15,18%. As áreas menos representativas são as Urbanizadas, e Áreas Descobertas que juntas totalizam 5,0%. A tabela 03 e o gráfico 01 sintetizam esses dados. As áreas onde ocorrem exploração mineral totalizam aproximadamente 30km² de extensão.

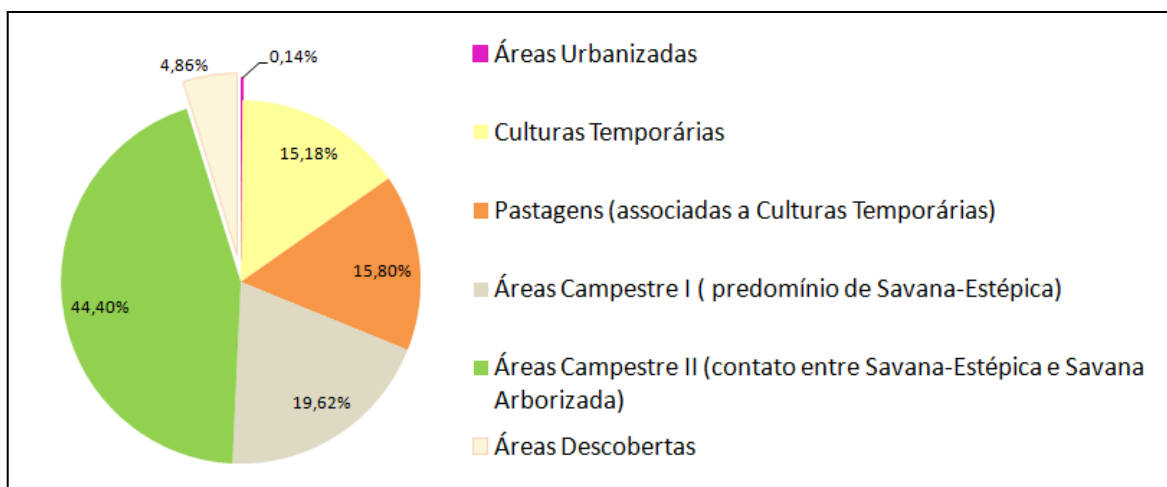
Tabela 03: Distribuição da Cobertura e Uso da Terra no município de Brotas de Macaúbas (BA)

| Cobertura e Uso da Terra | Área km ² |
|---|----------------------|
| Áreas Urbanizadas | 3,25 |
| Cultura Temporária | 359,42 |
| Pastagens (associadas a Culturas Temporárias) | 374,10 |
| Áreas Campestres I (predomínio de Savana-Estépica) | 464,56 |
| Áreas Campestres II (contato entre Savana Arborizada e Savana-Estépica) | 1051,13 |
| Áreas Descobertas | 115,10 |
| Total | 2367,56 |

Fonte: Mapeamento de Cobertura e Uso da Terra, 2015.

Elaboração: Niédja Sodré de Araújo

Gráfico 01: Representação Percentual da Cobertura e Uso da Terra em Brotas de Macaúbas (BA).



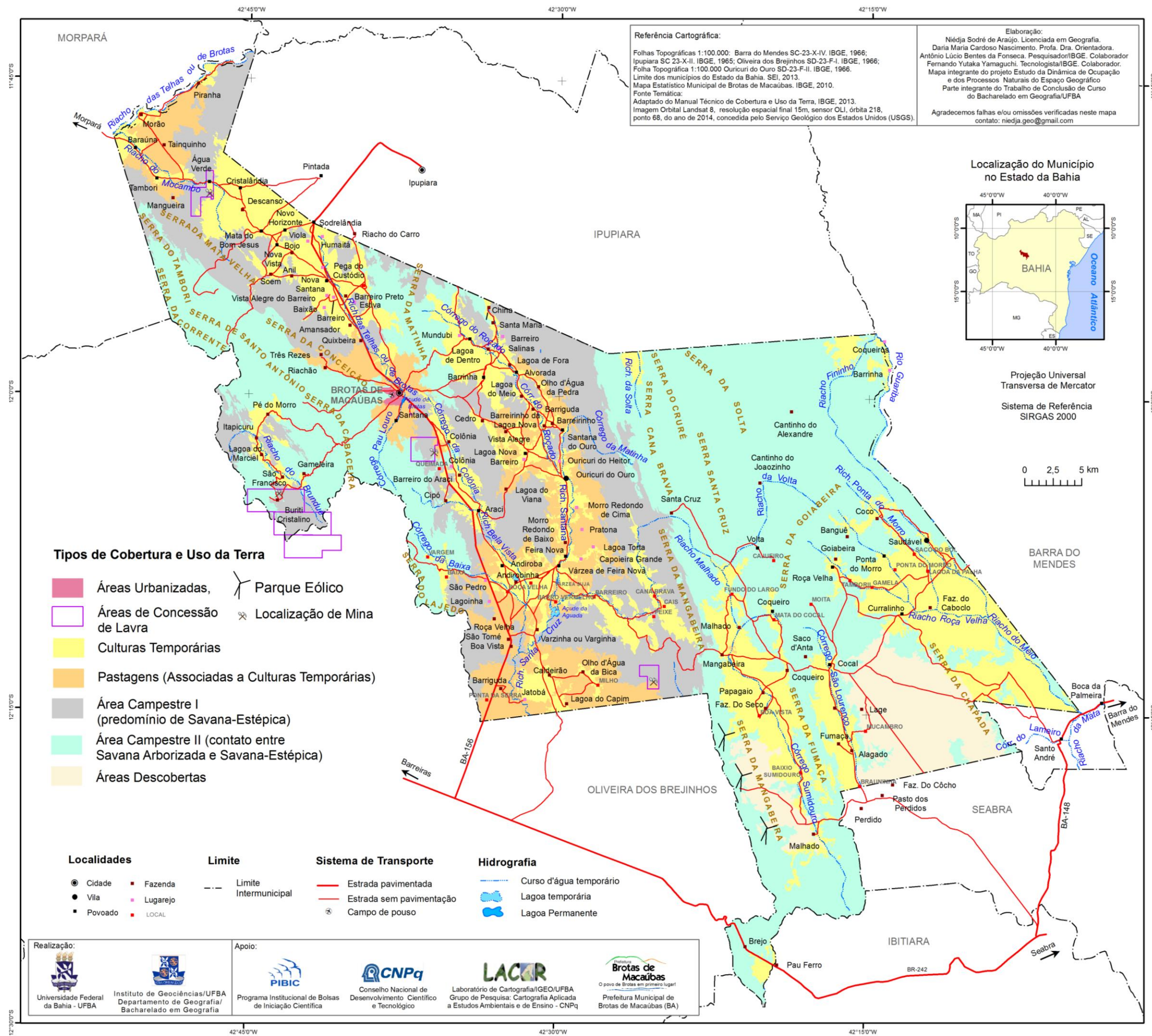
Fonte: Mapeamento de Cobertura e Uso da Terra, 2015. Elaboração: Niédja Sodré de Araújo

As Áreas Urbanizadas compreendem apenas a cidade, embora o complexo industrial eólico e algumas localidades também pertençam a essa classe, as extensões correspondentes em km² na imagem orbital são inferiores à área mínima de mapeamento, portanto, foram representadas por símbolos do tipo ponto. As Áreas de Concessão de Lavra correspondem às áreas autorizadas para explorar recursos minerais e dentro dos polígonos, onde foi possível localizadas as minas, foram adicionados símbolos pontuais para representá-las. Culturas Temporárias são formadas por cultivos temporários diversificados, ou seja, esta categoria está associada aos mosaicos de usos que envolvem a utilização de mais de três produtos, geralmente conjugam culturas temporárias, avicultura e sinocultura, como ocorre na agricultura familiar e de subsistência (IBGE, 2013, p. 69).

As pastagens correspondem às áreas destinadas a pecuária extensiva associadas às culturas temporárias. Na Área Campestre I com predomínio de Savana-Estépica e Área Campestre II com contato entre Savana Arborizada e Savana-Estépica prevalece estrato arbustivo, esparsamente distribuído sobre terreno com cobertura vegetal lenhosa em diferentes tipologias. As Áreas Descobertas referem-se a ambientais naturais ou antrópicos, por exemplo, rochas desnudas, áreas abandonadas de extração mineral ou sem cobertura vegetal ou outras categorias não classificadas no manual técnico de cobertura e uso da terra, correspondendo neste trabalho aos terrenos com concentração de murundus, ou seja, montículos, detalhados mais adiante. O Mapa 02 intitulado Cobertura e Uso da Terra do

Município de Brotas de Macaúbas – Bahia, 2015 espacializa as informações mapeadas nesta pesquisa.

Mapa 02: Uso e Cobertura da Terra do Município de Brotas de Macaúbas – Bahia, 2015



5.2 ÁREAS URBANIZADAS

Corresponde apenas à sede municipal (Foto 01), ocupando 3,25 km² da área total, ou seja, 0,14%, e ao parque eólico (Foto 02) representado no mapa por símbolo pontual e as figuras 05 e 06 correspondem a essas feições em vista vertical. Embora alguns locais tenham características de áreas urbanizadas como exemplo os povoados de Feira Nova com 290 unidades domiciliares e Cocal com 259 unidades (BAHIA, 2014) eles não foram representativos na imagem de satélite segundo o critério de mapeamento utilizado.

Foto 01: Praça da Bíblia, área urbana da sede municipal, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2015.

Figura 05: Área urbana da sede municipal, em imagem orbital município de Brotas de Macaúbas (BA)



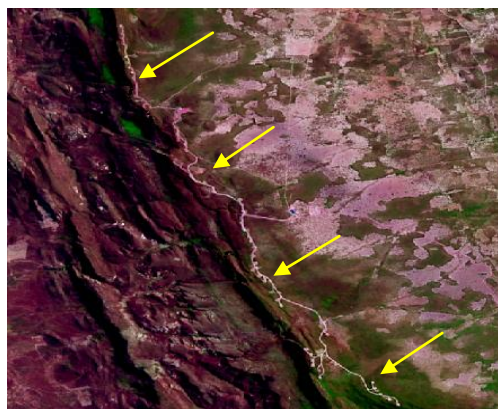
Fonte: Landsat 8, USGS, 2014.

Foto 02: Vista horizontal do complexo industrial eólico, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Figura 06: Vista vertical do complexo industrial eólico, em imagem orbital, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Landsat 8, USGS, 2014.

5.3 ÁREAS DE CONCESSÃO DE LAVRA

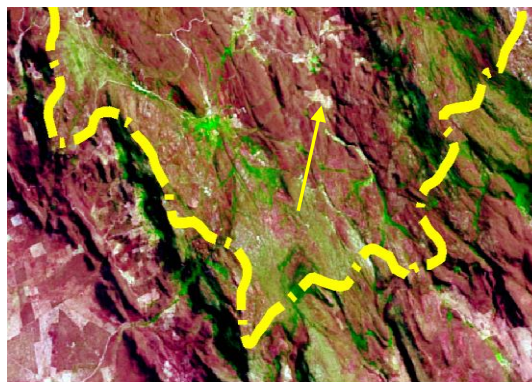
Algumas minas subterrâneas estão próximas à localidade de Buriti Cristalino (Foto 03 e Figura 07) e foram localizadas em trabalho de campo. Com auxílio de GPS de navegação foi possível registrar coordenadas geodésicas de algumas minas. Foi possível verificar na imagem orbital, ao redor de Buriti Cristalino, algumas manchas brancas e isoladas que fazem referência aos solos revolvidos e lascas de cristais de minas subterrâneas, denominadas de pilhas de rejeito (Foto 03) que são depositadas na superfície do terreno.

Foto 03: Garimpeiros sobre pilha de rejeito, localidade de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Figura 07: Localização de Garimpo em imagem orbital, próximo ao povoado de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Landsat 8, 2014. USGS, 2014

Este tipo de uso corresponde ao segundo nível de mapeamento, faz parte das Áreas Antrópicas Não Agrícolas e em Brotas de Macaúbas são explorados minerais classificados não metálicos. Tanto as minas subterrâneas quanto as de céu aberto foram representadas por símbolos e estão inseridas em polígonos georreferenciados registrados no DNPM, referente às Áreas de Concessão de Lavra, contabilizando aproximadamente 30km².

As atividades de mineração subterrâneas ⁵ referem-se ao garimpo⁶ de quartzo, e mineração a céu aberto ⁷ - refere-se à extração de conglomerados e quartzito. A primeira, rudimentar, é destinada ao comércio de rochas ornamentais e as outras rochas, de

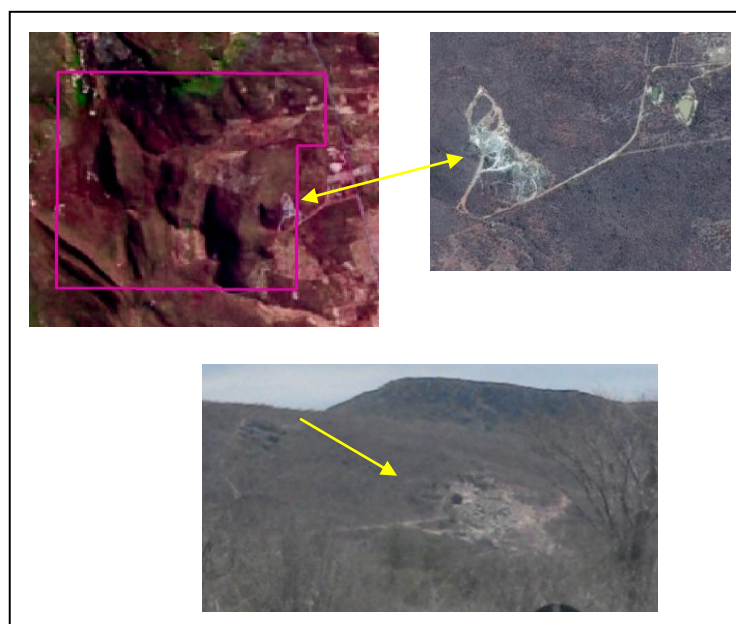
⁵ Esta atividade “é efetuada quando os depósitos minerais são profundos e a simples remoção do material que os recobre é difícil e dispendiosa. Seu custo é alto, e o risco de acidentes graves é maior” (COLEÇÃO ENTENDA E APRENDA, 2004 p. 46)

⁶ Trata-se de uma “mineração rudimentar, que pode ser legalizada ou clandestina (...) remonta aos tempos da colonização e que se origina de “grimpar”, subir em encostas” (COLEÇÃO ENTENDA E APRENDA, 2004, p. 52)

⁷ Esta atividade ocorre “quando os depósitos minerais estão na superfície do solo ou à pouca profundidade” (COLEÇÃO ENTENDA E APRENDA, 2004, p. 50)

revestimento, são direcionadas principalmente para a construção civil. As minas a céu aberto foram identificadas em imagens orbitais, próximo ao povoado de Água Verde e também a 6 km da sede do município de Brotas de Macaúbas (BA) na Figura 08.

Figura 08: Localização de mina a céu aberto em imagens orbitais, a 6 km da sede do município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Landsat 8, 2014. USGS, 2014

Google Earth 2014, Trabalho de campo, 2015.

5.4 CULTURAS TEMPORÁRIAS

As culturas temporárias correspondem aos cultivos que possuem ciclo vegetativo inferior a um ano, deixando o terreno disponível para novos plantios. As lavouras semipermanentes como cana-de-açúcar, mandioca, algumas forrageiras destinadas ao corte, também pertencem à categoria de culturas temporárias (IBGE, 2013, p. 59). Assim, destacam principalmente o cultivo de mandioca (Foto 04), milho, feijão, a cana-de-açúcar (Foto 05) dentre outros, como representa a tabela 04 abaixo com dados da produção agrícola municipal (IBGE, 2014a) e a Figura 09. As culturas temporárias estão concentradas ao longo da BA-156 e nos arredores dos povoados, principalmente das áreas pediplanadas e às margens de cursos d'água, contabilizando 359,42% km², equivalente a 15,18% da área. Foram mapeadas na imagem orbital principalmente pela cor clara entre os demais tons da vegetação e pastagem.

Tabela 04: Produção de Cultura Temporária 2014 no município de Brotas de Macaúbas (BA).

| Cultura Temporária | Quantidade em tonelada | Percentual (%) |
|--------------------|------------------------|----------------|
| Mandioca | 2.500 | 70,0 |
| Milho (em grão) | 500 | 14,0 |
| Feijão (em grão) | 330 | 9,0 |
| Cana-de-açúcar | 200 | 6,0 |
| Alho | 21 | 0,7 |
| Sorgo (em grão) | 06 | 0,2 |
| Mamona (baga) | 04 | 0,1 |
| Total | 3.561 | 100,0 |

Fonte: Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária 2014, IBGE. Elaboração: Niédja Sodré de Araújo

Foto 04: Cultivo de mandioca fazenda de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA).



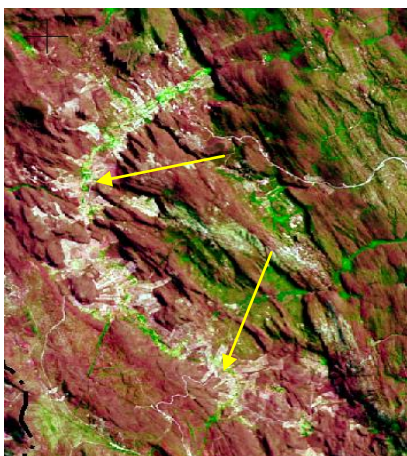
Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Foto 05: Cultivo de cana-de-açúcar, fazenda de Pé do Morro, município de Brotas de Macaúbas (BA).



Fonte: Trabalho de Campo, 2014

Figura 9: Cultivos Temporários em imagem orbital, localidades de Buriti Cristalino e Pé do Morro, município de Brotas de Macaúbas, (BA).



Fonte: Imagem Landsat 8, USGS, 2015

5.5 PASTAGENS (associadas a Culturas Temporárias)

As pastagens (Figura 10) existentes no município não são naturais da área de estudo, ocorrem principalmente nas margens de trechos da BA-156 e em locais pediplanados, como exemplo, no extremo norte do município nas localidades de Morão, Piranha, Baraúna, Jatobá, Andiroba, ocupando no total 374,10 km², ou seja, 15,80%.

Em campo, verificou-se que no vale do riacho de Brotas são criados bovinos no período de estiagem, próximo à sede do município e outras áreas ocupadas por plantações de feijão, milho, dentre outros, podem ser utilizadas para pastagem quando finalizado o período da lavoura. De acordo com o IBGE (2014b) os bovinos, caprinos, ovinos e suínos são os principais animais criados em áreas de pastagem no município de Brotas de Macaúbas, e os dois primeiros representam 83%, como demonstra a tabela 05. Em alguns casos são criados livre de cercados, como ocorre no lugarejo de Jatobá, ou seja, em áreas de fundo e fecho de pasto (Foto 06), sendo comum a pastagem estar associada à caatinga. Entretanto, podem ocorrer locais onde há o predomínio de pastagem, por exemplo, nas proximidades da fazenda São Tomé (Foto 07), nos primeiros quilômetros da BA-156 à esquerda desta via. A criação de bovinos é direcionada para produção de leite e de carne, enquanto a de suínos e caprinos é destinada para a produção de carne, alimentos consumidos pela população local.

Foto 06: Fundo e fecho de pasto, lugarejo de jatobá, município de Brotas de Macaúbas (BA).



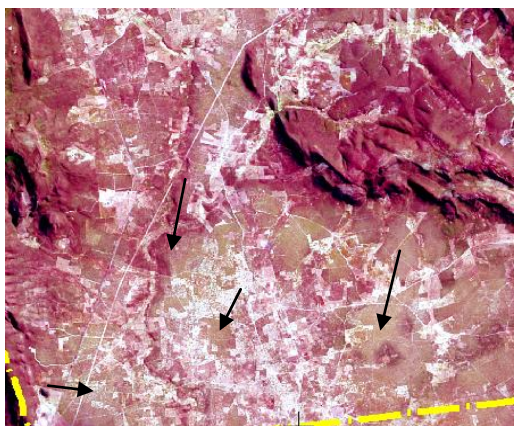
Fonte: Fonte: Trabalho de Campo, 2014

Foto 07: Pastagem plantada na Faz. São Tomé, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Fonte: Trabalho de Campo, 2015

Figura 10: Pastagem entre áreas de Culturas Temporárias, próximo da Localidade de Barriguda, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Landsat 8, USGS, 2014.

Tabela 05: Produção pecuária 2014, município de Brotas de Macaúbas (BA).

| Tipo de Animal | Quantidade de Cabeça | Percentual (%) |
|----------------|----------------------|----------------|
| Bovino | 11.849 | 67,0 |
| Caprino | 2.824 | 16,0 |
| Ovino | 1.348 | 8,0 |
| Suíno | 1.224 | 7,0 |
| Equino | 390 | 2,0 |
| Total | 17.635 | 100,0 |

Fonte: Produção da Pecuária Municipal, 2014, IBGE

5.6 ÁREA CAMPESTRE I (predomínio de Savana-Estépica)

O grupo de fitogeógrafos do Projeto RADAMBRASIL, na década de 1970, foi responsável por mapear a cobertura vegetal do país e criou uma classificação fitogeográfica que na década de 1980 deu origem a obra *Fitogeografia Brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação*. Assim, o Manual Técnico de Cobertura e Uso da Terra do IBGE considera a classificação da vegetação realizada no Projeto Radam como referência máxima para interpretar a vegetação natural (IBGE, 2012, p.22-27, 45).

A Área Campestre I com predomínio de Savana-Estépica, também denominada de caatinga, é formada por espécies xerófilas, lenhosas, adaptadas ao clima semiárido do nordeste brasileiro, possui tipos vegetais com morfologia de porte pequeno e cespitoso, ou seja, ramificações de troncos sustentados por uma mesma raiz.

A Savana Estépica do tipo Arbórea Aberta reveste terrenos muito antigos, com afloramentos rochosos, solos geralmente compactados por atividades antrópicas e podem conter, ou não, palmeiras. Assim, a vegetação constitui-se por árvores espaçadas, copas amplas e arredondadas, cactáceas, dentre outros, enquanto o tipo Arbórea Densa ocupa principalmente as superfícies pediplanadas, arranjam suas copas de modo entrelaçado e destacam-se espécies conhecidas popularmente por umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), como representa a Foto 08, uburana-de-cambão (*Bursera leptophloeos*), mandacaru (*Cereus jamacaru*) e braúna (*Schinopsis brasiliensis*) (BRASIL, 1982, p. 468-492).

Neste mapeamento ambos os tipos: Arbórea Densa e Arbórea Aberta são considerados como Savana-Estépica e a Figura 11 indica alguns locais onde ocorre essa cobertura vegetal, totalizando 464,56 km² ou 19,62%.

Foto 08: Umbuzeiros próximos ao povoado Araci e Savana Estépica, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Figura 11: Savana-Estépica em imagem orbital, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Landsat 8, USGS, 2014

A configuração da paisagem vegetal no município estudado está restritamente relacionada às condições climáticas, pedológicas e geomorfológicas, visto que em áreas onde predomina Latossolo Vermelho-Amarelo é comum encontrar o tipo arbórea densa, e, onde existe o Neossolo Litólico, por ser pedregoso e raso, há maior ocorrência da formação Savana-Estépica (Foto 09). Contudo, nos topos de serre é comum encontrar contato entre Savana-Estépica e Savana Arborizada por ser uma área de transição.

Na atividade de campo realizada no segundo semestre de 2014, a Savana Estépica estava ressaltando cor cinza, em virtude da umidade no solo ser praticamente nula entre os meses de abril e novembro. Deste modo, as plantas perdem total ou parcialmente suas

folhas, na tentativa de reduzir a evapotranspiração para regular o balanço hídrico e sobreviver à seca. Na imagem orbital a caatinga respondeu a tons de roxo, pois em virtude da ausência de folhas a resposta espectral do solo se sobressaiu em relação à da cobertura vegetal.

Foto 09: Savana-Estépica próxima da fazenda Água Verde, município de Brotas de Macaúbas (BA)



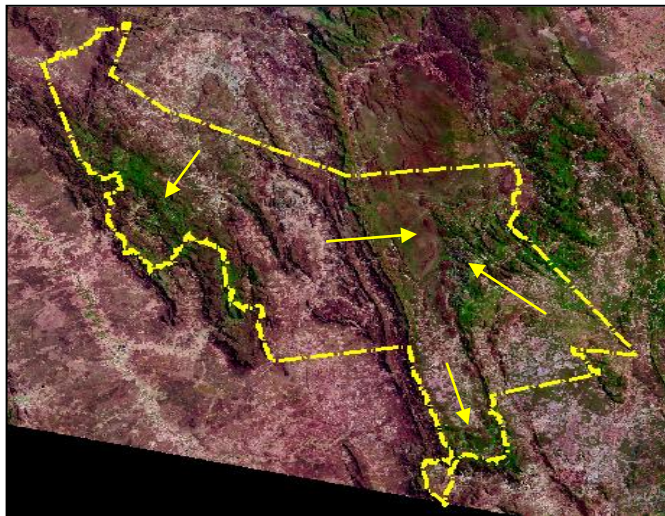
Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

5.7 ÁREA CAMPESTRE II (contato entre Savana Arborizada e Savana-Estépica)

Na área Campestre II predomina a Savana Arborizada (Figura 12). Este tipo de vegetação também denominado de cerrado pode ocupar, dentre outras formações geomorfológicas, superfícies pediplanadas, relevos montanhosos e dissecados inseridos no Grupo Chapada Diamantina. O tipo Arbóreo Aberto pode conter floresta-de-galeria acompanhando percursos de rios ou em outras áreas úmidas, todavia, este tipo de floresta geralmente não ocorre em áreas onde existe drenagem de baixa densidade, como na área de estudo. Possui espécies lenhosas, baixas e tortuosas, com altura entre 2 a 4 metros, ocorrendo espécies conhecidas popularmente por pau-santo (*kilmeyera tomentosa*), muricis (*coccolobifolia*), dentre outras (BRASIL, 1982, p. 468-492).

Na área de estudo a Savana Arborizada ocorre principalmente nas áreas de Neossolo Litólico e foi identificada em imagem orbital por apresentar-se verde mesmo na estiagem em virtude do ambiente de topos de serra ter maior umidade em relação às áreas pediplanadas.

Figura 12: Áreas de Savana Arborizada, em imagem orbital, indicadas pelas setas dentro da área do município de Brotas de Macaúbas (BA) delimitada por linha tracejada.



Fonte: Landsat 8, USGS, 2014

Deste modo, foram identificadas árvores frutíferas típicas do cerrado, como exemplo: puçá (*Mouriri pusa*), araticum (*Annona crassiflor*), mangaba (*Hancornia speciosa*) pequi (*Caryocar brasiliense*), Foto 10, dentre outras. Essa formação reflete na imagem orbital cores verdes vibrantes, em virtude de maior umidade no ambiente pelo fator altitude. Verificaram-se ambientes de transição com ocorrência de espécies de Savana-Estépica, como Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), jurema, dentre outros.

Foto 10: Pequizeiro próximo ao povoado de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

No mapa do Bioma Caatinga publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2006), nas folhas Barra e Ibotirama, ou seja, SC-23-Z-D e SD-23-X-B respectivamente, onde está inserido o município de Brotas de Macaúbas, há áreas de Tensão Ecológica que referem às áreas de transição e outras de caatinga que correspondem à Savana Arborizada. Essas informações ajudaram na classificação da cobertura vegetal do município que totalizou 1.051,13 km², ou seja, a maior cobertura da terra no município, 44,40%.

Segundo dados de produção da extração vegetal do município (IBGE, 2014c), nas áreas campestres I e II destacam-se a produção de umbu, responsável por 61% das 28 toneladas colhidas em 2014, em seguida o coquinho licuri com 21% e a produção de mangaba mais a castanha de caju totaliza 18%, como representa a tabela abaixo. É importante ressaltar que a extração de lenha é um tipo de uso existente na cobertura vegetal, porém, segundo o IBGE os totais não atingiram a unidade de medida por arredondamento utilizada pelo Instituto.

Tabela 06: Produção de Extração Vegetal, município de Brotas de Macaúbas (BA).

| Extração Vegetal | Toneladas | Percentual (%) |
|------------------|-----------|----------------|
| Umbu | 17 | 61,0 |
| Coquinho licuri | 6 | 21,0 |
| Mangaba | 3 | 11,0 |
| Castanha de caju | 2 | 7,0 |
| Total | 28 | 100,0 |

Fonte: Produção da Extração Vegetal, 2014c, IBGE.

5.8 ÁREAS DESCOBERTAS

As Áreas Descobertas mapeadas neste trabalho fazem referência às superfícies continentais terrestres com cobertura vegetal rarefeita destacando a presença de murundus, ou seja, montículos. A origem dessa formação ainda não tem uma tese definida, apenas hipóteses, basicamente duas: uma biológica associada a atividades de térmitas, como exemplo cupins, e a outra, geomorfológica, associada à erosão diferenciada. Neste contexto,

Murundu é um tipo de micro-relevo associado às condições de má drenagem, são formações naturais de configuração aproximadamente cônica, apresentando dimensões bastante variáveis em geral da ordem de 3 a 22 m de diâmetro, à base, e,

altura que raramente excede 3 metros (RESEND et al. 2002; OLIVEIRA FILHO 1998 *apud* ANTUNES et al. 2012).

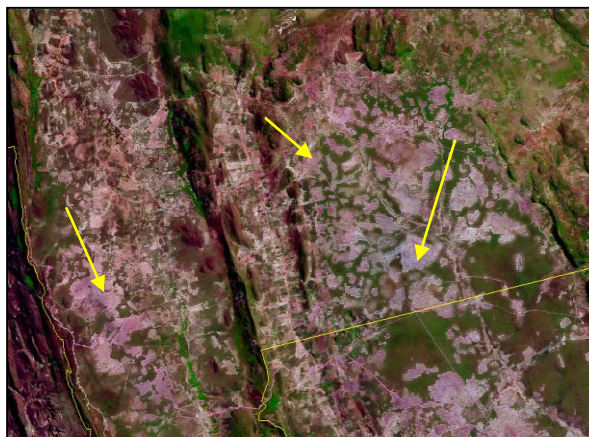
Este tipo de formação (Foto 11 e Figura 13) foi identificado em áreas extensas com pouca cobertura vegetal e representam 115,1 km² (4,86%). Geralmente estão associadas à criação de animais de médio e grande porte como suínos, caprinos e bovinos.

Foto 11: Murundus, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2015.

Figura 13: Área com murundus em imagem orbital, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

A partir da interpretação do mapa de Uso e Cobertura da Terra do Município de Brotas de Macaúbas – Bahia, 2014, verificou-se que nas extremidades leste e oeste predominam contato entre as duas formações vegetais: Savana-Estépica e Savana Arborizada principalmente em áreas serranas e nas encostas predomina a primeira formação. Áreas de Concessão de Lavra estão localizadas tanto em cobertura Campestre I

quanto Campestre II, com destaque para as localidades de Água Verde e Buriti Cristalino. Às margens da BA-156 concentra-se a maior quantidade de povoados e localidades onde são desenvolvidas atividades de subsistência como cultivos diversificados principalmente nas áreas de pediplano onde os solos são mais desenvolvidos, predominando os Latossolos que favorecem a agricultura e criação de animais de pequeno, médio e grande porte, visto que o relevo favorece esse padrão de ocupação.

O parque eólico está localizado ao sul do município em área com ocorrência de murundus e embora esta formação esteja concentrada na porção sul do oeste do município eles são encontrados também vizinhos ao açude de Brotas e próximos de alguns povoados, por exemplo, no povoado de Araci, Nova Vista, dentre outras localidades, porém em áreas mais discretas e inferiores a unidade mínima de mapeamento.

No extremo norte verifica-se concentração de pastagens e nas margens dos cursos d'água culturas temporárias. Os locais com licença para explorar minerais estão localizados próximos a fazenda Buriti Cristalino, no extremo leste, Água Verde, no extremo norte, Colônia, na área central do mapa, e outro local próximo da fazenda Peixe.

Em relação à cobertura referente a Águas Continentais, muito comum nos mapeamentos de cobertura e uso da terra, nesta pesquisa não foi possível mapear os corpos hídricos, por exemplo, o açude de Brotas (Foto 12) localizado ao leste da área urbana da sede municipal, porque, possui apenas 0,05 km². Este lago, mesmo durante a estiagem conserva água para usos diversos: lazer, dessedentação de animais, pesca sem caráter comercial, irrigação de jardins, dentre outros.

Foto 12: Açude de Brotas, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2015.

6. IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AOS USOS DA TERRA

Por meio dos trabalhos de campo, verificou-se queimada (Foto 13) nas savanas para preparação da terra para agricultura, assim como desmatamento dessas formações vegetais nas áreas com atividade de mineração, pastagem, loteamento, dentre outras. As atividades antrópicas agrícolas e não agrícolas impactam diretamente a cobertura vegetal, pois há perda de espécies nativas para implantação de culturas e pasto, erosão superficial do solo pela falta de matéria orgânica e vegetação na superfície, dentre outros.

Foto 13: Área queimada próximo ao povoado de Cristalândia, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Onde há ocorrência de nascentes e ao longo dos cursos d'água verificaram-se culturas temporárias e mau uso do recurso pelo turismo local, como exemplo, o riacho de Santa Marina e o Lajedo (Foto 14) na porção oeste do município, onde frequentadores descartam lixo (Foto 15) de diversas naturezas como plástico, vidro, alumínio, e até móveis domésticos. Estes materiais ao entrar em decomposição degradam o solo, poluem o ambiente e podem ser ingeridos por animais nativos.

Foto 14: Lajedo, próximo de Pé do Morro, Município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2015.

Foto 15: Lixo encontrado em trabalho de campo no Lajedo, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2015.

O município de Brotas de Macaúbas não possui Estação de Tratamento de Esgoto, desta forma cerca de 80% dos efluentes produzidos pela área urbanizada da sede municipal são lançados “in natura” diretamente sobre o riacho de Brotas e os outros 20% são depositados em fossas secas, assim como os dejetos humanos na zona rural, de acordo com as informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura. Desta forma, nos períodos de estiagem os efluentes lançados no riacho deixam o terreno mais úmido onde há ocorrência de gramíneas e alguns pequenos produtores usam esta área como pasto para criar bovinos (Foto 16).

Foto 16: Criação de bovinos em área de vale seco (riacho de Brotas), em período de estiagem, onde são lançados efluentes urbanos, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Quando o período chuvoso retorna, o riacho de Brotas leva os efluentes depositados ao longo do percurso, passando por povoados, açudes da área rural, até alcançar o rio

Paramirim que posteriormente deságua no rio São Francisco. Os impactos ambientais ocasionados por esta realidade comprometem a qualidade das águas fluviais no período de chuvas, assim como apresenta riscos de infecção para os habitantes que moram próximos, ou consomem carne, leite ou derivados dos animais criados nessas áreas.

A criação de gado em ambientes como o do Riacho de Brotas pode proporcionar a cisticercose bovina, causada pela fase larvar da *Taenia Saginata*, a partir da ingestão de ovos viáveis presentes no meio ambiente contaminado por fezes humanas, provocando diarréias e cólicas no homem após consumir a carne bovina infectada (VILCEK, 2012). Deste modo, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura informou estar desenvolvendo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) que, dentre outros objetivos, visa estabelecer diretrizes para minimizar os problemas ambientais causados pela deficiência do sistema de saneamento.

Verificou-se em trabalhos de campo o descarte de resíduos sólidos, de toda natureza, oriundos de área urbanizada, sobretudo, da sede municipal e de alguns povoados, transportados para um lixão (Foto 17), a céu aberto, cerca de 3 km da área urbana, onde são empilhados e queimados. Nos locais rurais onde não ocorre a coleta, os moradores geralmente reservam uma área no quintal e costumam queimar o lixo.

Foto 17: Área de lixão da sede municipal de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Pode-se inferir que este tipo de atividade causa poluição no ar e no solo, sobretudo, pela infiltração de chorume que em alguns casos pode contaminar lençóis freáticos. As chamas provenientes da queima do lixo apresentam risco de incêndios para a cobertura vegetal, principalmente em períodos de seca. A prefeitura municipal informou que há um projeto de construção de aterro sanitário coletivo em parceria com a prefeitura do

município limítrofe - Ipupiara, com previsão de início para 2016, visando redução de custos e administração conjunta do aterro. Em alguns locais ao longo de estradas sem pavimentação, a exemplo entre no povoado de Cristalândia (Foto 18), encontrou-se lixo doméstico assim como entulhos descartados nas margens do trajeto. Além dos problemas citados com o descarte incorreto do lixo, esta prática também representa risco para os animais porque podem ingerir alguns desses materiais, sobretudo, nos períodos de estiagem onde a oferta de alimento é escassa

Foto 18: Resíduos sólidos à beira de estrada próxima ao povoado de Cristalândia, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), um instrumento previsto pela Lei 11.445, estabelece diretrizes, metas e ações de saneamento básico para o Brasil até 2033. Deste modo, todos os municípios devem desenvolver seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007). Sendo assim, os lixões ou vazadouros a céu aberto, deverão ser desativados e os planos municipais deverão ser implantados até 2016, prazo prorrogado pelo Governo Federal.

Em relação aos impactos associados às Áreas de Concessão de Lavra, as atividades em mina subterrânea são perigosas, os trabalhadores se submetem a riscos como: i) desabamento de terra ou rolamento de bloco de rochas sobre eles, durante as escavações, ii) inalação de poeira e componentes da rocha dispersos no ar, iii) sofrem desconforto térmico com altas temperaturas no subsolo entre 20 e 80 m de profundidade, iv) pouca disponibilidade de oxigênio e iluminação, v) risco de acidentes durante manipulação de explosivos, dentre outros, e muitas vezes não usaram Equipamento de Proteção Individual

(EPI) para trabalharem com segurança, raramente usam capacete, máscara contra poeira, proteção auditiva, luvas, dentre outros. Os escavamentos verticais abandonados (Foto 19) realizados no garimpo proporcionam risco de acidente para animais e pessoas que transitam na área. Na etapa de abertura das minas ocorre produção de ruídos pela utilização de explosivos, ocasionando incômodo aos moradores vizinhos.

Foto 19: Mina do Ioiô, próximo de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Embora não tenha sido verificado trabalho infantil ou escravizado, nos trabalhos de campo, durante a entrevista junto aos garimpeiros presentes no campo, eles responderam que garimpam desde a adolescência, sendo a maioria analfabeta, ou que assinam apenas o nome. O garimpo desenvolvido no município visualmente impacta menos a paisagem, portanto, neste aspecto, a mineração industrial, a céu aberto (Foto 20) tem maior destaque principalmente por produzir crateras nas serras. Contudo, no garimpo notou-se vulnerabilidade social, econômica e política dos trabalhadores que se submetem a condições precárias e perigosas no ambiente de trabalho.

Foto 20: Extração de Quartzito no povoado de Araci, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

A mineração industrial praticamente não emprega habitantes locais, pois, requer mão de obra qualificada para operar os instrumentos, geralmente as empresas trazem alguns funcionários contribuindo pouco para empregar nativos e consomem água potável na extração - um recurso natural escasso no território. Ambas as atividades, tanto a céu aberto quanto subterrânea produzem ruídos, vibrações, poeira, dentre outros, porém as de céu aberto impactam mais a paisagem natural e as subterrâneas impactam mais a saúde dos garimpeiros.

Dentre os tipos de uso da terra ocorrentes no município de Brotas de Macaúbas, vale a pena destacar as atividades de exploração⁸ mineral, que parte desde a fase inicial das pesquisas, requerimento de área de estudo, levantamentos de dados, análise da potencialidade mineral e viabilidade econômica, dentre outras, até a fase de extração para fins econômicos, ou seja, a exploração⁹. Assim, verificou-se que há ocorrência de 100 áreas sendo exploradas, porém, apenas 04 possuem autorização para lavrar: a Cooperativa Agromineral Sem Fronteiras LTDA, Gransaf Granitos São Francisco LTDA, Mineração Pedras Ornamentais Nordeste LTDA e Silux Mineração LTDA, ou seja, elas podem explorar os recursos minerais (DNPM, 2014). São pesquisados no município os seguintes recursos: arcósio, barita, conglomerado, diamante, fosfato, granito, manganês, minério de chumbo, de ferro, ouro, quartzito e quartzo. As atividades de exploração de quartzo são realizadas desde a década de 1930, dos tipos hialino (cristal de rocha), leitoso, fumê e rutilo, em cerca de 200 garimpos (SILVA FILHO, 2008).

O município de Brotas de Macaúbas arrecadou em 2014 do DNPM o equivalente a R\$ 8.551,64 referente à Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) das 905 toneladas declaradas pela Mineração Pedras Ornamentais Nordeste. A arrecadação da CFEM, por lei, deve ser investida em infra-estrutura, na área ambiental, saúde, educação, visando beneficiar a comunidade local, porém, a quantidade anual transferida para o município é irrelevante em relação ao valor das rochas após o beneficiamento. Do total de 0,2% da CFEM arrecadada pelo DNPM, 65% é transferido para o município, 23% para a Unidade da Federação e 12% para a União. Porém, a maior arrecadação tributária com rochas ornamentais e de revestimento não provém da CFEM,

⁸ Também denominada de prospecção “é o conjunto de trabalhos que visam à localização e à caracterização física, química e mineralógica de uma concentração mineral e nos estudos para avaliar a viabilidade econômica de seu aproveitamento” (COLEÇÃO ENTENDA E APRENDA, 2004, p. 47)

⁹ Refere-se a “procedimentos necessários à exploração econômica de uma jazida” (COLEÇÃO ENTENDA E APRENDA, 2004, p. 47)

ocorre nos lugares onde são realizados o beneficiamento e comercialização das peças, com destaque para o Espírito Santo tradicional no ramo.

O quartzito extraído no município é conhecido como quartzito azul, atualmente valorizado no mercado, mas, certamente tanto o município de Brotas de Macaúbas quanto o Estado da Bahia, arrecadam pouco recurso financeiro no setor da mineração em virtude da legislação vigente, da fiscalização deficiente e por não beneficiar a rocha no lugar de origem. Para exemplificar, consultando uma loja virtual especializada em vendas de produtos minerais, em 2015, foi verificado que 140g do quartzito azul, beneficiado na forma de globo ornamental, custa R\$42 reais (CRISTAIS AQUARIUS, 2015), ou seja, 1kg é equivalente a 300 reais e 1.000 kg ou 1 tonelada, neste caso, corresponderia a 300 mil reais.

A Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura municipal informou não ter conhecimento sobre a quantidade aproximada de toneladas de rochas extraídas por ano no território, assim, cada empresa tem autonomia para declarar ao DNPM a quantidade explorada e o valor dos blocos brutos, que, originarão o CFEM a ser arrecadado. A fiscalização das atividades acontece por meio de órgãos competentes: DNPM ou Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) em casos de denúncia sobre alguma irregularidade constatada ou por iniciativa destes próprios órgãos. Nesse sentido, o INEMA, dentre outras funções, fiscaliza o manejo de recursos naturais e recuperação de áreas degradadas, visto que o responsável pelas atividades de mineração tem o dever de recuperar ou minimizar os impactos ambientais causados.

O município de Brotas de Macaúbas possui muitas localidades em área rural, destacando os povoados de Cocal, Lagoa Nova, Mata do Bom Jesus, e a vila Ouricuri do Ouro com o maior número de habitações de acordo a Prefeitura Municipal de Brotas de Macaúbas, totalizando 798 residências e as atividades predominantes são agricultura, pecuária e comércio (BAHIA, 2014). Em relação às áreas industriais existe apenas uma ocupada pelo Complexo Eólico implantado na serra da Mangabeira, com 12,5 km de comprimento, pertencendo à classe de Áreas Urbanizadas no mapeamento realizado.

A implantação do parque eólico, administrado pela empresa Desenvix, tem ocasionado alguns impactos positivos, pois, realizam atividades ambientais e culturais em localidades circunvizinhas, como exemplo, em Sumidouro, assim como os *Royalties* repassados aos proprietários da terra pela geração de energia contribuem para movimentar a economia local. A comunidade de Boa Vista arrecada por ano 4 mil reais por cada uma das 20 torres inseridas em propriedade dos membros da Associação Comunitária de Boa

Vista (ASSCOBV) e a criação de bovinos tradicionalmente desenvolvida na área do Parque não foi alterada com a sua implantação, garantindo assim a manutenção das atividades pecuárias.

Outro reflexo positivo refere-se à melhoria de acesso às localidades impactadas pelo parque, devido ao alargamento de estrada sem pavimentação durante a etapa de implantação do complexo industrial que gerou oportunidade de emprego temporário na região e melhorando as condições de transporte. Atualmente são contratados 09 trabalhadores do município para prestar serviços de vigilância e de auxiliar administrativo, embora a maioria deles (25) sejam profissionais especializados de outros municípios, segundo o funcionário administrativo da empresa Desenvix, durante conversa em trabalho de campo.

De acordo com a Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração o programa do governo estadual Luz Para Todos chegou às localidades com a implantação do parque eólico, e muitos cidadãos conseguiram adquirir carteiras de trabalho e de identidade por meio de iniciativa da Desenvix em parceria com a prefeitura municipal (BAHIA, 2011, p. 06-11) garantindo o direito à cidadania de uma população antes desassistida.

6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE ATIVIDADES DE GARIMPO E MINERAÇÃO INDUSTRIAL

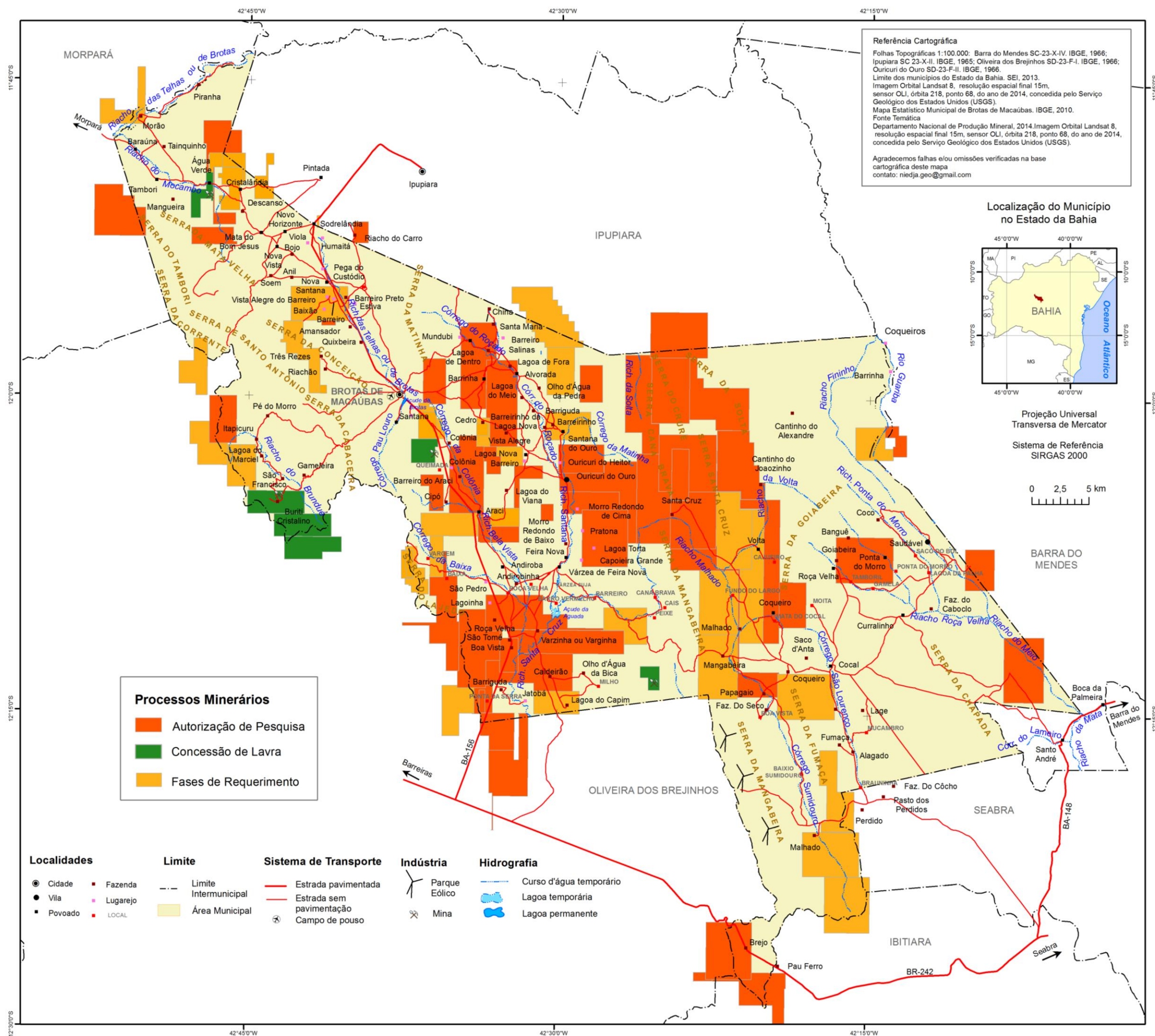
Os processos minerários do município registrados no DNPM (2014) até o mês de novembro de 2014 referem-se às seguintes fases: **i) Requerimento de Pesquisa** – fase que antecede a pesquisa mineral, quando a pessoa física/jurídica protocoliza o Pré-Requerimento de pesquisa junto ao DNPM; **ii) Autorização de Pesquisa** – quando o DNPM emite o Alvará de Pesquisa e o faz publicar no Diário Oficial da União, podendo ter duração de 1 a 3 anos; **iii) Requerimento de Lavra Garimpeira** – quando a pessoa física ou Cooperativa de Garimpeiro protocoliza no DNPM o Pré-Requerimento de Permissão da Lavra Garimpeira, conforme instituído pela Lei nº 7.805, de 1989; **iv) Concessão de Lavra** – refere-se ao ato de poder lavar o bem mineral, que é outorgado por meio de Portaria do Ministério de Minas e Energia; **v) Lavra Garimpeira** – significa o mesmo que Permissão de Lavra Garimpeira, ou PLG, trata-se do direito que o titular tem de lavar o bem mineral garimpável instituído pela PLG que é uma publicação do Diretor-Geral do DNPM; e **vi) Disponibilidade** – quando o titular do direito minerário perde esse

direito por meio de publicação de despacho no Diário Oficial da União, assim a área fica disponível pelo prazo de sessenta dias, para fins de pesquisa ou lavra, para qualquer pessoa física/jurídica participar do certame concorrencial. A pessoa física ou jurídica pode explorar na fase de Concessão de Lavra, Registro de Extração, Licenciamento, Permissão de Lavra Garimpeira e também na fase de Alvará de Pesquisa com Guia de Utilização (DNPM, 2015).

É interessante notar que no município de Brotas de Macaúbas apenas as fases Lavra Garimpeira e Concessão de Lavra possuem autorização para realizar exploração, porém, essa prática frequentemente acontece nas demais fases anteriores.

Conferindo os polígonos georreferenciados, inseridos no Mapa 03, onde estão registrados os processos minerários disponibilizados pelo DNPM (2014) e os locais visitados em campo, percebe-se a ocorrência de áreas que foram exploradas, mas não foram recuperadas. As entidades que possuem autorização para explorar são: i) Cooperativa Agromineral Sem Fronteiras LTDA (CASEF), na região de Buriti Cristalino; ii) Gransaf Granitos São Francisco LTDA, minerando Conglomerado a 5 km da sede municipal, à margem da BA 156, na porção oeste; iii) Mineração Pedras Ornamentais Nordeste LTDA, que extrai quartzito ao norte, nas abrangências dos povoados de Água Verde e Cristalândia; iv) Silux Mineração LTDA, que extrai quartzo, ao sul e nos arredores das localidades de Milho, Lagoa do Capim e Cais. O Mapa 03 intitulado “Processos Minerários, município de Brotas de Macaúbas – Bahia, 2015” representa a espacialização dos processos minerários.

Mapa 03: Processos Minerários, município de Brotas de Macaúbas, 2015 – Bahia.



Observando o mapa 03, apenas as áreas em verde representam as Concessões de Lavra, estão autorizadas para explorar, como exemplo as áreas administradas pela Cooperativa Agromineral Sem Fronteiras (CASEF) no oeste do município. Esta cooperativa fundada em 1º de janeiro de 1990 foi reconhecida como entidade não governamental em 19 de maio de 1996 e está localizada na sede municipal de Brotas de Macaúbas. Países como França, Holanda, Bélgica, China e os governos municipal, estadual e federal apoiaram na fundação, por meio de doações de equipamentos para os trabalhos artesanais com quartzos, assim como investiram na capacitação de monitores, e 37 artesãos, dentre eles 22 mulheres.

A CASEF tem como objetivo assegurar aos cooperativados o direito de explorar quartzos em Brotas de Macaúbas e em outros municípios próximos – Oliveira dos Brejinhos, Ipupiara e Gentio do Ouro. Em 1992 a CASEF cadastrou 3.000 famílias residentes nestes municípios que realizavam atividades diretamente relacionadas ao setor. No ano de 2008, possuía 174 garimpos sob sua responsabilidade administrativa. Para manutenção dos custos, cada cooperativado deveria contribuir com 10% do valor do que é produzido no garimpo, para trabalharem em situação regularizada, com os direitos minerários e licenças ambientais (SILVA FILHO, 2008).

Segundo o presidente da CASEF, atualmente há 740 garimpeiros oriundos dos municípios de Brotas de Macaúbas, Oliveira dos Brejinhos, Ipupiara e Gentil do Ouro, destes, aproximadamente 250 são brotenses. De acordo com o DNPM (2014) a área total administrada pela CASEF em Brotas de Macaúbas totaliza 2. 889,31 ha.

A cooperativa conta com 722 m² e duas edificações que possibilitam a realização de atividades como lapidação, artesanato mineral, adorno e bijuterias. Um dos espaços conta com 03 salas administrativas, 01 cozinha, 01 refeitório, 01 sala de exposições, 01 auditório com capacidade para acomodar até 100 associados. O outro espaço trata-se de um galpão de produção com 160m² onde ocorre beneficiamento do cristal de rocha e atividades artesanais, por meio de uma serra caixão, uma bancada com dois motores que acomoda até quatro artesãos, dois motores para alisamento e dois para polimento, podendo acomodar até dois artesãos cada um.

No garimpo de Bojo Vermelho a CASEF aloja os explosivos em um paiol, que são regularizados junto ao Exército Brasileiro e utilizados nas detonações para abertura de garimpos. Os materiais extraídos, basicamente cristal de rocha e rutilo, são vendidos para outros estados, por exemplo, o Rio de Janeiro que exporta para os Estados Unidos, entretanto os atravessadores/intermediários são os principais consumidores. De acordo com

o presidente, há inclusive demanda de exportação para outros países como Coréia, Japão e Espanha, contudo a CASEF não dispõe das condições necessárias para atender essa demanda, principalmente porque as minas mais produtivas estão desativadas em virtude de limitações técnicas, financeiras e políticas enfrentadas e por contar com apenas um artesão atualmente.

Quando as entidades estrangeiras cessaram a disponibilização de recursos, surgiram dificuldades financeiras, estruturais e técnicas para garantir o funcionamento da CASEF, ocasionando defasagem de mão de obra no garimpo e na produção de peças ornamentais. Segundo Rocha (1984) “para que uma cooperativa funcione efetivamente, faz-se necessário que haja entre os cooperativados, lideranças autênticas, capazes de conduzir o processo sem criar onerosos vínculos de dependência com órgãos ou instituições governamentais” (ROCHA, 1984, p. 169). Dentre outras variáveis, a relação de dependência da CASEF com os financiadores estrangeiros que apoiaram a sua fundação, associada à frágil articulação política e vulnerabilidade social dos garimpeiros provavelmente influenciou nesse processo de decadência.

Como consequência notou-se em trabalho de campo que apenas as minas mais acessíveis e menos produtivas estão em atividade. Durante a entrevista junto aos 02 garimpeiros presentes no momento, ambos hesitaram em responder o valor diário adquirido com a venda dos produtos, desmotivados, responderam que muitas vezes nem conseguem rendimento no dia. Eles garimpam na esperança de encontrar “um bojo”, ou seja, determinado mineral que compense todo o tempo dedicado à atividade e que possibilite a realização de algum plano material ou mesmo pra complementar a renda. Assim, combinam de trabalhar em determinada área e quando encontram algum recurso mineral, dividem o lucro. Em geral a atividade principal desses trabalhadores é a lavoura, alternada com o garimpo no período de estiagem “é um trabalhador inteiramente dedicado à terra pois, além de explorar o seu subsolo, ele a cultiva” (ROCHA, 1984, p. 151).

A extração de quartzo é realizada com equipamentos rudimentares (Foto 21), por tanto é um processo lento e limitado. As minas mais produtivas administradas pela CASEF são: Mina da Banana e Bojo Vermelho (Foto 22), porém, estão desativadas no momento principalmente pela ausência de energia trifásica no ambiente de trabalho e carência de capacitação técnica e ferramentas modernas de trabalho, ocorrência de estradas de difícil acesso aos garimpos, necessidade de veículo adequado para transporte dos minerais, e existência de garimpeiros não cooperativados trabalhando em área administrada pela CASEF ocasionando conflito entre garimpeiros, dentre outras adversidades.

De acordo com o presidente da cooperativa ao reativar as minas mais promissoras e ocorrer melhoramento das condições de trabalho, o município de Brotas de Macaúbas poderá gerar novas oportunidades de emprego no setor mineral, inclusive para mulheres, pois quase 60% dos primeiros artesãos da CASEF eram do sexo feminino. Assim, essa cooperativa trata-se de uma célula importante para o desenvolvimento econômico local, regional e valorização do trabalho garimpeiro.

Foto 21: Instrumentos utilizados pelos garimpeiros, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014

Foto 22: Mina do Bojo Vermelho próxima de Buriti Cristalino, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

6.2 O COMÉRCIO DOS MINERAIS

Em relação às atividades industriais de mineração em Brotas de Macaúbas, verificou-se que em alguns casos a pessoa física ou jurídica cadastrada no DNPM entra em contato com o proprietário da terra e diz ter autorização para lavrar a área, quando na verdade ainda está nos processos minerários antecedentes. Assim, eles realizam um “acordo” de arrendamento mensal, com o proprietário, em torno de um salário mínimo e meio por mês, de acordo com o depoimento de um dos proprietários de terra. O valor pago não tem relação percentual com o valor comercial das rochas geralmente destinadas para a indústria civil (quartzito, conglomerado).

No garimpo, quando o trabalhador é associado à cooperativa, ele lavra em área autorizada pelo DNPM, todavia, existem garimpeiros não associados que trabalham em terrenos de outros proprietários. De acordo com um garimpeiro é repassado para o dono da terra cerca de 10 a 30% do valor obtido com a venda do produto para o intermediário ou para estrangeiros que eventualmente estão no município à procura desses recursos minerais, principalmente cristal de quartzo e rutilo. É importante compreender que o intermediário, ou atravessador, geralmente é oriundo do município produtor ou de área circunvizinha, ou mesmo dono da terra.

O quartzo, mineral mais abundante na crosta terrestre, pode ocorrer na forma monocristalina – quartzo hialino, ametista, citrino, dentre outros; na forma policristalina – quartzito, calcedônia e ágata; assim como amorfa – opala (LINS; LUZ, 2008 b, p. 681). Em Brotas de Macaúbas o mineral mais comum é o hialino, sendo mais valorizado o sem impurezas, pois, os garimpeiros conseguem vendê-lo a preço equiparado ao rutilo. Esses produtos são adquiridos por chineses que exportam para seu país de origem, onde lá são cortados, esculpidos e polidos para elaboração de peças ornamentais de quartzos em esferas de grandes diâmetros, dentre outros. A China também exporta semijoias (Foto 23) e objetos de decoração para o mercado internacional, inclusive para o próprio Brasil (DE LA TORRE, 2011). Estas peças são fabricadas principalmente a partir do rutilo (Foto 24).

Foto 23: Semijoias simples produzidas por chineses, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

Foto 24: Rutilo extraído em mina administrada pela CASEF, município de Brotas de Macaúbas (BA)



Fonte: Trabalho de Campo, 2014.

O rutilo é formado por Titânio (TiO_2), aparenta fios de ouro entranhados no quartzo, muitas vezes em forma de estrela, os mais procurados pelos compradores estrangeiros. Estes adquirem os minerais por preço muito abaixo do valor de mercado, conseguem declarar os produtos como cristais de baixa qualidade e assim exportam do Brasil essas riquezas naturais (DE LA TORRE, 2011). Porém, o interesse da China por aquisição de rutilo vai muito além da produção de joias e esferas ornamentais.

Em 2007, o consumo mundial de pigmentos de TiO₂ foi de, aproximadamente, 4,9 milhões de toneladas. As previsões indicam que a demanda prevista para 2015 atingirá 7,3 milhões de toneladas, das quais 3 milhões de toneladas serão demandadas pela China, onde a produção de PVC, polietileno e polipropileno está se expandindo rapidamente (LINS; LUZ, 2008 a, p. 842-843).

No comércio dos minerais garimpáveis o intermediário ou atravessador se informa sobre os garimpos ativos, entra em contato com os garimpeiros e negocia o valor do mineral. Deste modo, o intermediário revende o produto principalmente para os estrangeiros chineses que sempre estão na região em busca desses minerais, também denominados popularmente de “pedra”, “pedra de cabelo” ou mesmo “rutilo”. O desafio nesse caso é ter esclarecimento sobre a importância deste produto no mercado para valorização do preço durante as negociações.

O interesse comercial pelo titânio cresceu muito com a dinâmica da indústria aeroespacial além de ser amplamente utilizado na fabricação de pigmento empregado nas indústrias de tinta, papel, plástico, borracha, fibras, vernizes, entre outros. É também muito útil para a indústria odontológica, principalmente na produção de próteses dentárias, em virtude da grande resistência à corrosão, similarmente à platina. Vale ressaltar que o rutilo é o mais valorizado entre os minerais de titânio pela elevada concentração desse elemento químico no mineral. Enquanto o quartzo é economicamente importante devido ser utilizado na construção civil, seja como quartzito ou por estar presente na constituição da areia, também é útil na produção de tintas, esmaltes, porcelanas, vidros, lentes e fibras óticas, peças eletrônicas, dentre outros (LINS; LUZ, 2008b, p. 641-700).

Contudo, percebe-se que nessa escala de produção e beneficiamento dos minerais, o garimpeiro é o personagem menos favorecido e embora em Brotas de Macaúbas exista a cooperativa CASEF, esta não tem autonomia sobre a venda dos produtos, fator que se repete em outros municípios da Chapada Diamantina. Os garimpeiros geralmente padronizam o preço do mineral, por exemplo, cada quilo custa R\$1.000,00 (2015) quando não houver impurezas ou for rutilo, e R\$2,50 (2015) o quilo de lascas de minerais, contudo o preço final dos produtos é determinado pelo intermediário ou o próprio estrangeiro.

Assim, o trabalhador sem esclarecimento do quanto realmente compensa vender o produto e diante da necessidade de complementar a renda, principalmente nos extensos períodos de estiagem, fica sujeito às condições impostas pelo intermediário ou estrangeiro, pois, são eles os únicos clientes interessados nos minerais. Diante das condições averiguadas em trabalho de campo e dos referenciais bibliográficos consultados, pode-se

inferir que há necessidade de uma melhor articulação da cooperativa local e entre cooperativas da região que produzam os mesmos minerais, para que elas mesmas negociem diretamente com os interessados ou realizem uma forma de divulgar os produtos e atrair outros consumidores. É interessante que as cooperativas busquem alternativas para melhorar as condições de trabalho como apoio de instituições públicas e privadas, visando a qualificação dos trabalhadores e melhoria das técnicas.

Verificaram-se neste trabalho os principais impactos ambientais associados aos usos da terra assim como possíveis impactos. As atividades de mineração se destacam entre os demais usos pela sua complexidade de relações envolvidas: natureza, sociedade, economia e política. Notou-se que o garimpo no município está passando por um processo de precariedade, dentre outras causas, em função da ausência de tecnologia, infraestrutura, desarticulação política dos garimpeiros e falta de políticas públicas para dinamizar a economia local neste setor. A mineração de rochas de revestimento precisa ser fiscalizada pelo poder público com a finalidade de monitorar a proporção dos recursos que são explorados, assim como fiscalizar a recuperação de áreas degradadas. Assim, os órgãos competentes (DNPM e INEMA) poderão ser acionados caso seja confirmada práticas arbitrárias no território, que impactam a paisagem e arrecadação de tributos sobre os produtos minerados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vários municípios localizados na Chapada Diamantina apresentam remota alteração no ambiente ao longo do tempo, ao contrário dos lugares onde, por exemplo, as atividades agrícolas e industriais são intensas, ocasionando impactos ambientais de maior notoriedade. Contudo, mesmo onde a dinâmica da paisagem é reduzida do ponto de vista espaço-temporal há fenômenos geográficos que despertam a curiosidade científica do pesquisador.

Pretendeu-se com este estudo aplicar os conhecimentos adquiridos na academia de Geografia a partir de um olhar crítico sobre determinado recorte espacial, por meio da teoria, técnica, intelecto e trabalhos de campo. Foi possível realizar uma caracterização ambiental da área de estudo nos seus aspectos naturais, sociais, econômicos, destacando como o município de Brotas de Macaúbas está espacialmente organizado e identificando os principais impactos ambientais associados aos tipos de uso.

Deste modo a área mapeada mais representativa corresponde à cobertura vegetal (64,02%), onde o tipo de uso Mineração localizado sobre esta cobertura abrange cerca de 30km² da extensão municipal (2.367,56km²), seguido das áreas agrícolas visto que a zona rural é maioria em área e população. Destacou-se o tipo Pastagens (associadas às Culturas temporárias) com 15,80 % e o tipo Cultura Temporária (15,18%), onde predominam em ambos as lavouras de subsistência com uso diversificado. As áreas menos representativas são as Urbanizadas e Áreas Descobertas que juntas totalizam apenas 5% do total do município.

Dentre os impactos negativos identificados em trabalho de campo está o comprometimento da qualidade da água do riacho de Brotas no período chuvoso, pelo despejo “*in natura*” de efluentes diversos da área urbana sem tratamento nesse riacho, assim como poluição visual e do ar pelo descarte e queima de resíduos sólidos a céu aberto nas margens de trajetos rodoviários e em locais turísticos; modificação da paisagem e produção de ruídos ocasionados pela mineração; condições insalubres de trabalho em minas subterrâneas e desvalorização da atividade garimpeira.

Dentre os impactos positivos: melhoria da renda local pela transferência de *royalties* do Parque Eólico para proprietários de áreas onde há torres instaladas e execução de projetos sociais em torno do complexo eólico. Embora o município seja muito extenso e outros mapeamentos possam ser realizados e somados ao conhecimento produzindo para

resultados mais detalhados, espera-se que este trabalho possa auxiliar na gestão e planejamento do território de Brotas de Macaúbas (BA).

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Carlos Rubens Araújo. **Manual de caracterização, aplicação, uso e manutenção das principais rochas comerciais no Espírito Santo**. Espírito Santo: Instituto Euvaldo Lodi (IEL), 2013, p. 01-78.

ANTUNES, Patrick Diogo (et al.). **Caracterização físico-química de micro-relevo de montículos “murundus” na região de Janaúba no norte de Minas Gerais**. Revista de Geociência Geonomos. Minas Gerais: v.20, n.1, maio 2012, p. 81-85.
Disponível em: <<http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geonomos/article/view/30/14>>. Acesso em: 02 nov. 2014.

BAHIA. Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia. **Bons ventos da Bahia**. Salvador: Revista Bahia Oportunidades. Edição Setembro/Outubro, 2011, p. 6-11.

BAHIA. Secretaria de Saúde do Estado da Bahia. **Planejamento operacional com metas para ações de pesquisa entomológica por município e localidade**. Brotas de Macaúbas, 2014.

BRASIL. Universidade Federal da Bahia. Grupo de Pesquisa Bahia Arqueológica, 2014. **Pinturas e Gravuras Rupestres na Chapada Diamantina, Bahia – Brotas de Macaúbas**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=WqQgVn6ck2s>>. Acesso em: 23 set 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapa dos Biomas Brasileiros**. Folha IBOTIRAMA, 2006. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/caatinga/mapas_pdf/vegetacao/250000/sd-23-x-b.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Mapa dos Biomas Brasileiros**. Folha BARRA, 2006. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/veget>

acao2002/caatinga/mapas_pdf/vegetacao/250000/sc-23-z-d.pdf >. Acesso em: 20 jan. 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007.** Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília, Diário Oficial da União, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 26 de jul. de 2015.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. PROJETO RADAM BRASIL. **Folha SD 23 Brasília:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982, p. 468-492.

CAVACANTI, Iracema (Org.). **Tempo e clima no Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 213-231.

CBPM. **Catálogo temático de produtos:** recursos minerais e metalogenia. Rio de Janeiro, v. 1, set. 2012, p. 19.

CBPM. **Geologia da Bahia:** pesquisa e atualização. Salvador, v.2, 2014, p. 76-85.

COLEÇÃO ENTENDA E APRENDA. **Minerais ao alcance de todos.** São Paulo, SP: BEI Comunicação, 2004. p. 42-70.

CRISTAIS AQUARIUS. Loja especializada em pedras e cristais. **Esfera de Quartzo Azul**. Disponível em:< <http://www.cristaisaquarius.com.br/esfera-de-quartzo-azul-69-cm>>Acesso em: 15 out 2015.

DE LA TORRE, Arturo. **Cristales Gigantes:** cristais gigantes em Brotas de Macaúbas. **Museu Geológico da Bahia.** Salvador, 24 de abr 2011. Disponível em:<<http://museogeologiodabahia.blogspot.com.br/2011/04/cristales-gigantes-cristais-gigantes-em.html>>. Acesso em: 15 set. 2014.

DNPM. Sistema de Informações Geográficas da Mineração: **Processos Minerários, 2014.** Disponível em: < <http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine> DNPM>. Acesso em: 28 nov. 2014.

DNPM. Legislação mineral: **índice remissivo 2015**. Disponível em:< http://www.dnmp-pe.gov.br/Legisla/Ind_Rem.php>. Acesso em: 28 nov. 2014.

DORNAS FILHO, João. **O ouro das Gerais e a civilização da Capitania**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. Vol. 293. p. 216-230. Disponível em: <<http://www.brasiliana.com.br/brasiliana/colecao/obras>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: 2. ed. Embrapa, 2006, p. 31, 49, 74.

EMBRAPA. Solos do Nordeste: **mapa de solos do município de Brotas de Macaúbas, 1973**. Disponível em:<<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=ba>>. Acesso em: 15 ago. de 2015.

ETCHEVARNE, Carlos; PIMENTEL, Rita (Org.). **Patrimônio Arqueológico da Bahia**: Salvador: SEI, 2011, p. 09-25; 123-137.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 160p.

FLORENZANO, Tereza Gallotti. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. p. 43-89

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. In: Métodos das ciências sociais. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008, p. 01-18.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002, p. 17-39.

IBGE. **Produção agrícola do município de Brotas de Macaúbas, 2014a**.

Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=290450&idtema=149&search=bahia|brotas-de-macaubas|producao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2014>>. Acesso em: 15 ago. de 2015.

_____. **Produção de extração vegetal do município de Brotas de Macaúbas, 2014c.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=290450&idtema=150&search=bahia|brotas-de-macaubas|extracao-vegetal-e-silvicultura-2014>>. Acesso em: 15 ago. de 2015.

_____. **Produção pecuária do município de Brotas de Macaúbas, 2014b.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=290450&idtema=147&search=bahia|brotas-de-macaubas|pecuaria-2014>>. Acesso em: 15 ago. de 2015.

_____. **Manual Técnico de Cobertura e Uso da Terra.** Rio de Janeiro, 2013, n7, Ed 3ª, 155 p.

_____. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro, 2012, n1, p. 16-164.

_____. **Produto Interno Bruto do município de Brotas de Macaúbas, 2012.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=290450&idtema=134&search=bahia|brotas-de-macaubas|produto-interno-bruto-dos-municipios-2012>>. Acesso em: 15 ago. de 2015.

_____. **Malha Digital Interestadual do Estado da Bahia.** IBGE, 2010. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em: 26 nov. 2014.

_____. **Mapa Estatístico Municipal: Brotas de Macaúbas, 2010b.** Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_estatisticos/censo_2010/mapa_municipal_estatistico/ba/brotas_de_macaubas_v2.pdf> . Acesso em: 26 nov. 2014.

_____. **Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo.** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/>. Acesso em: 15 ago. de 2015

_____. **Município de Brotas de Macaúbas, 2010a.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=290450>> . Acesso em: 26 nov. 2014.

- _____. **Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro, 2009, n5, Ed 2ª, p.28
- _____. **Manual Técnico de Pedologia**. Rio de Janeiro, 2007, n4, Ed 2ª, p. 286, 292, 294.
- _____. **Resolução do presidente altera a caracterização do sistema geodésico brasileiro**. IBGE, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:< ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/projeto_mudanca_referencial_geodesico/legislacao/rpr_01_25fev2005.pdf>. Acesso em: 12 out. 2013.
- _____. **Geomorfologia**. Folha SC23- Rio São Francisco, volume 37, inédito. Rio de Janeiro, relatório finalizado em 1984. Disponível em: <http://servicodados.ibge.gov.br/Download/Download.ashx?u=geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/banco_dados_georeferenciado_recursos_naturais/latlong/sc_23/geomorfologia.zip> Acesso em: 13 jul. 2015.
- _____. **Geomorfologia**. Folha SD23.Brasília, v29, Rio de Janeiro, 1984. Disponível em: <http://servicodados.ibge.gov.br/Download/Download.ashx?u=geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/banco_dados_georeferenciado_recursos_naturais/latlong/sd_23/geomorfologia.zip>. Acesso em: 13 jul. 2015.
- _____. **Noções Básicas de Cartografia**. Rio de Janeiro, 1999, n8, p. 69 -77.
- _____. **Folha Topográfica 1:100.000 SD-23-F-I**, 1966a.
- _____. **Folha Topográfica 1:100.000 SD-23-F-II**, 1966b.
- _____. **Folha Topográfica 1:100.000 SC-23-X-IV**, 1966c.
- _____. **Folha Topográfica 1:100.000 SC 23-X-II**, 1965.
- _____. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**. Rio de Janeiro, 1958. v 20. p. 85-90.
- INPE. Tutorial.de.geoprocessamento: **classificação de imagens**. INPE, 2006. Disponível em:<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html> Acesso em: 20 maio de 2015.

_____. Tutorial de geoprocessamento: **segmentação de imagens**. INPE, 2006.
Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/segmentacao.html>>
Acesso em: 20 maio de 2015.

_____. Apostila Teórica: **Introdução ao SPRING**. INPE, maio 2002, p. 3-24.

IPHAN. Consulta Sobre Sítios Arqueológicos, 2008. Acesso em: 20 set. 2015 em:
Disponível em < http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php>

KIEHL, Edmar José. **Manual de Edafologia**: relações solo-planta. São Paulo: Editora Agronômica CERES, 1979, 15-34.

LANDSAT OLI 8. Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Imagem de satélite, 2014 Acesso em 10 set.2014. Disponível em:<<http://earthexplorer.usgs.gov/>>.

LINS, Fernando Antônio Freitas; LUZ, Adão Benvido da (Org.). **Rochas & Minerais Industriais**. In: Titânio: minerais de titânio. Rio de Janeiro: 2. ed. CETEM/MCT, 2008 a, p. 681-722.

_____. **Rochas & Minerais Industriais**. In: Quartzo. Rio de Janeiro: 2. ed. CETEM/MCT, 2008 b, p. 841-864.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficinas de Textos, 2007, p. 83-149.

MORAES, Walfrido. **Jagunços e Heróis**: a civilização do diamante nas lavras da Bahia. Salvador: Empresa Gráfica da Bahia, 1991, p. 205 - 226.

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto**: princípios e aplicações. 4 ed. São Paulo: Blucher, 2010, p. 277-325.

ROCHA, Gerônimo Albuquerque (Org.). **Em Busca do Ouro**. In: Cooperativa de garimpeiros: uma solução? São Paulo: Marco Zero LTDA, 1984, p.145-176.

SEI. **Índice de Performance Econômico e Social dos Municípios Baianos, 2002- 2010.**

Salvador: SEI, 2014 a, v. 1, 153p.

_____. **Estatísticas dos municípios baianos: Território de Identidade Velho Chico.**

Salvador: SEI, 2013, p. 70-75.

_____. **Malha Digital dos Municípios do Estado da Bahia.** SEI, 2013.

SANCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p. 17-42.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SILVA FILHO, Rúbens Antônio. A produção garimpeira em Brotas de Macaúbas.

Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração. Salvador, set. 2008. Disponível em:

<<http://museugeologicodabahia.blogspot.com.br/2010/07/o-artesanato-mineral-em-brotas-de.html>>. Acesso em: 13 set. 2014.

VILCEK, Tayná Caroline Schwonka. Cisticercose Bovina. Portal da Educação. Artigos de Medicina Veterinária. Campo Grande, 22 de jun. 2012. Disponível em:

<<http://www.portaleducacao.com.br/veterinaria/artigos/14021/cisticercose-bovina#ixzz3qjEhYJeQ>>. Acesso em: 23 out. 2015.

APÊNDICE A: Entrevista semi-estruturada realizada junto ao Presidente da Cooperativa Agromineral sem Fronteiras (CASEF)

- 1) Quando a CASEF foi fundada e qual a sua finalidade?
- 2) Como a CASEF está estruturada?
- 3) Quantos garimpeiros são cooperativados e quantos são do município de Brotas de Macaúbas?
- 4) Quais as principais dificuldades enfrentadas pela cooperativa?
- 5) Quais os minerais extraídos pela CASEF e qual é sua opinião em relação ao potencial mineral do município de Brotas de Macaúbas?
- 6) Quais minas são administradas pela CASEF e como são realizadas as atividades de mineração?
- 7) Quem são os principais consumidores dos minerais extraídos das minas administradas pela CASEF?
- 8) Quais situações expõem a saúde e vida dos trabalhadores na atividade de mineração?

APÊNDICE B: Entrevista semi-estruturada realizada junto a garimpeiro da Cooperativa Agromineral sem Fronteiras (CASEF)

- 1) Qual o seu lugar de origem?
- 2) Porque você trabalha no garimpo?
- 3) Há quanto tempo você trabalha no garimpo e com quantos anos começou garimpar?
- 4) Qual a sua escolaridade?
- 5) Qual a renda obtida no garimpo?
- 6) Você trabalha durante o ano inteiro na mesma atividade ou realiza outro trabalho?
- 7) Quem compra os minerais extraídos no garimpo?
- 8) Qual a média de preço dos minerais?
- 9) Os minerais são vendidos pelo preço que você acha justo?
- 10) Quais os riscos ou sintomas relacionados à saúde vocês estão expostos na atividade de mineração?

APÊNDICE C: Entrevista semi-estrutura realizada junto ao funcionário do Parque Eólico administrado pela Desenvix

- 1) Qual o seu lugar de origem?
- 2) Qual atividade você desenvolve no parque eólico?
- 3) Quais comunidades foram impactadas diretamente pelo parque?
- 4) Quais aspectos positivos e negativos ocorreram com a implantação do parque eólico?
- 5) Quais atividades ambientais são realizadas pela Desenvix no município de Brotas de Macaúbas?
- 6) Quantas torres estão instaladas no parque, quantas são da Desenvix e quantas são arrendadas?
- 7) Ocorreu algum conflito durante a instalação do parque?
- 8) Qual o valor pago em *royalties* por torre para cada proprietário arrendado?
- 9) Quais oportunidades de emprego o parque proporcionou?