

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS À COBERTURA E USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE BROTAS DE MACAÚBAS (BA)

Niédjá Sodré de Araújo⁽¹⁾; Dária Maria Cardoso Nascimento⁽²⁾

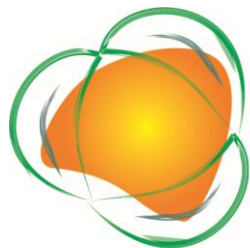
⁽¹⁾Pós-Graduanda em Geotecnologias; Instituto de Qualificação Profissional; Escola de Engenharia Eletro-Mecânica da Bahia; Rua Teixeira de Barros, nº29, Brotas, Salvador - BA, (71) 2103-5922; Grupo de Pesquisa: Cartografia Aplicada à Estudos Ambientais e de Ensino, niedja.geo@gmail.com; ⁽²⁾Profa. Dra. do Departamento e Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências; Laboratório de Cartografia da UFBA; Universidade Federal da Bahia; Grupo de Pesquisa: Cartografia Aplicada a Estudos Ambientais e de Ensino, Rua Barão de Jeremoabo, S/N - Ondina, Salvador - BA, 40170-290, daria@ufba.br.

Eixo Temático: Saúde, Segurança e Meio Ambiente

RESUMO - O município de Brotas de Macaúbas está localizado no Estado da Bahia e possui 2.367,56 km². Esta pesquisa teve por objetivo analisar a cobertura e uso da terra do município e os principais impactos ambientais associados. Utilizou-se imagem orbital Landsat8, realizaram-se composição e fusão de bandas espectrais, segmentação e classificação não supervisionada. Destacaram-se a cobertura vegetal (64,02%) e os tipos Pastagens (15,80%) e Cultura Temporária (15,18%). As áreas Urbanizadas, e Áreas Descobertas totalizaram apenas 5,0%. Adicionaram-se polígonos georreferenciados de exploração mineral (DNPM, 2014) com Áreas de concessão de lavra e simbologia pontual para mina e parque eólico. Os principais impactos negativos verificados em campo: modificação da paisagem e produção de ruídos pela mineração; condições insalubres e perigosas de trabalho em minas subterrâneas; e, poluição visual e do ar pelo descarte e queima de resíduos sólidos em lixão a céu aberto. Dentre os impactos positivos: exercício da cidadania e melhoria dos acessos rodoviários em localidades próximas ao complexo eólico.

Palavras-chave: Geotecnologias. Mapeamento. Ambiente.

ABSTRACT - Brotas de Macaúbas is a county located in the state of Bahia, Brazil, and has 2367.56 km². This research has the objective of analyzing the coverage and use of land and the main environmental impacts associated. We used orbital image Landsat8, we did a fusion of spectral bands, segmentation and unsupervised classification of image. The vegetation cover corresponds 64.02%, the Pastures types 15.80% and Temporary Culture 15.18%, while the Urbanized Areas and Discovery Areas are only 5.0%. We added georeferenced polygons of Exploitation Mineral (DNPM, 2014) of Areas with Concession to mining. We added point to symbology of mine and wind farm. The main negative impacts seen in the county: modification of the landscape and noise production by mining; work unhealthy and unsafe in underground mines; and, visual



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

pollution and of air by disposal and burning of solid waste in the sky open. Among the positive impacts: exercise of citizenship and improving road access to nearby locations to the wind farm.

Key words: Geotechnology. Mapping. Environment.

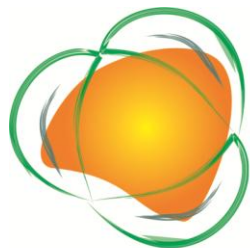
Introdução

O município de Brotas de Macaúbas localiza-se no Estado da Bahia, na região semiárida do Nordeste e na Chapada Diamantina, a 600 km da capital. Possui 2.367,56 km², 10.717 habitantes e destes 7.599 residem em área rural, portanto, o município é predominantemente agrário. A descoberta de diamante e ouro foi a principal razão para o povoamento do lugar, desenvolvendo-se, posteriormente a agricultura, pecuária e tornou-se independente em 16 de julho de 1878. 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). 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). Neste contexto, o impacto ambiental significa a alteração da qualidade ambiental, benéfica ou adversa e resulta da modificação de processos naturais ou sociais, provocada por ação humana. Assim o conceito de ambiente pode incluir natureza, sociedade e faz referência ao meio de onde a humanidade extrai os recursos essenciais à sua sobrevivência (SÁNCHEZ, 2008). Esta pesquisa teve como objetivo geral mapear a cobertura e os tipos de uso da terra no município de Brotas de Macaúbas (BA) e os objetivos específicos foram: i) Classificar a cobertura e os principais tipos de uso da terra no Nível II; ii) Relacionar os principais impactos ambientais identificados em campo aos tipos de uso; iii) Espacializar áreas de exploração mineral.

Material e Métodos

Realizou-se *download* de uma imagem orbital do satélite Landsat 8, com resolução espacial de 30m, órbita 218, ponto 68, de agosto de 2014, no banco de dados do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, 2014). Em seguida, no *Spring* - um Sistema de Informações Geográficas (SIG), combinaram-se as bandas 6, 5 e 4 na ordem RGB, realizaram-se reamostragem e fusão com a banda pancromática, por meio do *software Spectral Transformer for Landsat* para assumir resolução espacial de 15m.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

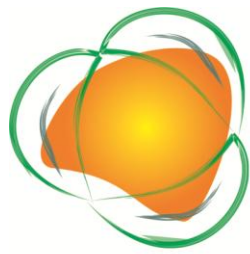
XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Atualizou-se a base cartográfica (edição de estradas e localidade) no *ArcGis* utilizando como referência as folhas topográficas SC-23-X-IV, SC-23-X-II, SD-23-F-I e SD-23-F-II, escala 1: 100.000, e limite municipal atualizado de 2013 pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). No *Spring* realizou-se segmentação e classificação não supervisionada para mapeamento de cobertura e uso da terra na escala de 1: 250.000. Foram geradas 19 classes e em seguida estas foram exportadas para o formato vetorial (em polígono) *shapefile* e manipuladas no *ArcGis* onde foram generalizadas em 6 classes com área mínima de 1,56km², em Nível II de detalhamento, adaptado do manual técnico de cobertura e uso da terra do IBGE (2013). As Áreas de Concessão de Lavra integram o mapa e correspondem aos polígonos georreferenciados de processos minerários do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2014) totalizando 7 classes: i) Áreas Urbanizadas; ii) Áreas de Concessão de Lavra, iii) Culturas Temporárias, iv) 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. Por fim, foram realizados trabalhos de campo em 2014 e 2015, utilizando-se *Global Positioning System* (GPS) de navegação para coleta de pontos de interesse e obteve-se apoio da Prefeitura Municipal de Brotas de Macaúbas para deslocamento no município e validação do mapa.

Resultados e Discussão

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. Dentro dessas áreas foi possível localizar algumas minas onde foram representadas por símbolos pontuais. As Culturas Temporárias estão associadas aos mosaicos de usos que envolvem a utilização de mais de três produtos, geralmente conjugam culturas temporárias, avicultura e suinocultura, como ocorre na agricultura familiar e de subsistência (IBGE, 2013). As pastagens correspondem às áreas destinadas a pecuária extensiva associadas às culturas temporárias. Na Área Campestre I predomina Savana-Estépica e na Área Campestre II há contato entre Savana Arborizada e Savana-Estépica, prevalecendo estrato arbustivo, esparsamente distribuído sobre terreno com cobertura vegetal lenhosa em diferentes tipologias. As Áreas Descobertas referem-se aos ambientes 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,



XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

montículos sobre o terreno. A Figura 1, Cobertura e Uso da Terra do Município de Brotas de Macaúbas – Bahia, 2015, corresponde ao mapeamento realizado.

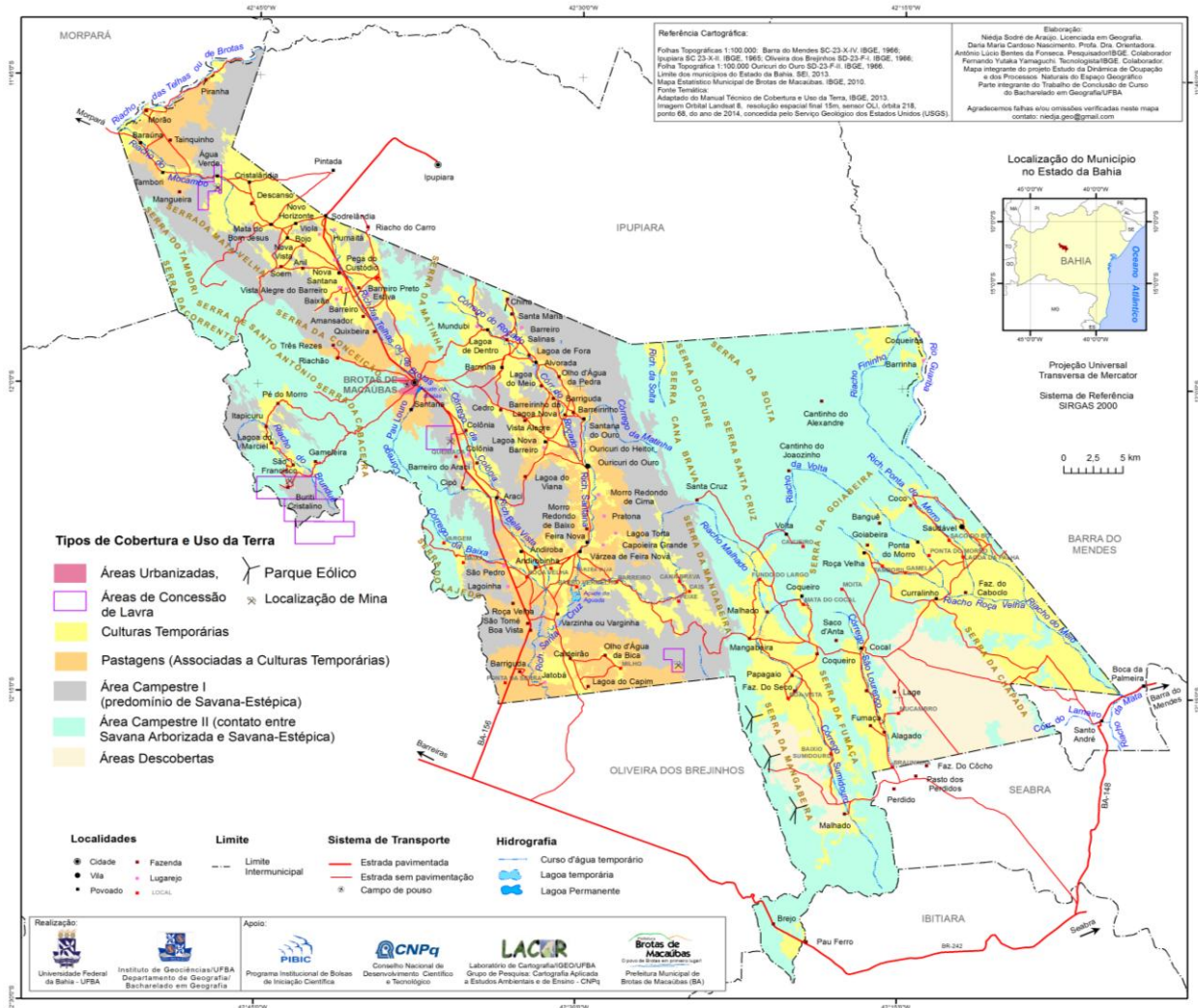
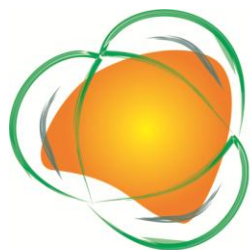


Figura 1 – Cobertura e Uso da Terra do Município de Brotas de Macaúbas – Bahia, 2015.

Áreas Urbanizadas

Corresponde à sede municipal com 3,25 km² da área total (0,14%) e ao parque eólico representado no mapa por símbolo pontual. Alguns impactos positivos: melhoria da renda local pelo repasse de *Royalties* aos proprietários de terra arrendada,



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

alargamento de estradas, acesso à energia elétrica, aquisição de carteiras de trabalho e de identidade pela população local, contudo, ocorreram conflitos envolvendo posse de terra no processo de implantação. Impactos negativos: poluição do ar pelo descarte e queima de resíduos sólidos em lixão; comprometimento das águas fluviais no período chuvoso pelo lançamento de efluentes da área urbana “in natura” no riacho de Brotas.

Áreas de Concessão de Lavra

As minas subterrâneas (garimpo de quartzo) e a céu aberto (extração de conglomerados e quartzito), Figura 2, foram representadas no mapa por símbolos e estão inseridas em polígonos georreferenciados registrados no DNPM, referente às Áreas de Concessão de Lavra, no total 30km².

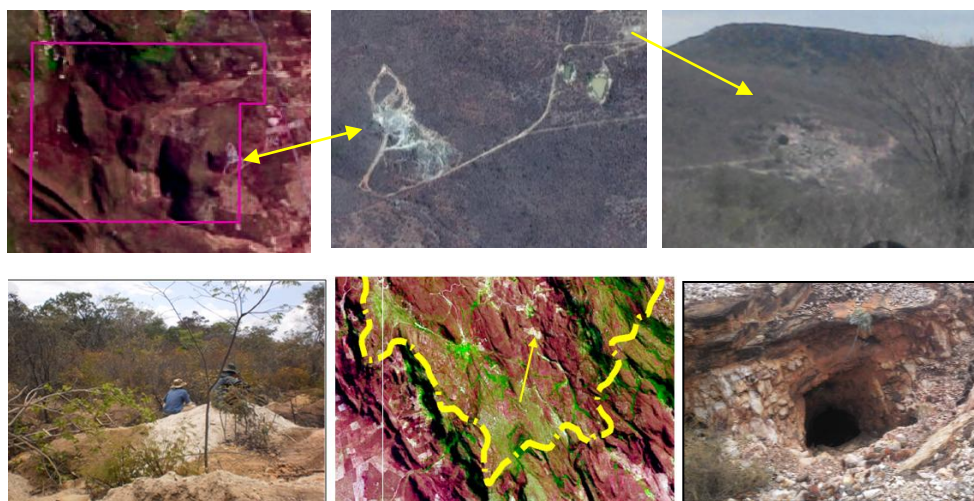
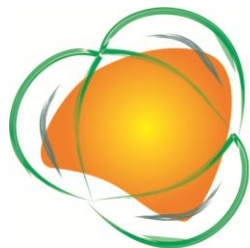


Figura 2 – Minas a céu aberto e minas subterrâneas com garimpeiros sobre pilhas de rejeito, município de Brotas de Macaúbas (BA).

Fonte: Trabalho de Campo, 2015; USGS, landsat8, 2014; Google, 2015.

Coordenadas geodésicas de algumas minas foram registradas e, na imagem orbital, verificaram-se manchas brancas da resposta espectral de pilhas de rejeito (solos revolvidos e lascas de cristais) de minas subterrâneas, na superfície do terreno. As atividades em minas subterrâneas causam os seguintes impactos na saúde e segurança dos garimpeiros a: i) inalação de poeira e componentes da rocha dispersos no ar; ii) desconforto térmico com altas temperaturas no subsolo entre 20 e 80 m de profundidade, iii) pouca disponibilidade de oxigênio e iluminação, iv) riscos de desabamento de terra ou rolamento de bloco de rochas sobre eles, durante as escavações v) risco de acidentes durante manipulação de explosivos e muitas vezes não usam Equipamento de Proteção Individual (EPI) para segurança. A mineração industrial, a céu aberto, requer mão-de-obra qualificada para operar os equipamentos, emprega poucos nativos. Tais atividades consomem água potável na extração mineral,



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

recurso natural escasso no ambiente de estudo; a mineração industrial causa poluição visual, pois, impacta a paisagem e oferece baixo retorno econômico, enquanto, o garimpo subterrâneo impacta principalmente a saúde dos garimpeiros.

Culturas Temporárias

Este tipo de uso corresponde aos cultivos com ciclo vegetativo inferior a um ano e às lavouras semipermanentes como cana-de-açúcar, mandioca, algumas forrageiras, também pertencem à categoria de culturas temporárias (IBGE, 2013). No município destacam principalmente o cultivo de mandioca, milho, feijão e cana-de-açúcar (IBGE, 2014a) e estão concentradas nos arredores dos povoados, principalmente em áreas pediplanadas e às margens de cursos d'água, contabilizando 359,42% km², equivalente a 15,18% da área.

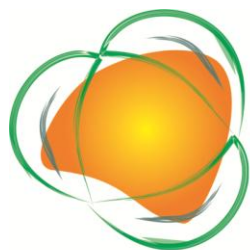
As culturas temporárias localizam-se nas áreas de pediplano onde os solos são mais desenvolvidos, predominando os Latossolos. Entre os impactos negativos causados por este uso: queimada e desmatamento das savanas para a agricultura e remoção da vegetação ciliar das margens dos cursos d'água temporários. Entretanto, este uso corresponde a uma forma de subsistência para pequenos produtores rurais.

Pastagens (associadas a Culturas Temporárias)

As pastagens não são naturais da área, ocorrem principalmente nas margens de trechos da BA-156 e em locais pediplanados, ocupam 374,10 km² (15,80%). Algumas áreas com plantações de feijão, milho, dentre outros, são utilizadas para pastagem no período de estiagem. Há ocorrência de criação de bovinos livres de cercados, em áreas de fundo e fecho de pasto associada à caatinga. Assim, ocorre remoção da cobertura vegetal natural para inserção de pasto e compactação do solo por pisoteamento.

Área Campestre I (predomínio de Savana-Estépica) e Área Campestre II (contato entre Savana Arborizada e Savana-Estépica)

Na Área Campestre I predomina Savana-Estépica, também denominada de caatinga, com espécies xerófilas, lenhosas, adaptadas ao clima semiárido do Nordeste, morfologia de porte pequeno e cespitoso, ou seja, ramificações de troncos sustentados por uma mesma raiz. Totalizam 464,56 km² ou 19,62%, com ocorrência em solos pedregosos e rasos. Nos topos de serras há o contato entre Savana-Estépica e Savana Arborizada por ser uma área de transição, de maior altitude e umidade, juntas totalizam 64,02%. Na área Campestre II com 1.051,13 km² predomina a Savana Arborizada ou Cerrado, localizada em superfícies pediplanadas, relevos montanhosos e dissecados inseridos no Grupo Chapada Diamantina, com espécies lenhosas, baixas e tortuosas, entre 2 a 4m (BRASIL, 1982, p. 468-492). Nas áreas campestres I e II ocorre extração de lenha, porém, destacam-se: a produção de umbu, coquinho licuri, mangaba e castanha de caju (IBGE, 2014b), que são fonte de renda para pequenos produtores



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

rurais. As savanas são impactadas negativamente principalmente pelas atividades agropecuárias e mineração.

Áreas Descobertas

As Áreas Descobertas fazem referência às superfícies continentais terrestres com cobertura vegetal rarefeita com presença de murundus (Figura 03), ou seja, montículos sobre o terreno, associados à atividade biológica ou erosão diferenciada.

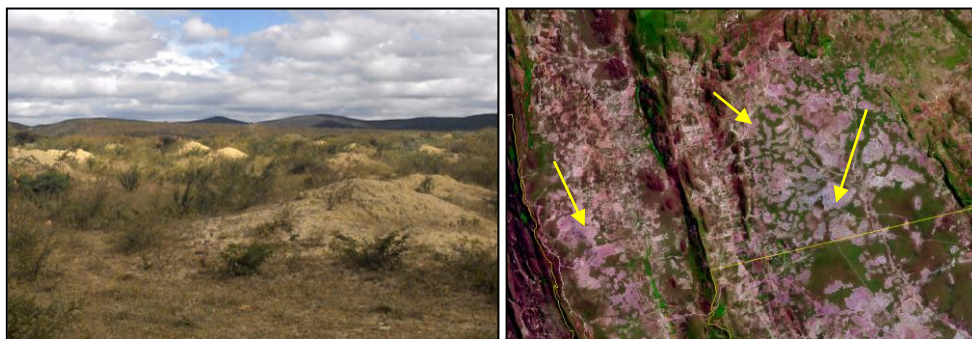


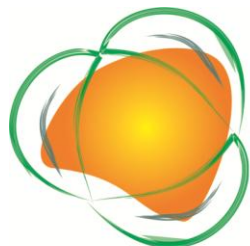
Figura 03 – Vista horizontal e vertical de áreas com murundus, município de Brotas de Macaúbas (BA).

Fonte: Trabalho de Campo, 2014; USGS, Landsat8, 2014.

Para alguns autores murundu corresponde a um tipo de micro-relevo associado às condições de má drenagem e são formações de origem natural com configuração aproximadamente cônica, em geral da ordem de 3 a 22 m de diâmetro, à base, e a altura raramente excede 3 metros” (RESEND et al. 2002; OLIVEIRA FILHO 1998 *apud* ANTUNES et al. 2012). Representam 115,1 km² (4,86%), concentrados na porção sul do oeste, embora também ocorra em outras áreas e geralmente estão associadas à criação de animais de médio e grande porte como suínos, caprinos, bovinos.

Conclusões

Dentre os tipos de uso e cobertura da terra destacou-se a cobertura vegetal com 64,02% da área total do município de Brotas de Macaúbas, seguido do tipo Pastagens (associadas às Culturas Temporárias) com 15,80%, posteriormente, Cultura Temporária 15,18%, Áreas Urbanizadas e Áreas Descobertas que representam juntas 5% e as Áreas de Concessão de Lavras sobre a cobertura vegetal correspondem a 30km². Dentre os impactos ambientais identificados em trabalho de campo, sobressaem: as condições insalubres e perigosas de garimpeiros em minas subterrâneas que comprometem a saúde dos mesmos; a modificação da paisagem e produção de ruídos ocasionados pela mineração; e a poluição visual e do ar pelo descarte e queima de resíduos sólidos a céu aberto. Entre os impactos positivos: melhoria da renda local pela geração de *royalties* com instalação do Parque Eólico, melhoria de estradas e acesso à



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

energia elétrica em localidades próximas ao parque. Os resultados desta pesquisa poderão auxiliar o município subsidiando a gestão municipal.

Referências

ANTUNES, P. D. (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.

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.

DNPM. Sistema de Informações Geográficas da Mineração: Processos Minerários, 2014. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>. Acesso em: 28 nov. 2014

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 160p

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

_____. 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, 2014b. 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.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p. 17-42.

USGS. Imagem de Satélite Landsat 8. Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em 10 set. 2014.