

## PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA SOB ATIVIDADE DE MINERAÇÃO DO COMPLEXO DE BARRO ALTO-GO

Tamiris de Assis Marques (\*), Márcia Danyele Ribeiro Bernardes, Vander Célio de Matos Claudino

\* Universidade de Brasília-UnB- Campus Planaltina, CEP: 73300-000 Planaltina, DF; tamirisdeassis@gmail.com.

### RESUMO

A atividade de mineração é uma das formas mais graves de degradação ambiental, pois, a atividade necessita da supressão da vegetação e da retirada da camada superficial do solo para que se possa fazer a extração da lavra, deixando frequentemente o saprólito exposto ao término da exploração. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma proposta de recuperação do solo da área sob atividade de mineração do Complexo de Barro Alto-GO. A mineração em Barro Alto é um dos setores básicos da economia do município, contribuindo para o desenvolvimento econômico da região. Porém a execução dessa atividade causa forte impacto ao meio ambiente, tendo como consequência a degradação da área. Nesse processo, diversas podem ser as técnicas de recuperação, dentre as quais, destacam-se a reposição da camada superficial do solo sobre o substrato minerado por meio da inserção do lodo de esgoto e adubação verde. O aumento da atividade microbiana proporcionado pela inserção do lodo fornece condições viáveis para o estabelecimento das sementes de leguminosas que, por sua vez, serão utilizadas como adubos naturais para o povoamento primário do solo, ampliando a disponibilidade de serrapilheira.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lodo de Esgoto, Adubação Verde, Degradação do Solo.

### ABSTRACT

Mining activity is one of the most severe forms of environmental degradation, therefore, the activity requires the vegetation suppression and removal of topsoil so you can make the extraction mining, often leaving the saprolite exposed at the end of the operation. Within this context, the aim of this study was a proposal for soil reclamation of the area under mining activity of the Barro Alto Complex-GO. Mining in Barro Alto is one of the basic sectors of the economy in the city, contributing to the economic development of the region. However the execution of that activity causes powerful impact on the environment, and as a result the degradation of the area. In this process, may be different recovery techniques, among which highlight the replacement of topsoil on the mined substrate by inserting the sewage sludge and green fertilization. The increased of microbial activity provided by the insertion of sludge provides viable conditions for the establishment of leguminous seeds which in turn are used as natural fertilizers for the primary settlement of the soil, enlarging the availability of litter.

**KEYWORDS:** Sewage Sludge, Green fertilization, Soil Degradation.

### INTRODUÇÃO

O município de Barro Alto, localizado no centro do estado de Goiás, caracteriza-se, dentre outras potencialidades, pela alta ocorrência de minerais em seu solo, em especial, o níquel. Esta alta incidência despertou a atenção de grandes empresas mineradoras que buscam a extração de metais comerciais *in natura*. A mineração em Barro Alto é um dos setores básicos da economia do município, contribuindo para o desenvolvimento econômico da região. Porém a execução dessa atividade causa forte impacto ao meio ambiente, tendo como consequência a degradação da área.

A área sob atividade de mineração concentra-se no Complexo de Barro Alto (CBA), a qual apresenta alto grau de degradação ambiental, com alteração do substrato local devido a exploração mineral que durante anos ocasionou efeitos prejudiciais para a fauna e flora. Desta maneira, o desmatamento e a mineração retiram nutrientes que são essenciais para o equilíbrio ecológico do ecossistema (CORRÊA, 2006).

Diante desta problemática, a Constituição Federal de 1988, visando amenizar o ônus social e acrescentar condições de sustentabilidade à mineração, no capítulo dedicado ao meio ambiente, incluiu no parágrafo 2º do artigo 225, a obrigação daquele que explorar os recursos minerais de recuperar o meio ambiente degradado. A atividade de mineração é realizada com base em legislação específica, que abrange a regulamentação da atividade no tocante a questão ambiental, porém, o cumprimento da legislação não evita que a área seja degradada.



O relevo da área é formado por depressões intermontanas que são constituídas predominantemente por rochas do Grupo Araxá (micaxistos e quartzitos) e secundariamente por rochas do complexo Basal Goiano (granitos, gnaisses) onde localmente se diferenciam granitos. Também fazem parte da composição litológica das depressões, rochas da formação Paraopeba, do grupo Bambuí, de maneira descontínua, ocorre em várias áreas de cobertura detrítico-laterítica.

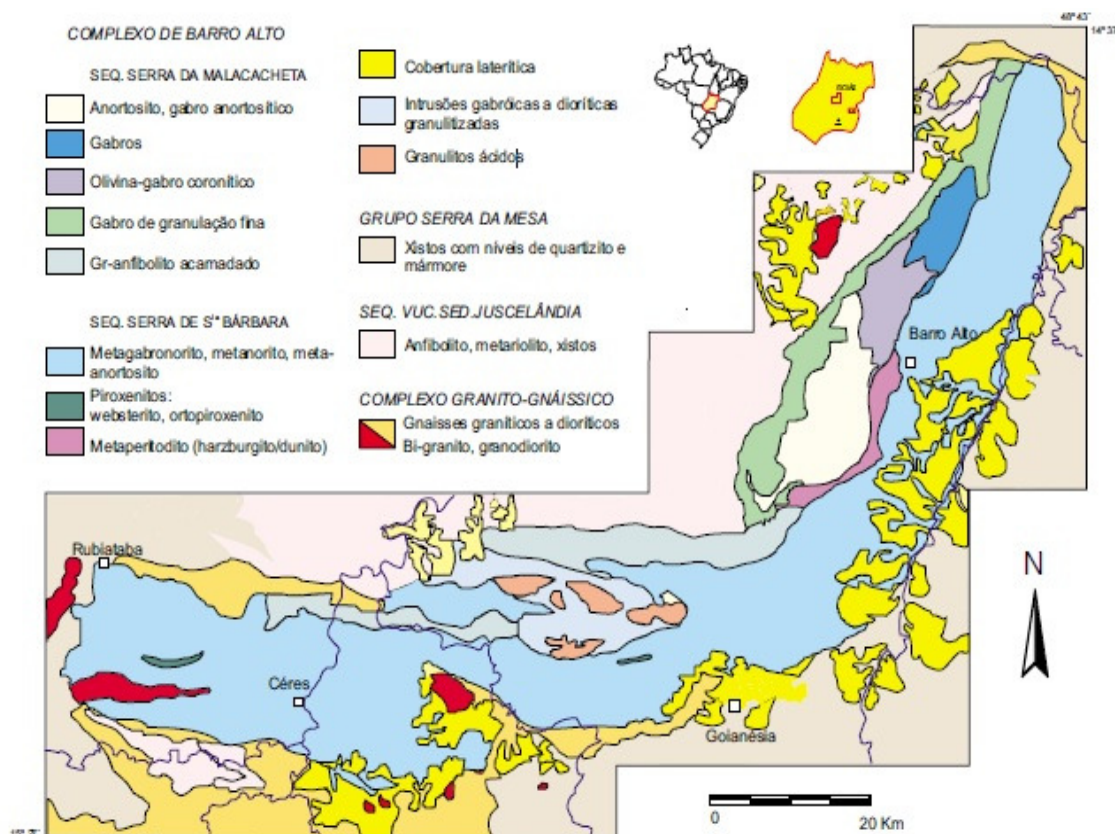


Figura 2. Mapa geológico do Complexo de Barro Alto. Fonte: CPRM.

Dessa forma, o relevo do CBA é constituído por formas acentuadas com topo contínuo e diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separadas geralmente por vales em “V”, que são componentes do Planalto Central Goiano com subunidades no Planalto do Alto Tocantins (MAMEDE et al., 1981).

## PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DA ÁREA

A descoberta dos primeiros indícios da mineralização de níquel na região de Barro Alto-GO, surgiu a partir de 1934. Nessa ocasião o minerador Helmuth Brockes, brasileiro, natural de Blumenau-SC, em viagem a cavalo, indo de Niquelândia a Pirenópolis, ambas no estado do Goiás, participava da tentativa de viabilização da jazida descoberta por ele, e ao dar água ao seu animal no ribeirão Barro Alto, notou a existência de afloramento de serpentinito com vênulas de garnierita. A amostra foi analisada no laboratório em Niquelândia, e deu resultado superior a 1,5% de Níquel (Ni).

Em 1969, John Pump, de naturalidade alemã e nacionalidade canadense, que há vários anos lavrava manganês e ouro na Bahia, através da informação da existência de Ni e acompanhado por Ferdinand Brockes, filho de Helmuth Brockes, verificou ser uma oportunidade promissora. Por não terem bens suficientes para a obtenção do atestado de capacidade financeira, requereram a pesquisa em nome de pessoas que a possuíam, como, Joaquim Salviano da Costa e Braz de Jesus Ludovico de Almeida.

Nesse mesmo ano, John Pump deu início aos reconhecimentos iniciais, com a contratação dos serviços de um geólogo e, posteriormente, após acordo efetuado com a Companhia de Mineração de Ferro e Carvão, deu-se início aos trabalhos de pesquisa, dos quais foram finalizados em 1972.

Desde o ano de 2010 a região abriga a atual empresa alocada para a extração mineral e, segundo os planos da empresa, a ação perdurará por quanto às reservas locais suportarem retiradas lucrativas, o que se estima no prazo de 25 anos.

## **METODOLOGIA**

Propõe-se a utilização da técnica de adubação verde em consórcio com o uso de lodo de esgoto, uma vez que seu potencial de nutrição do solo e da biota primária demonstra resultados bastante satisfatórios (KITAMURA et al, 2008). O uso do lodo de esgoto tem como principal objetivo adicionar matéria orgânica ao solo e, ao mesmo tempo, dar um destino ao resíduo (KITAMURA et al., 2008).

Considerada, atualmente, a alternativa mais promissora no tocante a recuperação de áreas degradadas, o lodo de esgoto configura-se em excelente adubo orgânico, cuja relevância se dá devido a recomposição de solos degradados (CAMPOS; ALVES, 2008). A utilização do lodo de esgoto em áreas degradadas auxilia no condicionamento das propriedades físicas do solo em razão de maior eficácia na infiltração, retenção de água e aeração do solo e pela facilidade na formação de agregados (TSUTIYA, 2001).

Consistindo em uma prática agrícola milenar, a adubação verde visa aprimorar a capacidade produtiva do solo e, esse aperfeiçoamento é obtido através da adição de material orgânico não decomposto de plantas cultivadas exclusivamente para este fim, que são manejadas antes de completarem o ciclo vegetativo. O procedimento de plantio engloba aproximadamente quinze diferentes espécies com preferência para os grupos ecológicos das pioneiras e secundárias de rápido crescimento como as leguminosas florestais.

A adubação verde pode ser realizada com diversas espécies vegetais, porém a preferência pelas leguminosas está consagrada por inúmeras vantagens, dentre as quais, destaca-se a sua capacidade de fixar nitrogênio direto da atmosfera por simbiose (ESPINDOLA; GUERRA; ALMEIDA, 2005). A associação entre leguminosas e bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* forma uma das principais fontes biológicas de nitrogênio para os solos.

A delimitação da área piloto foi de cinco hectares, que abrangem pilhas de material estéril (Figura 3) e pequenas porções de áreas com solo conservado. Devido área estudada apresentar estágio avançado de degradação do solo, típica da atividade de mineração (Figura 4), se observa que a recuperação por recomposição natural é nula, visto que o solo não possui uma quantidade ou qualidade de nutrientes suficientes para uma planta se estabelecer em condições naturais, aliado a inexistência de um banco de sementes naturais no local (CURY; CARVALHO Jr., 2012).



**Figura 3. Pilha de material estéril. Fonte: Carlos Eduardo Brito Oliveira, 2012.**



Figura 4. Área sob atividade de mineração no Complexo de Barro Alto-GO. Fonte: Carlos Eduardo Brito Oliveira, 2012.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O aumento da atividade microbiana proporcionado pela inserção do lodo fornece condições viáveis para o estabelecimento das sementes de leguminosas que, por sua vez, serão utilizadas como adubos naturais para o povoamento primário do solo, ampliando a disponibilidade de serrapilheira. Além de proteger o solo contra a ação do intemperismo, a adubação verde permite a colonização secundária por meio do acréscimo das mudas da vegetação nativa no solo enriquecido pelo consórcio das técnicas supracitadas.

Devido a recuperação do solo se encontrar na etapa inicial de recuperação da área, não haverá avaliação de espécies invasoras, uma vez que a cobertura vegetal da terra, ainda, não possibilita o estabelecimento dessas espécies, porém, as etapas posteriores consistirá na realização de uma amostragem sequencial e periódica sobre a evolução das sementes por meio da observação das plântulas cultivadas na área.

## CONCLUSÃO

O recondicionamento do solo por meio da inserção de lodo de esgoto e plantio de leguminosas possibilita constituição da biomassa que, por conseguinte permite abrigar a vegetação nativa da região para recomposição da paisagem natural e dos processos ecossistêmicos locais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAETA JUNIOR, J. D. A. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: folha SE 22 - X-B - Goiânia. Brasília, DF: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 1999. 86 p.
2. BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, Senado, 1998.

3. CAMPOS, F. S.; ALVES, M. C. Uso de lodo de esgoto na reestruturação de solo degradado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, p. 1389-1397, 2008.
4. CORRÊA, R.S. *Recuperação de áreas degradadas pela mineração no cerrado: Manual para revegetação*. 186p. Brasília: Universa. 2006.
5. CURY, R. T. S.; CARVALHO JÚNIOR, O. *Manual para restauração florestal*. Série boas práticas, 5ª ed. Cranana. 2012.
6. ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. Uso de leguminosas herbáceas para adubação verde. In.: AQUINO, A.; ASSIS, R. L. (org.) *Agroecologia: princípios e técnica para uma agricultura orgânica sustentável*. Brasília, EMBRAPA - Informação Tecnológica. 2005. 435-451 p.
7. IBAMA. 1990. *Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação*. Brasília, DF.
8. KITAMURA, A. E.; ALVES, M. C.; SUZUKI, L. G. A. S.; GONZALES, A. P. Recuperação de um solo degradado com aplicação de adubos verdes e lodo de esgoto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, p. 405-416, 2008.
9. MAMEDE, L.; NASCIMENTO, M. A. L. do; FRANCO, M. do S. M. Geomorfologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD. 22 Goiás: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. P. 301 – 376. (Levantamento de Recursos Naturais, 25).
10. TSUTIYA, M.T. Alternativas de disposição final de biossólido. In: TSUTIYA, M.T.; COMPARINI, J.B.; SOBRINHO, P.A.; HESPANHOL, I.; CARVALHO, P.C.T.; MELFI, A.J.; MELO, W.J. & MARQUES, M.O., eds. *Biossólidos na agricultura*. São Paulo, SABESP, Escola Politécnica – USP, ESALQ, UNESP, 2001. p.133-180.