

Qualidade dos solos da área de extração da cerâmica Barro Bom após a introdução de espécies florestais nativas, Marabá-Pa⁽¹⁾.

Gustavo Ferreira de Oliveira⁽²⁾; Andréa Hentz de Mello⁽³⁾; Álvaro Luiz Mafra⁽⁴⁾; Halyne Rosa da Silva⁽⁵⁾; Alini Oliveira Santos⁽⁶⁾; Giselle Mayane Silva Fontoura⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Convenio Unifesspa/SINCERV; ⁽²⁾ Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciências do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Av: Luiz de Camões, 2090, 88520-000 Lages Santa Catarina; E-mail: gf.oliveira90@hotmail.com; ⁽³⁾ Profa Dra Adjunta IV da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará e coordenadora do convenio Unifesspa/SINDCERV, Av dos Ipês s/n, Cidade Universitária, Loteamento Cidade Jardim, Marabá, Pa ⁽⁴⁾ Professor Associado da Universidade Estadual de Santa Catarina UDESC/CAV; ⁽⁵⁾ Eng^a. Agrônoma, Unifesspa, Av dos Ipês s/n, Cidade Universitária, Loteamento Cidade Jardim, Marabá, Pa; ⁽⁶⁾ Discente do curso de Agronomia e bolsista do convenio Unifesspa/SINDCERV.

RESUMO: A mineração sempre foi vista como uma atividade que traz graves prejuízos para o meio ambiente. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade dos solos da área de exploração de argila da cerâmica Barro Bom após a introdução de espécies florestais nativas no município de Marabá. Foram coletadas 10 amostras de solo, na área de extração de argila nas profundidades de 10 a 20 cm, antes e após a introdução das espécies florestais nativas inoculadas com fungos micorrízicos, obtidas aleatoriamente. Para a avaliação dos organismos presentes nas amostras de solo foi empregada a técnica de peneiramento úmido e centrifugação em sacarose a 40%. Para análise geoquímica e física do solo a metodologia usada foi a técnica de extração por solução de DTPA em pH 7,3 com a determinação por absorção atômica. Após a introdução de mudas micorrizadas foi verificada o aumento da presença de organismos indicadores da qualidade do solo, verificou-se que os solos da área apresentaram baixa concentração de fósforo e baixa disponibilidade de outros nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas, porém a área de extração de argila da Cerâmicas Barro Bom encontra-se em processo de reabilitação.

Termos de indexação: Fungos Micorrízicos, Extrativismo e Diversidade edáfica.

INTRODUÇÃO

A mineração sempre foi vista como uma atividade que traz graves prejuízos para o meio ambiente. Geralmente, a quantidade de minérios extraída é pouca em relação ao volume de material removido pela atividade extrativa.

Segundo Sanchez (2007) "a mineração tem sido vista como um dos grandes vilões do meio ambiente". Uma imagem negativa de destruição do ambiente está relacionada com a atividade mineral e passou-se a disseminar essa relação para todos os seguimentos sociais. Dentro deste contexto, insere-se o Polo Cerâmico da Marabá, objeto deste estudo,

cuja concentração da atividade mineradora (extração de argila) tem causado impactos significativos àquela área, agravado pelo longo período de extração gerando grandes passivos ambientais.

Este tipo de mineração provoca um conjunto de efeitos não desejados dentre os quais se destacam: desmatamento, remoção da camada orgânica, modificação na qualidade das águas superficiais, qualidade do solo e formação de cavas com seccionamento do lençol freático, uma série de fatores que provocam a degradação do meio físico.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade dos solos da área de exploração de argila da cerâmica Barro Bom após a introdução de espécies florestais nativas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na área de extração da Cerâmica Barro Bom, que está localizado na Avenida Sororó, Bairro Jardim União, às margens do Rio Itacaiúnas, próximo da Rodovia Transamazônica, na cidade de Marabá – PA. Na área foram avaliados os impactos da mineração de argila na qualidade dos solos, através da sua análise física, química e biológica.

O local de extração da Cerâmica Barro Bom encontra-se em processo de reabilitação deste dezembro de 2010, quanto as atividades de extração cessaram. A partir daí, foram realizadas as devidas demarcações da área para o estudo da qualidade do solo, bem como início do plantio das mudas de essências florestais inoculadas com os fungos micorrízicos arbusculares (FMA's).

No dia 13 de dezembro de 2010 foram plantadas 700 mudas de diversas espécies, como açai (*Euterpe oleracea*. Mart.), samauma (*Ceiba pentandra*) e pente de macaco (*Amphilophium crucigerum*) (**Figura 1**). Foram realizadas coletas de amostras de solo para análise biológica da qualidade do solo, antes e após a incorporação de espécies florestais nativas micorrizadas (**Figura 1**).

As amostras de solos foram coletadas segundo a metodologia de Lemos (1996) utilizando como ferramenta um trado, nas áreas de extração e foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Solo da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, para avaliações biológicas.

A técnica empregada para avaliação dos organismos presentes nas amostras de solo foi a de peneiramento úmido de Gerdemann & Nicolson (1963) e centrifugação em água e sacarose a 40% (Jenkins, 1964). A identificação e classificação dos gêneros e espécies encontradas foram feitas através da observação das características morfológicas externas de sua formação com o auxílio de uma lupa estereoscópica.

Depois de identificados os dados foram apresentados na forma de tabelas. Para a análise física e química do solo foram realizadas coletas de dez amostras de solo. A coleta de amostra foi efetuada no campo tanto nas cavas recolhendo argilas, quanto nas pilhas de estéril.

Em cada ponto amostrado foram feitas duas coletas compondo duas repetições e ao final das coletas, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos para melhor acondicionamento e conservação das mesmas. Em seguida, foram encaminhadas para o Laboratório de Análise Agrônômica e Consultoria Fullin Ltda, no Estado do Espírito Santo, para análise dos teores geoquímicos (Pb, Cu Cr) a metodologia usada pelo laboratório foi a técnica de extração por solução de DTPA em pH 7,3 com a determinação por absorção atômica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação química, física e biológica

A área de extração de Argila da Cerâmica Barro Bom, apresentou solos profundos, intemperizados, como os Latossolos, com pH ácido e baixa disponibilidade de nutrientes. A análise química (**Tabela 1**) e física do solo (**Tabela 2**) da área de extração de argila após a introdução de espécies florestais inoculadas com os fungos micorrízicos, revelou um solo com média concentração de fósforo pelo método de Mehlich e baixa para concentração de fósforo pelo método da resina.

O nível de nutrientes ainda encontram-se baixo com relação aos valores de referência no qual estão classificados, corroborando os dados de Oliveira (2011). No entanto alguns desses valores estão ligados ao baixo teor de matéria orgânica encontrada, já que esta tem a função de promover a liberação de nutrientes no solo, além de contribuir

para o aumento da capacidade de troca de cátions (CTC).

Na avaliação biológica, foram identificados dez organismos em cinco espécies diferentes, antes da implantação das mudas inoculadas com FMA's, representando uma boa diversidade de espécies, porém em pequena quantidade (**Tabela 3**). Mesmo em pequena quantidade, os organismos encontrados representam bons indicadores da qualidade do solo, uma vez que estes organismos são encontrados em locais que há presença de matéria orgânica e nutrientes disponíveis na solução do solo.

O FMA's foi o organismo que predominou na área de extração, segundo Hentz (2006) a importância da associação micorrízica na recuperação de áreas degradadas é uma boa alternativa, uma vez, que estes aumentam a área superficial específica de contato das raízes com o solo, aumentando a capacidade de absorção de fósforo e água indisponíveis na solução do solo (Moreira & Siqueira, 2002).

Em um total de 10 amostras de solo analisada foi verificado o acréscimo da presença da diversidade de organismos indicadores da qualidade do solo presentes na área de estudo após a implantação das mudas inoculadas com FMA's (**Tabela 4**), onde representou um aumento de mais de 700% em comparação a análise feita antes da implantação das mudas (**Tabela 5**). O percentual de crescimento dos organismos na área estudada variou de 725% a 1500% (**Tabela 5**).

Tendo em vista, que os organismos encontrados representam bons indicadores da qualidade do solo, e que estes organismos foram encontrados em locais onde a presença de matéria orgânica e nutrientes disponíveis na solução do solo estão limitados, demonstra que está ocorrendo o início da reabilitação da área impactada pela extração de argila.

CONCLUSÕES

A abertura de cavas de extração altera as propriedades físicas e químicas do solo bem como sua biota, empobrecendo e deixando-o menos fértil.

Após a introdução das espécies arbóreas inoculadas com os fungos micorrízicos na área de extração de argila da Cerâmica Barro Bom, o número de indivíduos indicadores da qualidade do solo aumentou sugerindo que a área esteja no início do processo de reabilitação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Convênio Unifesspa/SINDCERV pelas bolsas concedidas e UDESC/CAV pelo auxílio financeiro disponibilizado.

REFERÊNCIAS

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H.; Spores of mycorrhizal *Edogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Trans. Br. Myco. Soc.**, v 46, p. 235 – 244, 1963

HENTZ, A.M. **Ocorrência, caracterização e eficiência de fungos micorrízicos em *Eucalyptus grandis* e *Acácia mearnsii***. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria-RS. 2006. 136p.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Pl. Dis. Rep.** v. 48, p 692, 1964.

LEMOS, R. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. In: R.C. Lemos e R.D dos Santos. 3ª Ed. Campinas. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 1996.

MOREIRA, F.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e Bioquímica do Solo. Editora UFLA, 2002. 623 p.

OLIVEIRA, L.C. Diagnóstico da qualidade química, física e biológica de áreas impactadas pela extração de argila em marabá-pa. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Pará. Curso de bacharelado em agronomia, 2011. p. 101-150.

SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de Impactos ambientais: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

SILVA FILHO, L.J. Qualidade biológica do solo da área impactada pela extração de argila da cerâmica Barro Bom, após a Introdução de Paricá, Leucena, Bordão de Velho e Fava de Rosca inoculadas com Fungos Micorrízicos. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Pará. Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, 2011. p. 35-50.



Figura1- a) Coleta de solos antes do plantio de mudas micorrizadas; b) Plantio das mudas micorrizadas na área de extração de argila da Cerâmica Barro Bom – Marabá – PA.

Tabela 1 – Características morfológicas do solo da área de extração de argila da Cerâmica Barro Bom. Marabá – PA.

Protocolo	Identificação	Prof. (cm)	Granulometria (g/kg)			
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total
8027	Amostra 01	2	2	220	318	460

Tabela 2 – Características químicas do solo da área de extração de argila da Cerâmica Barro Bom. Marabá – PA.

Amostra	Prof.	pH	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al	
Protocolo	Identificação	cm	água	-----	mg/dm ³	-----	-----	cmolc/dm ³	-----
8027	Amostra 01	0-20	5,1	6	42	116	1,7	4,2	1,5

Tabela 3 – Organismos indicadores da qualidade do solo, encontrados nas amostras de solo da área impactada pela extração de argila antes a implantação de espécies florestais inoculadas com os fungos micorrízicos. Área de Extração da Cerâmica Barro Bom. Marabá-PA.

AMOSTRAS	FMA'S*	COLLÊMBOLOS	ÁCAROS	FORMIGA	ASCOPOROS
1	----	----	----	----	02
2	----	01	01	----	----
3	01	----	----	----	01
4	01	----	----	----	----
5	02	----	----	01	----
6	04	01	01	01	03

*Fungos Micorrízicos Arbusculares. Fonte: (OLIVEIRA, 2011)

Tabela 4 – Número de organismos indicadores da qualidade do solo, encontrados nas amostras de solo da área impactada pela extração de argila após a implantação de espécies florestais inoculadas com os FMA's. Cerâmica Barro Bom, Marabá-PA. Média de 10 repetições em cada amostra.

AMOSTRAS	Nº DE ORGANISMOS ENCONTRADOS POR AMOSTRAS ANALISADAS			
	Nematódeos	Collêmbolos	Ácaros	FMA'S*
01	02	01	03	05
02	03	02	04	03
03	01	01	Ausentes	02
04	01	02	01	03
05	01	Ausentes	Ausentes	03
06	04	04	03	02
07	02	02	01	05
08	Ausentes	Ausentes	01	03
09	Ausentes	03	03	04
10	01	02	03	03
TOTAL	15	17	19	33

*Fungos Micorrízicos Arbusculares. Fonte: (OLIVEIRA, 2011).

Tabela 5 – Densidade de indivíduos da biota do solo encontrados na áreas estudadas.

ORGANISMOS ENCONTRADOS	Antes da implantação das mudas inoc. com FMA's	Após a implantação das mudas inoc. com FMA's	% de crescimento
*FMA'S	04	33	725%
Ácaros	01	19	1.800%
Collêmbolos	01	17	1600%
Nematoides	Ausentes	15	1500%
Formigas	01	Ausentes	0%
Ascosporos	03	Ausentes	0%
Total	10	84	740%

*Fungos micorrízicos Arbusculares. Fonte: Silva Filho, (2012).