

## GERENCIAMENTO DE RESÍDUO DA BORRA DE CAFÉ PARA UTILIZAÇÃO COMO ADUBO ORGÂNICO-

Eunice Musa Neves dos Santos<sup>1</sup>

Fernando Caio Elias Silva<sup>2</sup>

Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques<sup>3</sup>

Leonardo Leite Faganello<sup>4</sup>

Eliana Alcantra<sup>5</sup>

### Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

#### *Resumo*

Uma tonelada de café verde gera em torno de 650 kg de borra segundo pesquisas. Objetivou-se quantificar e avaliar o reaproveitamento da borra de café gerada na produção da bebida para a produção de adubo orgânico. Para tanto foram coletadas amostras de solo deformadas na camada de 0 -20cm com um trado holandês na Fazenda experimental da Unincor e de borras de café geradas na universidade, que foram armazenadas no período de agosto e setembro de 2017. Secou-se as amostras de borra de café ao ar para a retirada de umidade por 25 dias. Misturou-se o solo com a borra de café em recipiente de 5 litros em 5 proporções diferentes, perfazendo um total de 3kg da mistura. Fez o uso irrigação a cada dois dias para potencializar a decomposição da matéria orgânica. Foram realizadas análises de pH e matéria orgânica do solo e da mistura. Posteriormente foi realizada a coleta e quantificação da borra de café no mês de novembro no período de 7 dias para estimar a quantidade gerada anualmente. É possível realizar o manejo do solo de maneira eficaz introduzindo o resíduo orgânico. Conclui-se viável o uso do composto na agricultura em pequenas e em grande escala, dado ao fato do aumento significativo da matéria orgânica em 188% em relação à mesma presente no solo e sua interferência insignificante ao pH do solo, bem como a redução do material gerado descartado em aterros sanitários sem tratamento e valor econômico, podendo fertilizar 0,445 ha.ano<sup>-1</sup>.

Palavras-chave: Fertilização do solo; Geração de resíduos; Sustentabilidade; Composto

Orientação: Universidade Vale do Rio Verde - UninCor; Sustentabilidade em recursos hídrico e Engenharia ambiental e sanitárias, roeflorestal@hotmail.com

<sup>1</sup> Aluno do curso de Eng. Ambiental e Sanitária – Universidade Vale do Rio Verde, eunicemusa@hotmail.com.

<sup>2</sup> Aluno do curso de Eng. Ambiental e Sanitária – Universidade Vale do Rio Verde, fernando.caioes@gmail.com

<sup>3</sup> Profa. Dra. Universidade Vale do Rio Verde – Mestrado Sustentabilidade em recursos hídricos e Engenharia Sanitária e ambiental, roeflorestal@hotmail.com.

<sup>4</sup> Aluno do curso de Agronomia – Universidade Vale do Rio Verde, leonardo.lfaganello@gmail.com.

<sup>5</sup> Profa. Dra. Universidade Vale do Rio Verde – Mestrado Sustentabilidade em recursos hídricos e Agronomia, prof.eliana.alcantra@unincor.edu.br.

## INTRODUÇÃO

O café é uma bebida que faz parte do cotidiano do brasileiro é a segunda bebida mais consumida no Brasil, perdendo apenas para a água (ABIC, 2015). A produção da bebida, industrial ou doméstica, produz uma borra como resíduo que é conhecidamente uma fonte de nutrientes vegetais (CABRAL, 2010).

O Estado de Minas Gerais responde por mais de 50% da produção de café do Brasil, tendo produzido, na safra de 2004/2005, 39,3 milhões de sacas, havendo ainda uma previsão de 33,3 milhões de sacas para a safra de 2005/2006 (CONAB, 2006). Além de ser o maior Estado produtor, Minas Gerais conta atualmente com o parque cafeeiro mais tecnificado, sendo o que mais emprega a colheita mecanizada. Portanto, uma alternativa viável para este setor é o emprego da agricultura de precisão.

As indústrias de café solúvel geram aproximadamente 34 toneladas de borra de café por dia (Adans & Dougan, 1985). Uma tonelada de café verde gera 650 kg de borra (Claude, 1979). Possíveis aplicações da borra de café, podemos citar o uso como ração animal, em que a composição de aminoácidos afeta diretamente o seu valor nutricional. Entretanto, a borra é pobre em aminoácidos essenciais, a qual deve ser complementada com outros tipos de ração. (VIOTTO, 1991).

As aplicações convencionais de fertilizantes atualmente realizadas pelos agricultores implicam aplicações excessivas em determinadas áreas do campo e insuficientes em outras. O conhecimento detalhado da variabilidade espacial dos atributos da fertilidade pode otimizar as aplicações localizadas de corretivos e fertilizantes, melhorando dessa maneira o controle do sistema de produção das culturas, reduzindo os custos gerados pela alta aplicação de insumos e a degradação ambiental provocada pelo excesso destes nutrientes (ROCHA & LAMPARELLI, 1998).

Adubos minerais podem se apresentar caros e de difícil acesso, além disso, existe a questão do desequilíbrio do solo gerado pelo adubo inorgânico e possível contaminação dos lençóis freáticos através da lixiviação do excesso desses produtos minerais. Como alternativa à adubação mineral, a adubação orgânica faz uso de compostos menos impactantes e relativamente mais acessíveis.

A borra pode ser utilizada como adubo nas plantações, sendo diretamente jogada ao solo, úmida ou seca. A composição orgânica e a composição mineral da borra afetam a sua eficiência como adubo, como vantagem, cita-se a alta porcentagem de matéria

orgânica e a elevada quantidade de potássio (VIOTTO, 1991). Porém, a baixa quantidade de nitrogênio e sua acidez, aproximadamente pH de 4,2 (Silva et al. 1997) são um inconveniente para o uso para este fim.

Neste sentido objetivou-se estimar a quantidade de borra de café gerada na Universidade Vale do Rio Verde e avaliar a possibilidade de reaproveitamento como fonte de adubo orgânico.

## METODOLOGIA

As amostras de solo foram coletadas com um auxílio de trado holandês na camada de 0 a 20 cm de profundidade escolhidas de um ponto aleatório na fazenda da Universidade Vale do Rio Verde, Unincor, na área rural de Três Corações, Minas Gerais. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos com vedação adesiva, completamente opacos, produzidos exclusivamente para coleta de amostras para laboratório. A armazenagem do composto para o experimento foi realizada em baldes de polietileno de 5 litros. Para os baldes, a terra foi cavada com um enxadão simples e pesada com a balança digital disponível no campus, e enviadas imediatamente ao laboratório de análises. O principal objetivo das análises é determinar o pH e quantidade de matéria orgânica do solo.

Coletou-se a borra de café produzido na universidade e esta foi armazenada pelos responsáveis pelo experimento ao longo dos meses de agosto a setembro. Foi deixada para secar à temperatura ambiente de repouso por aproximadamente 25 dias longe de umidade, exposta ao ar livre. Uma amostra da borra foi encaminhada ao laboratório de análises assim como a amostra de solo.

Para fins de comparação foram utilizados diferentes proporções do composto. O composto foi preparado em baldes plásticos, sendo preparados a partir da mistura da orra de café e solo em 5 proporções: 10% borra - 90% solo; 20% borra - 80% solo; 30% borra - 70% solo; 40% borra - 60% solo; e 50% borra - 50% solo. O peso total do composto nos recipientes marcou 3kg. Os baldes foram armazenados em local seco, longe de umidade e luz excessiva por 15 dias. Fez o uso irrigação a cada dois dias para potencializar a decomposição da matéria orgânica. Depois desse período as amostras desse foram

coletadas e enviadas para o laboratório de análises. Foram realizadas análises de pH e matéria orgânica nas amostras de solo, da borra de café e nas proporções das misturas no Laboratório Semear.

Após foi realizado a coleta da borra de café no refeitório administrativo da Universidade para a estimativa da quantidade de borra de café gerada mensalmente e anualmente, em um período de 7 dias, no mês de novembro, excetuando-se o sábado e o domingo. As amostras recolhidas foram colocadas em uma estufa para secagem e armazenada. Posteriormente foram pesadas com o auxílio de um béquer em uma balança para avaliar a quantidade de borra de café produzido em uma semana na faculdade.

Por meio da melhor proporção de resíduos observada pelas análises e, considerando o comprimento do sistema radicular das culturas e a profundidade de utilizada no sistema de cultivo como sendo de 20 cm de solo padrão para fins de cálculos de fertilização do solo estimou-se a quantidade de hectares que a produção anual de borra de café pudesse ser aplicada em hectares.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das análises da borra de café foram: pH equivalente a 5,53 e matéria orgânica no valor de 18,4%. O solo apresentou pH 7,06 e matéria orgânica 2,7%. Como esperado, a análise inicial mostrou que a borra de café possui um pH mais baixo em relação o solo e uma concentração de matéria orgânica elevada. É possível identificar um alto teor de matéria orgânica na borra de café e um pH mais baixo em relação ao solo, sugerindo uma possível correção quando integrada ao composto; entretanto, algumas plantas podem preferir um solo mais ácido para seu desenvolvimento. Em função disto, se espera conseguir compensar a diferença de pH com escolha mais aceitável dentre as proporções propostas de borra de café – terra.

Apesar do aumento do teor de matéria orgânica esperada em todas as proporções realizadas, os valores não seguiram um padrão gradativo apresentando o valor mais alto na proporção 10% de borra – 90% de solo: 14,6% de M.O logo decaindo em seguida para 7,8% de M.O. na proporção 20 – 80% (borra – solo), e em seguida aumentando novamente.

Com relação ao pH da amostra de solo coletada, pode ter ocorrido uma correção no solo anterior ao experimento da qual não há registros. O que normalmente se espera é uma acidez baixa do solo. Os valores de pH das proporções do composto borra – solo ficaram em torno de 7,37 (máximo) e 6,39 (mínimo), apresentando queda gradual a medida que se aumentava a proporção de borra.

Observou-se a viabilidade da utilização do composto, na proporção de 20% de borra de café para 80% de solo devido ao aumento significativo da matéria orgânica do composto em 188% em relação a do solo e pouca variação de pH, sendo dentro do aceitável (EMBRAPA, 2015). Destaca-se ainda a disponibilidade de borra de café em um ambiente doméstico, sendo que seguindo tal proporção (20% de borra) seja mais prático o acúmulo.

A Tabela 1 apresenta a estimativa da quantidade gerada mensalmente e anualmente.

Tabela 1. Quantidade de borra de café gerada

Coleta e pesagem da borra de café	Total de borra gerada (gramas)
1º dia	856,66
2º dia	888,49
3º dia	918,5
4º dia	1052,14
5º dia	1034,20
6º dia	725,22
7 dia	902,72
Média semanal	927,96
Estimativa total mensal (considerando 20 dias)	18559,2
Estimativa total anual	222710,4

Através dos cálculos realizados, conclui-se que se a cada 1 m<sup>2</sup> de solo utilizasse a aplicação de 40 litros de composto, considerando a profundidade de 20 cm, e considerando o composto da proporção de 20% de borra de café com 80% de solo será possível fertilizar cerca de 4.454,2 metros<sup>2</sup> de solo de cultivo ou 0,445 hectares no total da estimativa anual de borra produzida para a mistura do composto.

## CONCLUSÕES

Nas condições apresentadas no experimento, conclui-se viável o uso do composto, onde a proporção de 20% de borra de café para 80% de solo foi o mais satisfatório, podendo fertilizar 0,445 hectares anualmente. É viável a aplicação do composto na agricultura tanto em pequenas quanto em grande escala levando bem como a redução do material gerado descartado em aterros sanitários sem nenhum tratamento e valor econômico. Estudos posteriores se fazem necessários para avaliar macro e micronutrientes para a demanda nutricional.

## REFERÊNCIAS

- ABIC. Associação Brasileira das Indústrias de Café. Disponível em: <http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/>. Acesso em: 04 abr. 2017.
- ADAMS, M. R. & DOUGAN, J. Waste products. In: CLARKE, Ronald J. & MACRAE, R. (ed.). Coffee: technology. London, Elsevier, 1987.v.2, p.257-291.
- ADANS, M. R., & DOUGAN, Waste products - Coffee Technology. Londres: Elsevier Applied Science, 1985.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Primeira previsão de safra de café 2005/2006**. Brasília, 2006. 15p.
- CABRAL, M.S.; MORIS, V.A.S., Reaproveitamento da Borra de Café como Medida de Minimização de Resíduos. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, 12 a 15 de outubro de 2010.
- CLAUDE, B. Étude bibliographique: utilisation des sous-produits du café. Café Cacao Thé, Paris, 23(2):146-152, avril-juin 1979.
- ROCHA, J.V.; LAMPARELLI, R.A.C. **Geoprocessamento**. In: Silva, F.M. Mecanização e agricultura de precisão. Poços de Caldas: UFV, 1998, cap.1, p.1-30.
- SILVA, M. A., NEBRA, S. A., MACHADO, M. J., & SANHEZ, C. G. (1997). The use of Biomassa Residues in the Brazilian Soluble Coffee Industry. Campinas.
- SOUSA, D.M. & LOBATO, E. Cerrado: Correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.
- VIOTTO, L. A. (1991). Projeto e Avaliação econômica de sistemas de Secagem de Borra de Café - Tese de Mestrado. Campinas: UNICAMP