

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Coffea arabica* SUBMETIDO A DOSES DE LODO DE ESGOTO E DE *Lithothamnium calcareum*.

Kamila Machado Fassarella¹, Mayara Machado Fassarella¹, Maria Christina Junger Delôgo Dardengo¹, João Batista Pavesi Simão¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Fazenda Caixa D'água s.n. – Distrito de Rive – Alegre-ES, CEP 29520-000 - Caixa Postal 47, e-mail: kamilafassarella@hotmail.com; mayarafassarella@hotmail.com; mcjunger@ifes.edu.br; jbpavesi@ifes.edu.br.

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da aplicação de diferentes doses de lodo de esgoto com doses de *Lithothamnium calcareum*, na qualidade das mudas de café arábica, através da relação entre a altura e matéria seca da parte aérea. Neste estudo, foi utilizado um solo caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo, sendo retirado no horizonte B sob pastagem. O experimento constituiu de um esquema fatorial 5 x 5, sendo 5 doses de lodo de esgoto e 5 doses de *L. calcareum*, com 3 repetições. Conclui-se que para o parâmetro analisado, o lodo de esgoto e o *L. calcareum* podem ser utilizados na agricultura, desde que sejam empregados nas quantidades adequadas para permitir o melhor desenvolvimento e pegamento das mudas em campo.

Palavras-chave: biossólido, lodo de esgoto, calcário marinho, *Lithothamnium calcareum*, produção de mudas.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A cafeicultura é um setor que consome uma grande quantidade de insumos em sua produção, devido a sua relevância e grande distribuição no território brasileiro. Para suprir a demanda dos produtos agrícolas, os agricultores têm que investir em tecnologias e métodos de manejo que otimizem a produção e, dentre esses métodos, destaca-se a adubação. A dependência da agropecuária brasileira de insumos químicos importados representa riscos à sustentabilidade do país. Por isso, é preciso desenvolver novos tipos de insumos, principalmente para a agricultura de base agroecológica e para os programas de produção integrada, com a finalidade de manter a fertilidade do solo e a produção agrícola (MELO; FURTINI NETO, 2003).

O lodo de esgoto, também chamado de biossólido, tem sido considerado uma alternativa promissora para utilização agrícola, sendo fonte de nutrientes para várias culturas (SILVA et al., 2002). É um produto resultante do tratamento das águas servidas, com predominância de esgoto doméstico sobre os industriais onde os níveis de metais pesados e patógenos permanecem dentro das faixas aceitáveis para o seu uso agrônomico (CETESB, 1999). Este resíduo contém considerável percentual de matéria orgânica e de elementos essenciais para as plantas, podendo substituir, ainda que parcialmente, os fertilizantes minerais (BARROS et al., 2002).

Outra alternativa é o *Lithothamnium calcareum*, um recurso natural pouco explorado que se encontra em uma vasta extensão da costa brasileira, com reservas ainda não conhecidas, com sua relativa facilidade de exploração e processamento, é um produto que apresenta características adequadas à elevação da fertilidade para fins agropecuários (LOPEZ-BENITO, 1963). Porém, se a aplicação desses insumos for realizada de forma inadequada, pode causar perdas na qualidade do solo, prejuízos ao produtor, queda da produção e produtividade, além de afetar a qualidade e desenvolvimento das plantas.

A avaliação da qualidade das mudas ainda no viveiro pode ser uma ferramenta para identificar o seu adequado desenvolvimento e se elas se encontram sadias com o máximo potencial para sobrevivência após o transplante para o campo (FONSECA, 2000). Existem vários índices que auxiliam na avaliação das qualidades das mudas, dentre eles se destacam os parâmetros de crescimento (DICKSON et al., 1960). Nesse trabalho foi proposto avaliar a qualidade das mudas através da relação entre altura e a matéria seca da parte aérea, de acordo com a variação de doses de lodo de esgoto e doses de *Lithothamnium calcareum*.

Metodologia

O experimento foi conduzido em vasos, no setor de viveiros do Instituto Federal do Espírito Santo - *Campus* de Alegre (IFES), no Sul do Espírito Santo (20°45'38,23"S e 41°27'25,46"O, a 115m de altitude), constando de um fatorial completo, onde foram testadas 5 doses de lodo de esgoto e 5 doses de *Lithothamnium calcareum*, com 3 repetições. As doses de lodo de esgoto foram 0%, 15%, 30%, 45% e 60% e as de *L. calcareum* foram de 0 mg/dm³, 750 mg/dm³, 1500 mg/dm³, 3000 mg/dm³ e 6000 mg/dm³. Os cálculos para a recomendação de calcário do experimento foram baseados para elevar em 0, 0,5, 1, 1,5 e 2 vezes a saturação de bases a 60%.

O solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo coletado no horizonte B sob pastagem na área do IFES. O lodo de esgoto foi coletado na Estação de Tratamento de Esgoto da Citágua, Águas de Cachoeiro S.A. no distrito de Pacotuba, município de Cachoeiro de Itapemirim-ES, com composição química e microbiológica conhecida. O *Lithothamnium* foi adquirido da empresa Brasalgas, no município de Vitória-ES, também caracterizado quimicamente. Além disso, na análise textural, 99,91% do material passou na peneira de 60 mesh (0,25mm).

Os substratos foram preparados alterando-se as proporções de solo e resíduos, adicionando-os de forma homogeneizada. As unidades experimentais foram constituídas de vasos com capacidade para 30 litros, utilizando-se de 90% dessa capacidade para preenchimento com o substrato. Após preenchidos, os vasos foram incubados por um período de 80 dias com umidade mantida a 50% do volume total de poros (VTP) em ambiente sombreado (50% de sombra). Após esse período, e antes de receber as mudas, foram coletadas amostras de solo de cada vaso para fins de análise de fertilidade.

As sementes utilizadas foram de café arábica da variedade Acauã, selecionadas e colocadas em

cama de areia para germinar por tempo variável e característico da espécie até atingirem tamanho adequado ao transplante, em ambiente sombreado a 50%. Após esse período, as plântulas foram padronizadas e transplantadas com raiz nua em número de 4 por vaso. Após um período de estabelecimento nesse novo ambiente, fez-se o desbaste, deixando-se duas plantas por vaso.

Os vasos foram mantidos sob sombrite (50%) por um período de cultivo de 6 meses, mantendo-se a umidade do substrato em 50% do VTP. Nesse período, as plantas foram analisadas quanto aos aspectos vegetativos. Após transcorrido esse tempo, foi coletada uma muda de cada vaso para análises de matéria seca da parte aérea.

Os vasos foram trasladados para ambiente a pleno sol por um período de até 6 meses e, após esse tempo, foram realizadas análises de crescimento (altura) das mudas e matéria seca da parte aérea. A partir desses parâmetros foi realizada a relação entre altura e matéria seca da parte aérea (HMSA). Os dados de HMSA por não apresentarem distribuição normal e homocedastia ao nível de 5%, foram transformados, com o uso da função $y = \text{Log}(x + 1)$, antes da análise de variância, entretanto os dados foram apresentados na forma original. Por apresentar interação entre os tratamentos utilizados, utilizou-se a técnica de superfície de resposta para obtenção das equações de ajuste por meio do programa SAEG.

Resultados

A Equação refere-se à superfície de resposta, em que a estimativa do cálculo da relação da altura com a matéria seca da parte aérea (Y_{HMSA}^{\wedge}) foi feita em função das doses de Lodo de Esgoto (Dose LE), expressa em porcentagem, e das doses de *Lithothamnium calcareum* (DCAL), dadas em mg/dm³.

$$Y_{HMSA}^{\wedge} = 0,953303 - 0,0407663 * DLE + 0,000536991 * DLE^2 + 0,0000605920 * DCAL - 0,00000115705 * DLE * DCAL$$

$$R^2 = 0,78 \quad (1)$$

Na Figura 1 é apresentada a superfície de resposta da relação entre a altura e a matéria seca da parte aérea (HMSA) em função das doses de

lodo de esgoto e das doses de *Lithothamnium calcareum*.

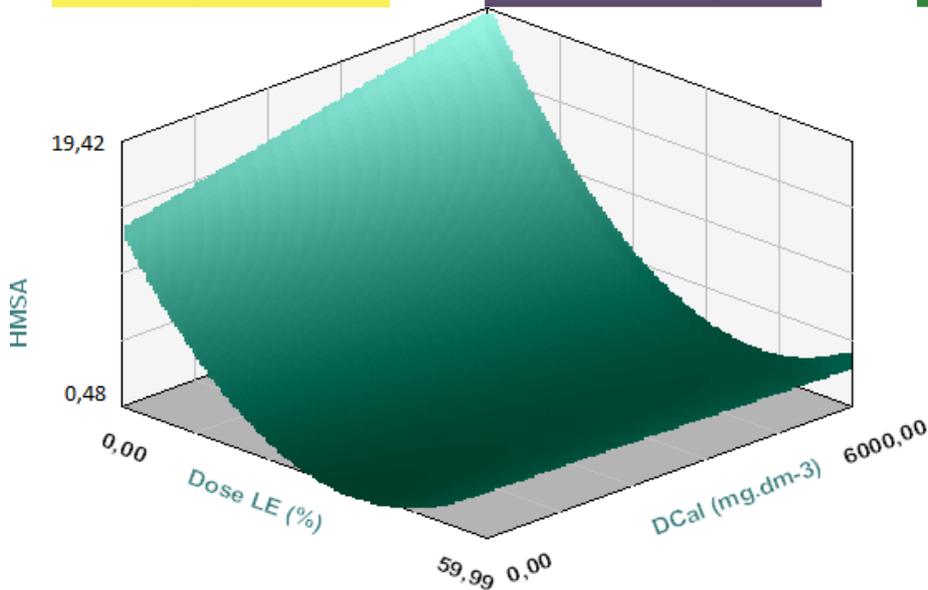


Figura 1. Superfície de resposta da relação entre altura e a matéria seca da parte aérea, em função das doses de lodo de esgoto (Dose LE) e das doses de *L. calcareum* (DCAL).

Na Figura 2 estão representadas as curvas da relação entre altura e matéria seca da parte aérea, obtidas de cortes da superfície de resposta relativa

à Equação 1, nas doses de lodo de esgoto (Dose LE) e nas doses de *L. calcareum* (DCAL).

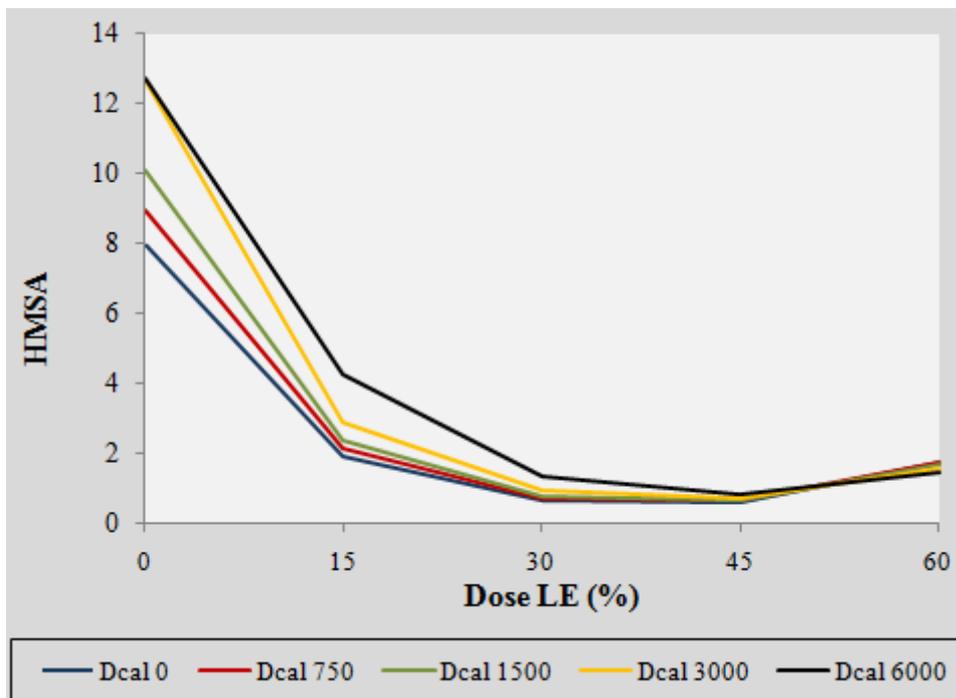


Figura 2. Relação entre a altura e a matéria seca da parte aérea nas doses de *L. calcareum* (DCAL 0 mg/dm³, DCAL 750 mg/dm³, DCAL 1500 mg/dm³, DCAL 3000 mg/dm³ e DCAL 6000 mg/dm³) em relação as doses de lodo de esgoto (Dose LE).

Discussão

É possível observar, na Figura 1, que os valores da variável dependente, relação entre altura e a matéria seca da parte aérea (HMSA), tenderam a decrescer com o aumento das doses de lodo de esgoto em todos os níveis de *L. calcareum*, tendo um leve crescimento a partir da dose de 45% de lodo de esgoto, isso devido ao comportamento quadrático. Nota-se ainda que os valores tenderam a crescer à medida que se aumentava a dose de *L. calcareum*, exceto na dose de 60% de lodo de esgoto.

Na Figura 2 pode-se observar que o maior valor de HMSA é obtido na Dose LE 0% com DCAL 6000mg/dm³, correspondendo a 12,71. Estima-se que o valor ideal para esse índice seja de aproximadamente 2,00 sem definição de espécie (BRISSETE e BARNETT, 1991). Valores muito altos desse parâmetro podem influenciar em um menor pagamento das mudas em campo. Nota-se que o valor que mais se aproxima do ideal é encontrando quando se aplica a dose LE 15% e 0mg/dm³ de *L. calcareum*. Porém, pode-se perceber que nas doses LE 15% com DCAL 750mg/dm³ e DCAL 1500mg/dm³ e nas doses LE 60% com DCAL 0 mg/dm³, DCAL 750 mg/dm³ e DCAL 1500mg/dm³ também se aproximam de 2,00, garantindo uma chance maior de pagamento dessas mudas.

Conclusão

Conclui-se que de acordo com o parâmetro analisado, o lodo de esgoto e o *Lithothamnium calcareum* podem ser utilizados na produção de mudas de café arábica. A dose LE 15% com DCAL 0mg/dm³ e 750mg/dm³ são as melhores combinações para se obter um valor mais próximo ao ideal para o parâmetro HMSA, permitindo com que as mudas se desenvolvam de forma mais satisfatória no campo.

Referências

-- BARROS, D. A. S.; PEIXOTO, J. S.; NASCIMENTO, C. W. A.; MELO, E. E. C. Conteúdo de nitrogênio e produção de biomassa em milho e feijoeiro em solos submetidos a doses de lodo de esgoto. In: FERTBIO, 3., Rio de Janeiro, 2002. **Resumos...** Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. CD-ROM

- BRISSETE, J. C.; BARNETT, T. D. Container Seedlings. In: DURYEA, M. L.; DOUGHERTY, P. M. **Forest regeneration manual**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991.

- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Secretaria de Estado do meio Ambiente**. 1999. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/index>>. Acesso em: 10 ago. 2011.

- DICKSON, A. et al. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.

- FONSECA, E. P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantra* (L.) Blume, *Cedrela fissilis* Vell. e *Aspidosperma polyneurom* Müll. Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento**. 2000. 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal)-Universidade Estadual Paulista, 2000.

- LOPEZ-BENITO, M. **Estúdio de la composición química del *Lithothamnium calcareum* (Aresch) y su aplicación como corrector de terrenos de cultivo**. Pesq.,v.23, p.53-70, jun.1963. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/revista/27_3/art03.pdf>. Acesso em 10 ago. 2011.

- MELO, P. C.; FURTINI NETO, A. E. Avaliação do *Lithothamnium* como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, V. 27, n.3, p. 508-519, 2003.

- SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. Alternativa agrônômica para o biossólido produzido no Distrito Federal. II- Aspectos qualitativos, econômicos e práticos de seu uso. **Revista brasileira de Ciência do Solo**, V. 26, p. 497-503, 2002.