



APLICAÇÃO DO RESÍDUO DO CAFÉ NO DESENVOLVIMENTO DE *Impatiens walleriana*

Luiz André Oliveira Rosa¹ (agro_bazanela@hotmail.com), Lidiane Santos Nakaie²
(lidianesnakaie@hotmail.com), Edneia Aparecida de Souza Paccola³
(edneia.paccola@unicesumar.edu.br)

1,2 Unicesumar - Centro Universitário de Maringá
3 Unicesumar/ICETI - Centro Universitário de Maringá

RESUMO

Atualmente existe uma preocupação direta entre os resíduos sólidos e os problemas ambientais, englobando a poluição dos recursos naturais (solo, água e ar) e a saúde humana. Portanto, este trabalho teve como objetivo analisar a possibilidade de reutilizar esse resíduo para benefícios em plantas e consequência evitar problemas ambientais. Nesse caso, avaliou-se o efeito da aplicação como substrato composto por uma mistura de terra vegetal e borra de café em cinco concentrações diferentes (2,5%; 5%; 10%; 15% e 20%), na testemunha foram utilizados 100% de terra vegetal. Nesta mistura formando o substrato pronto, foi usado o mesmo para o crescimento de *Impatiens walleriana*. As mudas foram colocadas em vasos nessas concentrações para crescer. No período de 60 dias, os tratamentos foram analisados pelo crescimento da parte aérea e raiz, posteriormente transferidas para a estufa a 60°C, pesada e calculada a taxa de crescimento relativa (TCR). Verificou-se que a borra de café influenciou relativamente no crescimento de *I. walleriana* e que em baixas concentrações de borras de café as plantas apresentaram uma resposta maior em crescimento radicular e aérea, tais concentrações foi de 2,5% e 5%, comparadas com os demais tratamentos. A borra de café embora sendo ela um resíduo de baixo valor para a sociedade pode trazer grandes benefícios para produção de plantas quando misturado com outros resíduos.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Planta ornamental, Borra de café.

APPLICATION OF COFFEE RESIDUE IN DEVELOPMENT OF *Impatiens walleriana*

ABSTRACT

There is now a direct concern between solid waste and environmental problems, including pollution of natural resources (soil, water and air) and human health. Therefore, this work had as objective to analyze the possibility of reusing this residue for benefits in plants and consequence to avoid environmental problems. In this case, the effect of the application as a substrate composed of a mixture of vegetal soil and coffee grounds in five different concentrations (2.5%, 5%, 10%, 15% and 20%) was evaluated in the control 100% vegetable soil. In this mixture forming the ready-made substrate, the same was used for the growth of *Impatiens walleriana*. The seedlings were placed in pots at these concentrations and placed to grow. In the 60 day period, the treatments were analyzed by aerial and root growth, later transferred to the oven at 60 ° C, weighed and calculated the relative growth rate (TCR). It was found that the coffee grounds influenced relatively the growth of *I. walleriana* and that in low concentrations of coffee grounds the plants showed a greater response in root and aerial growth, such concentrations were 2.5% and 5%, compared with the other treatments. The coffee grounds though being a waste of low value for society can bring great benefits to plant production when mixed with other waste.

Keywords: Sustainability, Ornamental Plant, Coffee grounds.

1. INTRODUÇÃO

O café é uma das bebidas mais consumidas em todo o mundo, presente em todos os lares e instituições, e oferecido em diversas ocasiões, em todos os cantos do planeta (ENCARNAÇÃO et al., 2004). O consumo mundial de café que foi de 150,3 milhões de sacas de 60 kg em 2014, subiu para 152,1 milhões de sacas em 2015 e, nos quatro últimos anos, o crescimento anual manteve média de 2% (EMBRAPA, 2016). No Brasil de acordo com a (CONAB, 2016), a produção da safra de 2015 está estimada em 43.235 mil sacas beneficiadas de café. A área total utilizada para a produção deve ser de 1.922,1 mil hectares e a produção da safra de 2016 estão estimados entre 49.126,1 e 51.943,9 mil sacas beneficiadas de café. A área total utilizada para a produção deve ser de 1.977,5 mil hectares.

O Brasil é o principal produtor de café do mundo, sendo responsável por 40% da produção mundial. O consumo per capita do café aumentou ligeiramente no período de novembro de 2013 a outubro de 2014, subindo de 4,87 kg/habitante/ano para 4,89 kg/habitante/ano de café torrado e moído, o equivalente a 81 litros/habitante/ano (OLIVEIRA et al., 2015).

A grande maioria da produção é comercializada como commodity, sem agregação de valor dificultando a rentabilidade da lavoura cafeeira (PRADO et al., 2011). Além de importante fonte de renda para a economia brasileira, o café tem destacada participação nas receitas cambiais, na transferência de renda entre setores e na formação de capital no setor agrícola nacional (FERNANDES et al., 2009).

A grande produção e o consumo crescente de café no Brasil levam a geração de uma enorme quantidade de resíduos que representam perda de matéria-prima e energia e se dispostos inadequadamente podem gerar um problema ambiental devido ao grande acúmulo de matéria orgânica no meio ambiente (LIMA et al., 2013). Estes resíduos incluem a polpa, a casca, a mucilagem e a água residual. No processo de obtenção da bebida de café é gerado um segundo resíduo, a borra de café (FERREIRA, 2011). A borra do café contém óleos, que podem contaminar o solo quando o resíduo é descartado no meio ambiente (ROCHA et al., 2013). Apesar da grande quantidade de resíduos gerados no meio agrícola e agroindustrial, apenas uma pequena porcentagem é aproveitada em razão do desconhecimento da potencial reutilização (LIMA et al., 2013). Sendo assim, os descartes inadequados de restos orgânicos domésticos, agroindustriais e agrícolas podem causar poluição ambiental (VIDAL et al., 2007).

A borra de café possui baixo teor de nitrogênio e acidez elevada, devido a isso não é recomendado jogar diretamente em culturas como fertilizante. A borra de café quando integrado com outros resíduos de origem vegetal formando um substrato ou composto, é uma grande alternativa para a agricultura como fertilizantes (Tabela 1).

TABELA 1- Composição orgânica e mineral da borra de café

Concentrações	Parâmetros
Matéria Orgânica	90,46
Carbono/Nitrogênio (C/N)	22/1
Nitrogênio	2,30
Fósforo	0,15
Potássio	0,35
Cálcio	0,08
Magnésio	0,13
Alumínio	0,03
Ferro	0,01

Fonte: Mussatto et al., 2011

Devido à abertura comercial, criou-se um cenário competitivo de exigências com a preservação do meio ambiente. Uma alternativa para a minimização destes resíduos é a reciclagem, através do reuso ou recuperação dos mesmos ou de seus constituintes que apresentem algum valor

econômico (LIMA et al., 2013). Nevada, nos Estados Unidos, comprovaram que a borra do café é tão eficiente quanto à soja para produzir biocombustível. A borra contém aproximadamente de 11% a 20% de óleo, que poderia ser convertido em biodiesel (CABRAL; MORIS, 2010). As empresas passaram a se preocupar com o aproveitamento de resíduos e subprodutos gerados pela própria atividade. A borra de café, subproduto da indústria do café solúvel, anteriormente descartada e sem valor comercial, é atualmente vista como combustível sólido, fonte de óleo essencial e insumo para alimentação animal. Para que se obtenha maior eficiência no uso deste resíduo como combustível para queima em caldeiras, é necessário que a borra tenha seu teor de umidade reduzido, em operação de secagem (SANTOS; FERREIRA, 2009). A compostagem é um método de estabilização de resíduos de forma a obter materiais livre de patógenos e prontos para uso agrícola. Os benefícios do composto orgânico são inúmeros, quando utilizado em áreas agrícolas. Desta forma, este estudo aborda o processamento e estabilização de resíduos agrícolas e urbanos, por meio da compostagem (RESENDE; ABREU, 2010). O clima do município de Maringá é do tipo subtropical (Cfa) que se caracterizam por ocorrência de temperaturas médias inferiores a 18° C no mês mais frio e temperaturas superiores a 22 °C no mês mais quente, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (CAVIGLIONE et al, 2010).

2. OBJETIVO

Avaliar a aplicação da borra do café no desenvolvimento de *Impatiens walleriana*.

3. METODOLOGIA

Este projeto foi realizado em uma Instituição de Ensino Superior (IES), na cidade de Maringá - Paraná. A Instituição fornece café aos colaboradores e a borra de café é descartada todos os dias. Atualmente, o descarte deste resíduo é destinado ao aterro sanitário no município de Maringá-PR. Devido a elevada quantidade de descarte desse resíduo, foi quantificado o total de pacotes de café (500g) que são utilizados mensalmente na Instituição. A pesquisa foi realizada em todos os locais de preparo do café servido diariamente.

As mudas de *Impatiens walleriana* usadas foram adquiridas de um viveiro de mudas localizada no município. A terra vegetal foi pesada separadamente da borra de café nas concentrações propostas a seguir, equivalente para seis tratamentos cinco repetições, e por fim colocado em balde para uma mistura homogênea. Os tratamentos foram utilizados nas seguintes concentrações:

- Tratamento 1 (T1): terra vegetal (100%);
- Tratamento 2 (T2): terra vegetal (97,5%) + borra de café (2,5%);
- Tratamento 3 (T3): terra vegetal (95%) + borra de café (5%);
- Tratamento 4 (T4): terra vegetal (90%) + borra de café (10%);
- Tratamento 5 (T5): terra vegetal (85%) + borra de café (15%);
- Tratamento 6 (T6): terra vegetal (80%) + borra de café (20%).

As mudas foram retiradas do saquinho onde as raízes precisaram ser lavadas a fim de eliminar resíduos de substrato para não interferir no crescimento e deixa-las livres para receber o substrato proposto. Feito isso, as mudas foram avaliadas quanto ao tamanho das raízes, parte aérea e por fim transplantadas com o substrato em vasos com capacidade de 700 ml. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação. A temperatura no mês de junho/2016 a agosto/2016 variou em média de 14°C a 28°C, chegando até 5°C a 32°C. Nesse período foi feita a rega manualmente nas mudas de acordo com a necessidade no substrato. Os tratamentos ficaram nessas condições de crescimento por um período de 60 dias. No final do experimento as mudas foram retiradas dos vasos, lavadas e após isso foram realizadas as medidas. Para avaliar os parâmetros de crescimento (cm) foi conduzida pela determinação do comprimento da raiz (ΔR) e comprimento da parte aérea (ΔA). Com os valores adquiridos calculou-se o comprimento das

plantas (CRi-CRf) para raiz e (CAi-CAf) para parte aérea. Ainda se calcularam o crescimento diário dos mesmos parâmetros para raiz $\Delta Ri/\Delta Rf$ (cm/dia) e $\Delta Ai/\Delta Af$ (cm/dia). A avaliação do crescimento em função do peso foi efetuada igual, utilizando o mesmo procedimento. A avaliação do crescimento em relação ao peso foi feita para determinar o peso matéria seca inicial (Msi) e peso matéria seca final (Msf). Foram pesados em uma balança analítica, raízes e parte aérea das plantas, após isso colocado em saquinho de papel e logo posto na estufa a 60°C para ocorrer à desidratação das plantas e chegar ao peso seco. Após dois dias todos os tratamentos foram retirados da estufa, pesados novamente e os valores obtidos calcularam-se as razões peso seco / peso fresco (Ps/Pf). Os efeitos da concentração no substrato constituído por terra vegetal e diferentes concentrações em borra de café, bem como a sua interação na influência do desenvolvimento de plantas de *Impatiens walleriana*, foram avaliados por análise de variância (ANOVA). Os resultados são apresentados sob a forma de médias, acompanhadas pelo respectivo desvio padrão, e calculadas pelo teste de Scott-Knott, para probabilidades inferiores a 0,05, 0,01 e 0,001 considerando-se, respectivamente, como significativas, muito significativas e altamente significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quantificação da borra de café fresca

A quantidade de café usado pela instituição é de 2.437 pacotes de café (500g), decorrente no mês de fevereiro/2016 ao mês de maio/2016. A média é de 812 pacotes de café ao mês. Em relação à quantidade em Kg, foi descartado pela instituição um total de 1.218 Kg de pó de café em três meses, o que equivale a 406 Kg ao mês. Esse resultado mostra um número muito alto de resíduos descartados. Tal pesquisa tem mostrado uma alternativa da utilização deste resíduo para evitar o seu descarte no solo.

4.2 Avaliação do desenvolvimento de *Impatiens walleriana*

No estágio inicial do desenvolvimento das plantas, verificou-se visualmente um crescimento com qualidade inferior ao esperado, a partir dos 40 dias. No caso da *Impatiens walleriana*, foi observado a presença de muitas raízes, como observado na figura 2. A Figura 1 representa o estágio final do experimento em um período respectivo de 60 dias em desenvolvimento.



Figura 1 - Tratamentos 1 - 6 representado pelo desenvolvimento final do experimento após 60 dias de crescimento de *Impatiens walleriana*.



Figura 2 - Estrutura da raiz e parte aérea das plantas representada pelos tratamentos 1-6 em várias concentrações de borra de café (testemunha; 2,5%; 5%; 10%; 15% e 20%).

4.3 Taxas de crescimento

Na tabela 2 é possível observar que as plantas cultivadas em um período de 60 dias na concentração de borra de café a 2,5% obtiveram um maior rendimento em parte aérea em relação aos demais tratamentos 5; 10; 15 e 20%. Pode-se afirmar que a concentração de 2,5% de borra apresentou um resultado melhor no crescimento/dia e peso/dia, comparando com as demais concentrações de borra, inferior apenas na testemunha crescimento/dia que foi superior. Deste modo, os tratamentos superiores a 2,5% afetam inversamente o crescimento da cultura. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas com relação ao crescimento da parte aérea. A testemunha teve um crescimento diferenciado das demais, ou seja, um maior rendimento em crescimento da parte aérea e o fator de crescimento/dia.

Tabela 2- Crescimento da Parte Aérea da planta no início do experimento (CAi) e no final do experimento (CAf) e taxa de crescimento relativo em plantas de *Impatiens walleriana* a crescer em diferentes concentrações de borra de café fresca, ao fim de 60 dias

Tratamento	Cai (cm)	CAf (cm)	Δx	$\frac{\Delta Ai}{\Delta Af}$ (cm/dia)	TCR (mg/g dia)
Testemunha	6,2	8,6	2,4	0,040	0,0045
2,5%	7,0	8,9	1,9	0,032	0,0085
5%	7,4	8,7	1,3	0,021	0,0025
10%	7,2	8,5	1,3	0,021	0,0005
15%	7,0	8,5	1,5	0,025	0,0002
20%	6,8	7,9	1,1	0,018	0,0007

Fonte: Dados da pesquisa.

Partindo para a análise de resultados da tabela 3, verificou-se que a *Impatiens walleriana cultivada* em concentrações de 2,5%; 5% e 10% de borra de café obtiveram um maior resultado de crescimento da raiz em comparação as concentrações 15% e 20%. Na variação de crescimento (Δx) da borra em concentração a 2,5% teve um crescimento radicular adequado, porém o número mostra baixo pelo fato que o tamanho raiz inicial CRi (cm) foi grande, e ao período teve um crescimento razoável. Além disso, a concentração de 2,5% de borra obteve um crescimento apropriado em peso/dia. E a concentração de 5% apresentou crescimento/dia adequado também.

No entanto, como já citado acima concentrações 2,5%; 5% e 10% teve melhor rendimento com borra de café. Porém não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas que realçam o crescimento das raízes. Nesse caso os resultados demonstram que é possível utilizar a borra de café nessas concentrações para um resultado positivo no crescimento radicular da planta. Concentrações maiores de borra de café não auxiliam no crescimento das plantas. Como Ferreira (2011), também relata que altas concentrações de borra de café afeta o crescimento radicular e aéreo da alfaca. A testemunha obteve um maior crescimento radicular. A borra de café

disponibiliza macro e micronutrientes (Tabela 1) e é eficiente na desagregação do solo, tornando um substrato menos intenso. Entretanto, FONSECA; TRINDADE (2012) destacou que o teor de café nos tratamentos influenciou as quantidades de MO, valores elevados superiores a 90%. A matéria orgânica no solo estimula o crescimento radicular e permitem uma melhor absorção dos nutrientes e aumentam a respiração e formação de raízes.

Tabela 3 - Crescimento da raiz da planta no início do experimento (CRi) e no final do experimento (CRf) e taxa de crescimento relativo em plantas de *Impatiens walleriana* a crescer em diferentes concentrações de borra de café fresca, ao fim de 60 dias

Tratamento	CRi (cm)	CRf (cm)	Δx	$\Delta Ri/\Delta Rf$ (cm/dia)	TCR (mg/g.dia)
Testemunha	22,0	32,7	10,7	0,178	0,0148
2,5%	24,8	31,9	7,1	0,118	0,0162
5%	24,0	33,8	9,8	0,163	0,0112
10%	22,7	30,0	7,3	0,121	0,0117
15%	24,8	29,8	5,0	0,083	0,0125
20%	22,9	28,9	6,0	0,100	0,0147

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao avaliar o crescimento da parte aérea e a parte radicular (Tabela 3) de todos os tratamentos em diferentes concentrações, é possível identificar que as concentrações de 2,5% e 5% de borra de café foram as que tiveram um melhor desenvolvimento de crescimento em questão, tanto da parte aérea quanto na parte radicular, comparados com as demais concentrações e até mesmo a testemunha. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no crescimento da parte aérea. A pesquisa com alface em diferentes concentrações de borra de café teve relativamente um resultado adequado nas concentrações baixas de borra de café como foi citado por FERREIRA (2011). Constata-se que na concentração de 2,5% mais uma vez foi a que teve um melhor rendimento em crescimento aéreo, seguindo a concentração de 5%, que também superou na parte aérea das demais concentrações 10%; 15% e 20% e a testemunha (Tabela 4).

Tabela 4 - Comprimento máximo da parte aérea (Cpa) e da raiz (Cpr) e sua razão, crescimento das plantas em diferentes concentrações de borra de café, ao fim de 60 dias

Tratamento	Cpa (cm)	Cpr (cm)	Cpr/Cpa
Testemunha	8,6	32,7	3,8
2,5%	8,9	32,0	3,6
5%	8,7	33,8	3,9
10%	8,5	30,0	3,5
15%	8,5	29,8	3,5
20%	7,9	28,9	3,6

Fonte: Dados da pesquisa.

4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados mostram que a borra de café influencia significativamente e diretamente no crescimento na espécie *Impatiens walleriana*, seja na parte aérea ou na parte radicular da planta. De uma maneira geral, a planta tem respondido melhor na concentração de 2,5% e no máximo a 5% de aplicação de borra de café, seguindo nas demais concentrações as plantas vinham tendo decadência em crescimento em ambas as partes do sistema.

Portanto, na formação de um substrato com borra de café e terra vegetal em baixas concentrações de borra em concentrações de 2,5% no máximo 5%, a *Impatiens walleriana*

absorve um rendimento no crescimento significativo. Podendo também usar o substrato como fertilizante orgânico nas plantas pelos nutrientes absorvidos.

REFERÊNCIAS

CABRAL, M. S.; MORIS, V. A da S. Reaproveitamento da borra de café como medida de minimização da geração de resíduos. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos, Brasil, v. 12, 2010.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. Cartas climáticas do Paraná. Londrina : IAPAR, 2000.

CONAB, Acompanhamento da safra bras. café, v. 3 – Safra 2016, n.4 - Quarto Levantamento, Brasília, p. 1-77, dez.2016.

ENCARNAÇÃO, R. O.; DARCY, R. L. Café e saúde humana – Revista Embrapa Café, 64 p. 2003.

FERREIRA, A. Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.). 29 p. 2011. Dissertação (Mestrado) – Instituto Politécnico – Escola Superior Agrária de Bragança, Portugal.

FONSECA, J. P. Q. B.; TRINDADE, H. Efeito da adição de borras de café sobre a compostagem de resíduos de *Acacia dealbata* L. (mimosa). p. 110; 2012. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real - Portugal.

LIMA, A. R.; PEREIRA, R. G. F. A.; RESENDE, M. L. V. Polifenóis totais e atividade antioxidante de resíduos e subprodutos da indústria cafeeira. VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Salvador- BA, v. 8, 2013.

MIRANDA, R. J. S.; FERNANDES, E. A.; DA SILVA, O. M. Ciclos de produção e preços na cultura cafeeira. Revista Econômica do Nordeste, v. 41, n. 1, p. 181-198, 2017.

OIC - Organização Internacional do Café. Relatório sobre o mercado cafeeiro, p. 1. Fevereiro 2016.

OLIVEIRA, V. V. B.; SILVA, R. K. Roda de conversa sobre a cafeicultura em Rondônia: diálogo entre pesquisa e comunicação para a divulgação científica. XIV Congresso de Ciências da Comunicação na Região Norte – Manaus - AM, 2015.

PRADO, A. S.; ROSA, B. T.; DIAS, R. E. B. A.; SOUZA, A. J. J.; PEREIRA, S. P.; SANTOS, A. C. Certificação Fair Trade na cafeicultura: estudo de caso da cooperativa dos agricultores familiares do município de Poço Fundo-MG. In: 37º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. Poços de Caldas – MG, p.2, 2011.

REZENDE, F. A. Aproveitamento da casca de café e borra da purificação de gorduras e óleos residuários em compostagem. 2010. 74 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

ROCHA, C.; REIS, C.; CHAVES, A. R. M. Caracterização qualitativa de ácidos graxos como componentes dos óleos de grão de café verde, café torrado e borra de café. VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Salvador- BA, v. 8, 2013.



SANTOS, J. C. P. Secagem da borra de café em secador ciclônico. 2009. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

VIDAL, M.B; VITTI, M. R.; MORSELLI, T. BG A. Caracterização química de vermicompostos de diferentes substratos orgânicos. Revista Brasileira DE Agroecologia, v. 2, n. 1, 2007.