

Impacto Ambiental do Extrato Solubilizado de Borra de Café sobre Organismo Terrestre

Heider Alves Franco ¹
Marcus Vinicius de Castro Rocha ²
Sergio Thode Filho ³

RESUMO

O consumo do café, bebida, é responsável pela geração de uma massa residual denominada borra de café residual. Estudos de impacto ambiental sobre esse material e/ou aqueles oriundos da sua decomposição são escassos. Desse modo, o presente trabalho objetivou identificar o potencial de impacto ambiental do extrato solubilizado da borra de café (BC) residual via efeito de fuga com minhocas *Eisenia fetida*, em solo arenoso e argiloso. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 3 repetições para ambos os solos. Os tratamentos foram: T1 - 3,125%; T2 - 6,25%; T3 - 12,5%; T4 - 25%; T5 - 50% e T6 - 100% de extrato BC em função do volume para umedecer cada solo. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do software BioEstat 5.0. Identificou-se que o extrato BC, de maneira geral não apresentou efeito tóxico potencial. Todavia, cabe ressaltar que em doses equivalentes a 100% da umidade na capacidade de campo, ocorreu fuga dos organismos, o que revela toxicidade, para ambos os solos.

Palavras-Chave: Ecotoxicidade; *Eisenia fetida*; Contaminantes Emergentes; Solos.

¹ Doutorado em Meio Ambiente pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, Brasil. Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, IFRJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-8574-5049>. heider.franco@ifrj.edu.br

² Mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Brasil. Técnico em Agropecuária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, IFRJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-9816-0883>. marcus.rocha@ifrj.edu.br

³ Doutorado em Meio Ambiente pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, Brasil. Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, IFRJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6669-2677>. sergio.thode@ifrj.edu.br

O café é uma bebida consumida em todo o mundo, o Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo. A primeira estimativa, para a produção da safra cafeeira 2017/2018, somando as duas espécies indica que o país deverá colher entre 54,44 e 58,51 milhões de sacas de 60 quilos de café beneficiado (CONAB 2018).

De acordo com a OIC (2018), o consumo da bebida sofreu aumento em relação à safra 2016/2017, com uma demanda total de 157,59 milhões de sacas. No Brasil, o consumo de café no ano de 2017 foi de 21,99 milhões de sacas com um consumo *perca pita* de 6,12 kg de café verde em grão, equivalente a 4,9 kg de café torrado e moído (ABIC 2017).

Considerando o potencial de produção e, o consumo principalmente no Brasil, entende-se que a produção de borra a partir desse apresenta um potencial impactante elevado, seja pela massa residual ou, pela geração de líquidos a partir de sua decomposição. Sabe-se que o processo de decomposição de resíduos orgânicos promove dentre outros, a produção de líquidos que podem comprometer o sistema circunvizinho (Mota et al. 2009).

Thode Filho et al. (2017a) em um estudo sobre o comportamento de fuga das minhocas a partir da introdução da borra do café, verificaram que em um solo com textura arenosa, 25 g de borra no estado sólido promoveu comportamento de evitação. No entanto, para um solo com textura argilosa, uma massa de 12,5 g foi capaz de promover fuga do organismo teste. Verificou-se que a borra do café tornou o solo impróprio para o habitat das minhocas.

Thode Filho et al (2017b) em um trabalho sobre o uso dos extratos solubilizado e lixiviado obtidos a partir da borra do café sobre a germinação de sementes de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), constataram que o extrato solubilizado apresentou efeito letal (direto) e sub letal (indireto) sobre a germinação das sementes, comprovando o efeito fitotóxico desse material residual sobre a flora.

Adicionalmente, torna-se necessária a continuidade de estudos nesse tipo de resíduo complementando os já existentes e, contribuindo com processos de mitigação de potenciais impactos. Ensaios de toxicidade a partir do comportamento de organismos de solo quando expostos a potenciais contaminantes, são excelentes indicadores de contaminação por substâncias líquidas (Andréa 2010).

Uma avaliação de risco ecológico deve, por excelência, contemplar a execução de bioensaios com organismos de distintas complexidades biológicas e de diferentes níveis tróficos, de forma a prognosticar a ocorrência de efeitos adversos para distintos compartimentos do ecossistema (Rodrigues et al. 2011).

Índices de risco ambiental consistem em abordagens quantitativas e integradoras de dados ambientais, capazes de subsidiar, de forma mais efetiva, a tomada de decisão em medidas de saúde pública e de controle da poluição ambiental, incluindo a hierarquização de áreas críticas para remediação, gestão de custos ambientais e a indicação de receptores ecológicos a serem prioritariamente protegidos (Cesar et al. 2015).

As minhocas são um dos organismos utilizados nos testes de ecotoxicidade e a Vermelha-da-Califórnia (*Eisenia fetida*) é o mais comum. Esta preferência deve-se à sua capacidade de converter resíduos orgânicos pouco divididos quimicamente em material estabilizado. São um importante elo na rede trófica terrestre, fornecendo recursos para uma ampla variedade de organismos, incluindo aves, mamíferos, répteis e anfíbios. Eles representam uma boa alternativa para a realização de testes ecotoxicológicos, pois são de fácil manuseio, fáceis de encontrar e bons indicadores para a qualidade do solo (Andréa 2010; Correia and Moreira 2010; Dittbrenner et al. 2011).

Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar o impacto do extrato solubilizado da borra de café sobre organismos terrestres em dois tipos de solo (arenoso e argiloso) utilizando como organismo-teste minhocas (*Eisenia fetida*).

MATERIAIS E MÉTODOS

COLETA DO MATERIAL RESIDUAL

As amostras da borra do café residual (BCR) foram coletadas conforme a metodologia recomendada pela NBR 10.007 (ABNT 2004c). Devido à aparente homogeneidade quanto ao aspecto físico do material residual, adotou-se como planejamento amostral a retirada de quatro amostras simples de topo, meio e base no entorno da pilha/monte do resíduo. A partir disso, essas foram misturadas para obtenção de uma amostra composta, dando origem a uma amostra homogênea. A partir dessa, iniciou-se o processo de obtenção do extrato solubilizado do BCR.

PREPARO D OBTENÇÃO DO EXTRATO

O preparo do extrato solubilizado da borra do café ocorreu de acordo com a metodologia recomendada pela NBR 10.006 (ABNT 2004b). Foram transferidas 250 g de borra de café (Pilão®) para uma garrafa de vidro hermética contendo 1 L⁻¹ de água destilada. O material (água + borra) foi agitado durante 05 min em um agitador magnético (Fisatom 752) à temperatura ambiente (25± 1°C). Posteriormente, a garrafa foi fechada e o material permaneceu em repouso durante 07 dias. Após esse período procedeu-se a filtração em uma membrana filtrante de 0,45 µm.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Os parâmetros físico-químicos: pH, condutividade, TDS (sólidos dissolvidos totais) e salinidade foram determinados no extrato solubilizado BCR utilizando uma sonda multi parâmetros (COMBO 5 - AKSO).

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DO SOLO

Os ensaios foram realizados em dois solos de textura distinta, arenoso e argiloso.

Para ambos, foi realizado um ensaio para determinação do ponto de umidade ótima, nesse estudo, definiu-se que seria utilizada a umidade na capacidade de campo (Reichardt 1988). Para isso, adotou-se o seguinte procedimento: os solos foram umedecidos até saturação por capilaridade, por um período de 24 horas, após este período foram submetidos à drenagem livre, durante duas horas. Após isso, tiveram massa úmida estabelecida em balança analítica e foram colocados em estufa com circulação de ar, à temperatura de $105 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 48 horas, posteriormente foram levados a balança, novamente, para obtenção da massa seca (Embrapa 1997). A partir da Equação 1 (Donagemma et al. 2011), determinou-se a umidade necessária para a realização dos ensaios de fuga.

$$Ug(\%) = [(MU - MS) / MS] \times 100 \quad (1)$$

Onde, $Ug(\%)$ = umidade gravimétrica (%); MU = massa úmida, (g); MS = massa seca, (g).

Desse modo, ficou definido que a umidade utilizada nos ensaios foi de 15,0 mL para o solo arenoso e, 17,5 mL para o argiloso.

TOXICIDADE TERRESTRE

O teste de toxicidade terrestre – teste de fuga foram realizados de acordo com a NBR ISO 17512-1 (ABNT 2011).

Para execução dos ensaios, os organismos testes foram adquiridos no minhocário do IFRJ *campus* Pinheiral.

Para montagem foram utilizadas caixas plásticas transparentes retangulares (28,8 cm x 10,8 cm x 4,2 cm) com aproximadamente 500 g de peso seco (250 g de solo para cada metade). Com o auxílio de uma tira de papelão, colocada transversalmente no meio da caixa, uma das metades foi preenchida com solo controle, sem adição do poluente, e a outra metade foi preenchida com solo homogeneizado com a concentração teste do poluente.

Posteriormente, a tira de papelão foi removida e foram adicionados 10 animais adultos (*Eisenia fetida*) com clitelo desenvolvido e peso médio maior ou igual a 300 mg. As caixas foram fechadas com

tampas transparentes, perfuradas, e alocadas em câmara de germinação do tipo BOD, com temperatura e luminosidade controladas. Apesar das minhocas não necessitarem de luz para sua sobrevivência, optou-se em fornecer condições de luminosidade para induzir, mais rapidamente, as mesmas a escavarem o solo. Os animais não foram alimentados durante os testes. Após 48 horas, verificou-se a porcentagem de minhocas presentes no solo-teste e no solo-controle.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado composto de seis tratamentos, ambos com 03 repetições. O croqui proposto para a disposição dos tratamentos encontra-se na Figura 01. Os tratamentos experimentados no grupo teste foram: T1 - 3,125%; T2 - 6,25%; T3 - 12,5%; T4 - 25%; T5 - 50% e T6 - 100% de extrato BC em função do volume necessário para o umedecimento de cada solo.

Figura 01. Croqui para disposição dos tratamentos.

T2.1	T6.3	T3.2	T1.2	T5.2	T4.2
T4.3	T4.1	T6.1	T2.2	T3.1	T6.2
T1.1	T5.3	T2.3	T5.1	T1.3	T3.3

Fonte: Os Autores.

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE TERRESTRE

A resposta dos testes para os dois tipos de solo contendo resíduos de café foi calculada em termos de porcentagem de evitação por concentração. Essa foi calculada com base na seguinte fórmula: $A = [(C - T)/N] \times 100$, onde C é o número de animais encontrados no solo de controle, T é o número de animais encontrados no solo de teste, e N o número total de animais utilizados por tratamento (para cada concentração testada). Um resultado de evitação positivo e indicativo é uma atração negativa pela concentração do ingrediente ativo testado. De acordo com a norma, 0% de fuga indica atração animal pela substância química avaliada. Por outro lado, o solo é considerado tóxico quando mais de 80% dos organismos expostos preferem o solo controle (fuga > 60%) (ABNT 2011).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para todos os parâmetros deste estudo foram realizados o teste de pressuposição (teste de normalidade e teste de homogeneidade de variância). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade entre as mesmas (Costa Neto 1977), com auxílio do software BioEstat 5.0 e os gráficos apresentados foram confeccionados no software SigmaPlot 12.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às propriedades físico-químicas do extrato solubilizado da borra do café, bem como da água utilizada para preparo do mesmo estão apresentados na Tabela 01.

Pode-se observar que o extrato solubilizado obtido a partir da borra de café apresentou um pH ácido, além de uma discreta elevação na condutividade, teor de sólidos totais dissolvidos (TDS) e salinidade, quando comparado com a água de preparo (Tabela 01).

Tabela 01. Propriedades físico-químicas do extrato solubilizado BCR.

Água/Extrato	pH	Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	TDS* (ppm)	Salinidade (ppm)
Águadestilada	6,9	5,0	3,6	2,6
Solubilizado BCR**	5,9	248	166	125

*TDS – Sólidos totais dissolvidos. **Extrato Solubilizado da Borra de Café Residual.

Fonte: Os Autores.

O procedimento adotado para obtenção do extrato solubilizado tem por finalidade demonstrar que, uma vez em contato com a água, o resíduo não modificaria a qualidade dos padrões de potabilidade da mesma. No entanto, o extrato BC mostrou-se solúvel e modificou as características físico-químicas, com redução do pH em uma unidade, e aumento da condutividade e da salinidade em aproximadamente 50 e 48 vezes, respectivamente.

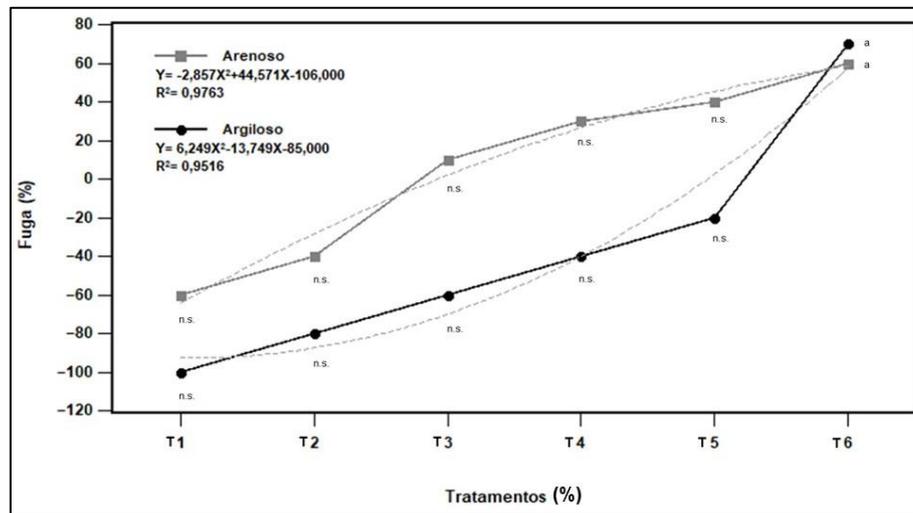
De acordo com a Norma Técnica NBR 10.004 Resíduos Sólidos – Classificação (ABNT 2004a), a borra do café é classificada como: classe II A, não Perigoso - não Inerte.

Os valores médios do teste de fuga das minhocas em função dos diferentes tratamentos com extrato solubilizado da borra de café para o solo arenoso e argiloso estão apresentados na Figura 02. Entre os tratamentos T1 e T5 não foram encontrados resultados estatisticamente significativos que tornassem os solos impróprios para habitat das minhocas. A toxicidade encontrada para ambos os solos foi a partir do tratamento T6 (Fuga > que 60%). Isto é, em uma situação ambiental com 100% da umidade do solo, ocupada pelo extrato solubilizado in natura, verificar-se-á uma evitação de mais de 60% dos organismos.

De acordo com a significância da interação entre os resultados para ambos os solos, optou-se por aplicar a regressão polinomial de 2ª ordem para descrever o comportamento de fuga em relação aos diferentes tratamentos com o extrato solubilizado da borra de café.

Verifica-se também um paralelismo no comportamento de fuga para os solos estudados. Até o tratamento T5 não foi observado uma resposta significativa para evitação. Contudo, o organismo teste mostrou-se mais tolerante no solo argiloso (Figura 02).

Figura 02. Resposta da fuga de *Eisenia fetida* em solo arenoso e argiloso contaminado com diferentes dosagens do extrato solubilizado da borra de café: T1 - 3,125%; T2 - 6,25%; T3 - 12,5%; T4 - 25%; T5 - 50% e T6 - 100%.



Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; n.s. = não significativo.

Fonte: Os Autores.

A espécie de minhoca (organismo-teste) utilizada no presente estudo é epigeica (se agrupam por preferência de ambiente) e vivem em camadas superiores do solo (0-10 cm) ricas em matéria orgânica. No entanto, a pele da minhoca é recoberta por uma fina cutícula e produz bastante muco que facilita a locomoção e proteção da pele. O muco ainda protege a pele quando em contato com poluentes ou substâncias tóxicas (VanGestel 1992; Santorufo et al. 2012).

Quanto à movimentação, a minhoca impulsiona seus segmentos anteriores, provocando uma onda que se desloca para traz de seu corpo. Concomitante a isso, na região anterior, a musculatura circular contrai e a longitudinal se relaxa, fazendo com que seus anéis se tornem mais finos e alongados e suas cerdas se mantenham retraídas. Dessa forma a minhoca estabelece um ponto de apoio no solo e se impulsiona para frente (Burger 2006). Essa característica específica da espécie quanto à movimentação, permite definir que o seu comportamento é influenciado pelas condições do meio de tal modo que alterações mínimas nesse ambiente, representam stress que promovem a fuga do ambiente.

Nota-se, porém (Figura 02), que mesmo com a inserção do poluente em altas dosagens (50%) não houve alteração comportamental que represente evitação/fuga. Tal efeito é notório somente quando ocorre aplicação de 100% de extrato solubilizado. Essa condição pode estar relacionada com o elevado índice de salinidade, 125 ppm (Tabela 01) apresentado pelo extrato BCR. Segundo Oligini et al. (2015) a água pode ser um recurso limitante para o desenvolvimento de minhocas por diversos fatores, principalmente pela alta concentração de sais. De acordo com os autores, a literatura existente é pobre quanto à tolerância de *Eisenia fetida* à salinidade do substrato ou da água, porém existem registros que

relacionam à rejeição das mesmas a alimentos com sal na sua constituição o que pode justificar a fuga presente no tratamento 100% BC.

Os solos que apresentam umidade adequada facilitam o deslocamento de minhocas. Os solos argilosos acumulam mais água em suas partículas e por este motivo o atrito com o corpo delas é menor, além de garantir as trocas gasosas na respiração (Brown, Edwards, and Brussaard 2004; James and Brown 2006). Apesar do solo argiloso utilizado no presente estudo apresentar baixo teor de material orgânico, infere-se que a tolerância das minhocas neste solo foi maior, devido a uma maior capacidade de locomoção e exploração da massa de solo. A partir do comprometimento do seu deslocamento e o contato agudo com o poluente as minhocas podem fugir, se intoxicar, morrer, incorporar e até bioacumular esses em seus tecidos (Curry 2004).

Thode Filho et al. (Thode Filho et al. 2017) identificaram que a borra de café sólida residual promoveu alteração no comportamento de minhocas *Eisenia fetida*, ao avaliar a evitação em diferentes doses de borra sólida residual. Observa-se, porém no presente estudo, que o extrato solubilizado obtido da borra não apresenta o mesmo comportamento.

CONCLUSÃO

Identificou-se que o extrato solubilizado da borra de café, em contato com os solos em estudo, até o tratamento T5, não causou efeito deletério aos organismos teste. Todavia, doses do extrato equivalentes a 100% da umidade na capacidade de campo, provocaram fuga dos organismos em ambos os solos, sugere-se que esse comportamento tem relação direta com o elevado grau de salinidade do extrato BCR.

Espera-se que esses resultados contribuam com a continuidade de estudos, visando disposição adequada de resíduos e/ou contaminantes emergentes, que não possuem grande apelo, porém podem comprometer o meio.

REFERÊNCIAS

- ABIC. 2017. “Pesquisa Tendências Do Mercado de Café.” Associação Brasileira da Indústria do Café. 2017. <https://www.abic.com.br/estatisticas/pesquisas-2/pesquisa-tendencias-do-mercado-de-cafe/>.
- ABNT. 2004a. NBR 10004. *Resíduos Sólidos – Classificação*. Brasil.
- . 2004b. NBR 10006. *Procedimento Para Obtenção de Extrato Solubilizado de Resíduos Sólidos*. Brasil.
- . 2004c. NBR 10007. *Amostragem de Resíduos Sólidos*. Brasil.
- . 2011. NBR ISO 17512-1. *Qualidade Do Solo — Ensaio de Fuga Para Avaliar a Qualidade de Solos e Efeitos de Substâncias Químicas No Comportamento. Parte 1: Ensaio Com Minhocas (Eisenia Fetida e Eisenia Andrei)*. Brasil.

- Andréa, Mara Mercedes de. 2010. “O Uso de Minhocas Como Bioindicadores de Contaminação de Solos.” *Acta Zoológica Mexicana* 26 (s.2): 95–107.
- Brown, George G., Clive A. Edwards, and Lijbert Brussaard. 2004. “How Earthworms Affect Plant Growth: Burrowing into the Mechanisms.” In *Earthworm Ecology*, edited by Clive A. Edwards, 13–49. Boca Raton: CRC Press LLC.
- Burger, Joanna. 2006. “Bioindicators: Types, Development, and Use in Ecological Assessment and Research.” *Environmental Bioindicators* 1 (1): 22–39. <https://doi.org/10.1080/15555270590966483>.
- Cesar, Ricardo, Ana Paula Rodrigues, Edison Bidone, Zuleica Castilhos, Helena Polivanov, and Tácio de Campos. 2015. “Proposta de Um Índice de Risco Ecológico Para Disposição Sustentável de Sedimentos de Dragagem Em Latossolos e Chernossolos.” *Revista Geociências* 34 (2): 275–85. <http://ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/8976>.
- CONAB. 2018. “Acompanhamento Da Safra Brasileira - Café (v.5 n.1 - Primeiro Levantamento).” Brasília.
- Correia, F. V., and J. C. Moreira. 2010. “Effects of Glyphosate and 2,4-D on Earthworms (*Eisenia Foetida*) in Laboratory Tests.” *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 85 (3): 264–68. <https://doi.org/10.1007/s00128-010-0089-7>.
- Costa Neto, Pedro Luiz de Oliveira. 1977. *Estatística*. São Paulo: Edgard Blücher.
- Curry, James P. 2004. “Factors Affecting the Abundance of Earthworms in Soils.” In *Earthworm Ecology*, edited by Clive A. Edwards, 91–113. Boca Raton: CRC Press LLC.
- Dittbrenner, Nils, Hannah Schmitt, Yvan Capowiez, and Rita Triebkorn. 2011. “Sensitivity of *Eisenia Fetida* in Comparison to *Aporrectodea Caliginosa* and *Lumbricus Terrestris* after Imidacloprid Exposure. Body Mass Change and Histopathology.” *Journal of Soils and Sediments* 11 (6): 1000–1010. <https://doi.org/10.1007/s11368-011-0397-5>.
- Donagemma, Guilherme Kangussú, David Vilas Boas de Campos, Sebastião Barreiros Calderano, Wenceslau Gerales Teixeira, and João Herbert Moreira Viana. 2011. “Manual de Métodos de Análise de Solo.” Brasília: Embrapa Solos.
- James, S. W., and George G. Brown. 2006. “Earthworm Ecology and Diversity in Brasil.” In *Soil Biodiversity in Amazonian and Other Brazilian Ecosystems*, edited by F. M. S. Moreira, J. O. Siqueira, and Lijbert Brussaard, 56–116. Cambridge, MA: CABI Publishing.
- Mota, José Carlos, Mércia Melo de Almeida, Vladimir Costa de Alencar, and Wilson Fadlo Curi. 2009. “Características e Impactos Ambientais Causados Pelos Resíduos Sólidos: Uma Visão Conceitual.” In *Anais Do I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo*, 15. São Paulo: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas - ABAS.
- OIC. 2018. “Consumo Mundial de Café.”
- Oligini, Karine Fuschter, Jean Tides, Bruna Valéria Gil, Ana Paula Ciliprandi, and Celso Eduardo Pereira Ramos. 2015. “Sobrevivência de Minhocas Vermelha Da Califórnia (*Eisenia Fetida*) Com Água de Rega de Diferentes Concentrações Salinas.” In *III Congresso de Ciência e Tecnologia Da UTFPR-DV*, 10–12. Dois Vizinhos.
- Reichardt, K. 1988. “Capacidade de Campo.” *Revista Brasileira de Ciência Do Solo* 12 (13): 211–16.
- Rodrigues, Ana Paula de Castro, Zuleica Carmen Castilhos, Ricardo Gonçalves Cesar, Nádia Regina Pereira Almosny, Ana Rosa Linde-Arias, and Edison Dausacker Bidone. 2011. *Avaliação de Risco Ecológico: Conceitos Básicos, Metodologia e Estudo de Caso*. CETEM/MCT.

- Santorufu, Lucia, Cornelis A.M. Van Gestel, Annamaria Rocco, and Giulia Maisto. 2012. "Soil Invertebrates as Bioindicators of Urban Soil Quality." *Environmental Pollution* 161 (February): 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.09.042>.
- Thode Filho, Sérgio, Leonardo Corrêa de Souza, Emanuele Nunes de Lima Figueiredo Jorge, Marcelo Fonseca Monteiro de Sena, and Heider Alves Franco. 2017. "Evaluation of the Impact of the Leached and Solubilized Extracts on the Germination of Cabbage Seeds (*Brassica Oleracea* Var. *Capitata*)." *Revista Eletrônica Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* 21 (October): 58. <https://doi.org/10.5902/2236117029733>.
- Thode Filho, Sérgio, Leonardo Corrêa de Souza, Emanuele Nunes de Lima Figueiredo Jorge, Morgana De Luna Morton da Silva, Aline Santos de oliveira Guedes, Morgana De Luna Morton da Silva, and Heider Alves Franco. 2017. "Assessment of Associated Impacts the Inappropriate Disposal of Coffee Waste on the Behavior Escape of the Earthworms." *Revista Eletrônica Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* 21 (October): 16. <https://doi.org/10.5902/2236117029716>.
- VanGestel, C. A. M. 1992. "The Influence of Soil Characteristics on the Toxicity of Chemicals for Earthworms: A Review." In *Ecotoxicology of Earthworms*, edited by P. Greig-Smith, 44–54. Andover: Intercept Press.

Environmental Impact of Solubilized Extract of Coffee Waste on Terrestrial Organism

ABSTRACT

The consumption of coffee beverage is responsible for the production of a residual mass called residual coffee waste. Environmental impact studies on this material and/or those resulting from its decomposition are scarce. Thus, the present work aimed to identify the potential of environmental impact of the solubilized extract of the residual coffee waste (BC) via leakage effect with *Eiseniafetida* earthworms in sandy and clayey soil. A completely randomized design with 6 treatments and 3 replicates for both soils was used. The treatments were: T1 - 3.125%; T2 = 6.25%; T3 - 12.5%; T4 - 25%; T5 - 50% and T6 - 100% of BC extract as a function of the volume to dampen each soil. An analysis of variance (ANOVA) was carried out, as well as comparisons of Tukey's test hair at 5% probability of each month, with the help of software BioEstat 5.0 and the available graphics made without software SigmaPlot 12.5. It was identified that the extract BC, in general did not present potential toxic effect. However, it is noteworthy that at doses equivalent to 100% of the moisture in the field capacity, leaks occurred, which reveals toxicity, for both soils.

Keywords: Ecotoxicity; *Eiseniafetida*; Emerging Contaminants; Soils.

Submissão: 21/04/2018

Aceite: 20/03/2019