

11527 - Respostas biológicas de minhocas aos finos de carvão vegetal e propriedades do húmus produzido

Biological responses of earthworms to the charcoal fines and humus properties

SCHIEDECK, Gustavo¹; HOLZ, Fabiana Priebe²; SILVA, Pâmela Menna Ribeiro da³

1 Embrapa Clima Temperado, gustavo.schiedeck@cpact.embrapa.br; 2 Acad. de Gestão Ambiental, IFSUL- Campus Pelotas, fabianaholz@gmail.com; 3 Acad. de Química, IFSUL- Campus Pelotas, grandepam_mr@hotmail.com

Resumo: A atividade carvoeira tem grande importância socioeconômica no Rio Grande do Sul. Porém, resíduos da atividade como o finos de carvão, representam um problema ambiental e ainda não tem destino certo. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adição de finos de carvão ao esterco sobre a biologia de minhocas e nas propriedades químicas do húmus produzido. Os tratamentos constaram de 300 g de esterco bovino com adição de 15 g, 30 g, 45 g ou 60 g de finos de carvão vegetal, sendo a testemunha o esterco sem adição. Em cada unidade experimental colocou-se 10 minhocas da espécie *Eisenia andrei*. Após 33 dias, não houve diferença estatística entre os tratamentos para número final de indivíduos e biomassa final. Houve redução na produção total de casulos a partir de 45 g. Resposta semelhante ocorreu para o volume final de húmus. Houve tendência de redução nos valores para a maioria dos elementos avaliados com o aumento das doses de finos, exceto para o Ca cujo comportamento foi inverso.

Palavras-Chave: *Eisenia andrei*, minhocultura e biochar.

Abstract: *The charcoal activity has great social and economical relevance in State of Rio Grande do Sul. However, some wastes activity, such as charcoal fines, has no suitable solution. The aim of this study was to evaluate the effect of charcoal fines added to the manure on the earthworms biology and chemical properties of the humus produced. The treatments were 300 g of cattle manure with the addition of 15 g, 30 g, 45 g or 60 g of charcoal fines, and control were manure without addition. In each experimental unit was placed 10 adult earthworms Eisenia andrei. After 33 days, there was no statistical difference between the treatments for final number of individuals and final biomass. There was a reduction in total production of cocoons from 45 g. Similar response occurred for the final volume of humus. There was a trend of reduction in the values for most elements evaluated due to increasing doses of charcoal fines, except for Ca which performs was opposite.*

Key Words: *Eisenia andrei*, earthworm breeding and biochar.

Introdução

A produção de carvão vegetal é uma atividade de relevante importância socioeconômica no Rio Grande do Sul. Embora represente apenas 1,16% da produção nacional, movimentou R\$ 25 milhões em 2009 (IBGE, 2009). Levantamentos recentes estimam em 30 mil os produtores de carvão vegetal no Estado, os quais trabalham, em sua maioria, com tecnologias tradicionais e com espécies oriundas de monocultivos de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e de acácia negra (*Acacia mearnsii*) (RIO GRANDE DO SUL, 2011).

Algumas tecnologias para a redução do impacto ambiental da atividade carvoeira tem sido apresentadas aos agricultores, como o extrato pirolenhoso obtido pela condensação da fumaça dos fornos (ENCARNAÇÃO, 2001). Contudo, o finos de carvão é um subproduto que representa cerca de 15% do processo (MAIA, 2010) e que ainda não tem um destino certo. Recentemente, o biochar (biomass + charcoal = carvão de biomassa) ganhou repercussão a partir das descobertas sobre a “Terra Preta de Índio” e seu potencial de uso na agricultura tem sido muito estudado e divulgado (NOVOTNY et al., 2009).

A minhocultura pode ser uma outra alternativa para o aproveitamento dos finos de carvão. Conforme Dominguez (2004), trata-se de um processo biológico de oxidação e estabilização dos resíduos orgânicos no qual as minhocas e microrganismos interagem, aumentando a área de superfície do resíduo pela fragmentação e a degradação bioquímica, respectivamente. Diversos trabalhos citam o potencial das minhocas na conversão dos mais diversos tipos de resíduos orgânicos, tais como esterco de animais (GARG et al., 2005) ou resíduos domiciliares e industriais (GARG et al., 2006). Contudo, as minhocas podem responder de forma negativa à aplicação de grandes quantidades de biochars de diferentes fontes (LIESCH et al., 2010).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da incorporação dos finos de carvão vegetal oriundo das carvoarias tradicionais do Rio Grande do Sul sobre a biologia das minhocas e na composição final do húmus produzido.

Metodologia

O trabalho foi realizado na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, ao longo de 33 dias. Foram utilizados vasos plásticos com 100 mm do diâmetro e 20 cm de altura. Os tratamentos utilizados constaram de 300 g de esterco bovino misturados à 15 g, 30g, 45 g e 60 g de finos de carvão vegetal, sendo a testemunha o esterco sem mistura. Em cada vaso com os tratamentos foram adicionadas 10 minhocas adultas da espécie vermelha-da-Califórnia (*Eisenia andrei* Bouché).

A cada semana foram avaliadas a evolução da biomassa das minhocas, a produção de casulos e o volume do húmus. As análises químicas do húmus produzido foram realizadas no laboratório do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições e a comparação de médias feita pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

De acordo com os resultados obtidos não houve diferença estatística significativa para número final de indivíduos e biomassa final (Tabela 1). A fuga de alguns indivíduos dos vasos pode estar relacionada à época de realização do trabalho (agosto e setembro), uma vez que a temperatura do alimento chegou a atingir até 10°C. A temperatura ótima para o desenvolvimento de *E. andrei* é 25°C, porém, em temperaturas mais baixas as minhocas tendem a hibernar ou migrar para camadas mais profundas (DOMINGUEZ e EDWARDS, 2010).

Tabela 1 – Respostas biológicas de minhocas *Eisenia andrei* em alimento à base de esterco bovino e doses crescentes de finos de carvão vegetal e volume final de húmus produzido. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Tratamento	Nº médio final de minhocas*	Biomassa final* (g)	Produção total de casulos*(nº)	Volume final* (%)
Esterco	8.00 a	4.22 a	101.33 a	68.70 a
Esterco+15g carvão	8.33 a	4.47 a	121.33 a	70.52 a
Esterco+30g carvão	8.67 a	4.71 a	114.33 a	79.68 a
Esterco+45g carvão	7.67 a	3.81 a	87.67 b	90.32 b
Esterco+60g carvão	9.00 a	4.76 a	74.00 b	94.09 b
CV	22,77	29,07	13,76	12,49

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

A produção total de casulos foi afetada significativamente pela adição de finos de carvão (Tabela 1). A testemunha apenas com esterco e os tratamentos com adição de 15 g e 30 g de finos de carvão foram iguais entre si, porém superiores aos tratamentos com adição de 45 g e 60 g de finos de carvão, que, por sua vez, não diferiram entre si. Na Figura 1, verifica-se a curva de tendência formada para a variável produção total de casulos e nota-se que, a partir de 45 g de finos de carvão, há diminuição estatística significativa na produção de casulos. Esse efeito pode estar associado às condições físicas proporcionadas pelos finos de carvão ao esterco, pois, ao se analisar o volume de húmus ao final do experimento, percebe-se que a adição de finos ocasionou menor redução de volume: enquanto no tratamento esterco sem carvão esse valor foi de 32%, no tratamento com 60 g de finos a redução de volume foi inferior a 10%. A adição de finos de carvão a partir de 45 g pode ter provocado uma maior compactação do alimento, dificultando a respiração das minhocas em seu interior. Conforme Singh et al. (2004), ambientes com restrições às trocas gasosas dificultam a sobrevivência e reprodução das minhocas.

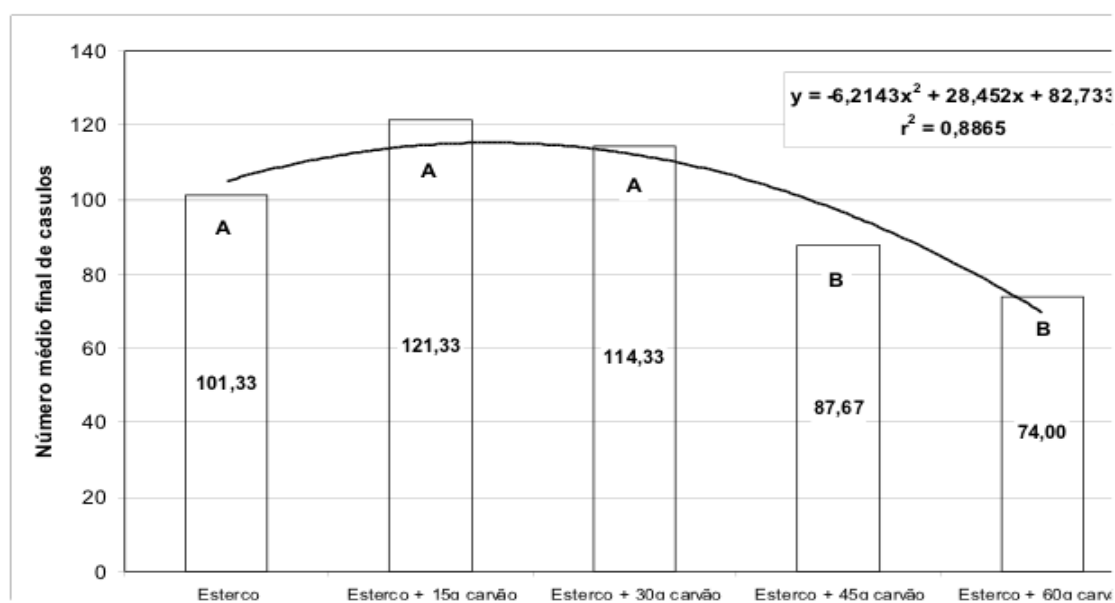


Figura 1 – Produção total de casulos de minhocas *E. andrei* em alimento à base de esterco bovino e doses crescentes de finos de carvão vegetal. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. (Colunas com mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%).

Li et al. (2011), trabalhando com biochar feito de lascas de lenha de macieira, não verificaram influência na produção de casulos de *E. fetida*, mas tão somente na perda de biomassa para níveis de utilização no solo acima de 100 g kg⁻¹. Segundo os autores, o fator determinante para essa resposta biológica foi a baixa umidade do biochar, que tornou o ambiente muito seco para desenvolvimento das minhocas.

Quanto às características químicas do húmus produzido, nota-se de forma geral uma pequena tendência de redução nos valores para a maioria dos elementos avaliados com o aumento das doses dos finos de carvão (Tabela 2). No caso do Ca esse comportamento foi inverso, sendo o valor no tratamento com adição de 60 g cerca de 119% maior que a testemunha sem adição de finos. Os valores para relação C/N foram similares nos tratamentos, enquanto o pH oscilou ao redor de 8, valor esse considerado dentro dos limites ideais (DOMÍNGUEZ e EDWARDS, 2010).

Tabela 2 – Análise química de húmus obtidos a partir de esterco bovino e doses crescentes de finos de carvão vegetal. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Tratamentos	pH	C/N	g kg ⁻¹					
			C	N	P	K	Ca	Mg
Esterco	8,14	17:1	235,24	14,08	5,38	15,27	6,45	4,03
Esterco+15g carvão	8,02	19:1	247,20	12,91	5,27	15,54	8,37	4,68
Esterco+30g carvão	8,13	18:1	235,24	12,74	4,95	15,27	10,87	4,11
Esterco+45g carvão	8,07	19:1	219,30	11,74	4,54	15,00	13,18	4,11
Esterco+60g carvão	8,03	18:1	203,35	11,40	4,06	14,73	14,14	3,83

Em função pouco tempo de duração do experimento, não é possível fazer maiores considerações sobre as propriedades finais do húmus obtido. Contudo, as características químicas e as repostas das minhocas à aplicação dos finos de carvão podem ser diferenciadas conforme a origem do material orgânico utilizado e o processo de obtenção do carvão, especialmente a temperatura da pirólise (LIESCH et al., 2010).

Bibliografia Citada

DOMÍNGUEZ, J. **State of the art and new perspectives on vermicomposting research**. In: EDWARDS, C.A. (ed.) *Earthworm Ecology*. Boca Raton: CRC Press. p.401-424. 2004.

DOMÍNGUEZ, J.; EDWARDS, C.A. **Biology and ecology of earthworm species used for vermicomposting**. In: EDWARDS, C.A.; ARANCON, N.Q.; SHERMAN, R. (Ed.) *Vermiculture technology*. Boca Raton: CRC Press. p.27-40. 2010.

ENCARNAÇÃO, F. Redução do impacto ambiental na produção de carvão vegetal e obtenção do ácido pirolenhoso como alternativa para proteção de plantas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.4, p.20-23. 2001.

GARG, V.K.; CHAND, S.; CHILLAR, A.; YADAV, A.. Growth and reproduction of *Eisenia foetida* in various animal wastes during vermicomposting. **Applied Ecology and Environmental Research**, v. 3, n. 2, p. 51-59, 2005.

GARG, P.; GUPTA, A.; SATYA, S. Vermicomposting of different types of waste using *Eisenia foetida*: a comparative study. **Bioresource Technology**, v.97, n.3, p.391–395, 2006.

IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**, Rio de Janeiro, v.24, p.1-45, 2009.

LI, D.; HOCKADAY, W.C.; MASIELLO, C.A.; ALVAREZ, P.J.J. Earthworm avoidance of biochar can be mitigated by wetting. **Soil Biology & Biochemistry**, v.43, p. 1732-1737. 2011.

LIESCH, A.M.; WEYERS, S.L.; GASKIN, J.W.; DAS, K.C. Impact of two different biochars on earthworm growth and survival. **Annals of Environmental Science**, v. 4, n. 320, p. 1-9, 2010.

MAIA, C.M.B.de F. **Finos de carvão**: fontes de carvão estável e condicionador de solos. Colombo: Embrapa Florestas, 36 p. 2010 (Documentos, 200).

NOVOTNY, E.H.; HAYES, M.H.B.; MADARI, B.E.; BONAGAMBA, T.J.; AZEVEDO, E.R. DE; SOUZA, A.A. DE; SONG, G.; NOGUEIRA, C.M.; MANGRICH, A.S. Lessons from the Terra Preta de Índios of the Amazon region for the utilisation of charcoal for soil amendment. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 20, n. 6, p. 1003-1010, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã. Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul. Atualizado em: 11/07/2011. Disponível em: <<http://www.scp.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=608>>. Acesso em: 1 set. 2011.

SINGH, N.B.; KHARE, A.K.; BHARGAVA, D.S.; BHATTACHARYA, C. Optimum moisture requirement during vermicomposting using *Perionix excavatus*. **Applied Ecology and Environmental Research**, v.2, n.1, p.53-62. 2004.