

Solos nos Biomas Brasileiros

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

Solos nos Biomas Brasileiros

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

S689 Solos nos biomas brasileiros [recurso eletrônico] / Organizadores
Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2018. – (Solos nos Biomas Brasileiros; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-008-7

DOI 10.22533/at.ed.087181412

1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade.
I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. III. Série.

CDD 631.44

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Solos nos Biomas Brasileiro*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu volume I, apresenta, em seus 18 capítulos, conhecimentos tecnológicos para Ciências do solo na área de Agronomia.

O uso adequado do solo é importante para a agricultura sustentável. Portanto, com a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, esse campo de conhecimento está entre os mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias nas Ciências do solo estão sempre sendo atualizadas e, em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A evolução tecnológica, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Ciência do solo traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como o uso de práticas de manejo de adubação, inoculação de microorganismos simbióticos para a melhoria do crescimento das culturas cultivadas e da qualidade biológica, química e física do solo. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências do solo, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área de Agronomia e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO FOSFATADA NA CULTURA DO MILHO	
<i>Maikon Douglas Ribeiro Almeida</i>	
<i>Mylena Ferreira Alves</i>	
<i>Gabriel Ferreira Barcelos</i>	
<i>Dayane Machado Costa Alves</i>	
<i>Suane Rodrigues Martins</i>	
<i>Heliomar Baleeiro de Melo Júnior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0871814121	
CAPÍTULO 2	15
ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO MILHO	
<i>Gabriel Ferreira Barcelos</i>	
<i>Mylena Ferreira Alves</i>	
<i>Maikon Douglas Ribeiro Almeida</i>	
<i>Suane Rodrigues Martins</i>	
<i>Dayane Machado Costa Alves</i>	
<i>Heliomar Baleeiro de Melo Júnior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0871814122	
CAPÍTULO 3	30
ANÁLISE MORFOLÓGICA DO SOLO EM UMA TOPOSSEQUÊNCIA, EM TUCURUÍ-PA	
<i>Kerciane Pedro da Silva</i>	
<i>Raiana Arnaud Nava</i>	
<i>Thays Thayla Santos de Almeida</i>	
<i>Matheus da Costa Gondim</i>	
<i>Dihego Rosa das Chagas</i>	
<i>Sandra Andréa Santos da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0871814123	
CAPÍTULO 4	37
ARMAZENAGEM DE ÁGUA EM SOLO INFECTADO COM FUSÁRIO E CULTIVADO COM MARACUJAZEIRO, CULTIVAR BRS RUBI EM QUATRO COMBINAÇÕES COPA:ENXERTO	
<i>Marcelo Couto de Jesus</i>	
<i>Alexsandro dos Santos Brito</i>	
<i>Flavio da Silva Gomes</i>	
<i>Suane Coutinho Cardoso</i>	
<i>Onildo Nunes de Jesus</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0871814124	
CAPÍTULO 5	49
ATRIBUTOS DE SOLOS, DINÂMICA E EVOLUÇÃO DE PROCESSO EROSIVO NA MICROBACIA DO CÔRREGO MARIANINHO, EM FRUTAL/MG	
<i>Marcos Vinícius Mateus</i>	
<i>José Cláudio Viégas Campos</i>	
<i>Luana Caetano Rocha Andrade</i>	
<i>Nathalia Barbosa Vianna</i>	
<i>Matheus Oliveira Alves</i>	
<i>José Luiz Rodrigues Torres</i>	
DOI 10.22533/at.ed.0871814125	

CAPÍTULO 6 66

AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS DE TRÊS CULTIVARES DE ARROZ (*Oryza sativa*) SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE AMÔNIO

Ana Carolina Oliveira Chapeta

Erinaldo Gomes Pereira

Carlos Alberto Bucher

Manlio Silvestre Fernandes

Cassia Pereira Coelho Bucher

DOI 10.22533/at.ed.0871814126

CAPÍTULO 7 76

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA PALMA DE ÓLEO SOB APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTE MAGNESIANO

Shirlene Souza Oliveira

Eduardo Cezar Medeiros Saldanha

Marluce Reis Souza Santa Brígida

Henrique Gusmão Alves Rocha

Gabriela Mourão de Almeida

Maria Soraia Fortado Vera Cruz

Jose Leandro Silva de Araújo

Ana Carolina Pinguelli Ristau

Noéle Khristinne Cordeiro

Whesley Thiago dos Santos Lobato

DOI 10.22533/at.ed.0871814127

CAPÍTULO 8 84

BIOINDICADORA PARA DIAGNÓSTICO DE RESÍDUO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO SOLO

Camila Ferreira de Pinho

Gabriella Francisco Pereira Borges de Oliveira

Jéssica Ferreira Lourenço Leal

Amanda dos Santos Souza

Samia Rayara de Sousa Ribeiro

Gledson Soares de Carvalho

André Lucas Simões Araujo

Rúbia de Moura Carneiro

Gabriela de Souza Da Silva

Ana Claudia Langaro

DOI 10.22533/at.ed.0871814128

CAPÍTULO 9 92

BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA EM DIFERENTES USOS DO SOLO NA REGIÃO DO CERRADO - MUNICÍPIO DE PALMAS, TO

Lidia Justen

Michele Ribeiro Ramos

Nayara Monteiro Rodrigues

Alexandre Uhlmann

DOI 10.22533/at.ed.0871814129

CAPÍTULO 10 106

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO COMUM SOB INFLUÊNCIA DO USO DE BORO

Rodrigo Ribeiro Fidelis

Karen Cristina Leite Silva

Ricardo de Oliveira Rocha

*Lucas Xaubet Burin
Jânio Milhomens Pimentel Júnior
Patricia Sumara Fernandes
Pedro Lucca Reis Souza
Danilo Alves Veloso*

DOI 10.22533/at.ed.08718141210

CAPÍTULO 11 114

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO EM PLANTAÇÃO DE PALMA DE ÓLEO NA PRESENÇA DE DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTE MAGNESIANO

*Shirlene Souza Oliveira
Eduardo Cezar de Medeiros Saldanha
Marluce Reis Souza Santa Brígida
Henrique Gusmão Alves Rocha
Gabriela Mourão de Almeida
Jose Leandro Silva de Araújo
Ana Carolina Pinguelli Ristau
Noéle Khristinne Cordeiro
Bruna Penha Costa
Whesley Thiago dos Santos Lobato*

DOI 10.22533/at.ed.08718141211

CAPÍTULO 12 124

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO COMPOSTO ORGÂNICO ORIUNDO DE BORRA DE CAFÉ

*Jamerson Fábio Silva Filho
Dalcimar Regina Batista Wangen
Alessandra Vieira da Silva
Kerly Cristina Pereira
Jaberson Basílio de Melo
Ivaniele Nahas Duarte*

DOI 10.22533/at.ed.08718141212

CAPÍTULO 13 129

COMPOSTO DE BORRA DE CAFÉ NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE (Lactuca sativa L.)

*Alessandra Vieira da Silva
Dalcimar Regina Batista Wangen
Jamerson Fábio Silva Filho
Kerly Cristina Pereira
Lara Gonçalves de Souza
Ivaniele Nahas Duarte*

DOI 10.22533/at.ed.08718141213

CAPÍTULO 14 138

CONTRIBUIÇÃO DA FRAÇÃO GALHOS FINOS NA SERAPILHEIRA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA, EM MACAÍBA, RN

*Luan Henrique Barbosa de Araújo
José Augusto da Silva Santana
Wanctuy da Silva Barreto
Camila Costa da Nóbrega
Juliana Lorensi do Canto
César Henrique Alves Borges*

DOI 10.22533/at.ed.08718141214

CAPÍTULO 15	145
CORRELAÇÃO E VARIABILIDADE ESPACIAL DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE NEOSSOLOS, SOB CULTIVO DE SOJA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO	
<i>Guilherme Guerin Munareto</i>	
<i>Claiton Ruviano</i>	
DOI 10.22533/at.ed.08718141215	
CAPÍTULO 16	154
CULTIVO DE RABANETE EM SOLOS DE DIFERENTES TEXTURAS ADICIONADOS DE CINZA DE JATOBÁ (<i>Hymenaea courbaril</i> L.)	
<i>Liliane Pereira Campos</i>	
<i>Gasparino Batista de Sousa</i>	
<i>Alexandra Vieira Dourado</i>	
<i>Tamires Soares da Silva</i>	
<i>Mireia Ferreira Alves</i>	
<i>Barbemile de Araújo de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.08718141216	
CAPÍTULO 17	160
DEPOSIÇÃO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO DA SERAPILHERIA EM ÁREAS DE MINERAÇÃO SUBMETIDAS A MÉTODOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL, PARAGOMINAS, PA	
<i>Thaise Cristina dos Santos Padilha</i>	
<i>Walmer Bruno Rocha Martins</i>	
<i>Gracialda Costa Ferreira</i>	
<i>Ellen Gabriele Pinto Ribeiro</i>	
<i>Richard Pinheiro Rodrigues</i>	
DOI 10.22533/at.ed.08718141217	
CAPÍTULO 18	171
DEPOSIÇÃO DE MICRONUTRIENTES DA SERAPILHERIA EM ÁREAS DE MINERAÇÃO SUBMETIDAS A MÉTODOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL, PARAGOMINAS, PA	
<i>Thaise Cristina Dos Santos Padilha</i>	
<i>Walmer Bruno Rocha Martins</i>	
<i>Gracialda Costa Ferreira</i>	
<i>Ellen Gabriele Pinto Ribeiro</i>	
<i>Richard Pinheiro Rodrigues</i>	
DOI 10.22533/at.ed.08718141218	
SOBRE OS ORGANIZADORES	183

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO COMPOSTO ORGÂNICO ORIUNDO DE BORRA DE CAFÉ

Jamerson Fábio Silva Filho

Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí - Goiás,
Brasil

Dalcimar Regina Batista Wangen

Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí - Goiás,
Brasil

Alessandra Vieira da Silva

Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí - Goiás,
Brasil

Kerly Cristina Pereira

Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí - Goiás,
Brasil

Jaberson Basílio de Melo

Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí - Goiás,
Brasil

Ivaniele Nahas Duarte

Analista ambiental, Secretaria do meio ambiente
de Catalão, Catalão – Goiás, Brasil.

2005, foram geradas, mundialmente, 6 milhões de toneladas desse resíduo (TOKIMOTO et al., 2005).

A borra de café é gerada na proporção de 1,5 kg (25% de umidade) para cada quilograma de café solúvel produzido (FRANCA; OLIVEIRA, 2009). Estima-se que sejam produzidas, anualmente, seis milhões de toneladas desse resíduo em todo o mundo (TOKIMOTO et al., 2005).

Normalmente, a borra de café produzida é depositada em aterros ou queimada como combustível em caldeiras da própria indústria de café solúvel (FRANCA; OLIVEIRA, 2009). No entanto, esse resíduo é altamente poluente, devido a altos teores de substâncias orgânicas, as quais demandam grandes quantidades de oxigênio para serem decompostas (SILVA et al., 1998). Outro problema relacionado ao descarte da borra de café no meio ambiente está ligado ao fato desse material poder ser usado para adulteração de cafés torrado e moído, sendo praticamente impossível sua detecção como um adulterante (FRANCA; OLIVEIRA, 2009).

Uma alternativa de aproveitamento desse resíduo seria por meio de seu emprego na agricultura (FAN; SOCCOL, 2005), na forma “in natura” ou como composto orgânico. No entanto, devido à presença de substâncias

INTRODUÇÃO

O preparo de bebidas de café e a produção de café solúvel geram quantidades significativas de resíduos (VILELA et al., 2016), dentre os quais se destaca a borra, que correspondente ao café torrado e moído depois de esgotadas as substâncias solúveis em água. Estima-se que 48% da quantidade de matéria-prima utilizada na produção de bebidas de café são convertidas nesse resíduo. Estima-se que somente em

tóxicas e de sua alta relação C/N, a borra de café “in natura”, dependendo da dose, pode prejudicar o desenvolvimento de plantas, conforme constatado em estudos (DANTAS, 2011; TORRES et al., 2012; WANGEN et al., 2015).

O composto orgânico é obtido por meio de um processo complexo denominado compostagem, que consiste na biooxidação aeróbia exotérmica de um substrato orgânico heterogêneo, no estado sólido, caracterizado pela produção de CO_2 , água, liberação de substâncias minerais e formação de matéria orgânica estável. Na prática, isto significa que a partir de resíduos orgânicos com características desagradáveis, o processo transforma estes resíduos em composto, que é um insumo agrícola (FERNANDES; SILVA, 1999). O processo de compostagem pode ser simplificado representado pelo esquema mostrado na Figura 1.

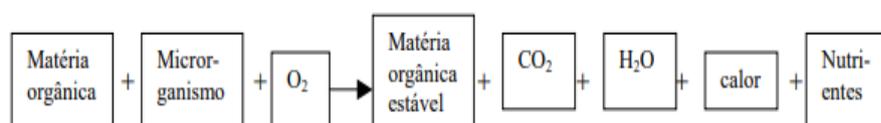


Figura 1.1 Esquema simplificado do processo de compostagem

Fonte: Fernandes e Silva (1999).

Logo, o objetivo dessa pesquisa foi caracterizar quimicamente um composto orgânico produzido a partir da compostagem de borra de café, comparando-o com a borra “in natura”, a fim de apresentar alternativas para o aproveitamento desse resíduo na agricultura.

MATERIAIS E METODOS

A compostagem da borra de café foi conduzida em uma leira na área experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, GO (latitude, 17° 29' 16" S, longitude 48° 12' 38" W Gr. e altitude de 800m), conforme metodologia descrita por Wangen et al. (2010). Empregou-se borra de café obtida após o preparo da bebida de café, coada em filtro de papel, coletada diariamente nas cantinas da referida instituição.

Uma vez estabilizado o composto orgânico (Figura 2), tomou-se uma amostra de cerca de 0,5kg do mesmo, a qual foi submetida a caracterização química, conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995).



Figura 2. Composto de borra de café estabilizado. Urutaí, GO, 2017.

Fonte: Arquivo próprio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme se constatou, o composto orgânico de borra de café apresentou os parâmetros umidade: 46,3% (a 65° C), matéria orgânica total: 44,05%, N total: 2,24%, relação C/N: 11, $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$: 6,20 (Tabela 1), dentro do limites mínimo estabelecido pela legislação brasileira (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009), para ser comercializado para fins agrícolas. Por outro lado, os valores desses mesmos parâmetros na borra de café foram, respectivamente, 39,33%, 0,37%, C/N:148 e $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$: 5,10.

De acordo com Conforme Santos e Gamargo, *apud* SELLE (2007), quando resíduos orgânicos com relação C/N superior a 30 são incorporados ao solo, os microrganismos decompositores terão que buscar fontes de nitrogênio (N) para satisfazer sua demanda em relação a esse nutriente, consumindo, assim, formas de N presentes no solo, as quais poderiam estar disponíveis às plantas, resultando, daí, em imobilização líquida de N por parte destes organismos, podendo causar deficiência temporária desse nutriente às plantas. Se, por outro lado, a relação C/N do material orgânico for menor que 20, haverá um excesso de N no resíduo, que será mineralizado pelos microrganismos, permanecendo disponíveis para as plantas, já num primeiro momento. Logo relação C/N da borra de café decresceu de 148 para 11, o que favorece a disponibilização de N para as plantas.

Em adição, com exceção do K, os teores de macronutrientes (expressos em %)

e micronutrientes (expressos em mg kg⁻¹) no composto foram de 54% até 613% mais elevados, em relação aos da borra (Composto - N: 2,24; P: 0,66; K: 0,74; Ca: 0,62; Mg: 0,20; S: 0,65, B: 10, Cu: 85, Fe: 3.727, Mn: 277 e Zn: 107, Borra - N: 0,37; P: 0,31; K: 0,75; Ca: 0,21; Mg: 0,13; S: 0,34, B: 6, Cu: 29, Fe: 1.618, Mn: 43 e Zn: 15), indicando maior potencial do mesmo para fornecer nutrientes às plantas a curto prazo, quando comparado a borra de café.

Parâmetro	Borra de café*	Composto de borra de café
pH (CaCl ₂)	5,1	6,2
Umidade (%)	43,94	49,43
Matéria orgânica total (g kg ⁻¹)	98,42	44,05
Carbono orgânico total (g kg ⁻¹)	54,68	24,47
Nitrogênio total (g kg ⁻¹)	0,37	2,24
Relação C/N	148/1	11/1
Fósforo (P ₂ O ₅) (g kg ⁻¹)	0,31	0,66
Potássio K ₂ O (g kg ⁻¹)	0,75	0,74
Cálcio (Ca) (g kg ⁻¹)	0,21	0,62
Magnésio (Mg) (g kg ⁻¹)	0,13	0,20
Enxofre (S) (g kg ⁻¹)	0,34	0,65
Boro (B) (mg kg ⁻¹)	6,0	10,0
Cobre (Cu) (mg kg ⁻¹)	29,0	85,0
Ferro (Fe) (mg kg ⁻¹)	1618,0	3727,0
Mn (mg kg ⁻¹)	43,0	275,0
Zinco (Zn) (mg kg ⁻¹)	15,0	107,0

Tabela 1. Características químicas da borra de café (*Coffea arabica* L.) e do composto orgânico produzido a partir da mesma. Urutaí, GO, 2017.

*Base seca a 110° C.

CONCLUSÃO

O composto orgânico produzido a partir de borra de café apresentou parâmetros dentro dos limites mínimos exigidos pela legislação brasileira para comercialização, além de teores totais de nutrientes, em sua maioria, expressivamente mais altos, em relação à borra de café, constituindo-se, portanto, em um insumo próprio para uso agrícola.

REFERÊNCIAS

FAN, L., SOCCOL, C. **Coffee Residues**. Mushroom Grower's Handbook, 2, p. 2-94, 2005.

FERNANDES, F.; SILVA, S. M. C. P. **Manual Prático para Compostagem de Biossólidos**. Edição FINEP – PROSAB, Rio de Janeiro 92p, 1999.

FRANCA A. S.; OLIVEIRA, L. S.; OLIVEIRA, R. C. S.; MANCHA AGRESTI, P. C.; AUGUSTI, R. A preliminary evaluation of the effect of processing temperature on coffee roasting degree assessment.

Journal of Food Engineering, v. 92, p. 345-352, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução Normativa SDA no 25, de 23 de julho de 2009. Anexos I e III.** Disponível em: <[http:// file:///C:/Users/dbwan/Downloads/IN%2025%20de%2023-7-2009%20fertilizantes%20organicos.pdf](http://file:///C:/Users/dbwan/Downloads/IN%2025%20de%2023-7-2009%20fertilizantes%20organicos.pdf)>. Acesso em 16 de agosto de 2018.

SELLE, G. L. **Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 23, p. 29-39, Oct./Dec. 2007.

SILVA, M. A., Nebra, S. A., Machado Silva, M. J. and Sanchez, C. G. (1998) **The use of biomass residues in the Brazilian soluble coffee industry, Biomass and Bioenergy**, 14, 457-467.

TEDESCO, M. J.; BOHNEM, H.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.

TOKIMOTO, T.; KAWASAKI, N.; NAKAMURA, T.; AKUTAGAWA, J.; TANADA, S. **Removal of lead ions in drinking water by coffee grounds as vegetable biomass** Journal of Colloid and Interface Science, 281 (2005), pp. 56-61

TORRES, A. J.; BREGAGNOLI, M.; MONTEIRO, J. M. C.; CARVALHO, C. A. M. Emergência de plântulas de cafeeiro em substratos de borra de café. **Revista Agrogeoambiental**, v. 4, n. 3, p. 1-7, 2012.

VILELA, W. F.; LEÃO, D. P.; FRANCA, A. S.; OLIVEIRA, L. S. Effect of Peroxide Treatment on Functional and Technological Properties of Fiber-Rich Powders Based on Spent Coffee Grounds. **International Journal of Food Engineering**, v. 2, n. 1, June 2016, p. 42-47.

WANGEN, D. R. B.; CARDOSO, M. T. R.; FREITAS, R. O.; FENANDES, E. F.; DUARTE, G. M.; PINTO, A. F. de J. Borra de café na produção de mudas de alface, *lactuca sativa* L. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 11, n.22 ; p. 518 a 524, 2015.

WANGEN, D. R. B.; FREITAS, I. C. V. Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 81-88, 2010.

SOBRE OS ORGANIZADORES

ALAN MARIO ZUFFO Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

JORGE GONZÁLEZ AGUILERA Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-008-7



9 788572 470087