

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos | Amanda Santana Chales
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2


Atena
Editora
Ano 2022

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos | Amanda Santana Chales
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
Amanda Santana Chales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2 / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos, Amanda Santana Chales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0704-1 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.041222211</p> <p>1. Ciências agrárias. I. Ribeiro, Júlio César (Organizador). II. Santos, Carlos Antônio dos (Organizador). III. Chales, Amanda Santana (Organizadora). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A busca por novos conhecimentos nas Ciências Agrárias é uma prioridade, atualmente, tendo em vista ser esta uma ampla e difundida área que abrange diversas vertentes de importância para a humanidade. Aprofundar os conhecimentos nessa ciência, por meio de estudos sistemáticos e pesquisas avançadas, proporciona avanços no conhecimento científico e o alcance de resultados e soluções sustentáveis que beneficiam a toda população.






Estratégias de comunicação entre o meio científico e o público, necessitam de constantes atualizações, para que as informações possam ser acessíveis e objetivas, e as problemáticas atuais solucionadas.

O livro “Estudos Sistemáticos e Pesquisas Avançadas 2”, apresenta, como principal objetivo, a disseminação de resultados, gerados através de pesquisas avançadas e inovações, com temas amplos e importantes para melhor compreensão dos desafios e oportunidades que são encontradas na grande área de Ciências Agrárias. São dezessete capítulos com informações de qualidade e diferentes perspectivas, sob olhar de pesquisadores, população agrária e do público de modo geral.


Os organizadores e a Atena Editora agradecem aos autores por compartilharem suas pesquisas por meio do presente *E-book*, contribuindo para a difusão do conhecimento científico.

Uma excelente leitura!

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
Amanda Santana Chales

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA NA SAFRA 2021/22 EM CACHOEIRA DO SUL-RS UTILIZANDO IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR	
Zanandra Boff de Oliveira Alexandre Gonçalves Kury	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222111	
CAPÍTULO 2	15
BIORREGULADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE GIRASSOL	
Thályta Lharyssa Gonçalves Rodrigues Silva Héria de Freitas Teles Ana Carolina Manso Claudino da Costa Tâmara Helou Aly Custódio	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222112	
CAPÍTULO 3	23
PRODUÇÃO DE ALFACE EM SISTEMA AGROECOLÓGICO E CONVENCIONAL	
Gustavo Costa de Oliveira Erivaldo Plínio Borges da Costa Júnior Igor Nascimento Delgado Mota	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222113	
CAPÍTULO 4	28
EFEITOS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS NA CULTURA DO MORANGUEIRO NA ABELHA <i>TETRAGONISCA ANGUSTULA</i>	
Wellington Silva Gomes Samy Pimenta Adriano Pinheiro de Souza Leal Allynson Takehiro Fujita Eduardo Meireles Joao Alberto Fischer Filho Hélida Christhine de Freitas Monteiro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222114	
CAPÍTULO 5	43
O COBERTO VEGETAL EM POMARES E VINHA: EFEITOS NA PRODUÇÃO, QUALIDADE DOS FRUTOS E QUALIDADE DO SOLO	
Corina Carranca	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222115	
CAPÍTULO 6	59
PLANTAS DANINHAS: ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS E MÉTODOS DE CONTROLE NAS CULTURAS BRASILEIRAS	
Francisco Raylan Sousa Barbosa	


Josiane Pereira da Silva
 Jessica Araújo Heringer Ribeiro
 Alex Josélio Pires Coelho
 Nayara Mesquita Mota
 Fernando da Costa Brito Lacerda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222116>

CAPÍTULO 7 81

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE GUAVIRA
 (*CAMPOMANESIA ADAMANTIUM*) EM DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO
 (P_2O_5)


Laíne Luma Arruda da Silva
 Denilson de Oliveira Guilherme

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222117>

CAPÍTULO 8 87

DESEMPENHO PÓS PLANTIO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO
 PRODUZIDO POR TUBETES CONVENCIONAIS E SISBGC SOB
 FERTILIZAÇÃO FOLIAR


Vitor Corrêa de Mattos Barretto
 Vitória Costa Mingoranci
 Guilherme Oliveira Soares da Silva
 Victor Hugo Cruz
 Giovanni Alexander de Oliveira
 José Antônio dos Santos Rabelo
 Paulo Renato Matos Lopes
 Rafael Simões Tomaz
 Matheus da Silva Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222118>

CAPÍTULO 9 98

APLICAÇÃO DE BIOCÁRVÃO EM SOLOS ARENOSOS DIMINUI A
 LIXIVIAÇÃO DE NITRATO

Mirella Sttэфfani Silva Santiago
 Daniella Carlos da Silva Assis
 Felipe Augusto Queiroz de Almeida
 Guilherme Martins Rocha
 Jhonathann Willian Furquin da Silva
 Lucas Adam Signor Bambil
 Maicon Douglas dos Santos
 Oscarlina Lucia dos Santos Weber
 Paula Tamires Ribeiro Venancio
 Wagner Arruda de Jesus
 Wellington Alan Signor
 Wendy Aparecida Ferreira Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222119>

CAPÍTULO 10..... 107

METODOLOGIA PARA O DESIGN DE MÓVEIS DE MADEIRA BUSCANDO REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Carlos Mario Gutiérrez Aguilar

Beatriz Elena Angel Álvarez

Giovanni Barrera Torres

Julia Cruz da Silva

Rita Dione Araújo Cunha

Sandro Fábio César


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221110>

CAPÍTULO 11117

A AGRICULTURA FAMILIAR E O PAPEL DO COOPERATIVISMO DE CRÉDITO NO REPASSE DE POLÍTICAS PÚBLICAS: Uma análise junto aos cooperados da Cresol de Nova Tebas/PR

Valdirene de Azevedo


Simão Ternoski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221111>

CAPÍTULO 12..... 142

MUDANÇAS NO COMPOSTO DE *MARKETING* DO PROCESSO DE COMPRA DE ALIMENTOS ORGÂNICOS DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19

Carina Pasqualotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221112>

CAPÍTULO 13..... 156

AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE CRU BOVINO POR MEIO DE UM TESTE INDICADOR MICROBIOLÓGICO

Luccas Matheus Balbinot Kovaleski

Elizandro Prudence Nickele


Lia Cristina Cardoso

Luciana Duarte Nomura Debona

Jaime Marcos Dietrich

Creciana Maria Endres

Crivian Pelisser


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221113>




CAPÍTULO 14..... 164

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS REPRODUTIVOS E PRODUTIVOS DE PEQUENAS PROPRIEDADES LEITEIRAS NA CIDADE DE IVAÍ/PR

Elaine Alaides Eidam

Luciana da Silva Leal Karolewski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221114>

CAPÍTULO 15.....	176
AVALIAÇÃO DO SÊMEN DE TOUROS PURUNÃ EM DIFERENTES IDADES	
Naiara Valério	
Ana Luara Rodrigues	
Dayane Cheritt Batista	
Marcella Brendha Wacelechen	
Jessyca Caroline Rocha Ribas	
José Luis Moletta	
Luciana da Silva Leal Karolewski	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221115	
CAPÍTULO 16.....	182
“HONEYBED” – UM PRODUTO VETERINÁRIO COM POTENCIAL ACEITAÇÃO NO MERCADO	
Maria Lúcia Pato	
Margarida Lourosa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221116	
CAPÍTULO 17.....	192
AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA NA ESTIMATIVATIVA DE CARNE PSE EM SUÍNOS	
Ariadne Freitas Silva	
Jessica Duarte Ramos Fonseca	
Robson Martins de Oliveira	
Clara Francy da Costa Backsmann	
Larissa Inácio Soares de Oliveira	
Katarine Farias de Souza	
Janaina da Silva Marian	
Paulo Mileo Souza	
Amanda Maria Silva Alencar	
Gabriele Lorrane Santos Silva	
Mérica Layara Xavier Costa	
Antonio Emerson Fernandes da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221117	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	196
ÍNDICE REMISSIVO.....	197

APLICAÇÃO DE BIOCÁRVÃO EM SOLOS ARENOSOS DIMINUI A LIXIVIAÇÃO DE NITRATO

Data de submissão: 20/09/2022

Data de aceite: 01/11/2022

Mirella Sttэфani Silva Santiago

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/702227721048987>

Daniella Carlos da Silva Assis

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/9245718300319138>

Felipe Augusto Queiroz de Almeida

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/7181437181702141>

Guilherme Martins Rocha

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/5034435057881739>

Jhonathann Willian Furquin da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/3551446438584796>

Lucas Adam Signor Bambil

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/3917884584658978>

Maicon Douglas dos Santos

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/3234288045398177>

Oscarlina Lucia dos Santos Weber

Prof. Universidade Federal de Mato
Grosso, FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/6385657569274801>

Paula Tamires Ribeiro Venancio

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/1749658095862417>

Wagner Arruda de Jesus

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e
Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/6740114588918503>

Wellington Alan Signor

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/2520613731062389>

Wendy Aparecida Ferreira Gonçalves

Universidade Federal de Mato Grosso,
FAAZ-Faculdade de Agronomia e Zootecnia
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/2983336756192989>

RESUMO: A aplicação de torta de filtro em solos de texturas arenosas, inspira cuidados devido a sua rápida mineralização e como consequência a lixiviação de nitrato. A aplicação de biocarvão tem sido sugerida para mitigar a lixiviação de nutrientes em solos agrícolas, porém ainda há poucos estudos em que se avaliou a capacidade do biocarvão em diminuir e estabilizar a lixiviação de nutrientes *in natura*. O objetivo do estudo foi investigar o efeito de diferentes doses de biocarvão, torta de filtro e, combinação de torta de filtro + biocarvão na lixiviação do nitrato. O experimento foi disposto em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos: BC05 (5,0 t.ha⁻¹ de biocarvão), BC010 (10,0 t.ha⁻¹ de biocarvão), BC05TF30 (5,0 t.ha⁻¹ de biocarvão + 30 t.ha⁻¹ torta de filtro), TF15 (15,0 t.ha⁻¹ de torta de filtro) e TF30 (30,0 t.ha⁻¹ de torta de filtro), totalizando 24 unidades experimentais. Para analisar a lixiviação de nitrato, construímos colunas de solo com tubos de aço, com tampas de plástico na extremidade superior. Houve aplicação de água ultrapura nas colunas e coleta do líquido filtrado. A aplicação de biochar e torta de filtro de cana-de-açúcar aumentaram a concentração de nitrato no solo. Recomenda-se a aplicação de torta de filtro de cana-de-açúcar associada ao biochar.

PALAVRAS-CHAVE: Nitrato; Lixiviação; Biocarvão; Torta de filtro.

APPLICATION OF BIOCOAL IN SANDY SOILS DECREASES NITRATE LEAKING

ABSTRACT: The application of filter cake in sandy textured soils inspires care due to its rapid mineralization and, as a consequence, the leaching of nitrate. The application of biochar has been suggested to mitigate the leaching of nutrients in agricultural soils, but there are still few studies that evaluated the ability of biochar to reduce and stabilize the leaching of nutrients *in natura*. The aim of the study was to investigate the effect of different doses of biochar, filter cake and filter cake + biochar combination on nitrate leaching. The experiment was arranged in randomized blocks with four replications and six treatments: BC05 (5.0 t.ha⁻¹ of biochar), BC010 (10.0 t.ha⁻¹ of biochar), BC05TF30 (5.0 t.ha⁻¹ of biochar + 30 t.ha⁻¹ of filter cake), TF15 (15.0 t.ha⁻¹ of filter cake) and TF30 (30.0 t.ha⁻¹ of filter cake), totaling 24 experimental units. To analyze nitrate leaching, we built soil columns out of steel tubes, with plastic caps at the top end. There was application of ultrapure water in the columns and collection of the filtered liquid. The application of biochar and sugarcane filter cake increased

the concentration of nitrate in the soil. The application of sugarcane filter cake associated with biochar is recommended.

KEYWORDS: Nitrate; Leaching; Biochar; Filter cake.

1 | INTRODUÇÃO

Os solos arenosos antes negligenciados tornaram-se uma nova fronteira agrícola para expansão da agricultura brasileira (SPERA et al., 1998). Esses solos são tipicamente pobres em nutrientes, com baixa retenção de água no solo, exigindo altos aportes de fertilizantes que muitas vezes são perdidos no escoamento superficial ou lixiviados (SPERATTI et al., 2018).

Como estratégia para reduzir as perdas de nitrato para o solo pode ser utilizada a adição ao solo de materiais orgânicos com elevada relação C/N, que poderá estimular a absorção de $N-NO_3^-$ pela biomassa microbiana, mantendo o N temporariamente na forma orgânica e diminuindo as perdas de $N-NO_3^-$ para o ambiente (GIACOMINI et al., 2008).

O uso de resíduos relaciona-se com o fornecimento de nutrientes com benefícios ligados ao seu conteúdo orgânico, o qual pode manter ou elevar, o teor de matéria orgânica do solo. Entre os resíduos produzidos pela indústria canavieira está a torta de filtro (CORTEZ et al., 1992).

A agroindústria canavieira é produtora de grandes quantidades de resíduos orgânicos que são utilizados como agente condicionador das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, estando em destaque a torta de filtro, composta da mistura de bagaço moído da cana e lodo da decantação, resultado do processo do tratamento e clarificação do caldo da cana-de-açúcar (CORTEZ et al., 1992).

Na fração mineral da torta de filtro de cana-de-açúcar o fósforo é o elemento predominante. Sendo um dos nutrientes aplicados em maiores quantidades nos solos brasileiros em face à baixa disponibilidade natural deste elemento. Devido a essas características, a torta de filtro realiza a manutenção da fertilidade do solo e atua como condicionadora (ROSSETO et al., 2008).

Nesse ponto, realizar estudos que avaliam o efeito do biocarvão na lixiviação de nitrato no solo são importantes pois contribuem para a elaboração de estratégias que proporcionam a redução de lixiviação desse elemento, diminuição da demanda de fertilizantes e sustentabilidade na produção agrícola. Dessa forma, nosso objetivo foi investigar os impactos da adição do biocarvão em diferentes doses e de torta de filtro na lixiviação de nitrato em um solo arenoso.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

O biocarvão ou biochar em inglês é um produto rico em carbono obtido, quando uma biomassa ou material orgânico passa por decomposição térmica em condições de

temperaturas controladas com ausências ou limitado fornecimento de oxigênio (LEHMANN; JOSEPH, 2009). Para alguns autores, a definição do que seja biocarvão, até o momento, é ainda bastante abrangente e comporta uma gama de interpretações (KOOKANA et al., 2011).

Durante a decomposição térmica, a celulose, hemicelulose e lignina que constituem a biomassa passam por diversas vias de reações, incluindo a reticulação, despolimerização e fragmentação, produzindo produtos sólidos, líquidos e gasosos (CHA et al., 2016; CAO; HARRIS, 2010).

Algumas características são conferidas ao material pirolisado como grande área superficial específica, estrutura porosa, grupos funcionais como carboxila, hidroxila e fenólico e alto conteúdo mineral (TAN et al., 2015). O biocarvão torna-se poroso e retém a maior parte do carbono da biomassa original numa forma aromática, portanto, é muito mais resistente à decomposição microbiana (KRULL, et al. 2009).

A pirólise é uma tecnologia alternativa para reciclar materiais e reduzir os resíduos sólidos (TAN et al., 2015). A produção de biocarvão pode ser útil para a reciclagem e aproveitamento das grandes quantidades de resíduos agroindustriais gerados, de diferentes formas (TRAN et al., 2015; XU et al., 2014), reduzindo o potencial de poluição ocasionado pela disposição desses, *in natura*.

Além dos estudos do biocarvão para finalidades agrônômicas, este tem sido usado como excelente adsorvente para poluentes de solos contaminados com metais pesados com base em suas propriedades, como a estrutura altamente porosa, alta capacidade de troca e grande poder tampão (YANG et al., 2016), além da presença de vários grupos funcionais (YUAN et al., 2011).

O NO_3^- no solo resulta diretamente do fertilizante nitrogenado aplicado ou da mineralização da matéria orgânica. Quando este não é absorvido pelas plantas pode ser facilmente lixiviado, por possuir carga negativa, e não ser adsorvido pelos colóides do solo que apresentam predominantemente cargas negativas (RAMBO et al., 2004).

A redução da perda de Nitrato é importante pois representa perda de N do solo disponível à planta, quando perdido na forma de N_2O , pode impactar o aquecimento global, além de reduzir a água disponível. O nitrato lixiviado pode entrar em rios e águas subterrâneas e iniciar processo de eutrofização em ecossistemas naturais, normalmente pobres em nitrogênio. Além disso, a concentração de nitrato na água é potencialmente causadora de danos ao homem e ambiente (PRIMAVESI et al., 2002).

Como estratégia para reduzir as perdas de nitrato a adição ao solo de materiais orgânicos com elevada relação C/N, como os resíduos culturais, pode estimular a absorção de N-NO_3^- pela biomassa microbiana, mantendo o N temporariamente na forma orgânica e diminuindo as perdas de N-NO_3^- para o ambiente (JADOSKI, 2010).

3 | METODOLOGIA

Foram coletados solos na camada superior de 0-20 cm de uma área agrícola localizado na Fazenda Nascente (16°03'56,5 "S, 55°05'35,7" W) no município de Jaciara-MT. A área é cultivada no sistema PD há dez anos. A região possui clima de savana tropical (clima Aw de acordo com a classificação de Koppen-Geiger), temperatura média de 23,4° e média anual de precipitação de 1690 mm entre 2010-2019 (INMET, 2021). O solo é um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico textura média-arenosa. A caracterização química e textural do solo foi realizada.

O biocarvão (BC) foi produzido a partir de torta de filtro de cana-de-açúcar adquirida na Usina Porto Seguro (Jaciara) na empresa SPPT Pesquisas Tecnológicas (Mogi Mirim, SP) com temperatura de pirólise de 600° C. Além disso, foi utilizado a torta de filtro de cana-de-açúcar para comparar a matéria prima e o biocarvão. Ambos foram triturados e padronizados à granulometria através de peneira de 2 mm. A torta de filtro e o biocarvão foram caracterizados segundo o manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos.

Para analisar a lixiviação de nitrato, construímos colunas de solo com tubos de aço (comprimento de 25 cm de altura, diâmetro interno do tubo 4,78 cm), com tampas de plástico na extremidade superior. A extremidade inferior para evitar a perda de partículas, uma malha de náilon final foi presa na base da coluna. Em seguida foi adicionado 500 gramas de solos seco ao ar de 0 a 20 cm, compactando manualmente à medida que foi adicionado. O biocarvão e torta de filtro foram incorporados na camada de 0 a 5 cm, simulando à aplicação em campo.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos: BC05 (5,0 t.ha⁻¹ de biocarvão), BC010 (10,0 t.ha⁻¹ de biocarvão), BC05TF30 (5,0 t.ha⁻¹ de biocarvão + 30 t.ha⁻¹ torta de filtro), TF15 (15,0 t.ha⁻¹ de torta de filtro) e TF30 (30,0 t.ha⁻¹ de torta de filtro), totalizando 24 unidades experimentais. A aplicação de água ultrapura nas colunas foi realizada em duas etapas. Primeiramente, adicionamos 200 mL para que mantivesse o solo próximo a capacidade de campo. Posteriormente em cada etapa de lixiviação, adicionamos 50 mL e coletamos o lixiviado, totalizando 6 lixiviações.

O líquido coletado foi filtrado através de filtros de fibra de vidro de 0,7 µm. Em seguida mensuramos as concentrações nitrato (NO₃⁻) imediatamente após a coleta, utilizando o espectrofotômetro UV-VIS (spectrolyser; S-can, Áustria, precisão de 2%) com absorbância medido entre 200 e 750 nm em incrementos de 2,5 nm e com resultados referenciado a um espectro branco derivado de água ultrapura Mili-Q de 18,2 MW.

A análise de variância de medidas repetidas foi utilizada para testar a interação entre os tratamentos e as leituras, e seus efeitos nas concentrações de com o pacote Ez (Lawrence, 2016) no R versão 3.6.3 (R Core Team, 2020). As concentrações acumuladas de NO₃⁻ foram verificados quanto a homogeneidade das variâncias pelo teste de O'Neill e

Mathews (2000), normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e em seguida foi aplicado à análise de variância de uma via. Quando significativo empregou-se o teste pos hoc de Tukey, com valor de p definido para 0,05 por meio do pacote ExpDes.pt (FERREIRA et al., 2018).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico de regressão do nitrato lixiviado ao longo do tempo, mostra que da primeira leitura para a segunda houve uma queda brusca em todos os tratamentos, o que aconteceu devido às cargas negativas presentes no solo, que advém de sua correção, como o nitrato é composto de carga negativa, ocorre a lixiviação, pois as cargas elétricas iguais se repelem (Figura 1).

O conhecimento da disponibilidade de N mineral no solo é importante para a realização da adubação com N na época e com quantidade adequadas. O nitrato livre na solução do solo ocorre com frequência. Os íons se deslocam facilmente e podem ser absorvidos pelas raízes e translocados às folhas ou lixiviados. A lixiviação de nitrato é favorecida pela baixa energia envolvida na sua adsorção às partículas do solo e também pela sua alta solubilidade em água (JADOSKI, 2010).

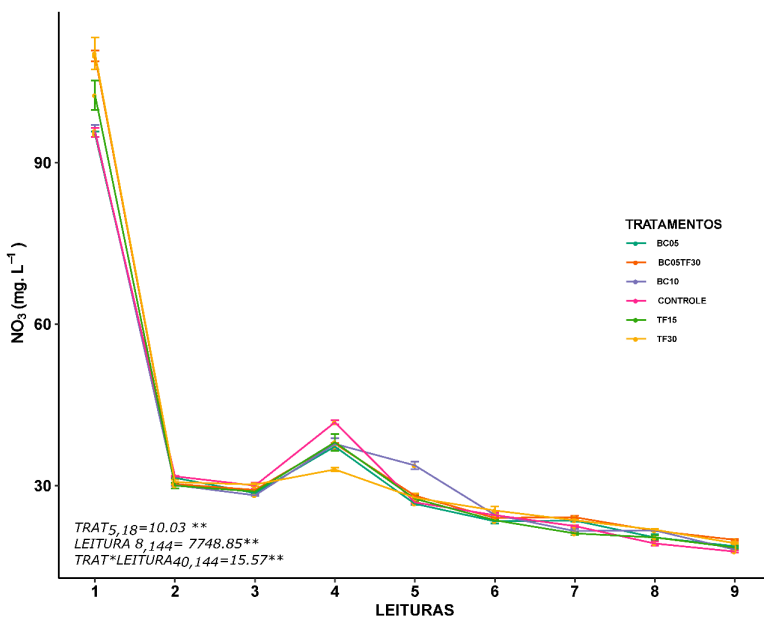


FIGURA 1. Nitrato (NO_3^- mg. L^{-1}) lixiviado por leitura de um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico com aplicação de diferentes doses de biocarvão, biocarvão + matéria prima, matéria prima e controle, com resultado de ANOVA de duas vias com medidas repetidas para o efeito do tratamento (TRAT) em leituras (média \pm erro padrão). Uma correção de Greenhouse-Geisser foi aplicada para o efeito da leitura e sua interação na falta de esfericidade. Os efeitos significativos são indicados por * ($p < .005$) e ** ($p < .001$).

Entre a terceira e quarta leitura aconteceu uma modificação. Neste período as colunas não foram umedecidas por uma semana, ficando secas e logo após úmidas. O fato de que mudanças na umidade do solo estimulam a atividade microbiológica pode ter ocasionado tal modificação. O ciclo de secagem e umedecimento, faz com que ocorra liberação de substratos das superfícies das argilas ou de células mortas, acelerando a mineração e ciclagem (MOREIRA; SIQUEIRA, 2002).

O biocarvão de torta de filtro, independentemente da dose não diminui a lixiviação de nitrato, entretanto apresentaram menores valores quando comparados a matéria *in natura* (Figura 2).

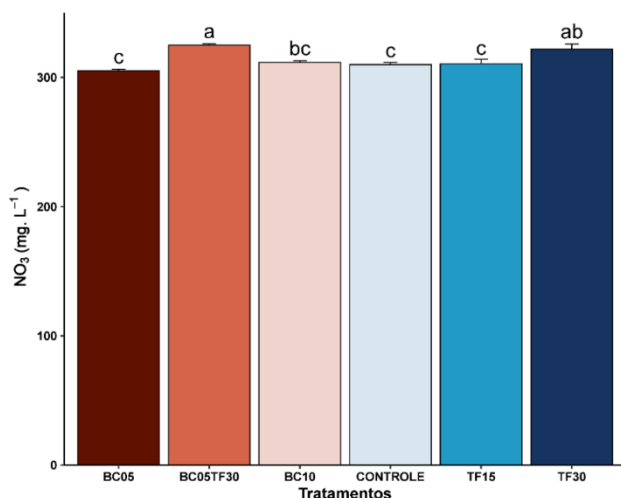


FIGURA 2. O efeito da adição de diferentes doses de biocarvão + matéria prima, matéria prima e controle no Nitrato (NO_3 ; $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) lixiviado acumulado após 9 leituras de um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (média \pm erro padrão). Os tratamentos com as mesmas letras não apresentam diferença significativa entre si (teste de Tukey; $p < 0,05$).

A aplicação de biochar não proporcionou influência significativa sobre os atributos avaliados, por isso o composto orgânico não foi considerado um fator que diminui a lixiviação de nitrato no solo. Este fato pode ter ocorrido devido à grande parte dos biochars apresentar poder alcalinizante, que pode ser explicado pela presença de grupamentos funcionais oxigenados, com cargas negativas em sua superfície (SIZMUR et al., 2015). Mesmo em contato com a torta de filtro de cana-de-açúcar a sua presença não foi significativa.

A aplicação das doses crescentes de Torta de filtro não ocasionou redução proporcional na lixiviação de nitrato no solo, tanto na presença, quanto na ausência do biochar. O biochar quando associado ao composto orgânico possui efeito aditivo sobre as características do solo. O composto orgânico e do biochar melhoram o aproveitamento do adubo mineral e diminuem as perdas de nutrientes.

Interações entre o biocarvão e resíduos orgânicos podem melhorar a capacidade de retenção de nutrientes por meio do aumento da CTC e da formação de complexos organo-minerais, além de melhorar a capacidade de adsorção de substâncias fitotóxicas (HILLE; DEN OUDEN, 2005; SCHULZ; GLASER, 2012).

5 | CONCLUSÃO

De modo geral, os dados desta pesquisa e os verificados na literatura demonstram que há impactos significativos da lixiviação de nitrato sobre os recursos hídricos e meio ambiente, mas o biochar isoladamente ou em conjunto com a torta de filtro de cana-de-açúcar não reduz a lixiviação de nitrato, portanto, não é recomendável seu uso para esta finalidade. Existindo a necessidade de aprimoramento de conhecimentos nesta área. Dessa forma são necessários estudos contínuos, que busquem o desenvolvimento de estratégias.

REFERÊNCIAS

CAO, X.; HARRIS, W. Properties of dairy-manure-derived biochar pertinent to its potential use in remediation. *Bioresource Technology*, v.101, p. 5222 – 5228, 2010.

CHA, J. S.; PARK, S. H.; JUNG, S. C.; RYU, C.; JEON, J. K.; SHIN, M. C.; PARK, Y. K. Production and utilization of biochar: a review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, v.40, p.1-15, 2016.

FERREIRA, E.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. ExpDes.pt: Pacote destinado a análise de delineamento experimentais simples e esquemas fatoriais. Pacote R versão 1.2.0, 2018.

PRIMAVESI, O.; FREITAS, A.R.; PRIMAVESI, A.C. et al. Water quality of the Canchim's creek watershed, in São Carlos, SP, Brazil, occupied by beef and dairy cattle activities. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.45, n.2, p.209-217, 2002.

RAMBO, L. et al. Testes de nitrato no solo como indicadores complementares no manejo da adubação nitrogenada em milho. *Ciência Rural*, v. 34, n. 4, p. 1279–1287, 2004.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020.

ROSSETTO, R.; Dias, F. L. F.; Vitti, A. C. Problemas nutricionais dos solos nas novas fronteiras canavieiras. *Revista Idea News*, v.8, p.78-90, 2008.

Schulz, H.; Glaser, B. (2012) Effects of biochar compared to organic and inorganic fertilizers on soil quality and plant growth in a greenhouse experiment. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 175:410-422.

SHAPIRO, A. S. S.; WILK, M. B. An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, v. 52, n. 3/4, p. 591–611, 1965.

Sizmur, T.; Quilliam, R.; Puga, A.P.; Moreno-Jiménez E.; Beesley, L.; GomesEyles J.L. (2015) Application of biochar for soil remediation. *Agricultural and Environmental Applications of Biochar: Advances and Barriers*. 295-324 p.

SPERA, S. et al. Solos arenosos no Brasil: problemas, riscos e opções de uso. *Revista de Política Agrícola*, v. 7, n. 2, p. 18–26, 1998.

SPERA, S. et al. Solos areno-quarzosos no Cerrado: problemas, características e limitação ao uso. *Embrapa Cerrados*, v. 7, p. 1–48, 1999.

SPERATTI, A. B. et al. Biochars from local agricultural waste residues contribute to soil quality and plant growth in a Cerrado region (Brazil) Arenosol. *GCB Bioenergy*, v. 10, n. 4, p. 272–286, 2018.

SPOSITO, G. (1989) *The chemistry of soils*. 1.ed. Oxford: Oxford University Press, 277p.

XU, D.; ZHAO, Y.; SUN, K.; GAO, B.; WANG, Z.; JIN, J.; ZHANG, Z.; WANG, S.; YAN, Y.; LIU, X. Cadmium adsorption on plant-and manure-derived biochar and biochar-amended sandy soils: impact of bulk and surface properties. *Chemosphere*, n.111, p.320–326, 2014.

YANG, X.; LIU, J.; MCGROUTHER, K.; HUANG, H.; LU, K.; GUO, X.; WANG, H. Effect of biochar on the extractability of heavy metals (Cd, Cu, Pb, and Zn) and enzyme activity in soil. *Environmental Science and Pollution Research International*. v. 23, p. 974-984, 2016.

YUAN, J.; XU, R. The amelioration effects of low temperature biochar generated from nine crop residues on an acidic ultisol. *Soil Use and Management*, v.27, p. 110–115, 2011.

A

Agricultura familiar 23, 24, 25, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 134, 137, 138, 139, 140, 141

Agricultura tropical 60

Agroecologia 23, 27, 155

Alimentos orgânicos 142, 144, 152, 153, 155

Animais 16, 51, 64, 68, 70, 156, 157, 164, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 192, 193, 194

Antibióticos 156, 157, 158, 159, 161, 162

B

Biocarvão 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Bioestimulante 15, 19, 20, 21

Bovinocultura de leite 164

C

Conforto animal 182

Consumo 7, 13, 73, 82, 108, 109, 113, 114, 115, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 151, 152, 153, 161, 192

Controle alternativo 60

Cooperativismo 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 132, 138, 139, 140

Crédito rural 117, 119, 122, 123, 125, 138, 140

D

Defensivos agrícolas 28, 29, 30, 31, 33, 39, 40

E

Ecodesign 107, 108, 110, 111, 114, 115, 116

Esterco de frango 23, 25, 26, 27

Estrutura do solo 43, 54, 55

Estudo de mercado 182, 189

F

Fósforo 49, 81, 83, 84, 85, 86, 96, 100

G

Guavira 81, 82, 83, 85

H

Helianthus annuus L 15, 21

Hortaliça 23, 24

I

Indicador microbiológico 156

Inovação 14, 96, 116, 175, 182

Irrigação 1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 25, 62, 66, 84, 130, 135

L

Leite 14, 74, 121, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 138, 147, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Lixiviação 17, 65, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105

M

Madeira 58, 95, 97, 107, 108, 111, 112, 113, 115, 116

Manejo 4, 21, 24, 59, 60, 64, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 88, 92, 105, 130, 165, 166, 168, 171, 172, 175, 181, 193, 196

Marketing 139, 142, 143, 144, 148, 152, 153, 154, 190

Maturidade sexual 177, 180, 181

Morango 28, 29, 30, 41, 129, 136

Móveis 89, 107, 108, 111, 112, 113, 115, 116

Mudas 21, 25, 65, 66, 81, 83, 84, 85, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97

N

Nitrato 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

P

Pandemia 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 189

Planta daninha 59, 61, 62, 65, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80

Pragas 28, 29, 30, 33, 39, 41, 43, 49, 52, 53, 54, 57, 63, 78, 85

Produção mais limpa 107, 108, 113, 115, 116

Produtividade 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 39, 43, 46, 51, 65, 68, 70, 82, 89, 93, 94, 109, 122, 133, 137, 165, 177

Proteína total 29, 32, 37, 38, 39

Q

Qualidade do leite 164, 165, 170, 171, 172, 173, 175

R

Reflorestamento 88, 97

Reprodução animal 164, 177, 181

Resíduos 30, 36, 47, 49, 55, 56, 65, 67, 69, 72, 100, 101, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 196

S

Sequestro de carbono 43, 71

Suinocultura 192, 193

Sustentabilidade 14, 24, 57, 62, 87, 88, 100, 108, 109, 115, 116, 144, 187, 189

T

Temperatura ambiental 164, 169

Tetragonisca angustula 28, 29, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 40



Torta de filtro 99, 100, 102, 104, 105

Tubete biodegradável 88

V

vigor 17, 21, 43, 50, 178, 179, 180, 184

Vigor 15, 16, 179





 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2


Ano 2022