



Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 6

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

 **Atena** Editora

Ano 2018

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo

Elementos da Natureza e Propriedades do Solo 6

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual 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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E38 Elementos da natureza e propriedades do solo – Vol. 6 [recurso eletrônico] / Organizadores. Fábio Steiner, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
7.093 kbytes – (Elementos da Natureza; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-05-5

DOI 10.22533/at.ed.055182507

1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade.
I. Zuffo, Alan Mario. II. Steiner, Fábio. III. Título. IV. Série.

CDD 631.44

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro 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

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Elementos da Natureza e Propriedades do Solo” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu volume VI, apresenta, em seus 22 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências do solo nas áreas de manejo e conservação do solo e da água, manejo de culturas e educação em solos.

O solo é um recurso natural abundante na superfície terrestre, sendo composto por propriedades biológicas, físicas e químicas. Por outro lado, a água também é essencial os organismos vivos e, para a agricultura. Nas plantas, a água é responsável por todo o sistema fisiológico. Ambos os elementos, juntamente com os nutrientes são imprescindíveis para os cultivos agrícolas, portanto, os avanços tecnológicos na área das Ciências do solo são necessários para assegurar a sustentabilidade da agricultura, por meio do manejo, conservação e da gestão do solo, da água e dos nutrientes.

Apesar da agricultura ser uma ciência milenar diversas técnicas de manejo são criadas constantemente. No tocante, ao manejo e conservação da água e do solo, uma das maiores descobertas foi o sistema de plantio direto (SPD), criado na década de 80. Esse sistema é baseado em três princípios fundamentais: o não revolvimento do solo, a rotação de culturas e a formação de palhada por meio do uso de plantas de cobertura. Tais conhecimentos, juntamente com a descoberta da correção do solo (calagem) propiciaram o avanço da agricultura para áreas no Bioma Cerrado, que na sua maior parte é formado por Latossolo, que são solos caracterizados por apresentar o pH ácido, baixa teor de matéria orgânica e de fertilidade natural. Portanto, as tecnologias das Ciências do solo têm gerado melhorias para a agricultura.

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 Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para as áreas nas áreas de manejo e conservação do solo e da água, manejo de culturas e educação em solos e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE AMBIENTAL DE UM IMPORTANTE RIO DE ABASTECIMENTO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	
<i>Natália Coelho Ferreira</i>	
<i>Juliano De Oliveira Barbirato</i>	
<i>Carlos Moacir Colodete</i>	
<i>Leonardo Barros Dobbss</i>	
CAPÍTULO 2	16
CONTAMINAÇÃO DE METAIS PESADOS EM DIFERENTES USOS E MANEJO DO SOLO NA MICROBACIA CÓRREGO DA OLARIA-SP	
<i>Mariana Bárbara Lopes Simedo</i>	
<i>Antonio Lucio Mello Martins</i>	
<i>Maria Conceição Lopes</i>	
<i>Teresa Cristina Tarlé Pissara</i>	
<i>Sandro Roberto Brancalião</i>	
CAPÍTULO 3	21
CULTIVO DE PLANTAS DE COBERTURA NO INVERNO: PRODUTIVIDADE DE MASSA SECA E COBERTURA DO SOLO	
<i>Marcos Cesar Mottin</i>	
<i>Katiely Aline Anschau</i>	
<i>Edleusa Pereira Seidel</i>	
CAPÍTULO 4	36
EFEITOS DA LOCALIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA E DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MILHO	
<i>Jefferson Luiz de Aguiar Paes</i>	
<i>Wedisson Oliveira Santos</i>	
<i>Hugo Alberto Ruiz</i>	
<i>Edson Marcio Mattiello</i>	
CAPÍTULO 5	50
ESTABILIDADE DE AGREGADOS EM DIFERENTES USOS E MANEJO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS, MT	
<i>Caíque Helder Nascentes Pinheiro</i>	
<i>Bruno Oliveira Lima</i>	
<i>Stefanya de Sousa Novais</i>	
<i>Tatiane Carmo Sousa</i>	
<i>Mariana Mathiesen Stival</i>	
<i>Janne Louize Sousa Santos</i>	
<i>Monaliza Ana Gonzatto</i>	
<i>Jennifer Oberger Ferreira</i>	
CAPÍTULO 6	57
INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA NA PRODUÇÃO DE CAPIM UROCHLOA BRIZANTHA CV.MARANDU E UROCHLOA HUMIDICOLA	
<i>Ricardo Braga Vilela</i>	
<i>Alessandra Conceição De Oliveira</i>	
<i>Luciana Saraiva De Oliveira</i>	
<i>Valéria Lima Da Silva</i>	
<i>Bruna Saraiva Dos Santos</i>	
<i>Fernando Costa Nunes</i>	
<i>Carlos César Silva Jardim</i>	

CAPÍTULO 7	77
INFLUÊNCIA DO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA NA NODULAÇÃO DA CULTURA DA SOJA	
<i>Isabela Carolina Silva</i>	
<i>Anderson Gaías do Nascimento</i>	
<i>Marcela Amaral de Melo</i>	
<i>Anne da Silva Martins</i>	
<i>João Paulo Costa</i>	
<i>Tatiana Vieira Ramos</i>	
CAPÍTULO 8	86
MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS DE VÁRZEA DO ESTADO DO AMAZONAS	
<i>Gabriel Ferreira Franco</i>	
<i>José João Lelis Leal de Souza</i>	
<i>André Luiz Lopes de Faria</i>	
<i>Milton César Costa Campos</i>	
<i>Liovando Marciano da Costa</i>	
CAPÍTULO 9	95
RESPIRAÇÃO DO SOLO EM SISTEMAS DE MANEJO NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA	
<i>Marcos Gomes de Siqueira</i>	
<i>Weverton Peroni santos</i>	
<i>Caio Bastos Machado Dias</i>	
<i>Aline da Silva Vieira</i>	
<i>Weliton Peroni Santos</i>	
<i>Andressa Gaebrim Ferreira</i>	
<i>Sirlene Pereira de Souza</i>	
CAPÍTULO 10	107
VARIABILIDADE ESPACIAL DO POTENCIAL EROSIVO DAS CHUVAS PARA A REGIÃO NOROESTE DO ESPIRITO SANTO	
<i>Valéria Pancieri Sallin</i>	
<i>Hellysa Gabryella Rubin Felberg</i>	
<i>Mário Lovo</i>	
<i>Evandro Chaves de Oliveira</i>	
<i>Waylson Zancanella Quarteza</i>	
<i>Elder Quiuqui</i>	
CAPÍTULO 11	116
AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE COUVE MANTEIGA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ – PA	
<i>Gabriel Pereira Silva</i>	
<i>Pâmela Suame Bezerra Moura</i>	
<i>Ingrid Conceição dos Santos</i>	
<i>Nailson da Silva Alves</i>	
<i>Diego de Macedo Rodrigues</i>	
<i>Pedro Paulo Soares Mendes</i>	
<i>Matheus Costa Silva</i>	
<i>Ilária da Silva Santos</i>	
<i>Camile Melo</i>	
<i>Daniel Luiz Leal Mangas Filho</i>	
CAPÍTULO 12	120
AVALIAR OS EFEITOS DA APLICAÇÃO DE, STIMULATE VIA SEMENTE NA CULTURA DO SORGO	
<i>Elvis Pieta Burget</i>	
<i>Mike Kovacs de Sousa</i>	
<i>Daisy Dourado Parente</i>	
<i>Cid Tacaoca Muraishi</i>	

CAPÍTULO 13	125
COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA, QUANTO AO TEOR DE ÓLEO, VISANDO A PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL NO ESTADO DO TOCANTINS	
<i>Susane Maciel de Souza</i>	
<i>Joenes Mucci Peluzio</i>	
<i>Deny Alves Macedo</i>	
<i>Weder Ferreira dos Santos</i>	
<i>Evandro Reina</i>	
<i>Lucas Alves de Faria</i>	
<i>Rafael Marcelino da Silva</i>	
<i>Layanni Ferreira Sodré</i>	
CAPÍTULO 14	130
CRESCIMENTO DE MUDAS DE JABUTICABEIRA EM DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATO E COBERTURA MORTA	
<i>Maura Colombo</i>	
<i>Lucas Daniel Perin</i>	
<i>Maiara Haskel</i>	
<i>Américo Wagner Júnior</i>	
<i>Paulo Cesar Conceição</i>	
CAPÍTULO 15	137
EDUCAÇÃO EM SOLOS NO CONTEXTO URBANO: UMA EXPERIÊNCIA DO PROJETO “SOLO NA ESCOLA” NO PARQUE CIENTEC/USP	
<i>Marina Braguini Manganotte</i>	
CAPÍTULO 16	145
EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA E ATIVIDADE DIDÁTICA SOBRE A TEMÁTICA DE SOLO CONTAMINADO	
<i>Ana Claudia Ramos Sacramento</i>	
<i>Maria Luiza Félix Marques Kede</i>	
<i>Luiz Carlos Bertolino</i>	
<i>Thaís Domett de Santana</i>	
CAPÍTULO 17	157
EXPOSITOR DE ROCHAS E SOLOS DO LITORAL DO PARANÁ: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM PROJETO DE APRENDIZAGEM	
<i>Lauriane Guidolin Guedes</i>	
<i>Ana Christina Duarte Pires</i>	
CAPÍTULO 18	163
GRUPOS DE PESQUISA CADASTRADOS EM CIÊNCIA DO SOLO: UMA ANÁLISE	
<i>Amanda Dias dos Reis</i>	
<i>Ana Maria Souza Santos Moreau</i>	
<i>Aline Roma Tomaz</i>	
<i>Maíra do Carmo Neves</i>	
CAPÍTULO 19	173
O SOLO E SEU AMBIENTE BIOLÓGICO: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA	
<i>Nicole Geraldine de Paula Marques Witt</i>	
CAPÍTULO 20	179
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE DISCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL (7º AO 9º ANO) E DO PARFOR-UESC (PLANO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES) SOBRE OS CONCEITOS DE SOLO	
<i>Aline Roma Tomaz</i>	

*Ana Maria Souza dos Santos Moreau
Amanda Dias dos Reis
Maíra do Carmo Neves*

CAPÍTULO 21..... 188

SANDBOX: UMA FERRAMENTA POSSÍVEL PARA O ENSINO NAS GEOCIÊNCIAS

*Carolina Daltoé da Cunha
Hugo Machado Rodrigues
Marcelo Wermelinger Aguiar Lemes
Reiner Olíbano Rosas*

CAPÍTULO 22..... 195

SOLO DO BOSQUE RODRIGUES ALVES – CONHECER PARA CONSERVAR

*Washington Olegário Vieira
Larissa Gonçalves Moraes
Regilene Angélica da Silva Souza
Gracialda Costa Ferreira
Vânia Silva de Melo*

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 204

SOBRE OS AUTORES..... 205

CULTIVO DE PLANTAS DE COBERTURA NO INVERNO: PRODUTIVIDADE DE MASSA SECA E COBERTURA DO SOLO

Marcos Cesar Mottin

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon-Paraná

Katiely Aline Anschau

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon-Paraná

Edleusa Pereira Seidel

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Marechal Cândido Rondon-Paraná

RESUMO: As mais variadas atividades dos sistemas de produção agrícola têm como componente fundamental o solo. As práticas culturais inadequadas associadas ao monocultivo têm provocado a degradação do solo, dos recursos naturais e da produtividade das culturas cultivadas. Na região oeste do Paraná onde é possível o cultivo de milho segunda safra, conhecido popularmente como milho safrinha, o sistema de produção predominante é a sucessão de culturas entre soja e milho safrinha. Esse sistema de produção gera um aporte de resíduos muito baixo para o solo, comprometendo o Sistema de Semeadura Direta, em função da pobre cobertura do solo; reduzindo a quantidade de Matéria Orgânica do Solo no solo e acelerando o processo de degradação do solo. Nesse contexto, é necessário gerar alternativas sustentáveis

que melhoram e/ou mantenham a qualidade do solo, facilitando o fornecimento de água, oxigênio e nutrientes às plantas cultivadas. Desta forma, o presente capítulo tem como objetivo apresentar informações sobre a importância do cultivo de plantas de cobertura no inverno para a produtividade de massa seca e na cobertura do solo. O uso de plantas de cobertura é uma importante estratégia para a manutenção de todo o sistema produtivo, em função da preservação e melhoria da qualidade das propriedades do solo. Independentemente da espécie ou família de planta de cobertura utilizada visando a produtividade de massa seca e a cobertura do solo, o ponto mais importante dessa estratégia de cultivo, é a preservação do solo, tanto para os sistemas produtivos como também a preservação dos recursos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: *Poaceae*; *Fabaceae*; *Crucifera*; Descompactação; Propriedades do solo.

ABSTRACT: The most varied activities of agricultural production systems have as fundamental component the soil. Inappropriate cultural practices associated with monoculture have led to degradation of soil, natural resources and yield of cultivated crops. In the western region of Paraná where it is possible to grow second crop corn, popularly known as maize safrinha, the predominant production system

is the succession of crops between soybean and maize. This production system generates a very low amount of waste to the soil, compromising the Direct Seeding System, due to the poor soil cover; reducing the amount of soil organic matter in the soil and accelerating the process of soil degradation. In this context, it is necessary to generate sustainable alternatives that improve and / or maintain the quality of the soil, facilitating the supply of water, oxygen and nutrients to the cultivated plants. In this way, the present chapter aims to present information on the importance of winter cover crops for dry mass yield and soil cover. The use of cover crops is an important strategy for the maintenance of the entire production system, due to the preservation and improvement of the quality of soil properties. Regardless of the species or family of cover plants used for dry mass yield and soil cover, the most important point of this cultivation strategy is the preservation of the soil, both for the production systems as well as the preservation of environmental resources.

KEYWORDS: *Poaceae; Fabaceae; Crucífera; Decompression; Soil properties.*

1 | INTRODUÇÃO

A redução na emissão de carbono na agricultura atual, tem sido amplamente difundida em nosso meio, sendo a utilização do Sistema de Semeadura Direta (SSD) um de seus objetivos (SEIDEL et al., 2015). Vale lembrar, que as mais variadas atividades dos sistemas de produção agrícola têm como componente fundamental o solo. As alterações causadas nas propriedades do solo, podem afetar a sustentação do crescimento vegetal e, conseqüentemente o rendimento das culturas, causando impactos negativos direto ao produtor rural (SANCHEZ et al., 2014).

As práticas culturais aplicadas de formas inadequadas associadas ao monocultivo têm provocado a degradação do solo, dos recursos naturais e da produtividade das culturas cultivadas (LOSS et al., 2011). Na região oeste do Paraná onde é possível o cultivo de milho segunda safra, conhecido popularmente como milho safrinha, o sistema de produção predominante é a sucessão de culturas entre soja e milho safrinha. Esse sistema de produção gera um aporte de resíduos muito baixo para o solo, comprometendo o SSD (MELOTTO et al., 2013), em função da pobre cobertura do solo; reduzindo a quantidade de Matéria Orgânica do Solo (MOS) no solo e acelerando o processo de degradação do solo.

Nesse contexto, é necessário gerar alternativas sustentáveis que melhoram e/ou mantenham a qualidade do solo, facilitando o fornecimento de água, oxigênio e nutrientes às plantas cultivadas (BLAINSKI et al., 2008). A utilização de plantas de cobertura é considerada um manejo conservacionista, e quando utilizadas no inverno tem-se a finalidade de melhorar o solo para as culturas comerciais no verão, propiciando a manutenção e o aumento da fertilidade do solo, permitindo ainda a melhor utilização dos insumos agrícolas.

Além disso, as plantas de cobertura auxiliam no controle da erosão, na redução

da degradação do solo, e ainda são capazes de promover condições melhores nas propriedades físicas e químicas do solo, são o caminho para a realização de um manejo adequado do solo. Estas práticas visam o pleno desenvolvimento da cultura sucessora e são indispensáveis para o sistema de cultivo tornar-se sustentável (COSTA; SILVA; RIBEIRO, 2013).

Desta forma, o presente capítulo tem como objetivo apresentar informações sobre a importância do cultivo de plantas de cobertura no inverno para a produtividade de massa seca e na cobertura do solo.

2 | IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS DE COBERTURA PARA O SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA

O manejo dos solos, tem como objetivo principal melhorar as propriedades física, químicas e biológicas, tendo como finalidade a melhoria no potencial produtivo das culturas. No entanto o manejo inadequado do solo pode predispor-lo a modificações de características físicas, as quais podem causar consequências diretas (KIRKEGAARD et al., 1993), causando modificações sobre a distribuição e morfologia do solo (SILVA; ROSOLEM, 2002). A qualidade física do solo, é influenciada diretamente pelo manejo, variando de acordo com a textura, teor de matéria orgânica (M.O), a biomassa vegetal sobre o solo (SILVA et al., 2005) e espécie cultivada.

A adoção de sistemas de manejo que visem à sustentabilidade, tornam-se cada dia mais essenciais para que se mantenha a qualidade e sustentabilidade dos sistemas agrícolas, melhorando a estrutura física do ambiente edáfico, aumentando a infiltração de água no solo e aeração, sustentação do crescimento vegetal; e, conseqüentemente melhorando o rendimento das culturas e a qualidade do solo (SANCHEZ et al., 2014).

A fim de eliminar a necessidade de mobilização e preservar a qualidade do solo no SSD, é necessário o uso da rotação de culturas, proporcionando a redução na densidade e aumento da porosidade e estabilidade de agregados do solo (GENRO JUNIOR et al., 2009). A rotação de culturas deve ser realizada com a utilização de plantas de cobertura do solo, que auxiliam na prevenção da compactação (MUZILLI, 2006), e no maior aporte de massa seca (MS), considerada fundamental no SSD. As melhorias nas propriedades do solo podem promover o aumento da produtividade das culturas em sucessão (COSTA et al., 2011).

O SSD, é uma tecnologia que visa principalmente a melhoria do solo, com objetivo de preservar suas estruturas; e Mentges et al., (2010) afirmam que uma das melhores estratégias para recuperar os danos físicos causados nos solos, é o cultivo de plantas de cobertura com sistemas radiculares vigorosos e com grande capacidade de produção de massa verde. Por meio do uso de plantas de cobertura busca-se a adequação do sistema de rotação de culturas, uma das bases fundamentais do SSD, de modo que se consiga maximizar o aporte de MOS ao longo dos anos de

cultivo (SILVA et al., 2007; MARCELO et al., 2009), proporcionando um sistema de cultivo que mantenha e/ou melhore a qualidade física, química e biológica, com altas produtividades, de forma sustentável.

3 | VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS DE COBERTURA

De maneira geral, as plantas de cobertura do solo têm como vantagem a proteção do solo contra a incidência direta do sol, da chuva e do vento, reduzindo os processos de amplitude térmica; redução na erosão hídrica; diminuição da taxa de evapotranspiração, mantendo a umidade e favorecendo o desenvolvimento das plantas e organismos do solo (HECKLER; SALTON, 2002). Além disso, favorecem a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial das plantas (ARGENTON et al., 2005); proporcionam melhorias na qualidade física, química e biológica; contribuem para o manejo de plantas daninhas e aumento da produtividade das culturas em sucessão (SANTOS; SEDIYAMA; PEDROSA, 2013).

De acordo com Fabian (2009), a cobertura vegetal tem efeito não só nas propriedades físicas do solo, mas também grande influência sobre fracionamento da MO presente no ambiente edáfico. Essa melhoria é promovida por alguns fatores como a proteção física dos compostos orgânicos contra a decomposição microbiana, favorecida pela oclusão do carbono (C) em agregados do solo; e a proteção química dos compostos, por meio da interação destes com os minerais e cátions do solo, o que dificulta a oxidação microbiana pela maior recalcitrância intrínseca das moléculas orgânicas (SIQUEIRA NETO et al., 2010).

As plantas de cobertura, palhada ou “cobertura morta” do solo estão entre as principais bases do conceito de agricultura sustentável, pois as mesmas são fator indispensável para a total consolidação do sistema semeadura direta, e fundamental para a preservação dos recursos naturais das áreas agricultáveis (DINIZ, 2006).

4 | QUAIS PLANTAS POSSO UTILIZAR COMO PLANTAS DE COBERTURA?

A princípio, qualquer vegetal pode ser utilizado como planta de cobertura do solo (SANTOS; SEDIYAMA; PEDROSA, 2013). Isso ocorre devido não existir uma planta ideal, em função das vantagens e desvantagens inerentes a cada uma (NOZAKI; VENDRÚSCOLO, 2010). Podem ser cultivadas na entressafra das culturas comerciais, ou também em consórcio com a cultura comercial, como por exemplo o milho.

Podem ser cultivadas em monocultivo ou consorciadas entre si, desempenhando um papel de protetoras do solo; sendo que no consórcio tendem a proporcionar benefícios significativos ao solo, e ao sistema de cultivo (GIACOMINI, 2004); favorecendo os processos de formação de agregados pelo maior aporte de matéria

orgânica no solo (TISDALL; OADES, 1982; OADES, 1984; SANCHEZ, 2012) e proporcionando melhorias principalmente na densidade e aeração (FERREIRA; SCHWARZ; STRECK, 2007).

As plantas de cobertura apresentam diferentes características, dentre elas destaca-se a relação carbono/nitrogênio (C/N) que tem influência direta sobre a decomposição dos resíduos deixados sob o solo (MIELNICZUK; AITA, 2002). As espécies que podem ser utilizadas como plantas de cobertura são muitas, o que torna difícil a melhor escolha (FONSECA et al., 2007), pois não existe uma planta ideal. Portanto, faz-se necessário antes da escolha, fazer um levantamento das espécies mais favoráveis (NEGRINI, 2007).

Além disso, as plantas de cobertura promovem a retirada de nutrientes da subsuperfície, liberando-os gradualmente na superfície durante o processo de decomposição (MENDONÇA et al., 2013); formação de bioporos com ampla variação de tamanho (LIMA et al., 2012) funcionando como rotas alternativas para o crescimento das raízes (WILLIAMS; WEIL, 2004) e aumento no movimento de água e na difusão de gases no solo (MÜLLER et al., 2001). Outra vantagem, é a alta densidade de raízes e sua periódica renovação tornando-se desse modo, importante para a qualidade e sustentabilidade do sistema de produção agrícola.

Deve-se buscar informações a respeito de sua adaptação ao clima da região, época de semeadura, o ciclo da cultura, desenvolvimento do sistema radicular e a produção de massa seca. Desse modo, é necessário que se opte por espécies de plantas que superem as restrições físicas; bem como, promovam a recuperação da qualidade do solo, principalmente quando submetidas a um sistema intensivo de produção.

Portanto, no momento da escolha devemos optar pela planta que apresenta adaptação as condições do local, essa deve ter boa produção de biomassa, rápida capacidade de estabelecimento (LIMA, 2014), tolerância ao déficit hídrico (PETTER et al., 2013), e possa melhorar as características físicas, químicas e biológicas dos solos (MARTINS; ROSA JUNIOR, 2005).

5 | PLANTAS DE COBERTURA DAS FAMÍLIAS *POACEAE*, *FABACEAE* E *CRUCÍFERAS*

Dentre as inúmeras espécies que podem ser utilizadas como plantas de cobertura destacam-se as plantas da família Poaceae e Fabaceae. As plantas da família das Poaceae, como por exemplo a aveia preta, apresentam relação C/N elevada o que garante a permanência dos resíduos vegetais por mais tempo no solo, já as plantas da família das Fabaceae e também as Crucíferas apresentam menor persistência dos resíduos vegetais sob o solo, devido à baixa relação C/N (SILVA et al., 2006).

Trabalho realizado por Mottin et al. (2015), avaliando a produção de massa seca

entre duas espécies da família Fabaceae e duas da Poaceae, demonstraram maior produção para as plantas da família das Fabaceae, com produtividade média de 4,4 t ha⁻¹; enquanto, as plantas de cobertura da família das Poaceae obtiveram uma produtividade média de 3.04 t ha⁻¹.

As Poaceae proporcionam rapidamente melhorias na qualidade física do solo; aumento na porosidade, maior estabilidade de agregados (KONDO et al., 2012), maior descompactação (ROSOLEM et al., 2002), melhor reestruturação da camada arável (FERREIRA; TAVARES; FERREIRA, 2010) e redução na erodibilidade (BLANCHART et al., 2004). Isso ocorre, devido a maior densidade e comprimento radicular (FERREIRA; TAVARES; FERREIRA, 2010), além de sua periódica renovação.

Devido as Poaceae possuem maior relação carbono/nitrogênio (C/N), muitas vezes, quando utilizadas de forma monocultivada, geram indisponibilidade parcial ou até mesmo total de nitrogênio mineral no solo (KONDO et al., 2012). Segundo afirmam Boddey et al. (2010), para minimizar esse efeito é possível fazer uso do consórcio de plantas da família das Poaceae e Fabaceae e/ou Crucíferas que tendem a proporcionar maior equilíbrio na liberação de nutrientes pela decomposição rápida das Fabaceae e/ou Crucíferas, sem afetar a cobertura do solo, pois a espécie Poaceae permanecerá por mais tempo sob o solo, devido a diferença na taxa de decomposição de Poaceae e Fabaceae, mas em alguns casos, devido as flutuações climáticas de cada local pode ocorrer divergências e essa afirmação nem sempre se observar (KLIEMANN; SILVEIRA, BRAZ, 2006).

A aveia é pertencente à família Poaceae, sendo considerada a principal planta de cobertura utilizada no inverno na região sul do Brasil, devido a sua rusticidade e facilidade de adaptação nessa região, e também por ser resistente a doenças, possuir sistema radicular profundo e por apresentar grande quantidade de produção de biomassa (FONTANELI; SANTOS; FONTANELI, 2012).

De acordo com Ferolla et al. (2007), a aveia preta (*Avena strigosa*) é mais cultivada do que a aveia branca (*Avena sativa* L.), principalmente devido ao seu maior potencial de produção, o que favorece o maior aporte de MOS, otimizando os benefícios gerados ao solo. Por isso, ela é comumente utilizada antecedendo os plantios de soja e milho em áreas que fazem uso do SSD, pois o aporte de massa seca da aveia ao solo é benéfico para manutenção do SSD. Além disso, o sistema radicular da aveia preta auxilia na descompactação de solos argilosos, facilitando o pleno desenvolvimento da cultura sucessora.

Souza et al. (2013), em estudos com diferentes famílias de plantas de cobertura, constataram que as Poaceae foram as que obtiveram a maior produtividade; enquanto Ziech et al. (2015) não obtiveram diferenças significativas entre essas famílias de plantas.

As plantas da família Fabaceae e Crucíferas são caracterizadas por apresentarem maior estabilização dos agregados em menor período de tempo, maior comprimento de hifas de fungos (HAYNES; BEARE, 1997) e maior produtividade de biomassa

(MATHEIS et al., 2006). Apresentam rápida disponibilidade de nutrientes a cultura em sucessão, devido apresentar rápida decomposição, em função da baixa relação carbono/nitrogênio; além de apresentar grande quantidade de nitrogênio em sua biomassa pelo processo de fixação biológica (SANTOS; SEDIYAMA; PEDROSA, 2013).

A cultura da ervilha forrageira (*Pisum sativum* L.) é uma leguminosa utilizada para alimentação animal, produção de grãos; e também, como adubação verde. Quando em consórcio com as culturas de aveia, nabo, centeio, entre outras plantas de cobertura, seus benefícios ao solo são potencializados pelo maior aporte de MOS e nitrogênio (SANTOS et al., 2012).

O cultivo desta planta é capaz de reduzir a dependência das culturas subsequentes em termos de fertilizantes químicos, especialmente N, bem como reduz custos de produção e impactos ambientais. O cultivo da ervilha pode também aumentar a produtividade da cultura sucessora, além de melhorar a qualidade do solo (GAZOLA; CAVARIANI, 2011).

O tremoço branco (*Lupinus albus*) é pertencente à família das Fabaceae e seu uso como adubo verde é bastante comum, principalmente em regiões mais frias, isso porque a temperatura ótima para seu pleno desenvolvimento varia entre 10 e 14°C (ALMEIDA; BRANDÃO, ROSSETO, 2014). Segundo George et al. (2006), a utilização de plantas de cobertura como o tremoço branco e braquiárias favorece o melhor aproveitamento de fósforo (P) pela cultura sucessora, pois as mesmas são capazes de reduzir a adsorção de P no solo, e conseqüentemente favorecem uma maior absorção de P orgânico.

Entre todas as espécies de braquiárias a *U. ruziziensis* é a mais indicada para o SSD devido ao seu rápido crescimento inicial, qualidade da forragem, excelente cobertura do solo, além de apresentar facilidade de manejo, quando comparada às demais, facilitando a implantação da cultura sucessora (CECCON et al., 2013; CHIORDEROLI, 2010). A *Urochloa ruziziensis* pode ser utilizada como planta no outono, mesmo sendo mais adaptada ao verão e proporciona boa formação de palhada, melhorando a qualidade do solo e o desenvolvimento das culturas sucessoras.

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) pertence à família Brassicaceae, foi introduzido no Brasil no ano de 1980, basicamente com objetivo de, através de sua biomassa vegetal, ser fonte de matéria orgânica do solo (MOS), e até hoje é utilizado como planta de cobertura. Seu sistema radicular agressivo e profundo é considerado excelente descompactador natural do solo, fazendo um preparo biológico, além de proporcionar elevada ciclagem de nutrientes, favorecendo o desenvolvimento da cultura sucessora (MUZILLI, 2002; CRUSCIOL et al., 2005).

A importância do nabo forrageiro aumentou ao longo dos anos, principalmente devido a sua capacidade de recuperação da fertilidade do solo e melhorias na estrutura e na estabilidade de agregados. Essa planta de cobertura é também uma alternativa na descompactação do solo, pois seu sistema radicular pivotante se desenvolve mesmo

em solos mais compactados, proporcionando melhoria nos atributos físicos do solo ao longo dos anos de cultivo (CUBILLA et al., 2002).

Anschau (2018), em trabalho realizado no Oeste do Paraná em Latossolo Vermelho Eutroférico constatou que a produção de massa seca do nabo-forrageiro foi de 6,24 t ha⁻¹, sendo esta produção inferior a encontrada por Doneda et al. (2012), que foi de 8,3 t ha⁻¹; embora, seus trabalhos tenham sido realizados na cidade de Não-me-Toque - RS, condição de clima mais frio.

Sanchez (2012), avaliando a produção de material vegetal aportado ao solo por plantas de cobertura de inverno obteve produção de nabo forrageiro de 12,73 t ha⁻¹; enquanto Silva et al. (2007), obteve produção de 5,8 t ha⁻¹. Importante ressaltar que as variações no rendimento de fitomassa para as espécies de cobertura são comuns, uma vez que essa característica é dependente das condições climáticas, edáficas e fitossanitárias (AMADO et al., 2002). Essas flutuações na produtividade são decorrentes dos fatores fitotécnicos, edáficos e climáticos (KLIEMANN et al., 2003; AMADO et al., 2002).

Trabalhando com plantas de cobertura de inverno, Carvalho et al. (2007) encontrou produtividade superior da aveia preta quando comparada a ervilhaca comum. A aveia produziu 132% a mais de matéria seca aportada ao solo. Essa diferença de produtividade pode ser atribuída à elevada rusticidade e à capacidade de perfilhamento da aveia preta em relação ervilhaca comum (WUTKE et al., 2014; HEINRICHS et al., 2001).

O consórcio entre espécies é uma boa opção para aumentar a produção de matéria seca, e permite maior permanência desta sobre a superfície do solo. Souza e Guimarães (2013) avaliando a produção de tremoço branco e aveia preta em monocultivo, obteve uma produção de 11,1 t ha⁻¹, e 9,1 t ha⁻¹ respectivamente. Quando cultivadas em consórcio a produção de matéria seca foi de 13,3 t ha⁻¹. Maiores produções no consórcio também foram observadas por Anschau (2018) ao trabalhar com consórcios de aveia + nabo-forrageiro e aveia + ervilha-forrageira. A produção de matéria seca dos consórcios foi de 41 e 35% a mais de material vegetal aportado ao solo, quando comparados com o cultivo de aveia em monocultivo. Este resultado indica que o consórcio entre as plantas de cobertura é uma alternativa favorável em relação ao monocultivo, pois por meio da consorciação é possível incrementar matéria orgânica ao solo, levando a uma melhor condição química, física e biológica, e um consequente favorecimento da cultura sucessora.

Embora, as braquiárias não toleram geadas, seu uso como plantas de cobertura de outono/inverno é bastante comum, desde que semeadas no mês de janeiro e fevereiro. No trabalho realizado por Seidel et al., (2017) no oeste do Paraná o consórcio de milho safrinha com braquiária obteve boa produção de massa seca (2,7 t ha⁻¹), mas não superou a produção de aveia consorciada com milho que produziu 3,3 t ha⁻¹. A consorciação do milho com *U. ruziziensis*, não prejudica a produtividade do milho e favorece a produção da soja cultivada em sucessão Alves (2013).

De maneira geral são observados maiores rendimentos de matéria seca nas espécies de inverno consorciadas, evidenciando o grande potencial do seu uso. Principalmente, o consórcio entre Poaceae e Fabaceae e/ou Crucíferas, antecedendo as culturas comerciais de soja e milho. Este sistema de cultivo promove benefícios nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo; pelo incremento de matéria orgânica, liberação de exsudatos, escarificação biológica promovido pelo sistema radicular, ciclagem de nutrientes, dentre outros; resultando em melhor desenvolvimento da cultura comercial.

Segundo Almeida et al. (2008), o uso de plantas de cobertura e a consorciação de gramíneas e leguminosas devem ser incentivados, visto que as raízes de leguminosas em associação simbiótica com bactéria do gênero *Rizobium* fixam N_2 e aumentam a concentração deste nutriente no solo, favorecendo, assim, maior produção de fitomassa pelas plantas. Outra vantagem, é a obtenção de uma fitomassa com relação C/N intermediária àquela das culturas em monocultivo (HEINRICHS et al., 2001); que proporciona uma decomposição mais lenta aumentando a proteção ao solo, com fornecimento de nutrientes à cultura em sucessão de forma mais equilibrada e diversidade dos sistemas radiculares, que levam a uma melhoria das propriedades físicas do solo ao longo dos anos de cultivo.

6 | DESCOMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE COBERTURA DO SOLO EM FUNÇÃO DO CULTIVO DE PLANTAS DE COBERTURA:

Além da produção de massa seca aportada ao solo outro fator importante é a porcentagem de cobertura do solo. Em trabalho realizado por Mottin et al. (2015), foi observado um maior índice de cobertura da superfície do solo quando cultivadas plantas da família Poaceae. Isso é explicado pela maior relação C/N que as plantas da família poaceae apresentam quando comparadas às Fabaceae (CERETTA et al., 2002). As Poaceae são consideradas plantas de maior potencial para a proteção do solo, devido a sua menor taxa de decomposição (ZIECH et al., 2015), contribuindo para a manutenção da umidade do solo e proteção contra os efeitos erosivos (AITA; GIACOMINI, 2003).

Isso ressalta a importância da utilização de plantas de cobertura de inverno sendo extremamente favorável, não apenas para a cultura sucessora, mas para o sistema agrícola como um todo, favorecendo, por meio da adição constante de material vegetal, a manutenção e/ou melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e que conseqüentemente levará ao pleno desenvolvimento das culturas comerciais.

As plantas de cobertura do solo, são consideradas uma excelente alternativa para descompactar e melhorar a estrutura do solo, alcançando uma qualidade física satisfatória (SEVERIANO et al., 2010). A utilização de plantas que atuam na descompactação compõe uma importante estratégia de manejo em sistemas intensivos

de produção (JIMENEZ et al., 2008). Entretanto, a eficiência uso de plantas de cobertura na redução da compactação depende do estado inicial de compactação que se encontra o solo e do tempo de manejo, não sendo possível solucionar o problema em curto período de tempo, isso porque mesmo espécies indicadas para esta finalidade têm o desenvolvimento de suas raízes limitado quando o solo apresenta níveis muito elevados de densidade e resistência do solo a penetração (CUBILLA et al., 2002).

A resposta do seu uso na descompactação depende da planta cultivada (SANTOS et al., 2012); pois cada sistema radicular apresenta uma capacidade diferenciada de desenvolvimento no solo. No entanto, as plantas de cobertura, que apresentam bom desenvolvimento radicular conseguem atuar de maneira mais uniforme em todas as profundidades do solo quando comparadas aos sistemas mecânicos, contribuindo mais eficientemente para a melhoria do estado de agregação do solo (ROSA et al., 2011); apresentando dessa forma vantagens sobre o uso de implementos agrícolas, que podem promover desagregação das estruturas do solo.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de plantas de cobertura é uma importante estratégia para a manutenção de todo o sistema produtivo, em função da preservação e melhoria da qualidade das propriedades do solo.

Independentemente da espécie ou família de planta de cobertura utilizada visando a produtividade de massa seca e a cobertura do solo, o ponto mais importante dessa estratégia de cultivo, é a preservação do solo, tanto para os sistemas produtivos como também a preservação dos recursos ambientais.

REFERÊNCIAS

AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 601-612, 2003.

ALMEIDA, V. P.; ALVES, M. C.; SILVA, E. C.; OLIVEIRA, S. A. Rotação de culturas e propriedades físicas e químicas em Latossolo vermelho de cerrado sob preparo convencional e semeadura direta em adoção. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1227-1237, 2008.

ALMEIDA, L. G.; BRANDÃO, A. S.; ROSSETO, C. A. V. Embebição e qualidade de sementes de tremoço branco tratadas com micronutrientes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 4, p. 612–6018, 2014.

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de coberturas do solo, sob sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 241-248, 2002.

ANSCHAU, K. A. **Propriedades físicas, fracionamento da matéria orgânica do solo e produtividade da soja em sucessão a plantas de cobertura no inverno**. 2018. 83 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2018.

ARGENTON, J.; ALBUQUERQUE, J. A.; BAYER, C.; WILDNER, L. P. Comportamento de atributos relacionados com a forma da estrutura de latossolo vermelho sob sistemas de preparo e plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 425-435, 2005.

BLAINSKI, É.; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; GUIMARÃES, R. M. L. Quantificação da degradação física do solo por meio da curva de resistência do solo à penetração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, p. 975-983, 2008.

BODDEY, R. M.; JANTALIA, C. P.; CONCEIÇÃO, P.C.; ZANATTA, J.A.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; DIECKOW, J.; SANTOS, H.P.; DENARDIN, J.E.; AITA, C.; GIACOMINI, S.J.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S. Carbon accumulation at depth in Ferralsols under zero-till subtropical agriculture. **Global Change Biology**, Illinois, v. 16, p. 784-795, 2010.

CAMARGO, R., MELO, H. B. de; PIZA, R. J. Produção de biomassa de plantas de cobertura e efeitos na cultura do milho sob sistema plantio direto. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.7, n. 12, p. 76-80, 2011.

CARVALHO, I. Q.; SILVA, M. J. S.; PISSAIA, A.; PAULETTI, V.; POSSAMAI, J. C. Espécies de cobertura de inverno e nitrogênio na cultura do milho em sistema de plantio direto. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.8, p.179-184, 2007.

CECCON, G.; STAUT, L. A.; SAGRILO, E.; MACHADO, L. A.; NUNES, D. P.; ALVES, V. B. Legumes and forage species sole intercropped with corn in soybean-corn succession in Midwestern Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, n. 1: 204-212, 2013.

CERETTA, C. A.; BASSO, C. J.; HERBES, M. G.; POLETTO, N.; SILVEIRA, M. J. Produção e decomposição de fitomassa de plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, p. 49-54, 2002.

CHIODEROLI, C. A.; MELO, L. M. M.; GRIGOLLI, P. J.; SILVA, J. O. R.; CESARIN, A. L. Consorciação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central. **Engenharia Agrícola**. Campina Grande, vol. 30, n. 6, p. 1101-1109. 2010.

COSTA, M. S. S. M.; PIVETTA, L. A.; COSTA, L. A. M.; PIVETTA, L. G.; CASTOLDI, G.; STEINER, F. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, p.810-815, 2011.

COSTA, E. M.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 1842-1860, 2013.

CRUSCIOL, C. A. C.; COTTICA, R. L.; LIMA, E. do V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo-forrageiro no plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, p. 161-168, 2005.

CUBILLA, M.; REINERT, D. J.; AITA, C.; REICHERT, J. M. Plantas de cobertura do solo: uma alternativa para aliviar a compactação em sistema plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 71, p. 29-32, 2002.

DINIZ, L. **Plantas de cobertura do solo no sistema plantio direto**. Reagro, 2006. Disponível em: <http://www.reagro.com.br/>. Acesso em: 18 de março de 2018.

DONEDA A., AITA C., GIACOMINI S. J, MIOLA E. C. C, GIACOMINI DA, SCHIRMANN J., GONZATTO R. Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura puras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, p. 1714-1723, 2012.

FABIAN, A. J. **Plantas de cobertura: efeito nos atributos do solo e na produtividade de milho e soja em rotação**. 2009. 83 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2009.

FEROLLA, F. S.; VÁSQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C.; VIANA, A. P.; DOMINGUES, F. N.; AGUIAR, R. S. Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/ caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 1512 - 1517, 2007.

FERREIRA, T. N.; SCHWARZ, R. A.; STRECK, E. V. **Solos: manejo integrado e ecológico - elementos básicos**. Porto Alegre: EMATER/RS, 95 p., 2000.

FERREIRA, F. P.; AZEVEDO, A. C. de; DALMOLIN, R. S. D.; GIRELLI, D. Carbono orgânico, óxidos de ferro e distribuição de agregados em dois solos derivados de basalto no Rio Grande do Sul–Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 381-388, 2007.

FONSECA, G. C.; CARNEIRO, M. A. C.; COSTA, A. R.; OLIVEIRA, G. C.; BALBINO, L. C. Atributos físicos, químicos e biológicos de Latossolo Vermelho Distrófico de Cerrado sob duas rotações de cultura. **Revista Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 1, p. 22-30, 2007.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para integração lavoura–pecuária–floresta na região sul-brasileira**. Brasília: Embrapa, 2012.

GAZOLA, E.; CAVARIANI, C. Desempenho de cultivares transgênicas de soja em sucessão a culturas de inverno em semeadura direta. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 5, p. 748-763, 2011.

GENRO JUNIOR, S. A.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; ALBUQUERQUE, J.A. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho e produtividade de culturas cultivadas em sucessão e rotação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 65-73, 2009.

GEORGE, T. S. et al. Depletion of organic phosphorus from Oxisols in relation to phosphatase activities in the rhizosphere. **European Journal of Soil Science**, v. 57, p. 47–57, 2006.

GIACOMINI, S. J. Consorciação de plantas de cobertura antecedendo o milho em plantio direto. II - nitrogênio acumulado pelo milho e produtividade de grãos. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 28, p. 751-762, 2004.

HAYNES, R. J.; BEARE, M. H. Influence of six crop species on aggregate stability and some labile organic matter fractions. **Soil Biology & Biochemistry**, Amsterdam, v. 29, n. 11-12, p. 1647-1653, 1997.

HECKLER, J. C.; SALTON, J. C. **Palha: Fundamento do sistema plantio direto**. Coleção sistema plantio direto 7. Dourados: Embrapa Agropecuária, 2002.

HEINRICHS, R.; AITA, C.; AMADO, T. J. C.; FANCELLI, A. L. Cultivo consorciado de aveia e ervilhaca: relação C/N da fitomassa e produtividade do milho em sucessão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, p. 331-340, 2001.

JIMENEZ, R. L.; GONÇALVES, W. G, ARAÚJO FILHO, J. V.; ASSIS, R. L.; PIRES, F. R.; SILVA, G. P. Crescimento de plantas de cobertura sob diferentes níveis de compactação em um Latossolo Vermelho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 116-121, 2008.

KIRKEGAARD, J. A.; SO, H. B.; TROEDSON, T. J. Effect of compactation on the growth of pigeon pea on clays soils: III. Effect of soil type and water regime on plant response. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 26, p. 163- 178, 1993.

KLIEMANN, H. J.; MAGALHÃES, R. T.; OLIVEIRA, I. P.; MORAES, M. F. Relações da produção de massa verde de *Brachiaria brizantha* com os índices de disponibilidade de nutrientes em solos sob o sistema barreira de manejo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 49-56, 2003.

KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA, P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em latossolo vermelho distroférrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 36, p. 21-28, 2006.

KONDO, M. K.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; WENDLING, B.; SILVA, P. B.; CARDOSO, M. M. Efeito de coberturas vegetais sobre os atributos físicos do solo e características agronômicas do sorgo granífero. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v. 28, n. 1, p. 33-40, 2012.

LIMA, C. L. R. **Compressibilidade de solos versus intensidade de tráfego em um pomar de laranja e pisoteio animal em pastagem irrigada**. 2004. 60 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

LIMA, V. M. P.; OLIVEIRA, G. C.; SERAFIM, M. E.; CURTI, N.; EVANGELISTA, E. R. Intervalo hídrico ótimo como indicador de melhoria da qualidade estrutural de Latossolo degradado. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 71-78, 2012.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; PERIN, A.; ANJOS, L. H. C. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1269-1276, 2011.

MARCELO, A. V.; CORÁ, J. E.; FERNANDES, C.; MARTINS, M. R.; JORGE, R. F. Crop sequences in no-tillage system: effects on soil fertility and soybean, maize and rice yield. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, p. 417- 428, 2009.

MARTINS, R. M. G.; ROSA JUNIOR, E. J. Culturas antecessoras influenciando a cultura de milho e os atributos do solo no sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 225-232, 2005.

MATHEIS, H.A.S.M.; AZEVEDO, F.A.; VICTÓRIA FILHO, R. Adubação verde no manejo de plantas daninhas na cultura de citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 27, n. 1, p. 101110, 2006.

MENDONÇA, V. Z.; MELLO, L. M. M.; ANDREOTTI, M.; PEREIRA, F. C. B.L.; LIMA, R. C.; VALÉRIO FILHO, W. V.; YANO, E. H. Avaliação dos atributos físicos do solo em consórcio de forrageiras, milho em sucessão com soja em região de cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 251-259, 2013.

MENTGES, M. I.; REICHERT, J. M.; ROSA, D. P.; VIEIRA, D. A.; ROSA, V. T.; REINERT, D. J. Propriedades físico-hídricas do solo e demanda energética de haste escarificadora em argissolo compactado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, p. 315-321, 2010.

MOTTIN, M. C.; SEIDEL, E. P.; FEY, E.; RICHART, A.; VANELLI, J.; ALVES, A. L.1; ANSCHAU, K. A.; LERNER, K. L. **Avaliação da produção da massa verde, seca e cobertura do solo em plantas de cobertura de inverno**. Anais... IV Reunião Paranaense de Solo, Cascavel, 2015.

MÜLLER, M. M. L.; CECCON, G.; ROSOLEM, C. A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento radicular de plantas de adubação verde de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 531-538, 2001.

MUZILLI, O. Manejo da matéria orgânica no sistema plantio direto: a experiência no Estado do

Paraná. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n. 100, p. 6-10, 2002.

MUZILLI, O. Manejo do solo em sistema plantio direto. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. J. **Sistema Plantio Direto com qualidade**. Londrina/Foz do Iguaçu: IAPAR/ITAIPU Binacional, 1ª ed., cap.2, p. 9-27, 2006.

NEGRINI, A. C. A. **Desempenho de alface** (*Lactuca sativa* L.) **consorciada com diferentes adubos verdes**. 2007. 113 p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2007.

OADES, J. M. Soil organic matter and structural stability, mechanisms and implications for management. **Plant Soil**, Dordrecht, v. 76, n. 1-3, p. 319-337, 1984.

PETTER, F. A.; PACHECO, L. P.; ZUFFO, A. M.; PIAUILINO, A. C.; XAVIER, Z. F.; SANTOS, J. M.; MIRANDA, J. M. S. Desempenho de plantas de cobertura submetidas à déficit hídrico. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, Suplemento 1, p. 3307-3320, 2013.

ROSA, D. M.; NÓBREGA, L. H. P.; LIMA, G. P.; MAULI, M. M.; MACHADO, S. R. C. Action of dwarf mucuna, pigeon pea and stylosanthes on weeds under field and laboratory conditions. **Interciencia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 11, p. 841-847, 2011.

SANCHEZ, E. **Propriedades físicas do solo e produtividade de soja em sucessão a plantas de cobertura de inverno**. 2012. 59 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2012.

SANCHEZ, E.; MAGGI, M. F.; GENÚ, A. M.; MÜLLER, M. M. L. Propriedades físicas do solo e produtividade de soja em sucessão a plantas de cobertura de inverno. **Magistra**, Recôncavo, v. 26, n. 3, p. 266-275, 2014.

SILVA, R. H.; ROSOLEM, C. A. Crescimento radicular de soja em razão da sucessão de cultivos e da compactação do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 855-860, 2002.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. Leguminosas forrageiras anuais de inverno. In: FONTANELI, R.S; SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, R.S. (Ed.). **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. 2.ed. Brasília: Embrapa, p. 305- 320, 2012.

SANTOS, I. C.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W. Adubação verde no cultivo de hortaliças. **Circular Técnica**, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, v. 1, n. 179, p. 1-6, 2013.

SEIDEL, E. P.; ANSCHAU, K. A.; ACHRE D.; MOTTIN M. C.; LERNER K. L.; VENGEN A. P.; FRANSCZISKOWSKI M. A.; MATTEI E. Physical properties of soil and productivity of maize intercropped with different cover plants. **African Journal of Agricultural Research**, Vol. 12, p. 2940-2945, 2017.

SEVERIANO, E. C.; OLIVEIRA, G. C.; DIAS JUNIOR, M. S.; COSTA, K. A. P.; CASTRO, M. B.; MAGALHÃES, E. N. Potencial de descompactação de um Argissolo promovido pelo capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 1, p. 39-45, 2010.

SILVA, A. M.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; LIMA, J. M.; AVANZI, J. C.; FERRIRA, M. M. Perdas de solo, água, nutrientes e carbono orgânico em cambissolo e latossolo sob chuva natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 12, p. 1223-1230, 2005.

SILVA, A. A.; SILVA, P. R. F. da; SUHRE, E.; ARGENTA, G.; STRIEDER, M. L.; RAMBO, L. Sistemas de coberturas de solo no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos do milho em sucessão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 928-935, 2007.

SOUZA, J. L.; GUIMARÃES, G. P. Rendimento de massa de adubos verdes e o impacto na fertilidade do solo em sucessão de cultivos orgânicos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 6, p. 1796-1805, 2013.

TISDALL, J. M.; OADES, J. M. Organic matter and water-stable aggregates. **Journal of Soil Science**, San Francisco, v. 33, n. 2, p. 141-163, 1982.

WILLIAMS, S. M.; WEIL, R. R. Crop cover root channels may alleviate soil compaction effects on soybean crop. **Soil Science Society American**, Madison, v. 68, n. 1, p. 1403-1409, 2004.

WUTKE, E. B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L. P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso. In: LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília: EMBRAPA, v. 1, cap. 3, p. 59-168, 2014.

ZIECH, A. R. D.; CONCEIÇÃO, P. C.; LUCHESE, A. V.; BALIN, N. M.; CANDIOTTO, G.; GARMUS, T. G. Proteção do solo por plantas de cobertura de ciclo hibernar na região Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 5, p. 374-382, 2015.

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 pesquisador pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPES) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS/Cassilândia (MS). 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 lavourapecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Fábio Steiner Engenheiro Agrônomo (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/2007), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (UNIOESTE/2010), Doutor em Agronomia - Agricultura (Faculdade de Ciências Agrônômicas – FCA, Universidade Estadual Paulista – UNESP/2014, Botucatu). Atualmente, é professor e pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, atuando nos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Agronomia da Unidade Universitária de Cassilândia (MS). Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, manejo de culturas, sistemas de produção agrícola, fertilidade do solo, nutrição mineral de plantas, adubação, rotação de culturas e ciclagem de nutrientes, atuando principalmente com as culturas de soja, algodão, milho, trigo, feijão, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: steiner@uems.br

SOBRE OS AUTORES

Alessandra Conceição De Oliveira-Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas, Nova Xavantina – Mato Grosso- Dr. Docente de Irrigação e Drenagem-E-mail: acoliviera@hotmail.com

Aline da Silva Vieira Graduanda em Agronomia pela Fundação Universidade Federal de Rondônia (2015-2019).

Aline Roma Tomaz Graduanda em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC); Bolsista do Grupo PET-SOLOS; E-mail: alline.roma91@hotmail.com

Amanda Dias dos Reis Graduada em Geografia (Bacharel) pela UESC; Ex-bolsista do Grupo PET-SOLOS; E-mail: amandadias13@hotmail.com.

Américo Wagner Júnior Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia e do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, ambos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas; Doutorado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa e Estación Experimental de Aula Dei, Zaragoza - Espanha; Pós Doutorado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa; Grupo de pesquisa: em melhoramento genético de fruteiras e fisiologia de fruteiras exóticas e nativas. Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação CNPq; E-mail para contato: americowagner@utfpr.edu.br.

Ana Christina Duarte Pires Professor da Universidade Federal do Paraná; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Paraná; Graduação em pela Universidade Federal de Pelotas; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná; Doutoranda em Sociologia pela Universidade Federal do Paraná; Grupo de pesquisa e extensão em Sociologia e Políticas Públicas da Universidade Federal do Paraná; E-mail para contato: anachrisdp@gmail.com

Ana Claudia Ramos Sacramento Professor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da FFP/UERJ; Graduação em Licenciatura em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Mestrado em Educação pela Universidade de São Paulo – (FE) USP; Doutorado em Geografia pela Universidade de São Paulo – DGEO- FFLCH-USP; Grupo de pesquisa: Pesquisadora do Grupo Educação e Didática da Geografia: práticas interdisciplinares e as transformações; As transformações no mundo contemporâneo e o ensino de Geografia na educação básica; E-mail para contato: anaclaudia.sacramento@hotmail.com

Ana Maria Souza dos Santos Moreau Professora Plena do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da UESC; Tutora do PET Solos desde janeiro de 2011; Membro

do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da UESC; Graduada em Engenharia Agrônoma pela Escola de Agronomia da UFBA. Mestre em Geoquímica e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Bahia/Instituto de Geociências; Doutora em Solos e Nutrição de Plantas Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Solos; Pós Doutorado em Solos pela Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Solos; Bolsista do FNDE como Tutora do Grupo PET SOLOS; E-mail para contato: amoreau@uesc.br.

Ana Patricia Evangelista Barbosa Graduação em Agronomia pela Faculdade Católica do Tocantins; E-mail: anapatricia.2600@hotmail.com

Anderson Gaias do Nascimento Técnico em Agropecuária pelo Colégio Agrícola Estadual Adroaldo Augusto Colombo. Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri; E-mail para contato: anderson.gaias@hotmail.com

André Luiz Lopes De Faria Professor Adjunto do curso de Geografia na Universidade Federal de Viçosa - UFV, Departamento de Geografia, Viçosa-MG. Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1993), graduação em Estudos Sociais pelo Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (1992), mestrado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2001) e doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (2010). E-mail: andrellfaria@gmail.com

Andressa Gaebrim Ferreira Acadêmica do curso de Agronomia pela Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), campus de Rolim de Moura - RO. Tem experiência nas áreas de entomologia, culturas anuais com ênfase em Nutrição Mineral de Plantas.

Anne Silva Martins Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri; Mestranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Goiás-UEG, Câmpus Ipameri-GO; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Fitotecnia da Ueg- Câmpus Ipameri-GO; E-mail para contato: annemartins.agro@gmail.com

Antonio Lucio Mello Martins Pesquisador científico VI, Diretor Técnico de Divisão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) no Polo Regional Centro Norte, Pindorama-SP; Graduação em Engenharia Agrônoma pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”- ESALQ - USP, Câmpus de Piracicaba-SP; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; E-mail para contato: lmartins@apta.sp.gov.br

Bruna Saraiva Dos Santos- Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas Nova Xavantina – Mato Grosso, Graduanda em Engenharia Agrônoma.

Bruno Oliveira Lima Discente em Engenharia Agrônômica das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR). Conduz experimento na área experimental das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia. Estagiou na empresa Agroquima Produtos Agropecuários na região do Vale do Araguaia – MT e Prefeitura Municipal de Barra do Garças - MT; Técnico em Manutenção e Regulagem de Pulverizadores de Pastagem. E-mail para contato: bruno_agro2014@outlook.com

Caio Bastos Machado Dias tem experiência na área agrária, com ênfase em Técnico em Agropecuária

Caíque Helder Nascentes Pinheiro Discente em Engenharia Agrônômica das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR). Ministrou aulas de monitoria de Estatística e Experimentação Agrícola, Introdução à Ciência do Solo, Física e Classificação de Solos e Fertilidade de Solos, Nutrição de Plantas e Adubação. Estagiou na área agrícola com foco em produção de soja na região do Vale do Araguaia – MT; Técnico em Manutenção e Regulagem de Pulverizadores de Pastagem; foi estagiário técnico da empresa Agrobrasil Produtos Agropecuários, atuando na área de implantação e reforma de pastagens, e assistência técnica em aplicações de herbicidas. E-mail para contato: caiquepinheiro12@hotmail.com

Camile da Costa de Melo Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; E-mail: camilecm@hotmail.com

Carlos César Silva Jardim- Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias-Dourados – Mato Grosso do Sul- Mestrando em Engenharia Agrícola

Carlos Moacir Colodete Doutor em Ecologia de Ecossistemas (bolsa: FAPES) (2018), Mestrado (2013) pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu (PPEE), ambos na Universidade Vila Velha - (UVV) - (Conceito: CAPES 4). Realizou Doutorado Sanduíche no Exterior como bolsista (CAPES-PDSE-2016), no (Ce3C) Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Laboratory of Ecology and Microbiology da Universidade de Lisboa - Portugal, sob supervisão da Dr^a Cristina Maria Nobre Sobral de Vilhena da Cruz Houghton no período de (04/2017-09/2017). Realizou atividades laboratoriais no Centro de Biociências e Biotecnologia (CBB) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), no período (2016-2018), na modalidade estágio técnico-científico, sob supervisão do Prof. Dr. Alessandro Coutinho Ramos. Possui ampla experiência como COORDENADOR DE CURSO e DOCENTE . Produção acadêmica: 1 Livro publicado pelo Instituto Federal Cachoeiro de Itapemirim (IFES) (2012); 3 Capítulos de Livro: Substâncias Húmicas e Matéria Orgânica Natural - (ISBN: 978-85-7656-049-4 - Editora RiMa, São Carlos SP -2017) pela Sociedade Brasileira de Substâncias Húmicas-SBSH/Universidade de São Paulo-(USP) e 1 Internacional: Linking Plant Nutritional Status to Plant-AMF Interactions. Microorganisms for Sustainability. 1ed.: Springer Singapore, 2018, v. 5, p. 351-384 (ISBN: 978-981-10-5513-3); 4 Participações de bancas conclusão de curso (TCC) - Nível: Graduação (Ciências Biológicas) - Universidade Vila Velha; 7 Artigos científicos completos publicados em periódicos (2013-2015); 10 Trabalhos científicos publicados em anais de congressos/eventos (2011-2015); 8 Artigos em jornais de notícias (2009-2014); 1

Apresentação em congresso (Nível: Pós-Graduação) - Universidade de São Paulo - (USP) (2015); 1 Produção na forma de Mini-curso - Universidade Vila Velha (2014); 5 Organizações de Congressos/eventos/exposições (2016-2017) (BRASIL-2016: UENF/IFF/UFF) e (EXTERIOR-2017-PORTUGAL: Universidade de Lisboa/Unesco/Sociedade Portuguesa de Microbiologia/Ordem dos Biólogos/Ciência Viva/Institutos de Investigação Portugueses); 2 Participações de projetos de pesquisa científica (2010-2014); 1 Revisor periódico científico (2015-atual) (Biota Amazônia-Qualis CAPES-B1-ISSN:2179-5746); 3 Prêmios acadêmicos (2010-2015). Atua nas seguintes linhas de pesquisas: 1.Ecofisiologia da interação entre plantas e microrganismos simbiotes; 2.Ecologia microbiana em ecossistemas naturais e antrópicos; 3. Efeito do material sólido particulado de ferro (MSPFe) sobre a biota do solo; 4.Caracterização de bombas de prótons na simbiose micorrízica; 5.Bioquímica; 6. Educação Científica e Ambiental.; 7.Substâncias húmicas (SH); 8.Recuperação ambiental; 09. Análises isotópicas C/N; 10.Micologia (Fungo Micorrízico Arbuscular - FMA

Carolina Daltoé da Cunha Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal Fluminense. Bacharel em Geografia pela Universidade Federal Fluminense. daltoecarolina@gmail.com

Cid Tacaoca Muraishi Professor da Faculdade Católica do Tocantins; Graduado em agronomia pela Universidade Estadual Paulista – Unesp; Mestrado em Sistemas de produção pela Universidade Estadual Paulista – Unesp; Doutorado em Sistema de produção pela Universidade Estadual Paulista – Unesp; E-mail: cid@catolica-to.edu.br

Daisy Parente Dourado Professora da Faculdade Católica do Tocantins; Graduada em agronomia pela Faculdade Católica do Tocantins; Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins; E-mail: daisy.dourado@catolica-to.edu.br

Daniel Luiz Leal Mangas Filho Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; E-mail para contato: mangasdaniel@gmail.com

Deny Alves Macedo Graduação em farmácia pelo Centro Universitário Luterano de Palmas; Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins. Email: nenydam@gmail.com

Diego de Macedo Rodrigues Professor da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; Doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia; E-mail: diegomacedo@unifesspa.edu.br

Edleusa Pereira Seidel Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná (1991), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2001) e doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Estadual de Maringá (2005). Atualmente é professora adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, e coordenadora do curso de Agronomia. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Física do Solo, e Agroecologia atuando principalmente nos seguintes temas: adubação orgânica, compactação de solo, Integração Lavoura Pecuária e produção de soja e milho agroecológico. Coordenadora do Núcleo de

Ensino, Pesquisa, Extensão em Agroecologia do Oeste do Paraná - NUPEAMAR, desde 2013.

Edson Marcio Mattiello Atualmente é professor Adjunto do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa-UFV e atua na área de fertilizantes e fertilidade do Solo; É membro da SBCS e coordena o Grupo de Estudos em Fertilizantes-GeFert e o Workshop de Fertilizantes; Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, (2002); Mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (2004); Doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (2007); Pós Doutorado em Ciência do Solo pela University of Adelaide, Austrália (2015); Atua com pesquisas na área de Fertilizantes e Fertilidade do Solo; E-mail para contato: mattielloem@gmail.com.

Elder Quiuqui: Graduando em Tecnologia em Agroecologia na Universidade Federal do Recôncavo Baiano; e-mail: elder111@hotmail.com

Elvis Pieta Burget Graduando em Agronomia pela Faculdade Católica do Tocantins; E-mail: elvispieta@hotmail.com

Evandro Chaves De Oliveira Professor no Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Itapina; Coordenação de Pesquisa no Instituto Federal do Espírito Santo; Graduação em Meteorologia na Universidade Federal de Pelotas; Mestrado e Doutorado em Agronomia na Universidade Federal de Viçosa; e-mail: evandro.oliveira@ifes.edu.br

Evandro Reina Possui graduação em Eng. Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2003) e mestrado em Agroenergia pela Fund. Universidade Federal do Tocantins. Atualmente é Eng. Agrônomo da Fundação Universidade Federal do Tocantins, Campus de Palmas e professor nos cursos de Agronomia, Zootecnia e Engenharia da Produção na Faculdade Católica do Tocantins. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em agricultura orgânica, fruticultura, agricultura familiar, consórcio, grãos, agricultura urbana, extensão rural, agroenergia e experimentação agrícola.

Fernando Costa Nunes- Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas Nova Xavantina – Mato Grosso, Graduanda em Engenharia Agrônômica.

Gabriel Ferreira Franco Bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Viçosa-UFV (2016). Atualmente é estudante de Mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) na Universidade Federal de Viçosa. E-mail: gabrielfrancoprados@gmail.com

Gabriel Pereira Silva Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; E-mail para contato: gabrielwoou@outlook.com

Gracialda Costa Ferreira Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); Graduação em Engenharia Florestal pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP); Mestrado em Ciências Florestais pela Faculdade de Ciências Agrárias

do Pará (FCAP); Doutorado em Botânica Tropical pelo Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro;

Hellysa Gabryella Rubin Felberg Graduanda em Agronomia no Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Itapina; Bolsista em produtividade no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES); e-mail: hellysafelberg@gmail.com

Hugo Alberto Ruiz Atualmente é Professor Voluntário da Universidade Federal de Viçosa; Graduação em Licenciatura em Bioquímica pela Universidad Nacional del Sur, UNS, Argentina (1966); Mestrado em Ciência do Solo pela Purdue University, PURDUE, Estados Unidos (1973); Doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (1985); Pesquisa, fundamentalmente, nos seguintes temas: adsorção na fase sólida e transporte de solutos na solução do solo, relações hídricas solo-planta, solos afetados por sais e métodos laboratoriais de análises físicas do solo; Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo CNPq; E-mail para contato: hruiz@ufv.br.

Hugo Machado Rodrigues Bacharel em Geografia pela Universidade Federal Fluminense; Mestrando em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; hugomr@id.uff.br

Ilária da Silva Santos Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; E-mail para contato: ilariasilva27@gmail.com

Ingrid Conceição dos Santos Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; E-mail para contato: ingridsantos.js9@gmail.com

Isabela Carolina Silva Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri. Mestranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Goiás-UEG, Câmpus Ipameri-GO. E-mail para contato: isabelac.silva@hotmail.com

Janne Louize Sousa Santos Docente e coordenadora do curso de Agronomia das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR). Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás (2016). Especialista em Docência do Ensino Superior pelas Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR - 2017). Mestrado em Agronomia (área de concentração em Solo e Água), pela Universidade Federal de Goiás (PPGA/UFG - 2009). Doutorado em Agronomia (área de concentração em Solo e Água) pela Universidade Federal de Goiás (PPGA/UFG – 2013). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fertilidade e microbiota do solo condicionado com biocarvão (Biochar), qualidade do solo e manejo e conservação do solo. E-mail para contato: agroize@gmail.com

Jefferson Luiz de Aguiar Paes É Auditor Fiscal Federal Agropecuário no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Foi Professor Efetivo de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Roraima – IFRR; Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, (2010); Mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa, UFV, (2012); Doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)

pela Universidade Federal de Viçosa (2016); E-mail para contato: jeffersonbalboa@hotmail.com.

Jennifer Oberger Ferreira Possui graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2011) e mestrado em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2014). Foi docente nas Faculdades Unidas do Vale do Araguaia, atuando principalmente nos seguintes temas: diversidade vegetal, apicultura e paisagem. Atualmente é doutoranda pela Universidade Federal Rural de Pernambuco com tema “Ecologia Química de Coccinelídeos”. E-mail para contato: oberger23@hotmail.com

João Paulo Costa Graduação em Ciências Biológicas pela Fundação Carmelitana Mário Palmério; Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri; E-mail para contato: joaopaulo_mc@hotmail.com

Joenes Mucci Peluzio Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa. Mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa. Doutorado em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa.

José João Leis Leal De Souza Professor de Geografia Física na Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal de Viçosa (2008), mestrado (2010), doutorado (2013) em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa. Realizou estágio pós-doutoral na mesma instituição (2015). É pesquisador vinculado ao Banco de Solos do Estado de Minas Gerais e Instituto Criosfera, Núcleo Terrantar. E-mail: jjlelis@gmail.com

Juliano De Oliveira Barbirato Possui Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Vila Velha (UVV), com Mestrado (2012) e Doutorado (2016) em Ecologia de Ecossistemas (Recuperação, interação e processos). Realizou estágio de doutorado na Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF). Atualmente é Gerente de Educação Ambiental pela Prefeitura Municipal de Viana - ES. Tem experiência na área Vegetal e Meio Ambiente, caracterização da Matéria Orgânica, biorremediação, recuperação ambiental, caracterização ambiental. Atua nos seguintes temas: Substâncias Húmicas, manguezais, fitossociologia, ecologia de ecossistemas.

Katiely Aline Anschau Engenheira agrônoma formada pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus de Marechal Cândido Rondon, com ênfase em atividades de pesquisa, e também de extensão na área agroecológica. Atuação e experiência na área de agronomia, com projetos voltados principalmente para Física do Solo e Manejo e Conservação dos Solos. cursando mestrado na mesma instituição de ensino, seguindo as mesmas linhas de pesquisa da graduação.

Larissa Gonçalves Moraes Graduação em andamento de Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA);

Lauriane Guidolin Guedes Graduação em Agroecologia pela Universidade Federal do Paraná - UFPR; Mestranda em Ciências do Solo pela Universidade Federal do

Paraná; E-mail para contato: laurianeguidolin@gmail.com

Layanni Ferreira Sodré Graduação em Farmácia pela Centro Universitário Luterano de Palmas. Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins. Email: farm.layannisd@gmail.com

Leonardo Barros Dobbss Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) com iniciação científica (2004) e mestrado (2006) e doutorado (2011) em Produção Vegetal (solos e nutrição de plantas) pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Realizou estágio de doutorado no exterior na Università degli Studi di Napoli Federico II (UNINA-Itália). Foi professor da Universidade Vila Velha (UVV) e credenciado no Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas da UVV. Atualmente, é professor Adjunto do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e credenciado como docente permanente no Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da UFVJM. Tem experiência na área de Agronomia e Meio Ambiente, com ênfase na caracterização e atividade biológica da matéria orgânica, biorremediação e fitorremediação. Atua principalmente nos seguintes temas: substâncias húmicas; recuperação ambiental; bioatividade de materiais húmicos; ecologia da matéria orgânica; bioenergética e espectroscopia.

Liovando Marciano Da Costa Professor Titular na Universidade Federal de Viçosa-UFV, Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, Viçosa-MG. Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1971), mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa (1973) e doutorado em Soil Science - University of Missouri System (1979). Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPQ- Nível 1C. E-mail: liovando.costa@ufv.br

Lucas Alves De Faria Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins. Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Tocantins. Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Tocantins.

Lucas Daniel Perin Graduação em Engenharia florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestrado em Agroecossistemas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Grupo de pesquisa: silvicultura de nativas; E-mail para contato: lucasgadeia@gmail.com.

Luciana Saraiva De Oliveira- Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas Nova Xavantina – Mato Grosso, Graduanda em Engenharia Agrônômica.

Luiz Carlos Bertolino Professor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da FFP/ UERJ; Graduação em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Mestrado em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Doutorado em Engenharia Materiais e de Processos Químicos e Metalúrgicos pela Universidade Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio; Pós Doutorado em Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; Bolsista Produtividade em Pesquisa

pelo CNPq – PQ 2; E-mail para contato: lcbertolino@uol.com.br

Maiara Haskel Graduação em Agronomia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestranda em Agronomia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Grupo de pesquisa: sistemas de manejo do solo com uso de plantas de cobertura. E-mail para contato: maira.haskel@hotmail.com

Maíra do Carmo Neves Graduanda em Engenharia Agrônômica pela UESC; Bolsista do Grupo PET-SOLOS; mayagronomia@gmail.com

Marcela Amaral de Melo Engenheira Florestal pela Universidade Estadual de Goiás; Mestranda em Conservação dos Recursos Naturais do Cerrado pelo Instituto Federal de Goiás, Campus Uruaí. E-mail para contato: marcela.ueg.eng.florestal@outlook.com

Marcelo Wermelinger Aguiar Lemes Licenciatura em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Bacharel em Geografia pela Universidade Federal Fluminense; Mestre em Geografia pela Universidade Federal Fluminense; Doutorando em Geografia pela Universidade Federal Fluminense; Marcelowlemes@hotmail.com

Marcos Cesar Mottin Engenheiro Agrônomo formado pela Pontifícia Universidade Católica (PUCPR), Campus de Toledo-PR (2013). Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus Marechal Cândido Rondon-PR (2016), na área de concentração da Produção Vegetal, atuando na linha de pesquisa Manejo de Culturas, estando cursando o Doutorado nessa mesma instituição com a mesma linha de pesquisa, possui experiência em Física e Química do solo.

Marcos Gomes de Siqueira Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Estado de Rondônia (UNIR). Grupo de pesquisa: Indicadores de qualidade do solo em áreas sob diferentes manejos na região da zona da mata de Rondônia. É bolsista de iniciação científica onde vamos avaliar os atributos químicos do solo, nas amostras de solo cultivado em diferentes sistemas de preparo e plantio (E-mail para contato: mgomessiqueira@hotmail.com)

Maria Conceição Lopes Oficial ApCt IV no Polo Regional Centro Norte - APTA, Pindorama-SP; Graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Municipal de Ensino de Catanduva (IMES), Catanduva-SP; Mestrado em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; Grupo de pesquisa: Membro do grupo de pesquisa Política de Uso do Solo – UNESP; E-mail para contato: mah_con@hotmail.com

Maria Luiza Félix Marques Kede Professor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da FFP/UERJ; Graduação em Licenciatura em Geografia pela Universidade do Estado

do Rio de Janeiro; Mestrado em Ciências pela Fundação Oswaldo Cruz/Escola Nacional de Saúde Pública; Doutorado em Ciências pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Grupo de pesquisa: Transformações da paisagem associadas às áreas contaminadas por metais no município de São Gonçalo; E-mail para contato: [mluizakede@gmail.com](mailto:m Luizakede@gmail.com)

Mariana Bárbara Lopes Simedo Graduação em Tecnologia em Agronegócio pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo - FATEC, Câmpus de São José do Rio Preto; Mestrado em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; Grupo de pesquisa: Membro do grupo de pesquisa Política de Uso do Solo – UNESP; E-mail para contato: mariana_blopes@hotmail.com

Mariana Mathiesen Stival cursou pós-graduação Lato Sensu Proteção de Plantas na Universidade Federal de Viçosa (2016), e também Docência em Nível Superior pelas Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR). Formada em Engenharia Agrônômica pela Faculdade Integral Cantareira (2013). Foi estagiária no Laboratório de Fitossanidade (CEATEC) da Faculdade Integral Cantareira por quase três anos, sendo bolsista do CNPq de Iniciação Científica, desenvolvendo experimentos, pesquisas e projetos. Estagiou também no Laboratório de Análise de Solos (CEATEC) da Faculdade Integral Cantareira. Atualmente trabalha como responsável técnica no Laboratório de Física e Fertilidade do Solo da UNIVAR (Faculdades Unidas do Vale do Araguaia). E-mail para contato: ma_stival@hotmail.com

Marina Braguini Manganotte Graduação em Geografia pela Universidade de São Paulo; Mestranda em Educação pela Universidade de São Paulo; E-mail para contato: marina.manganotte@usp.br.

Mario Lovo Graduando em Agronomia no Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Itapina; Bolsista em produtividade da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES); e-mail: mario.lovo@hotmail.com

Mattheus Costa Silva Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; E-mail: mattheuscs2013@outllok.com

Maura Colombo Graduação em Engenharia florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestrado em Agronomia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Grupo de pesquisa: produção vegetal; E-mail para contato: maura_colombo25@hotmail.com

Mike Kovacs de Sousa Graduação em Agronomia pela Faculdade Católica do Tocantins; E-mail: mikeksousa@gmail.com

Milton César Costa Campos Professor Associado I na Universidade Federal do Amazonas- UFAM, Departamento de Agronomia, Humaitá – AM. Possui Graduação

em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (2004), Mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Estadual Paulista (2006), Doutorado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2009) e Pós-Doutorado em Engenharia de Água e do Solo pela Universidade Estadual de Campinas (2013). E-mail: mcesarsolos@gmail.com

Monaliza Ana Gonzatto Discente em Engenharia Agrônômica das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR). E-mail para contato: monalizagonzatto@hotmail.com

Nailson da Silva Alves Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; E-mail para contato: nailsonalvess@hotmail.com

Natália Coelho Ferreira Superior completo (Ciências biológicas bacharelado) Pós-graduando em Ecologia de Ecossistemas (MS)

Nicole Geraldine de Paula Marques Witt Graduação em Ciências Biológicas pela UFPR; Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade UFPR; E-mail para contato: nicolemw@colegiomedianeira.g12.br

Pamela Suame Bezerra Moura Formação: Graduada em Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia (Universidade do Estado do Pará). Especialização em Gestão Hídrica e Ambiental pela Universidade Federal do Pará. E-mail para contato: suamelemos@yahoo.com.br

Paulo Cesar Conceição Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria; Doutorado em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Pós-Doutorado em Manejo do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Grupo de pesquisa: Ciência do solo. Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação CNPq; E-mail para contato: paulocesar@utfpr.edu.br

Pedro Paulo Soares Mendes Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; E-mail para contato: p3drosoares@gmail.com

Rafael Marcelino Da Silva Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Tocantins. Email: r.marcelino.97@gmail.com

Regilene Angélica da Silva Souza Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal da Bahia (UFBA); Mestrado em Ciências do Solo e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutorado em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Pós-Doutorado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE);

Reiner Olíbano Rosas Professor associado da Universidade Federal Fluminense; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da

Universidade Federal Fluminense; Graduação em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Doutorado em geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Reiner_rosas@id.uff.br

Ricardo Braga Vilela- Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e Sociais Aplicadas. Nova Xavantina – Mato Grosso, Graduada em Engenharia Agrônoma.

Sandro Roberto Brancalião Pesquisador científico VI no Polo Regional Centro Norte - APTA, Pindorama-SP; Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; Mestrado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Câmpus de Botucatu; Doutorado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Câmpus de Botucatu; Pós Doutorado em Matéria Orgânica do Solo pela Embrapa Instrumentação/CNPq, São Carlos-SP; Grupo de pesquisa: CNPq.- Pedologia (IAC) e Nanotecnologia (Embrapa); E-mail para contato: brancaliao@iac.sp.gov.br

Sirlene Pereira de Souza Possui ensino médio Segundo grau pela Escola Estadual de ensino fundamental e médio Migrantes(2008). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Floricultura, Parques e Jardins.

Stefanya De Sousa Novais Discente em Engenharia Agrônoma das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR). E-mail para contato: stefanya.kisses94@hotmail.com

Susane Maciel De Souza Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Tocantins.

Tatiana Vieira Ramos Professora da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás; Grupo de pesquisa – NEAP (Núcleo de Estudos Avançados em Plantas Agrícolas e Florestais); E-mail para contato: tatiana.ramos@ueg.br

Tatiane Carmo Sousa Discente em Engenharia Agrônoma das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia (UNIVAR). E-mail para contato: tatigatabelo@gmail.com

Teresa Cristina Tarlé Pissarra Professor Adjunto - MS5-1 na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) - UNESP, Câmpus de Jaboticabal; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Ciência do Solo e Produção Vegetal) na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) - UNESP, Câmpus de Jaboticabal; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, Câmpus Ilha Solteira; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade

Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal; Pós Doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade da Flórida, UFL, Estados Unidos; Grupo de pesquisa: Membro do grupo de pesquisa Política de Uso do Solo – UNESP; E-mail para contato: teresap@fcav.com.br

Thaís Domett de Santana Graduanda da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Graduação em Licenciatura em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro; E-mail para contato: thaisdomett@hotmail.com

Thiago Pereira Dourado Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins.

Valéria Lima Da Silva-Universidade Estadual de Goiás – UEG-São Luís de Montes Belo – Goiás. Mestranda em Desenvolvimento Rural e Sustentável- E-mail: valeria.silva21@hotmail.com

Valéria Pancieri Sallin Graduanda em Agronomia no Instituto Federal do Espírito Santo-Campus Itapina; Bolsista em produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e-mail: valeriasellin@hotmail.com

Vânia Silva de Melo Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); Doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA);

Washington Olegário Vieira Graduação em andamento de Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA);

Waylson Zancanella Quartezeni: Professor no Instituto Federal do Espírito Santo-Campus Montanha; Diretor de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão (DPPGE) do Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Montanha; Graduação em Agronomia na Universidade Federal do Espírito Santo; Mestrado em Produção Vegetal na Universidade Federal do Espírito Santo; Doutorado Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; e-mail: waylson.quartezeni@ifes.edu.br

Weder Ferreira Dos Santos Professor da Universidade Federal do Tocantins. Graduação em Engenharia Agrícola pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Graduação em Administração pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Mestrado em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins. Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal do Tocantins. Email: eng.agricola.weder@gmail.com

Wedisson Oliveira Santos Atualmente é pós doutorando vinculado ao Departamento de Solos e ao Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas da

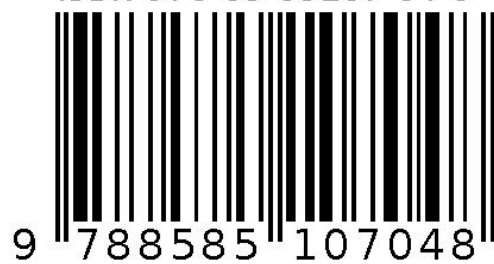
Universidade Federal de Viçosa; Membro do Grupo de Estudos de Fertilizantes (GeFert) da Universidade Federal de Viçosa; Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, (2010); Mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (2012); Doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (2015); Pós Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa (2017); Atua em pesquisas voltadas para fertilidade do solo, desenvolvimento e avaliação agrônoma de fertilizantes, fontes alternativas de nutrientes e métodos de análise de fertilizantes; E-mail para contato: wedosantos@gmail.com.

Weliton Peroni Santos Possui graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Rondônia (2015) e ensino médio segundo grau pela CARLOS GOMES (2013).

Weverton Peroni Santos Possui ensino médio Segundo grau pela CARLOS GOMES (2013). Atualmente é da Universidade Federal de Rondônia.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-04-8



9 788585 107048