

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias

Alan Mario Zuffo

Fábio Steiner

Organizadores



 **Editora**
Atena

Ano 2018

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias

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. 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)

I34 Impactos das tecnologias nas ciências agrárias [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Fábio Steiner. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-455090-0-4

DOI 10.22533/at.ed.004182604

1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Steiner, Fábio. III. Série.

CDD 630

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 “Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 17 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências Agrárias nas áreas de agronomia e engenharia da pesca.

Nos últimos anos nos deparamos constantemente com alguns questionamentos sobre o incremento populacional e a demanda por alimento. E, a principal dúvida por muitos é se faltará alimento no mundo? Nós pesquisadores, acreditamos que não. Pois, com o avanço das tecnologias da Ciências Agrárias temos a possibilidade de incrementar a produtividade das culturas, com práticas sustentáveis.

Cabe salientar, que a produção de alimentos é para uma população cada vez mais exigente em qualidade. Portanto, além do incremento em quantidade de alimentos, será preciso aumentar a qualidade dos produtos agropecuários e assegurar a sustentabilidade da agricultura, por meio do manejo e conservação dos recursos naturais.

A agricultura é uma ciência milenar e tem sido aprimorada pelos profissionais da área. Ao longo dos anos, os pesquisadores têm provado que é possível aperfeiçoar as técnicas de cultivo e garantir o aumento de produtividade das culturas. É possível destacar alguns dos impactos tecnológicos na agricultura, á exemplos a Revolução verde (1970), o sistema de plantio direto (1980), a biotecnologia (1990), a Agricultura de Precisão (2000) e, diversas outras que surgirão para garantir uma agricultura mais eficiente, sustentável e que possa atender os anseios da sociedade, seja ela, na produção de alimento e na preservação do meio ambiente.

As tecnologias das Ciências Agrárias estão sempre sendo atualizadas e, a recomendação de uma determinada tecnologia hoje, possivelmente, não servirá para as futuras gerações. Portanto, estamos em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. E, cabe a nós pesquisadores buscarmos essa evolução tecnológica, para garantir o incremento na produção de alimentos em conjunto com a sustentabilidade ambiental.

Assim, esperamos que este livro possa corroborar com os avanços nas tecnologias nas Ciências Agrárias e, que garantam a produção de alimentos de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM SERAPILHEIRA DE BUMELIA SERTORIUM NO CULTIVO DO BOLDO	
<i>Aline dos Anjos Souza</i>	
<i>Girlene Santos de Souza</i>	
<i>Anacleto Ranulfo dos Santos</i>	
<i>Uasley Caldas de Oliveira</i>	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Mariana Nogueira Bezerra</i>	
CAPÍTULO 2	13
ASSISTÊNCIA TÉCNICA: ESTUDO DE CASO DO ASSENTAMENTO TRANSARAGUAIA, MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO	
<i>Lindomar Braz Barbosa Júnior</i>	
<i>Fredson Leal de Castro Carvalho</i>	
<i>Nortton Balby Pereira Araújo</i>	
<i>Mylena Braz Barbosa</i>	
<i>Erica Ribeiro de Sousa Simonetti</i>	
CAPÍTULO 3	23
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SOJA	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Marilza Neves do Nascimento</i>	
<i>Maria Luiza Miranda dos Santos</i>	
<i>Aline dos Anjos Souza</i>	
<i>Alinsmário Leite da Silva</i>	
<i>Girlene Santos de Souza</i>	
CAPÍTULO 4	33
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE FEIJÃO COMUM EM SUCESSÃO A ADUBOS VERDES	
<i>Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego</i>	
<i>Paulo Sérgio Rabello de Oliveira</i>	
<i>Marinez Carpiski Sampaio</i>	
<i>Bruna Penha Costa</i>	
<i>Vanessa Aline Egewarth</i>	
<i>Lucas da Silveira</i>	
CAPÍTULO 5	46
CULTIVO DO TAMARINDO SUBMETIDO A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO ÍON ALUMÍNIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA	
<i>Aline dos Anjos Souza</i>	
<i>Celicleide Quaresma Lobo</i>	
<i>Benedito Rios de Oliveira</i>	
<i>Uasley Caldas de Oliveira</i>	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Anacleto Ranulfo dos Santos</i>	
CAPÍTULO 6	52
CULTURAS PRODUZIDAS E SUA COMERCIALIZAÇÃO: ESTUDO DE CASO DO ASSENTAMENTO TRANSARAGUAIA EM ARAGUATINS-TO	
<i>Fredson Leal de Castro Carvalho</i>	
<i>Lindomar Braz Barbosa Júnior</i>	
<i>Nortton Balby Pereira Araújo</i>	

*Fernando Henrique Cardoso Veras
Dennis Gonçalves Novais
Erica Ribeiro de Sousa Simonetti*

CAPÍTULO 7 60

DETECÇÃO DE MICRORGANISMOS EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE

*Juliana Paiva Carnaúba Ramos
Edna Peixoto da Rocha Amorim
Tadeu de Sousa Carvalho
Aryston Douglas Lima Calheiros
Georgia de Souza Peixinho
Alison Van Der Linden de Almeida*

CAPÍTULO 8 67

DIFERENTES TIPOS DE CÂMERA EM AMBIENTE COM ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL NA AQUISIÇÃO DE IMAGEM DE FRUTOS DE MELÃO AMARELO

*Marcio Facundo Aragão
Renê Ripardo Calixto
Tarique da Silveira Calvacante
Luis Gonzaga Pinheiro Neto
Francisco Levy Lima Demontiezo*

CAPÍTULO 9 79

DOSES DE AZOSPIRILLUM BRASILENSE NA PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

*Andressa Santos da Costa
Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
Tiago Zoz*

CAPÍTULO 10 90

EMPREENDEDORISMO SOCIAL: FEIRA AGROECOLÓGICA DE SOUSA-PB

*Maria Iza de Arruda Sarmento
Selma dos Santos Feitosa*

CAPÍTULO 11 97

ESTOQUE DE CARBONO EM ARGISSOLO SOB DIFERENTES USOS E MANEJOS NO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO

*Elcivan Pereira Oliveira
Brisa Ribeiro de Lima
Felizarda Viana Bebê
Maykon David Silva Santos
Carla de Souza Almeida*

CAPÍTULO 12 104

INTERAÇÕES ENTRE OS ÍONS AMÔNIO E NITRATO NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE QUIABEIRO

*Aglair Cardoso Alves
Fábio Nascimento de Jesus
Anacleto Ranulfo dos Santos
Girleene Santos de Souza
Aline dos Anjos Souza
Uasley Caldas de Oliveira*

CAPÍTULO 13	113
PRÁTICAS EDUCATIVAS NA UTILIZAÇÃO DE HERBICIDAS NA ABACAXICULTURA	
<i>Laryany Farias Vieira Fontenele</i>	
<i>André Scarambone Zaú</i>	
<i>Deise Amaral de Deus</i>	
CAPÍTULO 14	135
QUALIDADE DE LUZ NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO ESPINAFRE-DA-NOVA-ZELÂNDIA (TETRAGONIA TETRAGONIOIDES (PALL.) KUNTZE)	
<i>Alessandro Ramos de Jesus</i>	
<i>Franciele Medeiros Costa</i>	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Gilvanda Leão dos Anjos</i>	
<i>Girlene Santos de Souza</i>	
<i>Anacleto Ranulfo dos Santos</i>	
CAPÍTULO 15	144
QUALIDADE FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO EM SUCESSÃO DE USO COM MATA, MANDIOCA E CACAU	
<i>Marina Aparecida Costa Lima</i>	
<i>José Fernandes de Melo Filho</i>	
<i>Iara Oliveira Fernandes</i>	
<i>Ésio de Castro Paes</i>	
CAPÍTULO 16	157
SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE CANAFÍSTULA	
<i>Alan Mario Zuffo</i>	
<i>Fábio Steiner</i>	
<i>Aécio Busch</i>	
<i>Joacir Mario Zuffo Júnior</i>	
<i>Tiago Zoz</i>	
CAPÍTULO 17	164
UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE MILHO	
<i>Janderson do Carmo Lima</i>	
<i>Marilza Neves do Nascimento</i>	
<i>Maria Luiza Miranda dos Santos</i>	
<i>Aline dos Anjos Souza</i>	
<i>Uasley Caldas de Oliveira</i>	
<i>Girlene Santos de Souza</i>	
CAPÍTULO 18	173
MORFOMETRIA E FATOR DE CONDIÇÃO DE GUPPIES POECILIA RETICULATA ORIUNDOS DE DOIS AMBIENTES	
<i>Maria Samara Alves de Freitas</i>	
<i>José Ivan Fonteles de Vasconcelos Filho</i>	
<i>Iana Melo Araújo</i>	
<i>Robério Mires de Freitas Tarcio Gomes</i>	
<i>da Silva Emanuel Soares dos Santos</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	181
SOBRE OS AUTORES	182

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE FEIJÃO COMUM EM SUCESSÃO A ADUBOS VERDES

Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Paulo Sérgio Rabello de Oliveira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Marinez Carpiski Sampaio

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Bruna Penha Costa

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Vanessa Aline Egewarth

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Lucas da Silveira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Fazenda Experimental “Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). O delineamento experimental empregado foi o de bloco ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições, totalizando 32 parcelas, sendo os tratamentos constituídos de diferentes adubos verdes. Foram determinadas a massa verde e seca dos adubos verdes e as características do feijoeiro, como: estande final, altura da planta, altura de inserção da primeira vargem, número de vagens por plantas, comprimento longitudinal médio das vagens, número de grãos por vagens, peso de 1000 grãos, produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Em relação aos resultados de massa verde, massa seca e características agronômicas foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos avaliados. Sendo que para a produtividade de massa verde e seca dos adubos verdes o consórcio entre as espécies de ervilhaca peluda + nabo forrageiro foi o que apresentou os maiores valores e para as características agronômicas do feijoeiro os melhores resultados foram obtidos após a sucessão do consórcio entre as espécies Triticale tpolo + nabo forrageiro.

PALAVRAS CHAVES: Biomassa, *Phaseolus vulgaris* L., Plantas de inverno.

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de massa verde e seca de diferentes combinações de adubos verdes e sua influência sobre as características agronômicas do feijão, cv. Carioca, em sucessão. O trabalho foi realizado na

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the production of green matter and dry of different combinations of green manure and its influence on the agronomic characteristics of the bean, cv. Carioca, in succession. The work was carried out in the Experimental Farm “Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, belonging to the State University of the West of Paraná (Unioeste). The experimental design was a randomized block design, with eight treatments and four replications, totaling 32 plots, the treatments being composed of different green manures. The green and dry mass of the green manures and the characteristics of the bean were determined, such as: final stand, plant height, height of insertion of the first vargem, number of pods per plant, average length of pods, number of grains per pod, weight of 1000 grains, productivity. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and means were compared by Tukey’s test ($P \leq 0.05$). Regarding the results of green mass, dry mass and agronomic characteristics, significant differences were found among the evaluated treatments. As for the green and dry mass yield of the green manures, the consortium among the species of hairy vetch + forage turnip was the one that presented the highest values and for the agronomic characteristics of the bean the best results were obtained after the succession of the consortium between the species Triticale tpolo + forage turnip. **KEYWORDS:** Biomass, *Phaseolus vulgaris* L., Winter plants.

1 | INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de grande importância socioeconômica para o Brasil e seu cultivo se dá em todos os estados da federação. A produção nacional na safra 2016/2017 foi de 3.399,5 milhões de toneladas, sendo o estado do Paraná o principal produtor, com 710,5 milhões de toneladas, correspondendo a 20,9% da produção nacional. A maior parte do feijão produzido no país (cerca de 60%) é oriunda da agricultura familiar (KUSDRA, 2014). De maneira geral, nota-se a expansão da cultura pelo país, e o incremento em sua produtividade (CONAB, 2018).

Dentre os diversos tipos de cultivares de feijão cultivados no país, 52% da área correspondem aos do tipo carioca, devido a sua ampla adaptação (BRASIL, 2014; OLIVEIRA et al., 2014). Com isso, tem se alterado o enfoque dos programas de melhoramento, os quais passaram a trabalhar quase que exclusivamente na seleção de linhagens do padrão carioca (Vieira et al., 2005). Entretanto, são poucas as cultivares deste tipo que associam precocidade, produtividade e padrão comercial de grão (VALE et al., 2015).

A alta produtividade da cultura do feijão depende de fatores como manejo do solo, condições edafoclimáticas e genética (SILVA; DEL PELOSO, 2006). O solo manejado adequadamente afeta de forma positiva os componentes de produção e a ciclagem de nutrientes (TEIXEIRA et al., 2012), sendo uma alternativa para melhorar o manejo e proteção do solo a implantação de plantas de cobertura, afim de aportar ao solo quantidades consideráveis de nutrientes, que serão posteriormente absorvidos pelas culturas sucessoras, além da preservação da estrutura do solo pela cobertura permanente do mesmo.

As espécies de plantas de cobertura vêm sendo utilizadas com frequência em esquemas de sucessão, rotação ou consórcio em áreas de produção de grãos em Sistema de Plantio Direto (SPD) e em Sistema de cultivo mínimo, estabelecendo-se um sistema de manejo do solo mais eficientes para o controle da erosão e para a manutenção ou o aumento da fertilidade dos solos (WUTKE et al., 2013). Neste sentido, torna-se fundamental sua associação a um sistema de rotação e sucessão de culturas diversificado que produza adequada quantidade e qualidade de resíduos na superfície do solo (SILVA et al., 2007).

O emprego de plantas de cobertura no período de entressafra contribui para melhorias na qualidade produtiva do solo, favorecido pela estruturação e fornecimento de nutrientes, redução ou supressão de plantas invasoras, manutenção ou aumento dos teores de matéria orgânica e, conseqüentemente, fornecimento de nitrogênio às culturas subsequentes (CHERUBIN et al., 2014). Uma quantidade imensa de plantas pode ser usada como cobertura do solo, porém, um ponto a ser observado é o quanto essa cultura será eficaz para a próxima cultura, ou seja, os resíduos liberados após a sua decomposição devem ser de interesse da cultura comercial (SORATTO et al., 2012).

Entre as principais espécies de cobertura do solo estudadas na Região Sul do Brasil, destaca-se a ervilhaca comum, a aveia preta e o nabo forrageiro (FERREIRA et al., 2009; SEIDEL et al., 2012; CHERUBIN et al., 2014). A ervilhaca comum possui um ciclo longo, florescendo entre 140 e 160 dias após a semeadura, podendo suprir o equivalente a 80-120 kg ha⁻¹ de N, além da capacidade de desenvolver-se em solos de baixa fertilidade, baixo pH e presença de alumínio, produzindo grande quantidade de fitomassa (FORMENTINI et al., 2008). A aveia tem sido empregada como cultura precursora de cultivos de soja e milho, devido a sua facilidade de manejo e produção de fitomassa vegetal para o plantio direto, possui elevada relação C/N, e apresenta baixa taxa de decomposição, proporcionando ao solo maior proteção durante o ciclo da cultura sucessora (Silva et al., 2008).

O nabo forrageiro, pertencente à família das crucíferas, tem demonstrado potencial de acúmulo de 42,8 a 150 kg ha⁻¹ de N (ALMEIDA; CÂMARA, 2007), além de ser uma das espécies mais utilizadas em rotação de culturas para descompactação e fornecimento de cobertura do solo, sendo capaz de extrair nitrogênio das camadas mais profundas do solo, podendo chegar a 220 kg ha⁻¹ de N reciclado (HEINZMANN, 1985). O triticale apresenta elevado potencial produtivo, certa tolerância à acidez do solo, boa capacidade de ciclagem de K, e baixa relação C/N, (QUEMADA; CABRERA, 1995; ROSOLEM et al., 2003).

O cultivo consorciado entre plantas de cobertura do solo pode ser uma alternativa para atender aspectos conservacionistas de solo e a demanda por N da cultura sucessora (CHERUBIN et al., 2014). O emprego do consórcio resulta em material com relação C/N intermediária àquela das espécies isoladas, com taxa de decomposição mais lenta, proporcionando cobertura de solo por mais tempo e sincronia entre fornecimento e demanda de N pelas culturas (TEIXEIRA et al., 2009), (GIACOMINI et al., 2004).

A cultura que antecede à de interesse comercial deve ser cuidadosamente escolhida de acordo com suas características que vão desde a composição química, adaptabilidade para a região, facilidade de manejo e o ciclo produtivo, para que possam promover seu

correto emprego sem o comprometimento do calendário agrícola da cultura sucessora (SUZUKI; ALVES, 2006). Diante disso este trabalho tem como objetivo avaliar a produção de massa verde, massa seca e teor de massa seca de diferentes combinações de adubos verdes e sua influência sobre as características agrônômica do feijão cultivado em sucessão.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental “Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), localizada no município de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, sob as coordenadas de localização de latitude 24°31’58.24” S e longitude 54°01’11.08” W e com altitude de 390 metros em relação ao nível do mar. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é do tipo Cfa mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, com chuvas bem distribuídas durante todo o ano e verões quentes (ALVARES et al., 2014). A temperatura média anual está entre 22 a 23 °C e o total anual médio de precipitação de 1600 a 1800 milímetros (CAVIGLIONE et al., 2000). Em relação as temperaturas e a precipitação para os meses do experimento estas são apresentadas na figura 1.

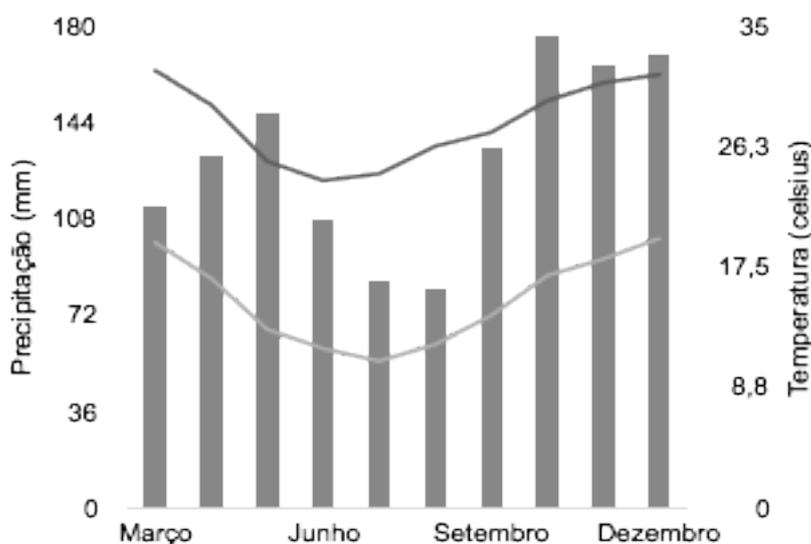


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima e mínimas durante os meses de experimento, para o ano 2017.

O solo da área experimental está classificado como um Latossolo Vermelho Eutroférico (LVef) (SANTOS et al., 2013). A análise do solo da área experimental indicou, na profundidade 0 a 0,20 m, os seguintes resultados: pH (CaCl₂) 6,13; 0,0 cmol_c dm⁻³ de Al; 3,93 cmol_c dm⁻³ de H + Al; 21,67 mg dm⁻³ de P; 0,46 cmol_c dm⁻³ de K; 6,09 cmol_c dm⁻³ de Ca; 2,72 cmol_c dm⁻³ de Mg; 19,14 g dm⁻³ de MO; 9,26 cmol_c dm⁻³ de SB; 13,19 cmol_c dm⁻³ de CTC; 70,21 % de V; 2,50 mg dm⁻³ de Zn; 15,40 mg dm⁻³ de Fe; 132 mg dm⁻³ de Mn; 7,3 mg dm⁻³ de Cu; 490 g kg⁻¹.

O delineamento experimental empregado foi o de bloco ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições, totalizando 32 parcelas, com dimensão de 3 metros de larguras e

5 metros de comprimento. Os tratamentos se consistiram de diferentes adubos verdes para coberturas do solo, sendo empregados os seguintes tratamentos: Pousio; Aveia preta IAPAR 61; Aveia preta BRS 139; Aveia branca + Nabo forrageiro; Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro; Triticale tpolo + Nabo forrageiro; Aveia preta IAPAR 61 + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro; e Triticale tpolo + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro.

A implantação dos adubos verdes ocorreu no início de abril, sendo a semeadura realizada por distribuição manual, em área total, a qual foram empregados nos cultivos solteiros: 60 kg ha⁻¹ de sementes de Aveia preta IAPAR 61 e Aveia preta BRS 139; nos cultivos consorciados com duas espécies: 120 kg ha⁻¹ de sementes de Triticale tpolo, 8 kg ha⁻¹ de sementes de Nabo forrageiro, 70 kg ha⁻¹ de sementes de Aveia branca esmeralda, 60 kg ha⁻¹ de sementes de Ervilhaca peluda; e nos cultivos consorciados com três espécies: 80 kg ha⁻¹ de sementes de Triticale tpolo, 8 kg ha⁻¹ de sementes de Nabo forrageiro, 40 kg ha⁻¹ de sementes de Ervilhaca peluda, e 40 kg ha⁻¹ de sementes de Aveia preta IAPAR 61, conforme recomendado por Casão Júnior et al. (2006).

Em relação ao manejo fitotécnico não foram feitas aplicações de fertilizantes na semeadura e em cobertura. Foi realizada a aplicação de herbicida com princípio ativo de metsulfurom metílico, na dosagem de 5 g ha⁻¹, para controle de plantas daninhas. Nos tratamentos com Aveia preta BRS 139 e Aveia preta IAPAR 61 observou-se a ocorrência de fitotoxidez nas plantas, ocasionando crescimento reduzido e queima de folhas velhas.

Após quatro meses de condução dos adubos verdes foram determinadas a massa verde e seca. Para isso foi lançado o quadro metálico vazado, com área conhecida de 0,16 m², aleatoriamente dentro de cada parcela, coletando-se todo o material contido no seu interior, em seguida, o mesmo foi pesado para determinação da massa verde e posteriormente submetido à secagem em estufa com ventilação forçada de ar, sob temperatura de 65 °C por 72 horas, para posterior pesagem e determinação da massa seca, ambas extrapoladas para quilograma por hectare.

Os adubos verdes foram dessecados, com auxílio do herbicida sistêmico glifosato, posteriormente ocorreu a implantação do feijão carioca IPR Curió, sendo as parcelas compostas por cinco fileiras de plantas, com 5 m de comprimento, e espaçamento de 0,45 m entre si, sendo a área útil formada pelas três fileiras centrais. A semeadura foi realizada de forma mecanizada com auxílio de uma semeadora-adubadora, no dia 28 de setembro de 2017, a qual adotando-se a densidade de 12 plantas por metro linear. Em relação a adubação de base foram aplicados 250 kg ha⁻¹ no formulado 10-15-15 em todos os tratamentos e para a adubação de cobertura foram aplicados 45 kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de ureia, apenas para o tratamento pousio, sendo a aplicação de cobertura realizada quando as plantas apresentavam de 3 a 4 trifólios definitivos, 20 dias após a semeadura.

Em relação aos tratos culturais foram realizadas aplicações quinzenais dos princípios ativos fluxapiraxade e piraclostrobina para controle de antracnose, ferrugem e mancha angular até o limite de 4 aplicações, conforme recomendado pelo fabricante, após a emissão do quarto trifólio definitivo. Foram aplicados os ingredientes ativos tiametoxam, lambda-cialotrina, fomesafem, fluazifope-p-butílico e abamectina, afim de controlar a

incidência de plantas daninhas e pragas, sendo a dosagem utilizada de acordo com as recomendações do fabricante.

No dia 29 de dezembro de 2017, 92 dias após a semeadura, foi realizada a colheita e a avaliação das características agrônômicas do feijoeiro, sendo obtidas pela média de 10 plantas colhidas aleatórias dentro da área útil de cada parcela, sendo avaliadas os seguintes itens: estande final, obtido por contagem manual realizado dentro área útil; altura da planta expressa em cm, obtida pela medição da base do solo até o ápice da planta; altura de inserção da primeira vargem, expressa em cm, obtida pela medição da base do solo até a primeira vagem; número de vagens por plantas, obtido pela contagem manual; comprimento longitudinal médio das vagens, expresso em cm, obtido pela medição de uma extremidade longitudinal a outra da vagem; número de grãos por vagens, obtido pela contagem manual; peso médio de grãos, expresso em gramas, obtido pela pesagem da amostra de 1000 grãos por parcela; e produtividade, expresso em kg ha⁻¹, obtida pela colheita manual de todas as plantas da área útil de cada parcela.

Os dados obtidos entre os tratamentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação das Plantas de Adubo Verdes

Em relação aos resultados da produtividade em quilograma por hectare da massa verde e massa seca foram encontradas diferenças significativas entres os tratamentos avaliados (tabela 1).

Tratamentos	Massa verde kg ha ⁻¹	Massa seca kg ha ⁻¹
Pousio	10208,33 cd	1979,17 d
Aveia preta IAPAR 61	10416,67 cd	2291,67 cd
Aveia preta BRS 139	7395,83 d	1875,00 d
Aveia branca + Nabo forrageiro	22812,50 ab	5104,17 a
Triticale tpolo + Nabo forrageiro	24791,67 a	4687,50 ab
Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro	19479,17 abc	3958,33 abc
Triticale tpolo + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro	13645,83 bcd	3125,00 bcd
Aveia preta IAPAR 61 + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro	15833,33 abcd	3645,83 abc
CV (%)	21,44	19,04

Tabela 1. Produtividade de massa verde e massa seca do pousio e dos adubos verdes.

Note. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Diante dos resultados obtidos é possível observar que o consórcio entre as culturas de nabo forrageiro e ervilhaca peluda proporcionaram maiores produtividades da massa verde e massa seca nos tratamentos que as empregaram. Isto ocorreu provavelmente devido às características das culturas como, desenvolvimento inicial rápido, ciclo relativamente curto, alta produção de massa verde e seca, fazendo com que estas se destaquem como plantas de cobertura do solo (SILVA et al., 2007; ORTIZ et al., 2015).

Cargnelutti Filho et al. (2012), descreve que o nabo forrageiro é uma cultura empregada no processo de rotação de cultura, devido a sua alta capacidade de produção de massa verde e a grande capacidade de ciclagem de nutrientes. Enquanto a ervilhaca peluda (*Vicia villosa rotl*) é utilizada para a alimentação animal e produção de massa verde, sua alta qualidade nutricional, resistência a temperaturas altas e a capacidade de fixação de nitrogênio, fazem com que essa planta seja cultivada em diversas regiões do mundo (ORTIZ et al., 2015). A prática de consórcio entre o nabo forrageiro e outras culturas, é utilizada pelos agricultores, afim de obter o máximo dos recursos disponíveis para produção de massa seca sobre o solo, no âmbito da fertilidade e da física do solo (DONEDA et al., 2012).

Os tratamentos que se destacaram de forma negativa na variável massa verde e seca foram àqueles constituídos pela cultura da aveia preta BRS 139, aveia preta IAPAR 61 e pousio. Esse resultado negativo com a cultura da aveia preta IAPAR 61, pode ser justificado pela ocorrência da fitotoxicidade oriunda da aplicação do herbicida utilizado para o controle de plantas daninhas, através disso a cultura teve o seu crescimento reduzido, conseqüentemente a variável massa verde e seca foram influenciada.

A aveia preta IAPAR 61 atingiu a produção máxima de 10.417 kg ha⁻¹ de massa verde e 1.875 kg ha⁻¹ de massa seca, enquanto a aveia preta BRS 139 atingiu a produção máxima 7.396 kg ha⁻¹ de massa verde e 2.292 kg ha⁻¹ de massa seca. Tais resultados foram inferiores aos encontrados por Seidel et al. (2012a), que obtiveram massa verde e seca de adubos verdes de 16.150 e 4.900 kg ha⁻¹, respectivamente. Calegari (2006) afirma que a aveia preta tem capacidade de produzir uma alta quantidade de massa seca, variando de 2.000 a 11.000 kg ha⁻¹, valores estes que estão de acordo com os resultados encontrados para a aveia preta IAPAR 61.

Em relação ao tratamento pousio este diferiu dos tratamentos Aveia branca + Nabo Forrageiro, Triticale Tpolo + Nabo Forrageiro e Ervilhaca Peluda + Nabo Forrageiro, tendo obtido em média 10.208 kg ha⁻¹ de massa verde e 1.976 kg ha⁻¹ de massa seca. Este resultado encontrado quanto a diferença entre a produção de massa verde e seca corrobora com ao encontrado por Seidel et al. (2012a), que também obtiveram diferenças significativas do uso das plantas de adubos verdes em relação a área de pousio, tanto para massa verde quanto massa seca.

3.2 Avaliação das características agrônômicas do feijão

Em relação as características agrônômicas avaliadas (Tabela 2), foram encontradas

diferenças significativas apenas para o comprimento longitudinal médio das vagens, número de grãos por vagens e produtividade, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. De acordo com Kappes (2008), tais resultados encontrados são influenciados pelas condições ambientais, pelas práticas fitotécnicas adotadas durante a implantação e pela própria condução da lavoura, além da possível influência do emprego de adubos verdes, principalmente, sobre a produtividade da cultura do feijão.

Adubos verdes	STAND (Plantas/m)	ALTP (cm)	ALT1V (cm)	NVP	CLMV (cm)	NGV	PMG (g)	PROD (Kg ha ⁻¹)
1	10,64	65,50	25,09	10,70	9,54 ab	4,32 ab	20,58	943,77 ab
2	10,91	66,81	23,04	12,25	9,17 ab	4,97 a	19,59	746,45 ab
3	11,97	72,87	22,97	14,55	9,85 a	4,93 a	20,38	982,09 ab
4	10,95	77,42	24,69	13,20	8,75 ab	4,03 ab	20,13	678,79 ab
5	11,29	72,46	23,29	9,00	8,85 ab	4,74 ab	20,07	467,94 ab
6	10,59	71,23	22,22	12,95	9,80 a	4,61 ab	20,57	1085,50 a
7	11,89	71,83	25,26	8,60	7,79 b	3,17 b	19,45	364,37 b
8	11,52	73,80	23,73	10,55	9,33 ab	4,54 ab	19,80	891,47 ab
Média	11,22	71,49	23,79	11,48	9,14	4,41	20,07	770,05
CV (%)	10,26	14,95	16,85	22,85	8,5	15,56	4,08	34,67

Tabela 2. Estande final (STAND), altura de plantas (ALTP), Altura de inserção da primeira vagem (ALT1V), número de vagens por planta (NVP), comprimento longitudinal médio das vagens (CLMV), número de grãos por vagens (NGV), peso médio de 100 grãos (PMG), Produtividade (PROD).

Note. 1 - Pousio; 2 - Aveia preta IAPAR 61; 3 - Aveia preta BRS 139; 4 - Aveia branca + Nabo forrageiro; 5 - Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro; 6 - Triticale tpolo + Nabo forrageiro; 7 - Aveia preta IAPAR 61 + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro; e 8 - Triticale tpolo + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade de erro.

Para a variável estande final não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, sendo a média geral dos tratamentos de 11,22 plantas por metro linear. Segundo Piana et al., (2007), o estande de plantas pode afetar significativa o rendimento de grãos em alguns genótipos de feijão, sendo necessário um planejamento detalhado sobre a regulagem da máquinas no momento do plantio, sementes idôneas, manejo fitotécnico e fitossanitário, afim de minimizar diminuições dessa variável no campo.

As variáveis altura de plantas e altura de inserção da primeira vagem, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos avaliados, resultado esperado devido ao emprego de uma mesma cultivar. Segundo Simone et al. (1992), a planta ideal de feijão para uma colheita mecanizada dever apresentar uma altura superior a 50 cm, entretanto, também não devem ser muito altas, pois acarretaram maior dificuldade de manejo e de colheita (PEIXOTO et al., 2002), devido a isso, para este estudo as plantas estariam numa altura considerada ideal para colheita mecanizada, não acarretando dificuldade no momento da colheita. Segundo Resende et al. (2007), a altura de inserção da primeira vagem não deve ser inferior a 10 cm, a qual poderá gerar perdas durante

a colheita mecanizada, além disso, vagens muito próximas à superfície do solo podem contribuir para uma maior exposição às doenças fúngicas de solo (KAPPES, 2008).

O número de vagens por planta médio encontrado neste trabalho foi de 11,48 vagens, valor inferior ao encontrado por Muller e Zanão Júnior (2015), o qual foi de 16,12 vagens por planta. Essa diferença deve-se provavelmente à queda das vagens das plantas ocasionado pela ocorrência de temperatura elevadas e excesso de chuvas (Figura 1) ocorrido no final do ciclo, a qual pode ter contribuído para o abortamento de vagens por causas fisiológicas inerentes a própria planta (SHONNARD; GEPTS, 1994).

Para as variáveis comprimento longitudinal das vagens e número de grãos por vagens foram encontradas diferenças significativas, sendo o feijão cultivado sobre a palhada da Aveia preta BRS 139 e do consórcio de Triticale tpolo + Nabo forrageiro os que apresentaram os maiores valores médio de comprimento longitudinal das vagens, o cultivado sobre a palhada do consórcio de Aveia preta IAPAR 61 + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro o menor valor e os demais intermediários. Para o número de grãos por vagens o feijão cultivado sobre a palhada da Aveia Preta BRS 139 e da Aveia preta IAPAR 61 foram superiores ao cultivado sobre o consórcio de Aveia preta IAPAR 61 + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro, enquanto os demais intermediários.

Essas diferenças podem ter ocorrido devido principalmente as condições ambientais desfavoráveis durante a fase formação das vagens e grão que coincidiram a elevada temperatura e o período de maior pluviometria. Em relação ao número de vagens mesmo em todos os tratamentos, com exceção cultivado e sucessão da Aveia preta IAPAR 61 + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro, os valores encontrados estão dentro dos limites apresentados por Zimmermann e Teixeira (1996), que é de quatro a dez grãos por vagem.

O peso médio de grãos não foi influenciado pelas culturas de adubo verde antecessoras. Esta variável é uma característica mais influenciada por fatores edáficos e ambientais, além de ser de grande importância para o mercado consumidor (CARBONELL et al., 2010; PERINA et al., 2010), além de que a ocorrência de alta umidade por períodos prolongados durante a época de colheita provoca a deterioração dos grãos, com perda no seu valor comercial (CARAMORI et al., 2001). O valor médio do peso médio de grãos encontrado neste trabalho (20,07 g) foi inferior ao encontrado por Muller e Zanão Júnior (2015), de 23,87 g.

Em relação à produtividade do feijoeiro apenas o cultivo sobre a palhada do consórcio entre a Aveia preta IAPAR 61 + Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro gerou valores inferiores ao cultivo sobre a palhada do consórcio de Triticale tpolo + Nabo forrageiro, sendo estes de 364,37 e 1.085,50 Kg ha⁻¹, respectivamente. A produtividade do feijoeiro, obtida no presente trabalho foi inferior ao encontrado por Muller e Zanão Júnior (2015), para essa mesma cultivar, obtiveram média de produtividade superior, 2.427 kg ha⁻¹.

Os valores obtidos neste trabalho foram considerados baixos, visto que segundo a CONAB (2018), a produtividade média para o Paraná é de 1.588 kg ha⁻¹. A alta precipitação pluviométrica ocorrida durante a fase final da cultura ocasionou dificuldades na colheita, além da ocorrência e propagação de doenças e a ocorrência de viviparidade, a qual pode

ser uma justificativa pelos baixos valores encontrados. Segundo Caramori et al. (2011), dependendo da duração do período chuvoso as perdas na produção do feijoeiro inviabilizar a colheita mecanizada e podem levar a perdas parciais ou totais da lavoura.

Foi possível observar que ocorreu um acréscimo na produtividade de grãos de 15,02 % em comparação ao tratamento em pousio quando o feijão foi cultivado em sucessão ao Triticale tpolo + Nabo forrageiro, demonstrando que o sistema de sucessão com plantas de adubos verdes pode ter auxiliado na diferença de produtividade da cultura comercial, além da redução de custo com adubação de cobertura, a qual foi efetuada apenas na área de pousio. Garcia et al. (2006), encontraram diferenças significativas na produtividade de feijoeiro cultivado em sucessão a adubos verdes sem adubação de cobertura com nitrogênio, corroborando com os dados encontrados nesse estudo.

Gallo et al. (2015), avaliando a produtividade da cultura do feijoeiro em sucessão a adubos verdes, encontraram diferenças significativas quando comparado a testemunha sem a sucessão a adubos verdes e com adubação de com dejetos suíno, dose semelhante a todos. Enquanto, Bettiol et al. (2015) e Carvalho e Nakagawa (2000), avaliando a adubação verde sobre a produtividade feijoeiro, não encontraram diferenças significativas na produtividade.

4 | CONCLUSÃO

Em relação a produtividade de massa verde e seca dos adubos verdes o consorcio entre as espécies de Ervilhaca peluda + Nabo forrageiro foram o que apresentarem os maiores valores, além de obterem teor de massa seca intermediário, sendo esta opção a melhor recomendada para produção de cobertura do solo, afim de protege-lo contra processos erosivos.

Para as características agronômicas do feijoeiro os melhores resultados foram obtidos após a sucessão do consorcio entre as espécies Triticale tpolo + Nabo forrageiro, sendo a que melhor contribuiu para os resultados superiores, principalmente na produtividade.

REFERENCIAS

ALMEIDA, K. de; CÂMARA, F.L.A. **Produção de fitomassa** e acúmulo de nitrogênio em espécies de adubos verdes de inverno. Revista Brasileira de Agroecologia. v.2, n.2, p.1224-1227, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Perfil do feijão no Brasil. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao/saiba-mais>>. Acesso em: 1 fevereiro 2018.

BETTIOLA, J. V. T. et al. **Plantas de cobertura, utilizando urochloa ruzizensis solteira e em consórcio com leguminosas e seus efeitos sobre a produtividade de sementes do feijoeiro.** UNICIÊNCIAS, v.19, n.1, p.3-10, 2015.

CALEGARI, A. **Plantas de cobertura.** In: CASÃO JR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y.R.; PASSINI, J.J. (Org.). Sistema plantio direto com qualidade. Londrina: IAPAR, 2006. p. 55-74.

- CARAMORI, P.H. et al. **Zoneamento de riscos climáticos e definição de datas de semeadura para o feijão no Paraná.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v.9, n.3, p.477-485, 2001.
- CARBONELL, S. A. M. et al. **Tamanho de grão comercial em cultivares de feijoeiro.** Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.10, p. 2067-2073, 2010.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CASÃO JUNIOR, R. et al. **Sistema plantio direto com qualidade.** Londrina/Foz do Iguaçu: ITAIPU Binacional, 2006. 212 p.
- CHERUBIN, M. R. et al. **Desempenho agrônômico do milho em sucessão a espécies de cobertura do solo sob sistema plantio direto no sul do Brasil.** Global Science and Technology, Rio Verde, v.07, n.1, p. 76-85, 2014.
- CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 5 Safra 2017/18 - Quinto levantamento, Brasília, p. 1-140 fevereiro 2018. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18_02_08_17_09_36_fevereiro_2018.pdf >. Acesso em: 18 de fevereiro de 2018.
- DONEDA, A. et al. **Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura puras e consorciadas.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.36, n.6, p.1714-1723, 2012.
- FERREIRA, A. O. et al. **Desempenho de genótipos de milho cultivados com diferentes quantidades de palha de aveia-preta e doses de nitrogênio.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, n.2, p.173-179, 2009.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons.** Ciência e Agrotecnologia, v.38, n.2, p.109-112, 2014.
- CARGNELUTTI FILHO, A. et al. **Estimativa da área foliar de nabo forrageiro em função de dimensões foliares.** Bragantia, Campinas, v.71, n.1, p.47-51, 2012.
- FORMENTINI, E. A. et al. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem.** Vitória: INCAPER, 2008. 27p.
- GALLO, A. S. et al. **Produtividade da cultura do feijoeiro em sucessão a adubos verdes, com adição de dejetos líquidos de suínos.** Revista Faculdade de Agronomia La Plata, v.114, n. 1, p.45-51, 2015.
- GARCIA, R. N. et al. **Influence of the mulching crops and of nitrogen on the yield components of winter dry beans following corn.** Científica, Jaboticabal, v.34, n.1, p. 115-122, 2006.
- GIACOMINI, S. J. et al. **Consortação de plantas de cobertura antecedendo o milho em plantio direto: Nitrogênio acumulado pelo milho e produtividade de grãos.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.28, n.4, p.751-762, 2004.
- HEINZMANN, F. X. **Resíduos culturais de inverno e assimilação de nitrogênio por culturas de inverno.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.20, n.9, p.1021-1030, 1985.
- LIMA, E. do V. et al. **Adubação NK no desenvolvimento e na concentração de macronutrientes no florescimento do feijoeiro.** Scientia Agricola, Piracicaba, v.58, n.1, p.125-129, 2001.
- MULLER, F; ZANÃO JÚNIOR, L. A. **Produtividade de cultivares de feijoeiro em função da época de aplicação da adubação nitrogenada de cobertura em sistema de plantio direto.** Acta Iguazu, Cascavel, v.4, n.2, p. 45-57, 2015.

- OLIVEIRA, T. C. et al. **Desempenho agrônomo de cultivares de feijão em função da adubação fosfatada no sul do estado do Tocantins**. Revista Caatinga, Mossoró, v.27, n.1, p.50-59, 2014.
- ORTIZ, S. et al. Densidade de semeadura de duas espécies de ervilhaca sobre caracteres agrônômicos e composição bromatológica. Ciência Rural, Santa Maria, v.45, n.2, p. 245-251, 2015.
- PEIXOTO, N. et al. **Características agrônômicas, produtividade, qualidade de vagens e divergência genética em feijão-vagem de crescimento indeterminado**. Horticultura Brasileira, v.20, n.3, p.447-451, 2002.
- PERINA, E. F. et al. **Avaliação de estabilidade e adaptabilidade de genótipos de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) baseada na análise multivariada da performance genotípica**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.34, n.2, p.398-406, 2010.
- PIANA, C. F. B. et al. **Ajuste do rendimento para a variação do estande em experimentos de melhoramento genético do feijão**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.12, p.1687-1696, 2007.
- QUEMADA, M.; CABRERA, M.L. **Carbon and nitrogen mineralized from leaves and stems of four cover crops**. Soil Science Society of American Journal, v.59, p.471-477, 1995.
- RESENDE, P. M.; CARVALHO, E. R. **Avaliação de cultivares de soja [Glycine Max (L.) Merrill] para o Sul de Minas Gerais**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.31, n.6, p.1616-1623, 2007.
- ROSOLEM, C.A. et al. **Lixiviação de potássio da palha de coberturas de solo em função da quantidade de chuva recebida**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.27, n.2, p.355-362, 2003.
- SEIDEL E. P. et al. **Effect of cover crops on common bean yield and soil physical properties under no-till system**. Acta Scientiarum. Technology. Maringá, v.34, n.4, p.399-404, 2012a
- SEIDEL E. P. et al. **Efeito de plantas de cobertura no feijoeiro e no manejo de plantas invasoras**. Revista Varia Scientia Agrárias, v.02, n.2, p.107-118, 2012b.
- SILVA, A. A. da et al. **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.
- SILVA, L. G. **Uso e monitoramento de indicadores microbiológicos para avaliação da qualidade dos solos de cerrado sob diferentes agroecossistemas**. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- SILVA, W. S. et al. **Produção de matéria verde e matéria seca de aveia branca**. In: SEAGRO, 10., 2014, Cascavel, Anais....Cascavel: FAG, 2014. p. 69-72.
- SHONNARD, G.C., GEPTS, P. **Genetics of heat tolerance during reproductive development in common bean**. Crop Science, Madison, v.34, n.5, p.1168-1175, 1994.
- SUZUKI, L. E. A. S.; ALVES, M. C. **Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo**. Bragantia, Campinas, v.65, n.1, p.121-127, 2006.
- VALE, N. M. et al. **Escolha de genitores quanto à precocidade e produtividade de feijão tipo carioca**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.50, n. 2, p. 141-148, 2015.
- VIEIRA, C. et al. **Melhoramento do feijão**. In: BORÉM, A. (Org.). Melhoramento de espécies cultivadas. 2 ed. Viçosa: UFV, 2005, p. 301-391.
- WUTKE, E. B. et al. **Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso**. In: Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática. Oscar Fontão

de Lima Filho, Edmilson José Ambrosano, Fabrício Rossi, José Aparecido Donizeti Carlos (Org). 1 ed. Brasília: Embrapa, 2014. Cap. 3.

SIMONE, M. de et al. **Adaptación de variedades y líneas de judías secas** (Phaseolus vulgaris L.) **a la recolección mecánica directa**. Salta: INTA, 1992. p. 5.

KAPPES, C. et al. **Feijão comum: características morfo-agronômicas de cultivares**. Documentos, IAC, Campinas, v.85, p. 506-509, 2008.

KUSDRA, G. R. F. **Projeto de grãos centro-sul de feijão e milho**. Paraná: Emater. 2014, 83 p.

SILVA, C. C.; DEL PELOSO, M. J. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na Região Central-brasileira 2005-2007**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 139 p. Documentos, 193.

TEIXEIRA, M.B. et al. **Decomposição e ciclagem de nutrientes dos resíduos de quatro plantas de cobertura do solo**. v.30, n.1, p.55-64, 2012.

ZIMMERMANN, M. J. O.; TEIXEIRA, M. G. **Origem e evolução**. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafós, 1996. p.57-70.

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 lavoura-pecuária. 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 Agrônomicas – 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

Aécio Busch Discente do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. E-mail para contato: busch088@yahoo.com.br

Agclair Cardoso Alves Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB (2012.2), mestrado em Agronomia (Solos e Qualidade de Ecossistemas - SQE) pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB (2014.2) e atualmente doutoranda na área de Agronomia (Ciência do solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

Alan Mario Zuffo Pesquisador do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPES) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS; Graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal do Piauí – UFPI; Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Alessandro Ramos de Jesus Graduando em Agronomia, Bolsista do Programa PET-Agronomia, Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, membro do Grupo de Pesquisa Manejo de Nutrientes no Solo e em Plantas Cultivadas.

Aline dos Anjos Souza Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (2017) atualmente mestranda pelo programa de pós-graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB (2017). Desenvolve trabalhos relacionados a qualidade de luz, nutrição mineral de plantas, fisiologia vegetal, e plantas medicinais.

Alinsmário Leite da Silva Graduando em Agronomia pela UEFS

Alison Van Der Linden de Almeida Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE/UAG; Mestrado em Produção Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE/UAG; Doutorando em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; Grupo de pesquisa: Fitopatologia; E-mail para contato: alisonvander11@hotmail.com

Anacleto Ranulfo dos Santos é graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (1979), concluiu o mestrado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Lavras em 1989 e o doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição Mineral de Plantas) pela Universidade de São Paulo - ESALQ em janeiro de 1998. Atualmente é professor Titular - da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, lotado no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Tem qualificação formal em Solos e Nutrição Mineral de Plantas com ênfase na avaliação e diagnose nutricional das plantas e em cultivo hidropônico. Orienta alunos de graduação e de pós-graduação, coordena Grupo de Pesquisa certificado pela Instituição, trabalha com gramíneas forrageiras, amendoinzeiro e plantas medicinais e aromáticas. Já exerceu cargos administrativos como Chefe e Vice-Chefe de Departamento, Coordenador de Colegiado de Pós-graduação em Ciências Agrárias e do colegiado de Graduação do curso de Agronomia. Também foi responsável pelo Setor de Registros Acadêmicos

André Scarambone Zaú Professor da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO; Membro do corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA/UFRRJ) e do Programa de Pós-Graduação em Ecoturismo e Conservação, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (PPGEC/UNIRIO); Graduação em Ciências Biológicas e Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula – USU-RJ. Mestrado em Geografia, com área de concentração em Geoecologia–Ecologia da Paisagem, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ; Doutorado em Botânica, com área de concentração em Conservação da Biodiversidade, pela Escola Nacional de Botânica Tropical / Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Grupo de pesquisa: ECOTROPICOS – Ecologia, Conservação e Restauração Ecológica de Florestas Tropicais; E-mail para contato: andrezau@unirio.br

Andressa Santos da Costa Discente do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS. E-mail para contato: andressasantos4@hotmail.com

Aryston Douglas Lima Calheiros Aluno do curso de Engenharia Química – UFAL; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Recursos Naturais; E-mail para contato: arystondouglas@hotmail.com

Benedito Rios de Oliveira Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas – BA Graduação em Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (2017) e Mestrando em Engenharia Agrícola na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Formação em técnico em Agropecuária pelo Escola Família Agrícola de Quixabeira- Ba, com experiência na área de fruticultura irrigada, com estagio técnico e participação no dimensionamento e implantação de uma etapa do projeto. Com experiência profissional no Distrito de Irrigação no Projeto Jacuípe em Várzea da Roça-Ba. Bolsista de iniciação científica da FAPESB e MACRO PROGRAMA, com trabalhos na área de irrigação e fertirrigação da EMBRAPA Mandioca e Fruticultura.

Brisa Ribeiro de Lima Graduanda em Engenharia agrônômica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo. E-mail para contato: brisa_lima2@hotmail.com

Carla de Souza Almeida Graduanda em Engenharia agrônômica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo; E-mail para contato: carla.bdo@hotmail.com

Celicleide Quaresma Lobo Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas – BA Graduada em Engenharia Agrônômica na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB. Estagiária do Laboratório de Solos na área de Física do solo. Bolsista voluntária no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Atualmente é discente especial no Programa de Solos, Qualidade e Ecossistemas- PPSQE. da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Estagiaria do Laboratório de Física do solo- UFRB.

Deise Amaral de Deus Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ; Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ; Doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná – UFPR; Grupo de pesquisa:

ECOTROPICOS – Ecologia, Conservação e Restauração Ecológica de Florestas Tropicais; E-mail para contato: deiseamaral.ufra@gmail.com

Dennis Gonçalves Novais Professor da Fundação Universidade do Estado do Tocantins (UNITINS - *Campus* Augustinópolis). Graduação em Enfermagem pela Faculdade do Bico do Papagaio (FABIC – Augustinópolis). Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC – GO). E-mail: enfdennisnovais@hotmail.com

Edna Peixoto da Rocha Amorim Professora Titular da Universidade Federal de Alagoas - Ceca/Ufal; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas da Universidade Federal de Alagoas - Ceca/Ufal; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; Mestrado em Fitossanidade pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE; Doutorado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Grupo de pesquisa: Fitopatologia; E-mail para contato: edna.peixoto@pq.cnpq.br

Elcivan Pereira Oliveira Graduação em Engenharia agrônômica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Mestrando em Produção vegetal pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo. E-mail para contato: elcivan_gbi@hotmail.com

Emanuel Soares dos Santos Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Aracati; Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará; Mestrado em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará; Doutorado em Engenharia Civil – Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará; Líder do Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE. E-mail para contato: santos.e.s@ifce.edu.br

Erica Ribeiro de Sousa Simonetti Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus* Araguatins). Graduada em Ciências Econômicas pela Faculdade de Imperatriz – MA (FACIMP - MA). Bacharel em Direito- Faculdade de Educação Santa Terezinha (FEST-MA). MBA em Gestão financeira Controladoria e Auditoria - Fundação Getúlio Vargas (F.G.V -PA). Mestra em Gestão e Desenvolvimento Regional na Universidade de Taubaté -SP – (UNITAU – SP). Doutoranda em Ciências: Ambiente e Desenvolvimento - Universidade do Vale do Taquari – (UNIVATES - RS). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Diversidades e Especificidades Regionais (GEDER – IFTO). E-mail: erica.simonetti@ifto.edu.br

Ésio de Castro Paes: Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Mestrando em Solos e Qualidade de Ecossistemas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES.

Fábio Nascimento de Jesus Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na área de Fitotecnia (2017). Atua no controle de fitonematoides por meio do uso de resíduos orgânicos. Faz parte do grupo de pesquisa Biotecnologia Microbiana Aplicada à Agricultura (UFRB), nas linhas de pesquisas de Fitopatologia e Manejo de Fitonematóides. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Nematologia, atuando principalmente no controle de fitonematoides com resíduos orgânicos, agroindustriais, controle biológico, extratos vegetais e promoção de crescimento de plantas.

Fábio Steiner Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Sustentabilidade na Agricultura da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Doutorado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista – UNESP/Botucatu; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas, sistemas de produção agrícola e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, feijão, algodão, milho, trigo, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: steiner@uem.br

Felizarda Viana Bebé Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA; Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Doutorado em Ciências do Solo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo; E-mail para contato: felizvb@hotmail.com

Fernando Henrique Cardoso Veras Graduado em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus* Araguatins); E-mail: fernando.fhc.agro@gmail.com

Franciele Medeiros Costa Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas, Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, membro do Grupo de Pesquisa Manejo de Nutrientes no Solo e em Plantas Cultivadas Almas – BA.

Francisco Levy Lima Demontiezo Graduado em Tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo IFCE, *Campus* Sobral – CE.

Fredson Leal de Castro Carvalho Graduado em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus* Araguatins). Grupo de Estudos e Pesquisas em Diversidades e Especificidades Regionais (GEDER – IFTO). E-mail: fredson_tecnicoagro@hotmail.com

Georgia de Souza Peixinho Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; Mestrado em Agronomia (Horticultura Irrigada) pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Doutoranda em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; E-mail para contato: geopeixinho@gmail.com

Gilvanda Leão dos Anjos Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, membro do Grupo de Pesquisa Manejo de Nutrientes no Solo e em Plantas Cultivadas Almas – BA.

Girlene Santos de Souza Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (1999), Mestrado em Ciências (Energia Nuclear na Agricultura) pela Universidade de São Paulo (2003). Doutorado em Agronomia área de concentração Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Lavras. Atualmente é professora Associada 2 do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB/UFRB). Tem experiência na área de Fisiologia

Vegetal, Morfo-Anatomia, atuando principalmente nos seguintes temas: fisiologia vegetal com ênfase em qualidade de luz, anatomia comparada de fanerógamas, anatomia floral, crescimento e desenvolvimento de espécies vegetais.

Iana Melo Araújo Técnica em Aquicultura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Graduada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE; E-mail para contato: ianamello22@outlook.com

Iara Oliveira Fernandes: Graduada em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA. Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES.

Janderson do Carmo Lima Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (2015) e mestrado pelo programa de pós-graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB (2017). Atualmente é doutorando pelo programa de pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade Federal de Feira de Santana (UEFS). Desenvolve trabalhos relacionados a qualidade de luz, nutrição mineral de plantas, fisiologia vegetal, plantas medicinais e fertilidade de solos.

Joacir Mario Zuffo Júnior Discente do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. E-mail para contato: zuffojr@gmail.com

José Fernandes de Melo Filho: Professor Associado 4 e Tutor do PET Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. Coordenador da Câmara de Agronomia do CREA/BA. Graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia - UFBA. Mestre em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Doutor em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade de São Paulo - USP.

José Ivan Fonteles de Vasconcelos Filho Técnico em Aquicultura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Graduando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE. E-mail para contato: ivanfontelesbio@gmail.com

Juliana Paiva Carnaúba Ramos Professora do Instituto Federal de Alagoas – Ifal - Campus Murici; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Alagoas – Ceca/Ufal; Mestrado em Produção Vegetal e Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Alagoas - Ceca/Ufal; Doutorado em Fitopatologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Recursos Naturais; E-mail para contato: jcarnauba.ramos@gmail.com

Laryany Farias Vieira Fontenele Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA; Graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Piauí – IFPI; Mestrado em Ciências pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, com área de concentração em Educação Agrícola; Grupos de pesquisa: Grupo de Estudos Agroambientais do Médio Araguaia e Alto Xingu (GEAMAAX) e ECOTROPICOS – Ecologia, Conservação e Restauração Ecológica de Florestas Tropicais; E-mail para contato: laryanyfarias@gmail.com

Lindomar Braz Barbosa Júnior Graduado em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus Araguatins*). Grupo de Estudos e Pesquisas em Diversidades e Especificidades Regionais (GEDER – IFTO) E-mail: braz.agro@gmail.com

Luis Gonzaga Pinheiro Neto Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (1999), mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (2003) e doutorado em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2009). Analista de risco agropecuário da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (2006-2009), bolsista na Embrapa Agroindústria Tropical. Foi do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD-Capes) no Departamento de Engenharia Agrícola da UFC. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Engenharia de Água e Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: defesa agropecuária, fruticultura irrigada, estresse hídrico. Foi Professor do Instituto Federal de Roraima - Campus Amajari e, atualmente é professor do IFCE - Campus Sobral.

Marcio Facundo Aragão Graduado em Tecnologia em Irrigação e Drenagem – IFCE, Campus Sobral (2017). Mestrando em Engenharia Agrícola - PPGEA, Linha de Pesquisa Irrigação e Drenagem – UFC, Campus do Pici, Fortaleza- CE. Bolsista do CNPQ em nível de mestrado. Membro do grupo de Pesquisa Centro de Estudos da Sustentabilidade da Agricultura Irrigada - CESAI. E-mail: marcioaragao26@gmail.com

Maria Iza de Arruda Sarmiento Mestranda em Solos e Qualidade dos ecossistemas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. Graduação em Tecnologia em Agroecologia pelo Instituto Federal da Paraíba – IFPB. Grupo de pesquisa: Agricultura Tropical. E-mail para contato: izasarmiento1@gmail.com

Maria Luiza Miranda dos Santos Graduanda em Agronomia pela UFRB. Participa do grupo de pesquisa “Manejo de nutrientes no solo e em plantas cultivadas”.

Maria Samara Alves de Freitas Graduanda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE campus Acaraú; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE E-mail para contato: samara.alves120@gmail.com

Mariana Nogueira Bezerra Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET Mata Atlântica: Conservação e Desenvolvimento). Integrante Voluntária do Grupo de Pesquisa “Manejo de Nutrientes no Solo e em Plantas Cultivadas”. Atuante na área de Nutrição Mineral de Plantas, Mecanização Florestal, Produção de mudas, Geoprocessamento e Sensoriamento remoto

Marilza Neves do Nascimento Professora Titular pela UEFS; Membro do corpo docente do programa de pós-graduação em de Recursos genéticos vegetais pela Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS; Possui Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Lavras –UFLA ; Possui Mestrado e Doutorado em Agronomia pela UFLA.

Marina Aparecida Costa Lima: Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade de Tecnologia e Ciência - FTC. Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da

Bahia - UFRB.

Maykon David Silva Santos Graduando em Engenharia Agrônômica pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi-BA; Grupo de pesquisa: Agroecologia e Ciência do solo; E-mail para contato: Santos.agro7@gmail.com

Mylena Braz Barbosa Graduanda em Direito pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS-*Campus* Augustinópolis). E-mail: mylennabraz@gmail.com

Nortton Balby Pereira Araújo Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO- *Campus* Araguatins). Grupo de Estudos e Pesquisas em Diversidades e Especificidades Regionais (GEDER – IFTO). E-mail: nortton_b@hotmail.com

Renê Ripardo Calixto Graduado em Mecatrônica Industrial pelo o IFCE, *Campus* sobral- CE. Mestrando em Engenharia De Telecomunicações – PPGET - IFCE *Campus* do Benfica, Fortaleza –CE.

Robério Mires de Freitas Técnico em Aquicultura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Acaraú; Graduando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Acaraú; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE; E-mail para contato: ro.barrinha@gmail.com

Selma dos Santos Feitosa Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB. Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Tocantins – UFT. Mestrado em Agronomia (Agricultura Tropical) pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Doutorado em Agronomia (Agricultura Tropical) pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Grupo de pesquisa: Agroecologia, Resistência e Educação do Campo / Agricultura Tropical / Grupo de Estudo e Pesquisa, Espaço e Vivência. E-mail para contato: selmafeitosa7@hotmail.com

Tadeu de Sousa Carvalho Aluno do Curso integrado em Agroecologia – IFAL – *Campus* Murici. Grupo de pesquisa: Agroecologia e Recursos Naturais; E-mail para contato: tadeu_scarvalho@hotmail.com

Tarcio Gomes da Silva Técnico em Aquicultura pelo Instituto Centec; Técnico de Laboratório de Aquicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Aracati; Grupo de pesquisa em Aquicultura do IFCE

Tarique Da Silveira Calvacante Possui graduação em Mecatrônica Industrial pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (2008), mestrado em Engenharia de Teleinformática pela Universidade Federal do Ceará (2010), MBA em Gerenciamento de Projetos pela Universidade de Fortaleza (2012) e Doutorado em Engenharia de Teleinformática (2016). Atualmente é professor do IFCE. Tem experiência na área de Visão Computacional, Engenharia Biomédica, Robótica, Automação e Simulação.

Tiago Zoz Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Sustentabilidade na Agricultura da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Mestrado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual

Paulista – UNESP/Botucatu; Doutorado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista – UNESP/Botucatu; Atuação profissional: Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em melhoramento e genética vegetal, experimentação agrícola, sistema radicular de plantas cultivadas, fisiologia de plantas cultivadas, melhoramento vegetal relacionado à estresses abióticos e nutrição mineral de plantas, atuando principalmente nas culturas de algodão, soja, milho, trigo, aveia, mamona, cártamo e crambe. E-mail para contato: zoz@uems.br

Uasley Caldas de Oliveira Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) (2017) atualmente mestrando pelo programa de pós-graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas da UFRB (2017). Desenvolve trabalhos na área de nutrição mineral de plantas, qualidade de luz, e fertilidade do solo.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-455090-0-4

