



ANAIIS

Simpósio de 6 Ciências Agrárias 1 e Ambientais 2

IV SIMPÓSIO DA AGRONOMIA * IV SIMPÓSIO DE OLERICULTURA
II SIMPÓSIO DA ENGENHARIA FLORESTAL

 **UFU Monte Carmelo**



**Simpósio de
Ciências Agrárias
e Ambientais
2016**

8 a 10 de novembro 2016



**Simpósio de
Ciências Agrárias
e Ambientais**

2016

ANAIS DO SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS 2016

IV Simpósio Científico da Agronomia

II Simpósio Científico da Engenharia Florestal

IV Simpósio de Olericultura

Monte Carmelo, de 8 a 10 de novembro de 2016

Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo

Monte Carmelo, MG

SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS 2016

É uma publicação da Universidade Federal de Ubelândia - Campus de Monte Carmelo.

Rod. LMG, Km01 – Monte Carmelo/MG
CEP 14801-320 - Fone/Fax: (34) 3810-1033

Internet: <http://www.sicmc.iciag.ufu.br/>

E-mail: sicaaufu@gmail.com

EQUIPE

Coordenação Geral

Gilberto de Oliveira Mendes (Coordenador)
Adriane de Andrade Silva (Tesoureira)
Ana Carolina Silva Siquieroli (Secretária geral)

Comissão de atividade no campo:

Cinara Xavier de Almeida
Gabriel Mascarenhas Maciel
Renan Zampiroli
Ricardo Falqueto Jorge

Comissão científica:

Andressa Giovannini Costa
Cleyton Batista de Alvarenga
Gleice Aparecida de Assis
Vanessa Andaló Mendes de Carvalho

Comissão de divulgação:

Fábio Janoni Carvalho

Comissão de infraestrutura:

Adriana Tiemi Nakamura
Adriane de Andrade Silva
Renata Castoldi
Ronaldo Antônio dos Santos

Comissão de logística:

Eusímio Felisbino Fraga Júnior
Laíce Souza Rabelo

Editor Geral:

Andressa Giovannini Costa

Secretaria:

Ana Carolina Silva Siquieroli
Ives Haifig

Apoio discente:

Aline José da Silveira (PET agronomia)
Ana Carolina Pires Jacinto
Andressa Alves Clemente (GEN-HORT)
Caio Fernandes dos Reis (PET agronomia)
Daniel da Cunha Amâncio Borges
Danilo Ferreira Mendes
Glecia Júnio dos Santos Carmo (NCBio)
Gustavo Moreira Ribeiro (PET agronomia)
Higor Jonathan de Oliveira Silva
Juliano Marques Pinto
William Eduardo dos Reis Martins (PET agronomia)
Thiago Felipe Nunes de Mendonça (GEN-HORT)
Sarah Fernanda Rios dos Santos (RENAGRI)
Ademar Tavares S. Neto (GRIMA)
Camila Isabel Pereira Rezende (RENAGRI)
Isadora Gonçalves da Silva (GEN-HORT)
André Fernandes Alves
Gustavo Mendes Espíndola (NCBio)
Kamila Fernanda Rossati (NCBio)
Kellin Patrícia Rossati (NCBio)
Larissa de Oliveira Ramos (PET Engenharia Folestal)
Larissa Lara Rocha (NCBio)
Naessa Naves Rocha (NCBio)
Uelson Sabino da Silva Filho (RENAGRI)
Willian Martins da Silva (RENAGRI)
Gustavo Domingues Braga (ConCampo Jr.)
Mariana Antunes Leão (ConCampo Jr.)
Adriany Pena de Souza (NCBio)
Jaíne Cristina de Jesus (RENAGRI)
Jéssyca Gonçalves Duarte (NCBio)
Rejanne Davi Ribeiro (PET agronomia)
Vitor D'Alessandro Langoni (NCBio)
Luís Fernando Vieira da Silva (NACEM)

Realização:



Apoio:





PROGRAMAÇÃO

08/11

LOCAL: Vivendas Festas e Eventos

Horário	Tema	MINISTRANTE
17:00-19:00:	Credenciamento	
19:00-19:30:	Abertura Oficial	
19:30-20:30:	PALESTRA: Manejo integrado de pragas	Dr. Flávio Lemes Fernandes UFV - Rio Paranaíba
20:30-21:00:	Intervalo para café	
21:00-22:00:	PALESTRA: Evolução da cafeicultura no Cerrado Mineiro	Dr. Rogner Carvalho Avelar Consultor em Cafeicultura

09/11

LOCAL: Campus UFU Monte Carmelo, Unidade Araras

Horário	Tema	MINISTRANTE
	MINICURSO 1: Cultivo em hidroponia	Dr. Ernani Clarete da Silva UFSJ - Sete Lagoas
	MINICURSO 2: Análise estatística em genética e melhoramento de plantas (Programa GENES)	Eng. Agr. Rafael Finzi Mestrando em Agronomia - UFU
18:00-22:00:	MINICURSO 3: Gerenciamento de referências bibliográficas no software Mendeley	Dr. Gilberto de Oliveira Mendes e Dr. Ernani Lopes Possato UFU - Monte Carmelo
	MINICURSO 4: Anatomia quantitativa	Eng. Agr. Leandro Oliveira Lino Doutorado do INRA (Institut National de la Recherche Agronomique)



PROGRAMAÇÃO

10/11

LOCAL: Campus UFU Monte Carmelo, Unidade Araras

Horário	Tema
	VISITAS TÉCNICAS:
07:00-11:00	1. Estação Experimental de Hortaliças - GEN-HORT 2. Fazenda Vithória - Experimentos de Cafeicultura e Irrigação 3. Plantio de Mogno
09:30-17:30	MINICURSO 6: Levantamento fitossociológico em comunidades naturais Dra. Carolina de Silvério Arantes – ESAMC – Uberlândia
18:30-20:00:	Apresentação de pôsteres
20:00-21:00:	Apresentação oral dos cinco melhores trabalhos do evento
21:00-22:00:	Encerramento



Índice de Resumos

ACIDENTES COM MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO DE MONTE CARMELO, MINAS GERAIS.....	4
ANÁLISES CITOGENÉTICAS DE <i>Helicoverpa armigera</i> (Lepidoptera: Noctuidae).....	8
ANÁLISE DE HERBICIDAS EM MUDAS DE CAFÉ TOPÁZIO.....	9
ANÁLISE DO SOFTWARE R EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS.....	10
ANÁLISE MULTIVARIADA DE CARACTERES DE FRUTOS PARA SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE TOMATE.....	11
ANTAGONISMO DE <i>BACILLUS SUBTILIS</i> CONTRA <i>PSEUDOMONAS SYRINGAE</i> PV. <i>GARCAE</i> , AGENTE DA MANCHA AUREOLADA DO CAFEEIRO.....	15
ARMAZENAMENTO DE SEMENTES TRATADAS E ESTABELECIMENTO INICIAL DA SOJA SOB ESTRESSE HÍDRICO.....	16
ATIVIDADE FITOTÓXICA DO FILTRADO DE CULTURA PRODUZIDO POR <i>Cercospora</i> sp.....	20
AVALIAÇÃO DA DERIVA DE HERBICIDAS EM MUDAS DE MOGNO AFRICANO.....	21
AVALIAÇÃO DE ISOLADO DE <i>TRICHODERMA</i> SP. COMO AGENTE DE CONTROLE BIOLÓGICO CONTRA <i>SCLEROTIUM ROLFII</i>	22
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO ALFACE CRESPA SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO.....	23
AVALIAÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DO CAFEEIRO (<i>Coffea arabica</i> L.) PARA DETERMINAÇÕES DE MANEJOS DE IRRIGAÇÃO.....	27
AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DAS ESTRUTURAS SECRETORAS DE <i>PIPER ADUNCUM</i> L. CULTIVADA EM DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO.....	30
AVALIAÇÃO DE RESÍDUO DA CARVOARIA NO DESENVOLVIMENTO DO FEIJOEIRO COMUM	31
CÁLCIO FOLIAR EM MILHO INOCULADO COM <i>Azospirillum brasilense</i> E COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO.....	32
CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS DE CAFEEIROS CULTIVADOS COM MULCHING E IRRIGADOS SOB DIFERENTES TENSÕES.....	33
COINOCULAÇÃO DE <i>Azospirillum</i> E <i>Bradyrhizobium</i> NA CULTURA DA SOJA.....	34
COMPONENTES DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DO MILHO EM DENSIDADES E ARRANJOS POPULACIONAIS DISTINTOS NO ALTO PARANAÍBA, MG.....	38
COMPORTAMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE CAFEEIRO NAS CONDIÇÕES DO CERRADO MINEIRO.....	42
CONSTITUIÇÃO DA CALDA DE TRATAMENTO DE SEMENTES E A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA ARMAZENADAS.....	43



CRESCIMENTO DE CAFEIROS CULTIVADOS COM MULCHING DE POLIETILENO E IRRIGADOS SOB DIFERENTES TENSÕES	47
CRESCIMENTO VEGETATIVO DE CAFEIROS FERTIRRIGADOS EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE NÍVEIS DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO.....	48
CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE CANOLA	49
DESEMPENHO INICIAL DE SOJA SOB DÉFICIT HÍDRICO EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS	50
DESEMPENHO DE MUDAS DE IPÊ-AMARELO-CASCUDO (HANDROANTHUS CHRYSOTRICHUS) SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ADUBO.....	54
DESEMPENHO INICIAL DO MILHO SOB DÉFICIT HÍDRICO EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO DE SEMENTES	55
DESENHO DE MARCADORES DE MICROSSATÉLITES PARA O CUPIM <i>Nasutitermes aquilinus</i> (ISOPTERA: TERMITIDAE)	59
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE CAFEIRO SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTES.....	60
DESENHO DE MARCADORES DE MICROSSATÉLITES PARA O CUPIM <i>Nasutitermes aquilinus</i> (ISOPTERA: TERMITIDAE)	64
DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTES	65
DIMORFISMO EM OPERÁRIOS DO CUPIM NEOTROPICAL <i>Nasutitermes aquilinus</i> (ISOPTERA: TERMITIDAE)	69
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS TEORES DE FÓSFORO NO SOLO SOB CAFEIRO FERTIRRIGADO .	73
DOSES DE NITROGÊNIO E INOCULAÇÃO DA SEMENTE DE MILHO SOBRE O ACÚMULO DE NITROGÊNIO FOLIAR.....	74
EFEITO DA SOLARIZAÇÃO NA SOBREVIVÊNCIA DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS	75
EFEITO DE BIOCÁRVÃO DE PALHA DE CAFÉ NA SOLUBILIZAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE FÓSFORO	79
EFICÁCIA DA SOLARIZAÇÃO PARA CONTROLE DE CUPINS.....	83
ELABORAÇÃO DE ROTEIROS DE PRÁTICAS PARA A DISCIPLINA DE FISILOGIA VEGETAL: PROGRAMA PROSSIGA.....	87
ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS GRADUANDOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, CAMPUS MONTE CARMELO.....	88
FÓSFORO FOLIAR EM PLANTAS DE MILHO INOCULADAS COM <i>Azospirillum brasilense</i> E DOSES VARIADAS DE NITROGÊNIO.....	93
GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE MELANCIA CRIMSON SWEET EM SUBSTRATO COMERCIAL E BOKASHI	94



INFLUÊNCIA DO MOLIBDÊNIO NA PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO COMUM INOCULADO COM BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS.....	95
INOCULAÇÃO DA SEMENTE DE MILHO E DOSES DE NITROGÊNIO SOBRE O ACÚMULO DE POTÁSSIO FOLIAR.....	99
INOCULAÇÃO DE SEMENTES E DOSES DE NITROGÊNIO SOBRE O ACÚMULO DE MAGNÉSIO FOLIAR EM MILHO.....	100
INSETICIDA ALTERNATIVO PARA CONTROLE DA BROCA-DO-CAFÉ.....	101
LEVANTAMENTO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS E QUALIDADE DA ÁGUA DO MÉDIO CURSO DO RIO BAGAGEM (MG)	105
OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CONÍDIOS DO FUNGO <i>Aspergillus niger</i> EM FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO	109
PADRONIZAÇÃO DE UMA METODOLOGIA PARA EXTRAÇÃO DE DNA DE TECIDOS FOLIARES DO QUIABEIRO	110
PARTE AÉREA DO MILHO EM DENSIDADES E ARRANJOS POPULACIONAIS DISTINTOS NO ALTO PARANAÍBA, MG.....	114
POTENCIAL AGRONÔMICO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ALFACE EM SISTEMA ORGÂNICO.....	118
POTENCIAL ANTAGONISTICO DE DIFERENTES ISOLADOS BACTERIANOS NO CONTROLE DE <i>SCLEROTIUM CEPIVORUM</i> EM <i>ALLIUM SP.</i>	122
POTENCIAL DE INFECTIVIDADE DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO.....	123
PRODUÇÃO DE BIOMASSA POR PLANTAS DE COBERTURA NA REGIÃO DO ALTO PARANAIBA	124
PRODUÇÃO DE CONÍDIOS DE <i>COLLETOTRICHUM TRUNCATUM</i> EM MEIO DE CULTURA EM DIFERENTES PERÍODOS DE INCUBAÇÃO	125
PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS (MPB) DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO	126
PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO POR MEIO DA COINOCULAÇÃO COM BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO E PROMOTORAS DE CRESCIMENTO	130
PRODUTIVIDADE DO MILHO EM FUNÇÃO DE DOSES E ÉPOCAS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA.....	131
PRODUTIVIDADE E MATURAÇÃO DE CAFEEIROS FERTIRRIGADOS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO.....	132
PROSPECÇÃO DE ISOLADOS DE <i>BACILLUS SUBTILIS</i> PARA O BIOCONTROLE DE <i>COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES</i> EM PIMENTA	136
QUALIDADE DA TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO HIDROPNEUMÁTICA EM LAVOURA CAFEEIRA NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO.....	137



RESPOSTA DA ALFACE À ADUBAÇÃO VERDE E ORGÂNICA NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E QUALIDADE DA SEMENTE	141
SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE TOMATEIRO DE HÁBITO DE CRESCIMENTO DETERMINADO RICOS EM ACILAÇÚCARES.....	145
TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE APHIS CRACCIVORA NA CULTURA DO FEIJOEIRO.....	149
TERMOGRAFIA COMO INDICADOR DE ESTRESSE HÍDRICO NA CULTURA DA ALFACE.....	153
TRICOMAS FOLIARES E TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS EM GENÓTIPOS DE TOMATEIRO COM APTIDÃO PARA INDÚSTRIA	157
USO DE MICRONUTRIENTES E COINOCULAÇÃO SOBRE O TEOR DE CLOROFILA DO FEIJOEIRO COMUM	161
USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO EM SEMENTES <i>Senna macranthera</i> COLHIDAS EM DIFERENTES FASES DE MATURAÇÃO	162
VARIABILIDADE DOS TEORES DE CÁLCIO E MAGNÉSIO FOLIARES EM CAFEIEIRO FERTIRRIGADO NO CERRADO MINEIRO	166
VARIABILIDADE ESPACIAL DA DENSIDADE DE UM LATOSSOLO SOB CAFEICULTURA NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO	170
VARIABILIDADE ESPACIAL DA POROSIDADE TOTAL DE UM LATOSSOLO SOB CAFEICULTURA NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO.....	174
VARIABILIDADE ESPACIAL DA RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO DE UM LATOSSOLO SOB CAFEICULTURA	178
VARIABILIDADE ESPACIAL DA TEXTURA E QUALIDADE DO SOLO SOB CAFEICULTURA NO CERRADO MINEIRO	182
VIRTUAL REAL - ASSOCIANDO DOIS MUNDOS PARALELOS PARA ESTIMULAR O HÁBITO DO ESTUDO EM BOTÂNICA.....	186
VISITANTES FLORAIS E POLINIZADORES DE CANOLA NO CERRADO MINEIRO	187



APRESENTAÇÃO

O Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais 2016 tem por objetivo divulgar os resultados de pesquisas e ações de extensão realizadas pelos docentes e discentes do campus Monte Carmelo da Universidade Federal de Uberlândia. O evento agrega o IV Simpósio Científico da Agronomia, o II Simpósio Científico da Engenharia Florestal e o IV Simpósio de Olericultura, que visa divulgar novas tecnologias de produção nessa área. Os três eventos combinados constituem um rico fórum de discussão que abordará temas relevantes das Ciências Agrárias e Ambientais, propiciando o confronto de ideias e o contato entre a comunidade acadêmica dos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal e a comunidade de Monte Carmelo e região. A programação envolve palestras, minicursos, visitas técnicas e apresentação de trabalhos na forma de pôster e oral. Os trabalhos apresentados serão publicados na forma de resumos simples ou expandidos nos Anais do evento. Espera-se que o evento estimule o avanço dos grupos de pesquisa do campus Monte Carmelo e propicie o despertar dos estudantes para as possibilidades e desafios da profissão a partir do contato com profissionais da área.

Justificativa

A Universidade Federal de Uberlândia prioriza em suas práticas educativas a inter-relação do ensino, pesquisa e extensão. Por causa disso, o campus de Monte Carmelo, criado em 2010, teve a preocupação de iniciar esse simpósio para que os cursos aqui instalados e seus alunos já engajados em programas de pesquisa e extensão pudessem ter seus trabalhos divulgados. Desde a sua primeira edição, o evento vem estimulando novos participantes a cada ano, sendo também crescente a quantidade e qualidade dos trabalhos apresentados pelos estudantes. O simpósio também tem motivado a integração dos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal, fortalecendo a área de Ciências Agrárias, que é uma das prioridades do campus. Trazer profissionais atuantes no mercado para transmitir suas experiências por meio de palestras e minicursos pode fazer o diferencial nessa etapa de formação acadêmica, promovendo a valorização das áreas de atuação profissional e despertando novos interesses dos estudantes e da comunidade da região de Monte Carmelo.

Objetivo geral

Promover espaço para discussão de assuntos técnico-científicos da área de Ciências Agrárias e Ambientais e divulgação de resultados de pesquisas e ações de extensão realizadas pelos docentes e discentes do campus Monte Carmelo da Universidade Federal de Uberlândia.

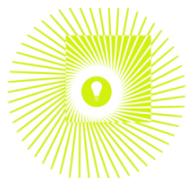


Objetivos específicos

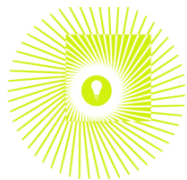
- Debater temas relacionados à atuação profissional de engenheiros agrônomos e florestais;
- Propiciar o aprofundamento e atualização em temas técnico-científicos da área de Ciências Agrárias e Ambientais;
- Promover espaço para divulgação dos resultados de pesquisa de estudantes de iniciação científica;
- Promover espaço para divulgação de atividades de extensão do campus Monte Carmelo;
- Promover o intercâmbio de informações entre docentes e discentes dos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal;
- Propiciar a interação da comunidade acadêmica do campus com a comunidade de Monte Carmelo e região.

Público almejado

Discentes dos cursos de graduação de Agronomia e Engenharia Florestal da UFU campus Monte Carmelo; discentes e docentes da área de Ciências Agrárias e Ambientais da UFU e de outras instituições de ensino da região; produtores e profissionais da área de Ciências Agrárias e Ambientais da região.



**Resumos Simples
e
Resumos Expandidos**



ACIDENTES COM MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO DE MONTE CARMELO, MINAS GERAIS

**Victor Luis Pedroso Val¹, Cleyton Batista de Alvarenga², Renan Zampiroli³,
Paula Cristina Natalino Rinaldi⁴, Wdiallen Felipe Gomes Silva De Souza⁵**

RESUMO: Objetivou-se efetuar um levantamento da ocorrência de acidentes com conjuntos mecanizados por meio da entrevista de 51 operadores. Em relação à ocorrência de acidentes, quando a resposta foi afirmativa, solicitou-se ao operador, que descrevesse as condições em que o acidente ocorreu. Foram obtidas informações com relação à gravidade do acidente, horário de ocorrência, tipo do acidente, máquina ou implemento envolvido, local do acidente, informações das vítimas, consequências dos acidentes, entre outros. Os dados foram analisados utilizando ferramentas da estatística descritiva, como número de observações, médias e frequência de distribuições. Os operadores atribuíram à falta de atenção a principal causa dos acidentes, tendo como consequências, desde lesões leves até óbitos. Durante a manutenção dos tratores e implementos, ocorreram muitos acidentes. O trator agrícola estava envolvido na maioria dos acidentes, sendo o capotamento lateral o de maior gravidade. Pode-se concluir que a qualidade dos cursos de capacitação é de fundamental importância pelo fato dos acidentados serem pessoas capacitadas.

Palavras-chave: segurança, capacitação, tratores.

INTRODUÇÃO

A agricultura tem sido a principal responsável pelo crescimento da balança comercial no Brasil. Neste cenário, a mecanização tem sido fundamental para alavancar o desenvolvimento do agronegócio e manter o setor, como uma excelente fonte de receitas. Nesta perspectiva, é fundamental a capacitação dos operadores de máquinas agrícolas, quando se busca a redução na ocorrência de acidentes.

O trator agrícola tem provocado mais lesões fatais do que qualquer outro equipamento agrícola. Em relação ao trânsito de máquinas agrícolas, no Brasil, os tratores e colhedoras são autorizados a trafegar nas vias, mas para isso precisam ter o registro e licenciamento do Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN), devendo receber numeração especial, de acordo com o artigo 115, § 4º, do Código de Trânsito Brasileiro CTB. Segundo o Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, o veículo deverá estar

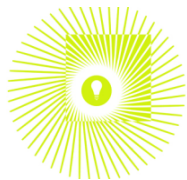
¹Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Monte Carmelo. Email: victorval.agro@gmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Monte Carmelo. Email: cleytonalvarenga@ufu.br

³Técnico do Laboratório de Máquinas e Mecanização, Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Monte Carmelo. Email: renanzampiroli@ufu.br

⁴ Docente do Curso da Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Monte Carmelo. Email: paularinaldi@ufu.br

⁵Discente do curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo. Email: wdiallen@hotmail.com



identificado externamente por meio de placas dianteira e traseira, lacrada em sua estrutura (BRASIL, 2008).

Diante do exposto, este trabalho foi conduzido com o objetivo de identificar as principais causas e consequências de acidentes com máquinas agrícolas, além de propor soluções concretas para sua redução.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido pela equipe do Grupo de Investigação em Mecanização Agrícola (GRIMA), nas dependências do Laboratório de Máquinas e Mecanização (LAMM), da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo.

O experimento foi conduzido por meio de entrevista junto a 51 operadores de máquinas agrícolas na região de Monte Carmelo, Minas Gerais. A questão principal do formulário era sobre a ocorrência de acidentes nos últimos três anos.

As questões que nortearam o trabalho foram em relação ao horário de ocorrência do acidente e ao turno de trabalho. Os acidentes com tratores agrícolas foram classificados em diferentes categorias, segundo sua forma de ocorrência em colisão frontal, lateral, traseira, capotamento, atropelamento e outros, segundo a diferenciação proposta por Gassend et al. (2009). A partir do levantamento dos acidentes ocorridos foi possível identificar se o acidente ocorreu durante a realização de uma atividade agrícola ou em vias públicas, dentro do que estabelece o Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em relação às vítimas, estas foram identificadas como condutor ou passageiro. No caso de passageiro, foi verificado onde o mesmo estava no momento do acidente, se junto ao operador, sobre o trator ou sobre o implemento. Esta distinção permitiu inferências sobre a preparação e a capacitação dos operadores, pois não são empregadas, na maioria das vezes, medidas corretas para o transporte de passageiros e realização dos trabalhos.

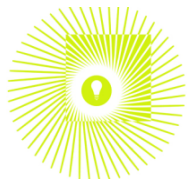
Os questionários foram elaborados com alternativas previamente definidas de resposta (questionário fechado). A amostragem foi feita pelo método não probabilístico devido à dificuldade de identificar a população alvo. Por esta razão, foi considerada a amostragem de conveniência, aliada à amostragem “bola de neve”.

Os dados foram analisados utilizando ferramentas da estatística descritiva, como número de observações, médias e frequências de distribuições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 51 operadores entrevistados, 31% já sofreram algum tipo de acidente durante o trabalho, em níveis de gravidade, desde incômodos passageiros, sem lesões, até situações mais graves, como óbito. Os níveis de gravidade dos acidentes foram 35% considerados desprezíveis, 12% muito leve, 6% leve, 18% média baixa, 12% média, 6% muito grave e 12% fatal, segundo metodologia de Debiasi (2002).

Entre os entrevistados, 88% apresentavam mais de 48 meses de experiência na operação e condução de máquinas agrícolas. O questionário indicou que 90% já haviam realizado curso formal de operação e/ou manutenção de máquinas agrícolas, porém, 28% dos operadores realizaram o curso a mais de 36 meses.



A ocorrência dos acidentes não esteve relacionada com a realização de capacitações formais em operação e/ou manutenção. Entre os operadores que haviam realizado capacitação, 31% já sofreram acidentes, enquanto que, entre aqueles que nunca realizaram capacitação, nenhum sofreu acidente, sugerindo que capacitações realizadas não foram suficientes para minimizar os acidentes. Apesar de não ser uma exigência para atividades no interior na fazenda, 22% não têm carteira nacional de habilitação, que durante seu processo de retirada orienta sobre cuidados. As regras do CTB para transporte e condução de máquinas não são do conhecimento de 35% dos entrevistados, mesmo assim, em algum momento, 86% dos operadores já transitaram em vias públicas. Nestes casos, 100% dos veículos não estavam identificados, como estabelecido em lei. A condução e transporte de colhedoras é comum, segundo 29% dos operadores, quando estão se deslocando de uma propriedade para outra, em alguns casos, com a plataforma acoplada.

A desatenção foi relatada como a principal causa específica dos acidentes, mas também foram destacadas a falta de capacitação e más condições das máquinas. Outras razões, como a pressa para terminar o trabalho, o cansaço, a insatisfação pessoal e a embriaguez, foram citadas como causa dos acidentes.

A maioria dos operadores, entre os que sofreram acidentes, mais precisamente 75%, foram de lesões leves até o óbito, 25% não apresentaram gravidade aparente. Os acidentes leves foram mais recorrentes, correspondendo a 45% dos casos, corroborando os resultados obtidos por Santos et al. (2013).

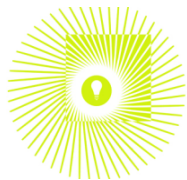
No caso do equipamento, constatou-se que o maior número de acidentes ocorreu durante a sua manutenção, sendo esta a responsável pela maioria dos acidentes mais graves. O capotamento lateral foi a segunda modalidade de acidente mais frequente na região, seguido da colisão frontal. Os demais acidentes ocorreram principalmente sob interferência de terceiros e em contato com a cardã do implemento.

Em relação ao trator agrícola, a maioria dos acidentes ocorreu durante a sua operação e condução, possivelmente, pelo fato deste ser uma máquina de uso múltiplo na propriedade, empregado desde o transporte com carreta, preparo do solo, tratos culturais, até a colheita, e também pela maior presença do trator nas atividades da propriedade agrícola, em relação a outras máquinas.

Estes resultados corroboram com Fernandes et al. (2014), que afirmaram em seus trabalhos que os acidentes, em sua maioria são durante a operação e condução do trator agrícola, responsáveis por 67% e 39%, respectivamente, dos acidentes com máquinas agrícolas.

Neste estudo, constatou-se que outros dispositivos para proteção de correias, extintor de incêndio, cinto de segurança, estrutura de proteção no capotamento e proteção da tomada de potência também estavam ausentes.

A ausência ou a não visualização de simbologia de segurança, tais como avisos de perigo, atenção ou precaução, foi constatada em 20% das máquinas vistoriadas. Geralmente, estes adesivos são fundamentais para segurança, pois alertam o operador sobre os riscos, indicando a gravidade do acidente. Além disso, alguns avisos específicos, como risco de captura pela TDP, uso do cinto de segurança, proibido transporte de carona no trator, estavam ausentes em 39%, 35% e 75%, respectivamente das máquinas vistoriadas.



Os custos à sociedade com os acidentes são muito elevados, principalmente, com o tratamento das vítimas na rede pública de saúde. Entre os acidentados, 40% foram afastados pelo INSS e 7% foram aposentados por invalidez parcial.

CONCLUSÕES

Constatou-se que a principal causa para a ocorrência dos acidentes na região de Monte Carmelo foi a falta de atenção durante a manutenção periódica dos implementos, ocasionando acidentes leves e óbito. A capacitação é a melhor alternativa para reduzir a frequência de ocorrência dos acidentes com máquinas agrícolas.

REFERÊNCIAS

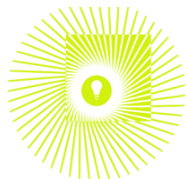
BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro. **Lei 9.503**. 1. ed. Brasília: DENATRAN, 2008. 708 p.

DEBIASI, H. **Diagnóstico dos acidentes de trabalho e das condições de segurança na operação de conjuntos tratorizados**. 2002. 291 f. Dissertação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

FERNANDES, H. C.; MADEIRA, N. G.; TEIXEIRA, M. M.; CECON, P. R.; LEITE, D. M. Acidentes com tratores agrícolas: natureza, causas e consequências. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 22, n. 4, 2014.

GASSEND, J. L.; BAKOVIC, M.; MAYER, D.; STRINOVIC, D.; SKAVIC, J.; PETROVECKI, V. Tractor driving and alcohol – A highly hazardous combination. **Forensic Science International Supplement Series**. v. 1, n. 1, p. 76-79, 2009.

SANTOS, V. C.; MONTEIRO, L. A.; ALBIERO, D.; MACEDO, D. X. S.; MOTA, W. A. Caracterização dos acidentes ocorridos com tratores no município de Fortaleza-CE. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 42., 2013, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza, CE, 2013.



**ANÁLISES CITOGENÉTICAS DE *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera:
Noctuidae)**

**Jéssyca Gonçalves Duarte¹, Rejanne Davi Ribeiro², Vanessa Andaló³, Ana
Carolina Silva Siquieroli⁴**

A *Helicoverpa armigera* é considerada uma espécie altamente polífaga, que apresenta a capacidade de se desenvolver em ampla gama de plantas hospedeiras. Suas larvas têm sido registradas se alimentando e/ou causando danos em mais de 100 espécies de plantas, sejam elas cultivadas ou não, compreendendo cerca de 45 famílias. Por este motivo é necessário a ampliação de estudos que busquem elucidar suas características biológicas assim como fornecer informações a respeito da sua variabilidade gênica e análises taxonômicas. A relevância deste projeto está na possibilidade de contribuir com o conhecimento sobre este importante inseto-praga promovendo o entendimento das inter-relações evolutivas nesta espécie por meio de dados citogenéticos. Indivíduos de *H. armigera* foram obtidos por intermédio de coletas de campo em culturas de interesse agrônomo e fornecidos pelo laboratório de Entomologia do curso de Agronomia (Campus de Monte Carmelo/UFU). Para a obtenção de cromossomos mitóticos foi injetada uma solução de colchicina a 0,1% na fase jovem do inseto, que posteriormente foram submetidas a incubação de 3 horas a 25° C. O intestino foi removido, macerado com auxílio de estilete e colocado em lâminas que foram coradas com solução de Giemsa a 5%. As metáfases foram observadas e fotografadas em um microscópio óptico, com objetiva de imersão de 100x. Foi possível observar a presença de tecidos e cromossomos os quais se apresentaram pouco íntegros, não permitindo a representação do cariótipo de *H. armigera*. Fatores como a concentração de reagentes, tempo de incubação e estágio de desenvolvimento do inseto estão sendo analisados com o objetivo de conseguir melhores resultados e a adaptação de uma metodologia apropriada para este inseto-praga.

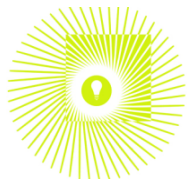
Palavras-chave: cromossomos, lagarta, inseto-praga.

Apoio financeiro: CNPq, UFU, PROPP-UFU.

¹ Discente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gsk.g.d@hotmail.com

² Discente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: rejannedavi@hotmail.com

³ Docente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: vanessaandalo@ufu.br



ANÁLISE DE HERBICIDAS EM MUDAS DE CAFÉ TOPÁZIO

André F. Alves¹, Andressa F. Magalhães², Eusímio F. F. Júnior³, Larissa de O. Ramos⁴, Vinícius S. B. dos Santos⁵

O controle de plantas daninhas é realizado objetivando-se diminuir a competição e visando a eliminação das mesmas. Um meio de controle bastante utilizado para essas espécies é o controle químico, uma estratégia de contenção, mas que seguem padrões e cuidados. Sua dosagem e a forma de aplicação incorreta causam sérios danos na cultura e trata-se de um grande problema que muitos produtores têm enfrentado. Com isso, este trabalho objetivou simular a aplicação de 2 herbicidas sobre mudas de Café Topázio. O experimento foi conduzido na Unidade Araras do *Campus* Monte Carmelo – UFU, em casa de vegetação. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), analisando três tratamentos com sete repetições cada e adotando-se bordadura, totalizando 21 parcelas experimentais. As mudas foram transplantadas para sacos plásticos de três litros e em seguida foi aplicado de forma homogênea, utilizando um borrifador, doses com concentrações de 0,09% de glifosato, 0,09% de 2,4-D e 0% nas testemunha e bordadura. Com um termômetro infravermelho foram coletados dados referentes à temperatura foliar nos dias 07, 10, 13 e 15 de outubro de 2016. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey à 95% de confiança. Observou-se que as mudas sofreram uma drástica mudança na largura de suas folhas e que o índice das medições de temperatura expressou uma diferença significativa quando se comparou as doses dos dois herbicidas aplicados e estes, diferenciando entre si, e também da testemunha. Quanto à época de coleta não houve uma diferenciação significativa dos tratamentos de simulação de deriva de herbicidas quando comparado com a testemunha. Portanto, pode se afirmar que a reação provocada nas folhas pela dosagem do herbicida 2,4-D difere-se da reação causada pelo Glifosato, que por sua vez também se difere da testemunha

Palavras-chave: glifosato, 2,4-D, fitotoxidez.

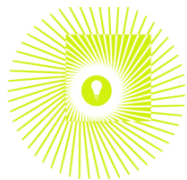
¹ Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: andrefernandes_101@hotmail.com

² Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: andressa.fmagalhaes@hotmail.com

³ Docente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: eusimiofraga@ufu.br

⁴ Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: larissa-oliveira141@hotmail.com

⁵ Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: viniussanttiago@gmail.com



ANÁLISE DO SOFTWARE R EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Gabriela C. Ventura¹, José Bento F. Souza², Vânia de Fátima L. de Miranda³

Na Matemática o ramo responsável por alguns métodos de pesquisa é a Estatística. Ela envolve experimentos, pesquisa, coleta, organização, análise e representações gráficas de informações. Sabe-se que existem várias aplicações para essa área no curso de Ciências Agrárias. Em certa cultura, por exemplo, pode-se prever a sua produção ou delinear os resultados de um experimento usando cálculos estatísticos. Uma ferramenta que auxilia o estudo da estatística na Agronomia é o Software R. Voltado para cálculos estatísticos e produção de gráficos, o R é uma linguagem e um ambiente de desenvolvimento gratuito usado por analistas de dados e estatísticos para a criação de softwares relacionado a essa área, desenvolvida pelos professores Ross Ihaka e por Robert Gentleman, ambos da universidade de Auckland, Nova Zelândia. Porém, muitos alunos ingressam no curso de Agronomia e não possuem conhecimentos sobre estatística e como utilizar algumas ferramentas a sua disposição, como o R. Para resolver tal problema, foi montada uma apostila para ensinar leigos a usarem de forma simples e rápida os mecanismos do aplicativo. Foram feitas várias pesquisas, estudos e execução de comandos pré-instalados no Software R que possibilitou a análise de dados, criação de tabelas e gráficos de coluna, barra, pizza e histograma. As pesquisas foram objetos cruciais para o desenvolvimento do projeto. Essa metodologia conduziu as atividades e tornou-se um referencial para a elaboração do manual, são elas: introdução sobre o programa, comandos básicos, coleta de dados, elaboração de gráficos de barras, setores e histogramas. O software R é uma poderosa ferramenta no que diz respeito a cálculos, análise de dados, confecção de gráficos e afins. Na estatística descritiva, em especial, ele possibilita a criação de gráficos em coluna, barra, pizza, histogramas, curvas de distribuições, regressões e muito mais, além de definir eixos, títulos, cores e formatos que auxiliam alunos e professores a analisarem, por exemplo, resultados de um agrotóxico em uma cultura qualquer. Portanto, percebe-se que a apostila aliada ao R poderia ajudar lecionando da área de Ciências Agrárias a analisar facilmente um banco de dados agrônomicos para a obtenção de informações, elaboração de pesquisas, projetos, workshops, dentre outros.

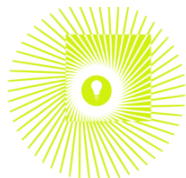
Palavras-chave: Ciências Agrárias, Estatística, Software R.

Apoio financeiro: PIBIC – JUNIOR, CNPq, UFU.

¹Aluno do Ensino Médio, E. E. Prof. Vicente Lopez Perez – Monte Carmelo. E-mail: gabrielacirilov@gmail.com

²Aluno do Ensino Médio, E. E. Gregoriano Canedo – Monte Carmelo. E-mail: jose.bento_98@hotmail.com

³Docente do FAMAT, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: vaniaflm@ufu.br



ANÁLISE MULTIVARIADA DE CARACTERES DE FRUTOS PARA SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE TOMATE

Rafael Resende Finzi¹, Gabriel Mascarenhas Maciel², Vanessa Hillebrand³, Rafaela Santos de Almeida⁴, Jaíne Priscila Rodrigues da Rocha⁵, Isadora Gonçalves da Silva⁶, Gregory Gustavo Silva Nogueira⁷, Andressa Alves Clemente⁸

RESUMO: Análises multivariadas auxiliam melhoristas na seleção de genótipos com características similares e/ou divergentes para um conjunto de variáveis. O objetivo do trabalho foi verificar o emprego de análise multivariada baseando-se em características de frutos para a seleção de genótipos de tomateiro. Avaliaram-se treze genótipos pertencentes ao banco de germoplasma de tomateiro da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), dentre estes, um acesso selvagem de tomateiro com frutos pequenos sem valor comercial (LA-716) e uma linhagem pré-comercial com frutos do tipo salada (UFU-057), utilizados como testemunha. Avaliou-se o diâmetro, comprimento e peso médio de frutos. Pode-se concluir que a utilização de análise multivariada permite a identificação de genótipos divergentes quanto ao peso, diâmetro e comprimento de frutos de tomateiro, e os genótipos UFU-TM7, UFU-TM13, UFU-TM4, UFU-TM19, UFU-TM10 e UFU-TM8 são mais promissores para frutos do tipo salada.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, dissimilaridade genética, tomate salada.

INTRODUÇÃO

O tomateiro pode ser classificado em diferentes grupos, dependendo da coloração, tamanho, durabilidade (CEAGESP, 2004), peso (FERNANDES et al., 2007), dentre outros. Geralmente, a análise individual do tamanho e do peso do fruto torna difícil sua classificação, isto é, frutos de maior tamanho não necessariamente têm maior peso e vice-versa. Nesse sentido, para a seleção de genótipos com frutos mais padronizados é necessária a utilização de análises multivariadas, visando selecionar frutos que aliem diâmetro, comprimento e peso adequados, principalmente quando podem ser comparados às testemunhas de interesse.

As análises multivariadas podem estimar a dissimilaridade genética entre genótipos, destacando-se a distância generalizada de Mahalanobis que considera as variâncias e covariâncias residuais existentes entre caracteres quantitativos. O

¹ Doutorando da Universidade Federal de Uberlândia. rafaelfinzi@hotmail.com.

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. gabrielmaciel@iciag.ufu.br.

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. vanessahillebrand@hotmail.com.

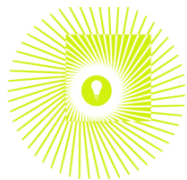
⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. rafaelaalmeida94@hotmail.com.

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. jainepriscila07@hotmail.com.

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. isadoragsilva@live.com.

⁷ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. gregoryagronomia@gmail.com.

⁸ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. andressalves50@gmail.com.



agrupamento de genótipos pelas medidas de dissimilaridade auxilia melhoristas na seleção de genótipos com características similares dentro de um mesmo grupo, e genótipos contrastantes entre diferentes grupos (CRUZ et al., 2012). Para a visualização da dissimilaridade, os métodos de Tocher e UPGMA são frequentemente utilizados no tomateiro (GONÇALVES et al., 2008; MATTEDI et al., 2014; ARAÚJO et al., 2016). O objetivo do trabalho foi verificar o emprego de análise multivariada na seleção de genótipos de tomateiro, baseando-se em características do fruto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Hortaliças, da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, campus Monte Carmelo, no período de julho a outubro de 2015 (873 m, 18°42'43,19"S e 47°29'55,8" O). As plantas foram conduzidas em casa de vegetação tipo arco.

Foram avaliados 13 genótipos (UFU-TM1, UFU-TM3, UFU-TM4, UFU-TM7, UFU-TM8, UFU-TM9, UFU-TM10, UFU-TM13, UFU-TM15, UFU-TM17, UFU-TM19, UFU-057 e LA-716) todos pertencentes ao banco de germoplasma de tomateiro da UFU. O genótipo UFU-057 é uma linhagem pré-comercial, possui frutos com padrão para o grupo salada, com peso aproximado de 70 a 80 g. O genótipo LA-716 (*Solanum pennellii*) é um acesso de tomateiro selvagem, caracterizado por apresentar frutos diminutos sem valor comercial, com peso menor que 5 g. Os demais genótipos pertencem à geração F1RC1 - obtida pelo cruzamento entre UFU-057 versus *S. pennellii* (geração F1), seguida do primeiro retrocruzamento da geração F1 com o genitor recorrente UFU-057.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno (200 células) em 7 de julho de 2015. O transplante foi realizado 42 dias após o semeio em vasos preenchidos com substrato comercial a base de fibra de coco, sendo duas plantas por vaso. As plantas foram conduzidas verticalmente com uma haste no sistema de tutoramento com fitilhos. Os tratamentos culturais foram realizados conforme preconizado para a cultura do tomateiro (ALVARENGA et al., 2013).

Foi adotado delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Os caracteres avaliados foram: peso médio do fruto (g), razão entre o peso e o número de todos os frutos colhidos da planta; comprimento do fruto (cm) e diâmetro do fruto (cm).

A dissimilaridade genética entre os acessos foi realizada por meio de análises multivariadas, obtendo-se a matriz de dissimilaridade pela distância generalizada de Mahalanobis. A divergência genética foi representada por dendrograma, obtido pelo método hierárquico Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages (UPGMA). Todos os dados obtidos foram analisados utilizando-se o software Genes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das medidas de dissimilaridade estimadas pela distância generalizada de Mahalanobis (dados não apresentados) os genótipos mais contrastantes foram *S. pennellii* e UFU-057. Este resultado já era esperado, uma vez que os frutos de *S. pennellii* e UFU-057 se diferem totalmente quanto ao diâmetro, comprimento e peso de



fruto. Por meio da análise multivariada de dissimilaridade genética foi possível identificar genótipos que apresentam frutos mais semelhantes e/ou contrastantes com ambos os genótipos (linhagem pré-comercial UFU-057, ou o acesso selvagem *S. pennellii*). Vale ressaltar que ambos genótipos, UFU-057 (*S. lycopersicum*) e LA-716 (*S. pennellii*) são, respectivamente, genitor recorrente e doador dos genótipos F1RC1(UFU-TM1, UFU-TM3, UFU-TM4, UFU-TM7, UFU-TM8, UFU-TM9, UFU-TM10, UFU-TM13, UFU-TM15, UFU-TM17, UFU-TM19 e UFU-057).

A visualização dos acessos em grupos divergentes foi realizada por meio de dendrograma pelo método UPGMA (Figura 1). A separação dos grupos foi realizada pela delimitação de uma linha de corte de 2%. Com este corte os genótipos constituíram quatro grupos distintos. O grupo I foi formado pelos genótipos UFU-TM7, UFU-TM13, UFU-TM4, UFU-TM19, UFU-TM10 e UFU-TM8; o grupo II pelos genótipos UFU-TM3, UFU-TM15, UFU-TM9 e UFU-TM17; o grupo III por *S. pennellii*; e o grupo IV pela linhagem pré-comercial UFU-057.

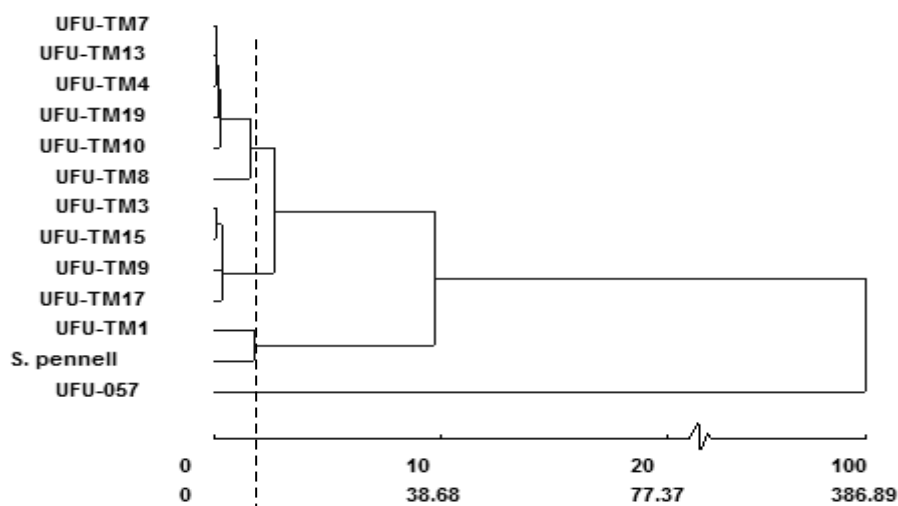


Figura 1. Dendrograma representativo da divergência genética entre os acessos de tomate, pelo método UPGMA.

De maneira geral, os genótipos do grupo I apresentaram frutos mais próximos do tipo de fruto encontrado no genótipo pré-comercial UFU-057 (Genitor recorrente), baseando-se nos valores de peso, diâmetro e comprimento de fruto (Tabela 1). Nesse sentido, sugere-se que os genótipos do grupo I sejam selecionados, visando obter frutos do tipo salada. Ademais, devido ao emprego da análise multivariada pode-se afirmar que os genótipos presentes no grupo I possuem frutos padronizados, com diâmetro, comprimento e peso de frutos adequados. Vale enfatizar que os tomates deste grupo fazem parte apenas do primeiro retrocruzamento com o genitor recorrente UFU-057, sendo mais vantajoso selecioná-los para dar seguimento às próximas etapas do programa de melhoramento de tomateiro da UFU.

Em muitos casos, produtores de tomate deixam de comercializar frutos fora do padrão devido à perda de seu valor comercial (FERREIRA et al., 2005). Isso evidencia a importância da utilização de análises multivariadas, visando à seleção de genótipos promissores com frutos mais padronizados



Tabela 1. Médias de peso, diâmetro e comprimento de frutos dos genótipos de tomate, considerando os agrupamentos gerados pelo método UPGMA baseado na Distância de Mahalanobis.

Grupos	Peso (g)	Diâmetro (cm)	Comprimento (cm)
I	13,80	2,87	2,39
II	6,87	2,23	2,03
III	2,17	1,58	1,33
IV	72,80	4,93	4,25

CONCLUSÕES

A utilização de análise multivariada permite a identificação de genótipos divergentes quanto ao peso, diâmetro e comprimento de frutos de tomate pertencentes ao banco de germoplasma de tomateiro da UFU.

Os genótipos UFU-TM7, UFU-TM13, UFU-TM4, UFU-TM19, UFU-TM10 e UFU-TM8 são mais promissores para frutos do tipo salada.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M.A.R.; MELO, P.C.T.; SHIRAHIGE, F.H. **Tomate, Produção em campo, cada de vegetação e hidroponia**. Lavras: UFLA, 2013. 455p.

ARAÚJO, J.C. et al. Univariate and multivariate procedures for agronomic evaluation of organically grown tomato cultivars. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 34, n. 3, p. 374-380, jul. -set. 2016.

CEAGESP. **Classificação do tomate**. 2015. Disponível em: <www.ceagesp.com.br>. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2012. 514p.

FERNANDES, C.; CORÁ, J.E.; BRAZ, L.T. Classificação de tomate-cereja em função do tamanho e peso dos frutos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 275-278, abr.-jun. 2007.

FERREIRA, S.M.R.; QUADROS, D.A.; FREITAS, R.J.S. Classificação do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. **Ciência, Tecnologia, Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 584-590, jul.-set. 2005.

GONÇALVES, L.S.A. et al. Divergência genética em tomate estimada por marcadores RAPD em comparação com descritores multicategóricos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 364-370, jul.-set. 2008.

MATTEDI, A.P. et al. Genetic divergence of tomato subsamples. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n.1, p. 070-076, jan. -fev., 2014.



ANTAGONISMO DE *BACILLUS SUBTILIS* CONTRA *PSEUDOMONAS SYRINGAE* PV. *GARCAE*, AGENTE DA MANCHA AUREOLADA DO CAFEIEIRO

Leidiane da Silva Rodrigues¹, Luciana Alves de Sousa², Bruno Sérgio Vieira³

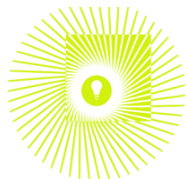
A mancha aureolada, causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *garçae* (Psg), vem se destacando nos últimos anos como uma das principais doenças do cafeeiro e tem aumentado especialmente em lavouras em formação introduzidas em regiões de elevada altitude. O controle do patógeno é dificultado pela ineficiência de produtos fitossanitários no controle de bacterioses em condições de campo. Em virtude da crescente exigência mundial por produtos livres de agroquímicos, estudos sobre outras alternativas no controle dessa importante bacteriose do cafeeiro devem ser realizados e dentre estes, o controle biológico torna-se uma opção importante e tecnicamente justificável. Este trabalho teve como objetivo estudar o potencial de cinco isolados bacterianos (*Bacillus subtilis*) no controle de Psg *in vitro*: BSV 03, BSV 04, BSV 05, BSV 13 e BSV 16. Os isolados de *Bacillus subtilis* foram cultivados em meio líquido 523 por 24 horas, a 28°C e testados pelo método de camada dupla. Após 48 horas de incubação, foi medido o diâmetro dos halos de inibição do crescimento de Psg pelos isolados bacterianos testados. Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, considerando-se cada placa de Petri uma unidade experimental. Os cinco isolados de *Bacillus subtilis* inibiram o crescimento de Psg *in vitro*, variando quanto a capacidade de inibição. O isolado BSV 16 apresentou baixa capacidade de inibição, com halo de inibição de 0,87 cm. O isolado BSV 03 apresentou média capacidade de inibição, com 1,49 cm de halo de inibição. E os isolados BSV 04, BSV 05 e BSV 13, apresentaram alta capacidade de inibição de Psg, com diâmetros de halos de inibição de 2,65 cm, 2,80 cm, 2,03 cm e, respectivamente. Os resultados promissores justificam a ampliação da seleção com outros isolados bacterianos pertencentes a espécie *Bacillus subtilis*, e serão conduzidos no LAMIF (Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia) da UFU/Monte Carmelo.

Palavras-chave: cafeeiro, controle biológico, mancha aureolada.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail:leidianesilva_adm@hotmail.com

² Técnica do Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: ludavis1@yahoo.com.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail:brunovieira@ufu.br



ARMAZENAMENTO DE SEMENTES TRATADAS E ESTABELECIMENTO INICIAL DA SOJA SOB ESTRESSE HÍDRICO

João Paulo Sousa Borges¹, Everson Reis Carvalho², Dirlene de Paiva Aleixo³,
Charlys Gonçalves Reis⁴, Luciano Dias Cabral Neto⁵

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos de sementes seguido de armazenamento e seus efeitos sobre parâmetros de crescimento inicial de plântulas de soja submetidas a estresse hídrico no solo. O delineamento foi em blocos casualizados com 4 repetições de 50 sementes, com parcelas subdivididas. Foram utilizados 11 tratamentos de sementes nas subparcelas (T1: Controle/água; T2: Avicta Completo®; T3: Standak top®; T4: Belure®; T5: Cruiser®; T6: Piramide®; T7: Dermacor®; T8: Certeza®; T9: Maxin Advanced®; T10: Maxin XL® e T11: Proteat®) e as parcelas foram constituídas pela ausência e presença de déficit hídrico no solo. Após o tratamento das sementes, essas foram acondicionadas em sacos de papel kraft e armazenadas em condições ambiente por 6 meses em Monte Carmelo, MG. Em seguida, as sementes foram avaliadas quanto à emergência aos 14 dias (Ef), índice de velocidade de emergência e massa seca de plântulas. O tratamento de sementes com determinados produtos favoreceu a emergência e estabelecimento inicial da soja em condições de déficit hídrico no solo, mesmo após 6 meses de armazenamento das sementes tratadas. O armazenamento, por 6 meses, de sementes tratadas com produtos com ingrediente ativo inseticida foi prejudicial a emergência e o desenvolvimento inicial da soja.

Palavras-chave: *Glycine max*; Tratamento de sementes; déficit hídrico.

INTRODUÇÃO

O conjunto de práticas culturais bem sucedidas condiciona uma produtividade alta. Um fator importante para esse sucesso é a utilização de sementes de qualidade, onde o tratamento de sementes é uma importante técnica que objetiva a melhoria e/ou manutenção da sua qualidade (CUNHA et al., 2015).

A utilização de lotes de alta qualidade, juntamente com práticas de manejo evita problemas sérios na emergência da soja, dentre elas o tratamento de sementes. O tratamento de sementes pode ser feito envolvendo fungicida, inseticida e nematicida, e assim influenciar no estabelecimento da cultura (HENNING, 2005).

O tratamento fitossanitário de sementes é uma importante ferramenta, em que seu uso cresce expressivamente. O tratamento de sementes é uma técnica conhecida e utilizada por grande parte dos produtores que cultivam soja (PEREIRA et al., 2008).

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: jpsbind@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: ercarvalho@ufu.br

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: dirleneagro@gmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: charlys2010_reis@hotmail.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: lucianodiasagro@gmail.com



O tratamento de sementes, além de promover o controle de patógenos e pragas, pode favorecer a emergência e o desenvolvimento de plantas submetidas a estresse hídrico (BALARDIN et al., 2011).

Apesar dos benefícios, alguns compostos usados em tratamentos de sementes, se em contato prolongado com as sementes no armazenamento podem causar danos as mesmas. Há relatos da interferência na qualidade fisiológica durante o período de armazenamento de sementes tratadas em função dos produtos utilizados (DAN et al., 2010; PICCININ et al., 2013). Porém, como os produtos fitossanitários estão em constante evolução novas pesquisas se fazem necessárias.

Assim, com o presente estudo objetivou-se avaliar o efeito de diferentes tratamentos de sementes seguido de armazenamento e seus efeitos sobre parâmetros de crescimento inicial de plântulas de soja submetidas a estresse hídrico no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área experimental da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), campus de Monte Carmelo, MG, 18°42'43,19"S e 47°29'55,8" WGr, altitude 873 m, clima temperado úmido de verão quente e inverno seco, em Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa.

O delineamento foi em blocos casualizados, conduzido em canteiro 1,2m de largura por 20 de comprimento, em parcelas subdivididas, constituídas por 11 tratamentos de sementes nas subparcelas (T1: Controle/água; T2: Nematicida, inseticida e fungicidas, Abamectina + thiamethoxam + fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (Avicta Completo®); T3: Inseticida e fungicidas, fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico (Standak top®); T4: Inseticida, fipronil (Belure®); T5: Inseticida, thiamethoxam (Cruiser®); T6: Inseticida, Acetamiprido (Piramide®); T7: Inseticida, clorantraniliprole (Dermacor®); T8: Fungicidas, tiofanato metílico + fluazinan (Certeza®); T9: Fungicidas, fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (Maxin Advanced®); T10: Fungicidas, fludioxonil + metalaxil-M (Maxin XL®) e T11: Fungicidas, carbendazim + tiram (Proteat®)) e as parcelas pela ausência e presença de déficit hídrico, com 4 repetições de 50 sementes. O volume de calda para tratamento foi de 1500 mL 100 kg⁻¹ de semente, com a dosagem indicada do produto e o restante água. Foi utilizada a cultivar de soja da empresa Syngenta®, SYN 9074 RR.

O tratamento das sementes foi realizado no mês de abril e em seguida as sementes foram acondicionadas em sacos de papel kraft e armazenadas em condições ambiente por 6 meses, e assim submetidas aos testes para avaliação de desempenho inicial.

Para o acompanhamento do déficit hídrico no solo foram instalados tensiômetros aos 5 e aos 10 centímetros de profundidade do solo e a leitura realizada com o tensímetro, diariamente. Ambas as parcelas foram irrigadas no dia da semeadura até atingirem 70% da capacidade de campo, posteriormente, somente a parcela sem déficit hídrico recebeu irrigações diárias.

A contagem de plântulas emergidas foi realizada diariamente, considerando-se emergência de plântulas em canteiro aos 14 dias (Ef), o índice de velocidade de emergência (IVE). Todas as plântulas emergidas em cada repetição na subparcela foram coletadas, secadas e pesadas, para inferência de massa seca das plântulas aos 14 dias



(MS). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% ($P \leq 0,05$), e as médias comparadas por meio do teste Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao déficit hídrico no solo, em média, os tensiômetros instalados aos 5 e aos 10 cm de profundidade no solo sob estresse hídrico apresentaram - 24,20 kPa e - 15,53 kPa, respectivamente. E em condições hídricas adequadas, sob irrigação, estes valores foram a 5 cm: - 12,46 kPa e a 10 cm: - 11,46 kPa.

Para todas as características analisadas foi verificada interação tratamento de sementes e condição hídrica do solo significativa. Em todas as variáveis, sem déficit hídrico as plântulas apresentaram médias superiores (Tabela 1).

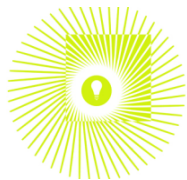
Em relação a emergência final em canteiro, quando as sementes foram submetidas ao déficit hídrico no solo, os menores valores foram observados com o controle/água e o inseticida Cropstar®, e os melhores resultados foram com Proteat® e Standak Top® (Tabela 1). Já em condições ideais, os fungicidas Maxin Advanced®, Certeza®, Maxin XL®, Proteat®, que não diferiram do controle, foram superiores.

Tabela 1: Porcentagem de emergência de plântulas de soja 14 dias (Ef), índice de velocidade de emergência (IVE) e massa seca de plântulas (MS – gramas), para sementes de soja tratadas e armazenadas por 6 meses, submetidas as condições sem déficit hídrico (D.H.) e com déficit hídrico no solo.

Tratamento	Ef*		IVE*		MS*	
	Com D.H.	Sem D.H.	Com D.H.	Sem D.H.	Com D.H.	Sem D.H.
Controle	46 Bc	82 Aa	2,19 Bb	7,16 Aa	3,33 Bb	14,57Aa
Avicta Completo® (N+I+F)	64 Bb	71 Ab	3,01 Ba	6,25 Ab	6,43 Ba	10,80 Ab
Standak Top® (I + F)	73 Ba	74 Ab	3,68 Ba	6,34 Ab	6,79 Ba	11,79 Ab
Belure® (I)	44 Bc	73 Ab	2,11 Bb	6,21 Ab	3,57 Bb	12,39 Ab
Cropstar® (I)	34 Bc	60 Ab	1,62 Bb	4,73 Ac	2,43 Bb	8,42 Ac
Cruiser® (I)	56 Bb	77 Ab	2,69 Ba	6,49Ab	4,75 Bb	11,83 Ab
Piramide® (I)	56 Bb	72 Ab	2,77 Ba	6,83 Ab	4,67 Bb	11,49 Ab
Dermacor® (I)	58 Bb	76 Ab	2,63 Ba	6,48 Ab	4,57 Bb	12,78 Aa
Certeza® (F)	66 Bb	90 Aa	3,14 Ba	8,41 Aa	5,80 Ba	15,34 Aa
Maxin Advanced® (F)	64 Bb	94 Aa	2,96 Ba	8,12 Aa	5,40 Ba	13,73 Aa
Maxin XL® (F)	59 Bb	86 Aa	2,80 Ba	7,62 Aa	5,30 Ba	13,25 Aa
Proteat® (F)	77 Ba	82 Aa	3,57 Ba	6,54 Ab	7,19 Ba	14,80 Aa

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste Scott e Knott, a 5% de probabilidade. N = nematocida; I = inseticida; F = fungicida.

Com estresse hídrico as sementes tratadas com os inseticidas Cropstar® e Belure®, que não diferiram do controle com água, foram inferiores em relação ao IVE (Tabela 1). Sem o déficit hídrico, o tratamento com Cropstar® apresentou também a menor média de IVE, e os melhores resultados obtidos com os fungicidas Certeza®, Maxin Advanced®, Maxin XL®, que não diferiram do controle.



A massa seca das plântulas sob déficit hídrico foi inferior nas sementes que foram tratadas e armazenadas com os inseticidas Belure®, Cropstar®, Cruiser®, Piramide® e Dermacor® que não diferiram das não tratadas (Tabela 1), sendo os demais tratamentos, com predominância de fungicidas, superiores.

Balardin et al. (2011) constataram que o tratamento de sementes com alguns produtos promoveram alterações benéficas nas plantas, aumentando sua tolerância ao estresse hídrico, com efeito positivo sobre o rendimento de grãos da soja.

Com disponibilidade hídrica adequada no solo, com o inseticida Cropstar® foi verificada a menor média de massa seca das plântulas (Tabela 1). As médias superiores, que não diferiram do controle, foram nos tratamentos que continham somente moléculas fungicidas, com exceção do Dermacor®. Os demais tratamentos em que haviam princípios ativos de inseticidas apresentaram médias intermediárias.

Dan et al. (2010), constataram que sementes tratadas com certos inseticidas sofreram interferência e redução na qualidade fisiológica durante o período de armazenamento, também identificado por Piccinin et al. (2013), que observaram interferência no desenvolvimento radicular das plântulas.

CONCLUSÕES

Tratamento de sementes com determinados produtos favorece a emergência e estabelecimento inicial da soja em condições de déficit hídrico no solo, mesmo após 6 meses de armazenamento das sementes tratadas.

O armazenamento, por 6 meses, de sementes tratadas com produtos com ingrediente ativo inseticida é prejudicial a emergência e o desenvolvimento inicial da soja.

REFERÊNCIAS

BALARDIN, R. S. et al. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1120-1126, 2011.

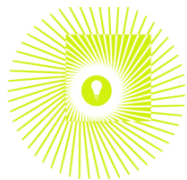
CUNHA R.P. et al. Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja. **Ciência Rural**, v. 45, n. 10, p.1761-1767, out. 2015.

DAN, L.G.M. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n 2 p. 131-139, 2010.

HENNING, A.A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, p.47-48, 2005.

PEREIRA et al. Tratamento fungicida de sementes de milho e metodologias para a condução do teste de frio. **Revista Ceres**. v. 55, n.3, p.210-217, 2008.

PICPININ G.G. et al. Influencia do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas. **Ambiência**, v.9, n 2, p. 289- 298, 2014.



**ATIVIDADE FITOTÓXICA DO FILTRADO DE CULTURA PRODUZIDO POR
*Cercospora sp.***

Uelson Sabino da Silva Filho¹, Bruno Sérgio Vieira²

As plantas daninhas representam um dos principais fatores limitantes para a produtividade agrícola no mundo. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade fitotóxica de um filtrado de cultura produzido pelo fungo *Cercospora sp.* sobre a germinação e desenvolvimento de sementes da espécie daninha *Amaranthus viridis* L., conhecida popularmente como caruru. O fungo *Cercospora sp.* foi isolado a partir de manchas foliares de *A. viridis* e cultivado em placas de Petri contendo o meio de cultura Batata dextrose-Ágar a 25 °C por sete dias. Discos de micélio provenientes da periferia de culturas em crescimento ativo foram assepticamente repicados para erlenmeyers contendo os meios de cultura: batata dextrose (BD); meio Jenkins-Prior modificado (JP). O fungo foi produzido nos meios de cultura líquidos por 15 dias, em um agitador orbital a 150 rpm, a 25 °C, no escuro, em seguida, a biomassa fúngica foi filtrada com auxílio de uma bomba de vácuo, obtendo um filtrado no qual o fungo secreta possíveis compostos fitotóxicos durante seu crescimento. Os extratos obtidos foram submetidos a testes para avaliação da atividade fitotóxica sobre *A. viridis*. Cada parcela experimental foi composta por caixa do tipo gerbox, contendo 20 sementes de *A. viridis*, com papel de germinação (Germitest®) embebido com os filtrados e com água estéril (testemunha). Os gerbox foram mantidos em BOD a 25° com fotoperíodo de 12 h. Após 6 dias determinaram-se o número de sementes germinadas e o comprimento da parte aérea (cm) e do sistema radicular (cm). Verificou-se 100% de inibição das sementes de *A. viridis* nos gerbox embebido com os extratos do fungo crescidos em BD e JP. Na testemunha foi verificado uma porcentagem de germinação de 46%. A parte aérea e o sistema radicular da testemunha resultaram nos valores médios de 1,17 cm e 2,18 cm respectivamente.

Palavras-chave: fitotoxicidade, plantas daninhas, toxinas.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: uelsonfilho@gmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: brunovieiraiciag@gmail.com



AVALIAÇÃO DA DERIVA DE HERBICIDAS EM MUDAS DE MOGNO AFRICANO

**André F. Alves¹, Andressa F. Magalhães², Eusímio F. F. Júnior³, Larissa de O.
Ramos⁴, Vinícius S. B. dos Santos⁵**

A infestação por plantas daninhas é um problema enfrentado por muitos produtores devido ao prejuízo significativo que estas causam e o controle químico é uma alternativa para a contenção dessas plantas. No entanto, a deriva eventual de herbicidas sobre os cultivos pode causar injúrias e até mesmo morte, dependendo do seu estágio de desenvolvimento e tipo de herbicida. O uso indiscriminado desse produto pode causar danos também à cultura vizinha, não ficando restritos apenas à cultura tratada. Com isso, objetivou-se com esse trabalho, avaliar a deriva simulada de dois herbicidas sobre mudas de Mogno Africano (*Khaya ivorensis*), uma espécie de grande importância econômica e comercial no Brasil. Foi conduzido, em casa de vegetação, na Unidade Araras do *Campus* Monte Carmelo – UFU, um experimento em DIC, analisando três tratamentos com sete repetições cada, totalizando 21 parcelas experimentais. Por segurança, foi adotado parcelas de bordadura. As mudas de mogno foram transplantadas para sacos plásticos de três litros e em seguida aplicado, com auxílio de um borrifador, um volume homogêneo de calda contendo as concentrações de 0,09% de glifosato, 0,09% de 2,4-D e 0% nas testemunha e bordadura. Foram coletados dados referentes ao teor de clorofila nos folíolos com SPAD nos dias 07, 10, 13 e 15 de outubro de 2016. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey à 95% de confiança. Apesar de as mudas terem manifestado alguns sintomas de fitotoxidez, como injúrias e amarelecimento das folhas, o índice SPAD não expressou diferença estatística quando se comparou as doses dos dois herbicidas aplicados e estes, por sua vez, não diferiram da testemunha. Não houve também influência da época de coleta de dados nos resultados.

Palavras-chave: glifosato, 2,4-D, *Khaya ivorensis*.

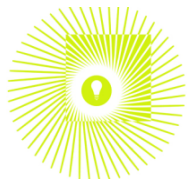
¹ Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: andrefernandes_101@hotmail.com

² Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: andressa.fmagalhaes@hotmail.com

³ Docente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: eusimiofraga@ufu.br

⁴ Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: larissa-oliveira141@hotmail.com

⁵ Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: viniciussanttiago@gmail.com



**AValiação DE ISOLADO DE *TRICHODERMA* SP. COMO AGENTE DE
CONTROLE BIOLÓGICO CONTRA *SCLEROTIUM ROLFSII***

Fernando Garcia¹, Luciana Alves de Sousa²

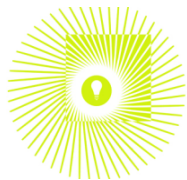
Sclerotium rolfii, fitopatógeno causador de podridão de raízes, colo, bulbos e frutos, acomete cerca de 500 espécies de plantas. É um fungo que produz estruturas de resistência no solo e várias pesquisas vem sendo realizadas para controlar esse patógeno e o controle biológico é uma alternativa ao uso de fungicidas químicos. O fungo *Trichoderma* sp. é utilizado no controle de fitopatógenos e devido a sua versatilidade de ação, como parasitismo, antibiose e competição, além de atuar como indutores de resistência das plantas contra patógenos. Este trabalho teve como objetivo: Avaliar o potencial antagonístico de produtos comerciais à base de *Trichoderma asperellum*. (Quality – Farroupilha) no controle *S. rolfii* in vitro pela técnica de cultivo pareado. Para tal, discos de micélio do patógeno foram colocados em um dos lados de placas de Petri contendo meio de cultura BDA, e do outro lado das placas foram colocados discos de micélio de *Trichoderma asperellum* (Quality). Foi delineado um experimento para verificar a produção de um possível metabólito volátil pelo antagonista e seu efeito no crescimento micelial de *S. rolfii*. Foram feitos testes de germinação dos escleródios de *S. rolfii* oriundos do teste de cultivo pareado. Na cultura pareada, após 7 dias de confronto direto em placa de Petri, e através da fórmula $PIC = \frac{\text{diâmetro testemunha} - \text{diâmetro tratamento}}{\text{diâmetro de testemunha}} \times 100\%$, obtivemos um resultado de 42% de inibição do crescimento de *S. rolfii* (Isolado obtido do Laboratório de Fitopatologia de Uberlândia). Quanto à produção de metabólitos voláteis, também após 7 dias de confronto, aplicamos a mesma fórmula de PIC e obtivemos o resultado de 54% de inibição do crescimento micelial de *S. rolfii*. Para o teste de germinação dos escleródios de *S. rolfii*, produzidos no confronto direto na cultura pareada, os mesmos foram coletados, submetidos à lavagem e foram dispostos em placas contendo BDA, onde os mesmos germinaram igualmente aos escleródios produzidos em placas contendo apenas *S. rolfii*. *Trichoderma asperellum* não apresenta nenhum poder de inibição na germinação dos escleródios neste teste. *Trichoderma asperellum* mostrou ser eficiente no controle de *S. rolfii* e pode ser uma alternativa viável para diminuir o uso de fungicidas químicos.

Palavras-chave: controle biológico, fitopatógeno, *Trichoderma* sp.

Apoio financeiro: FAPEMIG.

¹ Biólogo, Fundação Carmelitana Mário Palmério – Campus Monte Carmelo. E-mail: garcia.fernando83@gmail.com

² Técnica do Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: ludavis1@yahoo.com.br



AValiação DO DESENVOLVIMENTO DO ALFACE CRESpa SOB DIFERENTES LâMINAS DE IRRIGAÇÃO

**Daniel Martins da Silva¹, Eusímio Felisbino Fraga Júnior², Caroline Luisa Borges
Livorto³, Igor Forigo Beloti⁴**

RESUMO: O manejo da irrigação influencia diretamente no desempenho da cultura em campo. As hortaliças apresentam ciclo curto, sistema radicular pouco desenvolvidos e alto teor de água em seus tecidos. O excesso de água no solo provoca lixiviação de nutrientes, redução na concentração de oxigênio disponível para as raízes e pode favorecer pragas e doenças, enquanto que a escassez aumenta os riscos de salinização do solo, provoca redução dos processos metabólicos e inibe o potencial produtivo da planta. Este trabalho teve como objetivo avaliar, através do uso de tensiômetros, plantas irrigadas com 50% e 100% da recomendação para a cultura da alface (*Lactuca sativa*).

Palavras-chave: irrigação, manejo, tensiômetro.

INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças em ambiente protegido é bastante difundido e aceito nas áreas de produção em todo o país. A sua aceitação e expansão entre produtores deve-se à exploração racional de pequenas áreas e à garantia de colheita, permitindo a obtenção de produções elevadas e de melhor qualidade (QUEIROZ et al., 2004)

A produção da cultura sob ambiente protegido constitui-se numa possibilidade de produção durante o ano inteiro devido à minimização de fatores climáticos. Mas conforme Dias et al. (2005); Queiroz et al. (2009) o manejo inadequado da irrigação pode trazer como consequência a salinização dos solos, prejudicando o rendimento de culturas sensíveis.

O manejo da irrigação, sob condições de ambiente protegido, pode basear-se em fatores edafoclimáticos. O emprego isolado de sensores de solo, tanto para indicar o momento quanto para quantificar o volume de água a aplicar, surge como uma alternativa viável; por isso a tensiometria tem sido bastante utilizada por apresentar custo relativamente baixo, ser de fácil instalação e possuir bons resultados no manejo da água em culturas irrigadas, podendo ser instalados diretamente no substrato de crescimento das plantas (TORRE NETO, 1996; FIGUEIREDO, 1998; AZEVEDO & SILVA, 1999).

Este trabalho teve como objetivo avaliar, através do uso de tensiômetros, plantas irrigadas com 50% e 100% da recomendação para a cultura da alface (*Lactuca sativa*).

¹ Técnico do Laboratório de Engenharia de Água e Solo – UFU/Campus Monte Carmelo. E-mail: daniel1_tid@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: eusimiofraga@ufu.br

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: Carollivorato@icloud.com

⁴ Técnico do Laboratório de Laboratório de Recursos Genéticos e Análise de Sementes – UFU/Campus Monte Carmelo. E-mail: daniel1_tid@hotmail.com



MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido, localizado na Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, unidade Araras, município de Monte Carmelo-MG (18° 43' 36" S; 47° 31' 22" W), altitude de 902m.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, com temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 1.500 mm, com chuvas concentrando-se em seis meses, principalmente no período do verão (OLIVEIRA, 2010).

O solo utilizado foi classificado como Latossolo-Vermelho distrófico, de textura argilosa.

Este trabalho foi realizado com alface de cultivar crespa cultivado em vasos de 15 litros (Figura 1), onde foram testados dois tratamentos (T1 e T2), no qual T1 consiste em 100% da recomendação de irrigação e T2 em 50% da recomendação. Utilizou-se o tensiômetro de punção, no T1, para padronizar a recomendação sendo instalado três tenciômetros nas profundidades de 5, 15 e 25 cm, onde foram realizadas leituras diárias e calculado o volume necessário para atingir a capacidade de campo. No T2 irrigou-se com 50% do volume recomendado. O método utilizado para irrigação foi o de proveta graduada.



Figura 1. Após transplante das mudas.

As variáveis analisadas foram: altura, diâmetro, matéria verde e em seguida matéria seca (em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 48 horas). Foram utilizadas 11 repetições, sendo uma planta considerada como uma unidade experimental (Figura 2).



Figura 2. Dia da coleta.



As análises estatísticas foram feitas utilizando-se os programas SPSS, para determinar as pressuposições, e a análise de variância, utilizando-se o teste de Tukey (0,05 de significância) foi realizada no programa SISVAR (FERREIRA, 1998). As médias foram submetidas ao teste de homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos (utilizando-se o programa SPSS), necessitando para adequação dos dados a transformação raiz (x) para todas as variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos pela análise de variância podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1. Comparação entre lâminas de irrigação. Monte Carmelo, 2016.

Tratamento	Massa verde	Massa seca	Altura	Diâmetro
T2	3,053173*B	1,536555B	2,384773 B	3,446200 B
T1	10,296364 A	3,124073 A	3,410500 A	4,979600 A

*Médias distintas, nas colunas, diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância.

Como pode-se observar, o tratamento T2 (Figura 3b), apresentou resultados abaixo dos encontrados para o T1 (100% da recomendação) (Figura 3a) em todas as variáveis analisadas (massa verde, massa seca, altura e diâmetro). Estes resultados reiteram a necessidade de se utilizar a quantidade adequada de lâminas de irrigação, para não comprometer os aspectos fisiológicos da cultura da alface.

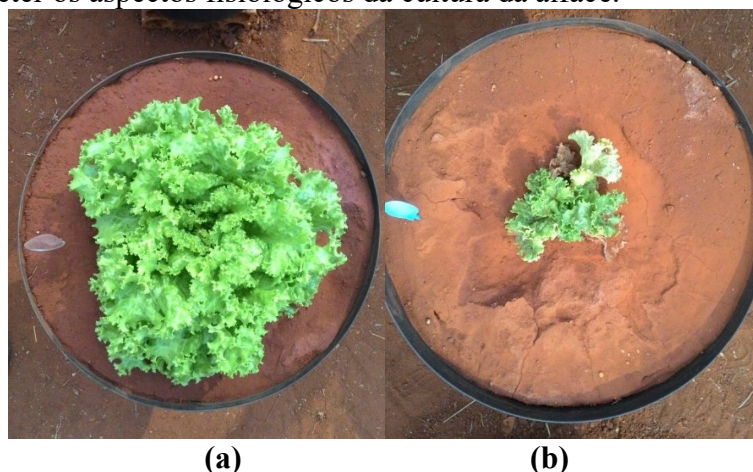
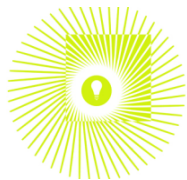


Figura 3. Plantas no dia da coleta planta T1 (a) planta T2 (b).

Andrade Júnior (1994) obteve resultados semelhantes para teor de matéria seca total. Houve decréscimo no teor de matéria seca da parte aérea (5,6 a 4,7%), com o aumento das lâminas aplicadas com base nas frações da evaporação no tanque Classe A (0,25 a 1,00). Segundo esse autor, as plantas, tendo maior disponibilidade de água, acumulam mais matéria fresca e reduzem a matéria seca.



CONCLUSÕES

Nas condições efetivadas pode-se observar que houve resultado significativo nas laminas de 100%, podendo obter maior produtividade com o uso racional da água e teor de matéria seca de folhas reduziu linearmente em função da lamina de água aplicada, plantas com maior número de folhas e maior massa fresca de folhas foram obtidas com a aplicação da lamina de 100%.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; DUARTE, R. L. R.; RIBEIRO, V. Q. **Níveis de irrigação na cultura da alface**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1992. 16 p. (Boletim de Pesquisa, n. 13).

AZEVEDO, J.A.; SILVA, E.M. **Tensiômetro**: dispositivo prático para controle da irrigação. Planaltina: Embrapa Cerrados, 33p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 001). 1999.

DIAS, N.S.; DUARTE, S.N.; GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J.F.; SOARES, T.M. Manejo da fertirrigação e controle da salinidade do solo sob ambiente protegido, utilizando-se extratores de solução do solo. **Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.4, p.496-504, 2005.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

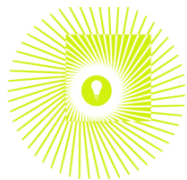
FIGUEIREDO SF. **Estabelecimento do momento de irrigação com base na tensão de água no solo para a cultura do feijoeiro**. Piracicaba: USP-ESALQ. 72p. (Tese mestrado). GOMES MMA, 1998.

OLIVEIRA, D.A. **Análise geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Perdizes – Minas Gerais**. 2010. 122 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

QUEIROZ, S.O.P.; TESTEZLAF, R.; MATSURA, E.E. Metodologia para avaliação da salinidade do solo em ambiente protegido. **Irriga**, Botucatu, v.14, n.3, p.383-397, 2009.

QUEIROZ SOP; TESTEZLAF R; MATSURA EE. Avaliação de equipamentos para a determinação da condutividade elétrica do solo. **Irriga** 10: 279-287, 2004.

TORRE NETO, A. **Recomendações técnicas sobre sistemas de controle automáticos para agricultura irrigada**. Recomendação técnica. Nº 5\96 Embrapa\Novembro, 1996.



AVALIAÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DO CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) PARA DETERMINAÇÕES DE MANEJOS DE IRRIGAÇÃO

**Luiz Felipe Pinto Mendonça¹, Daniel Martins da Silva², Mauro Santos de Rezende³,
Daniel Silva Salles⁴, Ronaldo Antônio dos Santos⁵, Eusímio Felisbino Fraga Júnior⁶**

RESUMO: O sistema radicular do cafeeiro possui características de desenvolvimento ligadas primordialmente à genética da planta. Porém, a umidade do solo, um fator abiótico, contribui no desenvolvimento radicular. O trabalho teve como objetivo avaliar a profundidade efetiva do sistema radicular do cafeeiro em sistema de irrigação por gotejamento, para fins de ajuste do manejo da irrigação de cafeeiros. Na coleta de amostras utilizou-se um trado tipo caneca, sendo amostrado dois pontos no talhão e três pontos por amostra (sob a linha de plantio; à 30 cm; à 60 cm), em profundidades de 0 - 20; 20 - 40; 40 - 60; 60 - 80; 80 - 100 cm. Dentre os pontos amostrados verificou-se a distribuição vertical das raízes no solo se concentrava na camada de 60-80 cm. A partir da determinação da profundidade efetiva do sistema radicular obtemos informações necessária para o manejo da irrigação.

Palavras-chave: cafeicultura, armazenamento de água no solo, raiz.

INTRODUÇÃO

A produção de café (*Coffea arabica* L.) na região do Cerrado brasileiro concentra-se no Estado de Minas Gerais (FERNANDES et al., 2012), sendo que nas regiões do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro, consideradas marginais ao cultivo quanto às necessidades hídricas, faz-se uso da irrigação localizada.

Embora o sistema radicular do cafeeiro tenha suas características de desenvolvimento ligadas primordialmente à genética da planta (FRANCO e INFORZATO, 1946), a umidade do solo também contribui no desenvolvimento radicular, ocorrendo concentração de raízes nos bulbos úmidos devido à constante manutenção de altos níveis de umidade nesta região. Esta característica do gotejamento pode ser indesejável ao desenvolvimento radicular do cafeeiro.

A distribuição espacial do sistema radicular de diferentes cultivares de cafeeiros pode refletir na sensibilidade ao déficit hídrico (FREITAS, 2000), pois a maior profundidade de raízes é importante para que a planta tolere períodos secos, visto que

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: luizfelipeagro@outlook.com

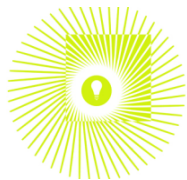
² Técnico do Laboratório de Engenharia de Água e Solo – UFU/Campus Monte Carmelo. E-mail: daniel1_tid@hotmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: msrezende@msn.com

⁴ Graduando em Agronomia/ Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP. E-mail: daniel@monguilod.com.br

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: santosra@iciag.ufu.br

⁶ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: eusimiofraga@ufu.br



nessas épocas, as camadas superficiais do solo podem apresentar valores abaixo do ponto de murcha permanente (RENA e GUIMARÃES, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a profundidade efetiva do sistema radicular do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) variedade Topázio em sistema de irrigação por gotejamento, para fins de ajuste do manejo da lavoura quanto a irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Vitória II, localizada no município de Monte Carmelo, Minas Gerais, nas coordenadas geográficas 18° 44' 20" S; 47° 35' 29" W, altitude de 880m.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, com temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 1.500 mm, com chuvas concentrando-se em seis meses, principalmente no período do verão (OLIVEIRA, 2010).

O solo da área foi classificado como Latossolo-Vermelho distrófico, de textura argilosa.

Analizou-se a distribuição espacial do sistema radicular de cafeeiros adultos (*Coffea arabica* L.), cultivar Topázio, com 6 anos de idade, cultivados no espaçamento 3,80 x 0,60 m, entre linhas e entre plantas, respectivamente. As plantas foram irrigadas por gotejamento, com gotejadores autocompensantes, espaçados a cada 0,6 m, com vazão de 2,45 L.h⁻¹, sendo empregada uma linha lateral por linha de plantas. A coleta de amostras foi realizada utilizando trado tipo caneca, sendo amostrado dois pontos no talhão e três pontos por amostra (sob a linha de plantio; a 30 cm; a 60 cm), em profundidades de 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100 cm.

Após a coleta das amostras as mesmas foram armazenadas em sacos plásticos e levados a geladeira para evitar a decomposição das raízes. Para o processo de quantificação e pesagem das raízes, utilizou-se um conjunto de peneiras de 2; 1; 0,53 mm para separar as raízes existentes em cada amostra de solo. Após quantificação, as amostras foram secas em estufa a 65°C por 72hrs. Logo após a secagem as raízes foram pesadas para a determinação da matéria seca de raiz por volume de solo em cada camada amostrada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os três pontos amostrados verificou-se que a maior porcentagem de raízes (34,5%) se localizava sob a rua de plantio, sendo que a medida que se amostrava em direção ao centro da entrelinha a porcentagem de raízes apresentava um decréscimo de aproximadamente 1,5% entre os pontos amostrados. Demonstrando que o sistema radicular apresentava boa distribuição horizontal no solo.

Analizando a distribuição vertical das raízes no solo verificou-se que 80 % das raízes estavam concentradas até a camada de 60-80 cm, indicando que nas condições do experimento, a profundidade efetiva do sistema radicular é em torno de 70 cm.

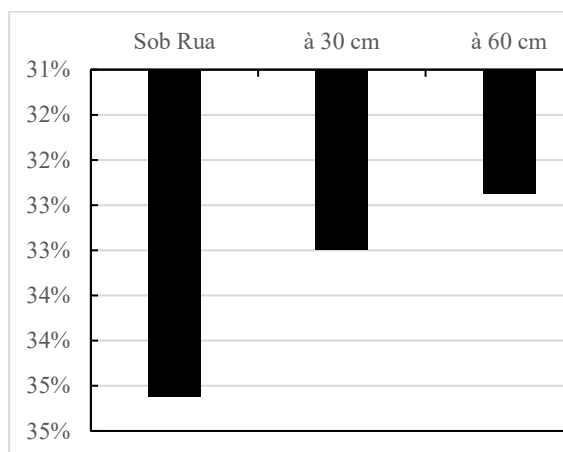


Figura 1. Distribuição horizontal do sistema radicular do cafeeiro irrigado.

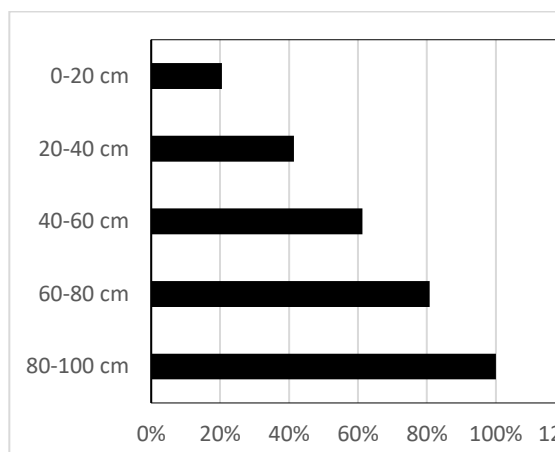


Figura 2. Distribuição horizontal do sistema radicular do cafeeiro irrigado.

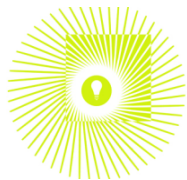
CONCLUSÕES

Nas condições de área amostrada, a profundidade efetiva do sistema radicular do cafeeiro é 74 cm.

A partir da determinação da profundidade efetiva do sistema radicular podemos obter informações necessária para o manejo da irrigação, correlacionando a capacidade da planta de resistir a períodos sem irrigações e o potencial da planta em absorver água em camadas mais profundas.

REFERÊNCIAS

- FERNANDES, A.L.T.; PARTELLI, F.L.; BONOMO, R.; GOLYNSKI, A. A moderna cafeicultura dos cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, p.231-240, 2012. DOI: 10.1590/S1983-40632012000200015.
- FRANCO, C.M. e INFORZATO, R. **O sistema radicular do cafeeiro nos principais tipos de solo do estado de São Paulo**. *Bragantia*. Campinas, 6. Setembro-1946. p.443 - 458.
- FREITAS, R.B., OLIVEIRA, L.E.M., SOARES, A.M., FARIA, M.A., DELÚ FILHO, N. **Comportamento fisiológico de dois cultivares de Coffea arabica L. submetidos à duas condições de disponibilidade hídrica**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1, 2000, Poços de Caldas. Anais... Brasília: Embrapa Café, 2000. v2, pg 917 – 919.
- OLIVEIRA, D.A. **Análise geoambiental da bacia hidrográfica do rio Perdizes – Minas Gerais**. 2010. 122 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.
- RENA, A.B. e GUIMARÃES, P.T.G. **Sistema Radicular do Cafeeiro: Estrutura, Distribuição, Atividade e Fatores que o influenciam**. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. 2000. 80 p.



AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DAS ESTRUTURAS SECRETORAS DE *PIPER ADUNCUM* L. CULTIVADA EM DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO

Ana Carolina Pires Jacinto¹, Adriana Tiemi Nakamura², Fábio Janoni Carvalho³

A espécie nativa brasileira *Piper aduncum* L. é conhecida por produzir óleo essencial com altos teores de dilapiol. Este composto apresenta ação comprovada como inseticida, fungicida, além do potencial sinérgico quando combinado com inseticidas convencionais. A produção de óleo essencial está relacionada com estruturas secretoras como os idioblastos e poucos estudos relacionam a produção de idioblastos e óleos essenciais com a presença de água no solo. Diante disso o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise quantitativa de idioblastos nas folhas da espécie, cultivada com diferentes tensões de água no solo. Os experimentos em campo foram realizados na EMBRAPA/Acre, sendo coletada uma amostra da região mediana do limbo da folha do terceiro nó de uma das quatro plantas de cada tratamento (Controle, 20, 40, 60 e 100 KPa). O material foi fixado em solução de Karnovsky e processado segundo técnicas usuais em anatomia vegetal para a confecção de lâminas permanentes. Para a contagem dos idioblastos, foram confeccionadas cinco lâminas, com cinco cortes transversais do limbo foliar, sendo quantificado o número de idioblastos por corte com auxílio do programa ImageJ. Os resultados foram analisados por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 0,05. Os tratamentos com irrigação diferiram estatisticamente em relação ao controle, entretanto não diferiram entre si, embora a tensão de 100 KPa tenha apresentado a maior média de idioblastos por lâmina. Neste estudo, conclui-se que a irrigação afeta o número de idioblastos em plantas de *Piper aduncum*, mas, independe da tensão de água aplicada, mostrando que esta espécie se adapta em grandes intervalos de água no solo. Mais estudos são necessários a fim de descobrir se a quantidade de idioblastos implica em maior produção de dilapiol.

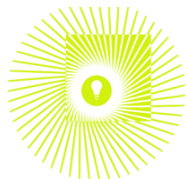
Palavras-chave: idioblastos, irrigação, óleo essencial.

Apoio financeiro: Embrapa Acre, CNPq, UFU.

¹Bolsista PIBIC CNPq, Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Monte Carmelo. E-mail: carol.agro.ufu@gmail.com

²Docente do Curso de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Monte Carmelo. E-mail: atnakamura@ufu.br

³Agrônomo, técnico de nível superior do curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Monte Carmelo. E-mail: fabiojanoni@ufu.br



AVALIAÇÃO DE RESÍDUO DA CARVOARIA NO DESENVOLVIMENTO DO FEIJOEIRO COMUM

**Luis Fernando Vieira da Silva¹, Pablo Arthur Silva Gonçalves², Rafael Tomaz
Naves³, Edmar Isaías de Melo⁴**

No processo de produção de carvão vegetal há uma sobra de material particulado de granulometria que não apresenta destinação comercial, sendo, portanto, um resíduo nas carvoarias. A utilização deste resíduo pode representar benefícios ambientais, e melhorias na qualidade de solo. O objetivo no trabalho foi avaliar o efeito do resíduo de carvoaria em diferentes doses (0, 5%, 25%, 50%, 75%), sobre o desenvolvimento inicial de plantas de feijão comum, tipo carioca (*Phaseolus vulgaris*). Os experimentos foram realizados em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizados, com quatro repetições, tendo utilizado latossolo vermelho. Trinta dias após a semeadura, as plantas foram separadas em raiz e parte aérea, para avaliação de massa úmida e seca. O desenvolvimento da parte aérea não apresentou diferenças significativas entre as dosagens do resíduo vegetal, pelo teste de Tukey (nível de significância de 0,05), no entanto o desenvolvimento radicular apresentou diferenças significativas entre as dosagens, sendo que para 25% 50% 75%, proporcionaram maior desenvolvimento do sistema radicular. O uso do resíduo da carvoaria possibilitou na dosagem a partir de 25% um melhor desenvolvimento de sistema radicular, no entanto não apresentou contribuição significativa na parte aérea nas plantas de feijão aos 30 dias após semeadura.

Palavras-chave: biocarvão, *Phaseolus vulgaris*, qualidade do solo.

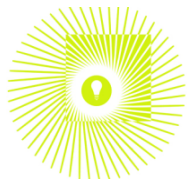
Apoio financeiro: Exemplo: FAPEMIG, CNPq, UFU.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: Luis_fernandosilva2013@hotmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: pabloasgoncalves@gmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: rafaelnavesrtn@hotmail.com

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: emelo@ufu.br



CÁLCIO FOLIAR EM MILHO INOCULADO COM *Azospirillum brasilense* E COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

Thiago Prudente Siqueira¹, Antônio das Graças Alves Neto², Ana Carolina Pereira de Vasconcelos³, Marcos Vieira de Faria⁴, Regina Maria Quintão Lana⁵, Pedro Magno Mendes Machado⁶, Luiz Felipe de Araújo Squizzato⁷

Novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas ao longo dos anos visando diminuir os gastos e atingir altas produtividades na cultura do milho e a possibilidade de aquisição de quantidades significativas de nitrogênio através de fixadores biológicos que estabelecem relações íntimas com gramíneas têm sido estudados. Objetivou-se avaliar e comparar o efeito de doses de nitrogênio na ausência e na presença de *Azospirillum brasilense* inoculado na semente em associação com diferentes doses de nitrogênio, no teor e acúmulo de cálcio na parte aérea da cultura do milho nos estádios reprodutivos R3 e R5, em dois anos de cultivo consecutivos. Os experimentos foram instalados na mesma área, durante as safras 2011/2012 e 2012/2013, na área experimental da fazenda Capim Branco, em Uberlândia - MG. O delineamento foi em blocos casualizados, no arranjo fatorial 2x5, com seis repetições. Os tratamentos consistiram da ausência e da presença de *Azospirillum brasilense* (100 mL ha⁻¹), utilizando o produto Masterfix Gramíneas (cepas – AbV5 e AbV6) e cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹). Foi utilizado o híbrido de milho DKB390 VTPRO. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística, onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. Para os dados quantitativos foi feita a análise de regressão. O teor e acúmulo de cálcio, nos estádios R3 e R5, nas duas safras, não diferiram em relação à inoculação da bactéria, porém houve diferenciação no teor e acúmulo de cálcio na parte aérea do milho, em relação à variação das doses nitrogenadas, nos estádios R3 (safra 2011/2012) e R5 (safra 2012/2013).

Palavras-chave: *Zea mays* L., fixação biológica, bactéria diazotrófica.

Apoio financeiro: FAPEMIG, UFU.

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: thiagoprudente@agronomo.eng.br

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: antonionetojudo@hotmail.com

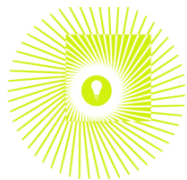
³ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: acvasconcelos11@gmail.com Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: thiagoprudente@agronomo.eng.br

⁴ Técnico de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: marcosvfagro@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: rmqlana@terra.com.br

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: pedromagnommm@gmail.com

⁷ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: luizfelipe.squizzato@hotmail.com



CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS DE CAFEZEIROS CULTIVADOS COM MULCHING E IRRIGADOS SOB DIFERENTES TENSÕES

Bruna Valoto¹, Gleice Aparecida Assis², Ana Antônia de Paiva Ruas³, Edson Luís Damaglio⁴, Laís Carvalho dos Santos⁵, Guilherme Augusto Aguiar Naves⁶, Lucas Rafael Souza⁷

Apesar do sucesso da implantação da cafeicultura no Cerrado Mineiro, essa região não é totalmente adaptada à cultura quanto à disponibilidade hídrica, sendo a irrigação fundamental para o sucesso da produção. O mulching é uma técnica de manejo comumente utilizada na agricultura. A utilização de filme plástico na cobertura dos solos tem potencial para a redução das perdas de água por evaporação, o que pode diminuir o consumo de água de 5 a 30% pela cultura. Objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento vegetativo de cafeeiros cultivados com mulching e irrigados sob diferentes tensões. O experimento foi implantado na Fazenda Juliana, no município de Monte Carmelo, Minas Gerais, utilizando-se mudas da cultivar Mundo Novo. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 3. Foram testados o mulching branco, prata e sem mulching e três regimes hídricos (irrigações baseadas nas tensões de 20 kPa, 40 kPa e 60 kPa). Em outubro de 2014 foram avaliadas a altura (cm) e diâmetro de caule (cm) das plantas. Na avaliação realizada aos 270 dias após a instalação do mulching, verificou-se diferença significativa entre os tratamentos para todas as características analisadas. Verificou-se um incremento de 23% (15,74 cm) na altura de cafeeiros com uso do mulching branco e irrigação com base na tensão de 20 kPa quando comparado ao tratamento controle (ausência de mulching) e mulching prata. Já para diâmetro de caule, esse acréscimo foi de 34,7% (4,6 cm) em comparação ao uso do mulching prata e na ausência do plástico. O uso do mulching branco como cobertura de solo em lavouras cafezeiras na fase formação, aliado ao manejo de irrigação com base na tensão de 20 kPa, promove incremento de crescimento das plantas, o que poderá refletir na primeira produção da lavoura.

Palavras-chave: filme plástico, cafeicultura, irrigação.

Apoio financeiro: Fazenda Juliana, Brasken.

¹ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: brunavaloto@hotmail.com.

² Professora Adjunta da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gleiceufu@gmail.com.

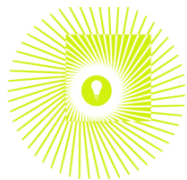
³ Desenvolvimento de Mercado da Empresa Braskem. E-mail: ana.paiva@braskem.com

⁴ Engenheiro Agrônomo. Gerente Técnico Comercial da Electro Plastic. E-mail: edson@eletroplastic.com.br

⁵ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: s.laiscarvalho@gmail.com

⁶ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: guilhermenaves18@hotmail.com

⁷ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: lucasrafaelsilva@hotmail.com



COINOCULAÇÃO DE *Azospirillum* E *Bradyrhizobium* NA CULTURA DA SOJA

Laura Maria Fontes Mundim¹, Caio Fernandes dos Reis², Charlys Gonçalves dos Reis³, Prof. Everson Reis Carvalho⁴, Prof. Adriane de Andrade Silva⁵

RESUMO: O objetivo no trabalho foi avaliar os efeitos da coinoculação de diferentes doses de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense* via sementes sobre as características agronômicas da soja, em solo de primeiro ano de cultivo com a cultura no cerrado mineiro. A adubação foi realizada no sulco de semeadura, espaçados em 0,45 m, em função da análise de solo. As sementes foram inoculadas com a combinação de diferentes doses de *Bradyrhizobium* e *A. brasilense*. O experimento foi conduzido em Blocos Casualizados (DBC), com quatro repetições, em arranjo fatorial 3x4, envolvendo 3 doses de *Bradyrhizobium*, e 4 doses de *A. brasilense*. A dose mais elevada de *Bradyrhizobium*, com $3,0 \times 10^6$ células viáveis por sementes, gerou aumentos na altura de plantas aos 30 dias após a emergência, na altura final e na produtividade da soja. A coinoculação com *A. brasilense* junto ao *Bradyrhizobium*, ambos inoculados via sementes, não foi favorável ao incremento da produtividade de soja.

Palavras-chave: *Glycine max*, fixação biológica de nitrogênio, Cerrado mineiro.

INTRODUÇÃO

O adequado fornecimento de nutrientes é essencial à produtividade da soja. Dentre os nutrientes, o nitrogênio é relevante uma vez que é responsável pelo aumento da produtividade e do teor de proteína das sementes da soja (FAGAN et al., 2007). O Brasil tem sido considerado um país modelo na aplicação dos benefícios da fixação biológica de nitrogênio (FBN), especialmente pela utilização de estirpes elite de *Bradyrhizobium* com a cultura da soja, em simbioses capazes de suprir totalmente a demanda da planta por nitrogênio (HUNGRIA et al., 2013). Dentre esses microrganismos benéficos às diversas espécies de plantas estão bactérias associativas capazes de promover o crescimento das plantas por meio de vários processos, incluindo a produção de hormônios de crescimento (como auxinas, giberelinas, citocininas e etileno), a indução de resistência sistêmica a doenças e estresses ambientais, a capacidade de solubilizar fosfato e, também,

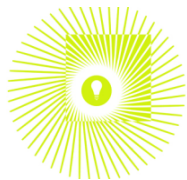
¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: laura.mundim@agronoma.eng.br

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: kaiiof_reis@hotmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: charlys2010_reis@hotmail.com

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: ercarvalho@ufu.br

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: adriane@iciag.ufu.br



de realizar FBN (HUNGRIA et al., 2013). Dentre essas bactérias, destacam-se as pertencentes ao gênero *Azospirillum* (HUNGRIA et al., 2010).

O objetivo com o presente trabalho foi de avaliar os efeitos sobre as características agrônômicas da soja com coinoculação de diferentes doses de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense* via sementes, em solo de primeiro ano de cultivo com a cultura no cerrado mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Sendo o solo com primeiro ano no cultivo com soja. A adubação foi realizada no sulco de semeadura de acordo com as recomendações para soja em Ribeiro, Guimarães e Alvarez (1999), utilizando somente fósforo e potássio, com as fontes cloreto de potássio e superfosfato simples, respectivamente. As sementes foram inoculadas com a combinação de diferentes doses de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense*, ambos com formulação líquida e fonte comercial, e em seguidas semeadas. As doses utilizadas para bactérias do gênero *Bradyrhizobium* foram: 0; 1,5 e 3,0 milhões de células viáveis por semente, por meio do produto comercial contendo *Bradyrhizobium elkanii* (SEMIA 5019) e *B. japonicum* (SEMIA 5079). As doses de *A. brasilense* foram 0; 60.000; 120.000 e 180.000 células viáveis por sementes, com o produto comercial contendo cepas Ab-V5 e Ab-V6. Não foi utilizado tratamento químico de sementes com produtos fitossanitários.

A semeadura foi realizada manualmente, utilizando a cultivar de soja SYN 9074 RR, na profundidade de 3 cm, e realizado desbaste, deixando 13 plantas por metro. As parcelas experimentais foram constituídas por seis linhas de 3,0 m de comprimento. Como área útil, foram utilizadas as três fileiras centrais, com a eliminação de 0,50 m nas extremidades das mesmas, a título de bordadura. As características agrônômicas avaliadas foram: altura de plantas aos 30 dias após a emergência (DAE), altura final e altura de inserção da primeira vagem em pré-colheita, em centímetros e realizada em 10 plantas tomadas aleatoriamente. Após a colheita, foi quantificada a produtividade de grãos (kg ha⁻¹), após conversão para 13% de umidade. O experimento foi conduzido em DBC, com quatro repetições em arranjo fatorial 3x4. Sendo o primeiro fator 3 doses de *Bradyrhizobium* e o segundo 4 doses *A. brasilense*.

Os dados coletados foram submetidos à análise da variância ($p < 0,05$) utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2011), pelo teste F ($p < 0,05$). Quando necessário as médias foram submetidas ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de variância verificou-se que a altura de plantas aos 30 DAE e ao final do ciclo foram influenciadas de forma significativa somente pelas doses de *Bradyrhizobium*, com coeficientes de variação de 5,71% e 7,03%, respectivamente. As fontes de variação não influenciaram a altura de inserção de primeiro legume. Para produtividade de grãos, a interação entre os fatores doses de *Bradyrhizobium* e *A. brasilense* foi significativa, com coeficiente de variação de 10,64%.

A altura inicial da soja, aos 30 dias após a emergência, foi inferior quando não se utilizou *Bradyrhizobium* em relação à dose mais elevada, $3,0 \times 10^6$ células viáveis por



sementes (Tabela 1). A altura de plantas ao final do ciclo, a exemplo do que ocorreu aos 30 DAE, a soja inoculada com a dose de *Bradyrhizobium* $3,0 \times 10^6$ células viáveis por sementes, apresentou média superior a dose 0. Fato esse relacionado ao suprimento adequado de nitrogênio a planta pelas bactérias *Bradyrhizobium* (HUNGRIA et al., 2013).

Vale salientar que a dose de inoculante com *Bradyrhizobium* a ser aplicada, recomendada, deve fornecer, no mínimo, $1,2 \times 10^6$ de células viáveis por semente (EMBRAPA, 2013). Assim, pode-se inferir que para solos de cerrado com primeiro ano de cultivo com soja a dose mais elevada de *Bradyrhizobium*, com $3,0 \times 10^6$ células viáveis por sementes, foi benéfica a cultura.

Tabela 1: Altura inicial (30 DAE) e final de soja submetida a coinoculação com doses de bactérias *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense* (Células semente⁻¹), em solo de cerrado com 1º cultivo de soja, em Monte Carmelo - MG

Doses de <i>Bradyrhizobium</i>	Altura inicial (cm)	Altura final (cm)
0	17,49 b	75,71 b
$1,5 \times 10^6$	18,06 ab	79,77 ab
$3,0 \times 10^6$	18,78 a	80,78 a

*Médias seguidas da mesma não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Em relação à produtividade da soja, quando não se utilizou *A. brasilense* a dose mais elevada de *Bradyrhizobium* proporcionou maiores produtividades comparado as demais, sendo que essas últimas não diferiram entre si (Tabela 2). Com a dose de *Bradyrhizobium* de $3,0 \times 10^6$ células viáveis por sementes, as melhores produtividades foram constatadas quando não foi utilizada a coinoculação com *A. brasilense* ou com a menor dose de *A. brasilense* as produtividades foram inferiores. Fato que provavelmente possa estar relacionado a algum tipo de interferência ou competição, visto que ambas foram inoculadas via sementes.

Tabela 2. Produtividade de soja (kg ha⁻¹) submetida a coinoculação com doses de bactérias *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense* (Células semente⁻¹), em solo de cerrado com 1º cultivo de soja, em Monte Carmelo - MG.

<i>Azospirillum brasilense</i>	<i>Bradyrhizobium</i>		
	0	$1,5 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$
0	3584 Ba	3770 Ba	4648 Aa
$0,6 \times 10^5$	3631 Aa	3544 Aa	4017 Aab
$1,2 \times 10^5$	3975 Aa	3468 Aa	3521 Ab
$1,8 \times 10^5$	3827 Aa	3504 Aa	3708 Ab

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Hungria et al. (2013) trabalhando com *B. japonicum* via sementes e *A. brasilense* no sulco de semeadura verificaram incremento na produtividade. Bulegon et al. (2015) com a coinoculação de *B. japonicum* e *A. brasilense*, ambos via sementes, e Zuffo et al. (2016) com a coinoculação de ambos via sulco de semeadura não verificaram ganhos com *A. brasilense*.



CONCLUSÕES

A dose mais elevada de *Bradyrhizobium*, com $3,0 \times 10^6$ células viáveis por sementes, proporciona aumentos na altura de plantas aos 30 dias após a emergência, na altura final e na produtividade da soja, em solos de cerrado com primeiro ano de cultivo com a cultura.

A coinoculação com *Azospirillum brasilense* junto ao *Bradyrhizobium*, ambos inoculados via sementes, não foi favorável ao incremento da produtividade de soja.

REFERÊNCIAS

- BULEGON, L. G., L. et al. Componentes de produção e produtividade da cultura da soja submetida à inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*. **Terra Latinoamericana**, v. 34, p. 169-176, 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja**: região central do Brasil 2014. Londrina, 2013. 265 p. (Sistemas de Produção, 16).
- FAGAN, E. B. et al. Fisiologia da fixação biológica do nitrogênio em soja-revisão. **Revista da FZVA**, v. 14, p. 89-106, 2007.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- HUNGRIA, M. et al. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. **Plant Soil**. v. 331, p. 413–425, 2010.
- HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. **Biology and Fertility of Soils**, v. 49, p. 791 – 801, 2013.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- ZUFFO, A. M. et al. Morphoagronomic and productive traits of RR® soybean due to inoculation via *Azospirillum brasilense* groove. **African Journal of Microbiology Research**. v. 10, n.13, p. 438-444, 2016.



COMPONENTES DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DO MILHO EM DENSIDADES E ARRANJOS POPULACIONAIS DISTINTOS NO ALTO PARANAÍBA, MG

Gustavo Domingues Braga¹, Odair José Marques²

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da densidade e do arranjo populacional sobre os componentes de produção e produtividade do milho comum na safra de verão de 2015/2016, em Monte Carmelo, região do Alto Paranaíba, MG. Os tratamentos foram obtidos pela combinação fatorial 6x2, sendo densidades populacionais de 50.000, 60.000, 70.000, 80.000, 90.000 e 100.000 plantas ha⁻¹ de milho e espaçamentos entre linhas de 0,5 m e 0,7 m delineados em blocos casualizados. Houve interação entre os fatores apenas para o comprimento de espigas, enquanto para a produtividade de grãos houve apenas o efeito da população de planta, na média dos espaçamentos. Para as características diâmetro de espigas, número de grãos por espigas e massa de mil grãos não foram afetadas significativamente por nenhum dos fatores estudados. As densidades populacionais e os espaçamentos entre linhas exerceram influência sobre os componentes de produção e a produtividade do milho.

Palavras-chave: *Zea mays* L., população de plantas, interceptação da RFA

INTRODUÇÃO

O Brasil encontra-se entre os maiores produtores mundial de grãos de milho. Assim, dada a importância que a cultura do milho tem no agronegócio brasileiro, é de suma importância estabelecer práticas de manejo adequadas à alta produção e aproveitamento integral das terras aptas ao cultivo, como o manejo da população e do arranjo de plantas. Deste modo, os estudos da área de populações e arranjos de plantas envolvem mudanças nas densidades de semeadura, nos espaçamentos entre e dentro das linhas de plantas. Esses fatores associados resultam em diferentes formas de ocupação da área pelas plantas, que afetam fortemente a resposta da cultura do milho, sobremaneira a produtividade de grãos (ARGENTA et al., 2001).

O milho é uma das espécies agrícolas com maior potencial de utilização da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) para a conversão de carbono mineral em carbono orgânico e o seu posterior acúmulo nos órgãos da plantas (STRIEDER et al., 2007). Há que se considerar que a produtividade da cultura é dependente da quantidade e eficiência da radiação solar interceptada, da eficiência do metabolismo da planta de milho em converter RFA + CO₂ em biomassa vegetal, bem como da forma como os

¹ Graduando em Agronomia, voluntário no Programa de Iniciação Científica – PIVIC, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, E-mail: gustavobragacontabil@gmail.com.

² Professor Doutor, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, E-mail: ojmarques@ufu.br.



fotoassimilados são particionados ao órgão de interesse econômico (ARGENTA et al., 2003).

No entanto, o aumento da população de plantas pode reduzir a eficiência de conversão da energia solar à produção de grãos, favorecer a esterilidade feminina, gerar assincronia entre o pendramento e o espigamento e reduzir o número de grãos por espiga, devido aos aspectos fisiológicos, induzidos pela qualidade da luz incidente sobre as folhas das plantas (SANGOI et al., 2002; HAMMER et al., 2009).

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da densidade e do arranjo populacional sobre os componentes de produção e produtividade do milho comum na safra de verão, em Monte Carmelo, região do Alto Paranaíba, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2015/2016, na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, localizada no Campus de Monte Carmelo, latitude 18°43'31" S e longitude 47°31'21" O, com altitude média de 908 m. O clima local é do tipo Aw (classificação de Köppen). O solo é classificado como Latossolo vermelho, de textura argilosa. O experimento foi instalado nos dias 12 e 13 de dezembro de 2015, sob o sistema convencional de plantio, sem irrigação complementar.

Utilizou-se a combinação de dois fatores: espaçamentos entre linhas de 0,50 m e 0,70 m e densidades populacionais de 50.000, 60.000, 70.000, 80.000, 90.000 e 100.000 plantas ha⁻¹, totalizando 12 tratamentos. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 6 x 2. Cada parcela foi composta por 4 linhas de 5 m de comprimento, tendo como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m das extremidades de cada uma delas.

A semeadura do milho foi realizada manualmente, com o híbrido Celeron TL da Syngenta. No estágio de V3, foi realizado desbaste, ajustando-se o número de plantas às densidades estabelecidas. A adubação na semeadura foi composta por: 30 kg ha⁻¹ N, 70 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ K₂O, a adubação nitrogenada de cobertura foi realizado com ureia, na dose de 110 kg ha⁻¹ N, no estágio V4. Todos os tratos culturais em relação a plantas daninhas, pragas e doenças adotaram-se as práticas recomendadas pela Embrapa Milho e Sorgo.

Após a colheita das espigas avaliaram-se como componentes de produção do milho: comprimento de espiga, CE (cm), diâmetro de espiga - DE (cm), número de grãos por espiga - NGE amostradas em cinco espigas por parcelas, massa de mil grãos - MMG (g) e produtividade (PROD) de grãos (t ha⁻¹). Os dados foram submetidos à análise de variância e a análise de regressão, por meio do software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas a característica CE foi influenciada pela interação significativa dos fatores densidade populacional x espaçamento, enquanto que para as demais características de componentes de produção e produtividade os fatores se mostraram independentes (Tabela 1). Ambos os fatores isolados mostraram efeitos significativos para CE e PROD, já NGE apresentou efeito apenas do espaçamento e MMG não apresentaram diferenças significativas (Tabela 1).



O aumento populacional implicou em decréscimo no CE para o espaçamento de 0,5 m, provavelmente pela maior competição por nutrientes e redução na atividade fotossintética individual das plantas (Figura 1a). Enquanto no espaçamento de 0,7 m o arranjo entre as plantas beneficiou o crescimento das espigas até a população de 75.000 plantas ha⁻¹ com espigas de 15 cm de comprimento.

Tabela 1. Resumo da análise de variância do comprimento de espigas (CE), diâmetro de espigas (DE), número de grãos por espiga (NGE), massa de 1.000 grãos (MMG) e produtividade de grãos (PROD) do milho comum em função da densidade populacional e dos espaçamentos entre linhas, safra de verão 2015/16, Monte Carmelo, MG

FV	GL	Quadrados médios				
		CE	DE	NGE	MMG	PROD
População (P)	5	1,504*	2,877 ^{ns}	2.013,28 ^{ns}	498,21 ^{ns}	13,76*
Espaçamento (E)	1	2,430*	2,443 ^{ns}	5.510,51*	207,22 ^{ns}	13,09*
P x E	5	1,346*	2,312 ^{ns}	710,98 ^{ns}	661,64 ^{ns}	1,44 ^{ns}
Resíduo	33	0,253	2,699	932,28	307,07	1,34
CV (%)		3,44	35,95	7,06	6,06	17,22

*Significativo ($P \leq 0,05$) e ns- não significativo ($P > 0,05$), pelo teste F.

Por sua vez, a produtividade de grãos foi incrementada de acordo com aumento da densidade populacional, demonstrando que apesar da produção de espigas menores por planta o maior número de espigas contribuiu com a produtividade (Figura 1b). Todavia, dado o custo para aquisição de sementes de híbridos modernos de milho, dependendo do destino da produção do milho não há compensação ao utilizar populações muito adensadas (SILVA et al., 2006).

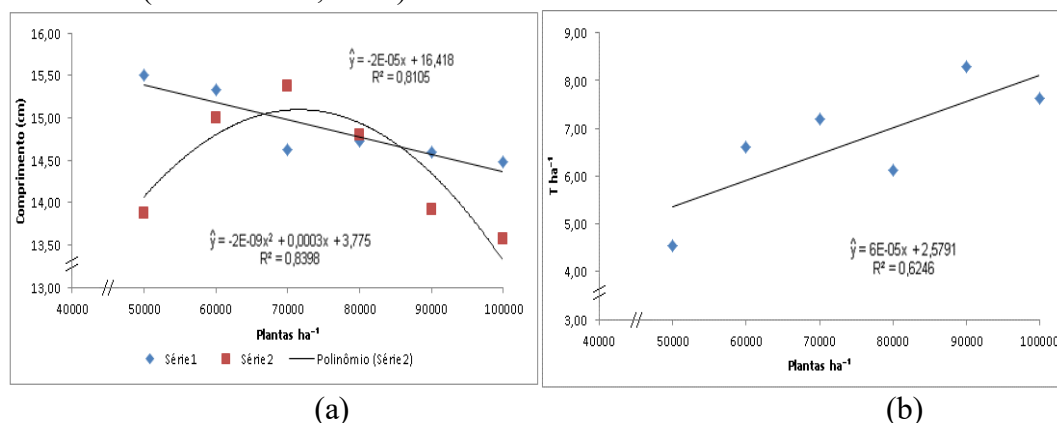


Figura 1. Comprimento de espigas (a) em função da densidade populacional e dos espaçamentos entre linhas e produtividade de grãos (b) em função da densidade populacional na média dos espaçamentos entre linhas, safra de verão 2015/16, Monte Carmelo, MG.

Apesar do aumento de plantas na área ter forçado a redução de CE (Figura 1a), na média o CE no espaçamento de 0,5 m as plantas produziram espigas mais compridas e com mais grãos, isso contribuiu com a maior produtividade, em relação ao espaçamento 0,7 m (Tabela 2). Tal fato, indica que as plantas com 0,5 m nas entrelinhas sofreram menor competição intraespecífica, gerando espigas melhores e mais pesadas (SANGOI, 2001; SANGOI et al., 2002).



Tabela 2. Médias de comprimento de espigas (CE) em função das densidades populacionais e espaçamentos e diâmetro de espigas (DE), número de grãos por espiga (NGE), massa de 1.000 grãos (MMG) e produtividade de grãos (PROD) do milho comum em função dos espaçamentos, na média das densidades populacionais, safra de verão 2015/16, Monte Carmelo, MG

Espaçamento (m)	Componentes de produção e produtividade				
	CE (cm)	DE (cm)	NGE	MMG (g)	PROD (t ha ⁻¹)
0,5	14,87a	4,79a	443,30a	291,42a	7,26a
0,7	14,42b	4,34a	421,87b	287,26a	6,21b
CV (%)	3,44	35,95	7,06	6,06	17,22

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ($P \leq 0,05$) pelo teste F.

Os resultados obtidos sugerem a necessidade de novos ensaios para confirmação do comportamento das plantas de milho comum frente aos fatores estudados.

CONCLUSÕES

As densidades populacionais e os espaçamentos entre linhas exerceram influência sobre os componentes de produção e a produtividade do milho comum.

REFERÊNCIAS

- ARGENTA, G.; SANGOI, L.; SILVA, P.R.F.; RAMPAZZO, C.; GRACIETTI, L.C.; STRIEDER, M.L.; FORSTHOFER, E.L.; SUHRE, E. Potencial de rendimento de grãos de milho em dois ambientes e cinco sistemas de produção. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 4, n. 1-2, p. 27-34, 2003.
- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; BORTOLINI, C.G. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.715-722, 2001.
- HAMMER, G.L.; ZHANSHAN, D.; McLEAN, G.; DOHERTY, A.; MESSINA, C.; SCHUSSLER, J.; ZINSELMEIER, C.; PASZKIEWICZ, S.; COOPER, M. Can changes in canopy and/or root system architecture explain historical maize yield trends in the U.S. Corn belt? **Crop Science**, Madison, v. 49, p. 11-24, 2009.
- SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. Bases morfofisiológicas para a maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 101-110, 2002.
- SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 159-168, 2001.
- SILVA, P. S. L.; SILVA, P. I.; SOUZA, A. K. F.; GURGEL, K. M.; PEREIRA FILHO, I. A. Green ear yield and grain yield of maize after harvest of the first ear as baby corn. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 24, n. 2, 2006.
- STRIEDER, M.L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G.; RAMBO, L.; SANGOI, L.; SILVA, A.A.; ENDRIGO, P.C. A resposta do milho irrigado ao espaçamento entre linhas depende do híbrido e da densidade de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 634-642, 2007.



COMPORTAMENTO VEGETATIVO DE CULTIVARES DE CAFEEIRO NAS CONDIÇÕES DO CERRADO MINEIRO

Matheus Alvim Alves de Rezende¹, Patrícia dos Santos Pires², Laís Carvalho Santos³, Gleice Aparecida de Assis⁴, Guilherme Augusto Aguiar Naves⁵

A região do Cerrado Mineiro consolidou um conjunto de inovações e tecnologias, levando especialistas a classificarem um café de excelente qualidade, a fim de conferir maior identidade de origem (ao expressar diretamente a localização da produção). Dentre os diversos fatores que afetam a produtividade do cafeeiro destaca-se o material genético. Uma boa cultivar deve apresentar algumas características desejáveis, tais como tolerância à seca, resistência a patógenos, pragas e nematoides. Enfim, plantas bem adaptadas às condições de solo e clima da região tendem a uma maior produtividade, sendo fundamental para o sucesso do agronegócio do café. Nesse sentido a obtenção de cultivares mais adaptadas e produtivas a região do Cerrado Mineiro possibilita maior competitividade e melhoria da qualidade da bebida no cenário nacional e internacional. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia- campus Monte Carmelo, situada no município de Monte Carmelo – MG. O objetivo foi avaliar o comportamento vegetativo de oito cultivares de cafeeiro nas condições do Cerrado Mineiro em Monte Carmelo, Minas Gerais. O plantio da lavoura foi realizado em 2015, adotou-se o delineamento em blocos casualizados com cinco blocos. Foram testadas três variáveis resposta (diâmetro de copa, altura de plantas e número de ramos plagiotrópicos). Verificou-se que a cultivar Mundo Novo IAC 379-19 apresentou maior diâmetro de copa (111 cm) em relação à cultivar Paraíso MG H 419-1 (74 cm). Com relação à altura, verificou-se superioridade das cultivares Mundo Novo IAC 379-19 (119 cm) e Bourbon Amarelo (110 cm)) quando comparado às demais cultivares. A cultivar Paraíso MG H 419-1 apresentou menor quantidade de ramos plagiotrópicos (18 ramos) em relação às demais cultivares, as quais não apresentaram diferenças significativas entre si.

Palavras-chave: cafeicultura, material genético, crescimento.

Apoio financeiro: CNPq e UFU

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: matheustec-@hotmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: patysantos_12@hotmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: S.laiscarvalho@gmail.com

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: gleiceufu@gmail.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: guilhermenaves18@hotmail.com



CONSTITUIÇÃO DA CALDA DE TRATAMENTO DE SEMENTES E A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA ARMAZENADAS

**Elias Antônio Borges¹, Everson Reis Carvalho², Sheyla Ferreira dos Santos³,
Rodrigo Marques Nascimento⁴, João Paulo Sousa Borges⁵**

RESUMO: O objetivo foi avaliar a influência de diferentes composições da calda utilizada no tratamento industrial de sementes sobre a germinação de sementes de soja armazenadas. Os tratamentos das sementes das cultivares NS7709 IPRO e da NS7667 IPRO foram realizados com diferentes combinações de fungicida Maxin XL[®], inseticida Cruiser 350 FS[®], Inseticida/fungicida Standak top[®], polímero e água. Após o tratamento, as sementes foram armazenadas em ambiente climatizado a 10°C. A análise da qualidade das sementes foi realizado logo após o tratamento e após 30 dias de armazenamento, com o teste de germinação em o papel e avaliações aos 5 e aos 8 dias. O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2x5x2, envolvendo duas cultivares, cinco combinações de tratamentos de sementes e duas épocas de avaliações, antes e após o armazenamento. Mesmo o armazenamento sendo conduzido em ambiente climatizado a 10°C, aos 30 dias ocorreu decréscimo na germinação de sementes de soja em rolo de papel, independente do tratamento de sementes e da cultivar. A constituição da solução de tratamento de sementes afetou a germinação das sementes de soja, sendo prejudicial a predominância aquosa e não somente o uso de determinadas moléculas químicas.

Palavras-chave: Armazenamento, *Glycine max*, tratamento químico de sementes, TSI.

INTRODUÇÃO

O crescimento da cultura da soja no mercado agrícola corresponde a fatores como o uso de tecnologias de ponta, sementes de alta qualidade para semeadura e tratamento de sementes com produtos químicos (MENTEN; MORAES, 2010). Esses fatores contribuíram para a comercialização de sementes tratadas, sendo adotada por grande parte de empresas produtoras de sementes, que realizam o tratamento após beneficiamento, antes do armazenamento ou no momento da entrega (NUNES, 2010).

O tratamento químico das sementes geralmente era realizado em pré-semeadura, tanto na propriedade do agricultor como na própria revenda. Porém, com o avanço tecnológico da agricultura, as empresas produtoras de sementes vêm adotando técnicas que buscam otimizar a logística e maximizar o rendimento da cultura, como, o tratamento industrial de sementes. Nesse processo, as sementes são tratadas na própria linha de beneficiamento, posteriormente são ensacadas e armazenadas até o momento da semeadura. O tratamento

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: elias.aborges@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo, MG. E-mail: ercarvalho@ufu.br

³ Discente do Curso de Mestrado profissional em Produção Vegetal, IFTM, Uberaba, MG. Nidera Sementes. E-mail: Sheylafersan@hotmail.com

⁴ Pesquisador de produção, Nidera Sementes, Patos de Minas- MG; E-mail: RNascimento@nidera.com.br

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: joaopaulosousaborges@gmail.com



industrial pode apresentar alguns fatores limitantes, como os possíveis efeitos que os ingredientes ativos dos produtos químicos apresentam sobre as sementes, durante o armazenamento (BRZEZINSKI et al., 2015).

Dan et al. (2010) verificaram que a redução da qualidade fisiológica das sementes, condicionada pelos inseticidas ao longo do armazenamento. Para amenizar esse efeitos, alguns produtos tem sido testados, dentre eles, os polímeros. Pereira et al. (2010) relataram que sementes revestidas com polímero tiveram diminuição da fitoxidez causada pelos inseticidas, sem interferência na qualidade fisiológica das sementes. Porém pode haver interação entre polímeros e produtos sobre o desempenho de sementes após o armazenamento (AVELAR et al., 2011).

Os produtos e moléculas utilizados no tratamento de sementes estão em constante evolução, assim são de suma importância estudos que envolvam essas moléculas e as constituições da calda no tratamento industrial de sementes, no qual é necessário o armazenamento das mesmas até a semeadura. Assim o objetivo foi avaliar a influência de diferentes composições da calda utilizada no tratamento industrial de sementes sobre a germinação de sementes de soja armazenadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os tratamentos das sementes foram realizados com combinações de fungicida Maxim XL[®] (Fludioxonil + Metalaxyl-M.), inseticida Cruiser 350 FS[®] (Thiamethoxam), Inseticida/fungicida Standak top[®] (fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico), em dose comercial, polímero e água, com as variações descritas na Tabela 1. Foram utilizadas sementes das cultivares NS7709 IPRO e da NS7667 IPRO. O tratamento das sementes foi realizado com equipamentos tratadores, em julho de 2016, no Laboratório de análise de sementes da Nidera Sementes, Patos de Minas, MG, Brasil. Em seguida as sementes foram acondicionadas em sacos de papel Kraft multifoliado e armazenadas em ambiente climatizado a 10°C.

Tabela 1: Constituições e volumes de calda no tratamento de sementes (TIS) de soja com os produtos químicos fitossanitários Standak top[®], Maxim XL[®] e Cruiser 350 FS[®], polímero e água.

Nº	Tratamentos	ml 100 kg ⁻¹ de sementes					
		Standak top	Maxim XL	Cruiser	Polímero	Água	Total
1	Sem TS (controle)	-	-	-	-	-	-
2	Standak top + polímero	200	-	-	250	0	450
3	Sem químico + Dose 1 polímero	-	-	-	450	-	450
4	Sem químico + Dose 1 água	-	-	-	-	450	450
5	Maxim XL + Cruiser 350 FS + Polímero	-	100	250	200	0	550

As análises foram realizadas logo após o tratamento e após 30 dias de armazenamento das sementes tratadas, no Laboratório de Análise de Sementes e Recursos Genéticos da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, MG. A



qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio do teste de germinação em papel do tipo “Germitest”, na forma de rolo, conforme descritas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). As avaliações foram aos 5 dias e aos 8 dias após a semeadura. Sendo os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso em fatorial 2x5x2, duas cultivares, cinco combinações de tratamentos de sementes e duas épocas de avaliações, antes e após o armazenamento. Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do software Sisvar® a 5% de probabilidade pelo teste F ($p < 0,05$). Quando necessário, as médias foram comparadas utilizando-se Scott-Knott, a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a primeira contagem de germinação em rolo de papel, aos 5 dias, o fator período de armazenamento e a interação entre cultivar e tratamento de sementes foram significativas. Coeficiente de variação de germinação em rolo de papel aos 5 dias (1° contagem) foi de 8,17%. Também foram constatados para a segunda contagem de germinação, aos 8 dias, os mesmos efeitos significativos. Coeficiente de variação de germinação em rolo de papel aos 8 dias (2° contagem) foi de 7,24%.

Para o armazenamento, mesmo sendo realizado em ambiente climatizado a 10°C, houve diminuição na germinação de sementes já com 30 dias de armazenamento (Tabela 2), independente do tratamento de sementes e da cultivar. Para a 1° contagem, aos 5 dias, a diferença foi maior entre as épocas, 13%, essa variável é um indicativo de vigor das sementes. Para a contagem final, aos 8 dias, a diferença foi menor, 7%.

Tabela 2: Germinação (%), em rolo de papel, de sementes de soja tratadas e armazenadas em câmara fria. Contagem de plântulas normais aos 5 dias (1° contagem) e aos 8 dias (2° contagem) após a semeadura.

Armazenamento	1° contagem	2° contagem
0 dias	81 a	87 a
30 dias	68 b	80 b

Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Para contagem de plântulas normais aos 5 dias (1° contagem), não houve diferença entre as cultivares, com qualquer composição da calda de tratamento das sementes (Tabela 2). Já para contagem final, com o tratamento 1 e com o tratamento 4, sementes da cultivar NS7667 apresentaram resultados inferiores.

Para sementes de NS7709 IPRO, na primeira contagem de germinação as sementes com os tratamentos 1, controle sem tratamento, e o tratamento 3, somente polímero, apresentaram melhores resultados (Tabela 2). Na contagem de germinação aos 8 dias, esses mesmos tratamentos se destacaram. Para cultivar NS7667 IPRO, na contagem de germinação aos 5 dias as sementes sem tratamento e tratadas com Standak top® + polímero foram superiores, e para a contagem final, esses dois tratamentos e o tratamento somente com polímero, apresentaram médias mais elevadas (Tabela 2).

Em todas as situações, os tratamentos 4, com 450 ml de água 100 kg⁻¹ de sementes, e 5, Maxim XL + Cruiser 350 FS + Polímero, estiveram no grupo de médias designadas como inferiores. O que leva a inferir que mesmo com polímero alguns produtos químicos podem depreciar a germinação de sementes de soja em rolo de papel “germitest”. E que



a predominância aquosa da solução de tratamento de sementes, mesmo estando abaixo do volume máximo recomendado, 600 ml 100 kg⁻¹ de sementes (EMBRAPA, 2013), pode diminuir a germinação das sementes de soja. Sementes revestidas com polímero tiveram menor fitoxidez provocadas pelos inseticidas, por Pereira et al. (2010). Para Avelar et al. (2011), o recobrimento de sementes de soja com polímeros as protege durante o armazenamento.

Tabela 3: Germinação (%), em rolo de papel, de sementes de soja tratadas e armazenadas em câmara fria das cultivares NS7709 IPRO e NS7667 IPRO. Contagem de plântulas normais aos 5 dias (1° contagem) e aos 8 dias (2° contagem) após a semeadura.

Tratamento de sementes	1° contagem		2° contagem	
	NS7709 IPRO	NS7667 IPRO	NS7709 IPRO	NS7667 IPRO
1	84 Aa	78 Aa	92 Aa	83 Ba
2	73 Ab	78 Aa	83 Ab	88 Aa
3	81 Aa	76 Ab	88 Aa	85 Aa
4	73 Ab	68 Ab	83 Ab	74 Bb
5	64 Ac	70 Ab	79 Ab	80 Ab

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Mesmo o armazenamento sendo conduzido em ambiente climatizado a 10°C, aos 30 dias ocorre decréscimo na germinação de sementes de soja em rolo de papel, independente do tratamento de sementes e da cultivar. A constituição da solução de tratamento de sementes afeta a germinação das sementes de soja, sendo prejudicial a predominância aquosa e não somente o uso de determinadas moléculas químicas.

REFERÊNCIAS

- AVELAR, S.A.G. et al. Armazenamento de sementes de soja tratadas com fungicida, inseticida e micronutriente e recobertas com polímeros líquido e em pó. **Ciência Rural**, v.41, n.10, p.1719-1725, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- BRZEZINSKI, C.R. et al. Seeds treatment times in the establishment and yield performance of soybean crops. **Journal of Seed Sciences**, v. 37, p. 147-153, 2015.
- DAN, L.G.M. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n 2 p. 131-139, 2010.
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja** – região central do Brasil - 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. Embrapa Soja. Sistemas de Produção, n.16.
- MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D. **Tratamento de sementes**: histórico, tipos, características e benefício. Informativo ABRATES, v. 20, n. 3, 2010.
- NUNES, J. C. S. **Tratamento de sementes profissional** - equipamentos e processos. Informativo ABRATES, v. 20, n. 3, 2010.
- PEREIRA, C.E. et al. Tratamentos inseticida, peliculização e inoculação de sementes de soja com rizóbio. **Revista Ceres**, v.57, p.653-658, set/out, 2010.



CRESCIMENTO DE CAFEEIROS CULTIVADOS COM MULCHING DE POLIETILENO E IRRIGADOS SOB DIFERENTES TENSÕES

**Láís Carvalho dos Santos¹, Gleice Aparecida Assis², Ana Antônia de Paiva Ruas³,
Edson Luís Damaglio⁴, Guilherme Augusto Aguiar Naves⁵, Bruno Amâncio da
Cunha⁶**

A cafeicultura é uma atividade de grande importância econômica e social para o país. A região do cerrado mineiro, composta por 55 municípios, foi à primeira no país a receber a denominação de origem, ficando conhecida como produtora de um excelente café, tanto na qualidade como na produção. Um dos fatores que mais onera custo na produção de cafeeiros está relacionado ao controle de plantas daninhas, e estudos comprovando o efeito do “mulching” no crescimento de culturas perenes são escassos. Objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento vegetativo de lavoura cafeeira após um ano da implantação com “mulching” de polietileno. O ensaio foi realizado na Fazenda Juliana, município de Monte Carmelo, utilizando-se mudas da cultivar Mundo Novo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial 3 x 3. Os tratamentos constaram da combinação do uso do “mulching” (branco, prata e sem “mulching”) e três regimes hídricos (irrigado quando a tensão da água no solo atingiu valores de 20, 40 e 60 kPa). Após o plantio, foram realizadas mensalmente avaliações de crescimento das plantas. Em janeiro de 2015, aos 330 dias após a diferenciação dos tratamentos, foram analisados o diâmetro de copa e o comprimento de ramos plagiotrópicos primários das plantas. Também foi computada a lâmina total de água aplicada no período de junho de 2014 a abril de 2015. Na tensão de irrigação de 20 kPa, o mulching branco proporcionou um incremento de 9,6% no diâmetro de copa das plantas comparado com o tratamento controle (ausência de mulching). Cafeeiros irrigados com base na tensão de 40 kPa, aliado ao uso do mulching branco, apresentaram um acréscimo de 22,3% no comprimento de ramos plagiotrópicos primários, o que evidencia os benefícios do emprego dessa tecnologia na fase de formação da lavoura.

Palavras – chave: “mulching”, irrigação, *Coffea arabica* L.

Apoio Financeiro: Braskem.

¹ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. Rodovia LMG 746, Km01, s/n, Bloco 1 38.500-000, Monte Carmelo-MG. E-mail: s.laiscarvalho@gmail.com. Telefone: (034) 3810-1029.

² Professora Adjunta da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo.

³ Desenvolvimento de Mercado da Empresa Braskem. E-mail: ana.paiva@braskem.com

⁴ Engenheiro Agrônomo. Gerente Técnico Comercial da Electro Plastic. E-mail: edson@eletroplastic.com.br

⁵ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: guilhermenaves18@hotmail.com

⁶ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: bruno_amanciocunha@yahoo.com.br



CRESCIMENTO VEGETATIVO DE CAFEEIROS FERTIRRIGADOS EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE NÍVEIS DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

**Matheus Alvim Alves de Rezende¹, William Eduardo dos Reis Martins², Laís
Carvalho Santos³, Patrícia dos Santos Pires⁴, Gleice Aparecida de Assis⁵**

A irrigação por gotejamento tem expandido de forma significativa na cultura do cafeeiro pela economia de água, energia, mão de obra e facilidade para uso da fertirrigação. O objetivo neste trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo de cafeeiros fertirrigados em função da aplicação de níveis de nitrogênio e potássio. O experimento foi conduzido na Fazenda Juliana, situada no município de Monte Carmelo – MG em uma lavoura com três anos e quatro meses de idade, pertencente a cultivar Topázio. Foram testados cinco níveis de adubação aplicados via fertirrigação por gotejamento (30; 80; 130; 180 e 230% do recomendado para a cultura de sequeiro) segundo Guimarães et al. (1999). A adubação foi realizada por fontes solúveis indicadas para a fertirrigação, ureia pecuária (45% de N) e nitrato de potássio (44% de K₂O e 13% de N). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. As características analisadas no período de março a julho de 2015 foram: altura de planta; diâmetro de copa e números de pares de ramos plagiotrópicos primários. Não houve interação significativa entre épocas de avaliação e níveis de adubação para as características avaliadas neste estudo. Porém, ocorreu significância dos fatores estudados neste experimento de forma isolada para todas as características avaliadas. Com relação às épocas de avaliação verificou-se um incremento médio de 11,7 cm na altura das plantas em julho em relação a março e um acréscimo de três pares de ramos plagiotrópicos primários de março para julho. O ponto máximo de crescimento das plantas fertirrigadas foi alcançado com um nível de nitrogênio e potássio acima do recomendado para lavouras de sequeiro (em média, 41,6% superior), o que sugere um manejo de adubação diferenciado da cultura fertirrigada por gotejamento na fase de produção na região do Alto Paranaíba.

Palavras-chave: cafeicultura irrigada, adubação, características biométricas.

Apoio financeiro: CNPq, UFU e Fazenda Juliana.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: matheustec-@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: williameduardo258@gmail.com

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: S.laiscarvalho@gmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: patysantos_12@hotmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.
E-mail: gleiceufu@gmail.com



CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE CANOLA

Bruno Barbosa Guimarães¹, Dayane Salinas Nagib Guimarães², Luara Cristina Lima³, Luiz Felipe de Araújo Squissato⁴, Regina Maria Quintão Lana⁵

A canola é uma planta resultante do melhoramento genético principalmente de *Brassica napus* e *Brassica campestris*. Essa cultura vem sendo implantada no bioma cerrado nos meses de abril e maio, sendo importante assim saber a quantidade necessária de água para o processo de germinação. Esse trabalho teve como objetivo caracterizar a curva de absorção de água em sementes de canola. O experimento foi instalado no Laboratório de sementes da Universidade Federal de Uberlândia, no ano de 2014, utilizando sementes de canola do híbrido Terola 10A40, as quais foram identificadas, contadas, pesadas e colocadas em envelopes. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições de 100 sementes, de acordo com o horário de amostragem, semeadas em caixas plásticas do tipo “gerbox”, contendo duas folhas de germitest umedecidas com água destilada em câmara de germinação regulada a 20 e 30 °C, alternadamente, e com foto período de oito horas de luz a cada 24 horas. A cada meia hora, até completar o período de 24 horas, foram retiradas quatro repetições de cada classe e aferida a massa das sementes de cada uma das repetições. Após a determinação da massa, as sementes foram imediatamente colocadas para secar em estufa a 105 °C por 24 horas, e após a retirada da estufa, foram novamente aferida a massa. A curva de absorção de água das sementes de canola seguiu um padrão trifásico atingindo a fase I após 2 horas de embebição. Tais sementes apresentaram germinação rápida e uniforme, podendo isto estar relacionado a inexistência de dormência tegumentar. A curva de absorção de água para as sementes de canola estudada sofreu aumento constante e significativo até o final do experimento.

Palavras-chave: *Brassica napus* var. *oleífera*, embebição, canola.

Apoio financeiro: UFU.

¹ Graduação de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias-UFU- E-mail: brunoguimaraes.56.ufu@gmail.com

² Pós-graduação de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias-UFU - E-mail: dayane_salinas@hotmail.com

³ Pós-graduação de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias-UFU - E-mail: luaralima@agronoma.eng.br

⁴ Graduação de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias-UFU- E-mail: luizfelipe.squissato@hotmail.com

⁵ Professora Titular do Instituto de Ciências Agrárias - UFU- E-mail: rmqlana@terra.com.br



DESEMPENHO INICIAL DE SOJA SOB DÉFICIT HÍDRICO EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Dirlene de Paiva Aleixo¹, Everson Reis Carvalho², Caio Fernandes dos reis³, João Paulo Sousa Borges⁴, Elias Antônio Borges⁵

RESUMO: O tratamento fitossanitário de sementes é uma tecnologia relevante para o estabelecimento de plântulas. Objetivou-se verificar o efeito dos tratamentos químicos de sementes sobre o desenvolvimento inicial de soja submetido ao déficit hídrico. O delineamento foi em blocos casualizados, constituído por 11 tratamentos de sementes nas subparcelas (T1: Piramide®; T2: Certeza®; T3: Belure®; T4: Maxin Advanced®; T5: Maxin XL®; T6: Cruiser®; T7: Avicta Completo®; T8: Standak top®; T9: Cropstar®; T10: Proteat®; T11: Dermacor®; T12: Controle/água); e as parcelas pela ausência e presença de déficit hídrico, com 4 repetições de 50 sementes. Foram realizadas as análises de emergência em canteiro aos 5 dias, aos 10 dias e aos 14 dias, o índice de velocidade de emergência, o tempo médio de emergência e massa seca de plântulas. As sementes de soja tratadas com Standak top®, Avicta Completo®, Maxin XL® e Proteat® proporcionaram melhor desenvolvimento inicial de plântulas de soja, independente do estresse hídrico no solo. O desenvolvimento inicial das plântulas de soja foi prejudicado pelo déficit hídrico no solo, a 5 cm com -28,66 kPa e a 10 cm com -23,50 kPa.

Palavras-chave: *Glycine max*; Tratamento químico de sementes; Estresse hídrico.

INTRODUÇÃO

A elevada produção de soja no Brasil está ligada a adoção de novas tecnologias pelos agricultores, sejam elas associadas à alta qualidade da semente, manejo da fertilidade do solo, material genético, manejo de pragas e doenças, mecanização, entre outros. Muitas destas tecnologias estão veiculadas por meio das sementes. Na qualidade da semente está incluído o tratamento com fungicida, inseticida e nematicida que dá uma garantia para o estabelecimento da cultura na lavoura (HENNING, 2005).

Um fator limitante no desempenho da maioria das culturas destinadas à produção de alimentos é a ocorrência de pragas e doenças (BARROS et al., 2005), as quais podem ter a semente como veículo para sua disseminação.

O tratamento de sementes é uma técnica conhecida e utilizada por grande parte dos agricultores que trabalham com a cultura da soja (PEREIRA et al., 2008).

Segundo Balardin et al. (2011), em algumas regiões do Brasil, é comum a distribuição irregular das chuvas logo após a semeadura, acarretando redução no estande

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: dirleneagro@gmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: ercarvalho@ufu.br

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: Kaiof_reis@hotmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: joaopaulosousaborges@gmail.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: elias.aborges@hotmail.com



e no crescimento das plantas. O tratamento de sementes, além de promover o controle de patógenos e pragas, pode favorecer a emergência e o desenvolvimento de plantas submetidas a estresse hídrico.

Cunha et al. (2015) constataram que o tratamento de sementes de soja com os produtos testados mantiveram a qualidade fisiológica e sanitária destas, apresentando efeitos benéficos em diversas fases do crescimento inicial e desenvolvimento da soja.

O objetivo no presente foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos de sementes entre eles, fungicidas, inseticidas e nematicidas, sobre parâmetros de crescimento inicial de plântulas de soja submetidas a déficit hídrico no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), campus de Monte Carmelo, MG, que apresenta as coordenadas 18°42'43,19"S e 47°29'55,8" WGr, altitude 873 m, clima temperado úmido de verão quente e inverno seco, em Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa.

O delineamento foi em blocos casualizados, conduzido em canteiro 1,2m de largura por 20 m de comprimento, constituído por 11 tratamentos de sementes nas subparcelas (T1: Inseticida, Acetamiprido (Piramide®); T2: Fungicidas, tiofanato metílico + fluazinan (Certeza®); T3: Inseticida, fipronil (Belure®); T4: Fungicidas, fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (Maxin Advanced®); T5: Fungicidas, fludioxonil + metalaxil-M (Maxin XL®); T6: Inseticida, thiamethoxam (Cruiser®); T7: Nematicida, inseticida e fungicidas, Abamectina + thiamethoxam + fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (Avicta Completo®); T8: Inseticida e fungicidas, fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico (Standak top®); T9: Inseticidas, imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar®); T10: Fungicidas, carbendazim + tiram (Proteat®); T11: Inseticida, clorantianiliprole (Dermacor®); T12: Controle/água) e as parcelas pela ausência e presença de déficit hídrico, com 04 repetições de 50 sementes. O volume de calda para tratamento foi de 1500 mL para 100 kg⁻¹ de semente, com a dosagem indicada do produto e o restante água.

Para o acompanhamento do déficit hídrico no solo foram instalados tensiômetros aos 5 e aos 10 centímetros de profundidade e leitura realizada com o tensímetro, diariamente.

A emergência foi avaliada diariamente, e assim, considerou-se emergência de plântulas em canteiro aos 5 dias (Ei), aos 10 dias (Em) e aos 14 dias (Ef), o índice de velocidade de emergência (IVE), o tempo médio de emergência (TME). Todas as plântulas emergidas em cada repetição na subparcela foram coletadas, secadas e pesadas, para inferência de massa seca das plântulas aos 14 dias (MS). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% de probabilidade, e as médias comparadas por meio do teste Scott e Knott, a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao déficit hídrico no solo, em média, os tensiômetros instalados aos 5 e aos 10 cm de profundidade no solo sob estresse hídrico apresentaram - 28,66 kPa e -23,50



kPa, respectivamente. E em condições hídricas sob irrigação, estes valores foram a 5 cm: - 10,14 kPa e a 10 cm: - 9,55 kPa.

Os produtos para tratamento de sementes afetaram a emergência final da soja e a massa seca de plântulas (Tabela 1). Para a emergência aos 14 dias, sementes tratadas com Standak top®, Avicta Completo®, Maxin Advanced®, Maxin XL®, Proteat® e Cruiser® apresentaram maiores médias, superando os demais tratamentos, que não diferiram do controle (Tabela 1). Em relação a matéria seca de plântulas, 4 dos 6 produtos que apresentaram maiores emergências, proporcionaram também maiores valores de matéria seca de plântulas, sendo eles Standak top®, Avicta Completo®, Maxin XL® e Proteat®, sendo que os demais não diferiram entre si.

Balardin et al. (2011), constataram que em campo, o tratamento com fipronil + tiofanato metílico + piraclostrobina e abamectina + thiamethoxam + fludioxonil + mefenoxan + thiabendazole proporcionaram maior emergência, estatura de planta e rendimento de grãos.

Tabela 1: Emergência final de plântulas de soja (Ef, %) e massa seca de plântulas (Ms, gramas) em função de diferentes tratamentos de sementes de soja.

Tratamento	Ef	MS
Standak top®	89,1 a	7,11 a
Avicta Completo®	88,7 a	7,24 a
Maxin Advanced®	87,0 a	6,67 b
Maxin XL®	86,2 a	7,24 a
Proteat®	84,7 a	7,11 a
Cruiser®	82,5 a	6,48 b
Certeza®	78,2 b	6,18 b
Dermacor®	78,0 b	6,17 b
Belure®	77,0 b	6,54 b
Piramide®	77,4 b	6,47 b
Cropstar®	76,6 b	6,14 b
Água	72,9 b	5,94 b

Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Os níveis de água no solo, conforme tensões verificadas, para a situação déficit hídrico foram suficientes para provocar o estresse inicial na emergência das plântulas, conforme apresentado na Tabela 2. Em todas as variáveis analisadas para sementes de soja, os resultados obtidos na situação de estresse hídrico no solo foram inferiores, independente do tratamento de sementes. Para a emergência da soja aos dias 5 dias (Ei) com e sem déficit hídrico os valores foram 30% e 40%, respectivamente. Para emergência aos 10 dias (Em) e aos 14 dias (Ef) os valores para o solo sem restrição hídrica foram 73% e 85%, já com o estresse hídrico diminuiu para 64% e 78%, respectivamente. Fato este também observado para o IVE, TME e MS, em que em solo com restrição hídrica as sementes apresentaram menores desempenhos, independente do tratamento químico das sementes.



Tabela 2: Porcentagem de emergência de plântulas aos 5 (Ei), 10 (Em) e 14 dias (Ef), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME, dias) e massa seca de plântulas (MS, gramas) em solo com déficit hídrico (Com DH) e sem déficit hídrico (Sem DH).

	Ei	Em	Ef	IVE	TME	MS
Com DH	30,0 b	64,4 b	78,4 b	6,0 b	7,25b	6,25b
Sem DH	40,4 a	73,2 a	84,7 a	6,8 a	6,80a	6,97a

Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As sementes de soja tratadas com Standak top®, Avicta Completo®, Maxin XL® e Proteat® apresentam melhor desenvolvimento inicial de plântulas de soja, independente do estresse hídrico no solo.

O desenvolvimento inicial das plântulas de soja foi prejudicado pelo déficit hídrico no solo, a 5 cm com -28,66 kPa e a 10 cm com -23,50 kPa.

REFERÊNCIAS

- BALARDIN, R. S. et al. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1120-1126, 2011.
- BARROS, R. G.; BARRIGOSI, J. A. F.; COSTA, J. L. S. Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. **Bragantia**, 64, n. 3, p. 459-465, 2005.
- CUNHA, R. P. et al. Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja. **Ciência Rural**, v.45, n.10, p.1761-1767, 2015.
- HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, p.47-48, 2005.
- PEREIRA et al. Tratamento fungicida de sementes de milho e metodologias para a condução do teste de frio. **Revista Ceres**. v. 55, n.3, p.210-217, 2008.



**DESEMPENHO DE MUDAS DE IPÊ-AMARELO-CASCUDO
(*HANDROANTHUS CHRYSOTRICHUS*) SOB DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE ADUBO.**

Athos Gabriel Gonçalves Nascimento¹, Bruno Barbosa Guimarães², Ernesto José Resende Rodrigues³, João Otávio da Silva Alves⁴, Mariana Alves Borges⁵

O Ipê-Amarelo-Cascudo (*Handroanthus chrysotrichus*) é uma espécie nativa da savana brasileira, a árvore é extremamente ornamental principalmente na florada. Sua madeira pesada possui grande resistência e durabilidade, sendo empregada no paisagismo de ruas e praças e também na construção civil. É a espécie de Ipê Amarelo mais utilizada no paisagismo na região do Triângulo Mineiro. Objetivou-se avaliar a resposta de mudas de Ipê-Amarelo-Cascudo a diferentes doses de adubo Organomineral e do adubo tipo Osmocote (fertilizante de liberação controlada). O estudo foi conduzido no Viveiro de Mudas Florestais localizado no Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia MG em consórcio com a Usina Capim Branco, entre os meses de setembro e novembro de 2014. Foi adotado o delineamento em Blocos casualizados (DBC), em arranjo fatorial de 6x9 com seis repetições totalizando trinta e seis parcelas. Foram utilizadas 324 mudas de Ipê-Amarelo-Cascudo (*Handroanthus chrysotrichus*) distribuídas em parcelas experimentais de 9 mudas cada, separadas em 12 bandejas. As doses adotadas foram: (0, 2, 4, 8 e 12) g kg⁻¹ de Adubo Organomineral, e (0 e 4) g kg⁻¹ de Osmocote. Sendo utilizadas apenas 5 mudas de cada parcela para análise estatística, desprezando as duas primeiras e as duas últimas plantas de cada linha, devido a não uniformidade com as demais. O conjunto de dados foi submetido à análise de variância e regressão, a 5% de probabilidade. Conclui-se que não houve diferença no desenvolvimento inicial das mudas entre os tratamentos.

Palavras-chave: cerrado; fertilizante organomineral; osmocote.

Apoio financeiro: IFTM, GEOCICLO.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: athosgabriel@live.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: brunoguimaraes.56.ufu@gmail.com

³ Docente do Curso de Engenharia Agrônoma, Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia. E-mail: ernesto.rodrigues@iftm.edu.br

⁴ Discente do Curso de Engenharia Agrônoma, Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia. E-mail: joaootavio613@gmail.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: marianaa_1508@hotmail.com



DESEMPENHO INICIAL DO MILHO SOB DÉFICIT HÍDRICO EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO DE SEMENTES

Charlys Gonçalves Reis¹, Everson Reis Carvalho², Dirlene De Paiva Aleixo³, Caio Fernandes Dos Reis⁴, Elias Antônio Borges⁵

RESUMO: O tratamento químico de sementes é uma técnica relevante para a proteção e estabelecimento de plantas. O objetivo foi avaliar o efeito dos tratamentos fitossanitários de sementes sobre o desenvolvimento inicial do milho submetido ao déficit hídrico. O delineamento foi em blocos casualizados, com 4 repetições de 50 sementes, em parcelas subdivididas. As subparcelas foram constituídas por tratamentos de sementes (T1: Piramide®; T2: Certeza®; T3: Belure®; T4: Maxin Advanced®; T5: Maxin XL®; T6: Cruiser®; T7: Avicta Completo®; T8: Standak top®; T9: Cropstar®; T10: Proteat®; T11: Dermacor®; T12: Controle/água); e as parcelas pela ausência e presença de déficit hídrico no solo. O déficit hídrico (5 cm: -28,66 kPa e 10 cm: -23,50 kPa) afetaram negativamente o desenvolvimento inicial de plântulas de milho, independente do tratamento químico das sementes, seja com fungicida, inseticida ou nematicida. Em milho submetido a estresse hídrico inicial as sementes tratadas com Dermacor®, Proteat®, Maxin Advanced®, Standak Top® e Belure® apresentaram maiores porcentagens de emergência final (14 dias), com a condição hídrica adequada os tratamentos não diferiram.

Palavras-chave: *Zea mays*, tratamento fitossanitário de sementes, estresse hídrico.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho esta entre a mais importante no cenário agrícola nacional. Na safra de grãos de 2015/16 o milho (1º e 2º safras) ocupou uma área de 15,92 milhões de hectares e uma produção de 68,4 milhões de toneladas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2016). As sementes de milho são suscetíveis a diversos tipos de fungos durante as diferentes fases de produção, podendo esses causar prejuízos durante o seu desenvolvimento no campo, redução do estande e debilitação das plântulas (CAPPELINI et al., 2005).

O tratamento de sementes é uma técnica conhecida e utilizada por grande parte dos agricultores que trabalham com a cultura do milho, Pereira et al. (2008) verificaram, para os dois lotes de sementes de milho, que as sementes não tratadas sempre apresentaram resultados inferiores, quando comparadas com as tratadas, embora não foi possível afirmar qual fungicida foi mais eficiente. Segundo Balardin et al. (2011), em algumas regiões do Brasil, a distribuição das chuvas, muitas vezes são irregulares logo após a semeadura, acarretando redução no estande e no crescimento das plantas. O

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: charlys2010_reis@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: ercarvalho@ufu.br

³ Dicente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: dirleneagro@gmail.com

⁴ Dicente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: kaiof_reis@hotmail.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: elias.aborges@hotmail.com



tratamento de sementes, além de promover o controle de patógenos e pragas, pode favorecer a emergência e o desenvolvimento de plantas submetidas a estresse hídrico.

O número de pesquisas que relacionam o tratamento químico de sementes, seja ele com fungicida, inseticida e nematicida, com o desempenho inicial da cultura do milho é restrito principalmente em condição de estresse hídrico. O objetivo no trabalho foi verificar o efeito de tratamentos de sementes com distintos produtos fitossanitários, entre eles, fungicidas, inseticidas e nematicidas, sobre parâmetros de crescimento inicial de plantas de milho submetidas a déficit hídrico no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), campus de Monte Carmelo, MG, 18°42'43,19"S e 47°29'55,8" WGr, altitude 873 m, clima temperado úmido de verão quente e inverno seco, solo Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa. As sementes tratadas foram do híbrido de milho BM 820, Biomatrix. O delineamento foi em blocos casualizados, com 4 repetições de 50 sementes, em parcelas subdivididas, conduzido em canteiro de 1,2m de largura por 20 de comprimento, constituído por 11 tratamentos de sementes nas subparcelas (T1: Inseticida, Acetamiprido (Piramide®); T2: Fungicidas, tiofanato metílico + fluazinan (Certeza®); T3: Inseticida, fipronil (Belure®); T4: Fungicidas, fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (Maxin Advanced®); T5: Fungicidas, fludioxonil + metalaxil-M (Maxin XL®); T6: Inseticida, thiamethoxam (Cruiser®); T7: Nematicida, inseticida e fungicidas, Abamectina + thiamethoxam + fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (Avicta Completo®); T8: Inseticida e fungicidas, fipronil + piraclostrobina + tiofanato metílico (Standak top®); T9: Inseticidas, imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar®); T10: Fungicidas, carbendazim + tiram (Proteat®); T11: Inseticida, clorantulanilprole (Dermacor®); T12: Controle/água; e as parcelas pela ausência e presença de déficit hídrico. O volume de calda para o tratamento foi de 1500 mL 100 kg⁻¹ de semente, com a dosagem indicada do produto e o restante água.

O tratamento das sementes foi realizado no mês de abril e em seguida as sementes foram submetidas aos testes para verificação do desempenho em campo. A emergência foi avaliada diariamente, e assim, foram consideradas: porcentagem de emergência aos 5 dias (Ei), aos 10 dias (Em), aos 14 dias (Ef), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência, em dias (TME). Todas as plântulas emergidas na subparcela foram coletadas, secadas e pesadas, conjuntamente, para inferência de massa seca das plântulas aos 14 dias (MS). Para o monitoramento do déficit hídrico no solo foram instalados tensiômetros aos 5 e aos 10 centímetros de profundidade e leitura realizada com o tensiômetro, diariamente. Ambas as parcelas foram irrigadas no dia da semeadura até atingirem 70% da capacidade de campo, posteriormente, somente a parcela sem déficit hídrico recebeu irrigações diárias. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% de probabilidade, e as médias comparadas por meio do teste Scott e Knott, a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao déficit hídrico no solo, em média, os tensiômetros instalados aos 5 e aos 10 cm de profundidade no solo sob estresse hídrico apresentaram - 28,66 kPa e -



23,50 kPa, respectivamente. E em condições hídricas sob irrigação, estes valores foram a 5 cm: - 10,14 kPa e a 10 cm: - 9,55 kPa. Para emergência aos 5 dias de sementes de milho, com déficit hídrico não houve diferença entre os tratamentos de sementes, e esses apresentaram todas as médias inferiores em relação às emergências em solo com disponibilidade hídrica adequada (Tabela 1). Nessa condição, menores emergências foram constatadas nas sementes tratadas com Cruiser® e Cropstar®, ambos inseticidas.

Para emergência das sementes de milho aos 14 dias, com déficit hídrico houve, em geral, menores porcentagens do que sob condições ideais, exceto para as sementes tratadas com os produtos fitossanitários Standak Top®, Belure®, Maxin Advanced®, Dermacor® e Proteat® em que as médias não diferiram entre as duas condições, mantendo-se elevadas mesmo sob estresse (Tabela 1). Nessa condição de estresse hídrico as sementes tratadas com esses produtos apresentaram maiores emergências do que os demais, e em condição ideal não houve diferença entre os produtos fitossanitários (Tabela 1). Pereira et al. (2008) concluíram que é essencial o tratamento fungicida em sementes de milho, em que testaram tratamentos fungicidas com captan, metalaxyl, thiabendazole, fludioxonil e azoxystrobin.

Tabela 1: Porcentagem de emergência de plântulas de milho com 5 e 14 dias, emergência inicial (Ei) e emergência final (Ef), respectivamente, para os diferentes tratamentos químicos em sementes de milho, submetidos a condições sem déficit hídrico (D.H.) e com déficit hídrico no solo.

Tratamento	Ei		Ef	
	Com D.H.	Sem D.H.	Com D.H.	Sem D.H.
Água	4,00 a B	63,25 b A	82,25 d B	92,50 a A
Piramide®	4,33 a B	59,99 b A	81,16 d B	95,83 a A
Standak Top®	5,16 a B	76,66 a A	95,83 a A	99,16 a A
Certeza®	5,41 a B	76,66 a A	93,66 b B	100 a A
Cruiser®	6,25 a B	47,58 c A	92,83 b B	100 a A
Cropstar®	6,25 a B	55,41 c A	88,75 c B	98,33 a A
Belure®	6,25 a B	86,50 a A	95,83 a A	100 a A
Avicta Completo®	6,91 a B	66,66 b A	90,83 b B	97,50 a A
Maxin Advanced®	7,25 a B	88,16 a A	96,66 a A	98,33 a A
Dermacor®	7,25 a B	68,33 b A	99,16 a A	98,33 a A
Proteat®	8,83 a B	77,50 a A	97,50 a A	100 a A
Maxin XL®	4,00 a B	83,33 a A	92,00 b B	100 a A
CV Parcela (%)	23		5	
CV Subparcela (%)	25		4	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Independente da ocorrência de estresse hídrico no solo, as sementes tratadas com Proteat®, Maxin XL®, Standak Top®, Dermacor®, Maxin Advanced® e Belure®, apresentaram melhores resultados, ou seja, maiores IVEs, em relação aos demais produtos e ao controle (Água) que não diferiram entre si (Tabela 2).

Os níveis de água no solo, conforme tensões verificadas, para a situação déficit hídrico foram suficientes para provocar o estresse inicial no estabelecimento das plantas, conforme Tabela 3, em que sementes de milho sob déficit hídrico apresentaram resultados inferiores para emergência aos 10 dias, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e massa seca de plantas (MS).



Tabela 2: Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de milho.

Tratamentos	IVE milho
Água	7,18 b
Piramide®	7,04 b
Standak Top®	7,95 a
Certeza®	7,48 b
Cruiser®	7,28 b
Cropstar®	7,24 b
Belure®	7,99 a
Avicta Completo®	7,42 b
Maxin Advance®	7,82 a
Dermacor®	7,95 a
Proteat®	7,79 a
Maxin XL®	7,82 a
CV Parcela (%)	5
CV Subparcela (%)	7

Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 3: Emergência de plântulas com diferentes tratamentos aos 10 dias, (Em, %), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME, dias) e massa seca de plântulas (MS, gramas) em solo com déficit hídrico (Com DH) e sem déficit hídrico (Sem DH).

Condição hídrica	Em	IVE	TME	MS
Com DH	64 b	6,01b	8,25b	8,97b
Sem DH	94 a	9,15a	5,65a	12,76a
CV Parcela (%)	17	5	6	19
CV Subparcela (%)	13	7	10	25

Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O déficit hídrico (5 cm: -28,66 kPa e 10 cm: -23,50 kPa) afetaram negativamente o desenvolvimento inicial de plântulas de milho, independente do tratamento químico das sementes. Em milho submetido a estresse hídrico inicial as sementes tratadas com Dermacor®, Proteat®, Maxin Advanced®, Standak Top® e Belure® apresentaram maiores porcentagens de emergência final (14 dias), com a condição hídrica adequada os tratamentos não diferiram.

REFERÊNCIAS

- BALARDIN, R. S. et al. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1120-1126, 2011.
- CAPPELINI, L. T. D. et al. Efeito de *Fusarium moniliforme* na qualidade de sementes de milho. **Científica**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 185-191, 2005.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**, décimo primeiro levantamento, agosto/2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 30 set. 2016.
- PEREIRA et al. Tratamento fungicida de sementes de milho e metodologias para a condução do teste de frio. **Revista Ceres**. v. 55, n.3, p.210-217, 2008.



**DESENHO DE MARCADORES DE MICROSSATÉLITES PARA O CUPIM
Nasutitermes aquilinus (ISOPTERA: TERMITIDAE)**

Breno Preslei Junio Silvestre Rocha¹, Ana Maria Costa-Leonardo², Ives Haifig³

Nasutitermes aquilinus é uma espécie de cupim que habita áreas verdes de florestas tropicais e matas de galerias, construindo ninhos globosos nos troncos das árvores. Este cupim tem um mecanismo reprodutivo diferenciado, com a formação de reprodutores secundários do tipo ergatoide, derivados de operários, o que faz com que suas colônias sejam duradouras mesmo após a morte da rainha. O fato de múltiplos indivíduos contribuírem para a reprodução da colônia faz com que esta espécie seja interessante para análises do ponto de vista genético. Com isso, o objetivo do presente estudo foi desenhar primers a serem utilizados como marcadores de microssatélites para análises genéticas do cupim *N. aquilinus*. Para tanto, uma amostra de DNA foi obtida a partir de um “pool” de 5 operários e sequenciada utilizando o Illumina MiSeq Next-Generation Sequencer V3. As “reads” geradas no sequenciamento foram montadas em regiões de consenso de DNA, “contigs”, utilizando o programa SparseAssembler. As “contigs” foram utilizadas para a detecção dos microssatélites no programa Msatcommander. Ao total, foram detectadas 118 sequências que continham microssatélites com repetições de trinucleotídeos. Todas estas sequências foram analisadas individualmente, e, quando possível, primers específicos foram desenhados no programa Primer3. Ao total, 15 pares de primers foram obtidos para os microssatélites: (AAT)₁₅ = 229pb; (ATC)₁₅ = 186pb; (AAT)₁₅ = 212pb; (AGC)₁₀ = 210pb; (AAT)₁₃ = 220pb; (AAT)₁₅ = 212pb; (AAT)₁₆ = 206pb; (ATC)₁₁ = 195pb; (AAT)₉ = 231pb; (AAT)₁₅ = 158pb; (AAT)₂₀ = 194pb; (AAT)₁₁ = 221pb; (AAT)₁₇ = 246pb; (AAG)₉ = 195pb; (ATC)₈ = 249pb. Todos os primers desenhados apresentaram um tamanho de produto esperado variando entre 158 e 249 pares de bases, o que indica que são bons candidatos a possíveis marcadores de microssatélites para o cupim *N. aquilinus*. Futuros testes laboratoriais deverão fornecer maiores subsídios da eficiência destes primers como marcadores moleculares de microssatélites.

Palavras-chave: DNA, marcador molecular, primers.

Apoio financeiro: CNPq e FAPESP (Proc. No. 2014/25857-4).

¹ Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo.
E-mail: brenopreslei@ufu.br

² Docente do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista – Campus Rio Claro.
E-mail: amcl@rc.unesp.br

³ Docente do Curso de Agronomia e de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo.
E-mail: haifig@ufu.br



DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE CAFEIEIRO SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTES

Mauro Santos Rezende¹, Filipe Almeida Gomes², João Monteiro de Araújo Neto³, Vinicius Merotti Crippa⁴, Caroline Borges Livoratto⁵, Daniel Martins da Silva⁶, Eusímio Felisbino Fraga Junior⁷

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo e o desenvolvimento de mudas de café, submetidas a diferentes doses de extrato de algas *Ascophyllum nodosum*. O presente experimento foi conduzido em condições de campo, nas Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU), município de Uberaba-MG, com latitude Sul 19°45'20'', longitude Oeste 47°57'27'' e altitude de aproximadamente 780m, no período de março a maio de 2015. As mudas foram mantidas em casa de vegetação, onde receberam bioestimulante Improver[®] (80% de extrato de alga concentrado), constituído por componentes energéticos de algas marinhas, citocininas, auxinas, giberelinas, betaínas e alginatos. Concluiu-se, considerando as condições do experimento que o extrato de algas a base de *A. nodosum* não influenciou significativamente o crescimento vegetativo de mudas de cafeeiro com três meses de idade; a aplicação de doses abaixo de 16 mL de algas litro de água⁻¹ não proporcionou incrementos em mudas de cafeeiro com 30 cm de altura (três meses de idade).

Palavras-chave: *Ascophyllum nodosum*, substrato, *Coffea arabica* L.

INTRODUÇÃO

Um dos fatores que garante o potencial produtivo de uma variedade plantada é a qualidade nos processos de produção da muda. Diante disso, é indispensável à formação de mudas com qualidade, que apresente crescimento uniforme e com bom desenvolvimento. A crescente utilização de biofertilizantes nos últimos anos dá-se principalmente facilidade de utilização, e ao custo economicamente viável, além de auxiliar no aspecto ambiental, uma vez que grande parte desses bioestimulantes são obtidos de fontes orgânicas. As algas marinhas apresentam atividade direta na proteção vegetal, agindo como indutoras de mecanismos de proteção, auxiliando na produção de

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: msrezende@msn.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: felipepagro@gmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: j_netto_20@hotmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: viniciusmerotti@gmail.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: carollivoratto@icloud.com

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: daniel1_tid@hotmail.com

⁷ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: eusimiofraga@ufu.br



moléculas bioativas capazes de induzir a resistência nos vegetais. A espécie *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis, pertencente à divisão *Phaeophyta*, é a alga marinha mais amplamente pesquisada na agricultura. O extrato de *A. nodosum* apresenta-se como estimulante ao crescimento vegetal, pois possui composição rica em macro e micronutrientes, carboidratos, aminoácidos e hormônios vegetais próprios da alga, fortalecendo a estrutura da planta, melhorando a eficiência dos insumos e a resistência ao estresse, beneficiando também o desenvolvimento mais saudável das raízes. Spann e Little (2011) comprovaram que aplicações de extratos da alga *A. nodosum* aumentaram a eficiência no uso da água em plantas cítricas na Flórida. No Brasil existe um considerável aumento no uso dos extratos de algas marinhas nos mais diversos cultivos e sua aplicação na cafeicultura apresenta resultados muito positivos. Destacam-se: a) atividade citocínica (aumento na divisão celular e mais controle do fruto); b) atividade auxínica (controle do crescimento do caule); atividade giberelínica (elasticidade e plasticidade da célula); contém betaínas (redução de estresses relacionados à água e rupturas) e manitol (agente quelante). Entretanto para a cultura do cafeeiro, ainda são poucos os trabalhos publicados, porém, há perspectivas de bons resultados para tal cultura. Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo e o desenvolvimento de mudas de café, submetidas a diferentes doses de extrato de algas *A. nodosum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido em condições de campo, nas Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU), município de Uberaba-MG, com latitude Sul 19°45'20'', longitude Oeste 47°57'27'' e altitude de aproximadamente 780m, no período de março a maio de 2015. As mudas utilizadas foram formadas através de semeadura de café arábica (*Coffea arabica* L.) da cultivar Catuai Vermelho IAC 144, com 2 a 3 meses de idade, formadas em recipientes plásticos (polietileno), na cidade de Patrocínio – MG. O substrato utilizado foi o padrão para mudas de café, sendo formado de 700 L de terra de subsolo peneirada, 300 L de esterco de curral curtido e peneirado, 5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio. Foram utilizadas 25 mudas regadas duas vezes ao dia, pela manhã e no período da tarde, para todos os tratamentos, para manter a umidade do substrato. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com 4 tratamentos e 5 blocos. Os tratamentos utilizados foram: T0 - 0 mL do produto litro de água⁻¹, T1- 4 mL do produto litro de água⁻¹, T2 - 8 mL do produto litro de água⁻¹, T3- 16 mL do produto litro de água⁻¹. As mudas foram mantidas em casa de vegetação, onde receberam o bioestimulante Improver® (80% de extrato de alga concentrado), constituído por componentes energéticos de algas marinhas, citocininas, auxinas, giberelinas, betaínas e alginatos. O produto foi pulverizado manualmente em jato dirigido, conforme os tratamentos citados. Para avaliar o crescimento das plantas, as mudas foram retiradas do viveiro 15 dias após a aplicação do produto, e as variáveis estudadas foram: 1- Altura das plantas, medida em centímetros, do colo entre a raiz e o caule das plantas, até a gema apical; 2- Diâmetro do colo, medido em milímetros, no colo da planta, com um paquímetro; 3- Número de pares de folhas, contado o número de pares de folhas; 4- Massa úmida de raiz e parte aérea, pesada em balança de precisão, após a lavagem com cuidado das raízes e da parte aérea, retirando toda a terra; 5- Massa seca de raiz e parte aérea, pesada em balança de precisão, após a parte aérea e as raízes serem secas a 65°C, por 48



horas; 6- A razão parte aérea/raiz, foi calculada dividindo-se a massa seca total da parte aérea pela massa seca total do sistema radicular. Os resultados obtidos foram analisados por meio do programa estatístico Assistat e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, analisados em teste de comparação de médias, as médias das variáveis massa úmida da raiz (g) e massa seca da raiz (g), perante os tratamentos de diferentes doses de extrato de *Ascophyllum nodosum* não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1). Para a variável relação parte aérea-raiz, aceitou-se a hipótese nula, ou seja, suas médias perante os tratamentos de diferentes doses de extrato de *A. nodosum* não diferiram estatisticamente (Tabela 2).

Tabela 1 - Teste de Médias para as variáveis Massa úmida (g) e Massa seca da parte raiz (g) nos tratamentos testados. Uberaba/MG, 2015.

Tratamentos	Massa úmida da raiz (g)	Massa seca da raiz (g)
T0	8,26 a	2,83 a
T1	5,65 a	1,77 a
T2	5,87 a	2,05 a
T3	7,57 a	2,66 a
CV%	26,30	27,94

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Teste de Médias para as variáveis Massa úmida (g) e Massa seca da parte aérea (g) nos tratamentos testados. Uberaba/MG, 2015.

Tratamentos	Massa úmida da aérea (g)	Massa seca da aérea (g)
T0	8,75 a	2,34 a
T1	8,89 a	2,14 a
T2	8,36 a	2,04 a
T3	9,93 a	2,91 a
CV%	20,86	27,38

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Scheren et al. (2012), em experimento estudando a influência do bioestimulante Stimulate® na velocidade da germinação e formação do sistema radicular do café, encontram mediante a análise estatística de doses para a variável Relação parte aérea-raiz, segundo análise de regressão polinomial resultados não significativos, semelhantes aos resultados encontrados na presente análise.

Não houveram diferenças significativas nos resultados referentes às características morfológicas das mudas de cafeeiro mediante a aplicação do bioestimulante, possivelmente porque utilizou-se apenas uma aplicação do produto por tratamento. A adoção de mais aplicações do bioestimulante eventualmente poderá impulsionar o desenvolvimento da planta, uma vez que fornece hormônios, proteínas e outros compostos que podem melhorar o desempenho vegetal por intermédio de alterações fisiológicas, bioquímicas e da expressão de genes nas plantas. Serão necessários novos estudos a respeito da metodologia utilizada, em delineamentos



experimentais diferentes que foram utilizados nesse trabalho, testando novas doses e intervalos de aplicação do produto.

CONCLUSÕES

Concluiu-se, considerando as condições do experimento que, a aplicação do extrato de algas a base de *A. nodosum* não influenciou significativamente o crescimento vegetativo de mudas de cafeeiro com três meses de idade bem como a aplicação de doses abaixo de 16 mL de algas litro de água⁻¹ não proporcionou incrementos em mudas do cafeeiro de mesma idade. Além disso, não houveram diferenças significativas nos resultados referentes às características morfológicas das mudas de cafeeiro mediante a aplicação de bioestimulantes.

REFERÊNCIAS

SCHEREN, M. A. et al, Estudo da influência do bioestimulante Stimulate na velocidade germinação e formação do sistema radicular do café (*Coffea arabica* L.). **Faisa Revista Online**, v.1, n. 1, 2012.

SPANN, T. M.; LITTLE, H. A. Applications of a commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* increases drought tolerance in container-grown Hamlin sweet orange nursery trees. *HortScience*. Florida, v. 46, n. 4, p. 1471-1474, 2011.



**DESENHO DE MARCADORES DE MICROSSATÉLITES PARA O CUPIM
Nasutitermes aquilinus (ISOPTERA: TERMITIDAE)**

Breno Preslei Junio Silvestre Rocha¹, Ana Maria Costa-Leonardo², Ives Haifig³

Nasutitermes aquilinus é uma espécie de cupim que habita áreas verdes de florestas tropicais e matas de galerias, construindo ninhos globosos nos troncos das árvores. Este cupim tem um mecanismo reprodutivo diferenciado, com a formação de reprodutores secundários do tipo ergatoide, derivados de operários, o que faz com que suas colônias sejam duradouras mesmo após a morte da rainha. O fato de múltiplos indivíduos contribuírem para a reprodução da colônia faz com que esta espécie seja interessante para análises do ponto de vista genético. Com isso, o objetivo do presente estudo foi desenhar primers a serem utilizados como marcadores de microssatélites para análises genéticas do cupim *N. aquilinus*. Para tanto, uma amostra de DNA foi obtida a partir de um “pool” de 5 operários e sequenciada utilizando o Illumina MiSeq Next-Generation Sequencer V3. As “reads” geradas no sequenciamento foram montadas em regiões de consenso de DNA, “contigs”, utilizando o programa SparseAssembler. As “contigs” foram utilizadas para a detecção dos microssatélites no programa Msatcommander. Ao total, foram detectadas 118 sequências que continham microssatélites com repetições de trinucleotídeos. Todas estas sequências foram analisadas individualmente, e, quando possível, primers específicos foram desenhados no programa Primer3. Ao total, 15 pares de primers foram obtidos para os microssatélites: (AAT)₁₅ = 229pb; (ATC)₁₅ = 186pb; (AAT)₁₅ = 212pb; (AGC)₁₀ = 210pb; (AAT)₁₃ = 220pb; (AAT)₁₅ = 212pb; (AAT)₁₆ = 206pb; (ATC)₁₁ = 195pb; (AAT)₉ = 231pb; (AAT)₁₅ = 158pb; (AAT)₂₀ = 194pb; (AAT)₁₁ = 221pb; (AAT)₁₇ = 246pb; (AAG)₉ = 195pb; (ATC)₈ = 249pb. Todos os primers desenhados apresentaram um tamanho de produto esperado variando entre 158 e 249 pares de bases, o que indica que são bons candidatos a possíveis marcadores de microssatélites para o cupim *N. aquilinus*. Futuros testes laboratoriais deverão fornecer maiores subsídios da eficiência destes primers como marcadores moleculares de microssatélites.

Palavras-chave: DNA, marcador molecular, primers.

Apoio financeiro: CNPq e FAPESP (Proc. No. 2014/25857-4).

¹ Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo.
E-mail: brenopreslei@ufu.br

² Docente do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista – Campus Rio Claro.
E-mail: amcl@rc.unesp.br

³ Docente do Curso de Agronomia e de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo.
E-mail: haifig@ufu.br



DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTES

**Mauro Santos Rezende¹, Filipe Almeida Gomes², João Monteiro de Araújo Neto³,
Vinicius Merotti Crippa⁴, Caroline Borges Livoratto⁵, Daniel Martins da Silva⁶,
Eusímio Felisbino Fraga Junior⁷**

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo e o desenvolvimento de mudas de café, submetidas a diferentes doses de extrato de algas *Ascophyllum nodosum*. O presente experimento foi conduzido em condições de campo, nas Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU), município de Uberaba-MG, com latitude Sul 19°45'20'', longitude Oeste 47°57'27'' e altitude de aproximadamente 780m, no período de março a maio de 2015. As mudas foram mantidas em casa de vegetação, onde receberam bioestimulante Improver[®] (80% de extrato de alga concentrado), constituído por componentes energéticos de algas marinhas, citocininas, auxinas, giberelinas, betaínas e alginatos. Concluiu-se, considerando as condições do experimento que o extrato de algas a base de *A. nodosum* não influenciou significativamente o crescimento vegetativo de mudas de cafeeiro com três meses de idade; a aplicação de doses abaixo de 16 mL de algas litro de água⁻¹ não proporcionou incrementos em mudas de cafeeiro com 30 cm de altura (três meses de idade).

Palavras-chave: *Ascophyllum nodosum*, substrato, *Coffea arabica* L.

INTRODUÇÃO

Um dos fatores que garante o potencial produtivo de uma variedade plantada é a qualidade nos processos de produção da muda. Diante disso, é indispensável à formação de mudas com qualidade, que apresente crescimento uniforme e com bom desenvolvimento. A crescente utilização de biofertilizantes nos últimos anos dá-se principalmente facilidade de utilização, e ao custo economicamente viável, além de auxiliar no aspecto ambiental, uma vez que grande parte desses bioestimulantes são obtidos de fontes orgânicas. As algas marinhas apresentam atividade direta na proteção vegetal, agindo como indutoras de mecanismos de proteção, auxiliando na produção de moléculas bioativas capazes de induzir a resistência nos vegetais. A espécie *Ascophyllum*

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: msrezende@msn.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: felipepagro@gmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: j_netto_20@hotmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: viniciusmerrippa@gmail.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: carollivoratto@icloud.com

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: daniel1_tid@hotmail.com

⁷ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: eusimiofraga@ufu.br



nodosum (L.) *Le Jolis*, pertencente à divisão *Phaeophyta*, é a alga marinha mais amplamente pesquisada na agricultura. O extrato de *A. nodosum* apresenta-se como estimulante ao crescimento vegetal, pois possui composição rica em macro e micronutrientes, carboidratos, aminoácidos e hormônios vegetais próprios da alga, fortalecendo a estrutura da planta, melhorando a eficiência dos insumos e a resistência ao estresse, beneficiando também o desenvolvimento mais saudável das raízes. Spann e Little (2011) comprovaram que aplicações de extratos da alga *A. nodosum* aumentaram a eficiência no uso da água em plantas cítricas na Flórida. No Brasil existe um considerável aumento no uso dos extratos de algas marinhas nos mais diversos cultivos e sua aplicação na cafeicultura apresenta resultados muito positivos. Destacam-se: a) atividade citocínica (aumento na divisão celular e mais controle do fruto); b) atividade auxínica (controle do crescimento do caule); atividade giberelínica (elasticidade e plasticidade da célula); contém betaínas (redução de estresses relacionados à água e rupturas) e manitol (agente quelante). Entretanto para a cultura do cafeeiro, ainda são poucos os trabalhos publicados, porém, há perspectivas de bons resultados para tal cultura. Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo e o desenvolvimento de mudas de café, submetidas a diferentes doses de extrato de algas *A. nodosum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido em condições de campo, nas Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU), município de Uberaba-MG, com latitude Sul 19°45'20'', longitude Oeste 47°57'27'' e altitude de aproximadamente 780m, no período de março a maio de 2015. As mudas utilizadas foram formadas através de semeadura de café arábica (*Coffea arabica* L.) da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, com 2 a 3 meses de idade, formadas em recipientes plásticos (polietileno), na cidade de Patrocínio – MG. O substrato utilizado foi o padrão para mudas de café, sendo formado de 700 L de terra de subsolo peneirada, 300 L de esterco de curral curtido e peneirado, 5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio. Foram utilizadas 25 mudas regadas duas vezes ao dia, pela manhã e no período da tarde, para todos os tratamentos, para manter a umidade do substrato. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com 4 tratamentos e 5 blocos. Os tratamentos utilizados foram: T0 - 0 mL do produto litro de água⁻¹, T1- 4 mL do produto litro de água⁻¹, T2 - 8 mL do produto litro de água⁻¹, T3- 16 mL do produto litro de água⁻¹. As mudas foram mantidas em casa de vegetação, onde receberam o bioestimulante Improver[®] (80% de extrato de alga concentrado), constituído por componentes energéticos de algas marinhas, citocininas, auxinas, giberelinas, betaínas e alginatos. O produto foi pulverizado manualmente em jato dirigido, conforme os tratamentos citados. Para avaliar o crescimento das plantas, as mudas foram retiradas do viveiro 15 dias após a aplicação do produto, e as variáveis estudadas foram: 1- Altura das plantas, medida em centímetros, do colo entre a raiz e o caule das plantas, até a gema apical; 2- Diâmetro do colo, medido em milímetros, no colo da planta, com um paquímetro; 3- Número de pares de folhas, contado o número de pares de folhas; 4- Massa úmida de raiz e parte aérea, pesada em balança de precisão, após a lavagem com cuidado das raízes e da parte aérea, retirando toda a terra; 5- Massa seca de raiz e parte aérea, pesada em balança de precisão, após a parte aérea e as raízes serem secas a 65°C, por 48 horas; 6- A razão parte aérea/raiz, foi calculada dividindo-se a massa seca total da parte



aérea pela massa seca total do sistema radicular. Os resultados obtidos foram analisados por meio do programa estatístico Assistat e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, analisados em teste de comparação de médias, as médias das variáveis massa úmida da raiz (g) e massa seca da raiz (g), perante os tratamentos de diferentes doses de extrato de *Ascophyllum nodosum* não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1). Para a variável relação parte aérea-raiz, aceitou-se a hipótese nula, ou seja, suas médias perante os tratamentos de diferentes doses de extrato de *A. nodosum* não diferiram estatisticamente (Tabela 2).

Tabela 1 - Teste de Médias para as variáveis Massa úmida (g) e Massa seca da parte raiz (g) nos tratamentos testados. Uberaba/MG, 2015.

Tratamentos	Massa úmida da raiz (g)	Massa seca da raiz (g)
T0	8,26 a	2,83 a
T1	5,65 a	1,77 a
T2	5,87 a	2,05 a
T3	7,57 a	2,66 a
CV%	26,30	27,94

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Teste de Médias para as variáveis Massa úmida (g) e Massa seca da parte aérea (g) nos tratamentos testados. Uberaba/MG, 2015.

Tratamentos	Massa úmida da aérea (g)	Massa seca da aérea (g)
T0	8,75 a	2,34 a
T1	8,89 a	2,14 a
T2	8,36 a	2,04 a
T3	9,93 a	2,91 a
CV%	20,86	27,38

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Scheren et al. (2012), em experimento estudando a influência do bioestimulante Stimulate® na velocidade da germinação e formação do sistema radicular do café, encontram mediante a análise estatística de doses para a variável Relação parte aérea-raiz, segundo análise de regressão polinomial resultados não significativos, semelhantes aos resultados encontrados na presente análise.

Não houveram diferenças significativas nos resultados referentes às características morfológicas das mudas de cafeeiro mediante a aplicação do bioestimulante, possivelmente porque utilizou-se apenas uma aplicação do produto por tratamento. A adoção de mais aplicações do bioestimulante eventualmente poderá impulsionar o desenvolvimento da planta, uma vez que fornece hormônios, proteínas e outros compostos que podem melhorar o desempenho vegetal por intermédio de alterações fisiológicas, bioquímicas e da expressão de genes nas plantas. Serão necessários novos estudos a respeito da metodologia utilizada, em delineamentos



experimentais diferentes que foram utilizados nesse trabalho, testando novas doses e intervalos de aplicação do produto.

CONCLUSÕES

Concluiu-se, considerando as condições do experimento que, a aplicação do extrato de algas a base de *A. nodosum* não influenciou significativamente o crescimento vegetativo de mudas de cafeeiro com três meses de idade bem como a aplicação de doses abaixo de 16 mL de algas litro de água⁻¹ não proporcionou incrementos em mudas do cafeeiro de mesma idade. Além disso, não houveram diferenças significativas nos resultados referentes às características morfológicas das mudas de cafeeiro mediante a aplicação de bioestimulantes.

REFERÊNCIAS

SCHEREN, M. A. et al, Estudo da influência do bioestimulante Stimulate na velocidade germinação e formação do sistema radicular do café (*Coffea arabica* L.). **Faisa Revista Online**, v.1, n. 1, 2012.

SPANN, T. M.; LITTLE, H. A. Applications of a commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* increases drought tolerance in container-grown Hamlin sweet orange nursery trees. *HortScience*. Florida, v. 46, n. 4, p. 1471-1474, 2011.



DIMORFISMO EM OPERÁRIOS DO CUPIM NEOTROPICAL *Nasutitermes aquilinus* (ISOPTERA: TERMITIDAE)

Marcelo Luiz da Mota¹, Ives Haifig²

RESUMO: *Nasutitermes aquilinus* é uma espécie de cupim Neotropical que apresenta polimorfismo da casta áptera, com operários e soldados de diferentes tamanhos. Este estudo objetivou investigar o polimorfismo de operários na espécie *N. aquilinus*. Para tanto, foi realizado um estudo morfométrico utilizando-se 30 operários. Estes operários foram primeiramente separados em dois grupos, após essa triagem, 15 indivíduos de cada um dos grupos tiveram 12 medidas obtidas a partir de diferentes partes anatômicas. Os dados foram submetidos a uma análise de componentes principais (PCA). Os resultados da PCA mostraram que os operários formaram de fato dois grupos distintos. Subsequentemente, os escores da primeira e da segunda componentes principais (PC1 e PC2) foram avaliados por ANOVA para confirmar se a separação destes grupos era significativa. Os resultados da PC1 mostraram que os operários de *N. aquilinus* apresentaram um dimorfismo significativo, sendo divididos em operários maiores e menores (ANOVA: $F = 140,6$; $gl = 28, 1$; $P = 0,001$). Futuros estudos deverão esclarecer se este dimorfismo tem relação com o sexo dos indivíduos.

Palavras-chave: castas, morfometria, PCA.

INTRODUÇÃO

Os cupins são insetos dominantes em muitos habitats terrestres, nos quais apresentam um papel como consumidores primários e decompositores devido a sua capacidade extraordinária de digerir celulose (LEE; WOOD, 1971; TAYASU et al., 1997). Estes insetos apresentam um desenvolvimento progressivo que permite o reconhecimento das diferentes fases e formas, denominadas de castas (NOIROT, 1955). As castas podem ser separadas em duas linhagens diferentes: a linhagem imaginal e a linhagem áptera. A linhagem imaginal é composta por ninfas, alados, reis e rainhas, e em algumas espécies, por neotênicos ninfóides. Já a linhagem áptera é formada por operários, soldados e seus precursores, as larvas.

Os padrões de desenvolvimento das castas têm sido estudados extensivamente para os cupins pertencentes à família Termitidae, desde o estudo pioneiro de NOIROT (1955), passando pelas décadas (NOIROT, 1969; OKOT-KOTBER, 1981; ROISIN, 1992; HOJO et al., 2004) até estudos mais recentes (HAIFIG et al., 2012; HAIFIG; COSTA-LEONARDO, 2016). De acordo com estes estudos, a família Termitidae apresenta padrão bifurcado, pois as larvas já determinam o caminho para uma das

¹Discente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: marcelinho.mota@hotmail.com

²Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: haifig@ufu.br



linhagens (áptera ou imaginal) precocemente no desenvolvimento pós-embrionário, logo no segundo instar (ROISIN, 2000). Contudo, o número de instares em cada casta, o sexo dos indivíduos, que varia principalmente na linhagem áptera, e a presença de reprodutores neotênicos de várias origens (a partir de operários ou de ninfas) fazem com que espécies de cupins da família Termitidae ainda surpreendam com novidades evolutivas diferentes das já descritas na literatura. Em vista do exposto, o presente estudo objetivou investigar o polimorfismo de operários na espécie de cupim *Nasutitermes aquilinus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Insetos: Um ninho do cupim *N. aquilinus* foi coletado no município de Rio Claro, SP. Amostras de diferentes castas foram extraídas do ninho e fixadas em FAA (formaldeído: ácido acético: etanol, 1: 1: 3) durante 24 h. Após este período, as amostras foram transferidas para etanol a 70%. Dos indivíduos coletados, foram utilizados 30 operários para análises morfométricas, descritas a seguir.

Morfometria: Os indivíduos foram observados sob estereomicroscópio com uma ocular com régua micrométrica para extrair as medidas. Doze diferentes medidas foram extraídas, seguindo o método de Haifig et al. (2016). As medidas extraídas foram: 1) comprimento da cabeça (CC), incluindo o nasus; 2) largura máxima da cabeça (LMC); 3) largura da cabeça na base das mandíbulas (LMM); 4) altura máxima da cabeça, excluindo o postmentum (AC); 5) largura do labro (LL); 6) comprimento do pronoto (CP); 7) largura do pronoto (LP); 8) comprimento do mesonoto (CMs); 9) comprimento do metanoto (CMT); 10) comprimento da tíbia (CT); 11) comprimento do fêmur (CF); 12) largura do fêmur (LF). As diferenças entre os indivíduos foram avaliadas por meio de análise de componentes principais (PCA), considerando as 12 variáveis. A significância para os grupos resultantes da PCA foi analisada utilizando uma ANOVA: um critério ($\alpha = 0,05$), considerando-se os escores do primeiro e do segundo componentes principais, separadamente. Os dados foram analisados utilizando o software R (versão 3.3.1, Fundação R para Estatística Computacional, Viena, Áustria, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados na PCA mostrou que os operários de *N. aquilinus* foram divididos em dois grupos (Figura 1). O primeiro componente principal (PC1) foi responsável por 91,23% da separação entre os grupos, sendo o segundo componente principal (PC2) responsável por 4,17%.

Todas as variáveis foram negativamente correlacionadas com a PC1. Já para a PC2, a largura máxima da cabeça (LC), a largura da cabeça na base das mandíbulas (LCM), a altura máxima da cabeça (AC) e a largura do labro (LL) foram negativamente correlacionadas, enquanto as outras oito variáveis foram positivamente correlacionadas.

A análise dos escores da PC1 mostrou que os dois grupos resultantes da PCA são significativamente diferentes entre si (ANOVA: $F = 140,6$; $gl = 28, 1$; $P = 0,001$). Já a análise dos escores da PC2 não mostrou diferença significativa entre os grupos (ANOVA: $F = 3,927$; $gl = 28, 1$; $P = 0,0574$), e este fato pode ser explicado pela pequena influência da PC2 na separação dos grupos (somente 4,17% do total).

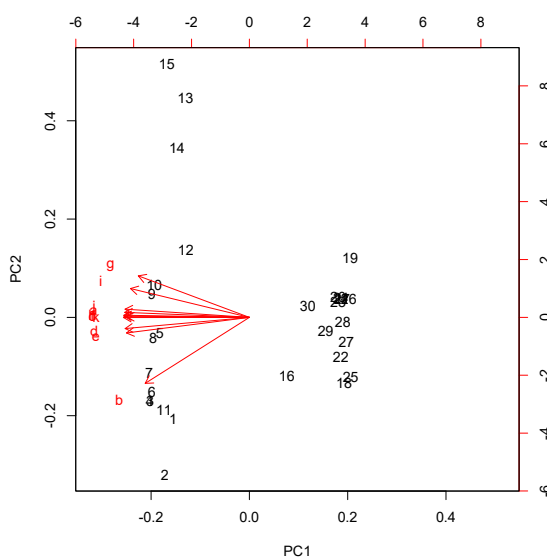


Figura 1. Análise de componentes principais das medidas de operários. Cada número representa um operário. As setas vermelhas indicam os vetores de cada uma das 12 variáveis utilizadas (de “a” até “l”). PC1 = primeira componente principal; PC2 = segunda componente principal.

Thorne (1982) estudou a espécie *Nasutitermes corniger* e propôs que o dimorfismo de operários de cupins do gênero *Nasutitermes* deve estar relacionado com o sexo dos indivíduos, sendo os operários maiores fêmeas e os operários menores machos, assim como em *N. corniger*. Esta proposta pode ser aplicada para a espécie de *N. aquilinus* analisada neste estudo, que também apresentou dimorfismo da casta operária. Contudo, futuras análises de sexagem de indivíduos de ambos os grupos são necessárias para confirmar esta hipótese.

CONCLUSÕES

Os operários de *Nasutitermes aquilinus* são dimórficos, divididos em operários maiores e operários menores. Estas diferenças morfométricas podem estar relacionadas ao dimorfismo sexual destes indivíduos, uma vez que cupins apresentam castas de ambos os sexos. Futuros estudos deverão identificar a correlação entre o dimorfismo dos operários de *N. aquilinus* e o sexo destes indivíduos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa PIBIC concedida ao discente.

REFERÊNCIAS



HAIFIG, I. et al. On the apterous line of the termite *Velocitermes heteropterus* (Isoptera: Termitidae): Developmental pathways and cellulose digestion. **Zoological Science**, v. 29, p. 815-820, 2012.

HAIFIG, I.; COSTA-LEONARDO, A. M. Caste differentiation pathways in the Neotropical termite *Silvestritermes euamignathus* (Isoptera: Termitidae). **Entomological Science**, v. 19, p. 174-179, 2016.

HAIFIG, I. et al. Unrelated secondary reproductives in the neotropical termite *Silvestritermes euamignathus* (Isoptera: Termitidae). **The Science of Nature**, v. 103, n. 9, p. 1-8, 2016.

HOJO, M. et al. Developmental pathways and plasticity of neuter castes in *Nasutitermes takasagoensis* (Isoptera: Termitidae). **Sociobiology**, v. 44, p. 433-441, 2004.

LEE, K. E.; WOOD, T. G. **Termites and soils**. Academic Press, London, 1971.

NOIROT, C. Recherches sur le polymorphisme des termites supérieurs (Termitidae). **Annales de la Scientia Naturale et Zoologie** (11e s.r.), v. 17, p. 399-595, 1955.

NOIROT, C. Formation of castes in the higher termites. In: KRISHNA, K.; WEESNER, F. M. (eds.) **Biology of Termites**, Academic Press, Orlando, pp. 311-350, 1969.

OKOT-KOTBER, B. M. Instars and polymorphism of castes in *Macrotermes michaelsoni* (Isoptera, Macrotermitinae). **Insectes Sociaux**, v. 28, p. 233-246, 1981.

ROISIN, Y. Development of non-reproductive castes in the Neotropical termite genera *Cornitermes*, *Embiratermes* and *Rhynchotermes* (Isoptera, Nasutitermitinae). **Insectes Sociaux**, v. 39, p. 313-324, 1992.

ROISIN, Y. Diversity and evolution of caste patterns. In: ABE, T.; BIGNELL, D. E.; HIGASHI, M. (eds.) **Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology**, Kluwer Academic Publishers, London, pp. 95-119, 2000.

TAYASU, I. et al. Nitrogen and carbon isotope ratios in termites: an indicator of trophic habit along the gradient from wood-feeding to soil-feeding. **Ecological Entomology**, v. 22, p. 343-351, 1997.

THORNE, B. L. Polygyny in termites: multiple primary queens in colonies of *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae). **Insectes Sociaux**, v. 29, p. 102-117, 1982.



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS TEORES DE FÓSFORO NO SOLO SOB CAFEIEIRO FERTIRRIGADO

Higor Jonathan de Oliveira Silva¹, Aline José da Silveira ², Cinara Xavier de Almeida ³

O café é uma das culturas de maior importância comercial do mundo, por isso existe uma grande preocupação em desenvolver formas de aumento de produtividade da cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar a distribuição espacial dos teores de fósforo disponível no solo sob cafeeiro fertirrigado na região do Cerrado Mineiro. O experimento foi conduzido na Fazenda Juliana (município de Monte Carmelo-MG), em área de aproximadamente 14 ha, próximo às coordenadas 18°42'28.9"S e 47°33'27.0"W, em um LATOSSOLO VERMELHO argiloso, cultivado com café arábica fertirrigado. Em janeiro de 2012 a lavoura foi renovada com plantio em espaçamento de 3,8 x 0,7 m. A amostragem de solo foi realizada na camada de 0-0,1 m no mês de março de 2015, em malha de 50 x 50 m. Foram determinados os teores de P do solo pela solução de Mehlich-1, seguindo metodologia proposta pela EMBRAPA (2009). A distribuição dos teores de fósforo disponíveis no solo foram analisados com o uso da geoestatística, utilizando o programa GS Plus, realizando estudo estatístico dos principais momentos através da estatística clássica, visando caracterizar a distribuição probabilística e verificar a variabilidade dos dados. A distribuição espacial dos teores de fósforo no solo foram ajustados pelo modelo exponencial e apresentaram valor médio na faixa considerada adequada para a cultura do cafeeiro, porém em alguns pontos, os valores desses nutrientes não estavam adequados para cultura, por isso é necessário aplicar nos pontos que apresentam valores baixos uma adubação diferenciada na área, o que demonstra a importância da aplicação balanceada do nutriente para manutenção da fertilidade do solo sob cafeicultura. A partir do mapa de distribuição de fósforo disponível foi possível identificar que os menores valores estão concentrados à esquerda da área de estudo, sendo que os maiores valores foram encontrados na cota mais alta da área de estudo, à direita.

Palavras-chave: Adubação fosfatada, geoestatística, Cafeicultura no Cerrado Mineiro.

Apoio financeiro: Fazenda Juliana, LABRAS Análises Agrícolas, CNPq, FAPEMIG, UFU.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: higoragronomiaufu@gmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: alinejoseagro@gmail.com

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: cinara@ufu.br



DOSES DE NITROGÊNIO E INOCULAÇÃO DA SEMENTE DE MILHO SOBRE O ACÚMULO DE NITROGÊNIO FOLIAR

Ana Carolina Pereira de Vasconcelos⁴, Luiz Henrique Silveira⁵, Thiago Prudente Siqueira⁶, Marcos Vieira de Faria⁷, Regina Maria Quintão Lana⁸, Antônio das Graças Alves Neto⁹, Bruno Barbosa Guimarães⁷

O milho é um dos cereais de maior importância econômica e nutricional. Dentre os nutrientes essenciais ao desenvolvimento da cultura, o de maior demanda pela planta é o nitrogênio, que pode ser fornecido pela adubação ou pela fixação biológica. Objetivou-se avaliar o efeito de doses de nitrogênio na ausência e na presença de *Azospirillum brasilense* inoculado na semente, no teor e acúmulo de nitrogênio na parte aérea da cultura do milho nos estádios reprodutivos R3 e R5, em dois anos de cultivo consecutivos. Os experimentos foram instalados na mesma área, durante as safras 2011/2012 e 2012/2013, na área experimental da fazenda Capim Branco, em Uberlândia - MG. O delineamento foi em blocos casualizados, no arranjo fatorial 2x5, com seis repetições. Os tratamentos consistiram da ausência e da presença de *Azospirillum brasilense* (100 mL ha⁻¹), utilizando o produto Masterfix Gramíneas (cepas – AbV5 e AbV6) e cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹). Foi utilizado o híbrido de milho DKB390 VTPRO. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística, onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. Para os dados quantitativos foi feita a análise de regressão. O teor e acúmulo de nitrogênio, nos estádios R3 e R5, nas duas safras, não diferiram em relação à inoculação da bactéria, porém houve diferenciação no teor e acúmulo de nitrogênio, em relação à variação das doses nitrogenadas, nos estádios R3 (safra 2011/2012) e R5 (safra 2012/2013).

Palavras-chave: *Zea mays* L., fixação biológica, bactéria diazotrófica

Apoio financeiro: FAPEMIG, UFU.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: acvasconcelos11@gmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: luizhenriqueudi@yahoo.com.br

³ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: thiagoprudente@agronomo.eng.br

⁴ Técnico de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: marcosvfagro@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: rmqlana@terra.com.br

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: antonionetojudo@hotmail.com

⁷ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: brunoguimaraes.56.ufu@gmail.com



EFEITO DA SOLARIZAÇÃO NA SOBREVIVÊNCIA DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS

Rejanne Davi Ribeiro¹, Jéssyca Gonçalves Duarte², Vanessa Andaló³, Ana Carolina Silva Siquieroli⁴, Ronaldo Antônio dos Santos⁵, Jessica Mieko⁶, Daniel Martins Silva⁷

RESUMO: Os nematoides entomopatogênicos (NEPs) são utilizados como agentes de controle biológico de grande eficácia e com seletividade para um amplo espectro de pragas do solo. Estudos sobre NEPs que sejam adaptados às mesmas condições ambientais das pragas viabilizariam um maior sucesso desses organismos em programas de controle. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da solarização sobre uma população natural de NEPs utilizando um coletor solar. Foram utilizados 120L de substrato comercial inoculado com $2,76 \cdot 10^5$ nematoides *Heterorhabditis amazonensis* MC01, distribuídos entre os coletores, totalizando 5 repetições e 1 testemunha, na qual foi adicionada apenas água. O experimento foi avaliado durante 3,5 h sendo que a cada 30 minutos aferiu-se a temperatura do substrato, do tubo e da caixa de coletores, e retirou-se 120g de substrato para avaliação da infectividade dos NEPs em larvas de *Tenebrio molitor*. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão. Foi possível demonstrar que o nematoide *H. amazonensis* MC01 é tolerante a temperaturas de 50°C sendo tal conhecimento de vital importância para elevar as chances de sucesso em aplicações a campo.

Palavras-chave: *Heterorhabditis amazonensis*, coletor solar, controle biológico.

INTRODUÇÃO

O termo entomopatogênico refere-se à capacidade de causar patogenicidade em insetos via liberação de toxinas ou outras substâncias de caráter inseticida (ALMENARA et al., 2012). Nematoides entomopatogênicos (NEPs) da família Heterorhabditidae são agentes de controle biológico promissores e particularmente efetivos quando aplicados a insetos que habitam ou passam parte do seu ciclo de vida no solo (DELL'ACQUA, 2011).

Vários aspectos condicionam o uso de NEPs na prática, seja pela boa capacidade de se locomoverem no solo à procura de hospedeiros para os quais são atraídos por diferencial no teor de CO₂ e, possivelmente, por componentes fecais; ou por terem uma extensa lista de hospedeiros, o que ajuda a sobrevivência em condições ambientais nem sempre favoráveis (GARCIA, 2006).

Um fator limitante para a implementação de programas de controle biológico utilizando NEPs é a sensibilidade destes organismos às elevadas temperaturas existentes nas regiões tropicais (KAYA; GAUGLER, 1993).

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: rejannedavi@hotmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gsk.g.d@hotmail.com

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: vanessaandalo@ufu.br

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: carol@ufu.br

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: santosra@ufu.br

⁶ Técnico de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: jessicamieko@ufu.br

⁷ Técnica de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: dmsilva@ufu.br



A amplitude da temperatura que permita o aproveitamento máximo das potencialidades dos NEPs como agentes de controle biológico é relativamente estreita e influencia em sua capacidade de infecção e persistência no solo, sendo especialmente afetadas em temperaturas superiores a 30 °C ou inferiores a 15 °C (KAYA, 1990).

Dado o exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da solarização sobre uma população natural de NEPs proveniente da região do Alto Paranaíba, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O coletor solar foi construído e aferido na Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, situada a 18°43' de latitude Sul, 47°31' de longitude Oeste de Greenwich e 880 metros de altitude. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, com temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 1.500 mm, com chuvas concentrando-se em seis meses, principalmente no período do verão (OLIVEIRA, 2010).

O equipamento estudado foi adaptado do modelo proposto por Ghini (1997). Foram utilizados 120L de substrato comercial Bioplant®, composto por casca de *Pinus* e fibra de coco, umedecido com 10L de água. O substrato foi inoculado com 2,76 10⁵ nematoides *Heterorhabditis amazonensis* MC01 e distribuídos em quantidades iguais entre os coletores, totalizando 5 repetições e 1 testemunha, na qual foi adicionada apenas água. O experimento foi avaliado durante 3,5 h, sendo que a cada 30 minutos aferiu-se a temperatura do substrato, do tubo e da caixa de coletores solares. Para avaliação da infectividade dos NEPs após serem submetidos aos tratamentos, foram coletadas amostras de 120g de substrato de cada tubo a cada intervalo de tempo e transferidas para um recipiente plástico contendo 5 larvas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). Para esta avaliação foram utilizados dois controles: tenébrios sem a presença de nematoides e tenébrios com nematoides, ambos não expostos ao tratamento de solarização. A avaliação de mortalidade dos tenébrios foi realizada após 4 dias. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação de mortalidade dos tenébrios serviu como indicativo da viabilidade e infectividade dos NEPs após o tratamento de solarização. A utilização do coletor solar permitiu uma variação de temperatura no interior do substrato de uma mínima de 31,7°C a uma máxima de 53,3°C com uma temperatura média de 44°C (Figura 1).

As análises demonstraram que a maior taxa de mortalidade dos tenébrios (88%) ocorreu com 150 minutos de exposição dos NEPs no coletor solar, alcançando temperatura de 51°C. No entanto, após este período observou-se uma redução na mortalidade dos tenébrios chegando a 12% com 210 minutos de tratamento. Esta redução é um indicativo de que houve uma redução na viabilidade dos NEPs devido às altas temperaturas a que foram expostos dentro dos coletores solares (Figura 2).

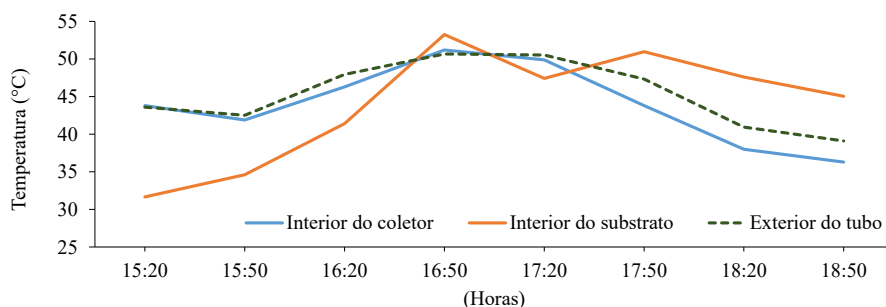


Figura 1: Variabilidade temporal média da temperatura do exterior dos tubos, interior do coletor e substrato.

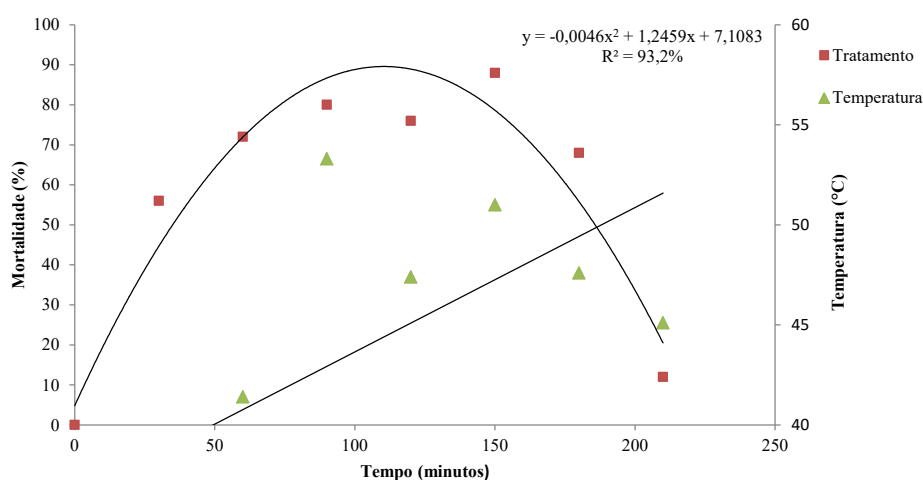


Figura 2: Análise de regressão polinomial simples (R^2 de 93,2%) demonstrando a relação entre a mortalidade das larvas de tenébrio ocasionada pelos NEPs, o tempo de solarização e temperatura às quais os nematoides foram expostos nos coletores solares.

O acréscimo nas taxas de mortalidade de larvas de tenébrio até os 150 minutos de exposição pode estar relacionada com o aumento do metabolismo do nematoide ocasionado pelo aumento da temperatura quando compara-se a taxa de mortalidade dos tenébrios (56%) na menor temperatura analisada (34,6°C) e a mortalidade de 80% na maior temperatura detectada (53,3°C). A temperatura influencia vários processos metabólicos dos NEPs, principalmente a taxa de mobilização de suas reservas energéticas, sua dispersão, sobrevivência, capacidade de infecção, desenvolvimento e reprodução (DUNPHY; WEBSTER, 1986).

A atividade inseticida dos NEPs é mais eficiente na faixa de temperatura de 18 a 28°C (AKHURST, 1986). Contudo, neste trabalho foi possível demonstrar que o nematoide *H. amazonensis* MC01 é tolerante a temperaturas de 50°C sendo tal conhecimento de vital importância para a sua persistência e desenvolvimento, e desta forma elevar as chances de sucesso em aplicações a campo.

CONCLUSÕES



A partir dos resultados obtidos foi possível demonstrar o comportamento do nematoide entomopatogênico *H. amazonensis* MC01 exposto à solarização e sua eficácia como agente de controle biológico em solos com temperaturas próximas a 50°C.

REFERÊNCIAS

ALMENARA, D.P.; ROSSI, C.; NEVES, M.R.C.; WINTER, C. E. **Nematoides Entomopatogênicos**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular (INCT), 2012. 40p.

AKHURST, R. J. Controlling insects in soil with entomopathogenic nematodes. In: SAMSON R. A.; VLAK, J. M.; PETERS, D. (eds.) **Fundamental applied aspects of invertebrate pathology**. Foundation of the Fourth International Colloquium of Invertebrate Pathology, Wageningen, The Netherlands, p. 265-267, 1986.

DELL'ACQUA, R. **Identificação molecular e morfométrica de nematoides entomopatogênicos (Nemata: Rhabditida) e eficiência de *Heterorhabditis* spp. no controle de *Bradysia* sp. (Diptera: Sciaridae) em cultivo protegido de crisântemo**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio. Instituto Biológico, São Paulo, 2011.

DUNPHY, G.B.; WEBSTER, J.M. Temperature effects on the growth and virulence of *Steinernema feltiae* strains and *Heterorhabditis heliothidis*. **Journal of Nematology**, v.18, p. 270-272, 1986.

GARCIA, L. C. **Avaliação de tecnologias de aplicação de nematóides entomopatogênicos visando o controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho**. 2006. 63 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2006.

GHINI, R. **Desinfestação do solo com uso de energia solar: solarização e coletor solar**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1997. 29p (Embrapa-CNPMA. Circular, 1).

KAYA, H.K. Soil ecology. In: GAUGLER, R. A.; KAYA, H.K., (eds.). **Entomopathogenic nematodes in Biological control**. CRC Press, Boca Raton, Fl. p. 93-115, 1990.

KAYA, H. K.; GAUGLER, R. Entomopathogenic Nematodes. **Annual Review of Entomology**, v. 38, p. 181-206, 1993.

OLIVEIRA, D.A. **Análise geoambiental da bacia hidrográfica do rio Perdizes – Minas Gerais**. 2010. 122 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.



EFEITO DE BIOCARVÃO DE PALHA DE CAFÉ NA SOLUBILIZAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE FÓSFORO

Kamila Fernanda Rossati¹, Glecia Junia dos Santos Carmo², Larissa Lara Rocha³,
Luis Fernando Vieira da Silva⁴, Edmar Isaias de Melo⁵, Gilberto de Oliveira
Mendes⁶

RESUMO: O P é um dos elementos mais limitantes à produção vegetal na grande maioria dos solos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de biocarvão de palha de café na solubilização de diferentes fontes de P. O teste foi realizado em erlenmeyer contendo meio NBRIP (100 mL) suplementado com diferentes fontes de P (AlPO_4 , FePO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, fosfato natural de Araxá e fosfato natural Bayóvar) e/ou biocarvão (3 g L⁻¹ cada). Os tratamentos foram esterilizados em autoclave, inoculados com 1 mL de solução de conídios de *Aspergillus niger* e incubados em *shaker* por 5 dias a 30 °C a 165 rpm. Ao final do período de incubação, o meio de cultura foi filtrado e analisado quanto a concentração de P solúvel em espectrofotômetro. A adição de biocarvão aumentou a solubilização de FePO_4 em 2,8 vezes e de fosfato natural de Araxá em 1,7 vezes. A adição de biocarvão aumenta a produção de ácidos pelo fungo, visto que o pH dos tratamentos com biocarvão foi inferior ao daquele sem biocarvão, apresentando, em média, valores de 2,85 e 3,14, respectivamente.

Palavras-chave: fertilizante, fosfato, biochar.

INTRODUÇÃO

O P é um dos elementos mais limitantes à produção vegetal na grande maioria dos solos. Isso acontece em decorrência da fixação desse elemento às partículas do solo, fato que torna necessária a aplicação de fertilizantes fosfatados para obtenção de alta produtividade vegetal. Na solução do solo o P está sujeito à rápida adsorção à superfície de óxidos de Al e Fe e, com o decorrer do tempo, à lenta difusão para o interior dessas partículas, tornando-se praticamente inacessível para as plantas (NOVAIS e SMITH, 1999). Esse fenômeno é mais pronunciado em solos ácidos, onde o P também está exposto

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. kamilarossati@gmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. gleciajscarso@hotmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. larissalararochoa@hotmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo.
luis_fernandosilva2013@hotmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. emelo@iqfu.ufu.br

⁶ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. gilbertomendes@ufu.br



à precipitação com Al^{3+} e Fe^{3+} . Em solos calcários ou alcalinos, o P está sujeito à precipitação com Ca^{2+} (FONTES e WEED, 1996; NOVAIS e SMITH, 1999).

O volume de uso de fertilizantes fosfatados no mundo é menor apenas que o de fertilizantes nitrogenados (GOLDSTEIN *et al.*, 1993). A principal reserva de P na natureza é constituída por rochas fosfáticas (RFs) praticamente insolúveis, principalmente compostas pelo mineral fluorapatita ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$). O uso de micro-organismos solubilizadores de fosfato (MSF) vem emergindo como alternativa biotecnológica para o manejo da fertilização fosfatada. Esses micro-organismos são capazes de solubilizar minerais fosfatados de baixa solubilidade, como a fluorapatita, por meio da produção e liberação de ácidos (MENDES *et al.*, 2014a). Recentemente foi demonstrado que o biocarvão aumenta a solubilização da rocha fosfática por MSF por meio da remoção de compostos tóxicos do meio e aumento da produção de ácidos orgânicos pelo micro-organismo (MENDES *et al.*, 2014b).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do biocarvão de palha de café na solubilização de diferentes fontes de P.

MATERIAL E MÉTODOS

As fermentações líquidas foram conduzidas em erlenmeyers de 250 mL contendo 100 mL de meio NBRIP (NAUTIYAL, 1999) suplementado com fontes de P (AlPO_4 , FePO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, fosfato natural (FN) de Araxá e FN Bayóvar) e/ou biocarvão (3 g/L de cada). O biocarvão foi produzido por pirólise de palha de café, sendo posteriormente passado em peneira de 2 mm. O biocarvão apresentou pH em água de 9,1, apresentando, assim, caráter alcalino. O meio teve seu pH ajustado para 7 antes da adição de biocarvão e/ou fontes de P. Os meios foram esterilizados em autoclave e inoculados com 1 mL de solução de conídios de *Aspergillus niger* preparada em Tween 20 0,1 % (v/v). Os erlenmeyers foram incubados por 5 dias em *shaker* a 30 °C sob agitação de 165 rpm.

Após o período de incubação, as amostras foram filtradas e analisadas quanto à concentração de fósforo solúvel em espectrofotômetro (BRAGA; DEFELIPO, 1974) e pH.

O experimento foi montado em esquema fatorial 5 x 2, correspondendo a cinco fontes de P e à adição ou não de biocarvão. Os resultados foram submetidos à análise de variância e os tratamentos foram comparados segundo o teste de Scott- Knott ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O biocarvão de palha de café aumentou a solubilização de FePO_4 e fosfato natural de Araxá (Figura 1). A adição de biocarvão aumentou a produção de ácidos pelo fungo, visto que o pH dos tratamentos com biocarvão foi inferior ($p < 0,05$) ao daqueles sem biocarvão, apresentando, em média, valores de 2,85 e 3,14, respectivamente. Os ácidos orgânicos produzidos atuam na solubilização de minerais fosfatados por meio de



acidólise e complexação de cátions que estavam ligados ao fosfato em formas insolúveis (MENDES *et al*, 2014a).

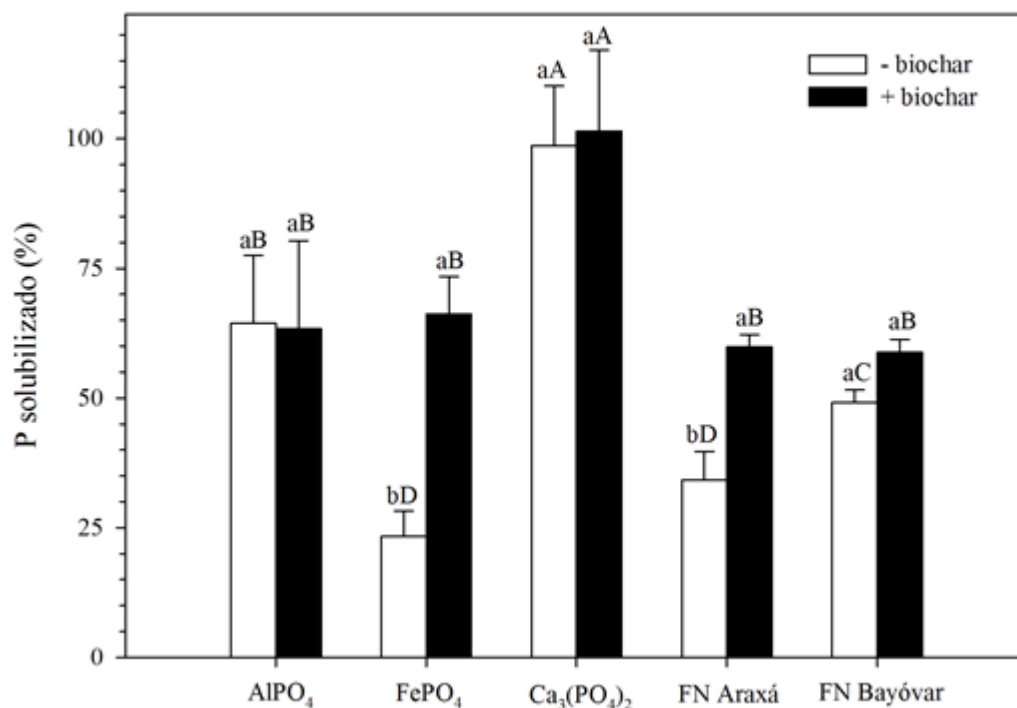


Figura 1: Efeito de biocarvão de palha de café sobre a solubilização de fontes de fósforo por *Aspergillus niger* em fermentação líquida. Colunas com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). Letras minúsculas comparam efeito da adição de biocarvão para cada fonte e letras maiúsculas comparam a solubilização das fontes dentro de tratamentos com ou sem biocarvão.

O aumento na solubilização de FN de Araxá é decorrente do aumento da produção de ácidos na presença do biocarvão e da remoção de substâncias tóxicas do meio. Durante o processo de solubilização são liberadas substâncias tóxicas do FN, como o fluoreto, e o biocarvão diminui a concentração dessa substância, possibilitando, assim, aumento significativo na solubilização (MENDES *et al*, 2014b).

Para a fonte FePO₄, o aumento da solubilização causado pelo biocarvão está relacionado ao aumento da produção de ácidos, já que o FePO₄ não possui fluoreto em sua composição.

CONCLUSÕES

A adição de biocarvão aumenta a solubilização de FePO₄ em 2,8 vezes e de fosfato natural de Araxá em 1,7 vezes quando comparados aos tratamentos que não houve adição de biocarvão.



A adição de biocarvão aumenta a produção de ácidos pelo fungo, visto que o pH dos tratamentos com biocarvão e sem biocarvão foram, em média, 2,85 e 3,14, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, J. M.; DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal. **Revista Ceres**, v. 21, p. 73-85, 1974.
- FONTES, M. P. F.; WEED, S. B. Phosphate adsorption by clays from Brazilian Oxisols: relationships with specific surface area and mineralogy. **Geoderma**, v. 72, n. 1-2, p. 37-51, 1996.
- GOLDSTEIN, A. H.; ROGERS, R. D.; MEAD, G. Mining by microbe. **Nature Biotechnology**, v. 11, n. 11, p. 1250-1254, 1993.
- MENDES, G. O. et al. Mechanisms of phosphate solubilization by fungal isolates when exposed to different P sources. **Annals of Microbiology**, v. 64, n. 1, p. 239–249, 2014a.
- MENDES, G. O. et al. Biochar enhances *Aspergillus niger* rock phosphate solubilization by increasing organic acid production and alleviating fluoride toxicity. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 80, n. 10, p. 3081–3085, 2014b.
- NAUTIYAL C.S. An efficient microbiological growth medium for screening phosphate solubilizing microorganisms. **FEMS Microbiology Letters**, v. 170, n. 1, p. 265-270, 1999.
- NOVAIS, R. F.; SMITH, T. J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: Editora UFV, 1999.



EFICÁCIA DA SOLARIZAÇÃO PARA CONTROLE DE CUPINS

Jéssyca Gonçalves Duarte¹, Rejanne Davi Ribeiro², Ana Carolina Silva Siquieroli³,
Vanessa Andaló⁴, Ronaldo Antônio dos Santos⁵, Jessica Mieko⁶, Daniel Martins
Silva⁷

RESUMO: Os térmitas constroem galerias ou ninhos que tem um efeito significativo sobre o ambiente em que vivem. A prevalência do gênero *Cornitermes* sp. ocorre no cerrado do Brasil, sendo predominante *C. cumulans*. O controle dos cupins em áreas comerciais ainda é realizado com aplicações de produtos químicos. Diante do interesse em reduzir os impactos negativos ao meio ambiente, outros métodos de controle como a temperatura podem ser utilizados. Assim, este trabalho teve como objetivo a avaliação da eficácia do coletor solar para controle de cupins. O experimento foi realizado utilizando um coletor solar no qual foram inseridas operárias de cupins em substrato comercial. As testemunhas foram mantidas sem radiação solar. O experimento foi avaliado em intervalos de 30 minutos com 6 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão e demonstraram que com 30 minutos de tratamento com solarização os insetos foram expostos a uma temperatura no interior do substrato de 43,7°C, garantindo assim 100% de mortalidade dos cupins. Pode-se concluir que foi possível demonstrar a eficácia dos coletores solares no controle de *C. cumulans*.

Palavras-chave: *Cornitermes cumulans*, solarização, mortalidade.

INTRODUÇÃO

São relatadas cerca de 2.800 espécies de cupins distribuídas principalmente em regiões tropicais e subtropicais do planeta (CANCELLO; SCHLEMMERMEYER, 2006). A prevalência do gênero *Cornitermes* sp ocorre em regiões de florestas tropicais e cerrados da América do Sul, sendo que no Brasil, *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832) (Isoptera: Termitidae) é a espécie de cupim mais comumente encontrada (CANCELLO, 1989). Além de danos diretos em algumas culturas, seus montículos podem impossibilitar a atividade mecânica em áreas agrícolas infestadas, causando prejuízos no setor agropecuário (ROSA et al., 2007).

O controle do cupim de montículos tem sido realizado com inseticidas químicos como os organofosforados, carbamatos e piretroides (FURQUIM et al., 1968; BIONDO et al., 1988; MARICONI et al., 1990; WILCKEN, 1992). Outras moléculas inseticidas vem sendo utilizadas, como o fipronil e o imidaclopride (MARICONI et al. 1994). Outros produtos que não requerem a utilização de água, como iscas granuladas com diferentes princípios e formulações como as pastilhas de fosfina apresentaram eficiência (MELO FILHO, 1996).

¹ Discente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gsk.g.d@hotmail.com

² Discente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: rejannedavi@hotmail.com

³ Docente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: carol@ufu.br

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: vanessaandalo@ufu.br

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: santosra@ufu.br

⁶ Técnico de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: jessicamieko@ufu.br

⁷ Técnica de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: dmsilva@ufu.br



Diante do interesse em reduzir os impactos negativos ao meio ambiente, outros métodos de tratamento têm se destacado, como a temperatura, a radiação, a ventilação e a luz (MICHEREFF, 2003).

O uso da energia solar destaca-se como importante agente de controle de pragas e doenças. Um equipamento, denominado coletor solar, foi desenvolvido por Ghini; Bettiol (1991) e proporciona temperaturas superiores a 70°C (SOUZA et al., 1991) possibilitando o controle de pragas em menor espaço de tempo que a solarização convencional.

Assim, objetivou-se a avaliação da eficácia do coletor solar para controle de cupins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, situado a 18° 43' de latitude Sul, 47° 31' de longitude Oeste de Greenwich e 880 metros de altitude. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, com temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 1.500 mm, com chuvas concentrando-se em seis meses, principalmente no período do verão (OLIVEIRA, 2010).

O protótipo do coletor solar estudado foi adaptado do modelo proposto por Ghini (1997). Foram utilizadas 36 operárias de cupins as quais foram colocadas dentro dos tubos coletores com substrato comercial Bioplant®, composto por casca de pinus e fibra de coco. As testemunhas foram mantidas em local protegido da incidência de radiação solar. O experimento foi avaliado durante 1,5 h sendo que a cada 30 minutos foram retiradas 5 operárias do interior dos tubos coletores, totalizando 6 repetições. Para facilitar a retirada dos insetos os mesmos foram agrupados (05 operárias) em saquinhos de tecido tipo volta ao mundo com substrato no seu interior. A avaliação foi realizada verificando a mortalidade dos cupins e aferindo-se a temperatura no interior e exterior do coletor e no interior do substrato. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que com 30 minutos de tratamento com solarização os insetos foram expostos a uma temperatura no interior do substrato de 43,7°C. Esta temperatura foi suficiente para possibilitar 100% de mortalidade dos cupins, a qual se manteve nos outros períodos de análise (Figura 1).

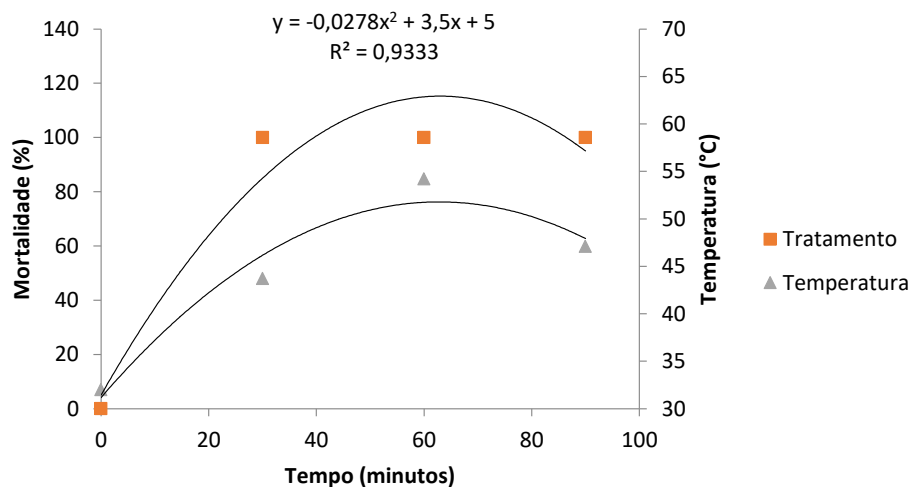


Figura 1: Análise de regressão exponencial simples ($R^2=0,93$) demonstrando a relação entre a mortalidade das operárias de cupins, o tempo de solarização e temperatura as quais os insetos foram expostos nos coletores solares.

Oliveira et al. (2012) analisaram a atividade de colônias de *C. cumulans* em casa de vegetação em temperaturas que oscilaram de 28 a 32°C. Nestas condições os cupins se mantiveram vivos. Os coletores solares utilizados neste estudo permitiram expor os insetos a temperaturas superiores àquelas encontradas dentro dos ninhos demonstrando uma forma eficiente de controle.

CONCLUSÕES

Foi possível demonstrar a eficácia da solarização no controle de *C. cumulans*.

REFERÊNCIAS

- BIONDO, C.J.; GERALDI, F.I.; CLARI, A.I.; DONATONI, J.L.; ARASHIRO, F.Y.; RAIZER, A.J.; MARICONI, F.A.M. Cupim de monte *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832): combate experimental com formulações inseticidas líquidas. **Anais da ESALQ**, v.45, n.1, p. 91-97, 1988.
- CANCELLO, E.M. **Revisão de *Cornitermes Wamann* (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae)**. 1989. 151 p. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências, São Paulo, 1989.
- CANCELLO, E.M; SCHLEMMERMEYER, T. Isoptera. **Animalia**, v. 9, p. 82-91, 2006.
- DE OLIVEIRA, M.I.L.; BENITO, N.P.; CAMARGO, A.J.A. de; GUIMARÃES, M. de F.; BROSSARD, M. Atividade de colônias de *Cornitermes Cumulans* (Isoptera, Nasutitermitinae) sobre estruturas edáficas macro e microagregadas em casa de vegetação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 5, p. 1733-1744, 2012.



FURQUIM, M.R.; KAMIZONO, Y.; ANDRADE, S.C.; TOLEDO, W.A.; MARICONI, F.A.M. Combate experimental ao cupim *Cornitermes cummulans* (Kollar). **O Solo**, v. 60, p.57-62, 1968.

GHINI, R. **Desinfestação do solo com uso de energia solar: solarização e coletor solar**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1997. 29p. (Embrapa-CNPMA. Circular, 1).

GHINI, R.; BETTIOL, W. **Coletor Solar para desinfestação do substrato**. **Summa Phytopathologica**, v. 17, p. 281-286, 1991.

MARICONI, F.A.M.; HAMAMURA, R.; RANGEL, R.C.; REGITANO, E.B.; CLARI, A. I.; RANGEL, M.C. Deltametrina e fention em ensaio contra o cupim de monte *Cornitermes cummulans* (Kollar, 1832) (Isoptera: Termitidae). **Revista de Agricultura**, v.65, n.3, p.273-278, 1990.

MARICONI, F.A.M.; GALAN, V.B.; ROCHA, M.T. Ensaio de combate ao cupim de monte *Cornitermes cummulans* (KOLLAR, 1832) (Isoptera, Termitidae). **Scientia Agricola**, v.51, n.3, p.505-508, 1994.

MELO FILHO, R.M. **Controle químico do cupim *Nasutitermes* (Dudley, 1890) (Isoptera: Termitidae), em cana-de-açúcar, nos Estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte**. Recife. 1996. 100p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2001.

MICHEREFF, S.J. **Controle físico de doenças de plantas**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003. Disponível em: <<http://www.ufrpe.br:6789/fitopatologia/Controle%20F%EDsico%20de%20Doen%EA7as%20de%20Plantas.pdf>> Acesso em: 19/10/2016.

OLIVEIRA, D.A. **Análise geoambiental da bacia hidrográfica do rio Perdizes – Minas Gerais**. 2010. 122 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

ROSA, J.M.O.; WILCKEN, S.R.S.; AGUILLERA M.de M.; LEITE, L.G. Suscetibilidade de *Cornitermes cummulans* (Kollar, 1832) a Isolados de Nematóides Entomopatogênicos. **Nematologia Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 210-221, 2007.

SOUZA, F.X. **Materiais para formulação de substratos na produção de mudas e no cultivo de plantas envasadas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 21p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 43).

WILCKEN, C.F. Danos de cupins subterrâneos *Cornitermes* sp. (ISOPTERA: TERMITIDAE) em plantios de *Eucalyptus grandis* e controle com inseticidas do solo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.3, p.329-338, 1992.



**ELABORAÇÃO DE ROTEIROS DE PRÁTICAS PARA A DISCIPLINA DE
FISIOLOGIA VEGETAL: PROGRAMA PROSSIGA**

**Ana Carolina Pires Jacinto¹, Mike Sam James Ferreira², Adriana Tiemi
Nakamura³, Edson Simão⁴**

O PROSSIGA é um programa criado pela Pró-reitoria de Graduação que consiste principalmente em combater a retenção e evasão nos cursos de graduação. Os docentes das disciplinas de Fisiologia Vegetal, Morfologia e Sistemática Vegetal desenvolvem o projeto, e no caso da Fisiologia Vegetal, o objetivo principal é diversificar as aulas práticas, propondo novas atividades, buscando práticas simples e de baixo custo. Foram selecionados dois alunos de graduação (um bolsista e um voluntário) os quais realizaram um levantamento das aulas práticas ministradas pelo professor, analisando os roteiros e objetivos de cada prática. Após esse levantamento, buscaram-se bibliografias (online e impressas) a fim de realizar uma revisão das inúmeras práticas que poderiam ser executadas em sala de aula, para cada assunto tratado pelo professor. Até o momento, foram organizadas, testadas e propostas três novas práticas e outras duas ainda serão testadas com as técnicas do laboratório para posterior implantação dessas nas aulas práticas. As práticas mais elaboradas que não podem ser executadas durante as aulas serão executadas no laboratório, filmadas e disponibilizadas em ambientes virtuais como o moodle e também no blog de botânica especialmente criado neste projeto, como material de apoio ao estudante. Com a proposta de novas práticas aliada às práticas já executadas em sala de aula e a disponibilização dessas em ambientes virtuais, espera-se colaborar com aumento do rendimento e apropriação do conhecimento pelo aluno.

Palavras-chave: aulas práticas, fisiologia vegetal, roteiros de prática.

Apoio financeiro: PROGRAD, UFU.

¹Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: carol.agro.ufu@gmail.com

²Graduando em Engenharia Florestal, Bolsista do Programa PROSSIGA, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: mike.sjf@live.com

³Adriana Tiemi Nakamura, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: atnakamura@ufu.br

⁴Edson Simão, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: simao@ufu.br



**ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS GRADUANDOS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, CAMPUS MONTE
CARMELO**

**Cecília Regina Oliveira de Assis¹, Túlio Alves Santana², Vânia de Fátima L.
Miranda³**

RESUMO: Este artigo tem como enfoque o estudo do perfil dos alunos da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo. A instituição conta com cinco cursos sendo eles Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, Geologia e Sistemas de Informação. Por meio de questões presentes em um questionário aplicado aleatoriamente entre os alunos da universidade este procura estudar e compreender a população lá existente. Os resultados partindo do sexo, horas estudadas, forma de ingresso e idade, por exemplo, são demonstrados utilizando a estatística descritiva, a inferencial via teste de hipótese e intervalos de confiança para μ , e a não paramétrica via teste chi-quadrado (χ^2) de Person conjuntamente ao software R. É possível ver diante dos resultados, por exemplo, que grande parte dos alunos não fumava ou fazia o consumo de bebidas alcólicas. Construído para a Disciplina de Estatística enquanto projeto final no ano de 2015 no segundo semestre, este possibilita observar características importantes sobre a comunidade discente, sua opinião quanto ao campus e seu comportamento.

Palavras-chave: graduação, análise, Uberlândia.

INTRODUÇÃO

Este artigo consiste na apresentação da pesquisa em busca do reconhecimento e retratação do perfil dos alunos de graduação da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, campus Monte Carmelo até o ano de 2015 no segundo semestre. O trabalho foi realizado por alunos do campus durante a disciplina de Estatística no mesmo ano.

Segundo Triola (1998, p. 2), “Estatística é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-los, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões”.

A pesquisa teve como objetivo possibilitar o aprendizado e a percepção da importância da Estatística, estando aptos a usar seus conceitos de forma correta e a seu favor na vida universitária e profissional.

¹Discente do Curso de Sistemas de Informação, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: ceciliar@si.ufu.br

²Discente do Curso de Sistemas de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: tulioalvessantana@hotmail.com

³Docente da Faculdade de Matemática, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: vania@famat.ufu.br



Para alcançar o objetivo, foram distribuídos questionários, aleatoriamente, para 30% dos alunos dos cinco cursos da unidade, que formaram a amostra analisada, representando todos os alunos do campus.

MATERIAL E MÉTODOS

Os questionários possuíam vinte e sete questões a respeito do perfil dos alunos, da sua opinião sobre a infraestrutura e meio de transporte e ainda perguntas de cunho pessoal.

O método de distribuição utilizado para coleta de amostragem foi o ASA (amostragem aleatória simples).

A amostragem simples, para uma população finita, pode ser realizada numerando os elementos da população a ser estudada de 1 a n, em seguida sorteia-se k números dessa sequência, cada um desses k números corresponde a um elemento da população e constituem a amostra que será usada para a aplicação dos dispositivos estatísticos sendo possível obter informações a respeito da população a qual a amostra pertence.

(DA SILVA, 2007)

Os dados foram analisados utilizando a estatística descritiva, a inferencial via teste de hipótese e intervalos de confiança para μ , e a não paramétrica via teste chi-quadrado (χ^2) de Person, conforme Ye et. al (2006) indica relações significativas entre dois conjuntos de dados, juntamente ao software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme abordado, todos os dados são advindos respostas as vinte e sete questões presentes nos questionários distribuídos aleatoriamente ao objeto de estudo.

Perante a base coletada foi possível observar que a universidade possuía graduandos majoritariamente do sexo masculino, com 64% da população. A denominação religiosa por eles mais apresentada é a católica, representando 55%. Ainda foi possível observar com 95% de confiança e margem de erro 0,55 para mais ou menos que a idade dos graduandos estava entre 20,47 e 21,57 anos.

Um total de 79% dos alunos almoçava em casa, ainda que a faculdade contasse com uma lanchonete. Em massa os alunos não recebiam qualquer tipo de auxílio e dos que o possuíam, 39,5% caracterizavam assistência alimentação.

Segundo teste chi-quadrado, não havia evidências de associação entre os alunos apresentarem horas de estudo e estarem no período correto, porém percebeu-se com 95% de confiança, dependência entre a última e a forma de ingresso na instituição, dado que 50% haviam ingressado pelo vestibular e 77% estavam no período correto.

Segundo o gráfico aproximadamente 46% dos estudantes que devem matérias ministradas durante sua respectiva graduação são do sexo masculino, o que levou ao teste de Person. Este apontou que não existia vínculo entre o sexo e matérias por fazer.

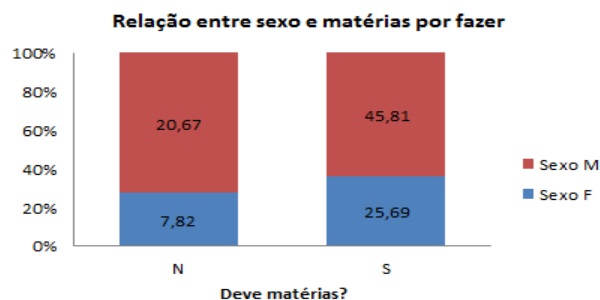


Gráfico 1

Quanto ao uso da biblioteca e materiais da internet pelos estudantes, o teste de Person indicou que tais características não apresentaram correlação. Dos alunos que usavam o transporte público, 53% possuíam reclamações.

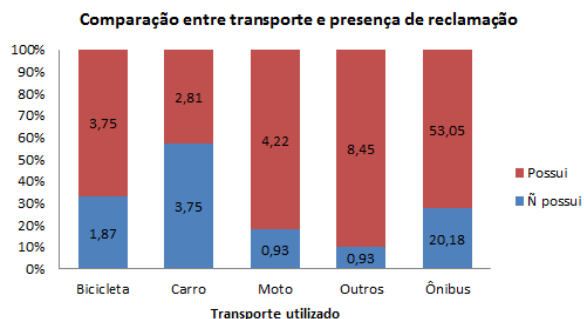


Gráfico 2

Para a variável sexo se relacionando com o consumo de bebidas alcoólicas e ser fumante ou não, o teste apontou, com 95% de confiança, associação entre esses. Quanto aos hábitos dos alunos, a maior parte fazia o consumo de bebidas alcoólicas, mas não fumava.

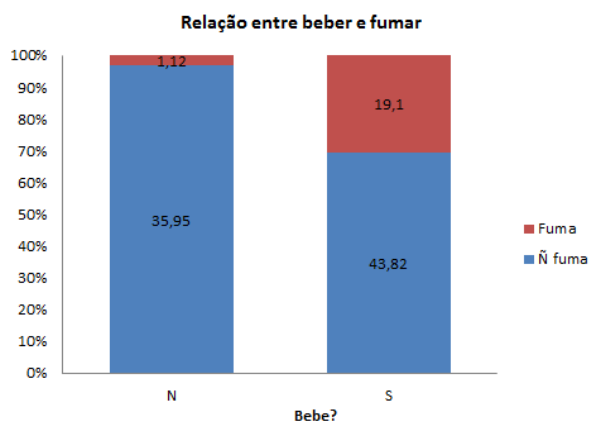
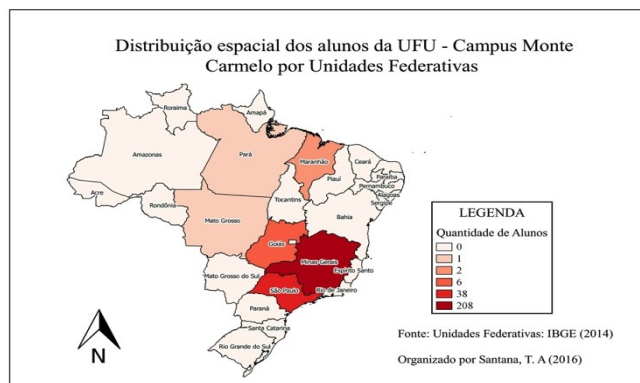


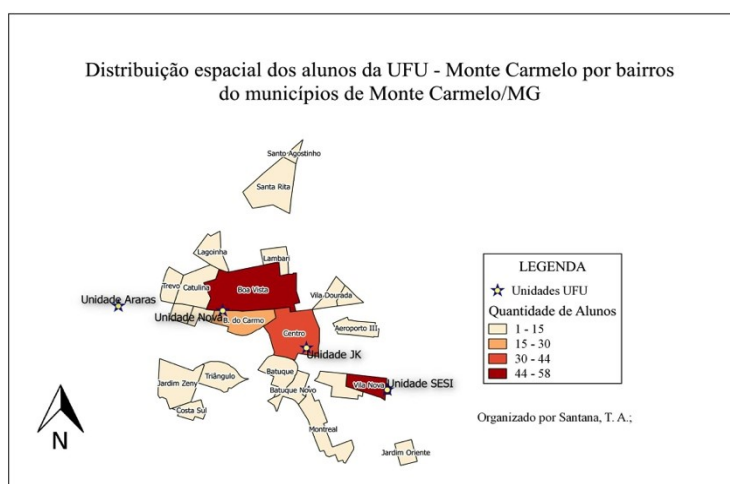
Gráfico 3

Os dados informaram, quanto a distribuição espacial dos graduandos, o predomínio de Minas Gerais enquanto estado de origem desses.



Mapa 1

De acordo com o mapa foi notável perceber que a moradia dos alunos, com base nos dados que estes disponibilizaram enquanto respostas, localizava-se próxima aos Campi das Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo.



Mapa 2

Os graduandos eram em 97% solteiros onde 93% não possuíam filhos. Deste conjunto, 51% moravam em repúblicas e 36% com a família. Até o momento o curso com maior quantidade de discentes era: Agronomia.

CONCLUSÕES

Reforçando que a metodologia usada foi a de Amostragem Aleatória Simples, através deste artigo pudemos analisar com um alto nível de precisão o perfil dos alunos da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, campus Monte Carmelo – MG e que esse, em pluralidade, compartilhava características comuns como: o transporte utilizado, tempo de estudo possuído, condições socioeconômicas apresentadas e estado de residência anterior.

Dado que todas as informações aqui prestadas possuem um alto nível de confiabilidade, pois foram estatisticamente comprovados e cautelosamente calculados, pode-se demonstrar essas particularidades e aspectos que muitas vezes são ignorados



quando olhados de forma superficial, sem a realização de testes matemáticos para tais demonstrações. Logo, a pesquisa cumpre com seu objetivo.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, P. B.; et al. **Amostragem aleatória simples**. 2007.

TRIOLA, M. F. **Introdução a estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

YE, J.; et al. WEGO: a web tool for plotting GO annotations. **Nucleic acids research**, v. 34, n. suppl 2, p. W293-W297, 2006.



**FÓSFORO FOLIAR EM PLANTAS DE MILHO INOCULADAS COM
Azospirillum brasilense E DOSES VARIADAS DE NITROGÊNIO**

Ana Carolina Pereira de Vasconcelos¹, Bruno Barbosa Guimarães², Thiago Prudente Siqueira³, Marcos Vieira de Faria⁴, Regina Maria Quintão Lana⁵, Luiz Henrique Silveira⁶, Antônio das Graças Alves Neto⁷

As bactérias do gênero *Azospirillum* são microrganismos fixadores de nitrogênio que têm a capacidade de captar o nitrogênio da atmosfera e disponibilizá-lo quando associado às gramíneas. Objetivou-se avaliar e comparar o efeito de doses de nitrogênio na ausência e na presença de *Azospirillum brasilense* inoculado na semente em associação com diferentes doses de nitrogênio, no teor e acúmulo de fósforo na parte aérea da cultura do milho nos estádios reprodutivos R3 e R5, em dois anos de cultivo consecutivos. Os experimentos foram instalados na mesma área, durante as safras 2011/2012 e 2012/2013, na área experimental da fazenda Capim Branco, em Uberlândia - MG. O delineamento foi em blocos casualizados, no arranjo fatorial 2x5, com seis repetições. Os tratamentos consistiram da ausência e da presença de *Azospirillum brasilense* (100 mL ha⁻¹), utilizando o produto Masterfix Gramíneas (cepas – AbV5 e AbV6) e cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹). Foi utilizado o híbrido de milho DKB390 VTPRO. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística, onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. Para os dados quantitativos foi feita a análise de regressão. O teor e acúmulo de fósforo, nos estádios R3 e R5, nas duas safras, não diferiram em relação à inoculação da bactéria, porém houve diferenciação no teor e acúmulo, em relação à variação das doses nitrogenadas, nos estádios R3 (safra 2011/2012) e R5 (safra 2012/2013).

Palavras-chave: *Zea mays* L., fixação biológica, bactéria diazotrófica.

Apoio financeiro: FAPEMIG, UFU.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: acvasconcelos11@gmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: brunoguimaraes.56.ufu@gmail.com

³ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: thiagoprudente@agronomo.eng.br

⁴ Técnico de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: marcosvfagro@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: rmqlana@terra.com.br

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: luizhenriqueudi@yahoo.com.br

⁷ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: antonionetojudo@hotmail.com



GERMINAÇÃO E EMERGENCIA DE PLÂNTULAS DE MELANCIA CRIMSON SWEET EM SUBSTRATO COMERCIAL E BOKASHI

Larissa de Souza Bortolo¹, Fabio Janoni Carvalho², Adriane de Andrade Silva³,
Edmar Isaias de Melo⁴

O bokashi é uma mistura balanceada de matérias orgânicas de origem vegetal e/ou animal, submetidas a processo de fermentação, produzido a partir da mistura de farelos de cereais e microorganismos eficientes (EM). O objetivo do trabalho foi avaliar a germinação de sementes de melancia *Crimson Sweet* em substrato comercial misturado com diferentes concentrações do composto bokashi. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da UFU, *Campus* Monte Carmelo, de 23 de setembro a 17 de outubro de 2016. A semeadura ocorreu em bandejas de polietileno de 200 células com 4 repetições, sendo o T0: Substrato comercial; e os demais tratamentos compostos de substrato comercial acrescido de bokashi, nas diferentes concentrações de bokashi na relação m/m: T1: 3%; T2: 6%; T3: 9% e T4: 12%. A contagem da germinação foi considerada quando houve emissão dos cotilédones e ocorreu no período do sétimo até o décimo sexto dia após a semeadura. Após esse período de germinação, foi medida o tamanho da parte aérea, caule e cotilédones das plântulas. O tratamento com apenas substrato comercial, apresentou maior taxa de germinação (79,6%) e em um período de menor tempo, no entanto, o desenvolvimento das plântulas comparativamente ao tamanho da parte aérea, foi menor do que os outros tratamentos. O tratamento que teve melhor taxa de germinação (72%), correlacionado com melhor desenvolvimento foi o tratamento com 6% de bokashi, apresentando-se 8% superior ao controle. O tratamento com maior concentração do composto (12%) obteve desenvolvimento das primeiras folhas definitivas precocemente, ou seja, as plântulas ainda estavam com 2 cm quando o metafilo já se apresentava desenvolvido, e foram 6% superiores ao controle. Conclui-se que o uso de bokashi com substrato comercial possibilitou um melhor desenvolvimento das plântulas, no entanto as germinações das sementes foram menores quando comparadas ao substrato comercial puro.

Palavras-chave: adubação orgânica, desenvolvimento de plântula, microorganismos eficientes, EM.

Apoio Financeiro: CNPq – Projeto NACEM edital 39/2014;

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: larisbortolo@gmail.com

² Doutorando do curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo. E-Mail: fabiojanoni@ufu.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: adriane@ufu.br

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: emelo@ufu.br



INFLUÊNCIA DO MOLIBDÊNIO NA PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO COMUM INOCULADO COM BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS

Ranyer Lucas Campos Afonso¹, Heberon Santana Soares², Paulo Roberto Fávero de Fravet³.

RESUMO: O Molibdênio (Mo) é um micronutriente essencial para as plantas, exercendo função fundamental na fixação biológica de nitrogênio, pois age como cofator na enzima nitrogenase. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do Mo na produtividade do feijoeiro inoculado com bactérias diazotróficas. Os tratamentos avaliaram as bactérias *Azospirillum brasilense* (Ab) e *Rhizobium tropice* (Rt) usando ou não o Mo. O trabalho foi desenvolvido no campo experimental do Centro Universitário do Planalto de Araxá (UNIARAXÁ), em Araxá- MG. Os tratamentos foram: T1= Inoculação com Rt, T2= Inoculação com Ab, T3 Inoculação com Rt e Mo via folia, T4 Inoculação com Ab e Mo via folia. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) e o peso de cem grãos (PCG). Os dados foram submetidos à análise de variância, adotando-se o teste F, e os métodos comparados pelo teste de tukey, ambos a 5% de probabilidade. Os melhores resultados foram alcançados nos tratamentos em que se usou o Mo. Concluiu-se que o molibdênio é essencial para fixação biológica de nitrogênio e promoção de crescimento.

Palavras-chave: *Rhizobium*, *Azospirillum*, nitrogênio.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) do mundo, sendo superado apenas pela Índia. No entanto, apesar de ocupar posição aparentemente privilegiada, o Brasil tem baixa produtividade de feijão. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – Conab (2013) na safra 2012/2013 a produtividade média brasileira foi de 924 kg de feijão por hectare (ha). Portanto, se torna necessário desenvolver técnicas capazes de conduzir a cultura do feijoeiro a maiores produtividades de forma viável.

Por ser uma fabácea produtora de nódulos, o feijoeiro consegue desenvolver e manter atividade simbiótica com algumas espécies de bactérias da família *Rhizobiaceae*, tirando benefício do nitrogênio atmosférico fixado através desse processo biológico. Sendo assim, uma opção que poderá trazer incremento no processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN) e crescimento de plantas, é o uso da tecnologia de coinoculação, que introduz o *Azospirillum brasilense* às sementes no momento da inoculação com *Rhizobium tropici*. A coinoculação do feijoeiro com rizóbios e *Azospirillum* permite

¹ Discente do curso de agronomia, Centro Universitário do Planalto de Araxá – Araxá. camposlucas886@gmail.com:

² Discente do curso de agronomia, Centro Universitário do Planalto de Araxá – Araxá. heberonsantana@hotmail.com:

³ Docente do curso de agronomia, Centro Universitário do Planalto de Araxá – Araxá. paulofravet@uniaraxa.edu.br:



redução no uso de fertilizantes químicos nitrogenados e melhor resposta das plantas frente a estresses ambientais, resultando em maiores rendimentos de grãos com sustentabilidade (HUNGRIA; NOGUEIRA, 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campo Experimental Fausto de Ávila, localizado no Centro Universitário do Planalto de Araxá, situado a 19°34'45,2"S, e 46°57'15,3"W, com altitude de 932 m, em um latossolo vermelho distrófico de textura arenosa. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é Cwa (clima temperado úmido com inverno seco e verão quente).

O preparo do solo ocorreu na última semana do mês de março, onde o terreno foi gradeado com uma grade aradora 14x26 para descompactação da camada arável. Todas as sementes foram tratadas com o inseticida sistêmico Cropstar® do grupo químico neonicotinoide com a dosagem de (500 ml.ha⁻¹) e com o fungicida MAXIM do grupo químico fenilpirrole na dosagem de (200 ml/100 kg de semente) dois dias antes do plantio. Nas inoculações com *Rhizobium tropice* as sementes receberam quatro gramas de inoculante na forma turfosa por kg de semente, e nas inoculações com *Azospirillum brasilense* foram utilizadas oito gramas por kg de semente, sendo as inoculações realizadas no horário da manhã, às 07h00min mais especificamente, estando de acordo com o recomendado pelo fabricante do inoculante quanto ao horário de inoculação. A semeadura ocorreu dia três de abril de 2016, a cultivar utilizada foi o Estilo, o espaçamento utilizado foi de cinquenta centímetros entre linhas e dez entre plantas, totalizando duzentas mil plantas por hectare. A adubação foi feita com base na análise de solo, conforme recomenda a 5ª aproximação (1999), no ato da semeadura, aplicou-se 611 kg.ha⁻¹ de superfosfato simples no sulco, sendo o potássio aplicado em cobertura 20 e 30 dias após a emergência na dose de 34,48 kg/ha⁻¹ de Cloreto de Potássio, não foi feito o uso de nitrogênio químico em nenhum dos tratamentos.

Na implantação do experimento utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) contendo quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando dezesseis blocos de 10 m² cada, sendo compostos por seis linhas de plantio de quatro metros de comprimento cada. Os tratamentos foram: T1= Inoculação das sementes com Rt, T2 Inoculação das sementes com Ab, T3 Inoculação das sementes com Rt e fornecimento de molibdênio via folia, T4 Inoculação das sementes com Ab e fornecimento de molibdênio via folia. Foram avaliados os parâmetros: Peso de cem grãos (PCG), número de vagens por planta (NVP) e o número de grãos por vagem (NGV). O molibdênio (Mo) foi aplicado via folia, de acordo com as orientações do fabricante, onde recomenda que vinte dias após a germinação seja feita a aplicação de 200 ml do produto, a fonte de molibdênio utilizada foi o molibdato de potássio. A aplicação do Mo foi feita com o auxílio de um pulverizador costal com vazão aproximada de 200 l.ha⁻¹. A colheita foi feita manualmente no dia 08/07/2016 onde foram colhidas as dez plantas centrais das linhas 3 e 4 de cada parcela experimental, sendo assim, plantas utilizadas para a avaliação dos parâmetros citados acima. Todos os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por vagem (NGV).

TRATAMENTO	NVP	NGV
T1	5,0 a	4,6 b
T2	4,7 a	3,9 c
T3	5,9 b	5,1 a
T4	5,6 b	4,8 ab
CV%	3,16	3,37

*Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si significativamente pelo teste de tukey, já médias seguidas, na coluna, de letras diferentes, diferem significativamente entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

Tabela 2. Peso de 100 grãos (PCG) em gramas e produtividade (kg.ha⁻¹) nos diferentes tratamentos.

TRATAMENTO	PCG	PRODUTIVIDADE
T1	27,0 ab	1391,8 c
T2	25,2 b	1001,0 d
T3	29,0 a	1727,0 a
T4	27,0 ab	1546,0 b
CV%	5,8	1,86

*Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si significativamente pelo teste de tukey, já médias seguidas, na coluna, de letras diferentes, diferem significativamente entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

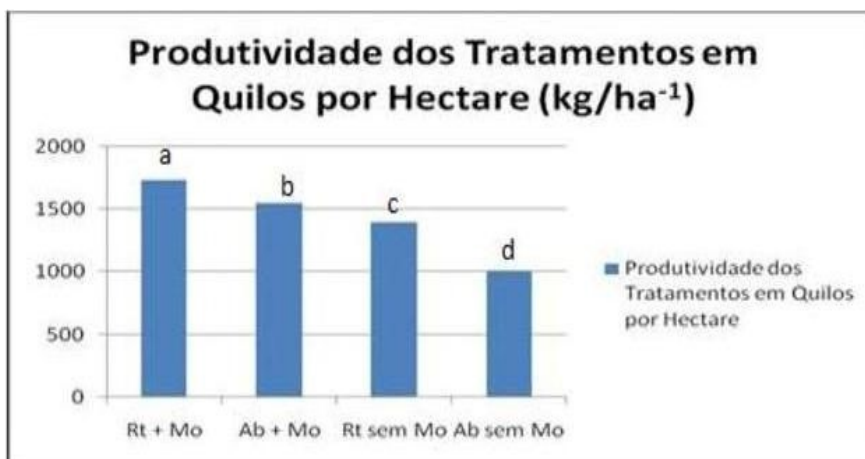


Figura 1. Produtividade do Feijoeiro (kg.ha⁻¹) em resposta à inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense*, *Rhizobium tropici* usando ou não o Mo.

Os resultados obtidos mostram que houve diferenças significativas entre os tratamentos de acordo com tukey a 5% de significância. Os tratamentos 3 e 4 foram superiores aos demais tratamentos evidenciando a importância do uso do molibdênio na atividade de fixação biológica de nitrogênio e na promoção de crescimento de plantas proporcionado pelas bactérias *Rhizobium tropice* e *Azospirillum brasilense*. O tratamento



3 tende a produzir mais que o tratamento 4, mesmo tendo sido usado o Mo nos dois casos, porque a bactéria *Rhizobium* fixa maior quantidade de nitrogênio atmosférico que a bactéria *Azospirillum* especializada em promover o crescimento de plantas, o mesmo vale para os tratamentos 1 e 2. Concordando com Lantmann (2002) é necessário que exista disponibilidade de molibdênio para planta, para que o processo de fixação biológica de nitrogênio aconteça, pois o Mo participa como cofator integrante na enzima nitrogenase responsável pela quebra do N₂ atmosférico.

CONCLUSÕES

Através do experimento realizado conclui-se que o Mo é essencial para a atividade de fixação biológica de nitrogênio e promoção de crescimento de plantas. Notou-se, maior desempenho das bactérias quando houve disponibilidade de Mo, nutriente essencial para funcionamento normal da enzima nitrogenase.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força e inteligência para desenvolver esse trabalho. Agradeço e tenho enorme gratidão ao meu professor orientador Mestre Paulo Roberto Fávero de Fravet e ao meu amigo irmão Hudson Campos Vasconcelos pelo companheirismo de sempre.

Apoio financeiro: PROBIC/FCA-UNIARAXÁ.

REFERÊNCIAS

CHAGAS, J.M.; BRAGA, J.M.; VIEIRA, C.; SALGADO, L.T.; NETO, A.J.; ARAÚJO, G.A.A.; ANDRADE, M.J.B.; LANA, R.M.Q.; RIBEIRO, A.C.; **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5 aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 306-307.**

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento, julho de 2013 / Companhia Nacional de Abastecimento – Brasília: Acessado em 20 de agosto de 2016.** Conab, 2013. www.conab.gov.br

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M.; 2014. Tecnologia de coinoculação: rizóbios e *Azospirillum* em soja e feijoeiro. – Portal Embrapa.

LANTMANN, A. F. **Nutrição e produtividade da soja com molibdênio e cobalto.** Artigos Embrapa – Coletânea Rumos e Debates, 2002.



INOCULAÇÃO DA SEMENTE DE MILHO E DOSES DE NITROGÊNIO SOBRE O ACÚMULO DE POTÁSSIO FOLIAR

Ana Carolina Pereira de Vasconcelos¹, Athos Gabriel Gonçalves Nascimento²,
Thiago Prudente Siqueira³, Marcos Vieira de Faria⁴, Regina Maria Quintão Lana⁵,
Pedro Magno Mendes Machado⁶, Luiz Henrique Silveira⁷

O milho é uma cultura de grande destaque e importância no Brasil e no mundo, sendo atualmente, considerado a segunda cultura com maior representatividade dentro da agricultura, ficando atrás apenas da soja. Objetivou-se avaliar e comparar o efeito de doses de nitrogênio na ausência e na presença de *Azospirillum brasilense* inoculado na semente em associação com diferentes doses de nitrogênio, no teor e acúmulo de potássio na parte aérea da cultura do milho nos estádios reprodutivos R3 e R5, em dois anos de cultivo consecutivos. Os experimentos foram instalados na mesma área, durante as safras 2011/2012 e 2012/2013, na área experimental da fazenda Capim Branco, em Uberlândia - MG. O delineamento foi em blocos casualizados, no arranjo fatorial 2x5, com seis repetições. Os tratamentos consistiram da ausência e da presença de *Azospirillum brasilense* (100 mL ha⁻¹), utilizando o produto Masterfix Gramíneas (cepas – AbV5 e AbV6) e cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹). Foi utilizado o híbrido de milho DKB390 VTPRO. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística, onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. Para os dados quantitativos foi feita a análise de regressão. O teor e acúmulo de potássio, nos estádios R3 e R5, nas duas safras, não diferiram em relação à inoculação da bactéria, porém houve diferenciação no teor e acúmulo de potássio na parte aérea do milho, em relação à variação das doses nitrogenadas, no estádio R3 (safra 2011/2012).

Palavras-chave: *Zea mays* L., fixação biológica, bactéria diazotrófica

Apoio financeiro: FAPEMIG, UFU.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: acvasconcelos11@gmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: athosgabriel@live.com

³ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: thiagoprudente@agronomo.eng.br

⁴ Técnico de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: marcosvfagro@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: rmqlana@terra.com.br

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: pedromagnomm@gmail.com

⁷ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: luizhenriqueudi@yahoo.com.br



INOCULAÇÃO DE SEMENTES E DOSES DE NITROGÊNIO SOBRE O ACÚMULO DE MAGNÉSIO FOLIAR EM MILHO

Thiago Prudente Siqueira¹, Pedro Magno Mendes Machado², Ana Carolina Pereira de Vasconcelos³, Marcos Vieira de Faria⁴, Regina Maria Quintão Lana⁵, Luiz Felipe de Araújo Squissato⁶, Rafael Gomez Arrieta⁷

O uso de inoculantes contendo bactérias que promovam o crescimento e incrementem a produtividade de plantas, devido ao alto custo dos fertilizantes químicos e a conscientização em prol de uma agricultura sustentável e menos poluente tem sido amplamente difundido. Objetivou-se avaliar e comparar o efeito de doses de nitrogênio na ausência e na presença de *Azospirillum brasilense* inoculado na semente em associação com diferentes doses de nitrogênio, no teor e acúmulo de magnésio na parte aérea da cultura do milho nos estádios reprodutivos R3 e R5, em dois anos de cultivo consecutivos. Os experimentos foram instalados na mesma área, durante as safras 2011/2012 e 2012/2013, na área experimental da fazenda Capim Branco, em Uberlândia

- MG. O delineamento foi em blocos casualizados, no arranjo fatorial 2x5, com seis repetições. Os tratamentos consistiram da ausência e da presença de *A. brasilense* (100 mL ha⁻¹), utilizando o produto Masterfix Gramíneas (cepas – AbV5 e AbV6) e cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹). Foi utilizado o híbrido de milho DKB390 VTPRO. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. Para os dados quantitativos foi feita a análise de regressão. O teor e acúmulo de magnésio, nos estádios R3 e R5, nas duas safras, não diferiram em relação à inoculação da bactéria, porém houve diferenciação no teor e acúmulo de magnésio na parte aérea do milho, em relação à variação das doses nitrogenadas, no estádio R3 (safra 2011/2012).

Palavras-chave: *Zea mays* L., fixação biológica, bactéria diazotrófica.

Apoio financeiro: FAPEMIG, UFU.

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: thiagoprudente@agronomo.eng.br

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: pedromagnom@gmail.com

³ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: acvasconcelos11@gmail.com Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: thiagoprudente@agronomo.eng.br

⁴ Técnico de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: marcosvfagro@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: rmqlana@terra.com.br

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: luizfelipe.squissato@hotmail.com

⁷ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: rgomezarr@gmail.com



INSETICIDA ALTERNATIVO PARA CONTROLE DA BROCA-DO-CAFÉ

Wellington Adolfo de Brito¹, Vanessa Andaló², Jéssica Mieko³, Adriane de Andrade Silva⁴, Gleice Aparecida de Assis⁵

RESUMO: *Hypothenemus hampei* é uma das principais pragas da cultura do cafeeiro, em função das perfurações e galerias que fazem nos grãos, acarretando perdas na produção e redução na qualidade da bebida. Os inseticidas químicos não têm sido eficazes no controle da broca, além do alto custo, o que tem levado a busca de produtos alternativos de controle. Desta forma, teve-se por objetivo testar um produto alternativo para controle de *H. hampei* em condições de laboratório. O produto foi testado em quatro concentrações, 1%, 2%, 3% e 4% v v⁻¹, sobre a broca ou no fruto brocado com os insetos em seu interior. Avaliou-se a porcentagem de mortalidade do inseto após a ação do produto. Foi observado que o produto causou mortalidade da broca nas quatro concentrações testadas. Quando aplicado o produto com as brocas nos frutos a concentração de 3% v v⁻¹ foi considerada a mais eficaz, enquanto quando aplicado o produto direto na broca todas as concentrações causaram mortalidade acima de 80%. Desta forma, o produto foi considerado potencial para o controle da broca, sendo necessários testes posteriores em condições de campo.

Palavras-chave: *Hypothenemus hampei*, inseticida, inseto-praga.

INTRODUÇÃO

A broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1876) (Coleoptera: Scolytidae) é considerado um dos maiores problemas para a cafeicultura brasileira, sendo encontrada em diferentes condições de cultivo da lavoura. Sua ocorrência acarreta perdas significativas na produtividade, além de reduzir a qualidade dos grãos, levando a obtenção de bebidas de menor qualidade (CURE et al., 1998). Quando atacados os grãos perdem qualidade por serem perfurados pelo inseto, que faz galerias e também facilitam a penetração de fungos causando perdas severas na produção (SOUZA; REIS, 1997).

O controle químico é o principal método de controle dessa praga, no entanto, o inseticida endossulfan, que era o mais utilizado para essa finalidade, teve seu uso proibido (ANVISA, 2009). Desde então, controlar este inseto-praga tem sido um desafio para os cafeicultores, o que torna maior a busca por métodos de controle alternativos, principalmente que atuem de forma integrada.

Os inseticidas botânicos são uma alternativa aos químicos e são oriundos do metabolismo secundário das plantas, pois compõem a defesa química contra os insetos, conhecidos como alomônios. Esses produtos podem ser produzidos a partir de toda a

¹ Discente do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: wabto@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gleiceufu@gmail.com

³ Técnica de laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: jessicamieko@hotmail.com

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gleiceufu@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gleiceufu@gmail.com



planta ou de partes dela que contenham maior quantidade de substâncias antagônicas ao inseto (KIM et al., 2003; MENEZES, 2005). Várias são as substâncias botânicas conhecidas com atividade inseticida, tais como piretrina, rotenona, nicotina, rianodina e azadiractina (ISMAN, 2000). Irulandi et al. (2008), por exemplo, verificaram que o extrato de nim, obtido da planta *Azadirachta indica*, apresenta atividade inseticida a *H. hampei*.

Com isso, associando-se a suspensão do uso do principal inseticida para controle da broca-do-café a buscas por produtos alternativos que sejam eficazes na redução populacional do inseto-praga, teve-se por objetivo testar um produto com potencial ação inseticida para controle de *H. hampei* em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram realizados no laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Uberlândia, (Campus Monte Carmelo). Para avaliação da mortalidade causada pelo produto na broca-do-café, foram coletados frutos brocados no campo, em diferentes estádios de maturação. No laboratório os frutos foram separados em placas de Petri de vidro de 9 cm de diâmetro, contendo duas folhas de papel filtro.

O produto foi testado em quatro concentrações, sendo estas, 1%, 2%, 3% e 4% v v⁻¹, e no controle foi aplicado apenas água destilada. Cada tratamento constou de 5 frutos brocados, contendo números diferentes de brocas em diferentes estádios de desenvolvimento por fruto. Foi feita apenas uma aplicação do produto sendo 1 mL de suspensão do produto por placa. Foram realizadas 5 repetições por tratamento e as avaliações foram realizadas após 2 e 5 dias da aplicação do produto verificando o número de insetos mortos. As placas foram mantidas em câmara climatizada do tipo BOD a temperatura de $24 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 12 h.

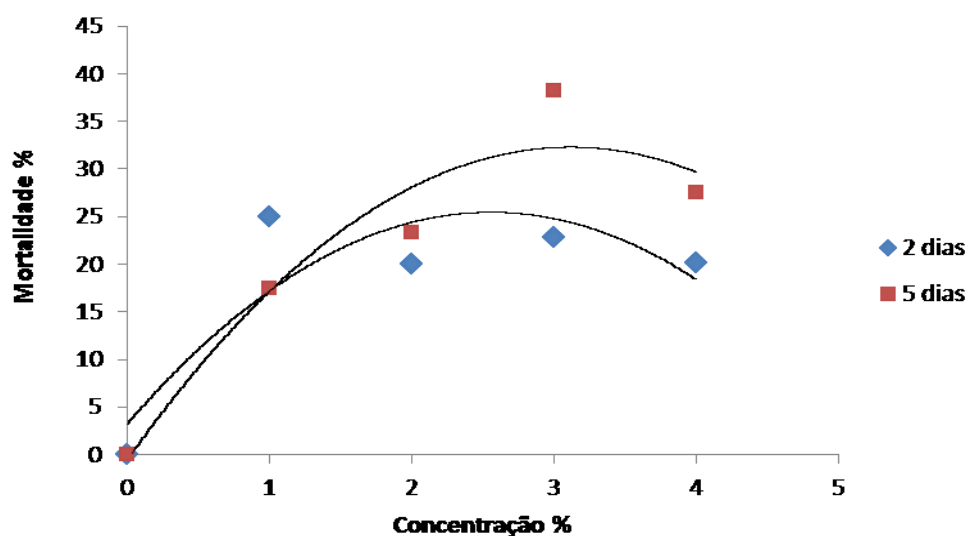
Posteriormente, foi realizada a avaliação da ação do produto aplicado diretamente na broca. Para isso, foi seguida metodologia semelhante a anterior, no entanto, utilizou-se de um corte no fruto o qual foi retirada o inseto de seu interior para aplicação do produto diretamente na broca, sem que estas estivessem dentro do fruto. Foram utilizadas placas de Petri de vidro de 5 cm, sendo aplicados 0,4 mL do produto por placa. Em cada placa foram colocadas 5 brocas e realizadas 5 repetições por tratamento. Foram testadas as mesmas concentrações do teste anterior. As placas foram mantidas em BOD a temperatura de $24 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotofase de 12 h, e a verificação da porcentagem de mortalidade foi realizada após 24 h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à aplicação do produto nas brocas juntamente com os frutos verificou-se que todas as concentrações testadas causaram mortalidade do inseto. Quando feita a avaliação após 2 dias, a concentração que mais causou mortalidade dos insetos foi a 1%. Quando avaliada a mortalidade após 5 dias, a concentração mais eficaz foi a de 3% (Figura 1). Apesar da concentração a 1% ter causado maior mortalidade no primeiro dia de avaliação, pode-se considerar ao final do estudo que a concentração de 3% foi a que causou maior mortalidade de insetos, sendo considerada ideal nessa situação.



Quando avaliada a mortalidade de brocas fora dos frutos, verificou-se que todas as concentrações foram eficazes, causando até 100% de mortalidade dos insetos. A concentração 2% foi a que causou maior mortalidade, 100%, no entanto, as demais também foram consideradas satisfatórias pelos elevados índices obtidos, 84, 96 e 92% para as concentrações, 1%, 3% e 4%, respectivamente (Figura 2).



2 dias: $y = -3,3943x^2 + 17,385x + 3,1834$
 $R^2 = 75,86\%$

5 dias: $y = -3,3786x^2 + 21,08x - 0,5931$
 $R^2 = 92,12\%$

Figura 1. Mortalidade (%) de *Hypothenemus hampei* em função da concentração de aplicação do produto quando no fruto.

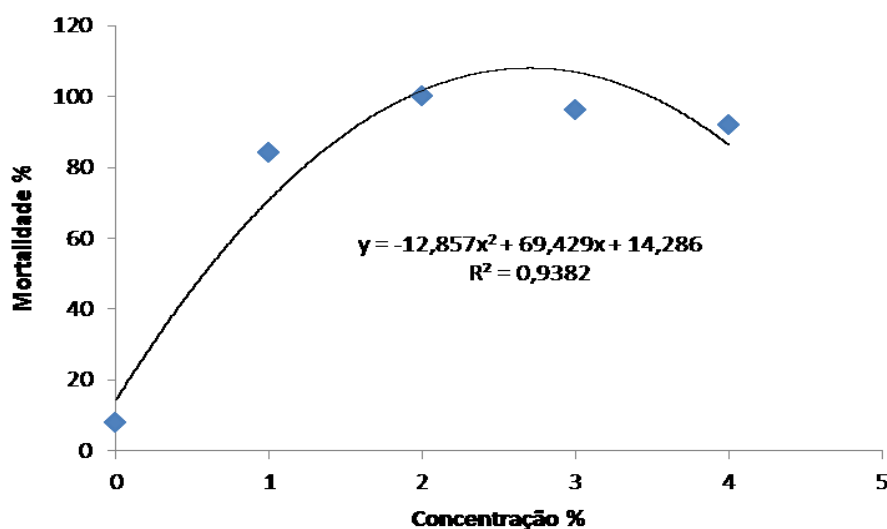


Figura 2. Mortalidade (%) de *Hypothenemus hampei* em função da concentração de aplicação do produto aplicado diretamente no inseto.



Celestino et al. (2016) avaliaram o uso de inseticidas botânicos, óleos minerais e azadiractina para controle da broca, sendo os produtos aplicados diretamente no inseto através de pulverização. Os autores verificaram que a azadiractina e o óleo de mamona causaram 40,8 e 53,7% de mortalidade da broca-do-café, respectivamente, e consideraram que a mortalidade causada pelo óleo de mamona pode estar associada ao bloqueio dos espiráculos, impedindo a respiração do inseto. No presente trabalho verificaram-se índices de mortalidade superiores a esses quando aplicado o produto diretamente na broca, destacando o potencial efeito de ação inseticida do produto no inseto alvo.

CONCLUSÕES

O produto testado apresentou efeito inseticida para a broca-do-café, tanto quando aplicado na broca diretamente ou quando aplicado no fruto brocado, sendo considerado potencial para controle da praga. Testes posteriores em condições de campo devem ser realizados a fim de confirmar o efeito do produto.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, **Consulta Pública nº 61, de 3 de setembro de 2009**. D.O.U de 04/09/09. 52p.

<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B27695-1-0%5D.PDF>

CELESTINO, F. N. et al. Control of coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) with botanical insecticides and mineral oils. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 38, p. 1-8, 2016.

CURE, J. R. et al. Fenologia e dinâmica populacional da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1876) relacionadas às fases de desenvolvimento do fruto. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.27, p.325-335, 1998.

IRULANDI, S. et al. Effect of botanical insecticides on coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). **Journal of Biopesticides**, Tamilnadu, v.1, p.70-73, 2008.

ISMAN, M. B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**, v.19, p. 603-608, 2000.

MENEZES, E. L. A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Seropédica, Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 2005. 58p.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. **Broca-do-café: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. (Boletim técnico n. 50).



LEVANTAMENTO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS E QUALIDADE DA ÁGUA DO MÉDIO CURSO DO RIO BAGAGEM (MG)

Aurélio Ferreira Gomes¹, Livia Borges dos Santos², Jean Carlos Santos³

RESUMO: O objetivo deste estudo foi levantar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos no médio curso do Rio Bagagem do município de Estrela do Sul (MG), indicando a qualidade da água com base em métricas biológicas. Foram realizadas quatro amostragens em diferentes pontos utilizando rede D com abertura de 250 micra, sendo as amostras acondicionadas em sacos plásticos e fixadas com formol 40%. Os macroinvertebrados foram triados, identificados e preservados em etanol 70%. Foram calculados os valores de riqueza e porcentagem EPT. A maior riqueza foi no ponto P04 com 10 famílias e o maior valor de porcentagem de EPT foi no ponto P03. Com os resultados obtidos concluímos que os ambientes mais conservados são capazes de suportar uma maior diversidade de espécies e, também uma melhor qualidade da água.

Palavras-chave: bioindicadores, conservação, estrela do sul.

INTRODUÇÃO

Os recursos naturais e seu uso insustentável são alvo de estudo entre os pesquisadores nos últimos anos. As pesquisas mostram a importância de entender os mecanismos de degradação da água como base para projetos de recuperação, manutenção e uso sustentável desse recurso natural (KARR; CHU, 1999; WALSH, 2000). Assim, o biomonitoramento é muito importante para avaliar a conservação e qualidade dos ecossistemas aquáticos. Seu propósito é caracterizar o status do recurso aquático e monitorar tendências na condição das comunidades biológicas associadas a impactos antropogênicos (RESH et al., 1995). As comunidades de macroinvertebrados bentônicos têm sido amplamente utilizadas para a avaliação de impactos ambientais e monitoramento biológico (GOULART; CALLISTO, 2003; BONADA et al., 2006).

Os macroinvertebrados bentônicos são eficientes para o monitoramento e avaliação de impactos ambientais, devido à grande diversidade de espécies, sendo encontrados em quase todos os tipos de habitats de água doce, sob diferentes condições ambientais, além de apresentarem baixa mobilidade (ESTEVES, 1988).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi de realizar o levantamento da comunidade de macroinvertebrados bentônicos do médio curso do Rio Bagagem, Minas Gerais (MG), indicando a qualidade da água com base em métricas biológicas: riqueza e porcentagem EPT (razão entre a abundância de indivíduos representantes das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera e a abundância total de indivíduos).

¹ Discente do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: aurelioferreiragomes@hotmail.com

² Discente da Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia E-mail: lilabs.07@hotmail.com.

³ Docente do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: jcsantosbio@inbio.ufu.br.



MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no médio curso do Rio Bagagem, na área do município de Estrela do sul, Minas Gerais. Foram aferidos quatro pontos de coleta, para atingir os objetivos propostos pelo trabalho. A amostragem dos macroinvertebrados bentônicos foi realizada com rede D (abertura da malha - 250 micra), sendo que todos os diferentes micro-habitats dos cursos d'água foram explorados em todos os pontos: plantas aquáticas, folhiço depositado no curso d'água, seixos e demais substratos rochosos. A coleta foi realizada “varrendo-se” a área escolhida (com a rede), preferencialmente contra a correnteza (CETESB, 2003; INAG, 2008). As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos transparentes, devidamente etiquetados. Cada amostra foi preservada com formol a 40%. No laboratório o material foi lavado e os organismos foram triados sobre bandeja transiluminada. Os organismos triados foram preservados em etanol a 70% e posteriormente identificados até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de estereomicroscópio e bibliografia especializada (MERRIT; CUMMINS, 1996; PEREZ, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram registrados 302 indivíduos distribuídos em 3 filos, 5 classes, 11 famílias e 6 ordens (Tabela 1). O filo mais significativo foi o Arthropoda com 237 representantes. A ordem de maior ocorrência foi Diptera com 151 indivíduos, seguida pela ordem Ephemeroptera com 66 indivíduos. Entre os insetos aquáticos, Chironomidae é considerado um dos mais importantes, por ser geralmente o mais abundante.

Tabela 1. Levantamento dos macroinvertebrados bentônicos amostrados no médio curso do Rio Bagagem (MG).

Organismos		Abril/16			
Filo/Classe/Ordem	Família	P01	P02	P03	P04
Filo Arthropoda					
Ordem Collembola					2
Classe Ostracoda			2		
Classe Insecta					
Ordem Coleoptera					
	Elmidae	2			2
Ordem Diptera					
	Ceratopogonidae				2
	Chironomidae	93	3	6	43
	Tabanidae				3
	Tipulidae	2		1	
Ordem Ephemeroptera					
	Baetidae	30	1	23	1
	Leptophlebiidae	4		7	

Organismos		Abril/16		
Ordem Trichoptera				
	Limnephilidae		1	1
Ordem Odonata				
	Gomphidae	4		1
	Libellulidae	1		
Ordem Hemiptera				
	Mesoveliidae		1	1
Filo Annelida				
Classe Clitellata				
	Subclasse Hirudinea			
	Subclasse Oligochaeta	25		23
Filo Mollusca				
Classe Bivalvia		7	1	9

Riqueza é a soma do número de famílias (Hughes, 1978) amostradas em cada ponto. Essa métrica sofre muita influência por impactos antrópicos (Brittain; Saltveit, 1989), e seu valor baixo é um dos indicativos de degradação mais confiáveis para muitos grupos aquáticos (DAHL et al., 2004). O maior valor de riqueza foi aferido no P04 (n=10 táxons), seguido pelo P01 (n=9 táxons) e P03 (n=8 táxons), sendo que o P02 apresentou o menor valor (n=3 táxons) (Figura 1).

De acordo com a riqueza, os pontos, de maneira geral, apresentaram boa qualidade de água, com exceção do P02, que apresentou riqueza muito baixa. A baixa riqueza de



táxons é um dos indicadores de degradação mais confiáveis para os invertebrados bentônicos (KERANS; KARR, 1994; DESHON, 1995).

A porcentagem de EPT é a razão entre a abundância de indivíduos representantes das ordens de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) e a abundância total de indivíduos. Muitos organismos destas ordens são intolerantes à poluição, por isso, quanto maior o valor da métrica, melhor a qualidade do ambiente (PLAFKIN et al., 1989). EPT (%) apresentou o maior valor em P03 (49,21%), seguida do P01 (20,24%), P02 (16,67%), com menor valor em P04 (3,08%) (Figura 1B).

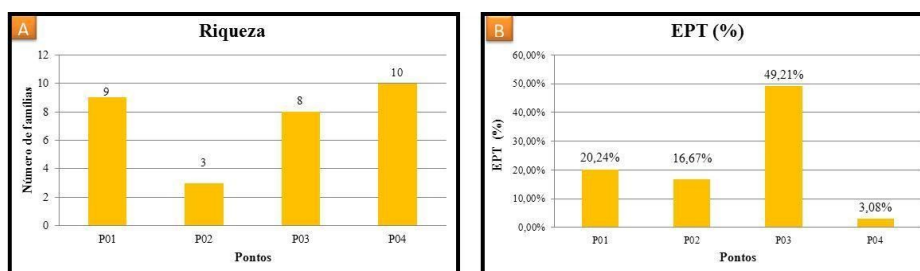


Figura 1. A) Riqueza dos macroinvertebrados bentônicos amostrados no médio curso do Rio Bagagem (MG); B) Porcentagem de EPT amostrados no médio curso do Rio Bagagem (MG).

Em relação à porcentagem de EPT, os pontos também apresentaram boa qualidade da água, principalmente o P03, pois esta métrica aumenta diante de ambientes mais conservados e com melhor qualidade da água. Muitos organismos destas ordens são intolerantes à poluição, por isso, quanto maior o valor da métrica, melhor a qualidade do ambiente (PLAFKIN et al., 1989).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos são importantes para o avanço do conhecimento dos macroinvertebrados que habitam a região estudada, pois não existe registro de levantamentos dessas comunidades no rio estudado, e estão de acordo com o esperado para o tipo de rio (3ª ordem, com muitas corredeiras de água). O trabalho reforça que os ambientes mais conservados, com presença de mata ciliar, são capazes de suportar uma maior diversidade de espécies e, também uma melhor qualidade da água.

REFERÊNCIAS

BONADA, N.; PRAT, N.; RESH, V. H.; STATZNER, B. 2006. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. Annual Review of Entomology, 51: 495-523.

BRITAIN, J. E.; SALTVEIT, S. J. A review of the effects of river regulation on mayflies (Ephemeroptera). Regulated Rivers: Research and Management, v.3, p.91-204, 1989.



CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2003. Norma Técnica L5.309:Determinação de bentos de água doce –macro invertebrados: métodos qualitativo e quantitativo.

DAHL, J.; JOHNSON, R.K; SANDIN, L. Detection of organic pollution of streams in southern Sweden using benthic macroinvertebrates. *Hydrobiologia*, v.516, p.161-172, 2004.

DESHON, J. E. Development and application of the invertebrate community index (ICI). In: DAVIS, W.; SIMON, T. (Orgs). *Biological assessment and decision making*. Lewis Publishes, Boca Raton: Florida, pp.217-243, 1995.

ESTEVEES, F. A. Fundamentos em limnologia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, 1988.

GOULART, M.; CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, ano 2, no 1.

HUGHES, B. D. The influence of factor other than pollution on the value of the Shannon's diversity index for benthic macroinvertebrates. *Water Research*, v.12, p.359-364, 1978.

INAG, I. P. 2008. Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para macroinvertebrados bentônicos. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional. Instituto da água, I.P.

KARR, J. R.; CHU, E. W. Restoring life in running waters: better biological monitoring. Island Press, Covelo, CA, 1999.

KERANS, B. L.; KARR, J. R. A benthic index of biotic integrity (B-IBI) for rivers of the Tennessee Valley. *Ecological Applications*, v.4, p.768-785, 1994.

MERRIT, R.; CUMMINS, K. 1996. An introduction to the aquatic insects of North America. Hunt Publishing: Kendall.

PÉREZ, G. R. 1996. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Universidad de Antioquia.

PLAFKIN, J. L.; BARBOUR, M. T.; PORTER, K. D.; GROSS, S. K.; HUGHES, R. M. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: benthic macroinvertebrates and fish. Washington: Environmental Protection Agency, Assessment and watershed division, 1989.

WALSH, C. J. Urban impacts on the ecology receiving waters: a framework for assessment, conservation and restoration. *Hydrobiology*, v.431, p.107-114, 2000.



**OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CONÍDIOS DO FUNGO *Aspergillus niger*
EM FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO**

**Larissa Lara Rocha¹, Glecia Júnia dos Santos Carmo², Kamila Fernanda Rossati³,
Gilberto de Oliveira Mendes⁴**

O fósforo é encontrado no solo em formas orgânicas e inorgânicas, estando sujeito a inúmeros processos biogeoquímicos que alteram sua disponibilidade. Os microrganismos solubilizadores de fosfato desempenham importante papel na disponibilização de formas inorgânicas de fosfato, aumentando o teor de fósforo na solução e, assim, propiciando melhor crescimento e maior rendimento das culturas. O objetivo desse estudo foi definir níveis ótimos de umidade e tempo de incubação para produção de conídios do fungo solubilizador de fosfato *Aspergillus niger* em fermentação em estado sólido (FES). Os níveis das variáveis foram combinados segundo o delineamento composto central para estabelecimento de superfície de resposta, gerando os seguintes tratamentos (% umidade/tempo): 1) 37,5%/6 dias; 2) 62,5%/6 dias; 3) 37,5%/10 dias; 4) 62,5%/10 dias; 5) 25%/8 dias; 6) 75%/8 dias; 7) 50%/4 dias; 8) 50%/12 dias; 9) 50%/8 dias (ponto central). A FES foi conduzida em sacos de polipropileno contendo 100 g de milho esterilizado como substrato. Cada saco foi repicado com cinco discos de micélio, retirados de cultura do fungo em meio de cultura batata dextrose ágar, e incubado à temperatura ambiente. A quantidade de conídios produzida foi estimada por contagem em câmara de Neubauer após diluição de amostra de 10 g do substrato colonizado em 90 mL de solução salina estéril. Os dados transformados (\log número de conídios g^{-1}) foram submetidos a análise de regressão. Nas condições avaliadas, não se verificou diferença significativa na quantidade de conídios produzidos sob os diferentes níveis de umidade (25-75 %) e tempo de incubação (4-12 dias). Nessas condições, o fungo produziu, em média, 10^8 conídios g^{-1} de substrato. Esses resultados têm grande significância prática para produção de inoculantes de *Aspergillus niger*, pois indicam que o fungo pode alcançar elevada produção de conídios em apenas 4 dias de incubação.

Palavras-chave: fósforo, fertilizante, fungo.

Apoio financeiro: FAPEMIG

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. larissalarocha@hotmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. gleciajscarso@hotmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. kamilarossati@gmail.com

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. gilbertomendes@ufu.br



PADRONIZAÇÃO DE UMA METODOLOGIA PARA EXTRAÇÃO DE DNA DE TECIDOS FOLIARES DO QUIABEIRO

Thaíssa Dias Cardoso Nunes¹, Ana Carolina Silva Siquieroli², Gabriel Mascarenhas Maciel³, Thiago Felliipe Nunes de Mendonça⁴, Jéssyca Gonçalves Duarte⁵, Rejanne Davi Ribeiro⁶, Guilherme Nunes Moreira Costa⁷

RESUMO: O quiabeiro é uma olerácea proveniente da família Malvaceae com alta adaptabilidade a climas quentes. Os marcadores moleculares permitem a caracterização de bancos de germoplasma auxiliando na identificação da variabilidade, possibilitando a detecção de polimorfismo e a caracterização do genótipo sem influência do ambiente. No entanto, estas técnicas moleculares requerem quantidade suficiente de DNA de boa qualidade exigindo o desenvolvimento de protocolos específicos. Assim, neste trabalho objetivou-se a padronização de uma metodologia de extração de DNA de quiabeiro que permita sua utilização no desenvolvimento de marcadores moleculares. Foram utilizados vinte acessos de quiabo que são mantidos no Banco de Germoplasma do LAGEN e a extração ocorreu propondo modificações ao protocolo padrão. As amostras extraídas foram quantificadas em espectrofotômetro a 260 nm e sua qualidade foi visualizada em gel de agarose a 1% corado com corante fluorescente. As modificações propostas ao protocolo permitiram a obtenção de DNA de boa qualidade e rendimento e que poderá ser utilizado nas análises de marcadores moleculares deste germoplasma.

Palavras-chave: *Abelmoschus esculentus*, marcador molecular, material genético.

INTRODUÇÃO

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) é uma cultivar com baixo custo de produção, sendo bastante utilizada pela agricultura familiar (PASSOS et al., 2000). Além da adaptabilidade do quiabo às regiões mais quentes do Brasil, ele também possui várias características desejáveis, como: baixo custo de produção, rápido ciclo produtivo e resistência a pragas (INOMOTO et al., 2004; MOTA et al., 2002).

De modo geral, as técnicas moleculares requerem quantidade suficiente de DNA de boa qualidade exigindo o desenvolvimento de protocolos específicos. No entanto, os

¹ Discente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: nunes.thaissa@gmail.com

² Docente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: carol@ufu.br

³ Docente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gabrielmaciel@ufu.br

⁴ Discente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: thiagofelliipe@live.com

⁵ Discente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gsk.g.d@hotmail.com

⁶ Discente, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: rejannedavi@hotmail.com

⁷ Técnico de Laboratório, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gnunesmc@gmail.com



estudos de identificação e caracterização da diversidade genética por meio de técnicas moleculares envolvem a avaliação de grande número de indivíduos, requerendo a utilização de métodos rápidos e robustos de extração de DNA.

A caracterização morfológica, a avaliação da diversidade genética e a documentação do banco de germoplasma são importantes na manutenção de informações para a exploração da variabilidade genética nos programas de melhoramento (ARRIEL et al., 2007). O uso de marcadores moleculares é uma alternativa para a avaliação desta variabilidade, permitindo a identificação de polimorfismos moleculares minimizando a interferência ambiental e aumentando a confiabilidade na distinção dos acessos (BASTIANEL et al., 1998).

Assim, o objetivo deste trabalho foi propor modificações no protocolo de Ferreira; Grattapaglia (1998) que sejam adaptadas ao material vegetal e que possibilite a obtenção de amostras de DNA de alta qualidade e rendimento. Este trabalho foi proposto para eliminar os polissacarídeos que coprecipitaram com o DNA após a adição do álcool durante a extração e que prejudicavam a qualidade do material obtido.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados vinte acessos de quiabeiro que são mantidos no Banco de Germoplasma do LAGEN. O material vegetal utilizado foi cultivado no Setor de Olericultura e Experimentação (SOE) (altitude 873 m, 18°42'43,19" S e 47°29'55,8" WGr), em casa de vegetação. O semeio foi realizado em bandejas de poliestireno com 200 células, preenchidas com substrato comercial e decorridos 60 dias foi realizado o transplante. Todos os acessos foram mantidos em casa de vegetação por mais 30 dias e após este período foram coletadas 05 folhas jovens/acesso, as quais foram utilizadas para a extração de DNA.

Uma vez no laboratório, as folhas foram maceradas em nitrogênio líquido e a extração de DNA foi realizada inicialmente de acordo com o protocolo Ferreira; Grattapaglia (1998). Posteriormente, foram propostas etapas adicionais ao protocolo que consistiram em: 1) Adição 400 µl de uma solução composta por NaCl 1M e EDTA 500mM e *pellet* formado aquecido por 60°C por 10 minutos; 2) Incubação da solução a 4°C por 1 hora e 30 minutos e submetida à centrifugação a 11000rpm; 3) O sobrenadante foi precipitado com 350 µl isopropanol gelado, finalizando a extração com duas lavagens com álcool 70% para a diluição do DNA em 50µl de água destilada.

As amostras extraídas foram quantificadas em espectrofotômetro em leituras de 260 nm. A estimativa do grau de pureza das amostras extraídas foi realizada pela razão de absorbância 260/280 nm e por visualização em eletroforese em gel de agarose a 1% corado com corante fluorescente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três modificações realizadas no protocolo proposto por Ferreira; Grattapaglia (1998) mostraram-se eficientes na eliminação dos polissacarídeos que coprecipitaram com o DNA após a adição do álcool durante a extração. Estas modificações permitiram a



obtenção de DNA de boa qualidade e rendimento e que poderá ser utilizado nas análises de marcadores moleculares deste germoplasma (Figura 1).

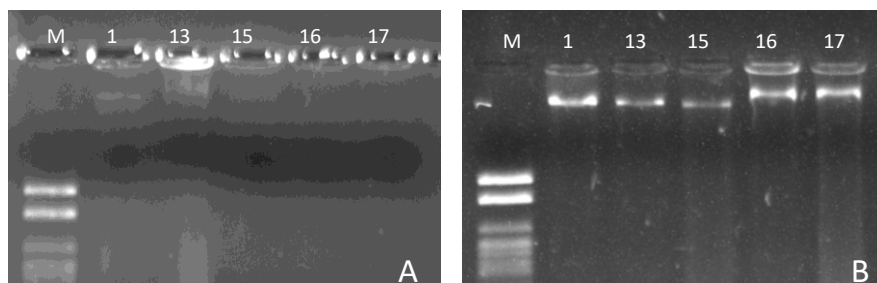


Figura 1: Extração de DNA realizada seguindo o protocolo proposto por Ferreira; Grattapaglia (1998). A) Protocolo sem modificações. B) Protocolo com modificações. Amostras de DNA (M: marcador de 100pb e genótipos UFU-01, UFU-13, UFU-15, UFU-16 e UFU-17) visualizadas em gel de agarose (1%) em tampão TBE 1X (Tris base 1M, Ácido Bórico e EDTA 500mM), corado com corante fluorescente para DNA Blue Green LoadingDye I (LGC Biotecnologia) na concentração 1:10, submetido à luz ultravioleta em fotodocumentador L-PIX (Loccus Biotecnologia).

Os tecidos foliares de diversas espécies vegetais possuem níveis variados de polissacarídeos polifenóis e outros metabólitos secundários que representam o principal problema encontrado no processo de purificação de DNA vegetal. No entanto, esses metabólitos secundários servem para proteger as plantas contra os herbívoros e doenças patogênicas (HARBONE et al., 1991). Dessa forma oferecem resistência natural às degradações física e biológica (QUEIROZ et al., 2002). Compostos fenólicos como os taninos se ligam firmemente ao ácido nucleico durante o isolamento do DNA e interferem direta ou indiretamente nas reações enzimáticas. Os polissacarídeos podem se coprecipitar com o DNA (SHARMA et al., 2002) tornando a solução imprópria para pesquisas que envolvem PCR e digestão por enzima de restrição. A presença de polifenóis é também problemática, sendo esse tipo de contaminante poderoso agente de oxidação presente em muitas espécies da planta que reduz o rendimento e a qualidade de DNA extraído (POREBSKI et al., 1997).

CONCLUSÕES

As modificações propostas possibilitaram a obtenção de amostras de DNA do quiabeiro de qualidade e rendimento.

REFERÊNCIAS

ARRIEL, N.H.C.; MAURO, A.O.; ARRIEL, E.F.; UNÊDA-TREVISOLI, S.H.; COSTA, M.M.; BÁRBARO, I.M.; MUNIZ F.R.S. Genetic divergence in sesame based



on morphological and agronomic traits. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 7, n. 3, p. 253-261, 2007.

BASTIANEL, M. et al. Identification of zygotic and nucellar tangerine seedlings (*Citrus* spp.) using RAPD. **Genetics and Molecular Biology**, v.21, n.1, p.123-127, 1998.

FERREIRA, M.E., GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 3. ed. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1998. 220p.

HARBONE, J. B.; PALO, R. T.; ROBBINS, C. T. **Plant defenses against mammalian herbivore**. Boca Raton: CRC PressLLC, 1991. 192p.

INOMOTO, M. M.; SILVA, R. A.; PIMENTEL, J. P. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* e *P. coffeae* em quiabeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 5, 2004.

MOTA, W. F. **Caracterização físico-química e conservação pós-colheita em atmosfera modificada dos frutos de quiabeiro**. 2002. 121 p.Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2002.

PASSOS, F. A.; MELO, A. M. T. de; TAVARES, M.; YUKI, V. A. Avaliação de cor e formato do fruto em quiabo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 647-648, jul. 2000. Suplemento.

POREBSKI, S.; BAILEY, L. G.; BAUM, B. R. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components. **Plant Molecular Biology Reporter**, v.15, p.8-15, 1997.

QUEIROZ, C. R. A. A.; MORAIS, S. A. L.; NASCIMENTO, E. A. Caracterização dos taninos da aroeira-preta (*Myracrodruon urundeuva*). **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.485-492, 2002.

SHARMA, A. D.; GILL, P. K.; SINGH, P. DNA Isolation from dry and fresh samples of polysaccharide-rich plants. **Plant Molecular Biology Reporter**, v.20, p.415a-415f, 2002.



PARTE AÉREA DO MILHO EM DENSIDADES E ARRANJOS POPULACIONAIS DISTINTOS NO ALTO PARANAÍBA, MG

Gustavo Domingues Braga¹, Odair José Marques²

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da densidade e do arranjo populacional sobre as características fenotípicas da parte aérea das plantas de milho comum na safra de verão de 2015/2016, em Monte Carmelo, região do Alto Paranaíba, MG. Os tratamentos foram obtidos pela combinação do fatorial 6x2, sendo densidades populacionais de 50.000, 60.000, 70.000, 80.000, 90.000 e 100.000 plantas ha⁻¹ de milho comum e espaçamentos entre linhas de 0,5 m e 0,7 m delineados em blocos casualizados. Foram avaliadas as características agrônômicas altura de plantas (AP), altura de inserção de espigas (AE) e diâmetro de colmo (DC) e índice de área foliar (IAF). Os fatores se comportaram de forma independente, com efeito significativo do fator população de plantas para AP, AE e DC, enquanto que os espaçamentos foram significativos apenas para AP e AE. As densidades populacionais e os espaçamentos entre linhas exerceram influência sobre as características da parte aérea do milho comum.

Palavras-chave: *Zea mays* L., população de plantas, interceptação da RFA.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de grãos de milho e o maior produtor tropical da cultura. Assim, dada a importância que a cultura do milho tem no agronegócio brasileiro, é primordial estabelecer práticas de manejo adequadas à alta produção e aproveitamento integral das terras aptas ao cultivo, como o manejo da população e do arranjo de plantas. Dessa forma, os estudos com populações e arranjos de plantas envolvem mudanças nas densidades de semeadura, nos espaçamentos entre e dentro das linhas de plantas. Esses fatores associados resultam em diferentes formas de ocupação da área pelas plantas, que afetam fortemente a resposta da cultura do milho, sobremaneira a produtividade de grãos (ARGENTA et al., 2001).

O milho é uma das espécies agrícolas com maior potencial de utilização da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) para a conversão de carbono mineral em carbono orgânico e o seu posterior acúmulo nos órgãos das plantas (STRIEDER et al., 2007). Portanto, até determinado ponto o aumento de indivíduos numa população de plantas sugere maior interceptação da RFA pela cultura do milho que pode resultar em aumento de produtividade de grãos (SANGOI et al., 2002).

Por outro lado, o aumento da população de plantas pode reduzir a eficiência de conversão da energia solar à produção de grãos, favorecer a esterilidade feminina, gerar assincronia entre o pendoamento e o espigamento e reduzir o número de grãos por espiga,

¹ Graduando em Agronomia, voluntário no Programa de Iniciação Científica – PIVIC, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, E-mail: gustavobragacontabil@gmail.com.

² Professor Doutor, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, E-mail: ojmarques@ufu.br.



devido aos aspectos fisiológicos, induzidos pela qualidade da luz incidente sobre as folhas das plantas (SANGOI et al., 2002; HAMMER et al., 2009).

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da densidade e do arranjo populacional sobre as características da parte aérea das plantas do milho comum na safra de verão, em Monte Carmelo, região do Alto Paranaíba, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2015/2016, na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, localizada no Campus de Monte Carmelo, latitude 18°43'31" S e longitude 47°31'21" O, com altitude média de 908 m. O clima local é do tipo Aw (classificação de Köppen). O solo é classificado como Latossolo vermelho, de textura argilosa. O experimento foi instalado nos dias 12 e 13 de dezembro de 2015, sob o sistema convencional de plantio, em sequeiro.

Optou-se pela combinação de dois fatores: espaçamentos entre linhas de 0,50 m e 0,70 m e densidades populacionais de 50.000, 60.000, 70.000, 80.000, 90.000 e 100.000 plantas ha⁻¹, totalizando 12 tratamentos. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 6 x 2. Cada parcela foi composta por 4 linhas de 5 m de comprimento, tendo como área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m das extremidades de cada uma delas.

A semeadura do milho foi realizada manualmente, com o híbrido Celeron TL da Syngenta, No estágio de V3, foi realizado o desbaste manual, ajustando-se a o número de plantas às densidades estabelecidas. A adubação na semeadura foi composta por: 30 kg ha⁻¹ N, 70 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ K₂O, a adubação nitrogenada de cobertura foi realizado com ureia, na dose de 110 kg ha⁻¹ N, no estágio V4. Todos os tratamentos culturais em relação a plantas daninhas, pragas e doenças adotaram-se as práticas recomendadas pela Embrapa Milho e Sorgo.

No estágio de florescimento masculino avaliaram-se as características da parte aérea das plantas: altura de plantas - AP (m), altura de inserção de espigas – AE (m), diâmetro do colmo – DC (mm) e índice de área foliar - IAF.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($P \leq 0,05$) e a análise de regressão polinomial ($P \leq 0,05$), por meio do software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância evidenciou que não houve interação entre densidade populacional x espaçamento entre linhas para as características da parte aérea (Tabela 1). Desse modo, apenas o efeito principal do fator densidade populacional, na média dos espaçamentos, foi observado para as características AP, AE, DC e IAF.

Observou-se que com o aumento do número de plantas na área as características AP (Figura 1a), AE (Figura 1b) e IAF (Figura 1d) apresentaram aumentos lineares crescentes, enquanto o DC (Figura 1c) se ajustou ao modelo linear decrescente. Tais resultados são explicados pela maior competição intraespecífica por recursos do meio gerada pelo aumento da população de plantas. O aumento da população de plantas na área implica em menor penetração da luz no interior do dossel das plantas, devido ao elevado número de folhas, estimulando o alongamento dos colmos e consequente redução no diâmetro dos mesmos (ARGENTA et al., 2001).



Tabela 1. Resumo da análise de variância da altura de plantas (AP), altura de inserção de espigas (AE), diâmetro de colmo (DC) e índice de área foliar (IAF) do milho comum em função da densidade populacional e dos espaçamentos entre linhas, safra de verão 2015/16, Monte Carmelo, MG

FV	GL	Quadrados médios			
		AP	AE	DC	IAF
População (P)	5	0,017*	0,017*	0,058*	9,218 ^{ns}
Espaçamento (E)	1	0,166*	0,047*	0,038 ^{ns}	0,126 ^{ns}
P x E	5	0,005 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,025 ^{ns}	0,060 ^{ns}
Resíduo	33	0,003	0,002	0,016	0,315
CV (%)		2,62	4,49	5,30	12,28

*Significativo ($P \leq 0,05$) e ns- não significativo ($P > 0,05$), pelo teste F.

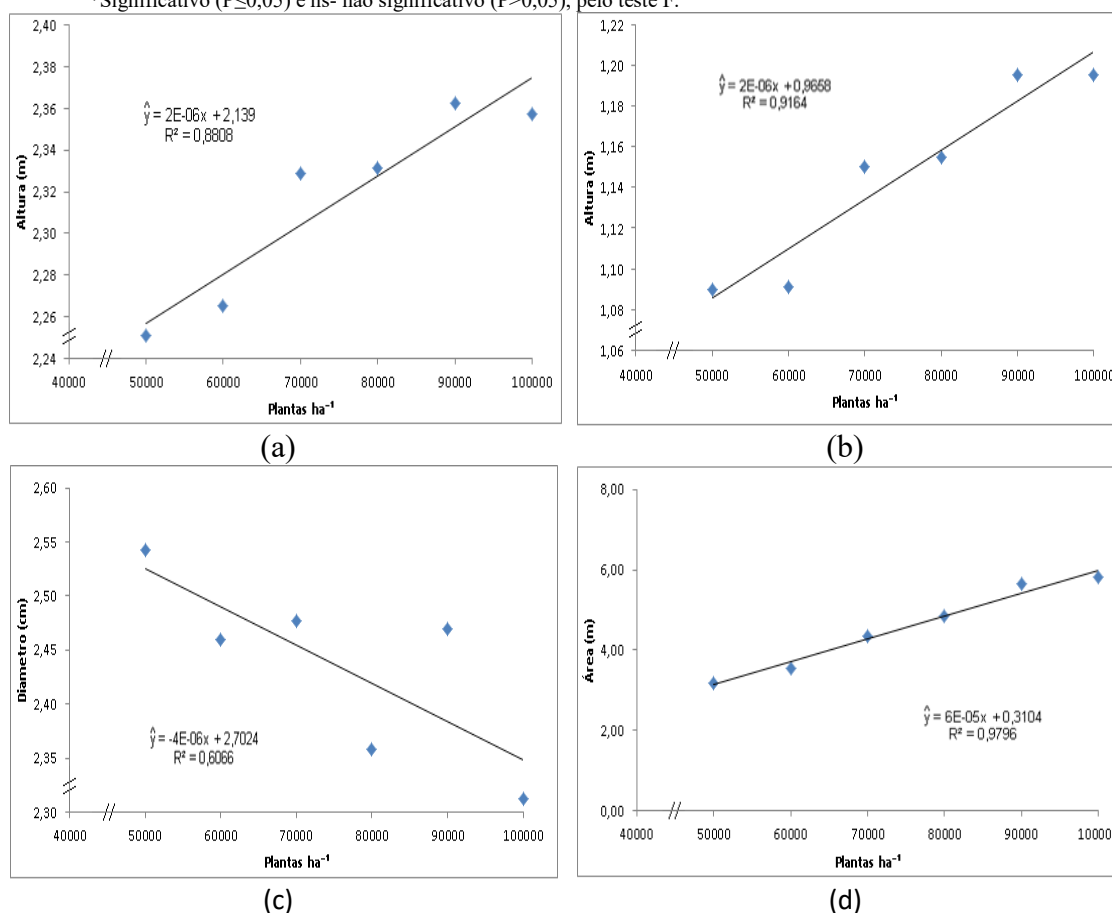


Figura 1. Características da parte aérea das plantas de milho comum em função da densidade populacional, na média dos espaçamentos entre linhas, safra de verão 2015/16, Monte Carmelo, MG. Altura de plantas (a), altura de inserção de espigas (b), diâmetro de colmo (c) e índice de área foliar (d).

Apesar de ter ocorrido plantas mais altas e com colmos mais finos, não houve acamamento e/ou quebramento de colmos no ensaio em questão, pois não há predominância de ventos fortes na região de Monte Carmelo. Em relação aos espaçamentos nas entrelinhas, quando se utilizou 0,7 m as plantas apresentaram maior alongamento do colmo, o que foi constatado tanto na AP quanto na AE, na média das densidades populacionais (Tabela 2). Por sua vez, DC e IAF não foram influenciados



pelos espaçamentos. Tais resultados coincidem com as observações do efeito das densidades populacionais que proporcionaram ajustes lineares em todas as características da parte aérea (Figura 1).

Tabela 2. Médias de altura de plantas (AP), altura de inserção de espigas (AE), diâmetro de colmo (DC) e índice de área foliar (IAF) do milho comum em função dos espaçamentos entre linhas, na média das densidades populacionais, safra de verão 2015/16, Monte Carmelo, MG

Espaçamento (m)	Características de parte aérea			
	AP (m)	AE (m)	DC (cm)	IAF
0,5	2,26b	1,11b	2,46a	4,52a
0,7	2,37a	1,18 ^a	2,40a	4,62a
CV (%)	2,62	4,49	5,3	12,28

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ($P \leq 0,05$) pelo teste F.

Os resultados obtidos sugerem a necessidade de novos ensaios para confirmação do comportamento das plantas de milho comum frente aos fatores estudados.

CONCLUSÕES

As densidades populacionais e os espaçamentos entre linhas exerceram influência sobre as características da parte aérea do milho.

REFERÊNCIAS

- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; BORTOLINI, C.G. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.715-722, 2001.
- HAMMER, G.L.; ZHANSHAN, D.; McLEAN, G.; DOHERTY, A.; MESSINA, C.; SCHUSSLER, J.; ZINSELMEIER, C.; PASZKIEWICZ, S.; COOPER, M. Can changes in canopy and/or root system architecture explain historical maize yield trends in the U.S. Corn belt? **Crop Science**, Madison, v. 49, p. 11-24, 2009.
- SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. Bases morfofisiológicas para a maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 101-110, 2002.
- SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 159-168, 2001.
- SILVA, P. S. L.; SILVA, P. I.; SOUZA, A. K. F.; GURGEL, K. M.; PEREIRA FILHO, I. A. Green ear yield and grain yield of maize after harvest of the first ear as baby corn. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 24, n. 2, 2006.
- STRIEDER, M.L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G.; RAMBO, L.; SANGOI, L.; SILVA, A.A.; ENDRIGO, P.C. A resposta do milho irrigado ao espaçamento entre linhas depende do híbrido e da densidade de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 634-642, 2007.



POTENCIAL AGRONÔMICO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ALFACE EM SISTEMA ORGÂNICO

Júlia Mundim Nascimento Mota¹, Cleyton Batista de Alvarenga², Gabriel Mascarenhas Maciel³, Renan Zampiroli⁴, Paula Cristina Natalino Rinaldi⁵, Amanda Fernandes Pereira⁶

RESUMO: Na produção orgânica de hortaliças, o agricultor é proibido de fazer o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Sendo assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito das plantas de cobertura girassol e milho e da cama de frango na cultura da alface. O experimento foi instalado no delineamento em blocos ao acaso, no esquema fatorial 2 x 2, sendo duas plantas de cobertura, com a presença e ausência de cama de frango, com quatro repetições e significância de 5%. As plantas de adubação verde foram semeadas em canteiros. Antes do florescimento as culturas de adubação foram manejadas. As mudas de alface foram produzidas em casa de vegetação. Foi efetuado o transplante da alface, em canteiros de 5 linhas de plantas. Foi efetuada avaliação de diâmetro de plantas e clorofila a e b, logo após desenvolvimento das sementes foi avaliada a qualidade fisiológica, por meio da porcentagem de germinação e condutividade elétrica. A cobertura verde girassol proporcionou maiores benefícios para as variáveis clorofila “b”. A cama de frango foi significativa para as variáveis observadas diâmetro de planta, germinação e condutividade elétrica.

Palavras-chave: Produção de sementes, Cobertura verde, Cama de frango

INTRODUÇÃO

Na produção orgânica de hortaliças, o agricultor é proibido de fazer o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Esse sistema de produção, além de reduzir os impactos ao meio ambiente, gera produtos mais valorizados no mercado. Alternativamente, busca-se na produção orgânica utilizar biofertilizantes e outros adubos orgânicos, cultivos consorciados, adubação verde, semeadura direta, rotação de culturas, entre outras (SOUZA; RESENDE, 2006).

A adubação verde é uma prática agrícola que consiste na utilização de determinadas espécies de plantas em sistema de rotação, sucessão ou consórcio com a cultura principal, que por sua vez são chamadas de adubos verdes (ALCÂNTARA, 2008).

Oliveira, De-Polli e Almeida (2006) constataram que a adubação orgânica com cama de aviário aplicada parceladamente promove um aumento nos teores de nitrogênio,

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: juliamundim28@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: cleytonalvarenga@ufu.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: gabrielmaciel@ufu.br

⁴ Tec. Laboratório de Maq. e Mec., Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: renanzampiroli@ufu.br

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: paularinaldi@ufu.br

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: amanda.f.p@hotmail.com



fósforo e potássio e também massa fresca, massa seca e produtividade da alface independentemente do sistema de plantio.

Para tanto objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito de plantas de cobertura e o uso de cama de frango na produtividade e qualidade fisiológica de sementes de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de hortaliças, da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo, município de Monte Carmelo-MG, durante o ano de 2015. O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, esquema fatorial 2 x 2, com parcelas subdivididas; sendo na parcela duas plantas de cobertura, girassol e milheto e, na subparcela duas fontes de nutrientes, as plantas de cobertura e plantas de cobertura mais cama de frango com quatro repetições. Quando significativa as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar.

As plantas de adubação verde foram semeadas em canteiros, onde as parcelas totalizaram 7,2 m² e a subparcela 3,6 m². A área considerada útil para as avaliações foi de 1,5 m². Antes do florescimento as culturas de adubação foram manejadas. Sendo trituradas com auxílio de um triturador tipo trincha e incorporadas ao solo, com auxílio de uma enxada rotativa.

As mudas de alface foram produzidas em casa de vegetação e a semeadura foi realizada em bandejas com 128 células com 50% do substrato comercial Rovilacher, composto orgânico, contendo cascas de pinus, vermiculita e NPK mais 50% de cama de frango peneirada. A semente de alface utilizada foi a cultivar não comercial UFU-375.

Foi efetuado o transplantio da alface, em canteiros de 5 linhas de plantas, sendo que cada canteiro possuía como bordadura 0,5 metros em sua extremidade e apenas as três linhas centrais consideradas úteis, contendo 120 plantas por parcela e totalizando 1.200 plantas ao todo, na parcela útil tinham 24 plantas.

Utilizaram-se seis plantas de cada parcela para conduzir a avaliação de diâmetro de plantas e clorofila a e b. Após a avaliação de diâmetro da parte aérea as plantas permaneceram nos canteiros até pendoarem para que fosse realizada a colheita das sementes. A colheita foi iniciada quando 70% da planta já possuía semente e quando cerca de 80% da parcela já poderia ser colhida. Posteriormente, foi avaliada a qualidade fisiológica das sementes, por meio da porcentagem de germinação e condutividade elétrica, conforme as Regras para Análises de Sementes (RAS) (Brasil, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram testadas as pressuposições dos dados. Para verificar a homogeneidade das variâncias e a normalidade dos resíduos foram aplicados os testes de Levene e Shapiro Wilk, respectivamente, utilizando o programa estatístico Assistat. Atendidas a todas as pressuposições a 0,01 de significância. Houve efeito significativo entre os tipos de cobertura utilizado tanto no potencial agrônômico quanto na qualidade fisiológica de sementes (Teste F, 5% de probabilidade).



Pode-se observar que o efeito da cobertura verde girassol proporcionou maiores benefícios para as variáveis clorofila “b” no dossel inferior das plantas e condutividade elétrica das sementes (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito das plantas de cobertura verde no teor de clorofila b no dossel inferior das plantas e na condutividade elétrica das sementes de alface

Cobertura Verde	CLbINF	CE ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$)
Milheto	3,650b	8,166b
Girassol	4,362a	10,392a

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CLbINF: clorofila b dossel inferior; CE: condutividade elétrica das sementes

As leguminosas quando utilizadas como adubo verde aumentam a concentração de nutrientes da camada superficial, no caso a fixação biológica de nitrogênio, colocando-os à disposição de outras culturas (FRANCO; SOUTO, 1984). Explicando, a melhor média observada para o girassol, influenciando quantidade de N disponível para a alface, este estando diretamente ligado com a realização da fotossíntese.

Para condutividade elétrica de sementes, a adubação com girassol proporcionou maior valor em relação ao tratamento com milheto ($10,392 \mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$), podendo refletir no baixo vigor das sementes. Marini et al. (2009), observaram que para o teste de condutividade elétrica a avaliação é feita através da quantificação de lixiviados contidos na solução de embebição das sementes. Sendo os baixos valores de condutividade elétrica demonstrativos de menor liberação de solutos lixiviados, indicando assim maior vigor do lote de semente. O uso de cama de frango foi significativo para as variáveis observadas diâmetro de planta, germinação e condutividade elétrica (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito da cama de frango no diâmetro de plantas, germinação e condutividade elétrica das sementes.

Cama de frango	DP (mm)	GERM (%)	CE (mS cm^{-1})
Ausência	25,8b	77,1b	7,7b
Presença	32,0a	85,6a	10,8a

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. DP: diâmetro de planta; GERM: porcentagem germinação; CE condutividade elétrica.

As médias observadas para diâmetro de planta, podem ser justificadas pela quantidade de nutrientes presentes na cama de frango prontamente disponível para a cultura. Neto et al. (1990) avaliaram os efeitos de diferentes resíduos orgânicos na produtividade de alface, onde observaram que cama de frango resultou em um aumento do diâmetro da alface.

A cama de frango foi capaz de proporcionar elevação na porcentagem de germinação, isso se deve ao fato da matéria orgânica exercer um papel na nutrição da alface, promovendo melhor absorção de nutrientes. Alves et al. (2005), avaliando o coentro, observaram um aumento na produção de sementes em consequência da elevação de doses de cama de frango, verificando que a porcentagem de germinação foi aumentada com a elevação das doses de matéria orgânica. Bruno et al. (2007) ao avaliarem a qualidade fisiológica de sementes de cenoura sob diferentes fontes de adubação verificaram que o composto orgânico na presença de biofertilizante resultou em sementes mais vigorosas comparadas à testemunha sem composto.



CONCLUSÕES

O uso de cama de frango e girassol como planta de adubação verde, no cultivo da alface se mostraram alternativas viáveis para a produção de sementes com qualidade diferenciada.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, F. A.; MADEIRA, N. R; **Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 10 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 64).

ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P. DE.; BRUNO, R. DE L. A.; SADER, R.; ALVES, A. U. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 27, n.1, p. 132-137, 2005.

BRUNO, R.L.A.; VIANA, J.S.; SILVA, V.F.; BRUNO, G.B.; MOURA, M.F. Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, p.170-174, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

FRANCO, A.A.; SOUTO, SM. Contribuição da fixação biológica de N² na adubação verde. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação verde no Brasil**. Campinas: 1984. p. 199-215.

HORTITEC: **Show em tecnologias hortifrutícolas**. Uberlândia: Campo e Negócio, v. 13, 13 jun. 2006.

MARINI, P.; LOWE, T. R.; MORAES, C. L.; MORAES, D. M.; LOPES, N. F. Qualidade fisiológica de sementes e crescimento de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas ao nitrogênio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, p. 222-227, 2009.

NETO, J. X. A.; CARNEIRO, I. F.; PERREIRA, A. V. Efeito de diferentes resíduos orgânicos no desenvolvimento e na produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.). **Anais Esc.Agron. E Vet.** V.20, n.1, p.45-51, 1990.

OLIVEIRA, N. G. de; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L de. Plantio direto de alface adubada com cama de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro: **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 1, n. 24, 2006.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P.L. **Manual de horticultura orgânica**. Ano 2006. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 843 p.



**POTENCIAL ANTAGONISTICO DE DIFERENTES ISOLADOS
BACTERIANOS NO CONTROLE DE *SCLEROTIUM CEPIVORUM* EM
*ALLIUM SP.***

**Gustavo Mendes Espíndola¹, Bruno Sérgio Vieira², Karoline D. R. de Mendonça³,
Luciana Alves de Sousa⁴**

A podridão-branca, causada pelo fungo *Sclerotium cepivorum*, é uma das principais ameaças ao cultivo de plantas do gênero *Allium*, responsável por perdas de até 100 % em lavouras doentes, como na região do Alto Paranaíba-MG, resultando em prejuízos e abandonos de áreas infestadas. A eficiência dos fungicidas no controle da doença é limitada, em razão da resistência dos escleródios que podem sobreviver até 20 anos no solo e são poucos os produtos disponíveis no mercado. Assim, a adoção de seleção de agentes de controle biológico e integra-los com outros métodos utilizados no manejo pode ser uma alternativa. Este trabalho teve como objetivo estudar o potencial de diferentes isolados bacterianos (*Bacillus sp.*) no controle de *S. cepivorum*. Foram preparados gerbox contendo 150g de solo cada, infestados com aproximadamente 500 escleródios de *S. cepivorum* por gerbox, sendo 22 isolados, a testemunha, com 3 repetições, num total de 69 gerbox. Em seguida foi inoculada a solução bacteriana na concentração de 2.10^8 e levados a BOD a 18°C por 15 dias. Após o período de incubação as amostras de solo foram dissolvidas em 1L de água e homogeneizadas em um liquidificador em rotação baixa, passadas por uma peneira de 20 mesh acoplada a uma de 60 mesh. Os resíduos decantados foram descartados e o sobrenadante contendo os escleródios foi vertido na peneira de 60 mesh para retirada do excesso de sacarose e em seguida para um filtro de papel para a retirada de umidade. Os escleródios extraídos foram plaqueados em placas de Petri contendo ágar-água para avaliação de sua viabilidade. Os isolados GF98 e GF208 foram os mais promissores com porcentagens de controle de 85,7% e 78,6% respectivamente. Isolados de *Bacillus sp.* se mostraram bastante promissores para o controle de podridão branca.

Palavras-chave: *Bacillus*, escleródio, podridão-branca.

Apoio financeiro: Farroupilha.

¹ Discente do curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia-Campus Monte Carmelo gustavoagromc@gmail.com

² Docente do curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia-Campus Monte Carmelo. brunovieiraiciag@gmail.com

³ Voluntária do curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia- Campus Monte Carmelo. Karolinee_72@hotmail.com

⁴ Técnica do LAMIF, Universidade Federal de Uberlândia-Campus Monte Carmelo. Ludavis1@yahoo.com.br



**POTENCIAL DE INFECTIVIDADE DE FUNGOS MICORRÍZICOS
ARBUSCULARES DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO**

**Rafael Tomaz Naves¹, Uelson Sabino da Silva Filho², Jordhanna Marília Silva³,
Willian Martins da Silva⁴, Jaqueline Silva Souza⁵, Edmar Isaías de Melo⁶**

A sustentabilidade da produção agrícola está ligada aos efeitos benéficos das micorrizas sobre a nutrição de plantas, onde esses fungos podem aumentar disponibilidade de nutrientes, potencializarem a absorção de água e garantir maior resistência à seca nas plantas hospedeiras. O trabalho teve como objetivo avaliar o Número de Propágulos Infectivos (NPI) pelo método do número mais provável (NMP) de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) nativos de solo sob diferentes sistemas de uso. Amostras de solo na profundidade de 0 a 20 cm foram coletadas em áreas sob vegetação nativa do bioma cerrado (VCE), com 5 anos de cultivo de soja e sorgo (SS), com 5 anos de cultivo de milho verão (MV), com 5 anos de cultivo de milho e sorgo (MS). A porcentagem de colonização radicular em raízes de *Panicum millaceum* foi utilizada como parâmetro para avaliação do número de propágulos infectivos. Os fungos nativos presentes no solo sob cultivo de MV apresentaram baixa infectividade (18,2 propágulos g⁻¹) enquanto que valores mais elevados foram encontrados para os FMA do solo sob cultivo de SS (939,2 propágulos g⁻¹) e os FMA do solo sob cultivo de MS (36,7 propágulos g⁻¹) frente ao potencial de infectividade de fungos do solo sob VCE (69,7 propágulos.g⁻¹). O sistema de cultivo SS proporcionou uma seleção de fungos micorrízicos arbusculares com elevado potencial infectivo, sendo portanto promissores no desenvolvimento de tecnologias que possam contribuir com o estabelecimento e desenvolvimento de mudas de espécies de interesse agrônomo.

Palavras-chave: micorriza, colonização radicular, propágulos infectivos.

Apoio financeiro: FAPEMIG, CNPq, UFU.

¹ Discente do Curso de Agronomia, UFU – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: rafaelnavesrtn@hotmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, UFU – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: uelsonfilho@gmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, UFU – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: jordhannamarilia98@gmail.com

⁴ Discente do Curso de Eng. Florestal, UFU – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: Willian14195@gmail.com

⁵ Discente do Curso de Eng. Florestal, UFU – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: jaquelinesilvasouza2011@hotmail.com

⁶ Docente do Curso de Agronomia, UFU – IQUFU-*Campus* Monte Carmelo. E-mail: emelo@ufu.br



PRODUÇÃO DE BIOMASSA POR PLANTAS DE COBERTURA NA REGIÃO DO ALTO PARANAIBA

**Fernanda Rosa Veloso ¹, Ricardo Falqueto Jorge ², Cinara Xavier de Almeida ³,
Everson Reis Carvalho ⁴**

Um dos objetivos do cultivo das plantas de cobertura é proteger o solo contra a ação de chuvas intensas, controlar a erosão hídrica e evitar o escoamento superficial, diminuindo riscos de perdas de solo e água. Funcionam como plantas condicionadoras do solo, uma vez que promovem melhorias nos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, pois com sua decomposição, diminuem a compactação, liberam nutrientes contidos nos compostos orgânicos, com aumento da atividade dos organismos no solo. Há incremento de matéria orgânica, elevando a CTC do solo e diminuindo perdas de nutrientes por lixiviação, melhoram a infiltração e retenção de água no solo, promovem mobilização e ciclagem de nutrientes, preservam o meio ambiente e se torna uma pratica sustentável. As principais espécies utilizadas são as leguminosas, gramíneas e as plantas nativas. Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade de matéria seca de plantas de cobertura na região do Cerrado Mineiro. O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho argiloso, na Universidade Federal de Uberlândia, *campus* Monte Carmelo, unidade Araras, em delineamento com blocos casualizados e seis tratamentos, com quatro repetições. As espécies semeadas foram *Crotalaria* (*Crotalaria* L.), Feijão Guandu (*Cajanus cajan*), LabLab (*Dolichos lablab* L.), Milheto (*Pennisetum americanum* L.), Pousio (plantas espontâneas), Sorgo (*Sorghum bicolor*). A característica avaliada foi peso da matéria seca. Após o crescimento e desenvolvimento das espécies, foram cortadas e deixadas sobre a superfície do solo. Para avaliar o aporte de palhada no solo foi utilizado o coletor quadrado (0,5 m). O material coletado foi acomodado em sacos de papel e levados para a estufa. Após a secagem obteve-se produção de biomassa das espécies. Não houve diferença significativa entre as espécies testadas em relação à produção de matéria seca, demonstrando o potencial das espécies utilizadas para conservação dos sistemas agrícolas no Cerrado Mineiro.

Palavras-chave: Biomassa Vegetal; Conservação do Solo; Ciclagem de Nutrientes.

Apoio financeiro: FAPEMIG, CNPq, ICIAG/UFU – Campus Monte Carmelo.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: fernandarveloso@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: falqueto@ufu.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: cinara@ufu.br

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: ercarvalho@ufu.br



PRODUÇÃO DE CONÍDIOS DE *COLLETOTRICHUM TRUNCATUM* EM MEIO DE CULTURA EM DIFERENTES PERÍODOS DE INCUBAÇÃO

Vitor D' Alessandro Langoni¹, Leonardo Vasconcelos Santos Amaral Dias ², Bruno Sérgio Vieira³

As plantas daninhas representam um dos principais fatores limitantes para a produtividade agrícola em todo o mundo. Dentre as espécies de plantas daninhas de grande importância econômica para a agricultura brasileira, destaca-se a espécie de picão, *Bidens pilosa* L. Existem várias técnicas para o manejo de plantas daninhas como o controle químico, cultural, mecânico e o biológico, que se destaca por apresentar um menor impacto ambiental. O fungo *Colletotrichum truncatum* tem sido investigado como potencial mico-herbicida para *B. pilosa*. Em estudos anteriores, o meio de cultura extrato de malte, que contém na sua composição 20 g de extrato de malte por litro de água destilada, se destacou como o mais apropriado para a produção de conídios de *C. truncatum*, visando o desenvolvimento de um mico-herbicida. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar o tempo de cultivo adequado para a produção ótima de conídios de *C. truncatum*, visando sua produção massal. Para tal, alíquotas de 100 mL do meio de cultura Malte, foram colocados em erlenmeyers de 250 mL e em seguida autoclavados por 20' a 121 °C. Depois foram adicionados assepticamente três discos de cultura de *C. truncatum* em cada frasco. Os frascos foram colocados em um agitador orbital regulado para 180 rpm em temperatura de 25 ± 2 °C. Durante 18 dias, contados a partir do terceiro dia de início do cultivo, foram feitas coletas e pesagens (peso seco após secagem em estufa a 70 °C, por 24 horas), da biomassa de micélio/conídios obtida. Adicionalmente, foi quantificada a concentração (conídios/mL), com o auxílio de um hemacitômetro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições, sendo cada repetição representada por um erlenmeyer. O período de incubação que mais se destacou em relação a produção de conídios e biomassa seca foi aos 18 dias ($1,35 \times 10^6$ conídios/mL).

Palavras-chave: *Colletotrichum*, conídios, plantas daninhas

Apoio financeiro: FAPEMIG

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: vitor_langoni@hotmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: lvsdias@gmail.com

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: brunovieira@ufu.br



PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS (MPB) DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO

**João Monteiro de Araujo Neto¹, Caroline Luísa Borges Livoratto²,
Leonardo José Freitas³, Mauro Santos de Rezende⁴, Vinícius Merotti Crippa⁵ e
Eusímio Felisbino Fraga Júnior⁶**

RESUMO: Introduzida no período colonial, à cana-de-açúcar se transformou em uma das principais culturas da economia brasileira. O Brasil não é apenas o maior produtor de cana. É também o primeiro do mundo na produção de açúcar e etanol e conquista, cada vez mais, o mercado externo com o uso do biocombustível como alternativa energética. Hoje em dia temos introduzidas no meio, técnicas para a sua produção que geram uma melhor qualidade na produtividade e também visa reduzir os gastos. Com esse pensamento se desenvolveu o método de mudas pré – brotadas que auxilia em ambas as partes do negócio, porém esse método ainda é muito recente e necessita de pesquisas para o seu futuro melhoramento. Uma das vertentes que ainda não foi aprofundada a respeito desse método é a quantidade necessária de irrigação nessas mudas pré – brotadas para o seu melhor desempenho, logo dentro desse contexto esse trabalho teve como objetivo específico estudar estratégias de irrigação de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar, otimizando o uso dos recursos hídricos alocados no sistema de produção de mudas.

Palavras-chave: variedades, evapotranspiração, subirrigação.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma gramínea alógama de reprodução sexuada que pode ser multiplicada assexuadamente por propagação vegetativa quando cultivada comercialmente (CAIEIRO et al., 2010). O período de multiplicação é uma fase importante, pois a boa brotação reflete uma área cultivada com plantas vigorosas (SILVA et al., 2004).

Segundo Ripoli et al. (2007), no Brasil existem três tipos de sistemas de plantio da cana-de-açúcar: o plantio manual, o semi-mecanizado e o mecanizado. O plantio convencional ou semi-mecanizado, envolvem operações manuais e mecanizadas em suas etapas, sendo a sulcação mecanizada (com duas ou mais hastes), onde é aplicado simultaneamente defensivo e fertilizante; a distribuição das mudas manualmente; o fracionamento e o alinhamento das mudas dentro do sulco manualmente; e a cobertura

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: j_netto_20@hotmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: carollivorato@icloud.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: leo_conta@hotmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: msrezende@msn.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.

E-mail: viniciusmcrippa@gmail.com

⁶ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: eusimiofraga@ufu.br



(fechamento) dos sulcos, mecanicamente. No sistema de plantio mecanizado a operação é realizada pela plantadora, que executa todas as operações, sulcação, aplicação de fertilizantes, distribuição das mudas, aplicação de defensivos e cobertura dos sulcos.

No entanto, atualmente o plantio da cana pode ser realizado utilizando mudas-pré-brotadas (MPB) oriundas de gemas individualizadas de cana. Este sistema é uma tecnologia de multiplicação para produção rápida de mudas, associando alto padrão de fitossanidade, vigor e uniformidade de plantio. O sistema busca padronização das mudas e redução de até 90% do material utilizado (LANDELL et al., 2012).

Em plantio de um hectare de cana de método mecanizado, o consumo de mudas é em torno de 18-20 toneladas, comparado à 2 toneladas no plantio utilizando a tecnologia MPB.

O experimento tem como objetivo principal avaliar o desenvolvimento inicial de mudas-pré-brotadas de cana de açúcar sob diferentes frequências de irrigação.

O objetivo específico será estudar o efeito de diferentes estratégias de irrigação na qualidade de características biométricas de mudas-pré-brotadas de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências da (Universidade Federal de Uberlândia - Campus Monte Carmelo na Unidade Araras), latitude 18° 43' 36,03"S, longitude 47° 31' 28,59"W e altitude 903m, sob ambiente protegido. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) disposto em esquema fatorial com dois níveis, sendo duas frequências de irrigação e três variedades (2 x 3), com 4 repetições por tratamento, totalizando 24 parcelas experimentais. As variedades estudadas foram: RB86-7515 (V1), CV-6654 (V2) e RB92-8064 (V3). As frequências de irrigação estudadas foram: I1) um evento de irrigação diário; I2) dois eventos de irrigação diários. A unidade experimental adotada foi uma bandeja de polietileno com 8 células de 187 cm³ cada. A imposição dos tratamentos de irrigação foi iniciada após 15 dias da brotação das gemas. As irrigações foram realizadas por imersão das bandejas em um recipiente contendo água. Ao atingir a capacidade de campo (hidratação por capilaridade, conhecido por subirrigação), as parcelas foram retiradas e colocadas em uma bancada de tela, para que houvesse a drenagem do excesso de água e após, foi possível medir, por meio de pesagem, a quantidade de água retida no sistema substrato-planta. As bandejas do tratamento I1 foram irrigadas todos os dias, às sete da manhã, fazendo primeiramente a pesagem individualizada de cada parcela. Logo após a pesagem, as mesmas foram imersas em água, conforme o procedimento citado acima. No tratamento I2, segundo o mesmo procedimento do tratamento I1 sendo acrescido outro evento de irrigação, as dezesseis horas, seguindo a mesma metodologia do tratamento I1. Após 23 dias após a emergência, foram avaliados os parâmetros biométricos, matéria seca (MS) de raiz, matéria seca parte aérea, pegamento, diâmetro de caule, altura e relação parte aérea – raiz. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com nível de significância de 5%. Após a verificação da significância da ANOVA, foi utilizado o teste de Scott-Knott para comparações múltiplas entre as médias de tratamentos, utilizando o software ASSISTAT 7.7.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1- Teste de médias para Matéria Seca (MS) da raiz

Variedades	MS Raiz (g)
V1	9,1 a
V2	8,8 b
V3	8,7 b
C.V.	2,85

* Médias não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade

Tabela 2- Teste de médias para Matéria Seca (MS) da raiz

Irrigação	MS Raiz (g)
I1	8,9 a
I2	8,8 a
C.V.	2,85

* Médias não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade

No período do experimento, a variedade (V1) foi a que apresentou maior matéria seca de raiz (9,10g), quando comparada com as variedades (V2) e (V3) que não apresentaram diferença significativa entre si. Comparando as irrigações não houve diferença significativa entre ambos os tratamentos, quanto à matéria seca da raiz.

Tabela 3 - Teste de médias para parte aérea Matéria Seca (MS) (g)

Variedades	Parte aérea MS (g)
V1	16,2 a
V2	14,4 a
V3	12,3 b
C.V.	15,87

* Médias não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade

Tabela 4 - Teste de médias para parte aérea Matéria Seca (MS) (g)

Irrigação	Parte aérea MS (g)
I1	14,8 a
I2	13,6 a
C.V.	15,87

* Médias não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade

Em relação à matéria seca da parte aérea as variedades (V1) e (V2) foram superiores a variedade (V3), porém não tiveram diferença significativa entre ambas. Entre os tratamentos não teve uma diferença significativa em relação à matéria seca da parte aérea.



CONCLUSÕES

A água tanto em quantidade como em disponibilidade, é essencial no desenvolvimento das mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar.

Após o período de experimento não se houve uma diferenciação entre as estratégias de manejo adotadas. Não há efeito na estratégia de irrigação quanto ao consumo hídrico das plantas, mas há uma grande variabilidade quanto ao consumo hídrico do material genético adotado para propagação da cultura da cana de açúcar.

REFERÊNCIAS

- LANDELL, M. G. A.; CAMPANA, M. P.; FIGUEIREDO, P. **Sistema de Multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas-pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. 2. ed. rev. Campinas: Instituto Agrônomo, 2013. 16p. (Documentos IAC, 109)
- RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C.; CASAGRANDE, D. V.; IDE, B. Y. **Plantio de cana-de-açúcar: estado da arte**. 2. ed. Piracicaba: Ed. Dos Autores, 2007. 198p.
- SILVA, M. A.; SANTOS, C. M.; ARANTES, M. T.; PINCELLI, R. P. Fenologia da cana-de-açúcar. In: CRUSCIOL, C. A. C. et al. (org.). **Tópicos em ecofisiologia da cana-de-açúcar**. Botucatu: FEPAF - Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2010. p. 8-21.



PRODUTIVIDADE DO FEIJOEIRO POR MEIO DA COINOCULAÇÃO COM BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO E PROMOTORAS DE CRESCIMENTO

Ranyer Lucas Campos Afonso¹, Heberson Santana Soares², Paulo Roberto Fávero de Fravet³

A inoculação do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L) com a bactéria *Rhizobium tropice* (Rt) já é praticado pelos produtores de feijão no Brasil, mas apenas a contribuição do Rt não é capaz de levar o feijoeiro a altas produtividades. Com isso, o objetivo da pesquisa foi avaliar o incremento na produtividade do feijoeiro a partir da introdução do *Azospirillum brasilense* (Ab) junto ao Rt, ou seja, a coinoculação das sementes. O experimento foi realizado no campo experimental do Centro Universitário do Planalto de Araxá (Uniaraxá), em Araxá-MG, em um solo classificado como Latossolo vermelho distrófico, com as seguintes composições químicas: pH = 6,1; Ca = 4,3 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,6 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³; P = 6,1 mg dm⁻³; k = 90 mg dm⁻³; Cu = 2,6 mg dm⁻³; Mn = 52 mg dm⁻³; Zn = 3 mg dm⁻³; Fe = 60,3 mg dm⁻³; B = 0,2 mg dm⁻³; S = 27 mg dm⁻³; V = 71,9%; M.O = 3,6 dag kg⁻¹. Utilizou-se o cv Estilo, o método estatístico utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 = Inoculação com Ab, T2 = Inoculação com Rt e T3 = Coinoculação com Ab e Rt. Em cada parcela experimental foram plantadas 240 plantas, no espaçamento de 50 x 10 cm. O plantio foi realizado em janeiro de 2016, a colheita e a análise estatística no mesmo ano. Ao submeter os dados à análise de variância, adotando-se o teste F, e os métodos comparados pelo teste de tukey, ambos a 5% de probabilidade. Observou-se a superioridade da coinoculação, onde T3 produziu 1880 kg ha⁻¹, sendo este valor 15% a mais que T2 e 35% a mais que T1. Concluiu-se que a coinoculação é capaz de incrementar na produtividade do feijoeiro, proporcionando maior produtividade à cultura.

Palavras-chave: *Rhizobium tropice*, inoculação, fixação biológica de nitrogênio.

Apoio financeiro: PROBIC/FCA

¹ Discente do Curso de Agronomia, Centro Universitário do Planalto de Araxá – Uniaraxá. Camposlucas886@gmail.com

² Discente do Curso de Agronomia, Centro Universitário do Planalto de Araxá – Uniaraxá. hebersonsantata@hotmail.com

³ Docente do Curso de Agronomia, Centro Universitário do Planalto de Araxá – Uniaraxá. paulofravet@uniaraxa.edu.br



PRODUTIVIDADE DO MILHO EM FUNÇÃO DE DOSES E ÉPOCAS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA

Matheus Finotti Guimarães¹, Odair José Marques²

O cultivo do milho no Brasil se dá em diferentes níveis tecnológicos, sendo as altas produtividades encontradas em sistemas tecnificados. Dessa forma, o aporte de insumos industrializados, principalmente fertilizantes, permite obter maiores produtividades na cultura. Entre os nutrientes exigidos pela cultura do milho, o nitrogênio (N) é um dos principais, sendo o elemento responsável pela formação de aminoácidos, proteínas e enzimas, além de ser essencial para a formação de clorofila. Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade do milho, em relação a diferentes doses e épocas de aplicação da adubação nitrogenada. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, com esquema fatorial 5x5+1, sendo quatro doses de N em cobertura (70, 140, 210 e 280 kg ha⁻¹) e quatro épocas de aplicação (V2, V4, V6 e V8), além do controle. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando a regressão polinomial ($p \leq 0,05$). Não houve interação significativa entre os fatores estudados. Por outro lado, o efeito isolado das doses de N proporcionou ajuste quadrático (Produtividade = $4.995,714286 + 24,635842X - 0,051522X^2$; $R^2 = 0,9374$), com ponto de máxima produtividade estimada em 7.940,69 kg ha⁻¹, com a dose de N de 239 kg ha⁻¹. Quanto às épocas de aplicação, não houve diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Concluiu-se, então que, nas condições em que o experimento foi realizado, as doses de N proporcionaram diferentes produtividades, independente da época de aplicação.

Palavras-chave: nitrogênio; produtividade; *Zea mays*.

Apoio financeiro: CNPq, UFU.

¹ Graduando em Agronomia, bolsista no Programa de Iniciação Científica – PIBIC, Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, E-mail: matheusfinotti@live.com.

² Professor Doutor, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, E-mail: ojmarques@ufu.br.



PRODUTIVIDADE E MATURAÇÃO DE CAFEEIROS FERTIRRIGADOS SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

Thúlio Vinicius Martins Leão¹, William Eduardo dos Reis Martins², Lucas Rafael de Souza Silva³, Patricia dos Santos Pires⁴, Gleice Aparecida de Assis⁵, Renan Zampiroli⁶

RESUMO: A fertirrigação é uma técnica cada vez mais difundida entre os cafeicultores que utilizam o sistema de irrigação por gotejamento. Objetivou-se com este experimento determinar o nível ótimo de adubação nitrogenada e potássica para lavouras cafeeiras fertirrigadas na fase de produção na região do Alto Paranaíba. O ensaio foi instalado na Fazenda Juliana, Monte Carmelo, Minas Gerais. Foram testados cinco níveis de adubação nitrogenada e potássica (30%, 80%, 130%, 180% e 230% da adubação proposta para lavouras cafeeiras de sequeiro), aplicados via fertirrigação. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por 30 plantas, consideradas úteis as oito centrais. Em junho de 2014 foi realizada a primeira colheita do experimento, na qual foi determinada a produtividade de café beneficiado (sacas de 60 kg de café beneficiado) e a maturação dos frutos. O nível de adubação de 145,95% proporcionou máxima produtividade da lavoura. Com relação à maturação dos frutos, verificou-se um decréscimo na quantidade de frutos secos em função do aumento da adubação.

Palavras-chave: café, produção, adubação.

INTRODUÇÃO

A cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) é de grande importância na agricultura e na economia brasileira. Inicialmente, a cafeicultura se desenvolveu em regiões consideradas aptas à cultura, no que diz respeito às necessidades hídricas, mas com a introdução da mesma em regiões consideradas marginais em termos de disponibilidade hídrica, tornou-se necessária a adoção de novas tecnologias de cultivo, em especial a irrigação (NUNES et al., 2007).

Nas áreas irrigadas, principalmente as que utilizam o sistema por gotejamento, a aplicação de nutrientes via água de irrigação tem se tornado uma prática cada vez mais frequente. Por meio dela, há maior eficiência do uso dos nutrientes, a qual depende de uma série de fatores, como número de parcelamentos, doses aplicadas e características do solo. Além dessas características, as lavouras fertirrigadas apresentam crescimento inicial

¹ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: thuliovinicius00@gmail.com

² Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. Email: williameduardo258@gmail.com

³ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: lucasrafaelsilv@hotmail.com

⁴ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: patysantos_12@hotmail.com

⁵ Professora Adjunta da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gleiceufu@gmail.com

⁶ Técnico do Laboratório de Máquinas e Mecanização, Universidade Federal de Uberlândia - Campus Monte Carmelo. Email: renanzampiroli@ufu.br



superior às de sequeiro, pressupondo maior demanda por nutrientes (SOBREIRA, 2010). Com a fertirrigação é possível atender às necessidades das plantas nas suas diferentes fases de desenvolvimento, baseado, principalmente, na demanda de nutrientes determinada pela marcha de absorção da cultura (PIERZYNSKI ET al., 1994).

Na literatura encontram-se informações sobre economia de adubação promovida pelo uso da fertirrigação. De acordo com Quintella et al. (2011), é possível reduzir em até 41,85% a quantidade de nitrogênio recomendada para o cultivo de lavouras de sequeiro em produção. Na fase de formação do cafeeiro, Sobreira et al. (2011) verificaram a possibilidade de redução da adubação nitrogenada e potássica em 30% da adubação padrão nas condições do Sul de Minas Gerais. Na fase produtiva, é provável que a exigência de adubação seja maior em lavouras irrigadas quando comparadas às de sequeiro, em função da maior produtividade e consequentemente maior consumo de assimilados (ASSIS, 2012).

Assim, objetivou-se determinar o nível ótimo de adubação nitrogenada e potássica para lavouras cafeeiras fertirrigadas na fase de produção na região do Alto Paranaíba.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Juliana, município de Monte Carmelo, Minas Gerais. O plantio da lavoura foi realizado em novembro de 2011 utilizando-se mudas da cultivar Topázio. Foi adotado espaçamento de 3,8 m x 0,6 m, totalizando 4386 plantas ha⁻¹. Foram testados cinco níveis de adubação nitrogenada e potássica (30%, 80%, 130%, 180% e 230% do recomendado para lavouras não irrigadas, segundo Guimarães et al. (1999)) aplicados via fertirrigação.

Nos meses de novembro a abril, as plantas receberam 70% do total aplicado no ano; e de maio a outubro 30% da adubação total. A taxa de crescimento do cafeeiro é reduzida no período entre junho a agosto e elevada entre setembro a novembro, o que justifica a aplicação de quantidades diferenciadas de adubo ao longo do ano.

Para adubação dos tratamentos foram utilizadas fontes solúveis de nutrientes indicados para a fertirrigação: ureia pecuária (45% de N) e nitrato de potássio (44% de K₂O e 13% de N).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela apresentou 30 plantas, sendo oito úteis. Entre cada linha de tratamento de plantas irrigadas existiam duas linhas de plantas de bordadura, de forma a evitar uma possível interferência dos tratamentos.

O sistema de irrigação automatizado constou de uma unidade central de controle (motobomba, filtros de disco, manômetros e conexões), linha principal de tubos PVC, PN 80, linhas de derivação, registros e controle de válvulas automatizado com controlador modelo NMC-PRO Netafim. Para irrigação foi utilizado tubo gotejador autocompensante de parede grossa (0,9 mm), com emissores com vazão de 2,2 L h⁻¹.

Em junho de 2014, foi avaliada a produtividade de café beneficiado (sacas ha⁻¹) e a maturação dos frutos. A colheita foi realizada nas oito plantas de cada parcela experimental por meio de derriça no pano. Após a determinação do volume foi retirada uma amostra de 10 litros que foi seca em terreiro suspenso. Ao atingir a umidade de 11% foi determinada a massa e o volume do café em coco. Posteriormente as amostras foram beneficiadas e novamente foram determinados a massa, o volume e a umidade. Do volume total de café colhido na planta foi retirado uma amostra representativa de 300 mL



de cada parcela experimental para separação dos frutos em diferentes estádios de maturação (chumbinho, verde, verde-cana, cereja, passa e seco).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a característica produtividade de café beneficiado (sacas ha⁻¹), verificou-se efeito significativo dos níveis de adubação a 5% de significância. O modelo polinomial ajustou-se satisfatoriamente a essa característica, com coeficiente de determinação de 81,11% (Figura 1). A partir desse modelo, fica evidente que a produtividade atinge um ponto máximo de 55,91 sacas ha⁻¹ utilizando-se um nível de adubação de 145,98% (ou seja, 45% superior ao recomendado por Guimarães et al. (1999) para lavouras de sequeiro).

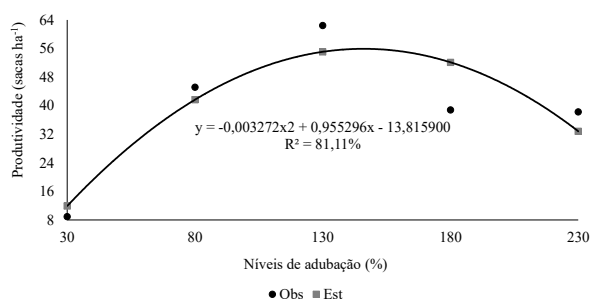


Figura 1. Produtividade de cafeeiros sob diferentes níveis de adubação.

Também em plantios fertirrigados, Costa et al. (2010) verificaram a necessidade de um incremento de 54% na adubação NPK da recomendação padrão de Matiello et al. (2005), para atingir a produtividade máxima de 40,4 sacas ha⁻¹, corroborando os resultados obtidos neste trabalho.

Para os frutos chumbinho e seco, verificou-se ajuste do modelo polinomial quadrático (Figuras 2.a. e 2.b.). O ponto de máxima porcentagem de chumbinho foi de 1,24%, referente ao nível de adubação de 145% da recomendação padrão para lavouras cafeeiras de sequeiro.

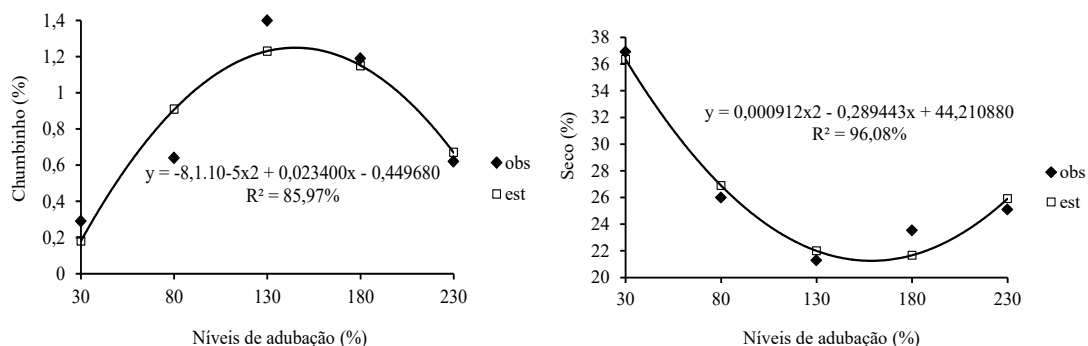


Figura 2. a) Porcentagem de frutos chumbinho função dos tratamentos avaliados; b) Porcentagem de fruto seco função dos tratamentos avaliados.

Houve um decréscimo na quantidade de frutos secos com o aumento dos níveis de adubação (Figura 2.b.).



CONCLUSÕES

O nível de adubação de 145,95% proporciona a máxima produtividade de cafeeiros na região do Alto Paranaíba. O aumento da adubação nitrogenada e potássica promove um decréscimo na quantidade de frutos secos em lavouras cafeeiras fertirrigadas.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, G. A. **Faixas críticas de teores foliares de nitrogênio e potássio para o cafeeiro em produção fertirrigado**. 2012. 98 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras.
- COSTA, A. R.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L.; FRIZZONE, J. A.; HELBER JÚNIOR, C. Número de ramos plagiotrópicos e produtividade de duas cultivares de cafeeiro utilizando irrigação por gotejamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 571-581, 2010.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 36-41, 2008.
- GUIMARÃES, P.T.G.; GARCIA, A.W.R.; ALVAREZ V., V.H.; PREZOTTI, L.C.; VIANA, A.S.; MIGUEL, A.E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J.B.; LOPES, A.S.; NOGUEIRA, F.D.; MONTEIRO, A.V.C. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 289-302.
- MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento - Fundação PROCAFÉ, 2005. 438 p.
- NUNES, E. L.; AMORIM, R. C. F.; SOUZA, W. G.; RIBEIRO, A.; SENNA, M. C. A.; LEAL, B. G. Zoneamento agroclimático da cultura do café para a bacia do Rio Doce. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Viçosa, MG, v. 22, n. 3, p.297-302, dez. 2007.
- PIERZYSNSKI, G. M.; SIMS, J. T; VANCE, G. F. **Soils and environmental quality**. Boca Raton: Lewis, 1994. 313p.
- QUINTELA, M. P.; SILVA, T. J. A.; BOMFIM-SILVA, E. M.; SILVA, E. F. F.; BEBÉ, F. V. Parâmetros produtivos e nutricionais do cafeeiro submetido adubação nitrogenada na região de Garanhuns. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 74-79, 2011.
- SOBREIRA, F. M. **Adubação do cafeeiro fertirrigado em fase de formação no sul de Minas Gerais**. 2010. 104 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, UFLA, Lavras, 2010.
- SOBREIRA, F. M.; GUIMARÃES, R. J.; COLOMBO, A.; SCALCO, M. S.; CARVALHO, J. G. Adubação nitrogenada e potássica de cafeeiro fertirrigado na fase de formação, em plantio adensado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 1, p. 9-16, 2011.



**PROSPECÇÃO DE ISOLADOS DE *BACILLUS SUBTILIS* PARA O
BIOCONTROLE DE *COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES* EM PIMENTA**

Jeniffer Kelly Cortes Amaro¹, Bruno Sérgio Vieira², Luciana Alves de Sousa³

A antracnose é uma das doenças mais importantes e destrutivas das pimentas no Brasil, pois causa danos diretos nos frutos, inviabilizando sua comercialização. Objetivou - se com este trabalho estudar a potencialidade antagonística de isolados de *Bacillus subtilis* a *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose da pimenta, sob condições de laboratório. Os procedimentos e experimentos relacionados ao isolamento e seleção dos antagonistas foram realizados no Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo. Para avaliar o efeito antagônico dos isolados de *Bacillus subtilis* no crescimento do patógeno em questão, foi utilizada a técnica do cultivo pareado de culturas em placas de Petri contendo meio de cultura BDA. Como testemunha, o fitopatógeno em questão foi cultivado isoladamente. As placas foram mantidas em câmara tipo BOD a uma temperatura de 25° C e a avaliação foi feita após 15 dias de incubação. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, considerando-se cada placa uma unidade experimental. Foram estudados 23 isolados de *Bacillus subtilis* quanto a capacidade de inibir o desenvolvimento do fitopatógeno. Os isolados BSV-11, BSV-05, BSV-12, BSV-17, BSV-07, BSV-16, BSV-09, BSV-20, BSV-13 E BSV-18 se mostraram promissores como potenciais antagonistas a *C. gloeosporioides*, reduzindo o crescimento micelial do fungo entre 48,75% e 72,01%, com evidente formação de halo de inibição. Alguns trabalhos inferem que porcentagens de inibição do crescimento micelial de patógenos de 40% ou mais indicam um possível potencial como agente de controle biológico. Outros estudos estão sendo conduzidos *in vitro*, em frutos de pimenta destacados e em casa de vegetação para confirmar o potencial dos isolados selecionados.

Palavras-chave: bactéria, controle biológico, antracnose.

¹ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. Rodovia LMG 746, Km01, s/n, Bloco 1. Cep: 38.500-000, Monte Carmelo-MG. E-mail: jeniamaro@outlook.com

² Professor Adjunto da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: brunovieira@ufu.br

³ Técnica do Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: ludavis1@yahoo.com.br



QUALIDADE DA TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO HIDROPNEUMÁTICA EM LAVOURA CAFEEIRA NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO

Renan Zampiroli¹, Cleyton Batista de Alvarenga², Paula Cristina Natalino Rinaldi³,
Nalberto Ângelo Val Júnior⁴, Victor Luís Pedroso Val⁵

RESUMO: A cafeicultura vem se destacando econômica e socialmente nos últimos anos, e o controle químico se torna indispensável para a maioria dos produtores. O uso de parâmetros que possam contribuir para a melhoria das condições de aplicação se torna indispensável, buscando melhoras na eficácia dos produtos utilizados e na eficiência da aplicação. Objetivou-se com o trabalho avaliar as condições de aplicação em área comercial com o uso de alvos artificiais. O experimento foi conduzido na fazenda Adamantina situada na região de Monte Carmelo – MG. Os papéis hidrossensíveis foram posicionados nos eixos das plantas (norte, sul, leste e oeste), distribuídos no dossel superior, médio e inferior, nas profundidades dos ramos externos, mediana e interna. Após aplicação os papéis hidrossensíveis foram analisados no software Gotas® para avaliação dos parâmetros densidade de gotas e diâmetro da mediana volumétrica. Concluiu-se que há necessidade da melhoria no que diz respeito à regulagem e calibração do pulverizador buscando adequação ao tratamento e que a utilização de alvos artificiais é uma ferramenta de importância constatada.

Palavras-chave: pulverizador hidropneumático, cafeeiro, papel hidrossensível.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura no Brasil vem se destacando econômica e socialmente nos últimos anos. Diante de sua rápida adaptação ao solo e clima, o café adquiriu importância no mercado interno e externo, atingindo um montante de 50,8 milhões de sacas de 60 kg de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015).

No estado Mineiro se destaca a região de Monte Carmelo tradicionalmente produtora de *Coffea arabica*, sendo a cafeicultura atividade fundamental para o seu desenvolvimento e crescimento.

O emprego de técnicas e produtos que auxiliem na eficiência das aplicações e na eficácia dos produtos fitossanitários vem de encontro com os preceitos da produção integrada e sustentável de café. O controle químico tem sido praticado ao longo dos anos, sendo as aplicações necessárias para que o produtor consiga permanecer na atividade. Diante disto, a pulverização em culturas arbóreas como o cafeeiro é, segundo Miranda et al. (2012) e Scudeler et al. (2004), influenciada pelo cultivar a ser tratado, formato do

¹ Tec. Laboratório de Maq. e Mec., Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: renanzampiroli@ufu.br

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: cleytonalvarenga@ufu.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: paularinaldi@ufu.br

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: nalberto_val@hotmail.com

⁵ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: victorval.agro@gmail.com



dossel da planta, altura da copa, comprimento dos ramos plagiotrópicos, quantidade e tamanho dos frutos, densidade foliar, entre outros aspectos.

A escolha correta da ponta de pulverização irá produzir tamanho de gotas capaz de sobrepor todos estes obstáculos. Para tanto, a análise de parâmetros que possam contribuir para a melhoria das condições de aplicação se tornaram indispensáveis quando se visa à busca por melhoras na eficácia dos produtos e na eficiência da aplicação.

Objetivou-se com o trabalho avaliar as condições de aplicação realizada em área comercial com o uso de alvos artificiais determinando-se os parâmetros densidade de gotas e diâmetro da mediana volumétrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área comercial pela equipe do Laboratório de Maquinas e Mecanização (LMM) vinculado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo.

A aplicação foi realizada no dia 16 setembro 2014 as 08:50 h da manhã utilizando um pulverizador Arbus 2.000, marca Jacto, equipado com bomba de pistão JP-150, com vazão de 150 L min^{-1} , e ventilador axial de 850 mm, tracionado por um trator Massey Ferguson, modelo 275 com 75 cv de potência, na velocidade de 4,73 km h⁻¹, a rotação do motor e da tomada de potência, observado no contagiros do trator foi de 1.800 e 540 rpm respectivamente.

A pressão de trabalho foi de 600 kPa, aferida em manômetro WIKA, com fundo de escala de 0 a 40 kgf cm⁻². Foram utilizadas pontas do tipo jato cônico vazio marca Jacto modelo JA-2. As condições psicrométricas antes e durante a aplicação foram monitoradas com Termo-Higro-Anemômetro marca Instrutherm modelo THAL-300.

O volume de calda para a aplicação foi de 660 L ha⁻¹. Os parâmetros densidade de gotas e diâmetro da mediana volumétrica foram avaliados com o uso de papéis hidrossensíveis distribuídos no dossel da planta, conforme Fox et al. (2008), Jamar et al. (2010), Balsari et al. (2009), Celen (2008) e Alvarenga et al. (2013).

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso, sendo que cada parcela foi composta por cinco plantas com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa Sisvar.

Os papeis hidrossensíveis foram posicionados nos eixos das plantas (norte, sul, leste oeste), sendo distribuídas no dossel superior, mediano e inferior da copa, nas profundidades externa, mediana e interna, totalizando 12 etiquetas em cada nível do dossel da planta central da parcela, conforme Alvarenga et al. (2013). Após a aplicação as etiquetas foram analisadas, utilizando o software Gotas®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura da planta interferiu nas variáveis diâmetro da mediana volumétrica (DMV) e densidade de gotas (DEN), este resultado demonstra que a aplicação é uma operação agrícola influenciada por muitos aspectos da lavoura (Tabela 1).



TABELA 1. Efeito da altura da planta na eficiência da aplicação

Variáveis	Alturas			CV (%)
	Superior	Mediana	Inferior	
DMV	262ab	230b	293a	41
DEN	120b	109b	208a	57

Letras iguais na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
DMV=Diâmetro da mediana volumétrica e DEN=Densidade de gotas.

O DMV é fundamental para determinar as características da aplicação para cada tipo de tratamentos fitossanitários. Segundo Cunha et al. (2010), o diâmetro produzido deve ser entre 100 – 200 μm para tratamentos com inseticidas de contato. Para a altura inferior o maior DMV, pode ser explicado pela provável má regulagem do fluxo de ar produzido pela turbina, apresentando desuniformidade em relação à altura superior e mediana, também podendo ser explicado pelo não alinhamento das pontas de acordo com o perfil da planta.

O maior valor de densidade de gotas foi observado na altura inferior, fato explicado pelo fluxo de ar do pulverizador, e pela falta de orientação das pontas à copa das plantas. Cunha et al. (2010) trabalhando com inseticidas de contato concluíram que o número de gotas ideal está entre 40 a 50 gotas cm^{-2} , valor inferior ao encontrado, portanto, essa diferença mostra a importância de se proceder a uma boa calibração do pulverizador.

A profundidade da copa, representada pelo comprimento dos ramos plagiotrópicos afetou a variável DMV (Tabela 2).

TABELA 2. Comportamento das diferentes profundidades nos ramos plagiotrópicos da planta nas as diferentes variáveis observadas

Variáveis	Profundidades			CV (%)
	Externa	Mediana	Interna	
DMV	303a	257ab	225b	39

Letras iguais na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
DMV=Diâmetro da mediana volumétrica.

Os valores de DMV observados nas três profundidades foram considerados acima do ideal para os tratamentos, como mostrado por Cunha et al. (2010), onde se recomenda a utilização de diâmetros de gotas variando de 100-200 μm para inseticidas de contato, valendo ressaltar que tais valores são sugestões, sendo necessário observar as características locais de cada aplicação visando a melhoria da eficácia. Pode-se afirmar que o decréscimo dos valores de DMV, em relação às profundidades exterior, mediana e interior respectivamente, se deve a maior capacidade de penetração de gotas pequenas no dossel, fato este acentuado quando a velocidade do ar gerado pelo pulverizador é alta.

CONCLUSÕES

Há necessidade da melhoria no que se diz respeito à regulagem e calibração dos pulverizadores, visando sua adequação ao tratamento fitossanitário. O uso de alvos artificiais é uma ferramenta de importância constatada quando se visa a melhoria na eficiência da aplicação.



REFERÊNCIAS

ALVARENGA, C. B.; TEIXEIRA, M. M.; CECON, P. R.; SIQUEIRA, D. L.; SASAKI, R. S.; RODRIGUES, D. E. Déficit de pressão de vapor d'água no ar na distribuição de líquido utilizando um pulverizador hidropneumático. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, v. 56, n. 2, p. 81-87, 2013.

BALSARI, P.; MARUCCO, P.; TAMAGNONE, M. A crop identification system (CIS) to optimise pesticide applications in orchards. **The Journal of Horticultural Science e Biotechnology**, Kent, v. 84, n. 6, p. 113-116, 2009.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: café**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 04 dez. 2015.

CUNHA, J. P. A. R.; BUENO, M. R.; FERREIRA, M. C. Espectro de gotas de pontas de pulverização com adjuvantes de uso agrícola. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, p. 1153-1158, 2010.

ESCOLA, A.; CAMP, F.; SOLANELLES, F.; PLANAS, S.; GARCIA, F.; ROSSE, J. R.; GIL, E.; VAL, L. Spray application volume in apple pear orchards in catalonia (spain) and variable rate technology for dose adjustment. St. Joseph: **ASAE**, 2006. (Paper, n. 1620)

FOX, R. D.; DERKSEN, R. C.; ZHU, H.; BRAZEE, R. D.; SVENSSON, S. A. A history of air-blast sprayer development and future prospects. **Transactions of the ASABE**, St. Joseph, v. 51, n. 2, p. 405-410, 2008.

JAMAR, L.; MOSTADE, O. HUYGHEBAERT, B.; PIGEON, O.; LATEUR, M. Comparative performance of recycling tunnel and conventional sprayers using standard and drift-mitigating nozzles in dwarf apple orchards. **Crop Protection**, Oxford, v. 29, n. 6, p. 561-566, 2010.

MIRANDA, G. R. B.; RAETANO, C. G.; SILVA, V. C.; CUNHA, M. D. Q.; CARVALHO, R. H.; PINHEIRO, J. M.; GONÇALVES, M. P.; REINATO, C. H. R.; PAIVA, L. C.; ARAÚJO, D. Avaliação dos depósitos da pulverização em frutos de cafeeiro utilizando dois equipamentos associados a diferentes volumes de calda. **Revista Agroambiental**, Pouso Alegre, v. 4, n. 1, p. 15-20, 2012.

SCUDELER, F.; RAETANO, C. G.; ARAUJO, D.; BAUER, F. C. Cobertura da pulverização e maturação de frutos do cafeeiro com ethephon em diferentes condições operacionais. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 1, p. 129-139, 2004.



RESPOSTA DA ALFACE À ADUBAÇÃO VERDE E ORGÂNICA NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E QUALIDADE DA SEMENTE

Jessica Beatriz de Carvalho¹, Cleyton Batista de Alvarenga², Gabriel Mascarenhas Maciel³, Renan Zampiroli⁴, Paula Cristina Natalino Rinaldi⁵, Gabriela Cristina de Sá⁶

RESUMO: Para a produtividade de qualquer cultura a adubação é um fator de extrema importância seja ela utilizando fontes químicas ou orgânicas. Neste trabalho, realizado na Estação Experimental de Hortaliças, da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo foram utilizadas duas culturas de adubação verde: a *Crotalaria juncea* e a *Brachiaria ruziziensis*, cultivadas com a finalidade de fornecer nutrientes ao solo, dentre outros benefícios, que juntamente com a cama de aviário foram utilizadas a fim de produzir sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). Para a realização do trabalho foram avaliadas características agronômicas da alface e qualidade fisiológica de sementes, assim sendo foi possível perceber que a hortaliça responde positivamente à adubação com cama de frango, e o uso de fontes de nutrientes fez com que oferecesse boa resposta ao incremento de cama de frango na subparcela, devido às concentrações de nitrogênio, influenciando nos parâmetros número de folhas, diâmetro da copa, massa fresca e seca de raiz e massa fresca de parte aérea. Houve interação entre plantas de cobertura e cama de frango para a percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação.

Palavras-chave: braquiária, *Crotalaria juncea*, sistemas conservacionistas.

INTRODUÇÃO

Para a produtividade de qualquer cultura a adubação é sem dúvida um fator de extrema importância seja ela utilizando fontes químicas ou orgânicas. Atualmente, ainda existem poucos trabalhos realizados para se conhecer as proporções adequadas de adubos para a produção de sementes, principalmente orgânicas. Fator este, que atua no rendimento e qualidade das sementes, influenciando diretamente na forma, peso, tamanho, cor e reprime irregularidades no crescimento de plântulas (RECH et al., 2006).

O crescente gasto com fertilizantes minerais e o aumento da poluição favorecem o uso de resíduos orgânicos na agricultura, o que traz benefícios econômicos e ao meio ambiente, devido à ciclagem de C e nutrientes (PEIXOTO FILHO et al., 2013). A adubação orgânica proporciona melhoria na estrutura do solo devido ao aumento da população de microrganismos e com isso melhor desenvolvimento de raízes,

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: jessicacarvalho79@hotmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: cleytonalvarenga@ufu.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gabrielmaciel@ufu.br

⁴ Tec. Laboratório de Maq. e Mec., Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: renanzampiroli@ufu.br

⁵ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: paularinaldi@ufu.br

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gabi_indi@hotmail.com



possibilitando a absorção de nutrientes de baixa mobilidade no solo, como o fósforo (BRATTI, 2013).

O uso de resíduos animais tem sido uma prática bastante difundida entre os produtores. A adubação com cama de frango possui alta concentração de macronutrientes, aumenta a quantidade de carbono total e o teor de matéria orgânica do solo, proporciona maior capacidade de retenção e infiltração de água, aumenta o pH e melhora a qualidade física, química e biológica dos solos. Apresenta baixo custo e um alto retorno econômico, podendo substituir total ou parcialmente a adubação mineral (BRATTI, 2013).

Para tanto objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito das plantas de cobertura crotalária e braquiária junto à cama de frango e seu efeito nas características agrônomicas da planta e qualidade fisiológica das sementes de alface produzidas em sistema sustentável de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Hortaliças, da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo, município de Monte Carmelo-MG, durante o ano de 2015.

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, no esquema fatorial 2 x 2, com parcelas subdivididas: sendo na parcela duas plantas de cobertura, crotalária + braquiária e, na subparcela duas fontes de nutrientes, com quatro repetições. Quando significativa as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As plantas de adubação verde foram semeadas em canteiros, onde a área total do experimento foi de 172,8 m², sendo que cada parcela tinha 7,2 m², e a sub parcela com 3,6 m². Antes do florescimento as culturas de adubação foram manejadas. Sendo trituradas com auxílio de um triturador tipo trincha e incorporadas ao solo, com auxílio de uma enxada rotativa.

As mudas de alface produzidas em casa de vegetação tiveram a semeadura realizada em bandejas com 200 células com 50% do substrato comercial Rovilacher, composto orgânico, contendo cascas de pinus, vermiculita e NPK mais 50% de cama de frango peneirada. A cultivar utilizada para semeadura foi a UFU MC BIOFORT1, que se encontra registrada no Registro Nacional de Cultivares (MAPA, 2016).

O transplântio da alface ocorreu no espaçamento de 0,25 x 0,25 m em canteiros de 5 linhas de plantas, sendo as três centrais úteis e as duas primeiras plantas de cada sub parcela considerada bordadura, contendo 120 plantas por parcela, considerando 24 plantas por área útil, totalizando 1.200 plantas em todo o experimento.

Utilizaram-se seis plantas de cada parcela para conduzir a avaliação dos teores de massa fresca da parte aérea e raiz, com auxílio de uma balança do tipo SHIMADZU UX6 200H; o diâmetro da haste com paquímetro digital; o diâmetro de copa com régua graduada e clorofilas *a* e *b*. Para determinação das clorofilas *a* e *b* foi utilizado um Clorofilog.

Após a avaliação de diâmetro da parte aérea as plantas permaneceram nos canteiros até pendoarem para que fosse realizada a colheita das sementes. A colheita foi iniciada quando 70% da planta já possuía semente e quando cerca de 80% da parcela já poderia ser colhida. Foram utilizadas as plantas centrais que correspondiam à área útil da parcela.



Posteriormente, foi avaliada a qualidade fisiológica das sementes, por meio da porcentagem de germinação e condutividade elétrica, conforme as Regras para Análises de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A combinação entre as plantas de cobertura *Brachiaria ruziziensis* e *Crotalaria juncea*, acrescido de esterco de aves, resultou em melhor desempenho para as plantas de alface na comparação com os tratamentos onde só havia plantas de cobertura sem a adição do esterco (Tabela 1).

Tabela 1 – Efeito da cama de frango em características agronômicas de plantas de alface cv. UFU MC BIOFORT1

Cama de frango	NF	DP (mm)	MFR (g)	MSR (g)	MFA (g)
Presença	18,2a	32,5a	0,81a	0,0142a	0,26a
Ausência	16,2b	28,8b	0,42b	0,0095b	0,19b

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

NF= Número de folhas; DP= Diâmetro da planta; MFR= Massa fresca de raiz; MSR= Massa seca de raiz; MFA= Massa fresca de parte aérea.

Nos tratamentos onde foi utilizada a cama de frango obteve-se melhores resultados em termos de produção de números de folhas, massa seca de raiz e massa fresca de parte aérea, (1,12; 1,49 e 1,36 vezes superior, respectivamente) se diferenciando significativamente (Tukey, 5% de probabilidade). O cultivo de alface, assim como outras espécies de hortaliças folhosas, reage muito bem à adubação, em contrapartida, há relatos que adubos minerais criam uma redução na ação de micro-organismos no solo podendo afetar o desempenho produtivo das culturas orgânica (Lemos et al. ,2014) o que influenciou diretamente o maior número de folhas por planta e, maior diâmetro da planta obtidos no presente estudo.

A existência de matéria orgânica e material mineral pouco alterado nas camadas superficiais do solo beneficia a aeração e disponibilidade de nutrientes. OLIVEIRA et al. (2012), observaram que estes fatores, favoreceram o crescimento de raízes, o que explica os resultados significativos de massa fresca e seca da raiz.

Houve interação para a germinação e o IVG, que foram afetados pelas plantas de cobertura e cama de frango simultaneamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Efeito da interação entre plantas de cobertura e cama de frango na germinação e IVG de sementes de alface cv. UFU MC BIOFORT1

Plantas de cobertura	Cama de frango			
	Presença	Ausência	Presença	Ausência
	GER		IVG	
Crotalária	94,5aA	74,2bB	92,5aA	57,7bB
Braquiária	89,2aA	86,8aA	90,5aA	71,5aB

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e, maiúsculas na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



A germinação foi menor no tratamento onde foi utilizada a crotalaria sem cama de frango, algumas plantas de cobertura têm potencial para produção de substâncias alelopáticas que podem interferir em várias funções da fisiologia vegetal da planta, uma delas é a germinação de sementes. Souza et al. (1999), em um experimento utilizando extrato de algumas plantas de cobertura, verificou que a germinação de sementes de alface pode ser reduzida significativamente chegando até mesmo a níveis onde ela é inibida totalmente, por isso o uso de coberturas mortas deve ser realizado de forma bastante prudente, e até restringir o uso de algumas plantas para este tipo de cultivo.

O IVG foi inferior na ausência de aplicação de cama de frango para ambas as plantas de cobertura. Esta é outra variável que é diretamente influenciada em função da presença de substâncias alelopáticas produzidas pelas plantas utilizadas como adubo verde. Conforme Souza et al. (1999), os aleloquímicos produzidos por essas plantas promoveram gradativamente atrasos na germinação da alface.

CONCLUSÕES

O uso de *Crotalaria juncea* L. associada com cama de frango proporcionou benefícios no cultivo de alface (cv. UFU MC BIOFORT1), especialmente quanto ao número de folhas, diâmetro da planta, massa fresca e seca de raiz e massa fresca da parte aérea.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- BRATTI, F. C. **Uso da cama de aviário como fertilizante orgânico na produção de aveia preta e milho**. 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2013.
- LEMO, M. S. FERREIRA, E; STACHIW R. Uso da cama de frango como adubo na agricultura. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, Nova Morada, v. 3, n. 1, p. 57-68, 2014.
- OLIVEIRA, L.C. de et al. Influência de adubações e manejo de adubo verde nos atributos biológicos de solo cultivado com alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema de cultivo orgânico. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 79, n. 4, p. 557-565, Dec. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572012000400013&lng=en&nrm=iso>.access on 20 Oct. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-16572012000400013>.
- PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KANIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 4, p. 419-424, 2013.
- RECH, E. G.; FRANKE, L. B.; BARROS, I. B. I. Adubação orgânica e mineral na produção de sementes de abobrinha. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 11, n. 2, p.110-116, 2006.
- SOUZA, C. L. M.; SOUZA, C. L. M.; MORAIS, V.; SILVA, E. R.; LOPES, H. M.; TOZANI, R.; PARRAGA, M. S.; CARVALHO, G. J. A. Efeito inibidor dos extratos hidroalcoólicos de coberturas mortas sobre a germinação de sementes de cenoura e alface. **Plantas Daninhas**, Viçosa, v. 2, n. 17, p. 263-272, 1999.



SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE TOMATEIRO DE HÁBITO DE CRESCIMENTO DETERMINADO RICOS EM ACILAÇÚCARES

Vanessa Hillebrand¹, Gabriel Mascarenhas Maciel², Rafaela Santos de Almeida³,
Jaíne Priscila⁴, Igor Forigo Beloti⁵, Andressa Alves⁶

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi selecionar plantas de hábito de crescimento determinado, para o consumo *in natura*, com elevados teores de acilaçúcares em populações F₂RC₁ de tomateiro tipo salada provenientes do cruzamento interespecífico entre *Solanum lycopersicum* L. versus *Solanum pennellii*. O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Hortaliças e no Laboratório de Análise de Sementes e Recursos Genéticos, ambos da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo. A determinação dos teores de acilaçúcares (AA) nos folíolos foi realizada aos 51 dias após semeadura. Dentre estes, os genótipos UFU-7-F₂RC₁, UFU-4-F₂RC₁ e UFU-8-F₂RC₁ apresentaram 5,1; 4,7 e 4,4 nmol de AA por cm⁻² de área foliar, respectivamente, não se diferenciando significativamente do acesso selvagem LA-716. Os genótipos destas populações são promissores para fomentar futuros programas de melhoramento genético de tomateiro visando resistência a pragas aliado a boas características agrônômicas.

Palavras-chave: resistência a pragas, aleloquímicos, melhoramento genético vegetal.

INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) está entre as hortaliças mais cultivadas no mundo. Sabe-se que a cultura é altamente suscetível a artrópodes-praga, sendo os principais: a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) (MEDEIROS et al., 2009), mosca branca (*Bemisia* spp.) (NEIVA et al., 2013), *Helicoverpa armigera* e *H. zea* (ÁVILA et al., 2013). A principal forma de controle de pragas empregada nesta cultura consiste na aplicação de defensivos agrícolas, que pode resultar em resíduos nos frutos e ainda, no desenvolvimento de populações de pragas resistentes (SILVA et al., 2011). Indubitavelmente, a forma alternativa de controle a artrópodes-praga consiste em utilizar cultivares com resistência genética.

Reconhecidamente, o uso de espécies selvagens de tomateiro em programas de melhoramento genético possibilitou a obtenção de cultivares com amplo espectro de resistência a pragas (MACIEL et al., 2011). Dentre as espécies com resistência, destaca-se o acesso selvagem *Solanum pennellii* (MACIEL et al., 2010; MALUF et al., 2010). Esta resistência é atribuída a altos teores de acilaçúcares (AA), que são ésteres de ácidos graxos presentes nos folíolos. Esses AA promovem efeito de antixenose (MOREIRA et al., 2013), que impede a oviposição, alimentação e promove efeito deletério no desenvolvimento em fases específicas dos artrópodes-praga (MACIEL et al., 2011; MALUF et al., 2010).

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. vanessahillebrand@hotmail.com.

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. gabrielmaciel@iciag.ufu.br.

³ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. rafaelaalmeida94@hotmail.com.

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. jainepriscila07@hotmail.com.

⁵ Doutorando da Universidade Federal de Uberlândia. agroifb@gmail.com.

⁶ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. andressalves50@gmail.com.



Embora a resistência a pragas em tomateiro mediada por AA derivados de *S. pennellii* seja bem documentada, ainda não estão disponíveis no mercado cultivares de hábito de crescimento determinado, com frutos do tipo salada, para consumo *in natura* com níveis satisfatórios de resistência às pragas. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo selecionar plantas de hábito de crescimento determinado, para o consumo *in natura*, com elevados teores de AA em populações F₂RC₁ de tomateiro tipo salada provenientes do cruzamento interespecífico entre *S. lycopersicum* L. versus *S. pennellii*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido na Estação Experimental de Hortaliças da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo, no período de janeiro a março de 2016 (18°42'43,19" S e 47°29'55,8" O, 873 m de altitude). A quantificação de acilúcares nos folíolos foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes e Recursos Genéticos (LAGEN) da Universidade Federal de Uberlândia.

O material genético avaliado consistiu de 6 populações F₂RC₁ (UFU-7-F₂RC₁, UFU-4-F₂RC₁, UFU-8-F₂RC₁, UFU-13-F₂RC₁, UFU-19-F₂RC₁ e UFU-10-F₂RC₁), o genitor recorrente UFU-057, o genitor doador *S. pennellii* e a testemunha comercial cv. Santa Clara. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno (200 células) em 12 de janeiro de 2016, e o transplântio ocorreu 25 dias após a semeadura para sacos plásticos com capacidade para 2,5 litros. Tanto nas bandejas quanto nos sacos plásticos foi utilizado substrato comercial a base de fibra de coco. O experimento foi instalado em casa de vegetação tipo arco, com dimensões de 4 m x 6 m e pé direito de 2,5 m coberta com filme de polietileno transparente de 150 micra, aditivado contra raios ultravioleta, e cortinas laterais de tela branco antiafideio. Foi adotado delineamento em blocos casualizados, com duas repetições. Cada parcela experimental foi composta por 10 plantas, totalizando 20 plantas por população. Durante toda a condução do experimento foram realizados os tratamentos culturais necessários para a cultura do tomateiro (FILGUEIRA, 2004).

A determinação dos teores de acilúcares nos folíolos foi realizada aos 51 dias após a semeadura (início da fase de florescimento). Para tanto, foi adotada a metodologia proposta por Resende et al. (2002).

Os dados dos teores de AA das populações F₂RC₁, dos genitores e da testemunha foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($\alpha=0,05$) utilizando o programa estatístico GENES (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias referentes aos teores foliares de acilúcares expresso em cada população F₂RC₁, em seus respectivos genitores e na testemunha comercial podem ser observadas na Tabela 1. A utilização da metodologia proposta por Resende et al. (2002) permitiu realizar a seleção indireta entre os genitores, baseada na identificação dos genótipos com maior teor de AA. Os resultados obtidos corroboram com vários estudos realizados visando obtenção de genótipos de tomateiro resistentes a pragas (MACIEL et al., 2010, 2011; MALUF et al., 2010; NEIVA et al., 2013).



O acesso selvagem *S. pennellii* apresentou maior teor de AA nos folíolos (5,549 nmol cm⁻² de área foliar) equivalente a 1,4 vezes superior em relação ao genótipo pré-comercial UFU-057 (4,004 nmol cm⁻² de área foliar) e à testemunha comercial (3,932 nmol cm⁻² de área foliar) (Tabela 1). Em estudos realizados por Baier (2012) o acesso *S. pennellii* apresentou teor de AA 1,9 vezes superior em relação ao *S. lycopersicum*.

Tabela 1 - Médias das concentrações de acilaçúcares expresso em glicose nos folíolos de 6 populações F₂RC₁, seus respectivos genitores e a testemunha comercial cv. Santa Clara. Monte Carmelo, UFU, 2016.

Genótipo	Teor de acilaçúcares (nmol cm ⁻²)
LA-716	5,549 a
UFU-7-F ₂ RC ₁	5,145 ab
UFU-4-F ₂ RC ₁	4,727 abc
UFU-8-F ₂ RC ₁	4,431 abc
UFU-13-F ₂ RC ₁	4,359 bc
UFU-19-F ₂ RC ₁	4,208 bc
UFU-10-F ₂ RC ₁	4,176 bc
UFU-057	4,004 bc
cv. Santa Clara	3,932 c

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan à 5% de probabilidade.

O teor de AA observado no acesso pré-comercial UFU-057 não se diferenciou significativamente das populações F₂RC₁ avaliadas, de acordo com o teste de Duncan a 5% de probabilidade. Dentre as populações segregantes avaliadas, somente a UFU-7-F₂RC₁, UFU-4-F₂RC₁ e a UFU-8-F₂RC₁ apresentaram maior teor de AA nos folíolos (5,145, 4,727 e 4,431 nmol cm⁻², respectivamente), não se diferenciando significativamente do acesso selvagem *S. pennellii*.

A testemunha comercial cv. Santa Clara apresentou o menor teor de AA entre os genótipos avaliados (3,932 nmol cm⁻²), não se diferenciando significativamente das populações UFU-4-F₂RC₁, UFU-8-F₂RC₁, UFU-13-F₂RC₁, UFU-19-F₂RC₁, UFU-10-F₂RC₁ e UFU-057 (Tabela 1). Vale ressaltar que após a extração de acilaçúcares nesta pesquisa, foi verificado de forma majoritária em todos os genótipos avaliados que o teor de acilaçúcares foi reduzido. A menor expressão de acilaçúcar após extração no presente estudo em relação a outras pesquisas (NEIVA et al., 2013; MACIEL et al., 2010; 2011; MALUF et al., 2010) foi atribuída as condições na qual o experimento foi realizado, permitindo a partir desta pesquisa adequações deste procedimento.

CONCLUSÃO

Os genótipos das populações UFU-7-F₂RC₁, UFU-4-F₂RC₁ e a UFU-8-F₂RC₁ possuem alto teor de acilaçúcares, sendo promissores para futuros programas de melhoramento genético de tomateiro.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, C. J. et al. Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de



produção agrícolas. Concórdia: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 12 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado Técnico, 23).

BAIER, J. E. **Seleção indireta de genótipos de tomateiro industrial resistentes ao ácaro rajado.** 2012. 41p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, 2012.

CRUZ, C.D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.35, p.271-276, 2013.

FILGUEIRA, F. A. R. **Tomate:** Produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Ed. UFLA, 2004. 400p.

MACIEL, G. M. et al. Heterose e capacidade combinatória de linhagens de tomateiro ricas em acilaçúcares. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1161-1167, set./out., 2010.

MACIEL, G. M. et al. Híbridos pré- comerciais resistentes a *Tuta absoluta* obtidos de linhagem de tomateiro rica em acilaçúcares. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n. 2, p.151-156, 2011.

MACIEL, G. M; SILVA, E. C. Proposta metodológica para quantificação de acilaçúcares em folíolos de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Vitoria da Conquista, v. 32, n. 2, abr./jun. 2014.

MALUF, W. R. et al. Broad-spectrum Arthropod Resistance in Hybrids between High- and Low-Acylsugar Tomato Lines. **Crop Science**, v. 50, n.2, p. 439-450, 2010.

MEDEIROS, M. A. et al. Padrão de oviposição e tabela de vida da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 3, p. 452-456, 2009.

MOREIRA, G. R. et al. Herança de caracteres de resistência por antixenose de *Solanum pennellii* à traça-do-tomateiro em cruzamento com ‘Santa Clara’. **Horticultura Brasileira**, Vitoria da Conquista, v. 31, n. 4, p. 574-581, 2013.

NEIVA, I. P. et al. Role of allelochemicals and trichome density in the resistance of tomato to whitefly. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 37, n. 1, p. 61-67, 2013.

RESENDE J. T. V. et al. Método colorimétrico para quantificação de acilaçúcar em genótipos de tomateiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1204-1208, nov./dez. 2002.

SILVA, G. A. et al. Control failure likelihood and spatial dependence of insecticide resistance in the tomato pinworm, *Tuta absoluta*. **Pest Management Science**, v. 67, n. 8, p. 913-920, 2011.



TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE APHIS CRACCIVORA NA CULTURA DO FEIJOEIRO

Mateus Cardoso de Sousa¹, Vanessa Andaló², Cleyton Batista de Alvarenga³, Gleice Aparecida de Assis⁴, Renan Zampiroli⁵, Felipe Augusto Oliveira Machado⁶,
Matheus Finotti Guimarães⁷, Jéssica Mieko⁸

RESUMO: A cultura do feijoeiro sofre ataque de diversos insetos fitófagos, o que afeta sua produção e causa prejuízos aos agricultores. Dentre os insetos considerados praga da cultura, os pulgões podem causar danos econômicos por succionarem continuamente a seiva da planta durante todo o desenvolvimento da cultura. Assim, teve-se por objetivo avaliar o controle do pulgão *Aphis craccivora*, na cultura do feijoeiro, bem como a eficiência de aplicação dos inseticidas testados. Os tratamentos testados foram Galil[®], Produto A e Produto B. No controle aplicou-se água. Através de testes com papel hidrossensível foram avaliados os parâmetros referentes à tecnologia de aplicação dos produtos. A mortalidade dos insetos foi verificada a cada três dias até a colheita. Quanto ao teste em papel hidrossensível os dados não foram significativos, demonstrando que a aplicação foi uniforme para todos os produtos. Em relação à mortalidade dos pulgões verificou-se a redução na população do inseto após a aplicação dos produtos até 27 dias, período esse considerado de ação dos produtos. Desta forma, os produtos testados foram considerados eficazes no controle de *A. craccivora*.

Palavras-chave: controle químico, pulgão, pulverização.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das principais culturas produzidas no Brasil e no mundo, em função das extensas áreas de plantio e elevado mercado consumidor. É um dos produtos agrícolas de maior importância econômico-social, com produção estimada de 3.274,8 mil toneladas em uma área de 3.092,9 mil hectares (CONAB, 2015).

A utilização de produtos fitossanitários é um fator importante na manutenção da fitossanidade das culturas nas amplas áreas de produção agrícola. Para a aplicação desses produtos a pulverização deve ser feita de forma que proporcione a correta deposição do produto sobre o alvo, em quantidade necessária, de forma econômica, obtendo a máxima eficiência (MATUO, 1998).

¹Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: mateus_sousa_cardoso@hotmail.com

²Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: vanessaandalo@ufu.br

³Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: cleytonalvarenga@ufu.br

⁴Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: gleice@ufu.br

⁵Técnico do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: renanzampiroli5@gmail.com

⁶Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: felipeoli2011@hotmail.com

⁷Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: matheusfinotti@live.com

⁸Técnica do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: jessicamieko@ufu.br



Neste contexto, a aplicação fitossanitária é uma técnica muito estudada no âmbito agrônomo, devido a sua inter-relação com as áreas de proteção de plantas e ambiental, sendo os alvos artificiais, como o papel hidrossensível, uma das ferramentas mais utilizadas em estudos ligados à tecnologia de aplicação, devido a sua fácil manipulação e sensibilidade nas diferentes formas de avaliações (cobertura e deposição) (BALAN et al., 2005; FIRVEDA et al., 2002).

Dentre os insetos considerados praga da cultura, os pulgões podem causar danos diretos por succionarem continuamente a seiva da planta durante todo o desenvolvimento da cultura, e inocular toxinas, causando encarquilhamento das folhas e redução no crescimento (DEGRANDE, 1998).

Assim, teve-se por objetivo avaliar o controle do pulgão *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae), na cultura do feijoeiro, bem como a eficiência de aplicação dos inseticidas testados.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação do controle de *A. craccivora* em feijoeiro foi realizada a semeadura em vasos plásticos de 12 L, contendo 10 kg de LATOSSOLO VERMELHO de textura argilosa. Foi feito o preparo do solo de acordo com a recomendação de adubação para a cultura do feijoeiro, segundo Alvarez (1999) nas respectivas dosagens. Após a emergência das plântulas foi realizado o desbaste, mantendo uma a duas plantas por vaso. Foi realizada adubação de cobertura de Mo 0,4 g/L aos 25 dias, assim como a remoção de plantas invasoras ao longo do ciclo.

O experimento foi composto dos tratamentos, Galil[®] (produto comercial registrado para a cultura do feijoeiro), Produto A (produto alternativo) e Produto B (produto alternativo), além do controle, onde se aplicou água. Cada tratamento foi composto por sete repetições e cada repetição conteve cinco vasos. Os vasos foram dispostos de forma que um deles ficasse localizado na parte central, com os outros quatro ao seu redor. Cada vaso foi irrigado diariamente com aproximadamente 1,0 L de água. As avaliações foram realizadas nas plantas do vaso central, a fim de verificar a eficiência da pulverização.

Foi realizada a infestação artificial dos pulgões, sendo a pulverização dos inseticidas feita aos 40 dias do desenvolvimento da cultura, quando o nível de controle 40 a 50% das plantas jovens apresentaram pequenas colônias desse inseto segundo Quintela et al. (1991). A pulverização foi feita com bomba costal e ponta do tipo cone vazio com ângulo de abertura de 80°, ALBUZ ATR 8.0, a pressão de 4 psi, com vazão de 1,78 L min⁻¹. A deposição das gotas foi avaliada utilizando cartões hidrossensíveis postos próximos à base das plantas. Os cartões sensibilizados foram analisados pelo software DropScan[®]. Os parâmetros obtidos foram densidade, cobertura, diâmetro da mediana volumétrica (DMV), 10% do diâmetro da mediana volumétrica (DV01), 90% do diâmetro da mediana volumétrica (DV09), amplitude de dispersão. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Quanto à mortalidade de pulgões, foram realizadas as avaliações a cada três dias, durante 36 dias, contando-se o número de pulgões presentes em duas folhas por planta do vaso central. As avaliações foram realizadas até a data da colheita. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos resultados obtidos quanto à tecnologia de aplicação verificou-se que os dados não foram significativos para os parâmetros avaliados, de acordo com o teste Tukey a 5% de probabilidade. Desta forma, considerou-se que a aplicação foi uniforme para todos os produtos, o que pode ser considerado satisfatório para os Produtos A e B, que apresentaram a mesma característica quando aplicados como o produto comercial (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros para caracterizar o espectro de gotas de produtos com ação inseticida para controle de *Aphis craccivora* em *Phaseolus vulgaris* em casa-de-vegetação.

Tratamento	Densidade (gotas cm ⁻²)*	Cobertura (%)*	DV01 (μm)*	DMV (μm)*	DV09 (μm)*	Amplitude de dispersão*
Controle	38,2	83,5	1.097,4	2.945,8	3.709,0	0,96
Galil [®]	81,1	66,6	1.384,7	3.025,7	4.029,3	1,03
Produto A	55,2	74,7	907,6	1.983,6	3.274,6	1,2
Produto B	81,1	59,4	723,7	1.853,1	2.491,0	1,8

*Dados não significativos de acordo com o teste Tukey a 5% de probabilidade.

Quando avaliada a mortalidade de pulgões obteve-se que após a aplicação dos produtos houve uma redução na população de insetos em todos os tratamentos, atingindo níveis populacionais abaixo do nível de controle (NC) estabelecido para a praga, com exceção da testemunha, que em nenhuma das avaliações manteve o índice populacional inferior ao NC. Além disso, os produtos causaram altos índices de mortalidade dos insetos, considerando-se que em algumas avaliações não foram encontrados pulgões nas folhas, levando as populações quase à zero (Figura 1).

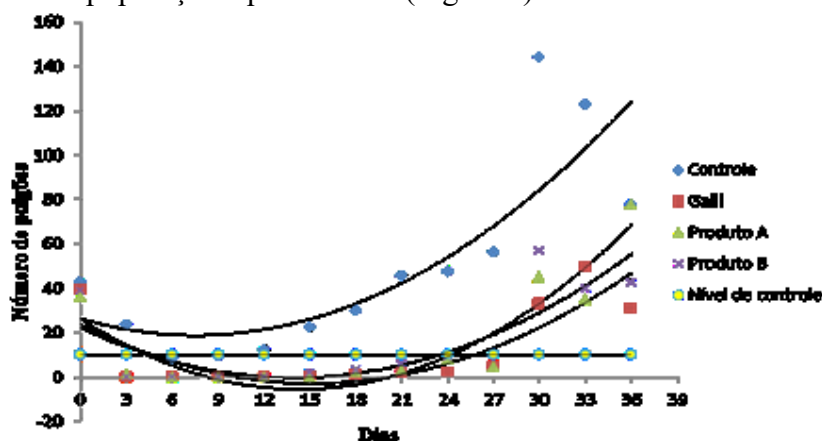


Figura 1. Mortalidade (%) de *Aphis craccivora* na cultura do feijoeiro tratados com inseticidas em casa-de-vegetação

Ao longo do tempo verificou-se que houve um aumento gradativo de pulgões, no entanto, apenas após 27 dias estes ultrapassaram novamente o NC, atingindo índices semelhantes aos anteriores à aplicação dos produtos (Figura 1).



Considerando-se a elevada redução populacional do inseto-praga no período avaliado, pode-se inferir sobre o potencial de ação dos produtos testados, considerando-os eficazes no controle de *A. craccivora* nas condições testadas.

CONCLUSÕES

Considerou-se a metodologia utilizada para a aplicação dos produtos adequada, em função da uniformidade para todos os tratamentos, incluindo o produto comercial.

A pulverização apresentou-se de forma eficiente, já que causa redução populacional dos insetos, demonstrando que os produtos atingem o inseto alvo de controle.

Os produtos testados para controle dos pulgões são considerados eficazes, pois mantem os índices populacionais do inseto-praga abaixo do NC para a cultura do feijoeiro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem Welington Adolfo de Brito por fornecer os produtos para realização do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, V. H. V. et al. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: Uso de Gesso Agrícola. 5º Aproximação.** Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, p. 67-78, 1999.

BALAN, M.G. et al. Pulverização em alvos artificiais: avaliação com o software contagotas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 916-919, 2005.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Brasília: Sumac, v. 2, n. 9, 2015.

DEGRANDE, P. E. **Guia prático de controle das pragas do algodoeiro.** Dourados, UFMS. 60p. 1998.

FIRVEDA, M.C. et al. Uso de software para análise de imagem em avaliação de cobertura de pulverização. **Bragantia**, v. 61, n. 3, p. 305-310, 2002.

MATUO, T. GUEDES, J. V. C.; DORNELES, S. H. B. Fundamentos da tecnologia de aplicação de agrotóxicos. **Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos: novas tecnologias.** Santa Maria: Departamento de Defesa Sanitária: Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1998.

QUINTELA, E. D. et al. **Principais pragas do caupi no Brasil.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, documentos, 35, p. 38, 1991



TERMOGRAFIA COMO INDICADOR DE ESTRESSE HÍDRICO NA CULTURA DA ALFACE

Thaíssa Dias Cardoso Nunes¹, Daniel Martins da Silva², Ronaldo Antônio dos Santos³, Eusímio F. Fraga Júnior⁴

RESUMO: A alface é uma hortaliça bastante consumida tanto no Brasil quanto no restante do mundo. Para se obter folhas de boa qualidade na cultura da alface é importante que haja disponibilidade hídrica no solo para o consumo da planta. Quando medido a temperatura foliar, esta pode indicar déficit hídrico no solo, pois as plantas fecham os estômatos para evitar a perda de água por transpiração. No presente trabalho foi aferido por termômetro infravermelho a temperatura das folhas para verificar a diferença de temperatura em diferentes irrigações. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, contendo dois tratamentos. Foi realizado o monitoramento da temperatura foliar em quatro períodos do dia. Observou-se diferentes variações nos quatro períodos conferidos e foi possível concluir que é possível perceber a diferença de déficit hídrico nas plantas através do monitoramento da temperatura foliar.

Palavras-chave: alface, termografia, estresse hídrico.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta anual, originária de clima temperado, pertencente à família Asteracea, certamente uma das hortaliças mais populares e consumidas no Brasil e no mundo. Praticamente todas as cultivares de alface desenvolvem-se bem em climas amenos, principalmente no período de crescimento vegetativo. A ocorrência de temperaturas mais elevadas acelera o ciclo cultural e, dependendo do genótipo, pode resultar em plantas menores porque o pendoamento ocorre mais precocemente (HENZ; SUINAGA, 2009).

Um dos fatores fundamentais ao bom desenvolvimento de uma cultura é o fornecimento de água de acordo com a sua demanda. Na cultura da alface este fator tem importância, pois a disponibilidade hídrica no solo garante folhas (parte comestível) de melhor qualidade. Se esta espécie for cultivada numa situação de deficiência hídrica, ocorrerá uma diminuição significativa na qualidade devido ao acúmulo de látex nas folhas (ANDRIOLO, 2002). Por outro lado, o fornecimento de água em excesso possibilita o surgimento de doenças, principalmente bacterianas (NUNES et al., 2009).

Segundo Cairo (1995) o aumento da temperatura foliar pode ser um forte indicativo de déficit hídrico no solo, uma vez que este sinaliza o fechamento dos estômatos, sendo, assim, uma tentativa da planta em evitar maiores perdas de água por

¹Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: nunes.thaissa@gmail.com

²Técnico de Laboratório do ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: dmsilva@ufu.br

³Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: agrsantosra@gmail.com

⁴Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: eusimiofraga@ufu.br



transpiração (CAIRO, 1995; STEPPUHN, 2001). Endres et al. (2010) sugerem que a relação entre temperatura foliar e ambiente pode ser usada como indicador das condições hídricas da planta o qual, devidamente obtido, pode ser utilizado para indicar o estresse hídrico.

Com base no exposto fundamenta-se a hipótese de que a termografia pode ser uma ferramenta eficiente para monitorar o status hídrico da cultura da alface. Assim, o presente trabalho tem por objetivo estudar a temperatura foliar de plantas de alface submetidas à déficit hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo (latitude 18°43'36''S, longitude 47°31'29''W e 902 metros de altitude) em casa de vegetação coberta por filme plástico de polietileno transparente, de 150 µm de espessura, com laterais fechadas. A região possui clima tropical com estação seca, classificada como Aw, segundo a classificação climática de Köppen.

As plantas de alface da variedade Crespa foram cultivadas no dia 29 de julho de 2016, sendo que o experimento foi instalado sob o arranjo inteiramente casualizado (DIC), contendo dois tratamentos, sendo L100% – reposição diária de 100% da ETc (Evapotranspiração da cultura da alface) e L50% – reposição de 50% da ETc, em 11 repetições, totalizando 22 parcelas experimentais. Cada parcela experimental continha uma planta, instalada em um vaso de 18 L.

O cálculo da ETc foi realizado com base no balanço de água no solo, calculado utilizando medidas de umidade do solo. A umidade do solo foi estimada de forma indireta utilizando-se medidas de potencial mátrico de hastes de tensiômetros instalados à profundidade de 20cm em vasos submetidos à estratégia de manejo do T1.

Aos 40 dias (09 de setembro de 2016), foi realizado o monitoramento da temperatura foliar das plantas de alface em 4 períodos ao longo do dia, sendo às 07:00, às 10:00, às 13:00 e às 17:00hs. Para efetuar o monitoramento foi utilizado um termômetro infravermelho (quick TEMP), sendo avaliado as folhas mais jovens expostas ao sol, realizando-se a média de cinco amostras de cada unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando o efeito de tratamento de água for significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) pelo software ASSISTAT 7.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferentes variações de temperatura na cultura da alface ao longo do dia. O período que obteve a menor média de temperatura foi às 07:00, demonstrando que a manhã possui uma temperatura mais amena do que o fim de tarde. A temperatura média da estufa observada às 07:00 foi de 27°C e às 17:00 foi de 28°C.

O período das 10:00 obteve a maior média de temperatura foliar, mostrando uma grande variação de temperatura, no caso de 10,1°C, em um período de 3 horas. A diferença entre as 13:00 foi de 1,5°C, assim percebe-se uma diminuição da gradativa a partir do horário mensurado, 10:00. A temperatura na estufa às 10:00 foi de 37°C e às 13:00 foi de 40°C.



Tabela 1. Temperatura foliar nos diferentes períodos avaliados

Período	Temperatura Foliar (°C)
07:00 hs	21,5 d
10:00 hs	31,6 a
13:00 hs	30,1 b
17:00 hs	25,1 c
CV	4,77

As plantas submetidas à lâmina 50% de reposição da ETc expressaram temperatura foliar 20% superior quando comparadas com as plantas que foram submetidas à lâmina de 100%. As plantas de alface submetidas à condições hídricas ideais apresentaram menor temperatura durante todo o experimento e também apresentaram melhor aspecto visual de suas folhas, conforme a Fig. 1 e 2.

Tabela 2. Temperatura foliar nas diferentes lâminas

Lâmina de Irrigação	Temperatura Foliar (°C)
L50%	29,5 a
L100%	24,6 b
CV	4,77

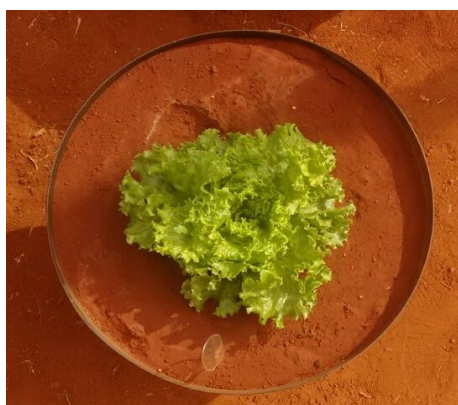


Figura 1. Reposição de 100% ETc (L100%)



Figura 2. Reposição de 50% ETc (L50%)

Oliveira, Fernandes e Rodrigues (2005) acrescentam, ainda, que a temperatura da folha apresenta estreita relação com a resistência estomática, pois com o aumento da resistência estomática, tem-se diminuição da transpiração foliar e incremento na temperatura das folhas.



CONCLUSÕES

É possível concluir que por meio da temperatura foliar é possível identificar plantas de alface submetidas à déficit hídrico.

A termografia é uma ferramenta eficaz para o monitoramento do status hídrico de plantas de alface.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J. L. **Olericultura geral: princípios e técnicas**. Santa Maria: UFSM, 2002. 140 p.

CAIRO, P.A.R. **Curso básico de relações hídricas de plantas**. Vitória da Conquista, BA, UESB, 1995. 32p.

ENDRES, L.; SOUZA, J. L.; TEODORO, L.; MARROQUIM, P. M. G.; SANTOS, C. M.; BRITO, J. E. D. Gas exchange alteration caused by water deficit during the bean reproductive stage. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 1, p.11-16, 2010.

HENZ, Gilmar Paulo; SUINAGA, Fábio. Tipos de Alface Cultivados no Brasil. **Comunicado Técnico**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 01-07, 2009. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2010/36477/1/cot-75.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2016.

NUNES, Anderson Luis et al. Evapotranspiração Coeficiente de Cultura da Alface para a Região Sudoeste do Paraná. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 5, p. 397-402, 2009. Bimestral.

OLIVEIRA, A. D.; FERNANDES, E. J.; RODRIGUES, T. J. D. Condutância estomática como indicador de estresse hídrico em Feijão. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 1, p.86-95, 2005.

STEPPUHN, H. Pré-irrigation of a severely-saline soil with in-situ water to establish dryland forages. **Transactions of the ASAE**, v. 44, n. 6, p. 1543-1551, 2001.



**TRICOMAS FOLIARES E TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS EM GENÓTIPOS
DE TOMATEIRO COM APTIDÃO PARA INDÚSTRIA**

Rafaela Santos de Almeida¹, Gabriel Mascarenhas Maciel², Camila Soares de Oliveira³, Jaíne Priscila Rodrigues da Rocha⁴, Andressa Alves Clemente⁵, Gregory Gustavo Silva Nogueira⁶, Isadora Gonçalves da Silva⁷, Rafael Resende Finzi⁸

RESUMO: Tricomas foliares são estruturas morfológicas que podem proporcionar maior tolerância ao ataque de pragas no tomateiro. Maiores teores de sólidos solúveis em tomateiro é o desejado para fins industriais. O objetivo deste trabalho foi selecionar genótipos de tomateiro com aptidão para indústria aliado ao maior número de tricomas foliares. Foram avaliados treze genótipos pertencentes ao banco de germoplasma de tomateiro da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Dentre estes, um acesso selvagem de tomateiro com elevada densidade de tricomas e baixo potencial agrônômico *Solanum pennellii*; uma linhagem pré-comercial com menor densidade de tricomas e frutos com elevado teor de sólidos solúveis (UFU-Ar-F4-2-2); e uma cultivar comercial como testemunha (cv. Santa Clara). Os demais genótipos são provenientes do cruzamento interespecífico entre *Solanum pennellii* versus UFU-Ar-F4-2-2. Foi mensurado a quantidade de tricomas na face abaxial e adaxial dos folíolos, e o teor de sólidos solúveis. Os genótipos que mais se destacaram com relação a densidade de tricomas e °Brix nos frutos foram UFU-22#8 e UFU-22 #9, respectivamente.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, *Solanum pennellii*, sólidos solúveis totais.

INTRODUÇÃO

O tomateiro destinado a indústria é suscetível a diversos tipos de pragas que reduzem a produtividade da cultura. O manejo e condução da lavoura, condições climáticas e até mesmo mecanismos da própria planta são fatores que podem contribuir para o ataque de insetos. Nesse sentido, tricomas foliares são estruturas morfológicas que podem proporcionar maior tolerância ao ataque de pragas no tomateiro (BAIER, 2012).

Para diversas espécies há uma correlação negativa entre a densidade de tricomas e respostas de oviposição, alimentação e nutrição de insetos às plantas. Isso ocorre devido à própria presença do tricoma como também à excreção de algumas substâncias, como o acilaçúcar. (VENDEMIATI, 2015).

No entanto, a principal característica buscada no tomate destinado à indústria é o teor de sólidos solúveis nos frutos, maior quantidades de proporcionam maior rendimento operacional (PAULA, 2013). O objetivo deste trabalho foi selecionar genótipos de tomateiro com aptidão para indústria aliado ao maior número de tricomas foliares e quantidades de sólidos solúveis.



MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Hortaliças da Universidade Federal de Uberlândia – UFU Campus Monte Carmelo (873 m, 18°42'43,19" S e 47°29'55,8" O). O experimento foi realizado em casa de vegetação tipo arco, com dimensões de 4 m x 6 m e pé direito de 2,5 m coberta com filme de polietileno transparente de 150 micra, aditivado contra raios ultravioleta, e cortinas laterais de tela branco antiafideio.

Foram avaliados treze genótipos: UFU-22#1, UFU-22#2, UFU-22 #3, UFU-22 #4, UFU-22 #5, UFU-22 #6, UFU-22 #7, UFU-22 #8, UFU-22 #9, UFU-22 #10, UFU-Ar-F4-2-2, cv. Santa Clara e *Solanum pennellii*, todos pertencentes ao banco de germoplasma de tomateiro da UFU. *Solanum pennellii* é um acesso selvagem de tomateiro com elevada densidade de tricomas, elevado teor de sólidos solúveis nos frutos e baixo potencial agrônômico; UFU-Ar-F4-2-2 é uma linhagem pré-comercial com menor densidade de tricomas e frutos com elevado teor de sólidos solúveis; e, cv. Santa Clara, testemunha comercial. Os demais genótipos são provenientes do cruzamento interespecífico entre *Solanum pennellii* versus UFU-Ar-F4-2-2 seguido de um retrocruzamentos com o genitor recorrente UFU-Ar-F4-2-2 (geração F₁RC₁).

A semeadura dos genótipos das populações F₁RC₁ foi realizada em bandejas de poliestireno (200 células) em 11 de janeiro de 2016. Decorridos 25 dias após a semeadura foi realizado o transplântio das mudas no campo. Todos os tratos culturais foram realizados conforme preconizado para a cultura do tomateiro (ALVARENGA et al., 2013).

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Cada parcela experimental foi composta por 10 plantas, adotando espaçamento de 1 m x 0,3 m.

Em plena fase reprodutiva foi selecionada uma planta representativa de cada parcela. Em seguida, coletou-se um folíolo da folha localizada no terço mediano da planta. Os tricomas foram quantificados nas faces abaxial e adaxial em um fragmento do folíolo nas dimensões de 0,5 mm x 0,5 mm, com auxílio de lupa. Para quantificar os sólidos solúveis totais (°Brix) foi utilizado refratômetro portátil.

Os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott ($p \leq 0,05$), com o auxílio do programa estatístico GENES (CRUZ, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que os genótipos mais contrastantes foram *Solanum pennellii* e UFU-22 #9 com relação aos valores de °Brix. Quanto a quantificação de tricomas, os genótipos *Solanum pennellii* e UFU-22#8 apresentaram maior quantidade de tricomas na face adaxial. Este resultado era esperado no genótipo selvagem, visto que este apresenta maiores teores de sólidos solúveis (°Brix) e maior quantidade de tricomas. Em relação aos genótipos da geração F₂RC₁ não era esperado resultados que se assemelhassem ao acesso selvagem, uma vez que *Solanum pennellii* se difere totalmente quanto ao teor de sólidos solúveis e o número de tricomas.



O genótipo *Solanum pennellii* se diferenciou significativamente dos demais acessos, apresentando maior número de tricomas na face abaxial e adaxial (63 e 57 tricomas cm⁻², respectivamente). O genótipo UFU-22#8 apresentou número intermediário de tricomas abaxial e adaxial (6 e 38 tricomas cm⁻², respectivamente), enquanto que os demais genótipos não demonstraram variação significativa. Com relação ao teor de sólidos solúveis, o genótipo *Solanum pennellii* apresentou valor superior dos demais (9,22°Brix), seguido do genótipo UFU-22 #9 (8,00°Brix).

Tabela 1: Médias de °Brix e tricomas nos genótipos de tomateiro: Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG, 2016.

Tratamento	%Brix	Tricomas	
		Abaxial	Adaxial
UFU-22-#1	6,60 c	4,00 b	22,50 b
UFU-22-#2	6,42c	2,50 b	2,50 b
UFU-22-#3	4,66 e	8,50 b	12,00 b
UFU-22-#4	6,32 c	1,00 b	14,00 b
UFU-22-#5	4,20 e	6,50 b	15,50 b
UFU-22-#6	7,26 c	6,50 b	16,50 b
UFU-22-#7	7,04 c	1,00 b	1,00 b
UFU-22-#8	7,02 c	6,00 b	37,50 a
UFU-22-#9	8,00 b	1,00 b	3,00 b
UFU-22-#10	5,44 d	3,00 b	14,00 b
UFU-Ar-F4-2-2	6,64 c	16,00b	3,00b
<i>Solanum pennellii</i>	9,22 a	63,00 a	57,00a
SANTA CLARA	5,68 d	3,00 b	11,50 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de significância

A partir das análises foi possível identificar os genótipos que mais se destacaram quanto ao teor de sólidos solúveis (°Brix) associado com elevada quantidade de tricomas nos folíolos. O uso de cultivares resistentes a determinados tipos de artrópodes-praga (com elevada quantidade de tricomas) podem reduzir a quantidade de aplicações de agrotóxicos no ambiente. Isso pode beneficiar o produtor, reduzindo o custo de produção, além de fornecer ao consumidor um alimento mais saudável.



CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o genótipo UFU-22 #8 foi superior a cv. Santa clara quanto ao teor de °Brix aliado a elevada quantidade de tricomas nos folíolos como o genótipo UFU-22 #9 que apresentou valores significativos de °Brix e quantidade de tricomas.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M.A.R.; MELO, P.C.T.; SHIRAHIGE, F.H. **Tomate, Produção em campo, cada de vegetação e hidroponia**. Lavras: UFLA, 2013. 455p.

BAIER, J. E. **Seleção indireta de genótipos de tomateiro industrial resistentes ao ácaro rajado**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, 2012.

CRUZ, C. D. **Programa Genes - Diversidade Genética**. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. v. 1. 278 p.

PAULA, J. T. **Qualidade pós-colheita de genótipos de tomateiro colhidos em diferentes estádios de maturação**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, 2013.

VENDEMIATI, E. **Compreendendo a via de desenvolvimento de tricomas glandular em tomateiro (*Solanum lycopersicum*) utilizando mutantes e variações genéticas naturais**. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2015.



USO DE MICRONUTRIENTES E COINOCULAÇÃO SOBRE O TEOR DE CLOROFILA DO FEIJOEIRO COMUM

Luana Karolina Pena¹*, Tatiane Melo de Lima², Matheus Silveira de Paula³
Adriane de Andrade Silva⁴

A importância econômica do feijão é indiscutível. Tratos culturais adequados, como adubação nitrogenada e o tratamento de sementes com inoculantes são muito importantes para obtenção de elevadas produtividades. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da co-inoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* no feijoeiro. O experimento foi conduzido na UFU Campus Monte Carmelo. Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), 4 repetições, esquema fatorial 3x3, sendo micronutrientes (Co+Mo+Ni, Co+Mo e sem micro) e inoculantes (*bradyrhizobium*, *azospirillum* e *brady* + *Azo*) aplicados em tratamento de sementes. O ensaio contou com dois tratamentos adicionais T1 (controle não inoculado) e T2 (controle com adubação nitrogenada e não inoculado). Foi estimado o índice Spad, que avalia o estado de nitrogênio da planta pela intensidade verde das folhas, pelo fato de haver correlação significativa entre a intensidade do verde e o teor de clorofila com a concentração de N na folha. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo programa Assistat 7.0, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Não foi verificada interação entre os tratamentos. Esses fatores também não alteraram a intensidade do verde das folhas, por consequência, pode-se inferir que os tratamentos não tiveram efeito sobre o teor de clorofila nas folhas. Os tratamentos sem adubação e com adubação mineral convencional não diferiram dos demais tratamentos. Esse resultado pode ser explicado pelo histórico da área, visto que a mesma foi cultivada com café durante muitos anos, recebendo adubos e corretivos todos os anos, portanto um solo que apresenta alta fertilidade. E também devido à semeadura em segunda safra, que é caracterizada por baixa pluviosidade e o feijão é sensível ao déficit hídrico. Conclui-se que os tratamentos utilizados, sob as condições edafoclimáticas dessa pesquisa, não influenciaram o teor de clorofila nas folhas do feijão cultivado no período de safreinha.

Palavras-chave: tratamento de sementes, feijão, produtividade.

Apoio financeiro: FAPEMIG, UFU.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: luanapenaa@gmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: tatty-agro@hotmail.com

³ Discente do Curso de Agronomia, Fundação Carmelitana Mário Palmério- FUCAMP. E-mail: matheus_s0@hotmail.com

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: adriane@iciag.ufu.br



USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO EM SEMENTES SENNA MACRANTHERA COLHIDAS EM DIFERENTES FASES DE MATURAÇÃO

Debora Kelli Rocha¹, Edson Simão², Adriana Tiemi Nakamura³, Ana Carolina Pires Jacinto⁴

RESUMO: *Senna macranthera* é caracterizada por possuir tegumento duro e impermeável com consequente germinação desuniforme. Objetivou-se avaliar a influência dos reguladores de crescimento na capacidade e sincronismo de germinação de diferentes fases de maturação de sementes de *Senna macranthera*. Foram determinados quatro lotes de sementes: verdes (VE), caramelo claro (CL), caramelo escuro (CES) e marrom (MAR). Embebeu-se as sementes com diferentes teores de umidade por 16 horas em solução de giberelina (GA₃), citocinina (BAP), combinação (GA₃+BAP) e água destilada (Controle). Posteriormente, foram realizados os ensaios de germinação, utilizando-se cinco repetições de 20 sementes, totalizando 100 sementes, por tratamento. Avaliou-se a porcentagem e velocidade de germinação. Houve melhor sincronismo da velocidade de germinação na fase marrom (0,09) quando usado a GA₃. Conclui-se que o uso de reguladores de crescimento sincronizam a germinação, fato evidente da fase de coloração marrom.

Palavras-chave: Fabaceae, Giberelina, Citocinina

INTRODUÇÃO

Senna macranthera (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin e Barneby. (Fabaceae-Caesalpinioideae) conhecida como fedegoso ou manduirana é caracterizada por possuir sementes com tegumento duro e impermeável (SOUZA DE PAULA et al., 2012). Tais características constituem um fator limitante à propagação da espécie ao restringir ou diminuir o sincronismo da germinação das sementes. Embora a falta de sincronismo seja um fator importante para modular o recrutamento de plântulas de espécies florestais em função das variações ambientais (VAN KLINKEN et al., 2008).

Acompanhar a germinação das sementes provenientes de frutos em diferentes estágios de maturação, durante e após dispersão, possibilitará melhor entendimento do padrão de resposta de germinação da espécie. Ademais, estas pesquisas contribuem para o estabelecimento de parâmetros que indicam os estágios adequados para colheita que permitam explorar o potencial germinativo e vigor máximo das sementes (AGUIAR; BARCIELA, 1985).

Em espécies florestais, a exposição das sementes durante ou após dispersão a condições inadequadas de luz, temperatura e umidade, principalmente, induzem os embriões em desenvolvimento a sintetizarem inibidores de crescimento. Estes,

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: deborarochoa.agro@gmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: simao@iciag.ufu.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: driufu@gmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: carol.agro.ufu@gmail.com



frequentemente, representados por níveis elevados de ácido abscísico ou pela baixa sensibilidade dos tecidos a ação de promotores de crescimento, como as giberelinas, que culmina na dormência fisiológica das sementes (BASKIN; BASKIN, 2004).

Assim, objetivou-se avaliar a influência dos reguladores de crescimento na capacidade e sincronismo de germinação de sementes de *Senna macranthera* colhidas em diferentes fases de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de condução dos experimentos e coleta de sementes

Os experimentos foram conduzidos nos Laboratórios de Botânica (LABOT) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Monte Carmelo-MG. Os frutos de *Senna macranthera* foram coletados em fragmentos florestais localizados no município de São Tomás de Aquino, Sudoeste de Minas Gerais, em distintas fases de maturação de frutos. Padronizando-se quatro lotes de sementes completamente formadas e em estágios diferenciados de maturação fisiológica: 1) verdes (VE), 2) caramelo claro (CL), 3) caramelo escuro (CES) e 4) marrom (MAR). Para todos os lotes individualizados, foram realizados ensaios de germinação com as sementes frescas recém-colhidas. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições de 20 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento. As sementes foram semeadas em gerbox transparente com tampa e forrado com dupla folha de papel filtro umedecido com 10 ml de água destilada. Os experimentos de germinação foram conduzidos em incubadoras tipo B.O.D. com fotoperíodo de 12 horas e temperatura constante de $25^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Reguladores de crescimento

As sementes das diferentes fases e teores de umidade foram submetidas ao tratamento pré-germinativo com os reguladores de crescimento vegetal. Para tanto, embebeu-se as sementes com diferentes teores de umidade em solução de giberelina (GA_3), citocinina (BAP), combinação (GA_3 +BAP) e água destilada (Controle) por 16 horas. Posteriormente, realizou-se o teste de germinação.

Análises dos resultados

Os dados de germinação, ainda, foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SISVAR® (FERREIRA, 2000), e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da porcentagem e velocidade de germinação dos diferentes lotes de sementes (verdes, caramelo claro, caramelo escuro e marrom), em função do uso de estimuladores de crescimento vegetal, estão apresentadas nas Tabelas I e II, respectivamente. Sementes verdes e caramelo escuro não variaram estatisticamente entre os tratamentos em relação às variáveis estudadas. Sementes verdes com acentuados teores de água (66,1) (Gráfico 1) apresentaram menor potencial germinativo por ainda não estarem completamente desenvolvidas e suas células não apresentarem capacidade de



resposta aos estimuladores de crescimento (GA_3 e BAP), caracterizando a dormência fisiológica.

Tabela I- Médias da porcentagem de germinação (%G) sementes de *Senna macranthera* avaliadas com diferentes teores de umidade e embebidas previamente em diferentes hormônios.

Estágio de maturação	Hormônio			H ₂ O
	BAP	BAP+GA ₃	GA ₃	
Verde	21 a*	20 a	3 a	4 a
Caramelo claro	95 a	89 a	94 a	86 a
Caramelo escuro	47 a	61 a	63 a	61 a
Marrom	50 b	86 a	96 a	96 a

*Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Tabela II- Médias de velocidade de germinação sementes de *Senna macranthera* avaliadas com diferentes teores de umidade e embebidas previamente em diferentes hormônios.

Estágio de maturação	Hormônio			H ₂ O
	BAP	BAP+GA ₃	GA ₃	
Verde	0,12 a*	0,12 a	0 a	0,13 a
Caramelo claro	0,18 a	0,15 ab	0,07 b	0,08 b
Caramelo escuro	0,13 a	0,13 a	0,13 a	0,12 a
Marrom	0,3 ab	0,32 a	0,09 c	0,12 bc

*Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

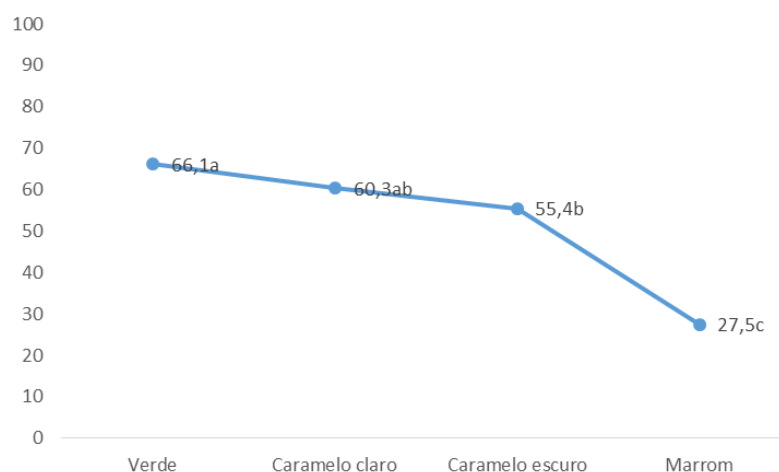


Gráfico I- Teor de água presente nas sementes de coloração verde, caramelo claro, caramelo escuro e marrom.

*Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Por outro lado, observa-se que a velocidade de germinação para o lote de sementes caramelo claro foram menores quando usado giberelina e este não diferiu do controle.



Porém quando utilizado o hormônio BAP as sementes demoram menos tempo para completar a germinação.

Com a mudança de coloração do envoltório e diminuição dos teores de água com máxima matéria seca evidenciam-se os maiores percentuais de sementes germinadas e ausência de dormência. Sendo assim, o lote de sementes de tegumento de coloração marrom (maduras) foi possível notar superioridade na porcentagem de germinação quando utilizado o hormônio BAP em relação aos demais estimuladores e do controle. Ademais, a velocidade de germinação sob BAP e da combinação (GA_3 +BAP) foram maiores em relação a GA_3 e do controle.

A combinação de giberelinas e citocinina para sementes de *S. macranthera* apresentou efeito positivo na velocidade de germinação. Resposta justificada pelo fato de que as giberelinas são essenciais na reativação do crescimento vegetativo do embrião após período de dormência, no enfraquecimento da camada do endosperma, induzindo a produção de enzimas amilases e galacturanases para sua degradação, assim como na mobilização de suas reservas energéticas (TAIZ; ZEIGER, 2013), induzindo a germinação.

CONCLUSÕES

O uso de reguladores vegetais promoveram maior sincronismo e velocidade de germinação de sementes de *S. macranthera* colhidas na fase de coloração marrom. Sendo importante a utilização destes reguladores para produção de mudas da espécie.

APOIO FINANCEIRO

CNPq, FAPEMIG, PROPP, UFU e ICIAG

REFERÊNCIAS

AGUIAR, F.F.A.; BARBOSA, J.M. Estudo de conservação e longevidade de sementes de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, São Paulo, SP, v.10, p.145-50, 1985.

BASKIN, J.M.; BASKIN, C.C. A classification system for seed dormancy. **Seed Science Research**, v. 14, p.1-16, 2004.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45, 2000, São Carlos. **Anais**. São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258

SOUZA DE PAULA, A. et al. Breaking physical dormancy of *Cassia leptophylla* and *Senna macranthera* (Fabaceae: Caesalpinioideae) seeds: water absorption and alternating temperatures. **Seed Science Research**, v. 22, n.04, p. 259-267, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 786p.

VAN KLINKEN, R. D.; LUKITSCH, B.; COOK, C. Interaction Between Seed Dormancy-release Mechanism, Environment and Seed Bank Strategy for a Widely Distributed Perennial Legume, *Parkinsonia aculeata* (Caesalpinaceae). **Annals Of Botany**, Oxford, v. 102, p.255-264, 2008.



VARIABILIDADE DOS TEORES DE CÁLCIO E MAGNÉSIO FOLIARES EM CAFEIRO FERTIRRIGADO NO CERRADO MINEIRO

**Luana Karolina Pena¹, Ricardo Falqueto Jorge², Cinara Xavier de Almeida³,
Taynara Faria Nascentes⁴**

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores foliares de nutrientes cálcio e magnésio em cafeeiro, a partir dos dados coletados em campo e estudos geoestatísticos. O experimento foi realizado em área agrícola cultivada com café fertirrigado no município de Monte Carmelo-MG. A amostragem de folhas foi realizada em março em 2015 no terço médio da planta de três anos, em uma área de 14 ha, em malha de 50 x 50 m. Para cada variável obtida foi realizado um estudo estatístico dos principais momentos através da estatística clássica. A estatística descritiva dos teores de Ca e Mg na folha apresentaram baixo coeficiente de variação, com médias foliares de cálcio acima do adequado e magnésio na faixa ideal. Os dados apresentaram um grau de dependência espacial forte para ambos nutrientes. Conclui-se que os teores de Ca e Mg apresentaram forte variabilidade espacial na área, demonstrando a importância da aplicação diferenciada, visando a uniformização da fertilidade do solo sob cafeicultura.

Palavras-chave: nutrientes, café irrigado, análise foliar.

INTRODUÇÃO

O café tem grande importância econômica, por isso manejo adequado é essencial para o estabelecimento da cultura desde o plantio das mudas até a colheita. Diversos fatores contribuem para o sucesso da cultura, dentre eles estão o controle sanitário, controle de plantas daninhas, doenças e adubação equilibrada. A adubação sem dúvida interfere tanto em qualidade tanto em quantidade da produção.

Para realizar a adubação primeiramente é feita a análise de solo da área para saber a necessidade do solo em nutrientes, e depois da interpretação da mesma a adubação é realizada. Porém a área é considerada homogênea e os tratamentos são feitos em área total, por isso haverá excesso e deficiência de nutrientes em determinadas partes da propriedade. Então para solucionar este problema é feito o estudo da variabilidade espacial, onde são feitas amostragens em diferentes pontos para que a planta receba determinada quantidade de nutriente na quantidade correta.

O conhecimento da variabilidade espacial dos atributos químicos do solo torna-se fundamental para otimizar as aplicações localizadas de corretivos e fertilizantes e reduzir a degradação ambiental provocada pelo excesso destes, melhorando dessa maneira o controle do sistema de produção das culturas (ROCHA & LAMPARELLI,

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: luanapenaa@gmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: rfalqueto@iciag.ufu.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: cxalmeida@iciag.ufu.br

⁴ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: taynaranascentes17@gmail.com



1998; SOUZA et al., 2004; SILVA et al., 2007). O estudo da variabilidade espacial dos atributos químicos do solo tem a sua principal importância atribuída à aplicação de fertilizantes e corretivos em taxas variáveis.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição espacial dos teores foliares de nutrientes cálcio e magnésio, a partir dos dados coletados em campo e estudos geoestatísticos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área agrícola cultivada com café fertirrigado (Fazenda Juliana, Monte Carmelo-MG), próximo às coordenadas 18° 42' 28.9"S e 47° 33' 27.0" W, em um LATOSSOLO VERMELHO argiloso (EMBRAPA, 2006). A área vem sendo cultivada com cafeeiro arábica nos últimos anos. Em janeiro de 2012 a lavoura foi renovada com plantio de café no espaçamento de 3,8 x 0,7 m. Em agosto de 2014 a área de aproximadamente 14 ha foi caracterizada, definindo 61 pontos com malha de 50x50m. A amostragem foliar foi realizada em cada ponto (março de 2015), no terço médio da planta, amostrando o terceiro ou quarto par de folhas de ramos produtivos. Foram coletados dois pares de folhas em plantas próximas a cada ponto, que não estivesse danificada ou com injúrias. As folhas foram armazenadas em sacos de papel devidamente identificados e logo em seguida enviadas ao Laboratório de Análises Agrícolas (LABRAS). Essas amostras foram utilizadas na determinação dos teores de nutrientes Ca (cálcio) e Mg (magnésio) presentes na folha (EMBRAPA, 2009).

Para cada variável obtida foi realizado um estudo estatístico dos principais momentos através da estatística clássica, visando caracterizar a distribuição probabilística e verificar a variabilidade dos dados. Os momentos estatísticos utilizados nessa metodologia foram média, mínimos, máximos, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria e coeficiente de curtose.

A análise variográfica foi realizada através dos semivariogramas. Para cada variável foram realizados os cálculos das semivariâncias. Em seguida foi elaborado um gráfico da semivariância (h) *versus* distância (h); este gráfico foi utilizado para definir o modelo de semivariograma que será ajustado aos dados experimentais. O cálculo das semivariâncias e a escolha do modelo de semivariograma foram feitas através do software de geoestatística GS+ (ROBERTSON, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estatística descritiva dos teores foliares de Ca e Mg apresentaram coeficiente de variação baixo (Tabela 1) segundo os limites propostos por Warrick e Nielsen (1980). A quantidade ideal de Ca foliar é na faixa de 10 a 13 g kg⁻¹ segundo a 5ª Aproximação (RIBEIRO; GUIMARÃES; V, 1999). Os teores médios de Ca encontrados nesse experimento estão acima do adequado. A quantidade de Mg na faixa ideal é entre 3,10 a 4,5 g/kg (RIBEIRO; GUIMARÃES; V, 1999). Observou-se que os teores médios de Mg está dentro faixa ideal. Com relação à simetria, foram encontrados baixos coeficientes de assimetria para esse atributo, sendo assimetria fraca negativa para Ca e assimetria fraca e positiva para o Mg.



Tabela 1- Análise descritiva (média, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão, coeficiente de variação (CV), curtose e assimetria) dos atributos foliares (g kg^{-1}).

Nutriente		Média	Mínimo	Máximo	CV	Assimetria	Curtose
Ca	14,77	15,30	8,70	18,80	14,70	-0,73	0,87
Mg	3,78	3,60	2,30	6,30	21,08	0,70	0,53

Os dados apresentaram um grau de dependência espacial forte para Ca e Mg (Tabela 2) expressa por meio dos modelos de semivariogramas Esférico para Ca e Gaussiano para o Mg.

Tabela 2- Parâmetros dos semivariogramas ajustados para os atributos relacionados aos teores foliares de cálcio e magnésio .

Nutriente	Modelo	Co	Co + C1	Co / (Co+C1)	a	r^2
Ca	Esférico	1,030	6,39	16	324,4	0,987
Mg	Gaussiano	0,255	1,06	24	241,3	0,999

(1)Co = efeito pepita; Co+C1= patamar; a = alcance; (2) Grau de dependência espacial em percentagem, sendo classificado em: <25% = forte; entre 25 e 75 % = moderada e > 75% = fraca (Cambardella et al, 1994); (3) Validação cruzada feita com a média do erro reduzido e a variância do erro reduzido e valores dos coeficiente determinação dos valores medidos versus os valores preditos pela krigagem.

As distribuições espaciais de teores dos nutrientes Ca e Mg presentes na folha mostram locais com teores diferenciados que devem ser considerados no manejo da adubação na área (Figura 1). O entendimento das relações entre atributos químicos tornam-se importante para o manejo e separação de zonas homogêneas, melhorando a eficiência de práticas agrônômicas, como adubação e aplicação em taxa diferenciada.

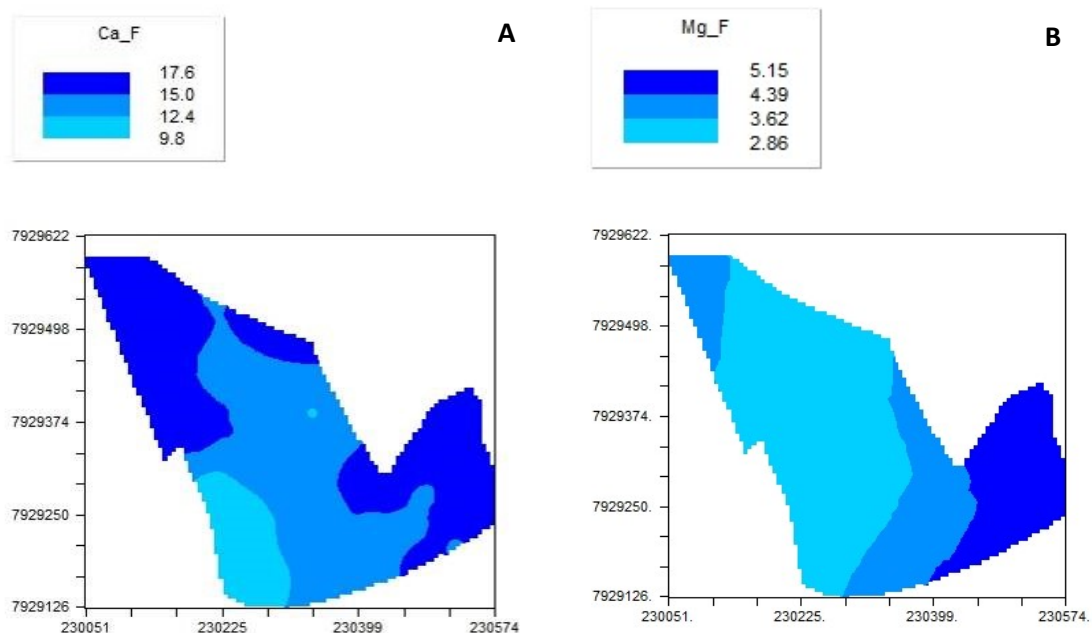




Figura 1 – Variabilidade espacial de cálcio (A) e magnésio (B) em tecido vegetal foliares (g kg^{-1}) do cafeeiro fertirrigado na região do Cerrado Mineiro.

CONCLUSÕES

Os teores de Ca e Mg apresentaram forte variabilidade espacial, demonstrando a importância da aplicação diferenciada de insumos agrícolas, visando a uniformização da fertilidade do solo sob cafeicultura, otimizando produtividade e custos.

AGRADECIMENTOS

CNPq, FAPEMIG, Fazenda Juliana, LABRAS Análises Agrícolas e Universidade Federal de Uberlândia (ICIAG/UFU), Campus Monte Carmelo.

REFERÊNCIAS

CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.; NOVAK, J.M.; PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.; TURCO, R.F. & KONOPKA, A.E. Field-scale variability of soil properties in Central Iowa Soils. *Soil Sc. Soc. Am. J.*, 58:1501-1511, 1994.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. Atual. Rio de Janeiro, 2006. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília, Informação Tecnológica, 2009. 628p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, GONTIJO, P. T.; V, ALVAREZ, V. H. 5^a APROXIMAÇÃO. 5 Ed. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 360p.

ROBERTSON, G. P. GS+. Geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide. Plainwell, Gamma Design Software, 1998. 152p.

ROCHA, J.V.; LAMPARELLI, R.A.C. Geoprocessamento. In: Silva, F.M. Mecanização e agricultura de precisão. Poços de Caldas: UFV, p.1-30, 1998.

WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D. (Ed.). Applications of soil physics. New York: Academic, 1980.



VARIABILIDADE ESPACIAL DA DENSIDADE DE UM LATOSSOLO SOB CAFEICULTURA NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO

**Danilo Ferreira Mendes¹, Juliano Marques Pinto², Leilaine Resende Dornelas³,
Cinara Xavier de Almeida⁴, Ricardo Falqueto Jorge⁵**

RESUMO: A densidade do solo é um parâmetro importante e pode limitar a produtividade das culturas. O objetivo do presente trabalho foi analisar a variabilidade espacial da densidade de um LATOSSOLO VERMELHO argiloso. O estudo foi realizado na Fazenda Juliana, no município de Monte Carmelo – MG. Estabeleceu-se uma malha regular de amostragem com pontos distanciados 50 x 50 m, totalizando 61 pontos em aproximadamente 14 hectares de uma lavoura cafeeira de *Coffea arabica*. Amostras indeformadas foram coletadas nas camadas de 0 a 0,1 m e de 0,1 a 0,2 m. Foi realizado o estudo estatístico através da estatística clássica, visando verificar a variabilidade dos dados. Os resultados mostraram a existência de variabilidade nos valores de densidade do solo na área estudada. A camada de 0 – 0,1 m apresentou maior percentual de área com menores valores de densidade quando comparada à camada mais profunda (0,1 a 0,20 m). Dessa forma, a análise geoestatística mostra essa variabilidade o que pode auxiliar na tomada de decisões no manejo da cultura do café.

Palavras-chave: física do solo, geoestatística, café.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da qualidade física do solo é de suma importância para altas produtividades, de tal modo que influencia diretamente nas práticas agrícolas e no próprio desenvolvimento da cultura em se tratando especialmente de culturas perenes onde o crescimento do sistema radicular afeta a absorção de nutrientes e de água.

A densidade do solo é definida como a massa por unidade de volume de solo seco. Esse volume inclui tanto partículas sólidas como o seu espaço poroso (BRADY; WEIL, 2013), dessa forma, a compactação gera uma diminuição no volume de solo, acarretando um rearranjo estrutural e alterando a densidade do solo.

Em solos compactados ocorre alteração da estrutura e, conseqüentemente, decréscimo da porosidade, da macroporosidade, da disponibilidade de água e nutrientes e da difusão de gases no solo (TAYLOR; BRAR, 1991), ou seja, tudo que interfere na disposição das partículas refletirá também nos valores de densidade.

Em relação à variabilidade espacial dos atributos do solo é necessário o uso de técnicas da geoestatística, que permite o processamento e a integração dos dados, de forma a modelar as variáveis que melhor explicam a variabilidade dos mesmos.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo dannilomendes@hotmail.com

² Discente do curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo julianomarques@yahoo.com.br

³ Discente do curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo leilainerdornelas@gmail.com

⁴ Docente do Curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo cinara@ufu.br

⁵ Docente do Curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo falqueto@ufu.br



Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi estudar a variabilidade espacial da densidade do solo sob lavoura de café arábica na região do Cerrado Mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área agrícola de cafeeiro, próximo às coordenadas 18° 42' 28.9" S e 47° 33' 27.0" W, em um LATOSSOLO VERMELHO argiloso (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2013). A área experimental possuía 14 hectares, sendo cultivada com cafeeiro arábica nos últimos anos. Em janeiro de 2013 a lavoura foi renovada com plantio de café no espaçamento de 3,8 x 0,7 m. A malha de amostragem foi formada por pontos distanciados de 50 x 50 m, o que totalizou 61 pontos amostrados em dezembro de 2015, nas camadas de 0 a 0,1 m e de 0,1 a 0,2 m.

Foram coletadas amostras indeformadas de solo, com cilindros de aproximadamente 0,03 m de altura e 0,048 m de diâmetro ($53,16 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$) e a análise realizada conforme Embrapa (2011).

Realizou-se um estudo estatístico através da estatística clássica, visando caracterizar o comportamento geral dos atributos. As estatísticas utilizadas nessa metodologia foram a média, mínimos, máximos, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria, coeficiente de curtose e variância.

A análise variográfica foi realizada através dos semivariogramas. Foram realizados os cálculos das semivariâncias. Em seguida foi elaborado um gráfico da semivariância $\gamma(h)$ versus distância (h); este gráfico foi utilizado para definir o modelo de semivariograma que foi ajustado aos dados experimentais. O cálculo da semivariância e a escolha do modelo de semivariograma foi feita através do *software* de geoestatística GS+ (ROBERTSON, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar que nas duas camadas avaliadas, os dados apresentaram um grau de dependência espacial forte de acordo com a classificação de Cambardella et al, (1994), deixando claro que um maior grau de dependência espacial indica que as variações aleatórias foram menos importantes que a variação espacial da área em estudo. A Tabela 1 também mostra que os dados apresentaram coeficiente de variação baixo, segundo os limites propostos por Warrick e Nielsen (1980) indicando assim uma ótima precisão e uma baixa dispersão dos dados.

Tabela 1 – Análise descritiva da densidade do solo

Camada	X	MAX	MIN	AP	VR	CV	AS	CS
0-0,1m	1,23	1,42	1,04	0,38	0,005	6,07	-0,13	0,039
0,1-0,2m	1,23	1,37	1,05	0,31	0,006	6,40	-0,21	-0,60

* X = média; Max = máximo; Min = mínimo; AP = amplitude; VAR = variância, CV= coeficiente de variação; ASS = assimetria; CS = curtose.

Os coeficientes de assimetria e curtose indicam que a variável está próxima à distribuição normal, ou seja, coeficientes próximos à zero. Em ambas as camadas os



valores de assimetria foram negativos, nesses casos, observou-se que a mediana é maior que a média, mostrando tendência para a concentração de valores maiores que esses.

A Tabela 2 indica que o semivariograma ajustado foi o Exponencial e o Spherical, nas camadas 0-0,10 m e 0,1-0,2 m, respectivamente.

Tabela 2 – Parâmetros dos semivariogramas ajustados para o atributo densidade do solo

Camada	Modelo	Parâmetros				
		Co	Co+C1	Co/(Co+C1) ²	a	r ²
0-0,1 m	Exponencial	0,00101	0,00637	15,85	43,00	0,640
0,1-0,2 m	Spherical	0,00116	0,00641	18,1	159,10	0,969

Co = efeito pepita; Co+C1= patamar; Co/(Co+C1)²= grau de dependência espacial em percentagem, sendo classificado em: <25% = forte; entre 25 e 75 % = moderada e > 75% = fraca (Cambardella et al, 1994); a = alcance.

O estudo da área evidencia a importância da separação de diferentes zonas de manejo, no qual o seu reconhecimento proporciona práticas de manejo sustentáveis com o intuito de melhorar as condições edáficas do solo, levando em conta o manejo adotado e as diferentes características do relevo da área.

Os mapas de distribuição espacial da densidade do solo, nas camadas de 0-0,10 m e 0,1-0,2 m, foram apresentados nas Figuras 1 e 2. Observou-se que a densidade do solo variou entre 1,09 e 1,38 g cm⁻³.

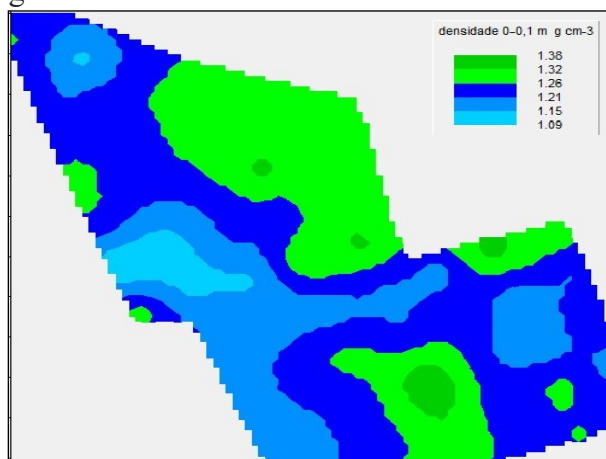


Figura 1- Mapa da densidade do solo na camada 0-0,10 m.

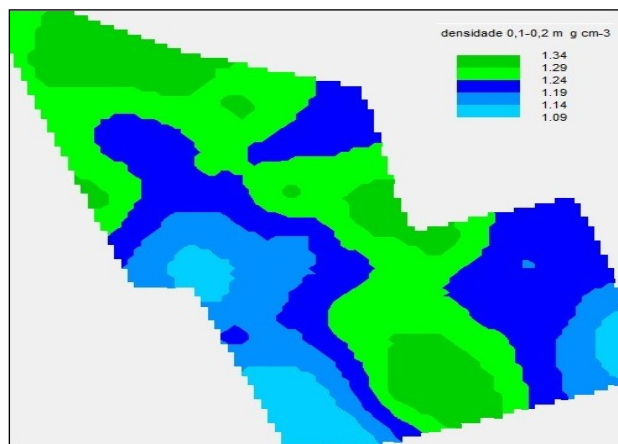


Figura 2- Mapa da densidade do solo na camada 0,1-0,20 m.



CONCLUSÕES

Os valores de densidade apresentaram forte grau de dependência espacial em ambas as camadas, demonstrando dessa forma que a aplicação da geoestatística e o mapeamento é uma ferramenta com acurácia que auxilia na tomada de decisões e no manejo da cultura do café.

AGRADECIMENTOS

CNPq, FAPEMIG, Fazenda Juliana e Universidade Federal de Uberlândia (ICIAG/UFU) Campus Monte Carmelo.

REFERÊNCIAS

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. 3 Ed. Porto Alegre: Ed. Proto Alegre: Bookman, 2013. 686 p.

CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.;NOVAK, J.M.;PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.;TURCO, R.F. & KONOPKA,A.E. Field-scale variability of soil properties in Central Iowa Soils. **Soil Science Society of America Journal**, v. 58: 1501-1511, 1994.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2011. 29 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2013. 353 p.

ROBERTSON, G. P. GS+. **Geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide**. Plainwell, Gamma Design Software, 1998. 152p.

TAYLOR, H.M.; BRAR, G.S. Effect of soil compaction on root development. **Soil and Tillage Research**, v.19, p.111-119, 1991.

WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in thefield.In: HILLEL, D. (Ed.). **Applications of Soil Physics**. New York : Academic, 1980.



VARIABILIDADE ESPACIAL DA POROSIDADE TOTAL DE UM LATOSSOLO SOB CAFEICULTURA NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO

Danilo Ferreira Mendes¹, Juliano Marques Pinto², Cinara Xavier de Almeida³,
Ricardo Falqueto Jorge⁴ Suelen Martins de Oliveira⁵

RESUMO: A porosidade do solo é uma propriedade física que interfere na disponibilidade de nutrientes e de água bem como na aeração e no desenvolvimento radicular. O objetivo do presente trabalho foi analisar a variabilidade espacial da variável porosidade total de um LATOSSOLO VERMELHO argiloso. O estudo foi realizado na Fazenda Juliana, no município de Monte Carmelo – MG. Estabeleceu-se uma malha regular de amostragem com pontos distanciados 50 x 50 m, totalizando 61 pontos em aproximadamente 14 hectares de uma lavoura cafeeira de *Coffea arabica*. Amostras indeformadas foram coletadas nas camadas de 0 a 0,1 m e de 0,1 a 0,2 m. Foi realizado o estudo estatístico através da estatística clássica, visando verificar a variabilidade dos dados. Os resultados mostraram a existência de variabilidade espacial para o atributo porosidade total. O semivariograma ajustado foi o Gaussian (0-0,10 m) e o Linear (0,1-0,2 m). Dessa forma, os mapas podem auxiliar na escolha da melhor estratégia de manejo para a cultura do cafeeiro.

Palavras-chave: aeração, geoestatística, café.

INTRODUÇÃO

A formação de camadas compactadas reduz a atividade biológica e a macroporosidade no perfil do solo, aumentando a densidade, o que proporciona maior resistência física à expansão radicular (JIMENEZ et al., 2008), sendo portanto, esses atributos físicos limitantes ao crescimento radicular, e consequentemente, na absorção de água e nutrientes, e na manutenção da qualidade do solo.

A porosidade total inclui tanto os macroporos e os microporos onde os espaços vazios são preenchidos por água e ar. As raízes das plantas retiram a água e o oxigênio para sua hidratação e respiração, o que deixa claro a importância da existência dos poros no solo para um bom crescimento da planta.

O solo é um sistema trifásico disperso, a caracterização de sua porosidade total é de grande importância para adoção de um manejo adequado, pois este sistema está estreitamente ligado à dinâmica do armazenamento e do movimento de solutos e de circulação de gases no seu interior, essenciais aos processos bioquímicos das plantas, sobretudo aqueles relacionados com a produtividade vegetal (KIEHL, 1979; EPSTEIN; BLOOM, 2006).

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo dannilomendes@hotmail.com

² Discente do curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo julianomarques@yahoo.com.br

³ Docente do Curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo cinara@ufu.br

⁴ Docente do Curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo falqueto@ufu.br

⁵ Engenheira Agrônoma /Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo suelen@ufu.br



Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi estudar a variabilidade espacial da porosidade total do solo sob lavoura de café arábica em um LATOSSOLO VERMELHO argiloso na região do Cerrado Mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área agrícola, próximo às coordenadas 18° 42' 28,9" S 47° 33' 27,0" W, em um LATOSSOLO VERMELHO argiloso (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2013). A área experimental possuía 14 hectares; vem sendo cultivada com cafeeiro arábica nos últimos anos. Em janeiro de 2013 a lavoura foi renovada com plantio de café no espaçamento de 3,8 x 0,7 m. A malha de amostragem foi formada por pontos distanciados de 50 x 50 m, o que totalizou 61 pontos amostrados em dezembro de 2015, nas camadas de 0 a 0,1 m e de 0,1 a 0,2 m.

Foram coletadas amostras indeformadas de solo, com cilindros de 0,03 m de altura e 0,048 m de diâmetro ($53,16 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$), as quais foram saturadas para determinação da porosidade total do solo (EMBRAPA, 2011).

Um estudo estatístico foi realizado através da estatística clássica, visando caracterizar o comportamento geral da porosidade total do solo. Os parâmetros utilizados foram a média, mínimos, máximos, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria, coeficiente de curtose e variância.

A análise variográfica foi realizada através dos semivariogramas e os cálculos das semivariâncias. Em seguida foi elaborado um gráfico da semivariância $\gamma(h)$ versus distância (h); esse gráfico foi utilizado para definir o modelo de semivariograma que foi ajustado aos dados experimentais. O cálculo da semivariância e a escolha do modelo de semivariograma foi feita através do *software* de geoestatística GS+ (ROBERTSON, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise descritiva dos dados da porosidade total. De acordo com os valores de assimetria e curtose, o atributo físico analisado apresenta uma tendência de distribuição normal, pois esses coeficientes estão próximos à zero. A porosidade total apresentou uma distribuição com assimetria positiva em todas as camadas analisadas, nesses casos, observa-se tendência para a concentração de valores menores que a média.

Tabela 1 – Análise descritiva do atributo porosidade

Camada	X	MAX	MIN	AP	VR	CV	ASS	CS
0-0,1m	0,50	0,59	0,44	0,15	0,001	7,03	0,59	-0,14
0,1-0,2m	0,49	0,58	0,41	0,16	0,001	6,75	0,12	0,33

* X = média; Max = máximo; Min = mínimo; AP = amplitude; VAR = variância, CV= coeficiente de variação; ASS = assimetria; CS = curtose.

O coeficiente de variação apresentou-se baixo segundo os limites propostos por Warrick e Nielsen (1980) em ambas as camadas indicando uma pequena variação dos



dados em relação a média mostrando uma distribuição homogênea e uma baixa dispersão dos dados na área.

Em ambas as camadas analisadas, os dados apresentaram um grau de dependência espacial forte (Tabela 2), de acordo com a classificação de Cambardella et al, (1994); deixando claro que um maior grau de dependência espacial indica que as variações aleatórias foram menos importantes que a variação espacial da área em estudo. O semivariograma ajustado foi o Gaussian e o Linear, respectivamente nas camadas 0-0,10 m e 0,1-0,2 m.

Tabela 2 – Parâmetros dos semivariogramas ajustados para o atributo porosidade do solo em estudo

Parâmetros						
Camada	Modelo	Co	Co+C1	$Co/(Co+C1)^2$	a	r^2
0-0,1 m	Gaussian	0,00010	0,00126	7,936	45,70	0,431
0,1-0,2m	Linear	0,00054	0,00108	50,00	270,35	0,942

Co = efeito pepita; Co+C1= patamar; $Co/(Co+C1)^2$ = Grau de dependência espacial em percentagem, sendo classificado em: <25% = forte; entre 25 e 75 % = moderada e > 75% = fraca (Cambardella et al, 1994); a = alcance.

Os mapas gerados mostram diferenças na distribuição da porosidade total do solo na área estudada, tanto na camada superficial como subsuperficial (Figuras 1 e 2). Esses mapas são importantes para auxiliar nos tratos culturais do cafeeiro.

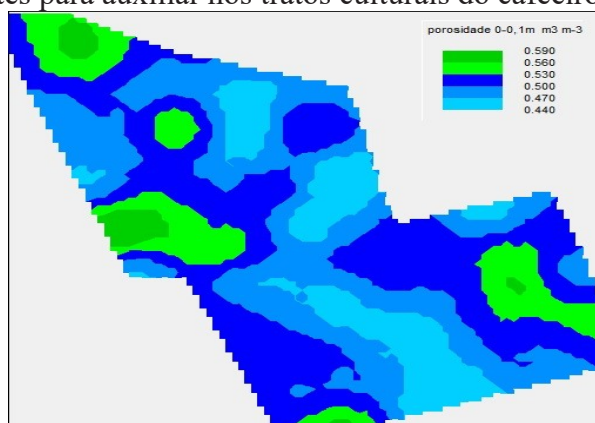


Figura 1- Mapa da porosidade total do solo na camada 0-0,10 m.

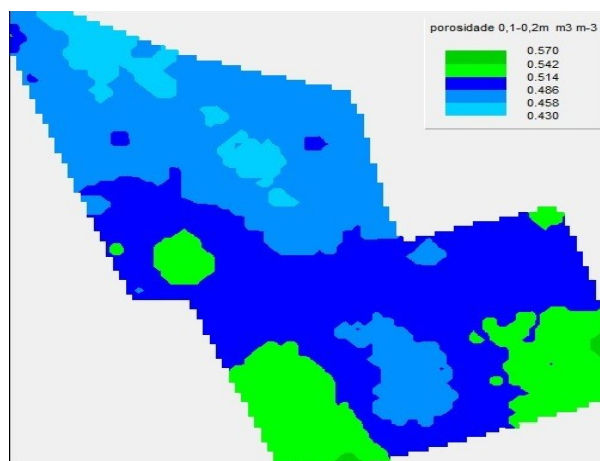


Figura 2- Mapa da porosidade total do solo na camada 0,1-0,20 m.



CONCLUSÕES

A área estudada apresentou diferentes valores de porosidade total, possibilitando dessa forma a adoção de práticas agrícolas diferenciadas na área, de modo a auxiliar no manejo, e contribuir para a melhoria da condição física do solo.

AGRADECIMENTOS

CNPq, FAPEMIG, Fazenda Juliana e Universidade Federal de Uberlândia (ICIAG/UFU) Campus Monte Carmelo.

REFERÊNCIAS

CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.;NOVAK, J.M.;PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.;TURCO, R.F. & KONOPKA,A.E. **Field-scale variability of soil properties in Centrallowa Soils.**Soil Sc. Soc. Am. J., 58:1501-1511, 1994.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. Rio de Janeiro, 2011. 37 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro, 2013. 353 p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas. 2. ed. Londrina: Planta, 2006. 403 p.

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.

KIEHL, E. J. Manual de edafologia: relações solo-planta. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1979. 264 p.

ROBERTSON, G. P. GS+. **Geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide.** Plainwell, Gamma Design Software, 1998. 152p.

WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in thefield.In: HILLEL, D. (Ed.).**Applications of soil physics.** New York : Academic, 1980.



VARIABILIDADE ESPACIAL DA RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO DE UM LATOSSOLO SOB CAFEICULTURA

Cinara Xavier de Almeida¹, Danilo Ferreira Mendes², Juliano Marques Pinto³,
Ricardo Falqueto Jorge⁴, Suelen Martins de Oliveira⁵

RESUMO: A resistência do solo à penetração varia com o tipo de solo e com o manejo das culturas, e é altamente influenciada pelo conteúdo de água no solo. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho estudar a variabilidade espacial da resistência do solo à penetração e conteúdo de água no solo sob lavoura de café arábica em um LATOSSOLO VERMELHO argiloso na região do Cerrado Mineiro. O trabalho foi realizado na Fazenda Juliana, no município de Monte Carmelo – MG. Estabeleceu-se uma malha regular de amostragem com pontos distanciados 50 x 50 m, totalizando 61 pontos, em aproximadamente 14 hectares. As variáveis analisadas foram resistência do solo à penetração e conteúdo de água no solo. Os resultados demonstraram que a resistência do solo à penetração apresentou distribuição diferente da normal e mediano coeficiente de variação, e foi o modelo exponencial que apresentou os melhores índices de aferição do conteúdo de água no solo e resistência do solo à penetração, as quais apresentaram dependência espacial moderada ou forte.

Palavras-chave: geoestatística, penetrômetro de impacto, conteúdo de água no solo.

INTRODUÇÃO

A resistência do solo à penetração varia com o tipo de solo e com o manejo das culturas, e é altamente influenciada pelo conteúdo de água no solo. Portanto, vários autores recomendam que ela seja medida em conteúdos de água no solo próximos à capacidade de campo (ALMEIDA et. al., 2008; ALMEIDA et al., 2012). Em solos compactados ocorre alteração da estrutura e, conseqüentemente, decréscimo da porosidade, da macroporosidade, da disponibilidade de água e nutrientes e da difusão de gases no solo (TAYLOR; BRAR, 1991); sendo que a limitação do crescimento das raízes, afeta diretamente a absorção de nutrientes e de água.

Um aspecto importante a ser considerado é que a área de trabalho para mecanização no cultivo do cafeeiro é restrita a pequenas faixas nas entrelinhas do plantio, o que obriga as máquinas a transitarem sempre no mesmo local (CARVALHO FILHO et al., 2004), prejudicando dessa forma as raízes mais ativas da planta.

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho estudar a variabilidade espacial da resistência do solo à penetração e conteúdo de água no solo sob lavoura de café arábica em um LATOSSOLO VERMELHO argiloso na região do Cerrado Mineiro.

¹ Docente do Curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo cinara@ufu.br

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo dannilomendes@hotmail.com

³ Discente do curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo julianomarques@yahoo.com.br

⁴ Docente do Curso de Agronomia /Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo falqueto@ufu.br

⁵ Engenheira Agrônoma /Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo suelen@ufu.br



MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área agrícola de cafeeiro, localizada próxima às coordenadas 18° 42' 28,9" S e 47° 33' 27,0" W, em um LATOSSOLO VERMELHO argiloso (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2013). A área experimental possuía 14 hectares e a malha de amostragem foi formada por pontos distanciados de 50 x 50 m, o que totalizou 61 pontos amostrados, em dezembro de 2015, nas camadas de 0 a 0,1 m e de 0,1 a 0,2 m.

Para a determinação da resistência do solo à penetração do solo foi utilizado o penetrômetro de impacto (STOLF, 1991) com as seguintes características: área da base do cone de 1,77 cm²; altura de queda de 0,40 m; massa do êmbolo, ou seja, massa que provoca o impacto igual a 8,02 kg e massa dos demais componentes do penetrômetro sem o êmbolo de 8,37 kg. Simultaneamente à essas leituras foi determinado o conteúdo gravimétrico de água no solo através de amostras de solo deformadas (EMBRAPA, 2011).

A análise dos dados de resistência do solo à penetração e conteúdo de água no solo foi realizada através da estatística clássica, visando caracterizar o comportamento geral do atributo. Sendo que as estatísticas utilizadas nessa metodologia foram a média, mínimos, máximos, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria e coeficiente de curtose e variância. A análise variográfica foi realizada através dos semivariogramas e os cálculos das semivariâncias. Em seguida foi elaborado um gráfico da semivariância o qual foi utilizado para definir o modelo de semivariograma que foi ajustado aos dados experimentais. O cálculo da semivariância e a escolha do modelo de semivariograma foi feita através do *software* de geoestatística GS+ (Robertson, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao conteúdo de água no solo, os resultados apresentaram coeficiente de variação baixo (Tabela 1), segundo os limites propostos por Warrick e Nielsen (1980). Os dados apresentaram um grau de dependência espacial forte para a camada 0-0,2 m, de acordo com a classificação de Cambardella et al. (1994).

Tabela 1 – Análise descritiva do conteúdo de água no solo

Camada	X	MAX	MIN	AP	VR	CV	AS	CS
0-0,2m	0,26	0,347	0,22	0,12	0,0006	0,09	0,519	0,50

*X = média; Max = máximo; Min = mínimo; AP = amplitude; VAR = variância, CV = coeficiente de variação; ASS = assimetria; CS = curtose.

A estatística descritiva dos dados da resistência do solo à penetração apresentou coeficiente de variação mediano (Tabela 2), segundo os limites propostos por Warrick e Nielsen (1980), nas duas camadas estudadas, indicando uma variação significativa dos dados. Além disso, os valores de assimetria e curtose apresentaram uma tendência de distribuição anormal, pois estes coeficientes não tenderam a valores próximos a zero (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise descritiva da resistência do solo à penetração.



Camada	X	MAX	MIN	AP	VR	CV	AS	CS
0-0,1m	4,14	6,87	2,63	4,24	0,57	18,29	1,07	2,02
0,1-0,2m	7,74	13,08	5,47	7,60	2,21	19,23	1,39	2,28

* X = média; Max = máximo; Mín = mínimo; AP = amplitude; VAR = variância, CV= coeficiente de variação; ASS = assimetria; CS = curtose.

O semivariograma ajustado para o conteúdo de água no solo e para a resistência do solo à penetração foi o modelo exponencial (Tabela 3). Para a resistência à penetração os dados apresentaram um grau de dependência espacial moderado para a camada 0-0,10 m e 0,10-0,20 m, de acordo com a classificação de Cambardella et al. (1994), evidenciando que houveram variações aleatórias na área.

Tabela 3 – Parâmetros dos semivariogramas ajustados para os atributos Resistência do Solo à Penetração (RP) e Umidade Gravimétrica (UG).

Indicador	Modelo	Parâmetros				
		Co	Co+C1	Co/(Co+C1) ²	a	r ²
UG 0-0,2m	Exponencial	0,00002	0,00067	2,985	55,20	0,781
RP 0-0,1m	Exponencial	0,35100	0,89800	39,08	445,60	0,677
RP 0,1-0,2m	Exponencial	0,60800	2,93400	20,72	142,80	0,822

(1) Co = efeito pepita; Co+C1= patamar; (2) Grau de dependência espacial em percentagem, sendo classificado em: <25% = forte; entre 25 e 75 % = moderada e > 75% = fraca (Cambardella et al, 1994); a = alcance.

Na Figura 1, temos os mapas para o conteúdo de água no solo e para a resistência do solo à penetração, nas camadas de 0-0,10 e 0,10-0,20 m. Observa-se que a RP variou de 3,62 a 5,0 MPa, na camada de 0-0,10 m e de 6,1 a 11,6 MPa, na camada de 0,10-0,20 m, sendo que, essas camadas apresentaram uma média de 4,14 e 7,74 Mpa de resistência do solo à penetração, respectivamente.

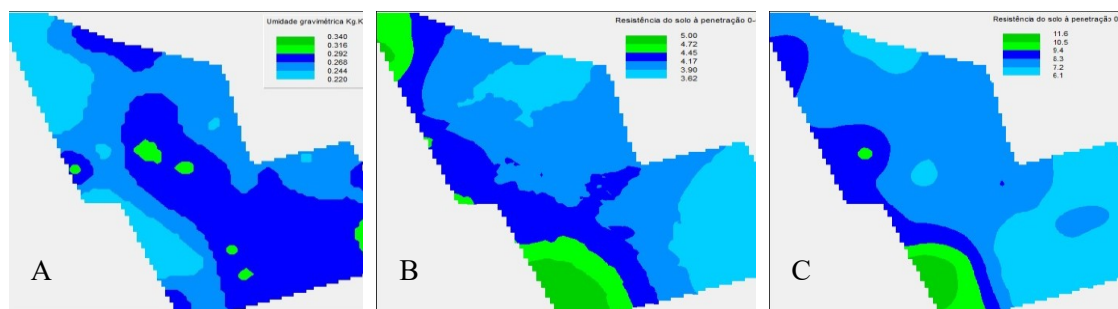


Figura 1- Análise geoestatística (mapa) para conteúdo de água no solo (kg kg⁻¹), na camada 0-0,20 m (A), e resistência do solo à penetração (MPa), nas camadas de 0-0,10 (B) e 0,10-0,20 m (C).

CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que a resistência à penetração do solo apresentou distribuição diferente da normal, sendo que o modelo exponencial apresentou os melhores índices de aferição para a umidade do solo e resistência à penetração. A resistência à penetração apresentou diferentes zonas de manejo na área, possibilitando dessa forma a



adoção de diferentes práticas agrícolas de modo a auxiliar no manejo e na condição física do solo.

AGRADECIMENTOS

CNPq, FAPEMIG, Fazenda Juliana, e Universidade Federal de Uberlândia (ICIAG/UFU), Campus Monte Carmelo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. X. et al. Funções de pedotransferência para a curva de resistência do solo à penetração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, p. 2235-2243, 2008.

ALMEIDA, C. X. et al. Funções de pedotransferência para a curva de resistência do solo à penetração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, p. 1745-1755, 2012.

CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.;NOVAK, J.M.;PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.;TURCO, R.F. & KONOPKA,A.E. Field-scale variability of soil properties in Central Iowa Soils. **Soil Science Society of America Journal**, v. 58: 1501-1511, 1994.

CARVALHO FILHO, A.; SILVA, R. P. da; FERNANDES, A. L. T. **Compactação do solo em cafeicultura irrigada**. Uberaba: Universidade de Uberaba, 2004. 44 p. (Boletim técnico, 3).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2013. 353 p.

ROBERTSON, G. P. GS+. **Geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide**. Plainwell, Gamma Design Software, 1998. 152p.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, p.229-235, 1991.

TAYLOR, H.M.; BRAR, G.S. Effect of soil compaction on root development. **Soil and Tillage Research**, v.19, p.111-119, 1991.

WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in thefield.In: HILLEL, D. (Ed.).**Applications of Soil Physics**. New York : Academic, 1980.



VARIABILIDADE ESPACIAL DA TEXTURA E QUALIDADE DO SOLO SOB CAFEICULTURA NO CERRADO MINEIRO

Juliano Marques Pinto¹, Danilo F. Mendes², Cinara Xavier de Almeida³, Ricardo Falqueto Jorge⁴

RESUMO: O clima e a altitude do Cerrado Mineiro proporcionam características adequadas para a o desenvolvimento de cultivo e da produção do café. A textura é de grande importância para se conhecer as características do solo, principalmente quando se tem cultivo na área. Este trabalho objetivou avaliar a variabilidade espacial da granulometria em um Latossolo Vermelho argiloso, como indicador físico de qualidade do solo sob cafeicultura na região do Cerrado Mineiro em dois anos consecutivos (2014 e 2015). As coletas foram realizadas nos dois anos em 61 pontos (malha de 50 x 50 m) em uma área de 14 ha. Foi realizado o estudo da estatística clássica, visando verificar a variabilidade dos dados. A metodologia geoestatística foi utilizada com o objetivo de definir o modelo de variabilidade espacial da área. A análise variográfica realizou-se através de semivariogramas. Foi observado que a área em estudo apresentou variação nos valores de textura. O manejo empregado pela atividade cafeeira pode modificar com o passar do tempo composição da textura do solo.

Palavras-chave: granulometria, café, Fazenda Juliana.

INTRODUÇÃO

As características do clima e altitude do Cerrado Mineiro são ideais para a produção de café no local, propiciando um sabor adocicado dando um valor mais agregado.

A textura ou granulometria do solo é um estudo de muita importância para se conhecer determinado solo, ainda mais se você quer fazer algum cultivo, pois a partir dela têm-se informações a respeito do desenvolvimento das culturas. As frações granulométricas do solo são: argila, areia e silte. Cada partícula dessa contém características e tamanhos diferentes, sendo: argila possui granulação menor que 0,002 mm; silte possui granulação entre 0,002 mm e 0,05 mm; e a areia, por sua vez, tem granulação entre 0,05 e 2 mm.

SATO et al. (2011) relata que a textura é de grande importância quando se relacionada com a compactação exercida pelos implementos agrícolas utilizados no manejo da lavoura.

A agricultura moderna tem como fundamento o desenvolvimento sustentável do ponto de vista econômico e, ainda, da não-degradação do meio ambiente, porém a intensificação da exploração agrícola, aliada ao uso e manejo inadequado do solo, tem provocado o aumento da erosão, a chamada erosão acelerada (WEILL, 1999).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade espacial da granulometria, de um Latossolo Vermelho argiloso, como indicador físico de qualidade do solo sob cafeicultura na região do Cerrado Mineiro para um melhor entendimento do uso desse solo nas lavouras de café.

¹ Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. julianomarques@yahoo.com.br

² Discente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. dannilomendes@yahoo.com.br

³ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. exalmeida@iciag.ufu.br

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. falqueto@ufu.br



MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área agrícola, próximo às coordenadas 18°42'28,9" S 47°33'27,0" W, em um Latossolo Vermelho argiloso (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2013). A área vem sendo cultivada com cafeeiro arábica nos últimos anos. Em janeiro de 2012 a lavoura foi renovada com plantio de café no espaçamento de 3,8 x 0,7 m. Foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0 – 0,1 m em 61 pontos distanciados de 50 x 50 m nos dois anos do experimento (2014 e 2015).

A composição granulométrica foi determinada por meio da dispersão com NaOH (0,1 mol L⁻¹), logo com agitação lenta, durante 16 horas, e determinação do conteúdo de argila foi pelo método da pipeta (EMBRAPA, 2011).

Foi realizado um estudo estatístico dos principais momentos através da estatística clássica, visando caracterizar a distribuição probabilística e verificar a variabilidade dos dados.

Também foram analisados os valores mínimos, máximo e amplitude dos dados observados. A metodologia geoestatística foi utilizada com o objetivo de definir o modelo de variabilidade espacial granulométrico.

A análise variográfica realizada através dos semivariogramas. Para cada variável serão realizados os cálculos das semivariâncias. Em seguida foi elaborado um gráfico da semivariância $\gamma(h)$ *versus* distância (h). O cálculo das semivariâncias e a escolha do modelo de semivariograma foi realizado através do software de geoestatística GS⁺ (ROBERTSON, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas dos teores de argila (tabela 1) indicam que a argila nos dois anos de estudo, os dados apresentados tiveram coeficiente de variação baixo, já o silte e a areia tiveram coeficientes de variação médios segundo os limites propostos por Warrick e Nielsen (1980) indicando assim uma ótima precisão e uma baixa dispersão dos dados no indicador argila.

O semivariograma ajustado foi o Exponencial e o Gaussiano, respectivamente em 2014 e 2015 para o indicador argila, já para os indicadores silte e areia o semivariograma ajustado foi o Exponencial para os dois anos. (Tabela 2). Os dados dos indicadores argila e silte demonstraram um grau de dependência espacial forte nos dois anos de estudos, diferente do indicador areia que demonstrou um grau de dependência moreado de acordo com a classificação de Cambardella et al, (1994). Um maior grau de dependência espacial indica que as variações aleatórias foram menos importantes que a variação espacial da área em estudo.

Verificou-se com o mapeamento 1 (2014) em relação ao mapeamento 2 (2015) um deslocamento no teor de argila dentro da área de estudo (Figura 1 e Figura 2).



Tabela 1 – Análise descritiva (média, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão, coeficiente de variação (CV), curtose e assimetria) do atributo granulometria.

Indicador	Ano	Média	Median	Mínimo	Máximo	Desv.Padrão	CV	Assimetria
r		a	a	o	o	o		a
Argila	201	421,0	438,0	350,0	562,0	47,1	10,9	-0,4
	4							
	201	423,9	426,0	247,0	520,0	49,7	11,7	-0,1
Silte	201	136,0	134,0	69,0	194,0	30,9	22,7	0,2
	4							
	201	142,0	140,0	69,0	438,0	52,2	36,8	0,1
Areia	201	432,6	448,0	340,0	520,0	47,7	11,0	-0,5
	4							
	201	434,1	442,0	315,0	527,0	55,4	12,7	-0,7
	5							

Tabela 2 – Parâmetros dos semivariogramas ajustados para o atributo granulometria do solo em estudo (repetir de tab. 1)

Parâmetros							
Indicador	Ano	Modelo	Co	Co+C1	Co / (Co + C1) 2	a	r ²
Argila	2014	Exponencial	83,0	2212,0	3,7	41,2	0,5
	2015	Gaussiano	170,0	5510,0	3,0	363,0	0,9
Silte	2014	Exponencial	58,0	954,0	6,0	37,0	0,7
	2015	Exponencial	786,0	3316,0	23,7	36,4	0,2
Areia	2014	Exponencial	633,0	2348,0	26,9	68,6	0,8
	2015	Exponencial	2008,0	4291,0	46,8	476,0	0,7

(1) Co = efeito pepita; Co+C1= patamar; (2) Grau de dependência espacial em percentagem, sendo classificado em: <25% = forte; entre 25 e 75 % = moderada e > 75% = fraca (Cambardella et al., 1994); a = alcance.

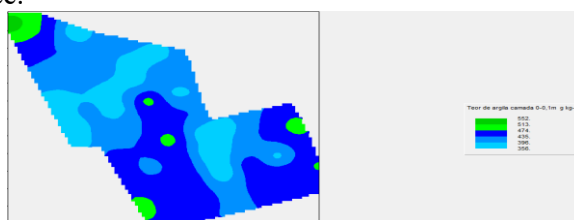




Figura 2- Mapa do teor de argila na camada 0-0,1 m amostragem 2015.

CONCLUSÕES

Nos dois anos os valores de granulometria apresentaram forte grau de dependência espacial nos indicadores argila e silte, indicando que a aplicação da geoestatística e o mapeamento são ferramentas de tecnologia de precisão que auxilia na tomada de decisões no manejo do solo e da cultura do café.

AGRADECIMENTOS

CNPq, FAPEMIG, Fazenda Juliana e Universidade Federal de Uberlândia (ICIAG/UFU) - Campus Monte Carmelo.

REFERÊNCIAS

CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.;NOVAK, J.M.;PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.;TURCO, R.F. & KONOPKA,A.E. Field-scale variability of soil properties in Central Iowa Soils.Soil Sc. Soc. Am. J.,58:1501-1511, 1994.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2013. 353 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2011. 230 p.

ROBERTSON, G. P. GS+. **Geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide**. Plainwell, Gamma Design Software, 1998. 152p.

SATO, M. K.; OLIVEIRA, P. D.; LIMA, H. V. Textura e grau de compactação do solo no desenvolvimento de plantas. In: Anais do 9º Seminário Anual de Iniciação Científica, 9., 2011, São Luiz. **Anais...** São Luiz: Sebeb, 2011. p. 1 - 7.

WARRICK, A. W.; NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties in thefield.In: HILLEL, D. (Ed.).**Applications of soil physics**. New York : Academic, 1980.

WEILL, M.A.M. **Estimativa da erosão do solo e avaliação do seu impacto na microbacia do Ceveiro (Piracicaba-SP), através do índice de tempo de vida**.1999. 100 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.



**VIRTUAL REAL - ASSOCIANDO DOIS MUNDOS PARALELOS PARA
ESTIMULAR O HÁBITO DO ESTUDO EM BOTÂNICA**

**Diêgo Vieira da Silva¹, Andressa Alves², Vinicius Amaral³, Vanessa Terra dos
Santos⁴, Adriana Tiemi Nakamura⁵**

Na Universidade, diversos são os motivos pelos quais ocorrem evasões, sendo a reprovação a mais citada causa desse evento. Outro impacto é a retenção, que causa o atraso na integralização do curso. Essa situação vem se estendendo nos cursos do ICIAG-UFU Monte Carmelo, na disciplina de Morfologia Vegetal. A referida disciplina tem altos índices de reprovação e retenção em ambos os cursos e diante disso, o presente projeto visou principalmente assistir por meio de monitorias todos os alunos matriculados na disciplina. A produção de material didático foi desenvolvida pelos discentes (roteiros de aula prática, expansão do laminário didático, produção de um blog botânico) também como objetivo do projeto. Foi necessário o treinamento dos alunos nas técnicas de laboratório e em estudos individuais/grupo. Foram produzidas 596 lâminas que são amplamente utilizadas como material didático em sala. Foi criado um blog com os assuntos relacionados às matérias de botânica (<http://botanicaufumc.wix.com/botanica-ufu-mc>), além dos vídeos e fotos produzidos pelos próprios alunos. Com relação à assistência aos alunos, nos semestres 2015/2 e 2016/1 cada monitor ficou responsável por dois alunos por hora. A partir de avaliações entre os alunos e também entre os monitores verificou-se a necessidade da mudança de estratégia para 2016/2, ficando cada monitor responsável por um grupo de quatro alunos por duas horas. Dessa forma, os alunos tiveram oportunidade de discutir mais profundamente a matéria, entre si e com o monitor. Verificou-se que o projeto tem repercutido de forma positiva entre os alunos, embora ainda seja necessária a avaliação final com os índices aproveitamento na disciplina, que permanece com alto aproveitamento por parte dos alunos. De toda forma, é possível notar resultados positivos quanto à dedicação do aluno no estudo à botânica, aumento nos acessos dos meios digitais (moodle e blog) e participação em sala de aula.

Palavras-chave: blog, material didático, monitoria.

Apoio financeiro: PROGRAD - UFU.

¹ Discente do Curso de Agronomia, bolsista PROSSIGA, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: diegosilva069@hotmail.com

² Discente do Curso de Engenharia Florestal, bolsista PROSSIGA, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: andressa.gomes96@hotmail.com

³ Discente do Curso de Engenharia Florestal, bolsista PROSSIGA, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: amaral-vinicius77@hotmail.com

⁴ Docente dos Cursos de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: vanessaterra@hotmail.com

⁵ Docente dos Cursos de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. E-mail: driufu@gmail.com



VISITANTES FLORAIS E POLINIZADORES DE CANOLA NO CERRADO MINEIRO

Leandro Fuzaro¹, Vanessa Andaló², Fábio Janoni Carvalho³, Flavia Andrea Nery
Silva⁴

RESUMO: A cultura da canola tem sido gradativamente inserida na região do Cerrado brasileiro, no entanto, ainda carece de estudos que demonstrem a diversidade de seus visitantes florais, entre eles as abelhas polinizadoras. Assim, teve-se por objetivo identificar quais são as abelhas visitantes da cultura, a sua riqueza, frequência, da cultura na região. Os estudos foram conduzidos na Fazenda Experimental Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. As análises faunísticas foram realizadas com base em índices de frequência, constância, dominância, riqueza e diversidade. Foram coletados 2.294 indivíduos pertencentes a 19 espécies de abelhas de duas famílias (Apidae e Halictidae). As espécies *Apis mellifera*, *Paratrigona lineata* e *Trigona spinipes* foram as espécies mais frequentes. A cultura da canola, apesar de nova na região do triângulo mineiro, foi frequentemente visitada por polinizadores, incluindo espécies nativas. Com isso, sugere-se a manutenção de áreas que sustentem a população destes insetos, de forma que estes forneçam serviços de polinização às lavouras e propiciem aumento de produtividade.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, *Brassica napus*, índices faunísticos.

INTRODUÇÃO

A canola (*Brassica napus* L. e *Brassica rapa* L.) planta da família das crucíferas, pertence ao gênero *Brassica*, e é resultante de um melhoramento genético da colza. O nome canola é uma contração de uma expressão em inglês (Canadian Oil Low Acid), que quer dizer “óleo canadense de baixo teor ácido”. O óleo de canola é considerado o de melhor composição nutricional, apresentando altos níveis de ômega-3, vitamina E, gorduras monoinsaturadas e sendo o óleo com menor teor de gordura saturada em relação aos óleos de outras fontes vegetais (TOMM, 2007).

Apesar da maior taxa de autopolinização comparada à polinização cruzada em canola, estudos anteriores comprovam que a presença de insetos polinizadores, especialmente *Apis mellifera* L. 1758 Hymenoptera: Apidae), aumenta não só a produção de sementes (EISIKOWTICH 1981; KEVAN & EISIKOWTICH 1990; DELAPLANE & MAYER 2000; WESTCOTT & NELSON 2001), mas também a qualidade do óleo e,

¹ Discente do Curso Pós Graduação em Meio Ambiente e Qualidade ambiental, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama. E-mail: fuzaro.leandro@gmail.com

² Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: vanessaandalo@ufu.br

³ Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo. E-mail: fabiojanoni@ufu.br

⁴ Docente do Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: flavianery@ufu.br



assim, do valor de mercado da cultura (DURAN et al., 2010; ALI et al., 2011; BOMMARCO et al., 2012; JAUKER et al., 2012; WITTER et al., 2015).

Com os recentes esforços para introdução da cultura de *B. napus* em regiões de altas latitudes do país, o Cerrado brasileiro ainda carece de estudos que demonstrem a diversidade de seus visitantes florais, entre eles as abelhas, reconhecidas como os principais agentes polinizadoras (KLEIN et al., 2007; OLLERTON et al., 2011). Dessa forma, teve-se por objetivo identificar as abelhas visitantes da cultura, sua diversidade, frequência e quais os seus potenciais polinizadores na região do Cerrado mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos na Fazenda Experimental Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, a 19°05'48''S de latitude sul, 48°21'05''W de longitude oeste e a uma altitude de aproximadamente 800m. O solo da área é classificado como latossolo vermelho distrófico típico, A moderado, textura média, fase cerrado tropical subcaducifólio e relevo tipo suave ondulado (EMBRAPA, 2006). O clima Aw, segundo a classificação de Köppen, é marcado por duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca (ROSA et al., 1991). A fazenda apresenta 104 ha de área preservada, sendo formada por um complexo de vegetação que abrange cerrado sentido restrito, cerrado denso, vereda e mata de galeria e 151,72 ha de área com frutíferas e pastagem (NETO, 2008).

Utilizou-se delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados no esquema fatorial com dois híbridos e dois tratamentos de polinização (aberta e fechada à visitação de insetos), e 10 repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela foi constituída de seis linhas de plantio com quatro metros de comprimento e espaçamento de 0,20 m entre linhas e densidade de 18 sementes/metro. As parcelas foram separadas por 0,5 m, totalizando uma área experimental de 121 m². Na semeadura, utilizou-se os híbridos Hyola 61 e Hyola 433, genótipos mais utilizados para estudos experimentais na região de MG.

O levantamento dos visitantes florais foi realizado nos meses de maio e junho de 2016, período no qual, as médias de temperatura atingiram 21,4°C e a umidade relativa do ar 74,8%, segundo os dados obtidos da Estação Meteorológica da Fazenda Água Limpa e do IMET (Instituto Nacional de Meteorologia). As coletas foram realizadas durante 10 dias de avaliação, sendo coletados todos os polinizadores avistados nas parcelas durante 40 minutos/hora (20 minutos destinados a cada parcela, 2 por dia, uma de cada híbrido) de 7h00 às 10h00 e de 13h00 às 15h00, com intervalos de 20 minutos entre as horas. Desta forma, todas as parcelas avaliadas obtiveram 2 horas e 20 minutos de observação entre os horários avaliados, totalizando quatro horas e quarenta minutos de amostragem por dia e 46 horas e 40 minutos no total, considerando 10 dias de coleta.

Os indivíduos foram coletados com auxílio de frascos plásticos com tampa em rosca de 100 mL e puçá. Para cada um destes frascos foram obtidos dados relativos à data, hora, e parcela onde foram capturadas. As análises faunísticas foram realizadas com base em índices de frequência, constância, dominância, riqueza e diversidade. A constância, frequência e dominância foram calculados usando as equações propostas por Silveira Neto et al. (1976). Os procedimentos de análises foram feitos na ferramenta Action (2015) que utiliza o programa R e são descritos em Banzatto e Kronka (1989) e Triola (1999).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à amostragem dos polinizadores nos dois híbridos de canola, foram coletados 2.294 indivíduos pertencentes a 19 espécies de abelhas de duas famílias (Apidae e Halictidae). O número de indivíduos capturados no híbrido Hyola 61 foi inferior ao de Hyola 433, não havendo diferença significativa entre as espécies mais abundantes, exceto para *Paratrigona lineata* (Lepeletier, 1836) (Hymenoptera: Apidae), encontrada com maior frequência em Hyola 433 (39,3%) do que em Hyola 61 (34,9%). Esta diferença pode ter sido ocasionada principalmente porque Hyola 433 é um híbrido caracterizado por ser de ciclo rápido e estava com maior número de plantas em floração e consequentemente maior número de flores e recursos florais disponíveis aos polinizadores em relação à Hyola 61, híbrido de ciclo intermediário.

A subfamília Apinae foi a mais abundante e representou 95,4% (n = 1.099) e 96,1% (n = 1.482) das capturas nos híbridos Hyola 61 e Hyola 433, respectivamente, sendo *A. mellifera*, *P. lineata* e *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Apidae) as espécies mais abundantes em ambos os híbridos.

A subfamília Halictinae foi a que apresentou a maior riqueza de espécies (9 espécies para ambos os híbridos), porém foi considerada pouco abundante, pois ocorreu em menos de 3% das coletas. Também foram coletadas 5 espécies pertencentes à subfamília Xylocopinae, tribos Exomalopsini e Ceratinini.

A riqueza de espécies encontrada entre híbridos foi semelhante (16 espécies em Hyola 61 e 17 espécies em Hyola 433). No entanto, não foram encontradas as espécies *Tetragonista clavipes*, *Exomalopsis fulvofasciata* Smith (1879) (Hymenoptera: Apidae) e *Augochloropsis* sp. 3 Cockerell, 1897 (Hymenoptera: Apidae) em Hyola 61 e *Augochloropsis* sp. 3, em Hyola 433.

CONCLUSÕES

A canola cultivada na região do Cerrado mineiro foi frequentemente visitada por uma grande diversidade de espécies de abelhas, especialmente da família Apidae. Para a manutenção dos serviços de polinização da cultura, sugere-se a preservação de fragmentos naturais nas proximidades das lavouras de canola, de forma que estes atuem como áreas de refúgios às espécies polinizadoras, fornecendo recursos e áreas para nidificação.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS



- BOMMARCO, R., MARINI, L. and VAISSIÈRE, BE. 2012. Insect pollination enhances seed yield, quality, and market value in oilseed rape. *Oecologia*, vol. 169, no. 4, p. 1025-1032. [http:// dx.doi.org/10.1007/s00442-012-2271-6](http://dx.doi.org/10.1007/s00442-012-2271-6). PMID:22311256
- DELAPLANE, K. S. & MAYER, D. F. 2000. Crop pollination by bees. **CABI Publishing**, New York, NY.
- DURÁN, X. A.; ULLOA, R. B.; CARRILLO, J. A.; CONTRERAS, J.L.; BASTIDAS, M. T. 2010. Evaluation of yield component traits of honeybee- pollinated (*Apis mellifera* L.) rapeseed canola (*Brassica napus* L.). **Chilean Journal of Agricultural Research** 70:309-314
- EISIKOWITCH, D. 1981. Some aspects of pollination of oil seed rape (*Brassica napus* L.). **Journal of Agricultural Science**, 96: 321-326.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 306p.
- JAUKER, F., BONDARENKO, B., BECKER, HC. and STEFFAN-DEWENTER, I., 2012. Pollination efficiency of wild bees and hoverflies provided to oilseed rape. *Agricultural and Forest Entomology*, vol. 14, no. 1, p. 81-87. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-9563.2011.00541.x>.
- KEVAN, G.; EISIKOWITH, D. 1990. The effects of insect pollination on canola (*Brassica napus* L. cv. O. A. C. Triton) of seed germination. **Euphytica** 45: 39-41.
- KLEIN, A. M.; VAISSIERE, B. E.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society, B**, 274, 303–313.
- OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? **Oikos**, 120(3):321–326.
- TOMM, G.O. 2007. Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Sistemas de produção online, 32p. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/p_sp03_2007.pdf>. Acesso em: 15 Jan. 2009.
- TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. LTC: Rio de Janeiro, 7. ed., 1999, 410 p.
- WESTCOTT, L.; NELSON, D. 2001. Canola pollination: an update. **Bee World**, 82: 115-129.
- WITTER, S.; BLOCHTEIN, B.; NUNES- SILVA, P.; TIRELLI, F. P.; LISBOA, B. B.; BREMM, C.; LANZER, R. 2014. The bee community and its relationship to canola seed production in homogenous agricultural areas. **Journal of Pollination Ecology**, v.12, n.3, p.15-21.