



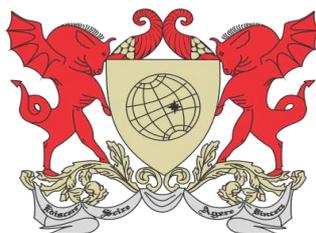
**SIMPA**

Simpósio de Pós-Graduação em Agroecologia  
da Universidade Federal de Viçosa

**ANAIS DO V SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOLOGIA**

**ISSN 2447-7133**

**2º Edição**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - MG**

**VIÇOSA – MG**

**NOVEMBRO DE 2016**

# COMISSÃO ORGANIZADORA

## COORDENAÇÃO GERAL

Prof. D.Sc., Elpídio Inácio Fernandes Filho

Prof. D.Sc., Ricardo Henrique Silva Santos

Prof. Ph.D., Rogério de Paula Lana

Prof. D.Sc., Sílvia Eloiza Priore

## COMITÊ CIENTÍFICO

Davi Lopes do Carmo

Djalma Silva Pereira

José Olívio Lopes Vieira Júnior

Lidiane Figueiredo dos Santos

Nágilla Francielle Silva Cardoso

Nina Morena Rêgo Muniz da Silva

Renata Cunha Pereira

Sílvia Eloiza Priore

Silvia Oliveira Lopes

Tamara Rocha dos Santos

## COMITÊ DE LOGÍSTICA E COMUNICAÇÃO

Clarice Silva e Souza

Débora Ribeiro Gonçalves

Djalma Silva Pereira

Elizângela da Silva Miguel

Emuriela da Rocha Dourado

Geicimara Guimarães

Fernanda de Oliveira Araújo

Júnia Maria Alves

Paula Torres Trivellato

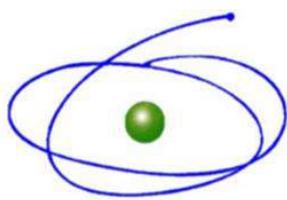
Nágilla Francielle Silva Cardoso

Silvane de Almeida Campos

Sílvia Oliveira Lopes

Tamara Rocha dos Santos

## Parceiros



C A P E S  
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior



Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico



Fundação de Apoio à Universidade Federal de Viçosa



Fundação de Amparo à Pesquisa do  
Estado de Minas Gerais

**“Os conteúdos publicados neste anais são de autorização e responsabilidade dos respectivos autores”**

# SUMÁRIO

## MANEJO DE AGROECOSSISTEMAS TROPICAIS

Adubação de cafeeiros com doses crescentes de mistura orgânica fresca .....	2
Aplicação foliar de silício com potássio e boro com molibdênio em cebola em substrato orgânico .....	6
Avaliação de compostos de milho .....	10
Avaliação do desempenho agrônômico e da produtividade de populações de milho ( <i>Zea mays</i> L.) .....	14
Avaliação do efeito alelopático do sorgoleone sobre a germinação desenvolvimento de picão preto e alface .....	18
Características agrônômicas e produtividade de milho consorciado com feijão .....	22
Características químicas do solo sob diferentes sistemas agroflorestais sucessionais .....	25
Características químicas do solo sob diferentes sistemas de cobertura vegetal .....	29
Características físicas de milho verde produzido na safrinha em Jataí-GO .....	33
Caracterização de frutos de progênies de cajuzinho-do-cerrado .....	37
Caracterização de gabirobeira de diferentes procedências do estado de Goiás .....	41
Caracterização morfológica e molecular de 15 acessos de <i>Campomanesia adamantium</i> .....	45
Competição entre as cultivares de alface do grupo solta crespada cultivadas durante o verão em Jataí-GO .....	49
Comportamento de plantas de cobertura do solo no controle de plantas espontâneas e na produção de fitomassa .....	52
Crescimento e índices de clorofila de boldo sob efeito de doses de vermicomposto .....	56
Crescimento da cana-de-açúcar em monocultivo e consorciada com milho .....	60
Crescimento e tombamento de hastes do cafeeiro conilon em consórcio com espécies arbóreas .....	64
Crescimento inicial de mamoeiro cultivado em diferentes ambientes e substratos .....	68
Desempenho agrônômico da cana-de-açúcar consorciada com feijão-guandu.....	72
Desempenho agrônômico do feijão-guandu em diferentes idades de corte .....	76
Desempenho produtivo de seis linhagens de amendoim em sistema orgânico no sudoeste goiano.....	80
Desenvolvimento de mudas de mamoeiro cultivados sob malhas em diferentes substratos .....	83
Efeito da aplicação de do silício no desempenho agrônômico do algodão ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.) .....	87
Efeito da homeopatia no processo de conservação e qualidade pós colheita do manjerição roxo .....	91
Efeito de diferentes extratos de plantas de cobertura do solo sobre a emergência do Trevo-comum .....	95
Extrato hidroalcoólico de tomate perinha no manejo fitossanitário e rendimento de cebola em sistema orgânico .....	99
Fases fenológicas de linhagens de amendoim em sistema orgânico .....	103
Formato e cor de milho verde produzido no sudoeste goiano .....	107
Influência do solo contaminado com diferentes doses de sulfentrazone na germinação e desenvolvimento inicial de beterraba .....	111

Potencial alelopático de plantas de cobertura do solo sobre a germinação de tiririca e capim brizantão..	116
Potencial de duas diferentes cultivares de rabanete ( <i>Raphanus sativus</i> L.) na produção de alimentos minimamente processados .....	120
Potencial de produção de proteína de algumas culturas para animais ruminantes .....	124
Potencial simbiótico de diferentes cultivares de feijoeiro comum inoculadas com estirpes comerciais de <i>Rhizobium tropici</i> .....	127
Produção de mudas de alface em diferentes substratos a base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada .....	131
Produtividade comercial de alface do grupo solta crespa cultivadas durante o verão em Jataí-GO .....	135
Produtividade do cafeeiro submetido a diferentes misturas de adubos orgânicos com minerais .....	138
Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona tratadas com produtos químicos e agroecológicos .....	142
Rendimento de massa seca em mudas de mamoeiro cultivados em diferentes ambientes e substratos ..	146
Síndromes de dispersão em fragmentos de mata atlântica em Santa Bárbara do Tugúrio e Barbacena/MG .....	150
Sobrevivência e crescimento de espécies nativas utilizadas na recuperação de uma área degradada .....	154
Solos e agroecologia: tecendo redes virtuais de troca de saberes .....	158
Técnicas agroflorestais como instrumento de recuperação ambiental no alto Maranhão .....	162
Uso de biofertilizantes na cultura do manjeriço .....	166
Utilização de indicadores rápidos da qualidade do solo e dos cultivos para extensão rural agroecológica .....	170

## **SISTEMAS AGROALIMENTARES DE AGRICULTORES FAMILIARES**

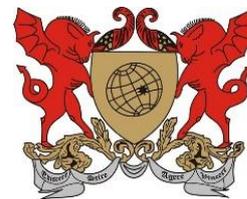
Acúmulo de matéria fresca e seca em frutos de seis linhagens de amendoim em sistema sequeiro .....	175
Avaliação da produção para autoconsumo e da (in) segurança alimentar de famílias rurais .....	178
Café com agroecologia: disseminando ideias .....	182
Conhecimento e utilização de plantas pela comunidade de Santa Bárbara do Tugúrio – MG .....	186
Efeito do extrato do bacupari ( <i>Garcinia brasiliensis</i> ) nas medidas biométricas de ratos wistar obesos...	190
Implantação de uma unidade demonstrativa de horta agroecológica, em pequeno espaço na EPAMIG/Sudeste .....	194
Minicurso de compostagem para agricultores familiares: uma boa prática para o manejo do solo .....	198
Percepção ambiental de pequenos agricultores para práticas agroecológicas no município de Paraopeba-MG .....	201
Perfil da produção de alimentos para autoconsumo em domicílios de agricultores familiares .....	205
Perfil do consumidor de banana da terra .....	209
Uso de plantas medicinais por famílias de assentamento rural .....	213

## PROCESSOS FÍSICOS, BIOGEOQUÍMICOS E DINÂMICA DE RECURSOS EM AGROECOSSISTEMAS

Adução orgânica com cama de aviário pode inibir os nematoides fitoparasitas no solo? .....	218
Capacidade de danos de <i>Helicoverpa armigera</i> no algodoeiro no cerrado brasileiro .....	222
Custo de manejo de <i>Helicoverpa armigera</i> na cultura do algodoeiro .....	225
Diversidade bacteriana de solo inoculado com microorganismos eficientes .....	228
Efeito do manejo integrado no controle de pragas e produção em cultivo consorciado de hortaliças ...	232
Efficacy of diatomaceous earth as a control alternative against two important stored product pests ( <i>Sitophilus zeamais</i> Motsch. and <i>Sitophilus oryzae</i> L.) .....	236
Eficiência de inseticidas químicos e <i>Bacillus thuringiensis</i> no controle de <i>Helicoverpa armigera</i> .....	240
Eficiência de nematoides entomogênicos (neps) em larvas de <i>Palembus dermestoides</i> (coleoptera).	244
Estudo da azadirachta indica e do acibenzolar-smetil para o controle da fusariose do tomateiro .....	247
Levantamento de forídeos parasitoides que atacam formigas cortadeiras <i>Atta laevigata</i> .....	252
Ocorrência de forídeos parasitoides da formiga <i>Atta sexdens</i> em áreas agrícolas .....	256
Parasitismo em <i>Atta laevigata</i> (hymenoptera: formicidae) por forídeos parasitoides (diptera: phoridae) em ambiente de vegetação natural .....	260
Potencial de uso de bactérias diazotróficas na fixação biológica de nitrogênio (FBN) em sorgo bioenergia .....	264
Trilhas, olheiros e áreas de forrageamento de formigas cortadeiras: onde os forídeos parasitoides são mais frequentes? .....	268
Variáveis climáticas associadas à taxa de parasitismos de forídeos parasitoides de formigas <i>Atta sexdens</i> .....	272
Características agronômicas e produtividade de milho consorciado com café .....	276



**Universidade Federal de Viçosa**  
**Pós Graduação em Agroecologia**



# **MANEJO DE AGROECOSSISTEMAS TROPICAIS**

## ADUBAÇÃO DE CAFEIROS COM DOSES CRESCENTES DE MISTURA ORGÂNICA FRESCA

Laurindo Pimentel da Silva<sup>2</sup>, Waldênia de Melo Moura<sup>3</sup>,  
Ana Paula de Freitas Coelho<sup>2</sup>, Adriene Woods Pedrosa<sup>4</sup>, Paulo Cesar de Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Projeto de Pesquisa executado com recursos do Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Engenheiros Agrônomos e Bolsistas do Consórcio Pesquisa Café - EPAMIG Sudeste, Viçosa MG, ,  
laurindopimentel@gmail.com, anapaula.agroufv@gmail.com, awoodsp74@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG Sudeste - Campus UFV -  
Cx. P. 216 36.571-000, Viçosa - MG. walmelomoura@gmail.com

<sup>4</sup> Dra em Ciências-Produção Vegetal pela ESALQ/USP e Bolsistas do Consórcio Pesquisa Café - EPAMIG  
Sudeste, Viçosa MG, awoodsp74@gmail.com

**RESUMO:** A EPAMIG juntamente com os agricultores familiares das Matas de Minas tem se empenhado para a obtenção de alternativas de adubação do cafeeiro com custos reduzidos, que melhore a fertilidade do solo e atenda as exigências nutricionais da cultura. Dessa forma, esse trabalho teve por objetivo avaliar doses crescentes de misturas de materiais orgânicos frescos de fácil aquisição com baixo custo, utilizadas como fontes de nutrientes para adubação de cafeeiros. O experimento foi conduzido em Araponga-MG, nos anos de 2013 a 2016, em delineamento de bloco casualizados com três repetições, sendo os tratamentos as misturas de materiais orgânicos previamente analisados, fornecidos nas doses de 50, 150, 300 e 600 Kg de N ha<sup>-1</sup>, sob a saia dos cafeeiros. Avaliou-se a produtividade dos cafeeiros e as propriedades químicas do solo. Em geral, as propriedades químicas do solo em 2015 melhoraram com a aplicação da mistura orgânica. No ano de 2014, observaram-se pouca resposta da produtividade em relação aos tratamentos aplicados. Em 2015, a maior produtividade foi obtida com a dose de 300 kg de N ha<sup>-1</sup>, enquanto que em 2016 esse fato ocorreu para a dose de 600 kg de N ha<sup>-1</sup>. A aplicação de mistura orgânica melhora as propriedades químicas do solo. A produtividade dos cafeeiros, em função de doses crescentes de misturas orgânicas, apresenta diferentes respostas ao longo dos anos. Considerando os três anos de avaliação, as maiores médias de produtividade são obtidas com as doses de 300 e 600 kg de N ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*, agricultura familiar, cultivo orgânico, sustentabilidade

### INTRODUÇÃO

A EPAMIG juntamente com os agricultores familiares das Matas de Minas tem se empenhado de forma conjunta para obtenção de alternativas de adubação do cafeeiro com custos reduzidos, que melhore a fertilidade do solo e atenda as exigências nutricionais da cultura.

Cafeicultores familiares têm utilizado materiais orgânicos produzidos na propriedade ou adquiridos nas proximidades na fertilização dos cafeeiros, por ser uma alternativa economicamente viável. Esses materiais podem ser aplicados sem passar pelo processo de compostagem, reduzindo assim a mão de obra, o esforço por parte dos agricultores, e aumentando a disponibilidade de nitrogênio as plantas (Lima, 2013). O fornecimento de material orgânico apresenta efeito direto sobre a produtividade através do fornecimento de nutrientes, ou indireto, através de alteração das propriedades físicas do solo, visto que a matéria orgânica melhora o ambiente radicular e estimulam o desenvolvimento das plantas (Kiehl, 1997).

Esse trabalho objetivou avaliar doses de misturas de materiais orgânicos, obtidas de materiais disponíveis em propriedades de base familiar ou de fácil aquisição com baixo custo, utilizadas como fontes de nutrientes para adubação de cafeeiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma lavoura de café de base familiar, localizada no município de Araponga-MG, sobre um Latossolo Vermelho-Amarelo A moderado, a 900 m de altitude, com espaçamento de 2,8 x 0,8 m. O clima da região é quente e temperado, com temperatura média anual de 19,4 °C, inverno seco e verão chuvoso.

O delineamento foi em blocos casualizados com 4 doses (50, 150, 300 e 600 kg de N ha<sup>-1</sup>) de misturas orgânicas e três repetições. As doses foram definidas em função da composição química na massa seca e da umidade de cada mistura proposta e aplicadas sob as saias dos cafeeiros.

Os materiais orgânicos utilizados no preparo da mistura foram: bananeira picada, esterco de curral, cama de frango e palha de café. Nos anos de 2014 e 2015, foram coletadas amostras das misturas para análise do teor de carbono, concentração de nutrientes na massa seca e umidade (Tabela 1).

O experimento foi conduzido no período de 2013 a 2016, as doses da mistura orgânica foram aplicadas em outubro de 2013, 2014 e 2015 e foram avaliadas as seguintes características: produtividade – obtida pela produção em litros por parcela realizada em junho de 2014, 2015, 2016 e no triênio, convertida para sacas de café beneficiado por hectare (sacas ha<sup>-1</sup>); propriedades químicas do solo, determinada após a colheita de 2014 e 2015, utilizando amostras de solo da camada de 0-20 cm.

Os resultados foram organizados com base nas médias de cada ano em tabelas e gráfico em função da aplicação das diferentes proporções de misturas orgânicas.

Tabela 1: Concentrações de N, P, K, Zn, Cu e B e relação C/N da mistura orgânica utilizada no experimento, Araponga - MG.

Ano da Aplicação	N	P	K	Zn	Cu	B	C/N
	dag kg <sup>-1</sup>				mg dm <sup>-3</sup>		
2013	1,17	0,09	1,84	80	15	21,60	12,54
2014	2,34	0,27	3,68	101,00	21	34,8	11,93

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mistura orgânica aplicada em 2014 e 2015 (Tabela 1) apresentou características adequadas em relação aos teores de macro e micronutrientes, principalmente o nitrogênio e apresentou uma relação C/N que poderá favorecer os processos de decomposição e mineralização da matéria orgânica quando aplicadas sob os cafeeiros.

Em geral, observou-se que as propriedades químicas do solo em 2015, melhoraram com a aplicação das doses de misturas orgânicas (Tabela 2). A decomposição da matéria orgânica é uma fonte de nutrientes no solo, pois sua decomposição resulta em mineralização dos nutrientes dos tecidos das plantas, agindo como condicionadora química do solo, destacando sua interferência na capacidade de troca de cátions (CTC), pH e condutividade elétrica (CONCEIÇÃO et al., 2005; PAVINATO & ROSOLEM, 2008).

A produtividade alternou entre os anos avaliados (Figura 1), o que pode ser explicada pela bienalidade do cafeeiro. Esse fenômeno é próprio da natureza fisiológica do cafeeiro, onde um ano produz menos devido a necessidade de vegetar para que no ano seguinte produza bem (Rena & Maestri, 1985).

No ano de 2014 (Figura 1), não houve variação da produtividade entre as doses 50, 150 e 300 kg de N ha<sup>-1</sup> (9 sacas de café por ha), enquanto que na dose de 600 kg de N ha<sup>-1</sup> observou-se um aumento de 77% na produtividade. Já em 2015, a produtividade aumentou em função do aumento das doses aplicadas, alcançando o máximo valor na dose de 300 kg de N ha<sup>-1</sup>, (65 sacas de café beneficiados ha<sup>-1</sup>). Entretanto em 2016, a produtividade apresentou acréscimos conforme o aumento

das doses e N, com a maior produtividade na dose de 600 kg de N ha<sup>-1</sup>, (45 sacas de café beneficiados ha<sup>-1</sup>).

Tabela 2: Propriedades químicas do solo, camada 0-20 cm, após a colheita de 2014 e 2015 de cafeeiros adubados com mistura orgânica não estabilizada, Araçuaia - MG.

Ano	Proporção Org:Qui	pH H <sub>2</sub> O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V		MO	Prem
												%			
			mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sup>dm-3</sup>										
2014	50	5,2	5,4	256,0	1,4	0,5	0,4	11,6	2,6	3,1	14,2	18,3	17,3	5,1	5,9
2015		5,6	6,5	353,0	1,7	0,6	0,7	11,6	3,2	3,8	14,8	21,4	19,3	5,6	8,2
2014	150	5,3	5,6	216,3	2,0	0,8	0,2	10,7	3,4	3,6	14,1	23,7	5,7	5,2	6,4
2015		5,4	11,5	376,7	1,4	0,6	0,8	11,2	3,0	3,7	14,2	20,5	25,3	5,4	9,6
2014	300	5,3	8,1	228,7	1,7	0,6	0,4	10,8	2,9	3,3	13,7	21,0	12,7	5,1	7,7
2015		5,4	10,9	293,7	2,3	0,7	0,4	10,3	3,8	4,2	14,1	27,0	12,7	6,0	9,5
2014	600	5,2	14,9	210,3	1,9	0,8	0,3	10,8	3,3	3,6	14,1	23,0	13,3	5,3	8,1
2015		5,2	9,7	349,7	1,6	0,6	0,6	11,5	3,1	3,6	14,5	20,8	17,9	4,2	10,6

Considerando as médias dos triênios, as maiores produtividades foram contatadas nas doses mais elevadas de nitrogênio, 300 e 600 kg de N ha<sup>-1</sup>, com valores de 36 e 37 sacas de café beneficiados ha<sup>-1</sup> respectivamente (Figura 1). Esse fato pode ser devido à maior disponibilidade desse elemento no solo, que apresenta papel fundamental para o metabolismo das plantas, uma vez que é utilizado na síntese de proteínas e outros compostos orgânicos (Pereira et al., 1981). Por outro lado as menores médias de produtividade foram observadas nas doses mais baixas da mistura aplicada (Figura 1). A menor disponibilidade de N no solo limita o crescimento vegetativo que está associado à redução da área foliar e da fotossíntese (Chapin, 1980) e consequentemente da produtividade.

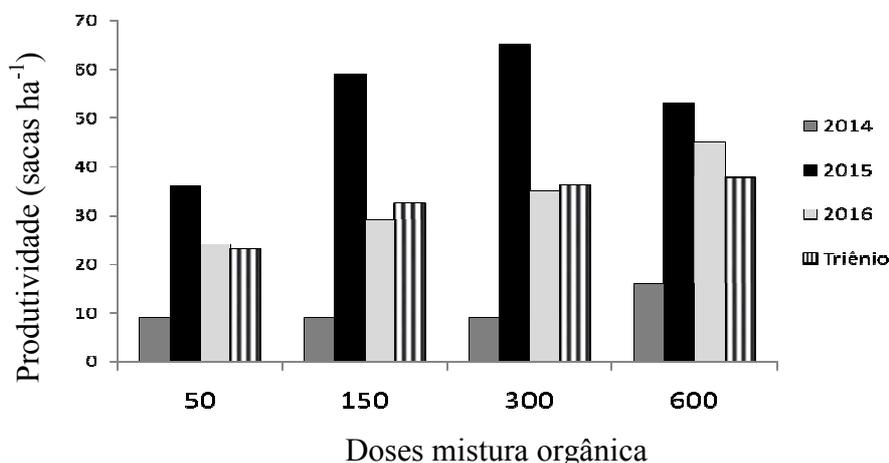


Figura 1. Produtividade do cafeeiro em função de doses crescentes da mistura orgânica nos anos de 2014, 2015, 2016 e média do triênio, Araçuaia - MG.

## CONCLUSÕES

A aplicação de mistura orgânica melhora as propriedades químicas do solo;

A produtividade dos cafeeiros, em função de doses crescentes de misturas orgânicas, apresenta diferentes respostas ao longo dos anos;

Considerando os três anos de avaliação, as maiores médias de produtividade são obtidas com as doses de 300 e 600 kg de N ha<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café e à Fundação de Amparo a Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas. Ao pesquisador da EPAMIG Sudeste, Dr. Paulo Cesar de Lima (*in memorian*), pela idealização e participação na execução dessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAPIN, F.S. III. **The mineral nutrition of wilds plants**. Annual Review of ecology and Systematics, v. 11, p. 233-260, 1980.

CONCEIÇÃO, P.C.; AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; SPAGNOLLO, E. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p. 777-788, 2005.

KIEHL, J.C. Adubação orgânica de culturas forrageiras. **In**. SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FCAV/Unesp, 1997. p. 208-250.

LIMA, P. C.; CARVALHO, C. F. M; SILVA, C. A.; MOURA, W. M; OLIVEIRA, R. L.; GONÇALVES, M. G. M. Avaliação de doses de composto orgânico não estabilizado na produtividade de cafeeiros na Zona da Mata de Minas Gerais. **In**: V Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável II Congresso Internacional de Agropecuária sustentável, 2013, Viçosa. Anais... Viçosa: SIMBRAS, 2013a. p. 28-31.

PAVINATO, P.S.; ROSOLEM, C.A. Disponibilidade de nutrientes no solo - decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.911-920, 2008.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. **Fisiologia do cafeeiro**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.26-40, 1985.

PEREIRA, P.A.A.; BALDANI, J.I.; BLANA, R.A.G.; NEYRA, C.A. Assimilação e translocação de nitrogênio em relação à produção de grãos e proteínas em milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Ciências do solo**, v.5, p. 28-31, 1981.

## APLICAÇÃO FOLIAR DE SILÍCIO COM POTASSIO, E BORO COM MOLIBDÊNIO EM CEBOLA EM SUBSTRATO ORGÂNICO<sup>(1)</sup>

Paulo Antonio de Souza Gonçalves<sup>2</sup>, Cristiano Mora<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos FAPESC)

<sup>2</sup>D.Sc., Pesquisador – Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, [pasg@epagri.sc.gov.br](mailto:pasg@epagri.sc.gov.br)

<sup>3</sup>Químico– Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, [cmora@epagri.sc.gov.br](mailto:cmora@epagri.sc.gov.br)

**RESUMO:** Métodos de manejo em sistemas integrados e orgânicos de produção de cebola são necessários para a saúde humana e ambiental. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de fertilizantes foliares compostos por silício e potássio, e boro com molibdênio na massa fresca de folhas e de bulbos, e danos de tripes em cebola sob substrato orgânico. O estudo foi conduzido em casa de vegetação na Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga, SC, em dois experimentos em plantio por bulbinhos e por mudas. Os tratamentos foram pulverizações de fertilizantes foliares comerciais F1 e F2 em três doses, a 0,25%, 0,50% e 1% e a testemunha sem aplicação. O delineamento foi inteiramente casualizado com sete repetições. O substrato utilizado foi o Tecnomax® para produção de hortaliças em sistema orgânico. A parcela foi uma planta por vaso. No experimento por bulbinhos por ocasião da colheita foram avaliados a massa fresca de folhas e de bulbos. No experimento com mudas, além de massa fresca de folhas e de bulbos, foram avaliados antes da colheita os danos de tripes, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera : Thripidae), com auxílio de uma escala visual de danos. Os fertilizantes foliares com boro e molibdênio, e silício com potássio, não incrementam a massa fresca de folhas e de bulbos de cebola em substrato orgânico. Os danos de tripes em cebola são reduzidos pela aplicação de fertilizante foliar a base de molibdênio e boro 0,25% e 0,5% em substrato orgânico.

**Palavras-chave:** *Allium cepa*, micronutrientes, agricultura orgânica, agroecologia.

### INTRODUÇÃO

A cultura da cebola apresenta expressiva importância econômica em Santa Catarina, pois é o maior produtor nacional com volume de produção de 426.916 t e uma área plantada de 21.398 ha na safra 2015 (IBGE, 2016). O manejo fitossanitário da cultura da cebola tem-se caracterizado principalmente pela aplicação de agrotóxicos. Os principais alvos no manejo fitossanitário são doenças causadas por fungos e o tripes. Na fase de canteiro, ocorre principalmente o sapeco ou mancha acinzentada, *Botrytis squamosa* (Walker); na fase de lavoura, o míldio, *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (Peronosporales: Peronosporaceae), e o tripes, *Thrips tabaci* Lindeman 1888 (Thysanoptera: Thripidae) (Wordell Filho et al., 2006).

A relação entre a nutrição de cebola e incidência de tripes apresenta resultados variáveis. A importância do equilíbrio com níveis de cálcio no manejo do inseto via solo (Kuepper, 2004) e com aplicações foliares com nitrato de cálcio (Grafius et al., 2005) também é ressaltado. O silício aplicado sobre a forma de terra de diatomáceas não influenciou a produtividade e manejo de tripes em cebola (Gonçalves, 2007). Gonçalves et al. (2009) ao avaliarem diferentes níveis de N, P e K, encontraram relação linear com o incremento do inseto apenas para o fósforo aplicado via solo. Na relação entre nutrientes foliares em cebola com a incidência de tripes nas cultivares Epagri 352 Bola Precoce e Epagri 362 Crioula Alto Vale, foi observado que há um efeito negativo sobre o inseto

com nitrogênio para a primeira e positivo com ferro para ambas sob adubação recomendada (Gonçalves et al., 2013).

A aplicação foliar de 0,5% de sulfato de zinco, 0,25% de ácido bórico e 1% de sulfato de manganês não apresentou resultado sobre a produtividade da cultura da cebola na cultivar Empasc 352 Bola Precoce (Kurtz & Ernani, 2010).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de fertilizantes foliares compostos por silício e potássio, e boro com molibdênio na massa fresca de folhas e de bulbos, e danos de tripses em cebola sob substrato orgânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação na Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Ituporanga, SC, situada a 475 m de altitude, 27° 22'S de latitude e 49° 35'W de longitude. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. Os tratamentos foram pulverizações de fertilizantes foliares comerciais F1 e F2 em três doses, a 0,25%, 0,50% e 1% e a testemunha sem aplicação, em dois experimentos, respectivamente em transplântio por bulbinhos e mudas. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com sete repetições. As parcelas foram constituídas por vasos de 2,7 L com uma planta. A data de transplântio e colheita nos experimentos por bulbinhos e por mudas foram respectivamente, 25/02/2015 e 06/07/2015, e 21/10/2015 e 09/12/2015. O substrato utilizado foi o Tecnomax® para hortaliças adubado com 9 g.vaso<sup>-1</sup> de esterco de aves e 3 g.vaso<sup>-1</sup> de fosfato natural com 9% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solúvel em ácido cítrico. A análise básica do substrato extraível apresentou os seguintes dados, argila =24% m/v; pH água= 5,5; índice SMP= 8,8; P= 387,6 mg.dm<sup>-3</sup>; K= 1200,0 mg.dm<sup>-3</sup>; M.O= 10,4%; Al= 0,0 cmolc.dm<sup>-3</sup>; Ca= 20,0 cmolc.dm<sup>-3</sup>; Mg= 5,3 cmolc.dm<sup>-3</sup>; H + Al= 5,7 cmolc.dm<sup>-3</sup>; CTC pH 7,0= 34,04 cmolc.dm<sup>-3</sup>; saturação na CTC de Al=0,0% e V= 83,26%; Soma de bases, S= 28,34; relações Ca/Mg= 3,77; Ca/K= 6,51 e Mg/K= 1,73. A análise do substrato para micronutrientes extraíveis e por digestão total nitroperclórica foi respectivamente, Fe= 207,0 e 42730,1 mg.Kg<sup>-1</sup>; Cu= 2,1 e 134,5 mg.Kg<sup>-1</sup>; Mn= 7,3 e 680,0 mg.Kg<sup>-1</sup>; Zn= 28,3 e 231,1 mg.Kg<sup>-1</sup>; B= 6,4 e 6,2 mg.Kg<sup>-1</sup>.

O fertilizante foliar F1 possui 1,5% de N, 0,25% de B, e 0,1% de Mo, e o F2, contém 12% de K<sub>2</sub>O e 10% de Si.

As pulverizações foliares dos tratamentos foram semanais a partir dos 47 dias e 7 dias após transplântio, num total de dez e cinco, respectivamente, para os experimentos por bulbinhos e mudas.

No experimento por bulbinhos por ocasião da colheita foram avaliados a massa fresca de folhas e de bulbos. No experimento com mudas além destes foram avaliados antes da colheita os danos de tripses, com auxílio de uma escala visual de danos. A escala visual adotada foi com as seguintes notas de níveis de infestação: 1= baixo; 3= médio e 9= alto.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa fresca de folhas e de bulbos não foi incrementada pelos fertilizantes foliares (Tabela 1). O fertilizante F1 (boro e molibdênio) 1% teve massa fresca de folhas inferior a testemunha e a F1 e F2 (silício e potássio) 0,5% no experimento por mudas (Tabela 1). Isto sugere que a dose superior de boro e molibdênio pode ter sido fitotóxica para as plantas. Gonçalves (2007) também não constatou efeito sobre a produtividade de cebola em sistema orgânico com aplicações foliares de terra de diatomáceas (sílica neutra com 94,58% de SiO<sub>2</sub>) em doses de 0,5% a 3%. Kurtz & Ernani (2010) também não observaram efeito da aplicação foliar por ácido bórico a 0,25%.

Similarmente o uso foliar de molibdênio não influenciou a produtividade comercial de cebola (Vidigal et al., 2012). A baixa capacidade de absorção foliar por nutrientes por cebola pode ter favorecido a similaridade de massa de bulbos e folhas entre os tratamentos em pulverização foliar em relação a testemunha (Menezes Júnior et al., 2013). Gonçalves & Menezes Júnior (2015) também não observaram efeito a campo sob adubação mineral dos fertilizantes foliares F1 e F2 a 0,25%.

Os danos foliares causados por tripses foram inferiores no experimento por mudas para o fertilizante foliar F1 (boro e molibdênio) 0,25% e 0,5% em relação a testemunha e F2 (Tabela 1). Em contraste sob adubação mineral a campo Gonçalves & Menezes Júnior (2015) observaram que os danos de tripses foram superiores para o fertilizante foliar F1 em relação a F2 a 0,25%. Esse fato sugere diferente resposta dos fertilizantes foliares sob adubação mineral e orgânica. Os danos de tripses para o fertilizante F2 (silício e potássio) 1% foram superiores a testemunha e demais tratamentos e foi similar a F2 a 0,25% (Tabela 1). Em contraste, Gonçalves (2007) não observou efeito de terra de diatomáceas (sílica neutra) sobre a incidência de tripses em cebola em aplicação foliar de 0,5% a 3%. Isto sugere que a associação de silício e potássio favoreceu os danos de tripses.

**Tabela 1.** Doses de fertilizantes foliares em cebola sobre massa fresca de folhas (MFF) e massa fresca de bulbos (MFB), e danos foliares por tripses (DNTRIP) em casa de vegetação. Epagri, Ituporanga, SC, 2015.

Tratamentos	Bulbinhos		Mudas		
	MFF (g)	MFB (g)	MFF (g) <sup>(1)</sup>	MFB (g)	DNTRIP <sup>(1)</sup>
F1 0,25%	28,4 <sup>ns(2)</sup>	32,0 <sup>ns(2)</sup>	17,7 ab	23,9 <sup>ns(2)</sup>	2,7 d
F1 0,5%	20,1	24,0	23,1 a	32,2	3,4 d
F1 1,0%	29,0	25,4	14,1 b	20,1	4,4 cd
F2 0,25%	23,6	20,6	21,9 ab	30,8	7,3 ab
F2 0,5%	20,5	21,7	25,4 a	30,2	5,9 bc
F2 1,0%	26,6	24,2	21,1 ab	30,7	8,1 a
Testemunha	33,9	32,3	24,6 a	39,5	5,7 bc
Média	26,0	25,8	21,1	29,6	5,4
CV%	43,5	39,1	31,8	40	37,2

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade. <sup>(2)</sup>NS, não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F. O fertilizante foliar F1 possui 1,5% de N, 0,25% de B, e 0,1% de Mo, e o F2, contém 12% de K<sub>2</sub>O e 10% de Si. CV= coeficiente de variação.

## CONCLUSÕES

Os fertilizantes foliares com boro e molibdênio, e silício com potássio, não incrementam a massa fresca de folhas e de bulbos de cebola em substrato orgânico.

Os danos de tripses em cebola são reduzidos pela aplicação de fertilizante foliar a base de molibdênio e boro 0,25% e 0,5% em substrato orgânico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONÇALVES, P.A.S. Manejo de *Thrips tabaci* em cebola orgânica com terra de diatomáceas. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 2, p. 69-74, 2007.

GONÇALVES, P.A.S.; CARRÉ-MISSIO, V.; KURTZ, C. et al. Relação dos nutrientes foliares com a incidência de trips nos cultivares de cebola Epagri 352 Bola Precoce e Epagri 362 Crioula Alto Vale. Revista Agropecuária Catarinense, v.26, p. 86-90, 2013.

GONÇALVES, P.A.S. & MENEZES JÚNIOR, F.O.G. Complexo de antagonistas e fertilizantes foliares no manejo de tripses em cebola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, 3., Águas de Lindóia, 2015. Anais... Jaboticabal: UNESP/FCAV, 2015. p.8-10.

GONÇALVES, P. A. S.; WORDELL FILHO, J. A.; KURTZ, C. Efeitos da adubação sobre a incidência de tripses e míldio e na produtividade da cultura da cebola. Revista Agropecuária Catarinense, v.22, p. 57-60, 2009.

GRAFIUS, E.; BISHOP, B.; PETT, W. An integrated approach to meeting the challenges facing Michigan onion growers. 2005. Disponível em : <[http://www.green.msu.edu/Jan\\_2005\\_Progress/GR03-016\\_1-2005.pdf](http://www.green.msu.edu/Jan_2005_Progress/GR03-016_1-2005.pdf)>. Acesso em 12 mar. 2007.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Previsão de safras. On line. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em 18 jan. 2016.

KUEPPER, G. Thrips management alternatives in the field. Pest Management Technical Note. 2004. Disponível em: <<http://www.attra.ncat.org/attra-pub/thrips.html>>. Acesso em 07 out. 2016.

KURTZ, C. & ERNANI, P.R. Produtividade de cebola influenciada pela aplicação de micronutrientes. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, p. 133-142, 2010.

MENEZES JÚNIOR, F.O.G; GONÇALVES, P.A.S.; VIEIRA NETO, J. Produtividade, incidência de tripses e perdas pós-colheita da cebola sob adubação orgânica e uso de biofertilizantes. Revista de Ciências Agroveterinárias, v.12, p.264-270, 2013.

VIDIGAL, S.M.; LOPES, I.P.C; RIBEIRO, M.R.F. et al. Redução da adubação nitrogenada na produção de cebola em função de aplicação foliar de molibdênio. Horticultura Brasileira, v. 30, S6860-S6867, 2012.

WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. Manejo fitossanitário na cultura da cebola. Florianópolis: Epagri, 2006. 226p.

## AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS DE MILHO<sup>1</sup>

**Jeeder Fernando Naves Pinto<sup>2</sup>, Damião Inácio Clemente<sup>2</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>3</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>4</sup>, Jefferson Oliveira Silva<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG- Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Pós-Graduandos em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, [jeedernaves@hotmail.com](mailto:jeedernaves@hotmail.com) , [inacio2159@hotmail.com](mailto:inacio2159@hotmail.com)

<sup>3</sup>D.Sc., Professor – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, [edesiofr7@gmail.com](mailto:edesiofr7@gmail.com)

<sup>4</sup>Tecnico – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, [jeffnaves@gmail.com](mailto:jeffnaves@gmail.com)

<sup>5</sup>Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, [jeffersonsilva95@hotmail.com](mailto:jeffersonsilva95@hotmail.com)

**RESUMO:** O milho pode ser cultivado em diferentes sistemas produtivos, diferentes níveis de tecnologias e distintas épocas de plantio, podendo ser em plantios de primeira safra, o qual se estende de outubro a dezembro e segunda safra, que ocorre de janeiro a março. A produção total de milho vem aumentando continuamente devido a avanços na tecnologia, bem como a abertura de novas fronteiras agricultáveis, onde podemos incluir a expansão da segunda safra, caracterizada pelo plantio de milho em sucessão de soja, bem como disponibilização de novos cultivares mais adaptados e responsivos. A necessidade de exploração de novas fontes de germoplasma vem sendo importante para atender as demandas atuais e futuras para desenvolvimento de cultivares mais adaptadas ao plantio da safrinha. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar compostos de milho quanto á caracteres agrônômicos para safrinha, seu uso em programa de melhoramento como populações base. O experimento foi conduzido na área experimental do Campus UFG-REJ, no período da safrinha 2015/2016, o delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições e parcelas de 5m de comprimento espaçadas 0,9 m, com 25 plantas por parcela após o desbaste, neste experimento foram analisadas as seguintes características; altura da planta, altura da espiga, florescimento masculino e feminino e peso de grãos. Com o presente projeto observou-se que as populações avaliadas apresentaram níveis aceitáveis de rendimento de grãos e características agrônômicas quando comparadas às testemunhas comerciais, garantindo assim boas perspectivas para a sua utilização em programas de melhoramento.

**Palavras-chave:** milho híbrido, melhoramento de milho, populações.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie diplóide e alógama, pertencente à família Poacea (Gramineae), que tem seu centro de origem no México. O seu cultivo vem ocorrendo em diversas regiões do mundo (BESPALHOK FILHO, 2016).

É considerado uma das plantas cultivadas mais antigas e um dos vegetais superiores mais estudados, possuindo a caracterização genética mais detalhada dentre as espécies cultivadas, e visto como um bom exemplo das modificações ocorridas durante a sua domesticação, quando comparado ao Teosinto, uma espécie ancestral, visto que o milho apresenta crescimento mais compacto e maior dificuldade na dispersão natural, pois os grãos estão aderidos ao sabugo e são envolvidos e protegidos pela palha (BESPALHOK FILHO, 2016). Este cereal desempenha elevada importância socioeconômica, por sua extensa área cultivada e sua variada utilização, fornecendo produtos para a alimentação humana e animal e matéria prima para indústria de alta tecnologia (MAGALHÃES et al, 2002).

O uso do milho em grãos para alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo e 80% no Brasil (ABIMILHO, 2015).

O cultivo do milho tem se dividido entre milho primeira safra tendo como os maiores produtores, responsáveis por 87% da produção nacional, os estados do Paraná, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Goiás e Bahia, e, milho segunda safra (safrinha) tendo como maiores produtores, responsáveis por 98% da produção nacional, os estados do Mato Grosso, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Bahia (CONAB, 2016).

Sua produção é insumo para diversos produtos, podendo ser destinado tanto para o consumo humano como para a alimentação de animais, fato este que caracteriza sua grande importância econômica (MAGALHÃES et al, 2002).

Segundo dados da CONAB (2016), para o ano agrícola 2015/16, a área brasileira cultivada com milho primeira safra foi de 5.746,9 milhões de hectares com uma produção aproximada de 28.237,2 milhões de toneladas, resultando em uma produtividade estimada de 4.913 kg/ha<sup>-1</sup>. Por sua vez, o milho segunda safra (safrinha), utilizou área de 9.719,7 milhões de hectares, com uma produção aproximada de 55.281,9 milhões de toneladas, devendo atingir 5.688 kg/ha<sup>-1</sup> de produtividade.

Os programas de melhoramento vêm buscando novas variedades mais adaptadas, resistentes a fatores bióticos e abióticos e produtivas, para serem utilizadas por diferentes produtores que possuem diversos níveis de tecnologia, e estão inseridos nos mais diversos microclimas. Segundo Miranda Filho e Viégas (1987), uma metodologia amplamente utilizada em programas de melhoramento de milho, tanto em esquemas de seleção recorrente como para o desenvolvimento de novas linhagens para utilização em híbridos é a produção de variedades sintéticas; que por definição, refere-se a uma população de polinização livre derivada do intercruzamento de plantas endogâmicas ou linhagens mantidas por cruzamento em campos isolados, Lonquist (1961).

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar compostos de milho quanto à caracteres agrônômicos com vistas a produção de novas populações para uso imediato ou para inseri-las em programas de melhoramento com foco específico.

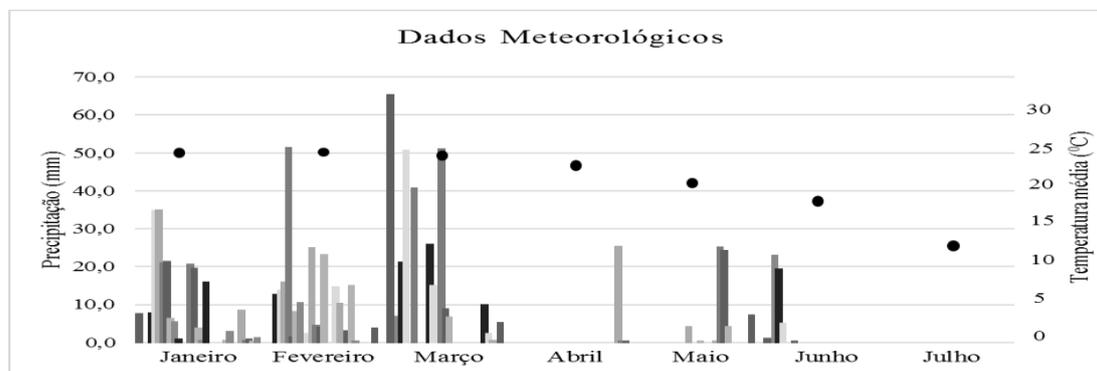
## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Campus UFG de Jataí-GO, situado na microrregião do Sudoeste Goiano, com 17°53' S e 52°43' W e 680 m de altitude. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, textura média.

Para a realização do projeto, foram utilizadas 5 testemunhas: (T-01: P30S31; T-02: ALBANDEIRANTES; T-03: AG1051; T-04: CRE-01; T-05: TGMV-Maraisa), e 31 populações, obtidas de recombinação de materiais selecionados a partir de dois trabalhos sendo um topcrosses e um Dialelo, na região de Jataí (GO). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo as parcelas compostas por quatro linhas de cinco metros com 25 plantas por linha. Como área útil foram consideradas as duas linhas centrais, sendo as outras duas consideradas bordaduras.

O experimento foi conduzido na safrinha 2015/2016, sendo o plantio feito no mês de fevereiro de 2016, utilizando semeadora-adubadora, para adubar e sulcar a área, seguido da semeadura do milho, que foi feita de forma manual.

Durante a condução do experimento foram coletados os dados de precipitação e temperatura, conforme Figura 1.



**Figura 1.** Precipitação e médias de temperatura registrados em Jataí – Goiás, 2016  
Dados: Estação Meteorológica. UFG Campus - Jataí

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se na análise de variância que apenas a variável peso de espiga (PE) foi não significativa, todas as demais foram significativas a 5 ou 1% de probabilidade, apresentando coeficiente de variação (CV) variando de 2,35% a 22,03%.

De acordo com o teste Scott-Knott (Tabela 1) nota-se que os genótipos 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 e 11 se destacam como superiores aos demais quanto ao florescimento masculino (FM) e florescimento feminino (FE), se mostrando mais precoces que as testemunhas. Para as variáveis altura de planta (AP) e altura de espiga (AE), os genótipos 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13 e 14 se destacam como tendo as menores alturas de planta e de espiga.

**Tabela 1** – Médias de cinco caracteres agrônômicos avaliados em 31 populações, e cinco testemunhas em Jataí –Go – 2016.

Genótipo	PG	FM	FF	AP	AE
1	2026,58 a	57,38 d	61,75 c	164,20 b	89,85 d
2	2192,65 a	57,13 d	60,13 d	163,45 b	91,00 d
3	2167,30 a	57,38 d	59,75 d	158,20 b	88,60 d
4	2181,35 a	57,25 d	60,25 d	181,45 a	105,73 c
5	1634,65 b	59,38 c	63,88 b	154,10 b	86,35 d
6	1932,45 a	56,63 d	58,75 d	168,08 b	94,40 d
7	2573,18 a	57,50 d	60,38 d	156,38 b	90,78 d
8	2218,10 a	56,50 d	59,88 d	169,78 b	87,88 d
9	2249,00 a	56,13 d	58,75 d	155,00 b	77,35 d
10	2576,40 a	56,50 d	59,00 d	153,63 b	78,38 d
11	2190,85 a	57,75 d	60,38 d	152,65 b	84,53 d
12	1875,28 a	57,88 d	61,13 c	165,45 b	83,65 d
13	2082,43 a	58,75 c	61,63 c	161,85 b	92,33 d
14	2103,60 a	58,75 c	62,50 c	167,03 b	85,93 d
15	1813,50 b	61,13 b	69,00 a	181,08 a	110,23 b
16	1951,80 a	61,75 b	64,75 b	172,53 b	106,68 c
17	1664,00 b	60,25 b	65,75 b	174,98 a	111,85 b
18	1946,48 a	61,00 b	64,25 b	167,90 b	105,85 c
19	1518,23 b	56,75 d	61,88 c	156,10 b	89,78 d
20	1036,33 b	63,50 a	68,63 a	183,83 a	126,03 a
21	1533,55 b	62,75 a	68,38 a	166,30 b	97,85 c
22	2037,10 a	59,75 b	64,25 b	182,78 a	115,40 b
23	1636,40 b	61,25 b	66,88 a	169,60 b	105,33 c
24	2319,05 a	60,63 b	68,25 a	165,28 b	100,05 c
25	2109,23 a	59,25 c	61,50 c	206,70 a	103,38 c
26	2136,23 a	60,38 b	65,38 b	166,33 b	98,73 c
27	2017,45 a	60,63 b	66,13 b	169,70 b	101,00 c
28	1906,88 a	60,25 b	65,00 b	168,50 b	102,98 c
29	1536,90 b	60,50 b	65,88 b	161,23 b	87,73 d
30	1982,63 a	61,63 b	65,13 b	169,88 b	100,00 c
31	2354,55 a	58,38 c	63,00 c	183,08 a	96,60 c
T-01	2557,00 a	62,88 a	63,13 c	192,23 a	111,80 b
T-02	2419,38 a	59,25 c	62,38 c	180,98 a	99,90 c
T-03	2079,60 a	61,00 b	66,00 b	175,88 a	109,68 b
T-04	2003,90 a	63,75 a	67,38 a	167,00 b	99,58 c
T-05	2557,00 a	60,25 b	64,00 b	170,68 b	105,15 c

Médias seguidas pela mesma letra na vertical são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. FLO MASC: Florescimento Masculino; FLO FEM: Florescimento Feminino; AP: Altura da planta (Cm); AE: Altura da espiga (Cm); PG: Peso de Grãos (g).

Para a variável produção de grãos apenas oito genótipos (5, 15, 17, 19, 20, 21, 23 e 29) dos 31 avaliados apresentaram comportamento inferior às testemunhas utilizadas, o que indica a boa performance das populações em estudo e seu potencial para uso em programas de melhoramento

Vale ressaltar que, conforme figura 1, houve a ocorrência de veranico no período de pré-florescimento até enchimento de grão, sendo o volume pluviométrico abaixo do recomendado para a cultura durante este estágio fenológico, fato que pode ter afetado a produtividade do ensaio. O veranico ocorrido neste estudo possibilitou identificar os genótipos que possuem características genéticas que os fizeram produzir de forma similar as testemunhas, e ainda é possível inferir sobre a possibilidade dessas populações, que comportaram semelhantemente aos híbridos comerciais, de possuir genes importantes que aumentam a capacidade das populações na tolerância a déficits hídricos.

## CONCLUSÕES

Foi possível identificar populações que possuem características genéticas que viabilizam padrões agrônomicos mais satisfatórios que os cultivares comerciais quando se trata de caracteres como ciclo e porte da planta, sendo possível reduzir estes componentes que favorecem mais precocidade e menor risco de quebra e acamamento;

Para produção de grãos a grande maioria das populações avaliadas não diferiram dos cultivares comerciais, apresentando boas perspectivas para uso em programa de melhoramento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMILHO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO. **Estatística**. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/estatisticas>>. Acesso em: 02 out. 2015.

BESPALHOK FILHO, J. C. **Melhoramento de plantas**. Disponível em: <<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/>>. Acesso em: 4/4/2016

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos, Safra 2015/16**. Sexto Levantamento – Março/2016. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_03\\_11\\_15\\_20\\_36\\_boletim\\_graos\\_marco\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_03_11_15_20_36_boletim_graos_marco_2016.pdf)

LONNQUIST, J.H. Progress from recurrent selection procedures for the improvement of corn populations. **Nebraska Agric. Exp. Sta Res. Bulletin** 197, p. 1-32, 1961.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; CARNEIRO, N.P.; PAIVA, E. **Fisiologia do milho**. 1 ed. Sete Lagoas: Circular Técnica, Embrapa Milho e Sorgo. 2002, 23p.

MIRANDA FILHO, J. B.; VIÉGAS, G. P. Milho Híbrido. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G. P. (Ed.). **Melhoramento e Produção do Milho**. Edição da Fundação Cargill, 1987, cap.7, p. 275-290.

## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÔMICO E DA PRODUTIVIDADE DE POPULAÇÕES DE MILHO (*Zea mays* L.).<sup>(1)</sup>

Damião Inácio Clemente<sup>2</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>3</sup>, Jeeder Fernando Naves Pinto<sup>4</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>5</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES, FAPEMIG...)

<sup>2</sup> Pós-Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [inacio2159@hotmail.com](mailto:inacio2159@hotmail.com)

<sup>3</sup> D.Sc., Professor – Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [edesiofr7@gmail.com](mailto:edesiofr7@gmail.com)

<sup>4</sup> Pós-Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [jeedernaves@hotmail.com](mailto:jeedernaves@hotmail.com)

<sup>5</sup> Técnico de Laboratório de Biotecnologia - Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [jeffnaves@gmail.com](mailto:jeffnaves@gmail.com)

**RESUMO:** A utilização de populações de milho em programas de melhoramento pode ser uma eficiente alternativa para identificação de fontes genéticas de adaptabilidade a diversos ambientes e níveis tecnológicos. Com isto o objetivo neste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo e a produtividade de 16 populações de milho (*Zea mays* L.). O experimento foi conduzido em blocos casualizados (DBC), com 4 repetições, durante o período de safra 2015/2016, na área experimental da Universidade Federal de Goiás - Campus Jatobá, situado na cidade de Jataí/Goiás. Foram avaliados 2 híbridos comerciais (testemunhas) e 16 populações de milho, agrupados em 5 diferentes grupos, de acordo com suas características específicas. Foram avaliados os seguintes caracteres: Florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF), altura de plantas (AP), altura de espiga (AE) e Produtividade de grãos (PG). A população 1.3 é composta por genótipos que possivelmente apresentem potencial de uso visando redução na altura de plantas. A população 3.3 apresentou maior AP sendo fonte potencial para uso visando o desenvolvimento de cultivares indicados para produção de silagem. A população 4.2 apresentou a maior média de produtividade, juntamente com as testemunhas 5.1 e 5.2, apresentando grande potencial para o desenvolvimento de variedades melhoradas e obtenção de linhagens. As populações estudadas apresentam boa diversidade genética indicando potencial para atender as diversas linhas estratégicas do melhoramento genético do milho.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, diversidade genética, agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

O milho é um dos principais cereais consumido em todo o mundo. O desenvolvimento de variedades híbridas, possibilitou o crescimento dos cultivos em uma escala econômica surpreendente, chegando a um patamar de 989,83 milhões de toneladas ha<sup>-1</sup>, produzidos mundialmente (USDA, 2016). Devido a sua adaptabilidade a diferentes condições de cultivo o milho apresenta elevada capacidade produtiva e nos mais diversos ambientes, mesmo cultivado em baixos níveis tecnológicos. Além da sua importância econômica o milho é citado como modelo de estudo para espécies alógamas em função da sua estrutura genética, tipo de reprodução, facilidade para realizar polinizações manuais e a possibilidade de gerar diferentes tipos de progênes (Nass & Paterniani, 2000).

Em ambientes que se empregam baixos níveis tecnológicos de cultivo as populações de milho se destaca pela sua alta variabilidade, o que possibilita a disponibilização de cultivares adaptadas e com diversas vantagens, ligadas à sustentabilidade da produção, como resistência a doenças, pragas e desequilíbrios climáticos (Pipolo et al., 2010). Com isso ocorre também uma contribuição socioambiental por garantir a manutenção e conservação da diversidade genética da espécie, que futuramente poderá servir de fontes genéticas para o uso no melhoramento de plantas.

As populações de milho são definidas como um conjunto de indivíduos que constituem um conjunto gênico em equilíbrio e com propriedades complexas e integradas (Borém & Miranda, 2013). Ou seja, as populações de milho são um importante reservatório gênico e um mantenedor de variabilidade genética com grande potencial agrônomo, característica que pode ser mantida através de polinizações ao acaso e em condições de isolamento.

Diversos estudos vêm sendo realizados com o objetivo de identificar caracteres agrônômicos ligados à tolerância aos mais variados tipos de estresse, bióticos e abióticos. Com isso o uso de populações com boa variabilidade genética se torna estratégia interessante para os programas de melhoramento com este objetivo. Além disso, a identificação de populações ou variedades divergentes é fator essencial para o sucesso do programa de melhoramento que visa à produção de híbridos e ao aproveitamento do fenômeno da heterose (Paterniani et al., 2013).

Neste sentido, a utilização de populações de milho que apresentem ampla base genética e características agrônômicas de interesse comercial, pode auxiliar na seleção de genótipos superiores e de baixo custo, inseridos como alternativa de sustentabilidade para pequenos agricultores, além de contribuir para o desenvolvimento de técnicas de seleção que poderão auxiliar na identificação de fontes genéticas de adaptabilidade a diversos ambientes e níveis tecnológicos.

Com isto o objetivo neste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo e a produtividade de 16 populações de milho (*Zea mays* L.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de safra 2015/2016, na área experimental da Universidade Federal de Goiás - Campus Jatobá, situado na cidade de Jataí/Goiás. O clima da região segundo a classificação de Koopen é do tipo Cw, mesotérmico, com estações bem definidas de seca (abril a setembro) e chuva (outubro a março). A temperatura no inverno varia entre 10 °C e 27 °C, podendo a temperatura chegar a menos de 5 °C e no verão varia entre 18 °C e 35 °C, podendo chegar até 38 °C.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo vermelho distroférrico de textura argilosa. A correção da acidez do solo e as recomendações de adubação foram realizadas de acordo com a análise de solo, realizada pelo departamento de Ciências do solo da UFG, localizado no Campus Jatobá.

Foram avaliados 2 híbridos comerciais (testemunhas) e 16 populações de milho classificados em grupos de acordo com suas características específicas, sendo: Grupo 1 – Populações F<sub>2</sub> oriundas de híbridos comerciais; Grupo 2 – Populações tolerantes a estresse biótico; Grupo 3 – Populações tolerantes a estresse abiótico; Grupo 4 – Populações tolerantes a calor e Grupo 5 – Híbridos comerciais. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com 4 repetições. As parcelas foram constituídas de 2 linhas de plantio, espaçadas com 0,90 metros, com uma densidade de cinco plantas por metro linear, perfazendo população de 60.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

O desempenho agrônomo das populações foi testado através dos seguintes caracteres: Florescimento masculino (FM) e feminino (FF) em GDU (unidade de grau dia), altura de plantas (AP), altura de espiga (AE) em cm e Produtividade de grãos (PG) em Kg ha<sup>-1</sup>.

Os resultados foram submetidos a análise de variância, pelo teste F, ao nível de significância de 5% e as médias foram comparadas e agrupadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, através da utilização do software GENES 6.1.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

O híbrido comercial 5.2 e as populações 3.2 e 1.6 apresentaram maior precocidade para FM e FF. Maior precocidade para FF também foi observada para o híbrido comercial 5.1 e para as populações 1.2, 1.3, 2.5, 3.1, 3.2 e 3.3, (Tabela 1).

O grupo 3 (tolerante a estresse abiótico) apresentou maior média de altura de plantas para todas as suas populações, juntamente com as populações 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4, pertencentes ao grupo 2 (tolerantes a estresse biótico). As menores médias de altura de plantas foram obtidas pelas populações 1.1, 1.2, 1.3 e 1.6. Para média de altura de inserção de espiga as populações 2.1, 2.2, 2.4 e 3.3 apresentaram maior inserção e as populações 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 e 1.5 apresentaram as menores inserções.

**Tabela 1:** Comparação de médias para florescimento masculino (FM) e florescimento feminino (FF), em GDU, altura de planta (AP) e altura de espiga (AE), em cm e produtividade de grãos (PG), em Kg ha<sup>-1</sup>, para os 2 híbridos comerciais e as 16 populações de milho (*Zea mays* L.), dentro de seus respectivos grupos (Grp/Pop).

Grp/Pop	FM	FF	AP	AE	PG
1.1	916 b	912 b	233 d	129 d	5.330 c
1.2	881 c	881 c	245 d	127 d	5.657 c
1.3	885 c	876 c	251 d	130 d	6.948 b
1.4	948 a	924 a	276 b	133 d	7.606 b
1.5	908 b	908 b	270 c	120 d	2.255 d
1.6	869 d	877 c	250 d	139 c	4.416 c
2.1	952 a	940 a	300 a	166 a	7.122 b
2.2	920 b	916 b	293 a	163 a	7.260 b
2.3	940 a	932 a	298 a	159 b	5.710 c
2.4	916 b	916 b	299 a	174 a	7.426 b
2.5	892 c	888 c	270 c	147 c	5.541 c
3.1	881 c	885 c	293 a	161 b	5.337 c
3.2	873 d	896 c	297 a	156 b	6.362 c
3.3	893 c	889 c	300 a	168 a	7.493 b
4.1	928 a	924 a	278 b	157 b	6.950 b
4.2	936 a	932 a	281 b	150 b	8.221 a
5.1	908 b	876 c	267 c	145 c	9.704 a
5.2	861 d	865 c	282 b	148 c	8.816 a
Média geral	906	902	275	147	6.495
CV%	1.66	1.67	4.44	6.08	15.08

Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Segundo Miranda et al. (2003), plantas muito altas e/ou com inserção de espiga alta podem apresentar maior suscetibilidade ao acamamento, não sendo indicada para cultivo em locais com grande intensidade de ventos e com solos férteis, que faz com que a planta cresça em demasia. Em contraste, plantas mais altas tendem a produzir maior quantidade de massa verde, sendo interessantes no programa de melhoramento que vise desenvolver cultivares para produção de silagem.

Rosa et al. (2004) avaliando híbridos de milho com potencial para produção de silagem identificou que os híbridos com maior altura de plantas foram mais eficientes na produção de massa verde e massa seca ensilável.

A população 1.3 é composta por genótipos que possivelmente apresentem potencial de uso em seleção recorrente, visando redução na altura de plantas em populações com bom potencial de produção de grãos, visto que além de baixo AP e AE apresentou uma boa média de produtividade. Já a população 3.3 é fonte potencial para uso, visando o desenvolvimento de cultivares indicados

para produção de silagem por apresentarem maior altura de plantas, produção satisfatória e maior precocidade em relação às demais populações com características semelhantes.

A população 4.2 apresentou média de produtividade igual às testemunhas 5.1 e 5.2. Esta população apresenta grande potencial para programas de melhoramento que visem desenvolvimento de variedades melhoradas e obtenção de linhagens. Em contra partida, esta população está inserida entre as mais tardias, dentre as populações e híbridos estudados.

Sete das dez populações pertencentes ao grupo 1 apresentaram menor produção de grãos, seguidos pelas populações 2.5, 3.1 e 3.2. Este fator não reduz as expectativas a cerca das populações, quanto a potencial genético. Visto que populações F<sub>2</sub> podem apresentar heterose reduzida, o que consequentemente afeta a produtividade, mas não a qualidade genética da população. De acordo com Paterniani et al. (2013) a ausência de heterose não implica necessariamente falta de diversidade genética, pois se os efeitos de dominância não forem unidirecionais em grande parte dos locos, pode ocorrer compensação de efeito entre locos.

## CONCLUSÕES

A população 4.2 apresenta potencial produtivo para desenvolvimento de variedade melhorada e obtenção de linhagens.

A população 1.3 e 1.4 são promissoras para o desenvolvimento de híbridos intervarietais ou sintéticos.

As populações apresentam boa diversidade genética indicando potencial para atender as diversas linhas estratégicas do melhoramento genético do milho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. Melhoramento de plantas. 5ª Ed. Viçosa, UFV. 523p. 2013.

MIRANDA, G. V.; COIMBRA, R. R.; GODOY, C. L.; SOUZA, L. V.; GUIMARÃES, L. J. M.; MELO, A. D. (2003). Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho-pipoca. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 38(6), 681-688.

NASS, L. L. & PATERNIANI, E. (2000). Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. Scientia Agrícola 57:581-587.

PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; BERNINI, C. S.; GUIMARÃES, P. S.; DONÁ, S.; GALLO, P. B.; DUARTE, A. P. (2013). Potencial produtivo e heterose de híbridos de populações F<sub>2</sub> de milho no Estado de São Paulo. Cadernos de Ciência & Tecnologia, 27(1/3), 29-46.

PIPOLO, V. C.; SOUZA, A.; SILVA, D. A.; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. (2010). Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. v32i2. 430. Acta Scientiarum. Agronomy, 32(2), 229-233.

ROSA, J. R. P.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. (2004). Avaliação do comportamento agrônômico da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.). Revista Brasileira de Zootecnia, 33(2), 302-312.

USDA, 2015. USDA Agricultural Projections. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/publications/oce081>. Acesso em: dezembro, 2015.

## AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO DO SORGOLEONE SOBRE A GERMINAÇÃO DESENVOLVIMENTO DE PICÃO PRETO E ALFACE <sup>(1)</sup>

Jeniffer Barroso da Silva<sup>2</sup>; Paula Venâncio Alves<sup>3</sup>; Isis Soares e Silva<sup>4</sup>; Nairon Ribeiro de Almeida<sup>5</sup>; Flávia Monteiro Coelho Ferreira<sup>6</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado no IF Sudeste MG- Campus Rio Pomba).

<sup>2</sup> Graduanda em Agroecologia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [jeniffer.agroecologia@gmail.com](mailto:jeniffer.agroecologia@gmail.com)

<sup>3</sup> Graduanda em Agroecologia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [paulagaudereto@gmail.com](mailto:paulagaudereto@gmail.com)

<sup>4</sup> Graduanda em Agroecologia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [isislivia2@gmail.com](mailto:isislivia2@gmail.com)

<sup>5</sup> Graduanda em Agroecologia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [nairon.r.almeida@hotmail.com](mailto:nairon.r.almeida@hotmail.com)

<sup>6</sup> D.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [flavia.coelho@ifsudestemg.edu.br](mailto:flavia.coelho@ifsudestemg.edu.br)

**RESUMO:** As plantas possuem a capacidade de liberar exsudados de compostos orgânicos, alguns dos quais possuem propriedades alelopáticas. Estudos com plântulas de sorgo indicam que estas possuem propriedades de alta atividade biológica, substâncias extraídas dos exsudatos radiculares das plântulas, dentre elas o sorgoleone. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito alelopático de extratos de plântulas de sorgo sobre o desenvolvimento de sementes de picão preto e alface. O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba no Departamento de Agricultura e Ambiente. Sementes de picão preto (*Bidens pilosa*) e alface (*Lactuca sativa*) foram semeadas em bandejas de isopor. Para cada uma das espécies foram realizados os tratamentos com extrato aquoso de folhas de plântulas de sorgo, extrato aquoso de raízes de plântulas de sorgo, extrato com ácido acético das folhas de plântulas de sorgo, extrato com ácido acético de raízes de plântulas de sorgo na concentração 25% (v:v) e testemunha. A germinação foi monitorada durante 30 dias, com contagens a cada 2 dias. As variáveis analisadas foram comprimento de radícula e porcentagem de germinação. A comparação entre os tratamentos foi realizada através de Análise de Variância a 5%. Os resultados demonstram que os extratos aquosos inibiram a germinação das sementes em aproximadamente 50%, entretanto estimularam o crescimento radicular nas duas espécies. Já os extratos de ácido acético inibiram fortemente a germinação tanto das sementes da alface como do picão preto e não interferiram no crescimento da raiz.

**Palavras-chave:** alelopatia, sorgoleone, plantas espontâneas.

## INTRODUÇÃO

As plantas possuem a capacidade de liberarem naturalmente exsudados de compostos orgânicos, alguns dos quais possuem propriedades alelopáticas. As quantidades produzidas desses compostos dependem da espécie, idade das plantas e das condições ambientais em que as plantas se encontram (Santos 2012).

A alelopatia é a capacidade das plantas de produzir metabólitos secundários que atuam impedindo ou estimulando o crescimento ou o desenvolvimento de outras plantas, que competem por recursos limitados como: água, luz e nutrientes (Weir et al., 2004).

De acordo com Rizvi e Rizvi (1992), os aleloquímicos podem afetar: a absorção dos minerais; as atividades enzimáticas; as estruturas citológicas e ultra-estruturais; os hormônios, membranas e sua permeabilidade; as relações hídricas e condução; o movimento dos estômatos, a síntese de pigmentos e a fotossíntese; a respiração; a síntese de proteínas; o material genético, induzindo alterações no DNA e RNA.

O sorgo é um cereal mundialmente cultivado devido a sua alta capacidade de produzir biomassa, alta produtividade e composição nutricional que se assemelha ao milho. Apresenta característica intrínseca de maior tolerância ao déficit hídrico. No Brasil é mais comumente cultivado nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste com alto potencial de ser cultivado na região Nordeste (Santos, 2012).

De acordo com Chang *et al.* (1986) a literatura relata que o sorgo possui propriedades alelopáticas de alta atividade biológica. Tais substâncias são extraídas dos exsudatos radiculares das plântulas de sorgo identificada a quinona, denominada sorgoleone. Juntamente com outras substâncias e enzimas estão presentes nos tricomas e nas raízes das plântulas de sorgo permanecendo no solo por um longo período.

Barbosa *et al.* (1998), trabalhando com análise química do exsudato radicular do sorgo, observou que em um sistema de cultura hidropônico recirculante, o exsudato radicular produzido por quatro plantas de sorgo causou uma redução de 62,4% na área foliar da alface, 33 dias após o plantio.

A extração dos compostos aleloquímicos tem sido muito utilizada como uma proposta para a minimização ao uso de defensivos agrícolas (Ferreira e Aquila, 2000)

O presente trabalho teve por objetivos avaliar o efeito alelopático de extratos de plântulas de sorgo sobre o desenvolvimento de picão preto e alface.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba no Departamento de Agricultura e Ambiente. O experimento foi conduzido durante os meses de maio e junho de 2016. Sementes de picão preto (*Bidens pilosa*) coletadas em campo e alface comercial peletizada adquiridas no mercado local foram semeadas em bandejas de isopor com substrato comercial de casca de pinus, cinzas, vermiculita, serragem e bioestabilizados. Para cada uma das espécies foram realizados os tratamentos extrato aquoso de folhas de plântulas de sorgo, extrato aquoso de raízes de plântulas de sorgo, extrato com ácido acético concentração 25% (v/v) das folhas de plântulas de sorgo, extrato com ácido acético concentração 25% (v/v) das raízes de plântulas de sorgo e testemunha. Para cada tratamento foram utilizadas 100 células, exceto, para a testemunha onde foram utilizadas 200 células. Para a extração do sorgoleone, o sorgo foi cultivado em casa de vegetação em bandejas por duas semanas. Para se obter o extrato foi utilizado as raízes ou a parte aérea das plântulas de sorgo. No extrato aquoso foi utilizado 100 ml de água para 1,5 g de biomassa. Já no extrato de ácido acético foi utilizado o ácido acético diluído em água, 75ml de água para 25ml de ácido acético e 1,5 g de biomassa do sorgo como proposto por (Franco, 2011). O sorgo foi imerso na solução de ácido até que apresentasse mudança de tonalidade. Cada célula recebeu cinco gotas de extrato logo após a semeadura. Foi realizada a irrigação diariamente e a contagem de sementes germinadas realizadas a cada 2 dias para avaliação das taxas de germinação por tratamento. Após 30 dias foram realizadas medidas da parte aérea e raiz das plântulas em cada tratamento para avaliar o efeito dos extratos sobre o desenvolvimento das mudas.

A comparação entre os tratamentos foi realizada através de Análise de variância com 95% de confiança.

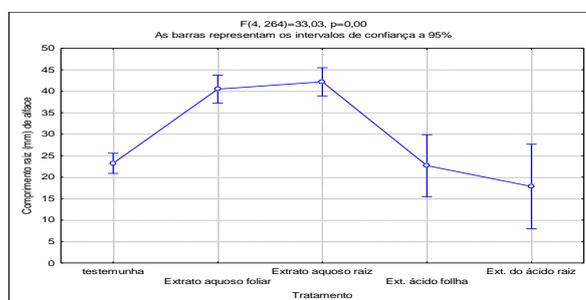
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras abaixo serão apresentadas médias sobre a germinação da alface. Observa-se que o extrato aquoso da raiz e extrato aquoso da folha, conseguiu inibir a germinação da alface em relação a testemunha, porém as médias se estabilizaram a partir do sexto dia. Pode-se observar observar que o extrato de ácido acético folha e raiz apresentou inibição em relação a testemunha.



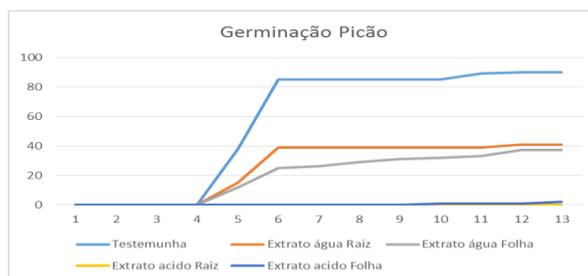
**Figura 1** - Germinação (%) aos 30 dias do alface sob efeito dos extrato aquoso de folhas de sorgo, extrato aquoso de raízes de sorgo, extrato com ácido acético das folhas de sorgo, extrato com ácido acético de raízes de sorgo

Considerando o número de plântulas de alface que germinaram em relação a testemunha observa-se no gráfico que os tratamentos extrato aquoso foliar e extrato aquoso de raiz das plântulas de sorgo estimularam o crescimento do sistema radicular da alface se comparado com a testemunha. No caso dos extratos ácido acético foliar e os extratos do ácido acético raiz entende-se que não diferiu estatisticamente em relação a testemunha.



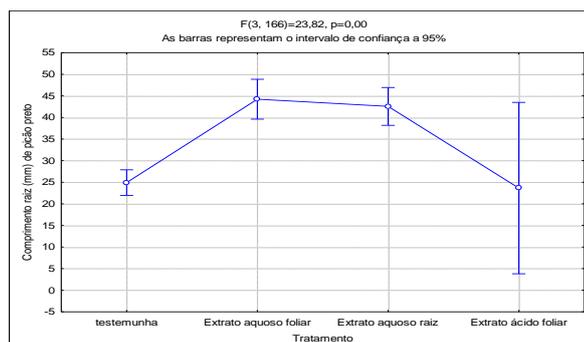
**Figura 2** - Comprimento de plântulas (mm) de alface aos 30 dias. As barras representam os intervalos de confiança a 95%

Para as análises variáveis de germinação do picão preto, os resultados demonstram que os tratamentos extrato aquoso raiz e extrato aquoso folha inibiram a germinação, contudo, o tratamento extrato aquoso de raiz se estabilizou no sexto dia e o extrato aquoso folha se estabilizou no decimo segundo dia. O extrato ácido acético raiz e extrato ácido acético folha inibiram a germinação em relação a testemunha.



**Figura 3** - Germinação (%) aos 30 dias do picão preto sob efeito dos extrato aquoso de folhas de sorgo, extrato aquoso de raízes de sorgo, extrato com ácido acético das folhas de sorgo, extrato com ácido acético de raízes de sorgo

Em relação a variável comprimento de radícula das plantas de picão preto pode-se observar observar que o extrato aquoso foliar e extrato aquoso raiz estimularam o crescimento radicular comparado com a testemunha. No Tratamento com extrato ácido foliar não diferenciou estatisticamente em relação a testemunha.



**Figura 4** - Comprimento de plântulas (mm) de picão preto aos 30 dias. As barras representam os intervalos de confiança a 95%

## CONCLUSÕES

Conclui-se que os extratos de ácido acético inibiram a germinação tanto das sementes da alfaca como do picão preto e não interferiram no crescimento da raiz. O extrato aquoso inibiu a germinação das sementes e proporcionaram um certo efeito nutritivo em relação a testemunha.

Cabe ressaltar que extratos de origem ácida podem apresentar resíduos de ácido que devem comprometer a germinação das sementes. Logo, podemos dizer que o sorgoleone apresenta um potencial aleloquímico com potencial para ser utilizado alternativamente aos agroquímicos no controle de plantas espontâneas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA T.M.L., FERREIRA F.A., SOUZA I.F., BARBOSA L.C.A., CASALI V.W.D., Caracterização química e efeitos alelopáticos de exsudatos radiculares de plântulas de sorgo sobre alfaca, *Planta Daninha*, v. 16, n. 2, 1998.

CHANG, M., NETZLY, D.H., BUTLER, L.G. *et al.* Chemical regulation of distance : characterization of the first natural host germination stimulant for *Striga asiatica*. *J. Am. Chem. Soc.*, v. 108, p. 7858-7860, 1986.

FERREIRA A.G., AQUILA M.E.A., Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia, *R. Bras. Fisiol. Veg.* 12 (Edição especial): 175-204, 2000.

FRANCO, F.H.S., MACHADO, Y. , TAKAHASHI, J.A., KARAM, D. e GARCIA, Q.S. Quantificação de sorgoleone em extratos e raízes de sorgo sob diferentes períodos de armazenamento, *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 29, p. 953-962, 2011.

RIZVI S.J.H., RIZVI H., Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity. *Allelopathy: Basic and applied aspects*, London, Chapman & Hall, p.1-10, 1992.

SANTOS I.L.V.L., SILVA C.R.C., SANTOS S.L., MAIA M.M.D., Sorgoleone: benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicida, *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.79, n.1, p.135-144, jan./mar., 2012.

WEIR, T.L.; PARK, S.W.; VIVANCO, J.M.. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. *Current Opinion in Plant Biology*, v.7, n.4, p.472-479, 2004.

## CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVIDADE DE MILHO CONSORCIADO COM FEIJÃO<sup>1</sup>

Tamara Rocha dos Santos <sup>2</sup>, Jeferson Giehl <sup>3</sup>, Lamara Freitas Brito <sup>4</sup>, João Carlos Cardoso Galvão <sup>5</sup>,  
Ivo Jucksch <sup>6</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, CAPES)

<sup>2</sup> Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, tamara.rs@hotmail.com

<sup>3</sup> Pós-Graduando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jefergiehl@hotmail.com

<sup>4</sup> Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, lamarabrito@hotmail.com

<sup>5</sup> D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jgalvao@ufv.br

<sup>6</sup> D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, ivoemadu@hotmail.com

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi avaliar as características agronômicas e a produtividade de milho consorciado com feijão. O cultivo do consórcio foi realizado numa propriedade rural do município de Araponga, MG. Na semeadura utilizou-se a cultivar crioula 'Palha roxa' com semeadura de três sementes por cova no espaçamento de 1 m entre fileiras. Realizou-se adubação com NPK. Foram determinadas as variáveis altura de plantas; altura de inserção da espiga; diâmetro de caule; peso de mil grãos e produtividade em kg ha<sup>-1</sup>, as quais apresentaram valores médios de 2,75 m; 1,49 m; 22,86 mm; 274 g e 5.221 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os valores encontrados para as variáveis avaliadas são satisfatórias. Conclui-se que a produtividade do milho consorciado com feijão encontra-se dentro dos dados estimados pela Companhia Nacional de Abastecimento, para produção de milho na primeira safra.

**Palavras-chave:** leguminosa, consorciação, gramínea.

### INTRODUÇÃO

Para Santos (2007), os cultivos consorciados proporcionam mais vantagens agronômicas e econômicas que os sistemas solteiros, demonstrando ser o consórcio uma excelente alternativa para os pequenos agricultores. Os cultivares de milho e feijão disponíveis no mercado são adaptados para a condição de cultivo exclusivo e quando em consórcio apresentam diferenças de desempenho agrônômico.

O milho é uma gramínea C4, altamente responsiva à radiação solar. Já o feijoeiro, como planta C3 se satura de radiação solar e não utiliza toda a radiação incidente. Assim, no sistema de consórcio as folhas do milho ficam principalmente na parte superior do dossel enquanto as de feijoeiro na parte mais baixa. Nesse sistema a produtividade do milho é pouco influenciada pelo feijão e ainda é possível fazer uma colheita de feijão na mesma área. O sucesso desse consórcio está basicamente nas diferenças apresentadas por ambas as espécies quanto às exigências e tolerâncias (COSTA et al., 2010).

De acordo com o IBGE (2010), o município tem cerca de 8.152 habitantes, dos quais, em torno de 63% vivem no meio rural. As principais atividades econômicas na região estão baseadas na cafeicultura, pecuária e no cultivo de feijão, milho, cana-de-açúcar e mandioca, entre outras culturas alimentares. Assim sendo, a população pratica principalmente uma agricultura de subsistência e de baixo nível tecnológico. Nesse cenário a utilização de cultivares crioulas de milho são interessantes por possibilitar a colheita da própria semente e o cultivo em consórcio possibilita a condução de duas culturas concomitantemente aumentando o rendimento da terra.

Deste modo, o objetivo do trabalho foi avaliar as características agronômicas e a produtividade do milho consorciado com feijão produzido em uma propriedade agroecológica rural, do município de Araponga-MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na safra 2015/2016, em uma propriedade rural de Araponga, MG (23° 028' S, 54° 011' W e 340 m de altitude). O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, e as análises químicas (camada de 0-20 cm de profundidade) apresentaram os seguintes resultados: pH em água = 6,9;  $Al^{3+} = 0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Ca^{2+} = 3,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Mg^{2+} = 1,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $K = 142 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $P \text{ (Mehlich)} = 7,6 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $M. O. = 2,75 \text{ dag kg}^{-1}$ .

Na semeadura utilizaram-se três sementes por cova da cultivar crioula 'Palha roxa' no espaçamento de 1 m entre fileiras. Realizou-se adubação com NPK. Foram determinadas as variáveis altura de plantas; altura de inserção da espiga; diâmetro de caule; peso de mil grãos e produtividade em  $\text{kg ha}^{-1}$ .

Foi realizado capinas, para o controle de algumas espécies de plantas espontâneas. Para avaliar os componentes de características agronômicas e produtividade do milho foram quantificadas as variáveis: altura média de plantas (m) (medida do nível do solo até o ponto de inserção da última folha); altura de inserção da primeira espiga (m) (medida do nível do solo até a inserção da primeira espiga); diâmetro de caule no florescimento (mm), com auxílio do paquímetro digital; peso de mil grãos (g) e produtividade em  $\text{kg ha}^{-1}$ . A colheita foi realizada manualmente, sendo colhidas todas as espigas com palha na área útil de  $81\text{m}^2$  ( $9 \times 9 \times 1$ ) da parcela. A massa de grãos foi corrigida para 13% de umidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consórcio milho e feijão apresentou os seguintes dados médios sobre características agronômicas e produtividade do milho: 2,81 m para altura da planta, 1,49 m para altura da inserção da primeira espiga, 22,86 mm para diâmetro do caule, 274 g para peso de mil grãos e produtividade média de  $5.221 \text{ kg ha}^{-1}$ .

O manejo de milho consorciado com feijão apresentou bom desempenho em relação à altura da planta e diâmetro do caule. Este resultado difere aos dados encontrados por Viegas Neto et al., (2012), onde avaliaram o consórcio de milho com feijão e os valores da altura da primeira espiga, altura da planta e diâmetro do caule das plantas de milho foram inferiores (0,65 m; 1,47 m e 17,96 mm).

Em estudo realizado por Queiroz et al., (2008), o milho em monocultivo adubado com a formulação NPK, apresentou média para peso de 1000 grãos (282 g) no primeiro ciclo. No presente trabalho, o valor encontrado para esta característica foi inferior no manejo do milho consorciado. Os mesmos autores ressaltam a importância da fertilidade adequada do solo, para a granação do milho, gerando grãos grandes e pesados, o que poderá determinar juntamente com outros componentes, maior produtividade.

Mendes et al., (2015), estudando a produtividade de fitomassa e desempenho agrônomico do milho em cultivo solteiro e consorciado com *Urochloa ruziziensis*, encontraram menor produtividade em sistema consorciado. No presente trabalho, a produtividade encontrada está de acordo com a média nacional produtiva, que é de  $5.370 \text{ kg ha}^{-1}$  (CONAB, 2015).

De acordo com Ramalho (1983), as principais vantagens da consorciação de milho e feijão são: maior produção de alimentos por área, estabilidade de rendimento, melhor controle das plantas daninhas e melhor aproveitamento da mão-de-obra. A grande desvantagem é a dificuldade na utilização de mecanização. Esta é a principal razão pela qual este sistema se tem restringido aos pequenos agricultores.

## CONCLUSÕES

A produtividade obtida encontra-se dentro dos dados estimados pela Companhia Nacional de Abastecimento, para produção de milho na primeira safra.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos agricultores familiares de Araponga –MG, que participaram da pesquisa.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 3 - Safra 2015/2016, n. 3 – Terceiro levantamento, Brasília, p. 1-152, dezembro. 2015.

COSTA, D.S.; BARBOSA, R.M.; SÁ, M.E. Sistemas de produção e cultivares de feijoeiro em consórcio com milho. *Scientia Agraria*, v.11, n.6, p.425-430, 2010.

IBGE. 2010. Araponga, Minas Gerais. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em ago 2016.

MENDES, W. C.; XIMENES, P. A.; CUNHA, P. C. R.; Júnior, J. A., da Costa, R. B., da Cunha, P. P., & Marangoni, R. E. Produtividade de fitomassa e desempenho agrônômico do milho em cultivo solteiro e consorciado com *Urochloa ruziziensis*. *Global Science and technology*. v. 8, n.1, p.87-95, 2015.

RAMALHO, M.A.P. Consorciação milho e feijão. *A lavoura*. Nov/ Dez. 1983.

SANTOS, N. C. B. Comportamento de cultivares de feijoeiro e de milho verde em cultivo solteiro e consorciado. 2007. 98 p. Tese (doutorado) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2007.

VIEGAS NETO, A. L.; HEINZ, R.; GONÇALVES, M. C.; CORREIA, A. M. P. MOTA, L. H. S.; ARAÚJO, W. D. Milho pipoca consorciado com feijão em diferentes arranjos de plantas. *Pesq. Agropec. Tropical*, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 28-33, 2012.

QUEIROZ, L.R.; COELHO, F.C.; BARROSO, D. G.; GALVÃO, J.C.C. Cultivo de milho consorciado com leguminosas arbustivas perenes no sistema de aléias com suprimento de fósforo. *Revista Ceres*, Viçosa, v.55, n., p.409-415, 2008.

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS AGROFLORESTAIS SUCESSIONAIS<sup>1</sup>

Victor Marques dos Santos Souza<sup>2</sup>, Luiz Guilherme Ferreira<sup>3</sup>, Anice Garcia<sup>4</sup> Denise Bittencourt Amador<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho executado com apoio da Fazenda São Luiz e FAFRAM/FEI.

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia – Faculdade de Agronomia “Dr. Francisco Maeda”- FAFRAM/FEI, victormarques94@rocketmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia – Faculdade de Agronomia “Dr. Francisco Maeda”- FAFRAM/FEI, luizguilhermeferreira31@gmail.com

<sup>4</sup> Professora Doutora da Faculdade de Agronomia “Dr. Francisco Maeda”- FAFRAM/FEI, anicegarcia@fcav.unesp.br

<sup>5</sup> Professora Mestre da Faculdade de Agronomia “Dr. Francisco Maeda”- FAFRAM/FEI, denise@fazendasauliz.com

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades químicas, para determinar a fertilidade do solo sob diferentes sistemas agroflorestais (SAF). As análises foram realizadas em quatro ambientes: SAF de doze anos de cultivo com café (*Coffea arabica* L) e teca (*Tectona grandis*) como carro chefe de produção atual; SAF pomar com dois anos de cultivo com diferentes espécies frutíferas de interesse comercial; SAF horta com três anos de cultivo e uma área de preservação permanente (APP). O experimento foi composto de quatro tratamentos com cinco repetições cada, onde vinte sub-amostras representam uma amostra composta. Os resultados obtidos indicam que os sistemas agroflorestais são eficientes em reestruturar o solo, e devido às práticas de manejo realizadas nas áreas estudadas, conclui-se que todas elas apresentam um alto nível de fertilidade.

**Palavras-chave:** Agricultura sintrópica, Agroecologia, Biodiversidade, Fertilidade do solo.

### INTRODUÇÃO

Todos os sistemas de produção agrícola, como os agroflorestais, são considerados sistemas vivos. Conhecer suas características e princípios é fundamental para a compreensão do funcionamento dos diferentes sistemas de produção (Steenbock & Vezzani, 2013).

Os sistemas agroflorestais são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas que podem ser utilizados para produção agrícola sustentável, restaurar florestas e recuperar áreas degradadas (Buck *et al.*, 1999)

O princípio fundamental da agrofloresta está nos processos da sucessão ecológica, da ciclagem de nutrientes e na cobertura do solo, sendo configurado por uma rede de interligações onde ocorrem os fluxos de energia e matéria, onde os elementos que compõem o sistema estão numa cooperação generalizada ligada por diferentes relações com o objetivo de manter e melhorar as funções do ecossistema (Steenbock & Vezzani, 2013).

O objetivo é trabalhar com os processos microbiológicos que vão elevar a disponibilidade de nutrientes, principalmente com relação ao nitrogênio que é beneficiado com a implantação de diversas espécies de leguminosas, onde as interações ecológicas e sinergismos proporcionem um aumento da fertilidade do solo, da produtividade e a proteção das culturas de interesse comercial (Altieri, 1987).

A poda é uma das principais práticas de manejo em um sistema agroflorestal, onde todo o material podado é cuidadosamente picado e disposto sobre o solo, procurando otimizar o contato entre este e a superfície acelerando assim o processo de decomposição. Götsch, (1995), afirma que

essa prática favorece a entrada de luz, potencializando o processo de sucessão, aumenta a taxa fotossintética e eleva o teor de matéria orgânica do sistema imitando as clareiras das florestas.

A estrutura e fertilidade do solo se dão por relações não lineares entre os minerais, os organismos edáficos e as plantas (Vezzani & Mielniczuk, 2011). O manejo do solo agroflorestal, tendo como premissas os aspectos ecológicos, possibilita a produção de alimentos, em harmonia com os processos de sucessão natural, fluxo de energia e matéria no solo.

Atualmente existe uma carência por estudos referente à fertilidade do solo em sistemas agroflorestais, levando o presente trabalho ao objetivo de estudar as propriedades químicas presente em diferentes sistemas agroflorestais.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram retiradas em julho de 2016 em áreas pertencentes à Fazenda São Luiz, situada no município de São Joaquim da Barra, São Paulo, cujas coordenadas são 20,53° S; 48,10° W; 570 m. A propriedade possui solo de textura argiloso sendo um Latossolo Vermelho, período seco entre os meses de maio a setembro, e a precipitação média de 1200 mm.

As áreas amostradas foram separadas de acordo com o tipo de sistema agroflorestal empregado. Todas as áreas são manejadas através da poda frequentes das árvores, com a finalidade de promover a penetração de luz e gerar acúmulo de matéria orgânica sobre a superfície do solo promovendo a ciclagem dos nutrientes constantemente.

As áreas estudadas foram: Sistema agroflorestal (SAF) com doze anos de consórcio de café (*Coffea arabica L.*), teca (*Tectona grandis*) e diversas outras espécies, com o manejo de poda ocorrendo uma vez por ano no período de floração do cafeeiro; SAF pomar, cuja implantação ocorreu há dois anos, em um pomar onde o manejo das espécies ocorre constantemente; SAF horta com três anos de cultivo agroflorestal, sendo manejada uma vez por mês de acordo com a área a ser plantada, e uma área de preservação permanente (APP) reflorestada com agroflorestal a oito anos.

Como auxílio de um trado holandês, as amostras foram retiradas na profundidade de 0-20 cm, os pontos foram amostrados em área total. Em todas as áreas foram coletadas cinco amostras compostas, sendo cada constituída de vinte sub-amostras. Após coletadas, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos da Faculdade Dr. Francisco Maeda (FAFRAM). As amostras foram analisadas quimicamente seguindo a metodologia de Raij & Quaggio (1983).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Os resultados das análises de solo foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando as variações de pH, observa-se que o solo menos ácido é aquele onde o sistema agroflorestal (SAF) pomar é cultivado (Tabela 1), seguido por café em consórcio com teca, horta e área de preservação permanente (APP). Segundo a classificação de Raij *et al.* (1996) as áreas de app e SAF café + teca apresentam acidez média, SAF horta com baixa acidez e SAF pomar apresentando uma acidez muito baixa, com o pH de 6,5.

O teor de matéria orgânica, assim como a concentração de carbono total apresentaram distribuições iguais, uma vez que através do C, se determina o teor de MO do solo. De acordo com Raij *et al.* (1996) os teores médio para matéria orgânica são de 15 a 20 mg/dm<sup>3</sup>, classificando todos os ambientes como alto e não havendo diferença estatística entre eles.

A maior concentração de fósforo (P) se deu no sistema agroflorestal pomar, com valor de 201,2 mg/dm<sup>3</sup>, seguido por SAF café + teca e SAF horta, ambos não apresentaram diferença significativa. A variação entre os teores de P de cada área se deu possivelmente pelo manejo de cada área, no SAF pomar o manejo é constante, ocorrendo várias vezes por ano, já no SAF café + teca ocorre duas vezes por ano, sendo uma vez na época das águas e outra na seca, já no SAF horta

a intervenção é feita uma vez por ano por canteiro. Seguindo a classificação de Raij *et al.* (1996) todos os ambientes apresentam um alto teor de fósforo. Essa observação é válida para os maiores teores de Ca, SB, CTC e V% serem maiores no pomar.

**Tabela 1.** Resultado analítico do solo com amostragem 0-20 cm, sob diferentes tipos de sistema agroflorestal utilizado como cobertura vegetal, São Joaquim da Barra, SP, 2016.

	APP	SAF HORTA	SAF POMAR	SAF CAFÉ+TECA
pH	5,3 c	5,6 b	6,5 a	5,5 b
MO	30,6 a	31,0 a	30,2 a	32,0 a
C	18,0 a	17,8 a	19,0 a	17,6 a
P	35,8 c	117,8 b	201,2 a	130,6 b
K	3,8 b	11,3 a	10,7 a	8,7 a
Ca	64,0 c	84,4 b	140,4 a	85,0 b
Mg	20,8 b	26,6 ab	21,8 b	29,4 a
Al	0 a	0 a	0 a	0 a
H+Al	45,4 a	31,4 c	19,0 d	36,8 b
SB	88,6 c	122,6 b	173,0 a	123,2 b
CTC	134,0 c	154,0 b	192,0 a	160,0 b
V%	66,2 c	79,6 b	90,0 a	76,8 b
S	5,0 b	4,0 c	6,2 a	3,4 c
B	0,17 b	0,19 ab	0,27 a	0,25 ab
Cu	11,3 a	9,9 b	11,5 a	11,7 a
Fe	56,2 a	46,4 b	32,6 c	58,4 a
Mn	21,1 b	21,6 b	20,5 b	23,5 a
Zn	1,9 c	3,4 b	8,2 a	3,2 b

\*Potencial Hidrogeniônico - pH; matéria orgânica – MO (g/dm<sup>3</sup>); Potássio - K , Cálcio - Ca, Magnésio - Mg, Acidez potencial - H+Al, Alumínio – Al, Capacidade de troca catiônica - CTC (mmol./dm<sup>3</sup>), Saturação por bases - V% (%); Fósforo - P, Enxofre - S, Boro - B , Cobre - Cu, Ferro - Fe, Manganês - Mn e Zinco – Zn (mg/dm<sup>3</sup>). Médias seguidas da mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os sistemas agroflorestais não apresentaram diferença significativa entre as médias apresentadas para o teor de potássio (K), diferindo apenas da área de preservação permanente que apresenta menor valor. Essa diferença se explica pelo fato de que as dinâmicas aplicadas aos sistemas agroflorestais proporcionam uma rápida ciclagem dos nutrientes, ocorrendo um acúmulo de potássio superior nas áreas de SAF em relação à APP. Também por isso, a APP apresentou os menores valores de SB, CTC e V% e os maiores valores de acidez potencial (H+Al)

Em relação ao magnésio (Mg), todos os ambientes são classificados como alto. No SAF café + teca ocorreu um acúmulo maior de Mg, contudo, não apresenta diferença estatística com relação ao SAF horta, que por sua vez é estatisticamente igual aos teores apresentados na área de preservação permanente e SAF pomar. A disponibilidade de alumínio (Al) em todas as áreas apresentaram valores consideráveis muito baixo segundo RAIJ *et al.* (1996).

Os solos são classificados em subtróficos com V% menor que 35%, distróficos com V% de 30 a 50%, e eutrófico com V%  $\geq$  50 (MALAVOLTA, 2006), o que leva todos os solos avaliados a serem classificados como eutróficos, onde apresentam o V% de 90; 79,6; 76,8 e 66,2% respectivamente para o SAF pomar, SAF café + teca, SAF horta e APP.

Com relação a disponibilidade de enxofre (S), o solo onde ocorre o cultivo do SAF pomar foi maior, diferindo estatisticamente dos demais ambientes agroflorestais, porém os SAFs horta e café + teca não apresentaram diferença significativa. O teor de enxofre foi classificado com médio ( $>4$  -  $<10$  mg/dm<sup>3</sup>) para os SAFs pomar, horta e área de preservação permanente, e baixo ( $<4$  mg/dm<sup>3</sup>) para o SAF café + teca.

Em relação ao micronutriente Boro (B), a maior quantidade ocorreu no solo sob o SAF pomar, e o menor na área de preservação permanente. As medias diferem em si, porem entre o SAF pomar e café + teca não ocorreram diferenças, uma vez que os mesmos são semelhantes estatisticamente às demais áreas. Segundo Raij *et al.* (1996), o teor de cobre (Cu) no solo para todos os ambientes é classificado com alto, sendo todos superior a 0,8 mg/dm<sup>3</sup>.

Assim como o cobre, o ferro (Fe) foi classificado como alto para todos os ambientes, o manganês (Mn) apresentou maior acumulo no sistema agroflorestal do café em consorcio com teca, diferindo estatisticamente dos demais ambientes, para o teor de zinco (Zn), o maior acumulo ocorreu na área do pomar, seguido pela horta e café + teca, e em menor quantidade na área de preservação permanente, os teores de Zn e Mn são classificados com alto para todos os ambientes avaliados (Raij *et al.* 1996).

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, e nas condições de manejo nas áreas estudadas, conclui-se que todas elas apresentam um alto nível de fertilidade, embora as áreas manejadas com maior frequência apresentam fertilidade mais alta devido o maior aporte de biomassa, inclusive lenhosa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M. A. **Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture**. Boulder: Westview Press, 1987
- BUCK, L. E.; LASSOIE, J. P.; FERNANDES, E. C. M. **Agroforestry in sustainable agricultural systems**. Boca Raton: CRC, 1999. 416p (Advances in Agroecology)
- GÖTSCH, E. **Break-through in agriculture**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995. 22 p.
- MALAVOLTA, E.; Manual de nutrição mineral de plantas. Piracicaba: Ceres, 2006. 631p.
- RAIJ, B. V. et al. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. (IAC. Boletim Técnico, 100).
- RAIJ, B.V.; QUAGGIO, J.A.; **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1983. 31 p. (Boletim Técnico, 81).
- RONQUIM, C. C.; **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**, Boletim de pesquisa e desenvolvimento 8. Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, SP, 2010, p30.
- STEENBOCK, W.; VEZZANI, M. F. **Agrofloresta: Aprendendo a produzir com a natureza** – Curitiba: Fabiane Machado Vezzani, 2013, 148p. il
- VEZZANI, F.M.; MIELNICZUK, J. **O solo como sistema**. Curitiba: edição dos autores, 2011. 104p.

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE COBERTURA VEGETAL<sup>1</sup>

Victor Marques dos Santos Souza<sup>2</sup>, Denise Bittencourt Amador<sup>3</sup>, Anice Garcia<sup>4</sup>, Rodrigo Junqueira Barbosa de Campos<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho executado com apoio da Fazenda São Luiz e FAFRAM/FEI.

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia. FAFRAM, Ituverava, SP. E-mail: victormarques94@rocketmail.com

<sup>3</sup> Professora Doutora da Faculdade de Agronomia “Dr. Francisco Maeda”- FAFRAM/FEI, Ituverava, SP. E-mail: anicegarcia@fcav.unesp.br

<sup>4</sup> Professora Mestre da Faculdade de Agronomia “Dr. Francisco Maeda”- FAFRAM/FEI, Ituverava, SP. E-mail: denise@fazendasaoluiz.com

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo e produtor rural - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/UFRRJ. E-mail: rodrigo@fazendasaoluiz.com

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades químicas, para determinar a fertilidade do solo sob diferentes sistemas de cobertura vegetal. As análises foram realizadas em quatro ambientes, sendo: 1) uma área com onze anos de cultivo de sistema agroflorestal (SAF); 2) corredor ecológico cujo plantio foi efetuado há quatro anos; 3) pastagem com quinze anos de cultivo com *Brachiaria spp.*; 4) e uma área de preservação permanente (APP) reflorestada há seis anos com praticas agroflorestais. O experimento foi composto de quatro tratamentos com cinco repetições cada, sendo que vinte sub-amostras representam uma amostra composta. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que todas as áreas apresentam um alto nível de fertilidade.

**Palavras-chave:** Sistema agroflorestal, Pastagem, Fertilidade, Sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

A retirada da vegetação nativa e o cultivo intenso, principalmente na camada arável, modificam bastante as propriedades químicas dos solos, diminuindo sua fertilidade, tal fato ocorre possivelmente como consequência do declínio da matéria orgânica e pela deficiência de ciclagem de nutrientes no solo (Queiroz *et al.*, 2007). Estas alterações dependem de vários fatores, como o comportamento físico-químico de cada nutriente, o tipo de cultura implantada, o manejo adotado, a classe e a fertilidade inicial do solo (Maia & Ribeiro, 2004).

As modificações feitas em solos cultivados, em relação às condições naturais, eleva o pH e os teores de cátions (Goldin & Lavkulich, 1988 *apud* Maia & Ribeiro, 2004). Solos sob cultivo intenso geralmente perdem a capacidade de troca de cátions (CTC), isso ocorre em decorrência da diminuição da matéria orgânica na superfície (Maia & Ribeiro, 2004). No Brasil, os solos sob pastagens geralmente apresentam baixa fertilidade, e como consequência, baixa disponibilidade de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, e alta saturação por alumínio, que são fatores químicos que limitam a produção e a qualidade de forragens (Lopes *et al.*, 2011, *apud* Silva *et al* 2013).

Os sistemas agroflorestais (SAF's) proporcionam uma alternativa de produção que minimiza os efeitos causados pela degradação dos sistemas convencionais. A utilização de leguminosas arbóreas ou arbustivas é uma forma de melhorar a fertilidade do solo (Queiroz *et al.*, 2007), de forma que os processos microbiológicos aumentam a disponibilidade de nutrientes, principalmente com relação ao nitrogênio que é beneficiado com a implantação de diversas espécies de leguminosas. Solos sob sistemas agroflorestais em geral apresentam uma menor densidade, maior porosidade, menor resistência à penetração e maior estabilidade de agregados, em comparação ao mesmo solo, porém sob sistema de plantio convencional (Carvalho *et al.*, 2004).

Segundo Corrêa *et al* (2001), a remoção da vegetação nativa, juntamente com aplicação de fertilizantes sintéticos e corretivos de acidez, alteram as propriedades do solo interferindo diretamente no rendimento das culturas, assim como na conservação do solo. A vegetação nativa tende a manter o solo com os níveis altos de acidez, em decorrência do teor de alumínio (CORRÊA *et al.*, 2001)

Com base nos conhecimentos das áreas em questão, objetivo deste trabalho foi estudar as propriedades químicas do solo para determinar a fertilidade de cada ambiente proposto.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram retiradas em outubro de 2015 em áreas localizadas na Fazenda São Luiz, situada no município de São Joaquim da Barra, São Paulo, cujas coordenadas são 20,53° S; 48,10° W; 570 m. A propriedade possui solo de textura argilosa sendo um Latossolo Vermelho, sendo período seco entre os meses de maio a setembro, e a precipitação média de 1200mm.

As áreas amostradas foram separadas de acordo com a vegetação presente, sendo: 1) uma área com onze anos de cultivo de sistema agroflorestral (SAF) cuja vegetação anterior era pastagem (*Brachiaria spp.*), a área é manejada através da poda das árvores nativas, com a finalidade de gerar acúmulo de matéria orgânica sobre a superfície do solo promovendo a ciclagem dos nutrientes constantemente; 2) corredor ecológico, com o plantio efetuado há quatro anos, onde a cultura anterior era cana de açúcar, 3) quinze anos de cultivo com pastagem (*Brachiaria spp.*), onde o sistema de produção é o pastejo rotacionado com baixa capacidade de suporte e período de reentrada com aproximadamente 42 dias; 4) e uma área de preservação permanente (APP) reflorestada há seis anos com práticas agroflorestrais.

Como auxílio de um trado holandês, as amostras foram retiradas na profundidade de 0-20 cm, de forma que na área de agroflorestra os pontos foram amostrados nas entrelinhas de plantio, já nas demais áreas, em área total. Todas as áreas foram coletadas cinco amostras compostas, sendo cada constituída de vinte sub-amostras. Após coletadas, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos da Faculdade Dr. Francisco Maeda (FAFRAM). As amostras foram analisadas quimicamente seguindo a metodologia de Raij & Quaggio (1983).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Os resultados das análises de solo foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os ambientes, o solo menos ácido foi aquele sob agroflorestra, seguido pelo corredor ecológico, pastagem e área de preservação permanente. Os resultados ocorreram de acordo com o esperado, uma vez que as dinâmicas aplicadas aos sistemas agroflorestrais proporcionam uma rápida ciclagem dos nutrientes, o que mantém o pH elevado. Segundo a classificação de Raij *et al.* (1996) os resultados não diferem entre si, uma vez que o solo esteja com o pH de 4,4 a 5,0, é considerado um solo com acidez alta

O menor teor de matéria orgânica (MO) encontrado foi o da área de preservação permanente, com 30,6 g/dm<sup>3</sup>, o que diferiu dos demais ambientes. De acordo com Raij *et al.* (1996) os teores médio para matéria orgânica são de 15 a 20 mg/dm<sup>3</sup>, o que classifica todos os ambiente como de alto nível de fertilidade. Porém observa-se uma superioridade incomum da pastagem que pode estar ocorrendo por diversos fatores. Rezende *et al.* (1999) afirmam que pastagem bem manejadas, tem grande potencial para enriquecer o solo com matéria orgânica, e as forrageiras do gênero *Brachiaria* podem acumular matéria orgânica igual ou até superior a mata nativa. Outro fator importante é a capacidade de suporte que ocorre na pastagem, a baixa capacidade de suporte faz com que ocorra um acúmulo de biomassa na superfície do solo, e isso se explica provavelmente pelo fato de que a forragem produz uma quantidade excedente à necessidade diária do animal.

**Tabela 1.** Resultado analítico do solo com amostragem 0-20 cm, sob diferentes tipos de cobertura vegetal, São Joaquim da Barra, SP, 2015.

	APP	PASTAGEM	CORREDOR ECOLÓGICO	AGROFLORESTA
pH	4,7 d	4,8 c	5,0 b	5,5 a
MO	30,6 b	37,6 a	37,6 a	36,2 a
C	17,8 b	22,0 a	22,0a	28,2 a
P	122,4 b	23,0 d	54,0 c	210,8 a
K	6,4 b	3,2 c	4,2 c	12,3 a
Ca	54,0 b	25,6 d	44,4 c	95,8 a
Mg	24,6 a	9,8 c	18,0 b	27,4 a
Al	1,0 a	0,8 a	0 b	0 b
H+Al	59,2 a	46,2 b	49,8 b	37,2 c
SB	85,2 b	38,6 d	66,8 c	135,6 a
CTC	144,4 b	84,8 d	116,6 c	172,8 a
V%	59,0 b	45,4 c	57,0 b	78,2 a
S	7,2 b	10,4 a	7,2 b	3,4 c
B	0,20 ab	0,15 b	0,19 ab	0,25 a
Cu	12,0 b	7,5 c	6,6 c	14,0 a
Fe	160,8 a	40,8 c	37,2 c	76,8 b
Mn	41,2 a	14,8 b	12,3 b	37,2 a
Zn	4,2 b	5,9 a	6,2 a	4,2 b

\*Potencial Hidrogeniônico - pH; matéria orgânica – MO (g/dm<sup>3</sup>); Potássio - K , Cálcio - Ca, Magnésio - Mg, Acidez potencial - H+Al, Alumínio – Al, Capacidade de troca catiônica - CTC (mmol/dm<sup>3</sup>), Saturação por bases - V% (%); Fósforo - P, Enxofre - S, Boro - B , Cobre - Cu, Ferro - Fe, Manganês - Mn e Zinco – Zn (mg/dm<sup>3</sup>). Médias seguidas da mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quantidade superior de fósforo (P) presente nos ambientes ocorreu na área de agrofloresta, com o valor de 210,8 mg/dm<sup>3</sup>. Segundo a classificação de Raij *et al.* (1996), o teor médio está entre 16 a 40 mg/dm<sup>3</sup>, o que emprega a todos os ambientes onde o número de espécies dominante são nativas, a serem classificadas com muito alto, porém na pastagem, o teor de fósforo se enquadra como médio. O mesmo se aplica para os teores de Ca, Mg, CTC, SB, V% e os maiores valores de acidez potencial (H+Al)

O valor de potássio (K) encontrado no ambiente agroflorestal foi superior a todos os ambientes, diferindo-se estatisticamente dos demais. Os resultados apresentados para as áreas de pastagem e corredor ecológico não tiveram diferença significativa. Seguindo a classificação de Raij *et al.* (1996) os valores 12,3; 6,4; 4,2 e 3,2 pertencentes a agrofloresta, área de preservação permanente, corredor ecológico e pastagem, respectivamente são todos tidos como teores muito alto, muito alto (> 6,0 mmol/dm<sup>3</sup>), alto e alto (> 3,0 mmol/dm<sup>3</sup>).

Malavolta (2006) classifica os solos como subtróficos com V% menor que 35% e distróficos com V% de 30 a 50%, e eutrófico com V% ≥ 50%, o que classifica os ambientes de corredor ecológico, área de preservação permanente e sistema agroflorestal como eutróficos com V% de 57; 59 e 78,2 respectivamente, e a pastagem sendo distrófico pois o V% é de 45,4.

O solo com cultivo de pastagem apresentou uma maior disponibilidade de enxofre (S), diferindo estatisticamente dos demais ambientes. O inverso se aplica ao sistema agroflorestal, onde o teor de S foi o menor. Os teores de enxofre foram classificados com alto (>10 mg/dm<sup>3</sup>), médio (>4 - <10 mg/dm<sup>3</sup>), e baixo (<4 mg/dm<sup>3</sup>), para a pastagem, área de preservação permanente, corredor ecológico e sistema agroflorestal respectivamente.

Em relação ao micronutriente Boro (B), a maior quantidade ocorreu no solo sob agrofloresta, e o menor na área de preservação permanente. As medias diferem em si, porem entre a pastagem e corredor ecológico não ocorreram diferença, uma vez que os mesmos são semelhantes estatisticamente. Classificou-se o teor de boro nos ambientes como médio para o sistema agroflorestal e baixo para os demais ambientes. Segundo Raij *et al.* (1996), os teores de cobre (Cu) e Ferro (Fe) no solo para todos os ambientes é classificado com alto.

O manganês (Mn) e o zinco (Zn) ocorreram em menores quantidades de manganês ocorreram no corredor ecológico e a pastagem, já para o zinco, a menor quantidade foi no sistema agroflorestal e área de preservação permanente. Segundo a classificação de Raij *et al.*, (1996), os teores de zn e mn são classificados com alto para todos os ambientes avaliados.

## CONCLUSÕES

Devido às condições de manejo nas áreas estudadas, todas elas apresentam um alto nível de fertilidade, embora a área de sistema agroflorestal apresente fertilidade mais alta devido o maior aporte de biomassa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, M. C. M; CONSOLINI, F; CENTURION, J. F.; Acta Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho Distrófico sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 5, p. 1159-1163, 2001.

CARVALHO, R.; GOEDERT, W. J.; ARMANDO, M. S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.11, p.1153-1155, 2004.

MAIA, J. L.; RIBEIRO, M. R. Cultivo contínuo da cana-de-açúcar e modificações químicas de um Argissolo Amarelo fragipânico. **Pesq. agropec. bras.** vol.39 ,p 15, no. 11 Brasília Nov. 2004.

MALAVOLTA, E.; Manual de nutrição mineral de plantas. Piracicaba: **Ceres**, 2006. 631p.

QUEIROZ, L. R.; COELHO, C. F.; BARROSO, G. D., QUEIROZ. V. V. A. Avaliação da produtividade de fitomassa e acúmulo de N, P e K em leguminosas arbóreas no sistema de aléias, em Campos dos Goytacazes, RJ. **Rev. Árvore**, 2007, vol.31, no.3, p.383-390. ISSN 0100-6762.

RAIJ, B. V. et al. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. (IAC. Boletim Técnico, 100).

RAIJ, B.V.; QUAGGIO, J.A.; **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1983. 31 p. (Boletim Técnico, 81).

REZENDE, C. P.; CANTARUTTI, R. B.; BRAGA, J. M.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, J. M.; FERREIRA, E.; TARREÉ, R. M.; MACEDO, R. O.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; CADSH, G.; GLLER, K.; BODDEY, R. M. Litter deposition and disappearance in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South oh Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 54, p 99-112, 1999.

SILVA, B. A.; JUNIOR, A. L. M.; JUNIOR. B. D. J. C.; FIGUEIREDO, V. B. M.; VICENTIN, P. R. Estoque de serapilheira e fertilidade do solo em pastagem degradada de *Brachiaria decumbens* após implantação de leguminosas arbustivas e arbóreas forrageiras. **Rev. Bras. Ciênc. Solo** vol.37 , p 10, no.2 Viçosa Mar./Apr. 2013

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MILHO VERDE PRODUZIDO NA SAFRINHA EM JATAÍ-GO<sup>(1)</sup>

Maraiza Lima Costa<sup>2</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>3</sup>, Gustavo Sousa Lima<sup>2</sup>, Laísse Danielle Pereira<sup>4</sup>,  
Danielle Fabíola Pereira da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia – Bolsista de Iniciação Científica FAPEG- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, maraiza-15@hotmail.com, gussouli@gmail.com

<sup>3</sup>D.Sc., Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, edesiofr7@gmail.com

<sup>4</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, laissedaniellep@gmail.com

<sup>5</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, daniellefpsilva@gmail.com

**RESUMO:** O consumo do milho verde com endosperma normal é tradicional no Brasil. Esse tipo de milho possui maior teor de amido em sua composição, sendo consumido tanto *in natura* (cozido ou assado), como enlatado e processado em forma de pamonha, de curau, de suco, de bolo, de sorvete, entre outros produtos tradicionais, durante o ano todo. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a população TG-02 com vistas à produção de milho verde. Essa população foi obtida por meio de seleções visando características físicas desejáveis para tal objetivo e recombinações, em que se obteve a população TG-02R2. Dessa população foram geradas 111 famílias em campo de polinização aberto, porém isoladamente. Essas famílias foram avaliadas em ensaio em blocos ao acaso com três repetições, utilizando-se como testemunha o Híbrido AG1051, o mais recomendado e plantado na região. As parcelas foram dispostas em linhas de cinco metros com espaçamento entre sementes de 0,2 m, em que após desbaste totalizaram em média 25 plantas por parcela; a cada dez parcelas foram plantadas o híbrido como testemunha. Foram avaliados os caracteres: EP- empalhamento da espiga, PCP- peso das espigas verdes com palha, PSP- peso das espigas verdes sem palha, PU- Peso útil das espigas (parte granada). Foi feita a análise de variância e as médias das famílias, divididas em dois grupos, foram analisadas pelo teste Scott-knott ao nível de 10% de probabilidade. Verificou-se que a população TG-02R2 apresenta potencial para a produção de milho verde na Região do Sudoeste Goiano.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., safrinha, qualidade, agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

O milho verde é originário de mutações espontâneas que foram descobertas há cerca de 100 anos. Estas mutações bloqueiam a síntese de amido e levam ao acúmulo de açúcares, principalmente a sacarose. Este tipo de milho é muito comum nos Estados Unidos, entretanto mais recentemente vem ganhando espaço no Brasil, impulsionado pelas indústrias de conservas alimentícias. Variedades de polinização aberta se tornaram disponíveis nos Estados Unidos no século 19, no entanto, a maior parte das cultivares atualmente utilizada é híbrida (Sousa et al., 2012).

Em virtude da especificidade do mercado consumidor, a produção de milho verde é uma atividade contínua durante o ano. Esse cereal pode ser consumido de forma assada, cozida ou

processada para fabricação de mingaus, pamonha, bolos, broas, biscoitos, sucos, sorvetes, entre outros produtos.

A produção de milho, destinada ao consumo *in natura*, pode sofrer sérios riscos quanto às variações climáticas e maior pressão de pragas, uma vez que, a crescente demanda de milho verde pelos consumidores, reforça a necessidade de cultivo em todas as épocas do ano. Como exemplo do impacto da variação climática sob o cultivo de milho, temos o baixo desempenho das lavouras em todo o país na safrinha deste ano, especialmente na maior Região produtora, Centro-Oeste (Conab, 2016).

Tendo em vista a importância da produção de milho verde e o reduzido número de cultivares voltados ao consumo na Região Centro-Oeste, o presente trabalho propõe avaliar as características físicas das espigas da população denominada TG-02R2, que apresenta características promissoras para produção de milho verde.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí. A população avaliada foi obtida da recombinação de famílias selecionadas do sintético TG-02, que apresenta potencial para prolificidade.

O plantio foi realizado em 20/02/2016 em que as parcelas foram representadas por linhas de cinco metros, espaçadas de 0,9 m com uma semente a cada 0,2 m e duas sementes nas extremidades, totalizando 27 sementes por parcela. A cada 10 parcela foi plantado o híbrido AG1051 recomendado para produção de milho verde, que foi usado como testemunha.

Em cada parcela foi utilizada uma amostra de cinco plantas colhidas no estágio de milho verde, para avaliação das características: EP- empalhamento da espiga, PCP- peso das espigas verdes com palha, PSP- peso das espigas verdes sem palha, PU- Peso útil das espigas (parte granada). Quanto ao empalhamento das espigas (EP), foi atribuído nota 0 às espigas fechadas e 1 às espigas abertas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios analisados pelo teste Scott-knott ao nível de 10% de probabilidade, utilizando o programa Genes (Cruz et al., 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o fechamento de espiga houve formação de dois grupos, sendo que no grupo 1 foi agrupado o híbrido em estudo e mais dezesseis progênies, com destaque para as progênies 26 e 38 que em termos matemáticos se aproximaram mais do híbrido (Tabela 1).

Para as características Peso com Palha e Peso sem Palha, houve a formação de apenas um grupo (Tabela 1), indicando que não houve diferença estatística para estas características, indicando o potencial das progênies para produção no período safrinha no Sudoeste Goiano.

Para Peso útil da espiga houve a formação de dois grupos, sendo o primeiro grupo formado pelo híbrido utilizado como testemunha e por 26 progênies.

De acordo com o apresentado por Pereira Filho et al. (2003), as cultivares de milho que mais se adequam a produção de milho verde devem apresentar as seguintes características: espigas grandes e com bom empalhamento, grãos do tipo dentado, de cor amarelo-creme com alinhamento retilíneo, endurecimento lento e pericarpo fino. Ainda segundo os autores, o bom empalhamento resulta na maior proteção da espiga contra o ataque de pragas, evitando a depreciação do produto e o pericarpo fino confere maior maciez aos grãos após o cozimento.

**Tabela 1.** Médias de quatro caracteres avaliados em 52 progênie da população TG02 de milho em experimento conduzido em Jataí-GO, no ano agrícola de 2016

Progênie	Peso com palha	Peso sem palha	Peso útil	Fechamento
1	0,27A	0,16A	0,16A	0,4A
2	0,23A	0,14A	0,12A	0,27A
3	0,19B	0,11B	0,1B	0,11A
4	0,26A	0,17A	0,16A	0,6A
5	0,26A	0,14A	0,14A	0,15A
6	0,19B	0,13B	0,12B	0,27A
7	0,28A	0,14A	0,12A	0,17A
8	0,27A	0,17A	0,15A	0,3A
9	0,24A	0,15A	0,14A	0,13A
10	0,21B	0,13B	0,12B	0,4A
11	0,24A	0,15A	0,14A	0,067A
12	0,27A	0,16A	0,15A	0A
13	0,24A	0,14A	0,13A	0,223A
14	0,24A	0,15A	0,13A	0,083A
15	0,20B	0,13B	0,12A	0,2A
16	0,15B	0,08B	0,05B	0,2A
17	0,25A	0,14A	0,13A	0,33A
18	0,24A	0,14A	0,15A	0,2A
19	0,19B	0,12B	0,09B	0,2A
20	0,24A	0,16A	0,14A	0A
21	0,24A	0,15A	0,14A	0,52A
22	0,20B	0,13B	0,12B	0,13A
23	0,19B	0,11B	0,09B	0A
24	0,18B	0,11B	0,1B	0,4A
25	0,19B	0,11B	0,1B	0,2A
26	0,21B	0,10B	0,08B	0,07A
27	0,22A	0,12B	0,1B	0,07A
28	0,21B	0,12B	0,1B	0,1A
29	0,27A	0,18A	0,15A	0,32A
30	0,22B	0,13B	0,12B	0,2A
31	0,22B	0,13B	0,12A	0,1A
32	0,19B	0,12B	0,13A	0,07A
33	0,17B	0,11B	0,1B	0,07A
34	0,22A	0,15A	0,14A	0,13A
35	0,21B	0,09B	0,08B	0,16A
36	0,23A	0,12B	0,11B	0,08A
37	0,25A	0,14A	0,13A	0,13A
38	0,22B	0,12B	0,12B	0,2A
39	0,21B	0,14A	0,13A	0,08A
40	0,21B	0,11B	0,1B	0,13A
41	0,20B	0,12B	0,11B	0,13A
42	0,24A	0,14A	0,13A	0,33A
43	0,24A	0,13B	0,1B	0,07A
44	0,23A	0,13B	0,1B	0,1A

45	0,20B	0,14A	0,13A	0A
46	0,25A	0,17A	0,16A	0,23A
47	0,20B	0,12B	0,11B	0,22A
48	0,25A	0,17A	0,15A	0,27A
49	0,24A	0,15A	0,13A	0,15A
50	0,23A	0,14A	0,13A	0,27A
51	0,24A	0,13B	0,11B	0,2A
52	0,27A	0,17A	0,15A	0,2A
53	0,2B	0,18A	0,14A	0,17A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 10% de significância.

## CONCLUSÕES

A população TG-02R2 apresenta potencial para produção de Milho verde no Sudoeste Goiano.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira:** Grãos, nono levantamento, junho 2016. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=> Acesso em: 04, jul. de 2016.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, p. 271-276, 2013.

SOUSA, S.M.; PAES, M.C.D.; TEIXEIRA, F.F. **Milho doce:** origem de mutações naturais. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/939646/1/doc144.pdf>. Acesso em: 16 set. 2016.

PEREIRA FILHO, I. A., CRUZ, J. C., GAMA, E. E. G. **Cultivares para o consumo verde.** In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed. Tec.). O cultivo do milho verde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 204 p.

## CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE PROGÊNIAS DE CAJUZINHO-DO-CERRADO<sup>(1)</sup>

Láisse Danielle Pereira<sup>2</sup>, Maraíza Lima Costa<sup>3</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>4</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>5</sup>, Danielle Fabíola Pereira da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, laissedaniellep@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia – Bolsista de Iniciação Científica FAPEG- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, maraiza-15@hotmail.com

<sup>4</sup>D.Sc., Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, edesiofr7@gmail.com

<sup>5</sup>Pesquisador – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, jeffnaves@gmail.com

<sup>6</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, daniellefpsilva@gmail.com

**RESUMO:** O Cajuzinho-do-Cerrado (*Anacardium humile* St. Hill) é uma espécie subarborescente de ampla distribuição no Cerrado. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar frutos de progênias da coleção de germoplasma de Cajuzinho-do-Cerrado da Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí. No período de pleno florescimento foram coletados frutos de 38 progênias de Cajuzinho-do-Cerrado no ano de 2013. Em cada progênie foram coletados 10 frutos totalizando 380 frutos. As características avaliadas foram: LPF (Largura do pseudofruto); CPF (comprimento do pseudofruto); PT (Peso Total); PPF (Peso do Pseudofruto); PF (Peso do Fruto); LS (Largura do Fruto), CS (Comprimento do fruto) e Teor de Sólidos Solúveis (°Brix). Observou-se para o peso do pseudofruto CV de 54,68, indicando que esta característica pode estar contribuindo para maior diversidade entre as características avaliadas. O teor de sólidos solúveis variou de 4,85 a 19<sup>o</sup>Brix, indicando que existe material promissor entre as progênias selecionadas tanto para indústria quanto para consumo *in natura*.

**Palavras-chave:** *Anacardium humile* A. St. Hill, fruteira, diversidade.

### INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro apresenta amplitude na distribuição geográfica e diversidade florística, o que o caracteriza bioma de importância para o país. O *Anacardium humile* A. St. Hill é conhecido como cajuí, cajuzinho-do-cerrado ou cajuzinho-do-campo. A espécie ocorre com frequência em campo sujo e Cerrado sentido restrito. É encontrado nos Estados de Bahia, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo (Carvalho et al., 1998).

A floração e frutificação apresentam fases curtas, que coincidem com o final dos períodos secos do ano e início de períodos chuvosos, ou seja, em julho e agosto (Lorenzi, 2006), e sua frutificação ocorre geralmente nos meses de outubro e novembro (Almeida et. al., 1998). O fruto e pseudofruto possuem grande importância alimentar, industrial, medicinal e econômica.

O Brasil se destaca por ser um dos principais centros de diversidade genética de fruteiras silvestres do mundo, entretanto, muito pouco se conhece sobre a caracterização dos frutos da grande maioria destas espécies. A caracterização é uma atividade prioritária na estratégia de abordagem e manejo de coleções e bancos de germoplasma, pois consiste em tomar dados para descrever, identificar e diferenciar os acessos.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar frutos de 38 progênias da coleção de germoplasma de Cajuzinho-do-Cerrado da Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido dentro da coleção Biológica “*ex situ*” de *Anacardium humile* St. Hil, que contém 640 plantas provenientes de 14 municípios na área de recursos genéticos da UFG - Regional Jataí, em área de aproximadamente 1.720m<sup>2</sup>, instalada em 16/12/2011.

No período de pleno florescimento foram coletados frutos de 38 progênies de Cajuzinho-do-Cerrado no ano de 2013. Em cada progênie foram coletados 10 frutos totalizando 380 frutos. As características avaliadas foram: LPF (Largura do pseudofruto); CPF (comprimento do pseudofruto); PT (Peso Total); PPF (Peso do Pseudofruto); PF (Peso do Fruto); LS (Largura do Fruto), CS (Comprimento do fruto) e Teor de Sólidos Solúveis (°Brix).

Os resultados foram submetidos à análise descritiva, obtendo-se média, mínimo, máximo, coeficiente de variação, variância e desvio padrão. Foi calculada a correlação de Pearson com o auxílio do programa computacional GENES (Cruz, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de estática descritiva observa-se que a largura do pseudofruto variou de 15,22 a 32,20 mm com desvio padrão de 4,22 mm (Tabela 1). O comprimento do pseudofruto variou de 23,87 a 46,57 mm com desvio padrão de 5,99 mm. O peso total (fruto + pseudofruto) variou de 3,36 a 21,90 g com CV de 47,57 e variância de 16,07 indicando grande variabilidade entre as progênies avaliadas. O peso do pseudofruto teve CV de 54,68 indicando que esta característica pode estar contribuindo para maior diversidade entre as características avaliadas. O teor de sólidos solúveis variou de 4,85 a 19<sup>0</sup>Brix, indicando que existe material promissor entre as progênies selecionadas tanto para indústria quanto para consumo *in natura*.

Tabela 1. Valores médios, mínimos, máximos, coeficiente de variação, variância e desvio para sete características de 38 progênies de cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile* A. St.- Hil.). Jataí-Go, 2013

Característica	Média	Mínimo	Máximo	CV	Variância	DP
LPF* (mm)	23,25	15,22	32,20	18,13	17,77	4,22
CPF (mm)	32,73	23,87	46,57	18,28	35,82	5,99
PT (g)	8,43	3,36	21,90	47,57	16,07	4,01
PPF (g)	6,98	0,53	19,21	54,68	14,57	3,82
PF (g)	1,31	0,61	2,88	37,98	0,25	0,50
LF (mm)	13,70	10,57	23,65	16,81	5,31	2,30
CF (mm)	16,38	12,26	50,99	37,09	36,91	6,08
SS	10,11	4,85	19,00	30,45	9,49	3,08

\*LPF (Largura do pseudofruto); CPF (comprimento do pseudofruto); PT (Peso Total); PPF (Peso do Pseudofruto); PF (Peso do Fruto); LS (Largura do Fruto), CS (Comprimento do fruto) e Teor de Sólidos Solúveis (°Brix).

Com base nestes resultados pode-se inferir que a coleção Biológica “*ex situ*” de *Anacardium humile* St. Hil, da UFG – REJ, apresenta características próximas as obtidas por Alves et. al (2011) e características divergentes das observadas por Santos & Santos Júnior (2015), no presente estudo o fruto e o pseudofruto são mais pesados e de maior comprimento.

Para as correlações fenotípicas (Tabela 2), observa-se correlação positiva entre CPF e LPF, indicando que à medida que aumenta o comprimento do fruto aumenta também a sua largura. O

Peso do pseudofruto teve correlação significativa e positiva com a largura, comprimento e peso total do fruto.

Tabela 2- Correlações fenotípicas entre 7 caracteres analisados em 38 progênies de Cajuzinho-do-cerrado. Jataí-GO, 2013

	LPF	CPF	PT	PPF	PF	LF	CF
CPF	0,47**						
PT	0,85**	0,70**					
PPF	0,84**	0,68**	0,98**				
PF	0,45**	0,58**	0,66**	0,63**			
LF	0,13	0,35*	0,32	0,27	0,40*		
CF	0,07	0,30	0,17	0,15	0,24	0,17	
SS	0,20	0,14	0,14	0,17	0,23	0,31	0,05

\*\*,\*: significativamente diferente de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Neste estudo não foi evidenciado a correlação significativa entre o peso do pseudofruto (PPF) com: CPF, CPF, CF e LF, como relatado por Alves et al. (2011). Estes resultados indicam que novas análises devem ser realizadas com um número maior de acessos e frutos com o intuito de confirmar a ocorrência ou não da correlação entre o peso do pseudofruto com as características largura e comprimento do fruto e do pseudofruto.

## CONCLUSÕES

O peso do pseudofruto apresentou CV de 54,68, indicando que esta característica pode estar contribuindo para maior diversidade entre as características avaliadas.

O teor de sólidos solúveis variou de 4,85 a 19<sup>0</sup>Brix, indicando que existe material promissor entre as progênies selecionadas tanto para indústria quanto para consumo *in natura*.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. 464 p.

ALVES, H. P. S., REIS, E. F., CARVALHO, R. S., & PINTO, J. F. N. Variabilidade Morfológica de Frutos e Pseudofrutos de Acessos de Cajuzinho-do-Cerrado (*Anacardium Humile* A. St. Hill). In 6<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, Búzios. Anais, SBMP p. 1-5, 2011.

CARVALHO, R. S.; PINTO, J. F. N.; REIS, E. F.; SANTOS, S. C.; DIAS, L. A. S. Variabilidade genética de cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile* St. Hill) por meio de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.1, 1 p.227-233, 2012.

CRUZ, C. D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. V. 35, n. 3, p.271-276, 2013.

LORENZI, H. **Frutas Brasileiras**. Nova Odessa: Plantarum, 2006. 627 p.

SANTOS, R. D. C., & SANTOS JÚNIOR, J. E. Divergência genética por análise multivariada de caracteres fenotípicos de *Anacardium humile* (St. Hilaire). *Ceres*, v.62, n.6. p. 507-509, 2015.

SINGH, G. Late quaternary pollen records and seasonal palaeoclimates of lake frome, South Australia. *Hydrobio-logia*, n. 82, p. 419 - 430, 1981.

## CARACTERIZAÇÃO DE GABIROBEIRA DE DIFERENTES PROCEDENCIAS DO ESTADO DE GOIÁS<sup>(1)</sup>

Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>2</sup>, Eliane Alves dos Santos<sup>3</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>4</sup>, Danielle Fabíola Pereira da Silva<sup>5</sup>, Lâisse Danielle Pereira<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG- Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG).

<sup>2</sup>Tecnico – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, jeffnaves@gmail.com

<sup>3</sup>Graduanda em Biologia – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, elianeje@hotmail.com

<sup>4</sup>D.Sc., Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq - Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, edesiofr7@gmail.com

<sup>5</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, daniellefpsilva@gmail.com

<sup>6</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, laissedaniellep@gmail.com

**RESUMO:** A espécie *Campomanesia adamantium* vem sendo utilizada na alimentação *in natura*, sendo a sua exploração comercial ainda incipiente. O presente estudo teve por objetivo avaliar a variabilidade morfológica da planta e do fruto de Gabirobeira de 14 procedências da coleção de germoplasma da UFG-REJ. Para a caracterização morfológica das 14 procedências estudadas foram avaliadas oito variáveis morfológicas. Após a avaliação das plantas e dos frutos realizou-se a análise de estatística descritiva, a importância relativa dos caracteres e análise multivariada. Com base nos resultados pode-se evidenciar a variabilidade contida nas procedências sendo que as maiores variações morfológicas foram observadas para as características relacionadas ao fruto e as maiores contribuições para a variabilidade foram observadas para a altura da planta e para a largura da copa. O agrupamento com base na análise multivariada evidenciou a formação de nove grupos, demonstrando a existência de variação entre as procedências com relação a morfologia das plantas e dos frutos. Pode ser concluir que: o diâmetro e comprimento do fruto foram as características que apresentaram maiores variações morfológicas; A altura da planta e a largura da copa foram as características que apresentaram as maiores contribuições para a variabilidade; Existe variabilidade entre as procedências para as características da planta e do fruto; As procedências foram distribuídas em nove agrupamentos.

**Palavras-chave:** *Campomanesia adamantium*, gabiroba, teor de sólidos solúveis.

### INTRODUÇÃO

A espécie *Campomanesia adamantium* é conhecida popularmente como Gabiroba e Guavira, a qual se encontra distribuída nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil (Lorenzi, et al., 2006 AMARAL, et al., 2016). Seus frutos podem ser utilizados na alimentação *in natura*, na produção de doces (geleias, pavês, pudins, sorvetes), sucos, licores e vinho (Bezerra et al., 2006; Pavan et al., 2009). A sua exploração comercial ainda é incipiente (Freitas et al., 2008).

Entretanto, mesmo com o crescente interesse das indústrias por produtos regionais, as informações sobre estes materiais são limitados ou inexistentes. Por isso, o conhecimento do desenvolvimento, da característica dos frutos e da variação genética é fundamental, para o estimar a variabilidade genética remanescente nesta espécie, o que gerariam subsídios para futuros trabalhos de melhoramento.

A caracterização de espécies contidas em Bancos de Germoplasma é uma alternativa, que facilita o acesso e a avaliação da diversidade genética dentro da espécie estudada, permitindo segundo Costa et al., (2011) identificar materiais promissores a serem utilizados em programas de melhoramento.

O presente estudo teve por objetivo avaliar a variabilidade morfológica da planta e do fruto de 14 procedências de Gabirobeira da coleção de germoplasma da Universidade Federal de Goiás, da Regional Jataí (UFG-REJ).

## MATERIAL E MÉTODOS

As quatorze procedências (Abadiânia (Ab), Alexânia (Al), Anápolis (An), Caiapônia (Ca), Catalão (Ct), Caçú (Cç), Goianira (Go), Jataí (Ja), Mineiros (Mi), Ouvidor (Ou), Pirenópolis (Pi), Rio Verde (RV), Santa Rita do Araguaia (SR) e Serranópolis (Se)), utilizadas neste estudo são locais de ocorrência natural da *Campomanesia adamantium*.

Os frutos das gabirobeiras pertencentes a estas localidades foram colhidos em 2010 e as sementes extraídas para produção das mudas que foram plantadas em campo para compor a coleção de germoplasma de *Campomanesi* spp, da UFG-REJ. As avaliações das características morfológicas das plantas e dos frutos de cada localidade foram realizadas no ano de 2015.

Para a caracterização morfológica das 14 procedências estudadas foram avaliados: altura da planta do nível do solo até o ápice da haste de maior altura (AP), Largura da copa em sua região mais extensa (LC), Diâmetro do caule principal ao nível do solo (DC) aferidos com paquímetro, Número de ramificações originadas da base da planta ao nível do solo (NR), Peso de dez frutos (PF), Diâmetro médio de dez frutos (DF) aferido com paquímetro, Largura média de dez frutos (LF) aferido com paquímetro e Teor de Sólidos solúveis médio de dez frutos (TSS). Para a determinação do teor de sólidos solúveis utilizou-se um refratômetro de mão, realizando-se a leitura diretamente no aparelho

Após a avaliação das plantas e dos frutos obteve-se a média de todas as características avaliadas para cada uma das procedências e em seguida realizou-se a análise de estatística descritiva e a estimação da importância relativa dos caracteres na diferenciação das procedências pelo método estatístico de SINGH (1981).

Para quantificar a divergência genética entre as procedências estudadas realizou-se a análise multivariada, estimando a distância Euclidiana média entre as procedências estudadas. Com base na distância Euclidiana média agrupou-se as procedências pelo método UPGMA. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o aplicativo computacional GENES (Cruz, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise estatística descritiva estão apresentados na Tabela 1, onde pode-se observar a ampla variação entre os coeficientes de variação (CV) para as procedências nas características estudadas.

Com este resultado pode-se evidenciar a variabilidade contida nas procedências sendo que as maiores variações dos CV foram observadas para as características relacionadas ao fruto, sendo o diâmetro e o comprimento do fruto as características de maior magnitude. Já o teor de sólidos solúveis foi a característica que apresentou o menor CV.

Pode se observar que os valores médios e máximos para o peso do fruto, Diâmetro e Largura do fruto foram inferiores aos relatados por Oliveira et al., (2011); Alves et al., (2013) e Dresch et al., (2013).

A contribuição para a variabilidade variou de 0,37% a 45,56%, sendo LC a característica que mais contribuí-o com 45,56%. A característica que menos contribuiu para a variabilidade foram as características relacionadas ao frutos (TSS, LF e DF), contribuindo com 0,63%, 0,42% e 0,37% de contribuição respectivamente. Este resultando demonstra que a arquitetura da planta tem uma maior contribuição na variabilidade do material estudado.

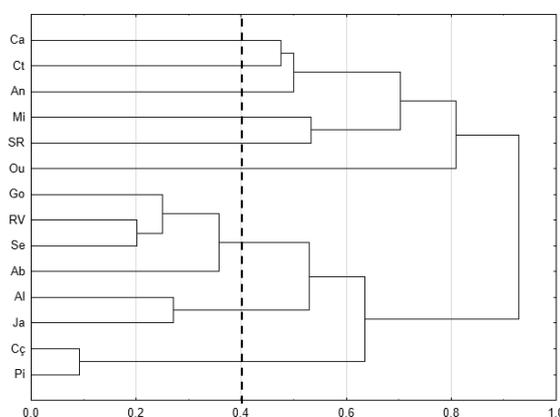
**Tabela 1** – Análise descritiva dos dados e Contribuição de SINGH (S.j) para variabilidade.

Variáveis <sup>1</sup>	Média	Mínimo	Máximo	CV	S.j
AP (cm)	72	52,21	106,95	19,49	42,28
LC (cm)	66	41,79	97,50	21,85	45,56
DC (mm)	14	7,48	20,70	25,26	2,85
NR	36	1,30	8,00	48,33	0,67
PF	23	14,45	33,13	25,09	7,18
DF	15	12,12	16,95	88,61	0,37
LF	15	12,52	17,23	93,57	0,42
TSS	15	10,00	17,44	11,55	0,63

<sup>1</sup>altura da planta do nível do solo (AP), Largura da copa em sua região mais extensa (LC), Diâmetro do caule principal ao nível do solo (DC), Número de ramificações (NR), Peso de 10 frutos em gramas (PF), Diâmetro médio de dez frutos (DF), Largura média de dez frutos (LF) e Teor de Sólidos solúveis (TSS).

A dissimilaridade entre as procedências estudadas variou de 0,055 a 0,642, com médias de 0,360. As menores dissimilaridades foram observadas entre as procedências SR e Cç e as maiores entre os acessos Cç e Pi. Este resultado demonstra que existe variabilidade entre as procedências estudadas a qual pode ser trabalhada em futuros programas de melhoramento.

Com base na análise de agrupamento pelo método UPGMA (Figura 1), obteve-se um ponto de corte no dendrograma a uma distância de 0,40 o que corresponde a 40,00% da distância entre as procedências estudadas. Com base neste ponto de corte obteve-se a formação de nove grupos, demonstrando que o material constituinte da coleção apresenta variabilidade a ser explorada em futuros trabalhos de melhoramento genético da espécie.



**Figura 1:** Dendrograma de dissimilaridade entre as 14 procedências estudadas com base nas características avaliadas. O coeficiente de correlação cofenético foi de 82,10%. Procedências: Abadiânia (Ab), Alexânia (Al), Anápolis (An), Caiapônia (Ca), Catalão (Ct), Caçú (Cç), Goianira (Go), Jataí (Ja), Mineiros (Mi), Ouvidor (Ou), Pirenópolis (Pi), Rio Verde (RV), Santa Rita do Araguaia (SR) e Serranópolis (Se)).

## CONCLUSÕES

O diâmetro e comprimento do fruto foram as características que apresentaram maiores variações morfológicas.

A altura da planta e a largura da copa foram as características que apresentaram as maiores contribuições para a variabilidade.

Existe variabilidade entre as procedências para as características da planta e do fruto.

As procedências foram distribuídas em nove agrupamentos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. M. et al. Caracterização física e química, fenólicos totais e atividade antioxidante da polpa e resíduo de gabioba. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 35, n. 3, p. 837–844, set. 2013.

AMARAL; JESUS, E. V. E. DE. DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE DUAS ESPÉCIES DE *Campomanesia RUIZ & PAVON* (MYRTACEAE). *Revista Agrotecnologia* (ISSN 2179-5959), v. 7, n. 1, p. 42–52, 2016.

BEZERRA, J. E. F. et al. *Frutas Nativas da região Centro-Oeste do Brasil*. [s.l: s.n.].

COSTA, T. S. et al. Diversidade genética de acessos do banco de germoplasma de mangaba em Sergipe. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 5, p. 499–507, maio 2011.

DE ASSIS, E. S. et al. Genetic diversity of gabioba based on random amplified polymorphic DNA markers and morphological characteristics. *Genetics and Molecular Research*, v. 12, n. 3, p. 3500–3509, 2013.

DRESCH, D. M. et al. Germinação e vigor de sementes de gabioba em função do tamanho do fruto e semente. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 43, n. 3, p. 262–271, 2013.

FREITAS, J. B. DE; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. GELÉIA DE GABIROBA: AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS GABIROBA JELLY: EVALUATION OF ACCEPTABILITY AND PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 38, n. 2, p. 87–94, 2008.

LORENZI, H.; SARTORI, S.; BACHER, L.B.; LACERDA, M. *Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas: de consumo in natura*. Instituto ed. São Paulo: [s.n.].

OLIVEIRA, M. C. DE; SANTANA, D. G. DE; SANTOS, C. M. DOS. Biometria de frutos e sementes e emergência de plântulas de duas espécies frutíferas do gênero *Campomanesia*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, n. 2, p. 446–455, 2011.

PAVAN, F. R. et al. Evaluation of anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae). *Química Nova*, v. 32, n. 5, p. 1222–1226, 2009.

SINGH, D. The Relative Importance of Characters Affecting Genetic Divergence. *The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, v. 41, n. 2, p. 237–245, 1981.

## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DE 15 ACESSOS DE *Campomanesia adamantium*<sup>(1)</sup>

Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>2</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>3</sup>, Eliane Alves dos Santos<sup>4</sup>, Cristiane Iracema Monteiro Estevão<sup>5</sup> e Danielle Fabíola Pereira da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG- Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Técnico – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, jeffnaves@gmail.com

<sup>3</sup>Graduanda em Biologia – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, elianeje@hotmail.com

<sup>4</sup>D.Sc., Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq - Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, edesiofr7@gmail.com

<sup>5</sup>Mestre, Professora – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, cristianeimonteiro@gmail.com

<sup>6</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal de Goiás, UFG-Regional Jataí, daniellefpsilva@gmail.com

**RESUMO:** A espécie *Campomanesia adamantium* é subutilizada e a sua exploração comercial ainda é incipiente. O presente estudo teve por objetivo caracterizar a variabilidade genética de 15 acessos de *Campomanesia adamantium*, pertencentes a coleção de germoplasma da UFG – REJ, utilizando dados morfológicos e moleculares. Para a caracterização dos acessos foram avaliados 11 características morfológicas. Após a avaliação das plantas realizou-se a análise de estatística descritiva, importância relativa de caracteres e análise multivariada. Para a caracterização molecular utilizou-se 13 marcadores ISSR. Após a obtenção dos dados moleculares realizou-se a análise multivariada. Com base nos resultados pode-se evidenciar a variabilidade contida nos acessos sendo que as maiores variações morfológicas foram observadas para as características relacionadas a planta. Os 13 marcadores geraram 104 amplificações, com média de oito amplificações por ISSR. Os agrupamentos pelo método UPGMA geraram 8 e 9 grupos respectivamente para os dados morfológicos e moleculares. Analisando de forma conjunta os resultados pode-se perceber que os acessos estudados apresentam características morfológicas próximas, mas de acordo com os dados moleculares existe variabilidade entre os acessos. Pode-se concluir que os 15 acessos estudados possuem variabilidade genética, sendo que a característica que possui maior peso para a variabilidade foi o número de ramificações e os 13 marcadores foram suficientes para se caracterizar a variabilidade entre os acessos estudados.

**Palavras-chave:** Análise multivariada, ISSR, variabilidade, gabioba.

## INTRODUÇÃO

A utilização inadequada de espécies que ocorrem no Bioma Cerrado pode ser justificada pelo pouco conhecimento científico e tecnológico disponível para estas espécies. O que vem promovendo a sua substituição por outras plantas que possuem maior nível de domesticação e tecnológico pelos produtores desta região.

Dentre as espécies subutilizadas do Bioma Cerrado pode-se destacar a *Campomanesia* spp (Família Myrtaceae), a qual é conhecida popularmente como Gabiroba e Guavira. A qual encontra-se distribuída nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil (LORENZI, et al., 2006; AMARAL, et al., 2016). Seus frutos podem ser utilizados na alimentação *in natura*, na produção de doces (geleias, pavês, pudins, sorvetes), sucos, licores e vinho (Bezerra et al., 2006; Pavan et al., 2009). A sua exploração industrial ainda é incipiente (Freitas et al., 2008).

Entretanto, mesmo com o crescente interesse das indústrias por produtos regionais e de espécies silvestres do Cerrado, as informações sobre estes materiais são limitadas ou inexistentes. Por isso, o conhecimento do desenvolvimento, das características dos frutos e da variação genética de espécies silvestres são fundamentais, para o conhecimento da variabilidade genética

remanescente nestas espécies, o que pode gerar subsídios para futuros trabalhos de melhoramento e adequação ao sistema produtivo.

Em conjunto com a caracterização morfológica várias técnicas moleculares estão sendo utilizadas na determinação da variabilidade genética de espécies do Bioma Cerrado. As técnicas moleculares frequentemente utilizadas AFLP, RAPD e SSR apresentam algumas limitações, as quais não são encontradas diretamente na técnica ISSR (Inter Simple Sequence Repeat), a qual tem sua utilização ampliada. De acordo com (SILVA et al., 2011), o ISSR é uma técnica que pode ser utilizada para estudos de polimorfismo baseado em microssatélites, a qual se mostra uma poderosa ferramenta para análises de variabilidade genética com alto grau de polimorfismo.

O objetivo do presente estudo foi caracterizar a variabilidade genética de 15 acessos de *Campomanesia adamantium*, pertencentes a coleção de germoplasma da UFG – REJ, utilizando dados morfológicos e moleculares ISSR.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram caracterizados morfológicamente e molecularmente 15 acessos de *Campomanesia adamantium*, pertencentes a coleção de germoplasma da UFG – REJ. Para a caracterização morfológica foram avaliados: altura da planta do nível do solo até o ápice da haste de maior altura (AP), Largura da copa em sua região mais extensa (LC), Diâmetro do caule principal ao nível do solo (DC), Número de ramificações originadas da base da planta ao nível do solo (NR), Comprimento médio de três folhas com completo desenvolvimento (CFo), Largura média de três folhas com completo desenvolvimento (LFo), Peso de dez frutos em gramas (PF), Número médio de sementes em dez frutos (NS), Diâmetro médio de dez frutos (DF), Largura média de dez frutos (LF) e Sólidos solúveis totais de dez frutos (°Brix). Para determinação dos sólidos solúveis, utilizou-se um refratômetro manual.

Após a avaliação das plantas realizou-se a análise de estatística descritiva e a estimação da importância relativa dos caracteres na diferenciação dos acessos pelo método estatístico de SINGH (1981) para dados padronizados. Em seguida efetuou-se a análise multivariada para avaliação da divergência genética, estimando a distância Euclidiana média entre as procedências estudadas. Com base na distância Euclidiana média agrupou-se as procedências pelo método UPGMA. O ponto de corte em cada estágio do agrupamento no dendrograma foi estabelecido conforme o método de MOJENA, (1977). Foi utilizado o valor de  $K=1,25$  como regra de parada na definição do número de grupos, conforme Milligan & Cooper, (1985).

As análises moleculares dos 15 acessos foram realizadas no Laboratório de Recursos Genéticos da UFG – REJ. A extração do DNA foi realizada utilizando o Método CTAB conforme (CARVALHO et al., 2012). Para as análises moleculares foram utilizados 13 marcadores ISSR ((AC)<sub>9</sub>T, (AG)<sub>8</sub>YC, (CA)<sub>7</sub>YC, (CA)<sub>7</sub>YG, (CA)<sub>8</sub>G, (CTCT)<sub>4</sub>RC, (GA)<sub>8</sub>YC, (GGAGA)<sub>3</sub>, (GTG)<sub>4</sub>RC, (TC)<sub>8</sub>G, GAC(CAA)<sub>5</sub>, HVH(TG)<sub>7</sub> e TA(CAG)<sub>4</sub>). As reações de amplificação dos ISSR's foram preparadas para um volume final de 13 µL, conforme Prado et al. (2012). Os produtos da amplificação foram separados em gel de agarose a 2%, corados com brometo de etídio e visualizados em transluminador UV. Os produtos amplificados foram analisados (codificados) quanto a presença e a ausência de bandas. Para a análise de variabilidade genética entre os acessos utilizou-se o coeficiente de similaridade de Jaccard e para o agrupamento dos acessos utilizou-se o método UPGMA, o qual teve o ponto de corte no dendrograma estabelecido conforme metodologia utilizada para os dados morfológicos.

Todas as análises foram realizadas utilizando-se o aplicativo computacional GENES (Cruz, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

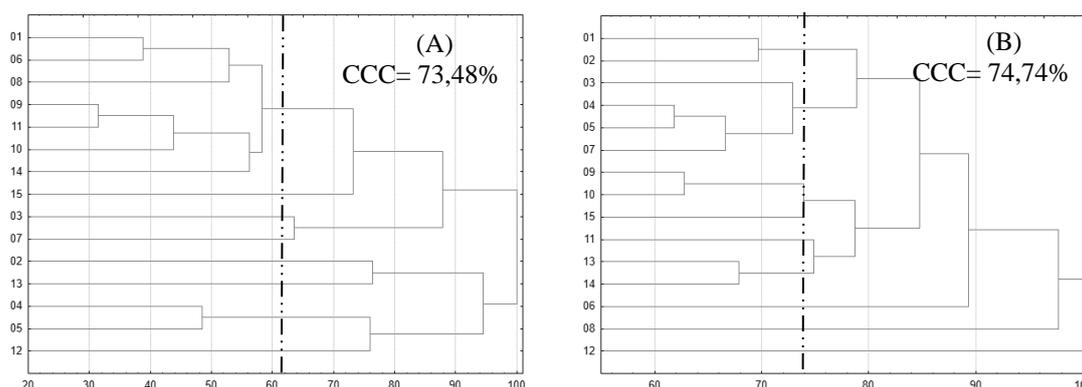
Os resultados da análise estatística descritiva estão apresentados na Tabela 1, onde se observa ampla variação entre os coeficientes de variação (CV) das características estudadas. Com este resultado pode-se evidenciar a variabilidade contida no material estudado sendo que as maiores variações dos CV foram observadas para as características relacionadas com morfologia da planta. Sendo o número de ramificações a característica com a maior variação. Já as características DF, LF e SS foram as que apresentaram os menores CV (14,42%, 14,85% e 17,54%), respectivamente. Este resultado demonstra que os acessos estudados possuem variabilidade podendo ser explorada em futuros trabalhos de melhoramento.

A contribuição para a variabilidade variou de 11,90% a 21,61%, sendo DC a característica que mais contribuiu com 21,61%. A característica que menos contribuiu para a variabilidade foi NS com 11,90% de contribuição. Este resultado demonstra que a arquitetura da planta tem uma maior contribuição na variabilidade do material estudado.

**Tabela 1** – Análise descritiva dos dados e Contribuição de Singh (S.j) para variabilidade.

	Características Avaliadas										
	AP	LC	DC	CFo	LFo	NR	PF	NS	DF	LF	°Brix
<b>Média</b>	81,41	74,95	17,39	82,23	30,53	4,33	26,560	29,86	15,91	15,85	14,86
<b>Mínimo</b>	34	13	6	54,85	20,86	1	8,2	6	11,17	9,92	10
<b>Máximo</b>	105,5	130,5	26,49	112,88	46,74	12	38,67	56	19	18,46	20
<b>CV</b>	22,46	43,74	37,8	20,57	23,87	71,21	32,76	39,85	14,42	14,85	17,54
<b>S.j</b>	13,74	16,35	21,61	17,84	16,26	16,52	17,12	11,9	17,3	15,98	14,28

A dissimilaridade entre os acessos estudados variou de 0,139 a 0,705. As menores dissimilaridades foram observadas entre os acessos 9 e 11 e as maiores entre os acessos 2 e 3. Este resultado demonstra que os acessos estudados possuem variabilidade a ser trabalhada em futuros programas de melhoramento. Com base na análise de agrupamento pelo método UPGMA (Figura 1 A), obteve-se a formação de 8 grupos para dados morfológicos, dos quais apenas o primeiro foi formado por mais de dois acessos.



**Figura 1.** Dendrograma de dissimilaridade entre os 15 acessos estudados. (A) Dados morfológicos e (B) dados Moleculares. A linha vetical pontilhada corresponde ao ponto de corte em cada dendrograma, sendo de 63,50% e 74,68% para (A) e (B) respectivamente.

Os 13 marcadores utilizados produziram 104 amplificações entre os 15 acessos, tendo uma média de oito amplificações por ISSR. Foi observado um nível de polimorfismo de 85,58%, demonstrando a alta eficiência da técnica. A dissimilaridade em nível molecular entre os acessos estudados variou de 0,265 a 0,516. As menores dissimilaridades foram observadas entre os acessos

1 e 12 e as maiores entre os acessos 4 e 5. Com base na análise de agrupamento pelo método UPGMA (Figura 1 B), obteve-se a formação de 9 grupos.

Analisando de forma conjunta os resultados pode-se perceber que os acessos estudados apresentam características morfológicas próximas, mas de acordo com os dados moleculares existe variabilidade entre os acessos, a qual não foi totalmente evidenciada utilizando-se os dados morfológicos.

## CONCLUSÕES

Os 15 acessos estudados possuem variabilidade genética.

A característica que possui maior peso para a variabilidade é número de ramificações.

Os 13 marcadores foram suficientes para se caracterizar a variabilidade entre os acessos estudados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL; JESUS, E. V. E. DE. DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE DUAS ESPÉCIES DE *Campomanesia RUIZ & PAVON* (MYRTACEAE). *Revista Agrotecnologia* (ISSN 2179-5959), v. 7, n. 1, p. 42–52, 2016.

BEZERRA, J. E. F. et al. Frutas Nativas da região Centro-Oeste do Brasil. [s.l.: s.n.].

CARVALHO, R. D. S. et al. Variabilidade Genética de *Cajuzinho-do-Cerrado* (*anacardium humile* ST. HILL.) por meio de marcadores RAPD. *Rev. Bras. Frutic*, v. 34, n. 192, 2012.

FREITAS, J. B. DE; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. GELÉIA DE GABIROBA: AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS GABIROBA JELLY: EVALUATION OF ACCEPTABILITY AND PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 38, n. 2, p. 87–94, 2008.

LORENZI, H.; SARTORI, S.; BACHER, L.B.; LACERDA, M. Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas: de consumo in natura. Instituto ed. São Paulo: [s.n.].

MILLIGAN, G. W.; COOPER, M. C. An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set. *Psychometrika*, v. 50, n. 2, p. 159–179, jun. 1985.

MOJENA, R. Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. *The Computer Journal*, v. 20, n. 4, p. 359–363, 1 abr. 1977.

PAVAN, F. R. et al. Evaluation of anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae). *Química Nova*, v. 32, n. 5, p. 1222–1226, 2009.

PRADO, P. R. C. D. ; et al. CARACTERIZAÇÃO DE ACESSOS DE *Capsicum chinense* Jacq. ATRAVÉS DE MARCADORES MOLECULARES ISSR. II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. Anais...Belém: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Jefferson\\_Pinto2/publication/267037844\\_CHARACTERIZAO\\_DE\\_ACESSOS\\_DE\\_Capsicum\\_chinense\\_Jacq.\\_ATRAVS\\_DE\\_MARCADORES\\_MOLECULARES\\_ISSR/links/5442b9cd0cf2a6a049a89eec.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jefferson_Pinto2/publication/267037844_CHARACTERIZAO_DE_ACESSOS_DE_Capsicum_chinense_Jacq._ATRAVS_DE_MARCADORES_MOLECULARES_ISSR/links/5442b9cd0cf2a6a049a89eec.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2016.

SILVA, K. V. P. DA et al. Variabilidade genética entre acessos do gênero *Manihot* por meio de marcadores moleculares ISSR. *Pesq. agropec. bras.*, v. 46, n. 9, p. 1082–1088, 2011.

SINGH, D. The Relative Importance of Characters Affecting Genetic Divergence. *The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, v. 41, n. 2, p. 237–245, 1981.

## COMPETIÇÃO ENTRE AS CULTIVARES DE ALFACE DO GRUPO SOLTA CRESPA CULTIVADAS DURANTE O VERÃO EM JATAÍ-GO<sup>(1)</sup>

Vinícius Silva Sousa<sup>2</sup>, José Hortêncio Mota<sup>3</sup>, Jeeder Fernando Naves Pinto<sup>2</sup>, Fabrícia Costa Adriano<sup>2</sup>,  
Nikerson Quimarães de Lima<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos CAPES)

<sup>2</sup>Mestrandos em Agronomia -Universidade Federal de Goiás, UFG- Regional Jataí, viniciusagro78@gmail.com, jeedernaves@hotmail.com, fabricia\_adriano@outlook.com

<sup>3</sup>D.Sc – Universidade Federal de Goiás, UFG- Regional Jataí, hortenciomota@gmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia- Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, nikerson\_florestal@hotmail.com

**RESUMO:** A alface é considerada a hortaliça folhosa mais consumida em todo território nacional. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo entre as cultivares de alface do grupo solta crespa para a o cultivo de verão de Jataí-GO, quanto à produção em termos da característica de comprimento de caule. O experimento foi conduzindo em propriedade rural de Jataí-GO, na estação de verão. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 14 cultivares de alface solta crespa (Alcione, Bruna, Coral, Cristina, Isabela, Milena, SVR-2005, Solaris, TE-70, Thaís, Valentina, Vanda, Veneranda e Vera). A característica analisada foi para o comprimento de caule, sendo que as que tiveram melhores desempenhos para tal variável foram: Thaís (06,34 cm.planta<sup>-1</sup>), Milena (06,34 cm.planta<sup>-1</sup>), Isabela (06,86 cm.planta<sup>-1</sup>), SVR (07,22 cm.planta<sup>-1</sup>), Bruna (8,38 cm.planta<sup>-1</sup>), Alcione (08,64 cm.planta<sup>-1</sup>), Vera (08,75 cm.planta<sup>-1</sup>), TE-70 (09,15 cm.planta<sup>-1</sup>) e Solaris (09,42 cm.planta<sup>-1</sup>), então estas cultivares podem ser indicadas para o cultivo na estação de verão na região de Jataí-GO.

**Palavras-chave:** *Lactuca Sativa*, pendoamento, Centro-Oeste

### INTRODUÇÃO

A cultura da alface (*Lactuca Sativa*) é largamente difundida em todo Brasil, sendo considerada a hortaliça folhosa mais consumida em todo território nacional, tendo destaque como a cultura de grande importância econômica e alimentar (Resende, et al., 2003).

O desenvolvimento da alface é bastante influenciado pelas condições ambientais (Yuri et al., 2002). Por ser uma cultura proveniente de clima temperado, no cultivo de verão a alface pode apresentar baixa produtividade e qualidade, além de pendoamento precoce, tornando as folhas amargas e fibrosas, impróprias para o consumo humano (Ferreira, et al., 2009).

O cultivo de alface ao longo do ano é influenciado por vários fatores como: temperatura, fotoperíodo, umidade relativa, fertilidade, e a disponibilidade hídrica. Fatores ambientais e genéticos, atuando conjuntamente por meio de processos fisiológicos, controlando os aspectos os aspectos agrônômicos da cultura. Assim sendo é necessário que as cultivares de alface sejam avaliadas, para que as mais adaptadas a região sejam cultivadas, contribuindo para o desenvolvimento da atividade (Bezerra Neto., 2005).

A determinação de cultivares apropriadas a uma região e ao plantio em diferentes épocas é imprescindível para o aumento da rentabilidade da cultura. O Objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade de 14 cultivares de alface do grupo solta crespa cultivada no verão em Jataí-GO.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de Dezembro de 2015 a Janeiro de 2016 em uma propriedade rural localizado no município de Jataí, região Sudoeste de Goiás, nas coordenadas

17°53'07''S e 51°40'11''O e altitude de 789 m. O clima conforme a classificação de Köpen é Aw, tropical de savana e magatérmico com estação seca e chuvosa definidas. A temperatura média anual é de 23,7°C e a precipitação anual média de 1644,9 mm (INMET, 2013).

O solo da área experimental é caracterizado predominantemente por Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (Embrapa, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 4 repetições, sendo os tratamentos constituídos por 14 cultivares de alface ( Alcione , Bruna, Coral , Cristina, Isabela, Milena, Solaris,SVR-2005,TE-70,Thaís,Valentina, Vanda,Veneranda, e Vera).

O experimento foi conduzido em canteiros, com parcelas de 1,5 m de comprimento e 1,0 de largura, contendo 20 plantas de alface, com espaçamento de 0,25m entre linhas e 0,25 entre plantas, sendo disposta em quatro linhas de 5 plantas. A área útil utilizada foram as 5 plantas centrais .

As Mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 288 células, contendo o substrato comercial Carolina. A condução das mudas foi realizada em ambiente protegido, até atingirem a idade de 34 dias, posteriormente, transplantadas para o campo. Os tratos culturais foram efetuados de acordo com as recomendações para a cultura (Filgueira, 2008).

A colheita foi realizada aos 39 dias após o transplante. Na ocasião da colheita, foi avaliada o comprimento do caule, sendo utilizado na medição uma régua de 30 mm.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para verificação da significância e realizada a comparação de médias utilizando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. Para as análises foi utilizado o software estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A característica a comprimento de caule no cultivo em verão em Jataí, variou de 06,34 cm a 14,20 cm. Sendo que para os três grupos obtidos, os melhores resultados foram apresentados para as cultivares do grupo c, que são Thaís (6,34 cm planta<sup>-1</sup>), Milena (06,34 cm planta<sup>-1</sup>), SVR-2005 (07,22 cm planta<sup>-1</sup>), Bruna (08,38 cm planta<sup>-1</sup>), Alcione (08,64 cm planta<sup>-1</sup>), Vera (08,75 cm planta<sup>-1</sup>), TE-70(09,15 cm planta<sup>-1</sup>) as quais não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1).

**Tabela 1.** Teste de médias para comprimento de caule de cultivares de alface do grupo solta crespa cultivadas durante o verão em Jataí-GO\*.

Cultivar	Comprimento do caule (cm planta <sup>-1</sup> )
Vanda	14,20 a
Cristina	10,77 b
Valentina	10,71 b
Coral	10,71 b
Veneranda	10,36 b
Solaris	09,42 c
TE-70	09,15 c
Vera	08,75 c
Alcione	08,64 c
Bruna	08,38 c
SVR-2005	07,22 c
Isabela	06,86 c
Milena	06,34 c
Thais	06,34 c

\*Em que médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

Segundo Cock et al. (2002) o pendoamento diminui o número de folhas, o que é causado pelo alongamento do caule. Os resultados de comprimento de caule obtidos neste experimento foram inferiores ao obtidos por Mota et al.(2003), com a alface americana , ao avaliar 17 cultivares em condição de verão para em Santana da Vargem-MG, sendo que ele alcançou valores entre 4,5 a 5,4 cm entre as cultivares mais produtivas.

De acordo Santos et al. (2009), pode-se dizer que o comprimento reduzido do caule é um bom indicativo de resistência ao pendoamento precoce Yuri et al. (2004) afirma que as alfaces americanas com caules medindo até 6,0 cm, são mais indicados para o processamento. Ou seja caules maiores provam a não adaptação para a época de cultivo, por isto é um dos fatores limitantes para a cultura de alface (Ryder, 1979; Nagai, 1980).

## CONCLUSÕES

As cultivares com melhores desempenhos em produção foram Thaís, Milena, Isabela, SVR-2005, Bruna, Alcione, Vera, TE-70 e Solaris. Estas são as mais indicadas para serem cultivadas pelos produtores locais na região de Jataí-Go.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COCK, W.R.S.; AMARAL, J.A.T.; BRESSAN, S.R.E.; MONNERAT, P.H. Biometrical analysis of phosphorus use efficiency in lettuce cultivars adapted to high temperatures. *Euphytica*. v.126, p. 299-308.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F.A.R. 2008. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**: Série Histórica - Dados Diários de 01/01/1982 a 31/12/2012 Estação: 83464 - JATAI - GO. 2013. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso 6 jun. 2015.

MOTA, J.H.; YURI, J.E.; FREITAS, S.A.C.; RODRIGUES, J.J.C.; RESENDE, G.M.; SOUZA, R.J. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n.2, p. 234-237, 2003.

NAGAI, H. Obtenção de novas cultivares de alface (*Lactuca Sativa*) resistente ao mosaico e ao calor. *Revista de olericultura*. V.17, p. 129-137.

RYDER, E.J.; Leaf salad vegetables. Ingewestport Connecticut: AV1 Publisling Company. p.265, 1979.

SANTOS, C.L.Dos; JUNIOR, S.S.; LALLA, J.G.De.; THEODOR, V.C.De.A.; NESPOLI, A. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperatura em Cáceres-MT. *Agrarian*, n.2, p.87-98, 2009.

RYDER, E.J.; Leaf salad vegetables. Ingewestport Connecticut: AV1 Publisling Company, p.265, 1979.

## COMPORTAMENTO DE PLANTAS DE COBERTURA DO SOLO NO CONTROLE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS E NA PRODUÇÃO DE FITOMASSA <sup>(1)</sup>

Fernanda Aparecida Valério<sup>2</sup>, Eliane Cristina Benedito<sup>3</sup>, André Marcos da Silva<sup>4</sup>, Marcos Luiz R. Bastiani<sup>5</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recurso do IF Sudeste MG- Campus Rio Pomba).

<sup>2</sup> Graduando em Agroecologia – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, fernanda15-valerio@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Agroecologia – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, liaagroecologi@gmail.com

<sup>4</sup> Mestrando em Agricultura Orgânica UFRRJ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG

<sup>5</sup> D.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [marcos.bastiani@ifsudestemg.edu.br](mailto:marcos.bastiani@ifsudestemg.edu.br)

**RESUMO:** O cultivo de plantas de cobertura do solo antecedendo a culturas agrícolas apresenta-se como alternativa para o manejo e conservação de solos, além de contribuir no manejo de plantas espontâneas em áreas agrícolas. Com o objetivo de avaliar o desempenho de plantas de cobertura na produção de fitomassa e supressão de plantas espontâneas, foi conduzido um experimento no campus Rio Pomba do IF Sudeste MG, entre fevereiro e abril de 2016. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 10 tratamentos e quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Os tratamentos constaram das espécies: mucuna preta (*Mucuna pruriens*), crotalária (*Crotalaria juncea*), feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*), mucuna preta +sorgo, crotalária + sorgo, feijão de porco + sorgo, lab-lab (*Dolichos lablab*), trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*), além do tratamento testemunha. Entre as variáveis analisadas estavam a fitomassa seca de plantas espontâneas e das espécies de cobertura do solo. Os resultados mostraram que as maiores produções de fitomassa de plantas de cobertura foram obtidas quando se utilizou o sorgo forrageiro em monocultivo ou seus consórcios (sorgo+feijão de porco) e (sorgo+crotalaria). Por outro lado, as menores infestações de plantas espontâneas foram verificadas nos tratamentos onde se utilizou o sorgo forrageiro em monocultivo ou nos consórcios com as outras espécies consideradas neste trabalho. Os resultados permitem concluir que o sorgo forrageiro tanto em monocultivo quanto em consórcio com mucuna preta, crotalária ou feijão de porco, como espécie de cobertura de verão, apresenta melhor desempenho na cobertura do solo e supressão de plantas espontâneas, para a região e época de plantio considerado.

**Palavras-chave:** cobertura do solo, adubação verde, sorgo, feijão de porco.

### INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas de cobertura do solo antecedendo a culturas agrícolas apresenta-se como alternativa para o manejo e conservação de solos, além de contribuir no manejo de plantas espontâneas, em áreas agrícolas. A escolha da espécie de cobertura a ser introduzida no sistema é de suma importância, uma vez que cada uma apresenta características próprias que devem ser consideradas, objetivando assim, melhor aproveitamento dessa prática.

Nos trópicos, os solos necessitam de cobertura constante, haja vista que o seu desgaste promove redução da produtividade. Nesse sentido, práticas conservacionistas, como a utilização de plantas de cobertura do solo, permitem a manutenção da capacidade produtiva do solo ao longo do tempo, sem causar impactos negativos ao ambiente, conduzindo para a sustentabilidade dos

agroecossistemas (TEODORO, 2010). Este autor afirma que, a partir da década de 1990, o uso destas espécies de cobertura do solo passou a ser mais intensificado pelo estímulo à agricultura orgânica e familiar, com expressivos resultados em distintas regiões agrícolas no Brasil, sendo também muito utilizadas em sistemas de plantio direto. Esta técnica, quando conduzida com utilização de plantas de cobertura adaptadas regionalmente, permite maior diversificação, menores riscos de ataques de pragas e doenças, melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, maior diversidade biológica e maior rentabilidade, com consequente melhoria das condições socioeconômicas do produtor rural (ALMEIDA, 2007).

Novas alternativas, visando minimizar os impactos ambientais, têm sido pesquisadas, entre as quais a aplicação dos efeitos alelopáticos de plantas cultivadas sobre as plantas espontâneas, suprimindo seu desenvolvimento e reduzindo a infestação. Considera-se importante o estudo dos efeitos alelopáticos de plantas de adubação verde, que, além de promoverem melhoria para o solo, poderiam atuar como um método natural de controle de plantas espontâneas em cultivos sucedâneos, possibilitando, assim, redução no uso de herbicidas. Estudos envolvendo minimização de impacto ambiental no desenvolvimento de programas de manejo de plantas espontâneas tornam-se imprescindíveis, em razão de a composição florística das plantas daninhas ser modificada por consequência das condições ecológicas, criadas artificialmente pelo homem nos agroecossistemas (Carvalho et al., 2008).

No manejo das plantas espontâneas em sistemas orgânicos, o princípio da prevenção deve ser privilegiado, utilizando plantas com alta produção de palha e/ou, com efeito, alelopático, tendo capacidade de inibir o crescimento das plantas espontâneas. Além dos efeitos químicos, oriundos da palha, outros efeitos físicos e biológicos, bem como a interação entre eles, contribuem para o controle das plantas espontâneas (Vaz de Melo et al., 2007).

O objetivo desse trabalho foi, portanto, avaliar o desempenho de plantas de cobertura do solo na produção de fitomassa e supressão de plantas espontâneas, antes e após o corte (para formação de cobertura morta).

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Rio Pomba, entre fevereiro e maio de 2016. O delineamento adotado foi de blocos ao acaso com 10 tratamentos e quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Os tratamentos constaram das espécies: mucuna preta (*Mucuna pruriens*), crotalária (*Crotalaria juncea*), feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*), mucuna preta +sorgo, crotalária + sorgo, feijão de porco+sorgo, lab-lab (*Dolichos lablab*), trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*), além do tratamento testemunha. Os tratos culturais ao longo do experimento foram realizados de acordo com as necessidades destas espécies.

As plantas de cobertura foram semeadas em parcelas de 6,0 m<sup>2</sup> (2,0 x 3,0 m), com espaçamento de 50 cm entre linhas e densidade de sementes conforme recomendação técnica para cada espécie. Nos consórcios entre as espécies, foi utilizado o espaçamento de 25 cm entre linhas, alternando as espécies. No tratamento com vegetação espontânea (testemunha) foram mantidas as plantas infestantes presentes no banco de sementes da área. O momento do corte das plantas de cobertura foi determinado quando as espécies atingiram o estágio de pleno florescimento, o que aconteceu aos 85 dias após a emergência (DAE), sendo que os restos culturais foram deixados sobre o solo. No mesmo período, o tratamento com vegetação espontânea também foi cortado e a fitomassa destas plantas, deixadas na superfície do solo.

Para a determinação da fitomassa seca (ton.ha<sup>-1</sup>), as plantas de cobertura de cada parcela foram cortadas ao nível do solo sendo retiradas aleatoriamente, duas amostras por parcela (utilizando-se de quadros de 50x50 cm). Posteriormente essas amostras foram colocadas em estufa com ventilação de ar forçada a 60°C, por 72 horas. As amostras das plantas espontâneas foram

coletadas aos 15 e 45 dias após emergência (DAE) das plantas de cobertura do solo, laçando-se um quadro de 0,25 x 0,25 m, aleatoriamente, em cada uma das unidades experimentais. Todas as plantas abrangidas pelo quadro foram coletadas, cortando-as rente ao solo. Foram coletadas duas amostras em cada parcela. Após a quantificação as plantas foram armazenadas em sacolas de papel devidamente identificadas e levadas para secagem também em estufa de circulação forçada de ar, para determinação de sua fitomassa seca (BOARETTO et al., 1999).

Entre as variáveis analisadas constam a fitomassa seca de plantas espontâneas e fitomassa seca das espécies de cobertura do solo. Os procedimentos estatísticos constaram de análise de variância com aplicação do teste F e comparação entre médias pelo Teste de Tukey a 1% de significância. Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do Sistema para Análises Estatísticas “ASSISTAT” (versão 7.7).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação e emergência das espécies de cobertura do solo utilizadas neste trabalho foram em geral satisfatórias, apresentando períodos de florescimento semelhantes aos relatados na literatura. Deve ser ressaltada a ocorrência de longo período de estiagem entre os meses de março e abril, coincidindo com os estágios de intenso crescimento vegetativo das espécies de cobertura. Sendo assim, os resultados deste trabalho podem em parte ser explicados pelas espécies que apresentam melhor adaptação a períodos de estiagem prolongada.

Os resultados estão apresentados na Tabela 1 e mostram que as maiores produções de fitomassa de plantas de cobertura foram obtidas quando se utilizou o sorgo forrageiro em monocultivo ou seus consórcios (sorgo+feijão de porco, sorgo+crotalaria); por outro lado, as menores produções de fitomassa foram observadas nos tratamentos onde foram utilizadas as outras espécies de cobertura, individualmente. Ao se observar a infestação de plantas espontâneas, maiores produções de fitomassa destas plantas foram observadas nos tratamentos onde se cultivou individualmente, a mucuna preta, crotalaria, feijão de porco e trigo sarraceno; para esta condição, foram observadas infestações semelhantes às verificadas para o tratamento testemunha. Contrariamente, as menores infestações de plantas espontâneas foram verificadas nos tratamentos onde se utilizou o sorgo forrageiro em monocultivo ou nos consórcios com as outras espécies consideradas neste trabalho.

TABELA 01 - Fitomassa seca de plantas de cobertura e fitomassa seca de planta espontâneas

Tratamentos (plantas de Cobertura)	Fitomassa seca de plantas de cobertura ( ton.ha <sup>1</sup> )	Fitomassa seca total de plantas espontâneas aos 30 DAE (kg.ha <sup>-1</sup> )
Mucuna Preta	2,68 cd	551,03 abc
Crotalaria	3,20 cd	530,48 abc
Feijão de Porco	1,73 d	679,80 ab
Sorgo forrageiro	13,04 ab	244,15 bc
Mucuna + Sorgo	7,85 bcd	269,80 bc
Crotalaria + Sorgo	16,54 a	213,48 c
Fj de porco + Sorgo	10,11 abc	281,68 bc
Lab labe	1,86 d	432,65 bc
Trigo Sarraceno	2,09 cd	484,38 abc
Testemunha	1,62 d	939,30 a
CV(%)	55,23	41,36

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

## CONCLUSÕES

O sorgo forrageiro tanto em monocultivo quanto em consórcio com mucuna preta, crotalária juncea ou feijão de porco, como espécie de cobertura para o período de verão, apresenta melhor desempenho na cobertura do solo e supressão de plantas espontâneas, para a região e época de plantio considerado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. S. et al. A adubação verde como contribuição à produção familiar de milho e feijão no centro sul do Paraná, nos sistemas convencional e agroecológico. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Cruz Alta, RS, v. 2, n. 1, p. 934-937, 2007.

BOARETTO, A. E. et al. Amostragem, acondicionamento e preparação das amostras de plantas para análise química. In: Silva, F. C. da (org.) *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: EMBRAPA – Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 49-73. 1999.

CARVALHO, L. B. et al. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante em beterraba de semeadura direta. *Planta Daninha*, v. 26, n. 2, p. 291-299, 2008.

TEODORO, R. B. Comportamento de leguminosas para adubação verde no Vale do Jequitinhonha. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG.

VAZ DE MELO, A. et al. Dinâmica populacional de plantas daninhas em cultivo de milho-verde nos sistemas orgânico e tradicional. *Planta Daninha*, v. 25, n. 3, p. 521-527, 2007.

## CRESCIMENTO E ÍNDICES DE CLOROFILA DE BOLDO SOB EFEITO DE DOSES DE VERMICOMPOSTO <sup>(1)</sup>

Diego dos Santos Souza<sup>2</sup>, Gilvanda Leão dos Anjos<sup>2</sup>, Diego Chaves Fagundes<sup>2</sup>, Lionela Pimentel  
Guimarães<sup>2</sup>, Girlene Santos de Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos do Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas)

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [diegosantossouza@gmail.com](mailto:diegosantossouza@gmail.com), [gilvandas218s2@hotmail.com](mailto:gilvandas218s2@hotmail.com), [diegochaves81@yahoo.com](mailto:diegochaves81@yahoo.com), [lyo14@hotmail.com](mailto:lyo14@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professora Associada 1 – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [girlenessouza50@gmail.com](mailto:girlenessouza50@gmail.com)

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito das doses de vermicomposto no crescimento e índice de clorofila de boldo. O experimento foi conduzido Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. As mudas foram obtidas por estaquia com aproximadamente 7 cm, e transplantadas com 20 dias para recipientes plásticos com capacidade para 4 dm<sup>3</sup>, contendo 3 dm<sup>3</sup> de Latossolo Amarelo e 1 dm<sup>3</sup> de areia. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, com 5 doses de húmus de minhoca: 0; 10; 15; 30; 45 t ha<sup>-1</sup> e 5 repetições. Após 45 dias foram avaliadas altura, número de folhas, diâmetro do caule e índices de clorofila a e b. Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR. Com o aumento das doses de húmus de minhoca, houve aumento do número de folhas e altura das plantas. As doses utilizadas foram insuficientes para se obter resposta máxima da altura e número de folhas da planta.

**Palavras-chave:** adubação orgânica, plantas medicinais, *Plectranthus ornatus*.

### INTRODUÇÃO

A família Lamiaceae possui distribuição cosmopolita, consistindo de cerca de 300 gêneros e 7500 espécies (Souza, 2012). Dentre os gêneros, destacam-se o *Plectranthus*, que inclui diversos representantes na utilização terapêutica (Duarte & Lopes, 2005).

A planta *Plectranthus ornatus* Codd é popularmente conhecida como boldo chinês, boldo gambá, boldo miúdo ou boldo rasteiro (Mauro et al., 2008). Na medicina popular é indicada para males do fígado e problemas da digestão. Pode ser também utilizada no tratamento para controle da gastrite, na dispepsia, azia e mal-estar gástrico, o seu sabor amargo é estimulante da digestão e do apetite (Mauro et al., 2008).

Devido a sua importância medicinal, estudos relacionados ao comportamento fisiológico dessa espécie e suas respostas às condições do ambiente se tornam indispensáveis para o aprimoramento dos métodos de cultivo (Martins et al., 2009).

Muitos fatores podem influenciar no crescimento das plantas, e um deles é a adubação, pois o fornecimento de nutrientes é muito importante para a planta completar o seu ciclo de vida. O que leva a procura de um adubo que forneça nutrientes, mas a adubação que gere benefícios é um importante fator na hora dessa escolha. Nesse contexto, o vermicomposto além de ser rico em nutrientes, reduz a incidência de pragas e doenças, levando ao menor uso de agrotóxico, pois confere resistência e um bom desenvolvimento das plantas (Ribeiro et al., 2000).

O vermicomposto, material advindo da atividade e interação de minhocas com microrganismos que se localizam em seu trato digestivo, é constituído por substâncias orgânicas complexas e estáveis, possui influencia direta e indireta no crescimento de plantas, por causa das quantidades expressivas de ácidos húmicos (Steffen et al., 2011).

Devido às poucas pesquisas realizadas com o boldo e sobre a melhor quantidade de vermicomposto que proporcionara o melhor crescimento para o mesmo, o objetivo desse trabalho foi

avaliar o efeito das doses de vermicomposto no crescimento e índice de clorofila de *Plectranthus ornatos*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no período de agosto a setembro de 2016, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no município de Cruz das Almas- BA, o qual está localizado geograficamente a 12°40'19"S e 39°06'22"W a uma altitude de 225 m.

As mudas foram obtidas por estaquia com aproximadamente 7 cm, e transplantadas com 20 dias para recipientes plásticos com capacidade para 4 dm<sup>3</sup>, contendo 3 dm<sup>3</sup> de Latossolo Amarelo e 1 dm<sup>3</sup> de areia. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, com 5 doses de húmus de minhoca: 0; 10; 15; 30; 45 t ha<sup>-1</sup> e 5 repetições. As plantas foram mantidas por 45 dias sob os tratamentos com a irrigação sendo realizada manualmente na quantidade suficiente para o bom desenvolvimento das plantas.

O solo utilizado como substrato foi Latossolo Amarelo Coeso, coletado em área de pastagem natural, do Campus da UFRB, na camada de 0-20 cm. Posteriormente foi realizada a análise química do solo e os resultados estão apresentados na (Tabela 1).

**Tabela 1-** Análise química do solo, Cruz das Almas, BA, 2016.

pH	P	K	Na	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al
H <sub>2</sub> O	..... mg dm <sup>-1</sup> .....			..... cmol(c)/dm <sup>-3</sup> .....			
6,6	3,52	3,51	0	1,7	1,3	0	1

Com aproximadamente 45 dias de cultivo foram avaliados os seguintes parâmetros: altura, diâmetro do caule e número de folhas. A altura foi medida com régua a partir do colo ao ápice da planta (gema terminal), o diâmetro do caule a 1 cm do solo, com o auxílio do paquímetro com precisão de 0,01 mm e o número de folhas manualmente. Foram coletados dados de índice de clorofila a e b utilizando o medidor eletrônico de teor de clorofila Falker modelo- CFL1030.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008). Em função do nível de significância foi aplicada regressão para identificar o efeito das doses de húmus.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

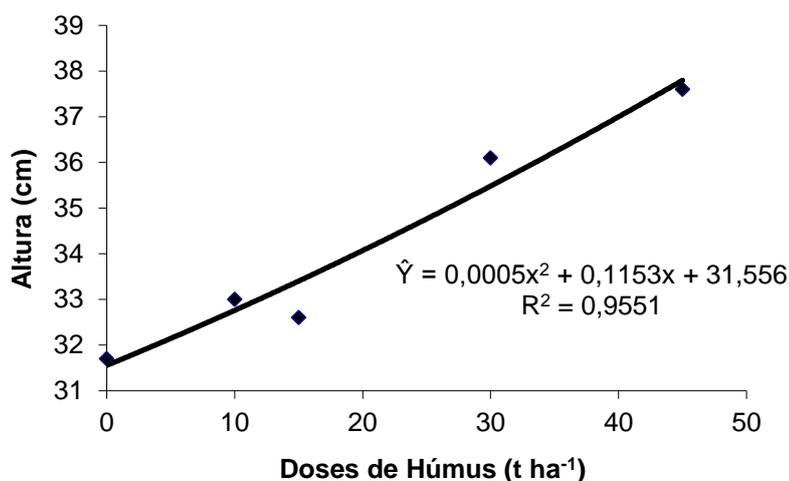
A partir das informações da análise de variância observou-se efeito significativo (p<0,01) para o variável número de folhas e altura da planta. Com relação ao diâmetro do caule e índice de clorofila a, b e total, não houve efeito significativo das doses de húmus utilizadas (Tabela 2).

**Tabela 2** – Resumo da ANAVA para as variáveis de crescimento do Boldo sob diferentes doses de húmus.

Fontes de variação	GL	AP	DC	NF	Clorofila		
					a	b	Total(a+b)
<b>Quadrados Médios</b>							
Trat	4	31.77**	0,64 <sup>ns</sup>	4947,24**	8,15 <sup>ns</sup>	0,98 <sup>ns</sup>	14,24 <sup>ns</sup>
Resíduo	20	4,89	0,56	230,38	5,97	1,54	12,52
CV(%)		6,47	10,91	10,04	10,23	15,65	11,12
Média Geral		34,20	6,91	151,24	23,90	7,93	31,83

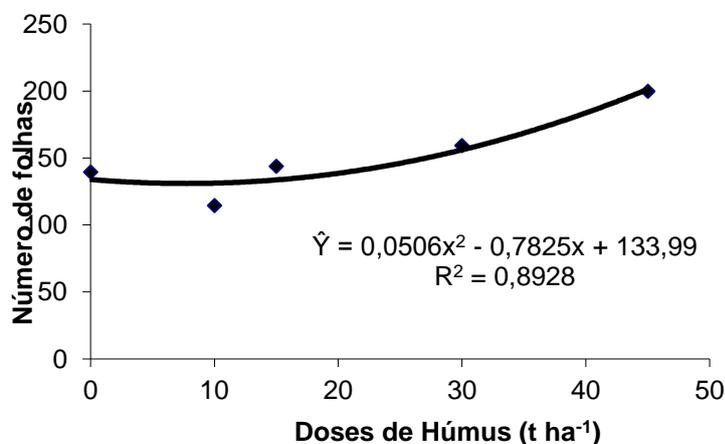
TRAT – Doses de húmus AP – altura da planta (cm); DC – diâmetro do caule (mm); NF – número de folhas; CLO A - clorofila *a*; CLO B – clorofila *b*; CLO T – clorofila total; <sup>ns</sup> – não significativo; \*\* – significativo ao nível de 1% pelo teste F.

Pode ser observado na Figura 1 que houve um aumento na altura das plantas a partir da dose 15 t ha<sup>-1</sup> de vermicomposto, indicando insuficiência das doses para esta espécie. O trabalho se assemelha com os de Caldeira et al. (2000) que estudando o efeito de diferentes doses de vermicomposto no crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith observou que a medida que aumentava a dose o valor da altura da planta era maior. E segundo os mesmos autores isso pode estar relacionado ao não acontecimento de efeito fitotóxico, que pode ser atribuído a prováveis contaminações que existem no composto orgânico ou vermicomposto.



**Figura 1.** Altura das plantas de boldo submetidas as diferentes doses de vermicomposto.

Na figura 2 a partir da dose 10 t ha<sup>-1</sup>, ocorreu um aumento no número de folhas com crescimento das doses, havendo o mesmo ocorrido com a altura das plantas, as doses não foram insuficientes. De acordo com Oliveira et al. (2001) o vermicomposto quando é aplicado ao solo, gera benefícios físicos e químicos, sendo suas excreções possuem, numa forma mais disponível, nutrientes essenciais às plantas, principalmente o nitrogênio.



**Figura 2.** Número de folhas das plantas de boldo submetidas as diferentes doses de vermicomposto.

## CONCLUSÕES

As doses de vermicomposto não tiveram influência nos índices de clorofila e no diâmetro do caule.

As doses não foram suficientes para obter máxima resposta da variável número de folhas e altura das plantas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDEIRA, M. V. W., SCHUMACHER, M. V., BARICHELLO, L. R. et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. Floresta, v. 28, n.1/2, p.19-30, 2000.

DUARTE, M.R & LOPES, J.F. Morfoanatomia foliar e caulinar de *Leonurus sibiricus*, Lamiaceae, Rev Acta Farm Bonaerense, v. 24, n. 1, 2005.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. Revista Symposium, v.6, p.36-41, 2008.

MARTINS, J. R. et al. Teores de pigmentos fotossintéticos e estrutura de cloroplastos de Alfavaca-cravo cultivadas sob malhas coloridas. Ciência Rural, v.40, n. 1, 2009.

MAURO, C.; SILVA, C.P.; MISSIMA, J. et al. Estudo anatômico comparado de órgãos vegetativos de boldo miúdo, *Plectranthus ornatos* Codd. e malvariço, *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. – Lamiaceae. Rev. bras. farmacogn. 2008; v.18, n.4, p. 608-613.

OLIVEIRA, A.P; FERREIRA, D.S.; COSTA, C.C. et al. Uso de esterco bovino e húmus de minhoca na produção de repolho híbrido. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, n. 1, p. 70-73, março, 2001.

RIBEIRO, L. G.; LOPES, J. C., MARTINS FILHO, S. et al. Adubação orgânica na produção de pimentão. Horticultura Brasileira, v. 18, n. 2, p. 134-137, 2000.

STEFFEN, G. P. K.; ANTONIOLLI, Z. I., STEFFEN, R. B. et al. Utilização de vermicomposto como substrato na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora*. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 31, n. 66, p. 75-82, 2011.

SOUZA, V. C. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fenerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3. Ed., Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum, 2012.

## CRESCIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM MONOCULTIVO E CONSORCIADA COM MILHO<sup>(1)</sup>

Djalma Silva Pereira<sup>2</sup>, Rogério de Paula Lana<sup>3</sup>, Caryze Cristine Cardoso Sousa<sup>4</sup>, Bianca Amorim  
Gomide<sup>5</sup>, Davi Lopes do Carmo<sup>6</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos do CNPq e da FAPEMIG)

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), bolsista FAPEMIG. E-mail: djalma.pereira@ufv.br

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da UFV, bolsista 1B do CNPq. E-mail: rlana@ufv.br

<sup>4</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), bolsista CAPES. E-mail: caryzecristine@hotmail.com

<sup>5</sup> Estudante de graduação em Medicina Veterinária da UFV, bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: bianca.gomide@ufv.br

<sup>6</sup> Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agroecologia da UFV, bolsista CAPES. E-mail: davigoldan@yahoo.com.br

**RESUMO:** Durante o período inicial de cultivo da cana-de-açúcar, período esse que a cultura ainda não alcançou o estágio de desenvolvimento, há espaço nas entrelinhas, que pode ser aproveitado com o plantio de milho visando à produção de biomassa para o rebanho bovino. Objetivou-se avaliar as características agrônômicas da cana-de-açúcar cultivada em monocultivo e em consórcio com o milho nas entrelinhas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram no plantio da cana-de-açúcar em monocultivo (Cana) e do plantio em consórcio com o milho nas entrelinhas da cana, em dois espaçamentos entre as plantas de milho, de 20 cm (Cana+Milho 20) e 40 cm (Cana+Milho 40). Os parâmetros avaliados na cultura da cana foram: altura da planta, diâmetro do colmo, número de folhas por planta, largura da folha e comprimento da maior folha, número de plantas por metro linear e produtividade de massa verde. Houve efeito significativo entre os tratamentos para as características altura da planta, diâmetro do colmo, número de folhas por planta e produtividade de massa verde, com valores superiores no tratamento da cana-de-açúcar em monocultivo. O cultivo do milho com espaçamento entre plantas de 20 e 40 cm, nas entrelinhas da cana-de-açúcar no período de desenvolvimento inicial, diminui o desenvolvimento da cana e reduz a sua produtividade aos oito meses pós plantio.

**Palavras-chave:** alimentação de ruminantes, forrageiras, rebanho bovino.

### INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma cultura de destaque para a alimentação animal devido a elevada produtividade e por ser palatável. Esta espécie é muito utilizada na alimentação do rebanho na forma *in natura* ou silagem. Durante o período inicial de cultivo da cana-de-açúcar, período esse que a cultura ainda não alcançou o estágio de desenvolvimento, há espaço nas entrelinhas, que pode ser aproveitado com o plantio de milho visando à produção de biomassa para o rebanho bovino.

O milho (*Zea mays*) é uma cultura de importante destaque socioeconômico dos produtores brasileiros, principalmente os produtores familiares. No Brasil, a cultura ocupa posição significativa na economia, em decorrência do valor da produção agropecuária, da área cultivada e do volume produzido, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Morais e Brito, 2008).

O consórcio de culturas tem sido uma prática constante, principalmente pelos pequenos produtores, visando o aproveitamento da área e os benefícios ecológicos e econômicos para o produtor. O cultivo simultâneo de diferentes espécies em uma mesma área pode contribuir para a economia do produtor (Marques et al., 2010), gerando maior renda pela oferta de produtos

diferenciados ao longo do ano. Entretanto, é necessário o conhecimento de como determinadas espécies se desenvolvem em cultivo simultâneo numa mesma área.

O desempenho de culturas consorciadas depende de vários fatores, com destaque para tipo de cultura e do arranjo espacial. Contudo, deve-se levar em consideração a competição por água, luz e nutrientes que pode ser um fator limitante para o sucesso do consórcio, podendo prejudicar o desenvolvimento e conseqüentemente a produtividade da cultura (Pariz et al., 2011). O consórcio da cana-de-açúcar com a cultura do feijão e outras leguminosas tem sido praticado pela agricultura familiar no sentido de obter renda extra e substituir parte da adubação nitrogenada na cana (Portes, 1996; Prellwitz & Coelho, 2011), no entanto, pouco se sabe sobre o desempenho da cana consorciada com o milho, fato esse, que justifica esse estudo.

Objetivou-se avaliar as características agronômicas da cana-de-açúcar cultivada em monocultivo e em consórcio com o milho nas entrelinhas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre novembro de 2015 e julho de 2016 no sítio Boa Vista, distrito de Cachoeira de Santa Cruz, Viçosa-MG, pertencente à Universidade Federal de Viçosa (UFV). A área experimental compreende a uma área de pastagem que foi cultivada com capim *Urochloa decumbens* por mais de 10 anos. Para a instalação do experimento procedeu-se o preparo convencional da área (aração e gradagem) e o sulcamento, nos espaçamentos determinados, posteriormente a área foi dividida em 15 parcelas de 20 m<sup>2</sup>. Não foi utilizada irrigação na área experimental, adotando o sistema de sequeiro. Foi realizada adubação com cama de frango na dose de 6 t ha<sup>-1</sup>, no sulco antes do plantio.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram no plantio da cana-de-açúcar em monocultivo (Cana) e em consórcio com o milho nas entrelinhas da cana, com dois espaçamentos entre as plantas de milho, de 20 cm (Cana+Milho 20) e 40 cm (Cana+Milho 40).

O plantio foi realizado em novembro de 2015, início da época chuvosa. A cana-de-açúcar foi plantada de forma manual, utilizando-se a variedade RB86-7515, em espaçamento de 1,0 m entre linhas e duas fileiras de cana por sulco, picada em tamanhos de 20-30 cm dentro do sulco com uso de um facão. Em seguida, foi realizada a semeadura do milho de forma manual, na parte central das entrelinhas da cana-de-açúcar, com dois espaçamentos entre plantas de 20 e 40 cm, e entrelinhas de 100 cm.

Aos oito meses após o plantio, em julho de 2016, foram realizadas as avaliações agronômicas da cana-de-açúcar. Os parâmetros avaliados foram: altura da planta (H), diâmetro do colmo (D), número de folhas por planta (NF), largura da maior folha (LF), comprimento da maior folha (CF), número de plantas por metro linear (NP) e produtividade de massa verde (MV). A altura da planta foi medida a partir do solo até a lígula das folhas mais altas com uso de uma fita métrica graduada em cm; o diâmetro do colmo foi determinado com um paquímetro universal; contou-se o número de folhas por planta e posteriormente mediu-se a largura e comprimento da maior folha com o auxílio de uma fita métrica graduada em cm.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, havendo significância, as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando o programa de estatística Sisvar versão 5.4 (Ferreira, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo entre os tratamentos para as características altura da planta, diâmetro do colmo, número de plantas por metro linear e produtividade de massa verde das plantas de cana-de-açúcar, com valores significativamente maiores para a cultura da cana em monocultivo, enquanto que, os diferentes espaçamentos entre as plantas de milho não apresentaram diferença

(Tabela 1). Este resultado demonstra o efeito negativo do plantio do milho nas entrelinhas da cana-de-açúcar. Não houve efeito significativo entre tratamentos para o número de folhas por planta, largura e comprimento da maior folha da cana-de-açúcar, aos oito meses de idade.

**Tabela 1** – Características agronômicas da cana-de-açúcar, aos oito meses de idade, cultivada em monocultivo e em consórcio com o milho.

Tratamento	H	D	NF	LF	CF	NP	MV
	m	mm		----- cm -----		m linear <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>
Cana	1,53 a	28,48 a	6,72 a	4,82 a	112 a	11,44 a	92,00 a
Cana+Milho 40	1,28 b	24,36 b	7,00 a	4,58 a	112 a	8,22 b	38,00 b
Cana+Milho 20	1,16 b	21,16 c	7,00 a	4,14 a	120 a	7,06 b	25,33 b
Média Geral	1,32	24,66	6,91	4,51	115	8,91	51,77
C.V. (%)	6,66	6,99	7,53	9,94	6,82	14,75	15,82

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.V. = coeficiente de variação. H = altura da planta, D = diâmetro do colmo, NF = número de folhas por planta, LF = largura da maior folha, CF = comprimento da maior folha, NP = número de plantas por metro linear e MV = produtividade de massa verde.

Os menores valores encontrados de altura da planta, diâmetro do colmo, número de plantas por metro linear e conseqüentemente na produtividade de massa verde observados para as plantas de cana-de-açúcar cultivadas em consórcio com o milho, nos espaçamentos de 20 e 40 cm, podem ser justificados, em função da competição por luz, água e nutrientes pela cultura do milho. Em um estudo conduzido por Portes e al. (2000), com consórcio de *Brachiaria brizantha* e milho, verificaram que o milho afetou de forma negativa o crescimento, o perfilhamento e o rendimento da forrageira por competição e sombreamento.

As plantas de milho, principalmente as cultivares mais produtivas, possuem crescimento mais rápido, quando comparado com outras culturas, nos estádios iniciais, devido sua capacidade de acumular massa seca (Silva et al., 2004). Por isso, o milho apresenta alta capacidade de competição por luz devido a elevada capacidade de interceptação da radiação solar, o que reduz a quantidade desse recurso para a cana-de-açúcar que no seu estágio inicial apresenta-se um crescimento mais lento. O milho apresenta um sistema radicular abundante e aliado a sua alta taxa fotossintética, possui alta capacidade de acumular biomassa em pouco tempo. Essas características fazem com que o milho seja exigente em água e fertilidade do solo, o que contribui para a competição com a cana-de-açúcar.

Dessa forma, mais estudos devem ser realizados com diferentes arranjos de espaçamento e cultivares de milho diferenciados quanto a arquitetura e ciclo, dando preferência para ciclo mais precoce de modo a evitar a competição principalmente por luz em menor tempo. Além disso, sugere-se a adubação complementar no sistema, visando impedir a competição entre plantas pelos nutrientes no solo e aumentar a eficiência do consórcio.

## CONCLUSÕES

O cultivo do milho com espaçamento entre plantas de 20 e 40 cm, nas entrelinhas da cana-de-açúcar no período de desenvolvimento inicial, diminui o desenvolvimento da cana e reduz a sua produtividade aos oito meses pós plantio.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, D. F. Sisvar: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v.38, p.109-112, 2014.

MARQUES, L. F.; BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S. et al. Consórcio mamona e amendoim: opção para a agricultura familiar. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 5, n. 4, p. 222-227, 2010.

MORAES, D. F. & BRITO, C. H. Análise de possível correlação entre as características morfológicas do colmo do milho e o acamamento. *Horizonte Científico*, v. 2, n. 2, p. 1-16, 2008.

PRELLWITZ, W. P. V. & COELHO, F. C. Produtividade de colmos, índice de área foliar e acúmulo de N na soca de cana-de-açúcar em cultivo intercalar com *Crotalaria juncea* L. *Revista Ceres*, v. 58, n. 6, p. 773-780, 2011.

PORTES, T. A. Produção de feijão nos sistemas consorciados. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 71). Embrapa-CNPAF-APA, Goiânia. 50p. 1996.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P. et al. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.7, p.1349-1358, 2000.

SILVA, A. A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R. Manejo de plantas daninhas no sistema integrado agriculturapecuária. In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. A.; AGNES, E. L. (Eds.). *Manejo integrado: integração agricultura-pecuária*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 117-169.

## CRESCIMENTO E TOMBAMENTO DE HASTES DO CAFEIEIRO CONILON EM CONSORCIO COM ESPECIES ARBOREAS <sup>(1)</sup>

João Batista Silva Araújo <sup>2</sup>, Gustavo Soares de Souza <sup>3</sup>, Maurício Lima Dan <sup>4</sup> Maria Julia de Oliveira <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, CBP&D Café

<sup>2</sup> Pesquisador, INCAPER/CRDR-CS, E-mail: [araujojs@incaper.es.gov.br](mailto:araujojs@incaper.es.gov.br)

<sup>3</sup> Pesquisador, INCAPER/FEBN, E-mail: [gustavo.souza@incaper.es.gov.br](mailto:gustavo.souza@incaper.es.gov.br)

<sup>4</sup> Pesquisador, INCAPER/FEBN, E-mail: [mauriciodan@incaper.es.gov.br](mailto:mauriciodan@incaper.es.gov.br)

<sup>5</sup> Bolsista, Progr. de Bolsas e Auxílio, CBP&D Café, Téc. Administração. Email: [majuoliveira@gmail.com](mailto:majuoliveira@gmail.com)

**RESUMO:** Os Sistemas Agroflorestais tendem a promover o melhor aproveitamento dos recursos aplicados na produção e por serem consórcios, as culturas associadas podem ter comportamentos diferentes daquelas em monocultivo. Por essa razão, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o tombamento e crescimento do cafeeiro em consórcios com espécies arbóreas. O cafeeiro conilon foi cultivado a pleno sol, e associado com ingá, bananeira, gliricídia e pupunha, em uma área de 6120 m<sup>2</sup>, dividida em cinco talhões. Avaliou-se a altura e o comprimento de 8 entrenós do ápice da haste maior de cada planta. O tombamento foi avaliado através da contagem das hastes das plantas no talhão. Em relação ao pleno sol, o altura e alongamento dos entrenós do cafeeiro foi maior nos cafeeiros com gliricidea e ingá. O tombamento foi maior nos consórcios com gliricídia e ingá, com 156% e 97% a mais de hastes tombadas por talhão, respectivamente. Os cafeeiros com a pupunha apresentaram indicadores de crescimento semelhantes ao pleno sol. os cafeeiros com a gliricídia, apresentaram maior altura e alongamento de entrenós, mais plantas com hastes tombadas e mais hastes tombadas por talhão.

**Palavras-chave:** Sistema Agroflorestal, *Inga edulis* Mart.; *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud, *Bactris gasipaes* Kunth.

### INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são alternativas utilizados pelos agricultores visando à diversificação da produção (Sales et al., 2013). Cultivos do café conilon consorciado foram estudados por diversos autores, tais como Morais et al. (2008) em consórcios com o guandu, Ricci et al. (2013) com gliricidea e eritrina e Sales et al. (2013) com teca, jequitibá e cedro australiano.

Nos SAFs a radiação incidente tende a diminuir para os cafeeiros devido a competição com as culturas consorciadas, contribuindo para decréscimos na taxa fotossintética e na transpiração (Morais et al., 2003), prolongando o ciclo em variedades precoces e médias (Ricci et al., 2011), resultando no aumento do tamanho das folhas, no decréscimos de matéria seca e maior de altura de planta (Morais et al., 2003), no maior número de ramos plagiotrópicos, maior distância entre as rosetas e maior área foliar (Ricci et al., 2013).

As alterações no comportamento do cafeeiro podem, certamente, levar a necessidade estabelecer novas condutas de manejo do sistema ou da disposição das culturas. Por essa razão buscou-se avaliar o comportamento do cafeeiro conilon em SAFs e obter informações para a adequação da cultura em consórcio agroflorestal. Objetivou-se no presente trabalho avaliar a altura de plantas e o alongamento de entrenós, bem como a ocorrência de tombamentos de hastes de cafeeiros a pleno sol e em consorcio.

### MATERIAL E MÉTODOS

Dependendo da natureza do trabalho, uma caracterização da área experimental deve ser inserida, tornando claras as condições em que a pesquisa foi realizada. Quando os métodos utilizados forem os consagrados, apenas a referência bibliográfica bastará, caso contrário, será necessário descrever sucintamente os procedimentos utilizados, adaptações promovidas, etc. As unidades de medidas e símbolos devem ser os do Sistema Internacional (SI). As tabelas e figuras devem ser numeradas com números arábicos (Tabela 1).

A unidade de observação de café em Sistema Agroflorestal (SAF) foi realizada na Fazenda Experimental Bananal do Norte, do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, INCAPER, localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim ó ES (20°45' S, 41°47' W e altitude de 146 m). O clima local é Aw na classificação climática de Köppen-Geiger.

O SAF foi cultivado organicamente e implantado em 31 de janeiro de 2013, com a variedade de café conilon ðEMCAPER 8151ö (*Coffea canephora* Pierre). Foram cultivados em uma área de 6.120 m<sup>2</sup>, dividida em cinco talhões de 1.224 m<sup>2</sup>, sendo um com cafeeiro a pleno sol (PSol) e quatro consórcios com: ingá de metro (ING), *Inga edulis* Mart.; bananeira (BAN) cv. Japira, *Musa* spp.; gliricídia (GLI), *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud e pupunha (PUP), *Bactris gasipaes* Kunth.

O cafeeiro a foi plantado no espaçamento de 3,0x1,0 m (3.333 plantas/ha), conduzido com 4 hastes por planta, tendo as espécies consorciadas nas linhas de cultivo substituindo o cafeeiro. Os espaçamentos da bananeira e da pupunha foram de 3,0 x 6,0 m (556 plantas/ha), e da gliricidea e do ingá foram de 6,0 x 6,0 m (278 plantas/ha).

No manejo das espécies associadas, A gliricídia e o ingá são podados mantendo a copa acima de 4 m de altura. A gliricídia recebe poda drástica em agosto, para permitir 100% de luz sobre o cafeeiro, e desrama em março para reduzir a sombra a 30%. No Ingá foram feitas duas desramas para a redução do sombreamento na mesma época que a gliricídia. A pupunha foi conduzida sem desbastes, retirando-se o palmito após o aparecimento do primeiro nó na base da planta. Na bananeira procedu-se desbastes mantendo um pseudocaulé por touceira no sistema denominado ðavó, filha e netaö.

Em 20 plantas escolhidas aleatoriamente mediu-se a altura de planta (ALT) e o comprimento de 8 entrenós (cm) do ápice da haste maior. A avaliação de tombamento do cafeeiro foi realizada na parte central de cada talhão, nas 15 linhas centrais, com cinco cafeeiros por linha, totalizando 75 plantas. Procedeu-se a contagem do número de plantas com hastes tombadas e das hastes tombadas por talhão.

As médias de altura de planta e comprimento de entrenós dos tratamentos em consórcio foram comparadas com o do tratamento pleno sol, utilizando o teste t. Para a verificação da normalidade dos dados foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, utilizando o programa estatístico SISVAR, versão 5.3 (Ferreira, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura média dos cafeeiros com ingá e gliricídia foram 15% e 20% maiores, respectivamente, que a pleno sol (Tabela 1). Nos entrenós do ápice do ramo ortotrópico apenas a pupunha não se diferenciou do tratamento a pleno sol (Tabela 2). Os cafeeiros sob o Ingá, gliricídia e bananeira apresentaram, respectivamente, comprimento de entrenós 22%, 33% e 47% maiores que o pleno sol. O cafeeiro com a bananeira, por apresentar altura semelhante ao pleno sol e maior alongamento de entrenós, tem menor número de nós no ramo ortotrópico e, certamente, tenderá a formar menos ramos plagiotrópicos e apresentar menor potencial produtivo.

A maior altura do cafeeiro com ingá e gliricídia é esperada tendo em vista que o cafeeiro sombreado recebe menos luz, a qual interfere no crescimento vegetativo como no aumento da altura de planta (Partelli et al., 2014). Maior altura de planta foi observada em cafeeiros conilon em consórcio com guandu (120,5 cm) em comparação ao cultivado em pleno sol (104,5 cm) (Morais et al., 2008) e maior alongamento de entrenós de ramos ortotrópicos em cafeeiros próximos a seringueira (Partelli et al., 2014). Ricci et al. (2013), observaram comportamento semelhante ao do

presente trabalho, com maior altura do cafeeiro sob gliricídea (2,24 m) em relação ao pleno sol (1,86), aos 21 meses após a recepa. No entanto, com eritrina (1,77 m), não houve diferença do pleno sol, indicando comportamentos variados do cafeeiro nos consórcios.

Tabela 1 - Altura de plantas e comprimento dos 8 entrenós do ápice das hastes de cafeeiro conilon a pleno sol e consorciados

Tratamento	Altura	Altura	8 entrenós	8 entrenós
	(m)	(%)	(cm)	(%)
Pleno Sol	1,88 a	100	25,0 a	100
Ingá	2,15 b	115	30,5 b	122
Bananeira	1,96 a	104	36,8 b	147
Gliricídia	2,26 b	120	33,4 b	133
Pupunha	1,89 a	101	26,3 a	105

As médias seguidas por uma mesma letra não diferem do tratamento a pleno sol pelo teste t a 5% de probabilidade.

Observou-se o tombamento do cafeeiro em todos os tratamentos, variando de 39% de plantas com hastes tombadas a pleno sol à 67% no consorcio com gliricídia (Tabela 2). O tombamento sob a pupunha e bananeira foi próximo com 48% e 49%, respectivamente, tendo sob o Ingá 59% um valor intermediário entre os tratamentos consorciados. Os cafeeiros consorciados em comparação ao pleno sol, apresentaram maior número de hastes tombadas por talhão, com tendência semelhante ao de plantas com hastes tombadas (Tabela 2). O tombamento do cafeeiro variou de 58% a mais de hastes tombadas com a pupunha em relação ao pleno sol, até 156% a mais com a gliricídia.

Tabela 2 - Número de plantas com hastes eretas, número e percentual de plantas com hastes de cafeeiros tombadas relativas ao número de plantas no talhão, e número e percentagem de hastes tombadas por talhão, em cafeeiros a pleno sol e consorciados

Tratamento	Número de plantas		Plantas com hastes tombadas (%)	Hastes tombadas por talhão	
	Hastes Eretas	Hastes tombadas		Unidades	(%)
Pleno Sol	44	28	39	36	100
Ingá	31	44	59	71	197
Bananeira	38	36	49	59	164
Gliricídia	24	49	67	92	256
Pupunha	39	36	48	57	158

Os resultados apontam que o maior tombamento de hastes do cafeeiro está relacionado, certamente, a maior altura de planta e ao alongamento dos entrenós, provocando menor resistência em suportar o peso da carga de frutos pendente em cada haste. Essa tendência de hastes mais altas e mais finas sob sombreamento foi observada por Ricci et al. (2011) que encontraram altura de planta 2,27 m em consórcio com bananeira e eritrina e 2,00 m a pleno sol, com efeito contrário no diâmetro do ramo ortotrópico de 2,45 cm a pelo sol e 2,27 cm em consórcio.

Os aumentos da altura de cafeeiros, o alongamento dos entrenós e a indução ao tombamento das hastes nos consórcios, apontam para a necessidade de estudos e a possibilidade de aumentar a frequência e intensidade das podas da gliricídia e ingá, bem como de aumentar do espaçamento das bananeiras. O maior tombamento dificulta o trânsito nas entrelinhas para realização das diversas operações de manejo no sistema, principalmente quando mecanizado, e pode levar a necessidade de ampliação da poda de ciclo.

## CONCLUSÕES

Os cafeeiros com a pupunha apresentam indicadores de crescimento semelhantes ao pleno sol.

Os cafeeiros com a gliricídia, apresentam maior altura e alongamento de entrenós, mais plantas com hastes tombadas e mais hastes tombadas por talhão.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.38, p.109-112, 2014.

MORAIS, H.; MARUR, C. J.; CARAMORI, P. H.; KOGUISHI, M. S.; GOMES, J. C.; RIBEIRO, A. M. DE A. Desenvolvimento de gemas florais, florada, fotossíntese e produtividade de cafeeiros em condições de sombreamento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.43, n.4, p.465-472, abr. 2008.

PARTELLI, F. L.; ARAÚJO, A. V.; VIEIRA, H. D. et al. Microclimate and development of 'Conilon' coffee intercropped with rubber trees. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 49, n. 11, p. 872-881, Nov. 2014.

RICCI, M. D. S. F.; ROUWS, J. R. C.; OLIVEIRA, N. G. D.; RODRIGUES, M. B. Vegetative and productive aspects of organically grown coffee cultivars under shaded and unshaded systems. *Scientia Agricola*, v. 68, n. 4, p. 424-430, 2011.

RICCI, M. S. F.; COCHETO JUNIOR, D.G.; ALMEIDA, F. F. D. Condições microclimáticas, fenologia e morfologia externa de cafeeiros em sistemas arborizados e a pleno sol. *Coffee Science*, Lavras, v. 8, n. 3, p. 379-388, jul./set. 2013.

SALES, E. F.; MÉNDEZ, V. E.; CAPORAL, F. R.; FARIA, J. C. Agroecological Transition of Conilon Coffee (*Coffea canephora*) Agroforestry Systems in the State of Espírito Santo, Brazil. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, v. 37, n. 4, p. 405-429, 2013.

## CRESCIMENTO INICIAL DE MAMOEIRO CULTIVADO EM DIFERENTES AMBIENTES E SUBSTRATOS<sup>(1)</sup>

Gisele Chagas Moreira<sup>2</sup>, Leandro Lopes da Silva<sup>3</sup>, Girlene Santos de Souza<sup>4</sup>, Anacleto  
Ranulfo dos Santos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia (FAPESB))

<sup>2</sup> Pós-Graduanda em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [giselemoreira@hotmail.com](mailto:giselemoreira@hotmail.com)

<sup>3</sup> Pós-Graduando em Microbiologia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [leand\\_lopes@yahoo.com.br](mailto:leand_lopes@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> D.Sc., Professor(a) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [girlenessouza50@gmail.com](mailto:girlenessouza50@gmail.com); [anacleto@ufrb.edu.br](mailto:anacleto@ufrb.edu.br)

**RESUMO:** Técnicas simples, como a escolha do substrato ou uso de ambientes protegidos podem contribuir para formação de mudas de mamão sadias e vigorosas, permitindo a colheita de frutos em plantas mais jovens e por mais tempo. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento inicial de mamoeiro cultivado em diferentes ambientes e substratos. O experimento foi conduzido na área experimental da UFRB, Cruz das Almas. A semeadura foi feita em casa de vegetação e aos 20 dias, quando atingiram 5 cm de altura, foram transferidas para os diferentes ambientes: malha vermelha, malha cinza, aluminet® e pleno sol, como testemunha. Aos 60 dias após emergência (DAE) foram avaliados os seguintes parâmetros: altura, diâmetro do caule, número de folhas e comprimento da raiz. A malha aluminet proporcionou mudas mais vigorosas, principalmente quando cultivadas com substrato contendo esterco bovino.

**Palavras-chave:** *Carica papaya* L., mudas, malhas.

### INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) originou-se na América Central, podendo ser cultivado em regiões de clima tropical e subtropical (Silva et al., 2013). Existem diferentes variedades de mamoeiro e a sua qualidade e tipo definem seu uso (Santos et al., 2012).

O mamoeiro pode ser propagado por culturas de tecidos, estaquia, enxertia, entretanto a propagação por sementes predomina, visto que em larga escala torna-se o método de propagação mais barato (Francisco et al., 2010). Apesar da importância do mamoeiro, são poucas as pesquisas relacionadas ao estágio inicial, e produzir plântulas sadias e vigorosas é um dos pontos determinantes para obter sucesso no cultivo, pois permitem formar plantas com padrão elevado e que produza frutos saborosos por mais tempo (Almeida et al., 2014).

A produção de mudas é resultado de diversos fatores: luminosidade, substrato, temperatura (Marçal et al., 2014). O substrato deve reter água, ser leve, conter todos os nutrientes essenciais, com teores que não ultrapassem os níveis ideais para não causar fitotoxicidade nas plantas (Dias et al., 2008). Outra forma de garantir que as mudas cresçam vigorosas é utilizando ambientes protegidos, pois estes além da proteção física alteram a umidade, temperatura e qualidade da luz, que garante o fluxo de energia em sistemas vivos, alterando suas características fisiológicas e estruturais (Polysack, 2015).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desenvolvimento inicial do mamoeiro em substratos orgânicos sob diferentes condições de luminosidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus de Cruz das Almas, região de clima úmido e subúmido com temperatura média anual de 24,5 °C, no período de fevereiro a março. As sementes utilizadas para a produção das mudas foram adquiridas no comércio local (Feltrin® Sementes). A semeadura foi realizada diretamente em sacos de polietileno, furados lateralmente e preenchidos com 3 dm<sup>3</sup> de substrato. Foram adicionadas 3 sementes por saco, a 1 cm de profundidade.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x4, com 4 repetições (cada unidade experimental foi composta por 5 plantas), sendo fator A os diferentes substratos: Substrato 1 (Latosolo amarelo (LA) + Esterco bovino), Substrato 2 (LA + Humus de minhoca), todos na proporção 2:1. E o fator B, os ambientes de qualidade de luz: 1- Malha vermelha; 2- Malha cinza; 3- Malha aluminet, todas com 50% de sombreamento e 4- Pleno sol, como testemunha. Foi realizada a análise química dos substratos pelo Laboratório de Análise de Fertilizantes, Solo e Monitoramento Ambiental Ltda (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise química dos substratos utilizados no experimento.

SUBSTRATO	pH	P	K	Ca	Mg	Al
		mg.dm <sup>-3</sup>			Cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>	
LA + Humus de minhoca	7,34	70	120	3,5	0,9	0,1
LA + Esterco bovino	5,76	64	110	3	1,6	0,1

Fonte: Laboratório LASFMA, Cruz das Almas, Bahia.

As unidades experimentais foram mantidas em casa de vegetação por 20 dias após a semeadura (DAS), tempo médio suficiente para as plantas atingirem 5 cm de altura e apresentarem pelo menos um par de folhas definitivas. Após este período foi realizado desbaste, deixando apenas a planta mais vigorosa por recipiente, sendo transferida em seguida para os quatro ambientes de qualidade de luz. Foram realizadas regas diárias e controle de plantas invasoras.

Aos 60 DAS foram realizadas as avaliações das seguintes características: a- altura das plantas (cm); b- diâmetro do caule (mm); c- número de folhas definitivas; d- comprimento da raiz. Para a determinação da altura das mudas, foi utilizada uma régua graduada em centímetros, tomando como referência a distância do colo ao ápice da muda. O diâmetro do caule foi medido com um paquímetro graduado em milímetros, na altura do colo das mudas. O número de folhas foi contado manualmente. O comprimento da raiz foi obtido utilizando uma régua medindo-se do colo até o extremo da raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância para identificação da significância e os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do aplicativo computacional SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados da análise de variância observou-se que o padrão de crescimento das mudas de mamão foi influenciado pelo substrato e ambiente utilizado. Os resultados apresentados na tabela 2 demonstram que as mudas cultivadas com o substrato SEB obteve maior altura quando cultivada sob malha aluminet, enquanto que para mudas cultivadas com SHM o melhor ambiente foi a malha vermelha. Marçal et al. (2014) ao testar diferentes níveis de sombreamento para o crescimento inicial de tangerina, encontrou a menor altura em mudas cultivadas ao pleno sol, assim como foi encontrado nesta pesquisa. Provavelmente devido à ausência da proteção física contra a incidência solar, provocando aumento na transpiração e consequentemente, influenciando no crescimento.

Para o diâmetro das mudas, o resultado foi semelhante ao encontrado para variável altura. De maneira geral, observa-se os valores dos diferentes ambientes e substratos, o crescimento da parte aérea foi mais expressivo na malha vermelha (Tabela 3).

**Tabela 2.** Altura das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

AMBIENTE DE LUZ	SEB (cm)	SHM (cm)
Vermelha	16,0 Ab	18,0 Aab
Pleno sol	7,7 Bc	
Cinza	7,5 Bb	13,4 Ba
Aluminet	17,7 Ab	14,6 Bc

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Diâmetro das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

AMBIENTE DE LUZ	SEB (cm)	SHM (cm)
Vermelha	7,5 Aab	9,1 Aa
Pleno sol	5,0 Bb	—
Cinza	4,0 Bb	7,62 Ba
Aluminet	8,7 Aa	7,1 Ba

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O uso de esterco bovino na composição do substrato proporcionou maior número médio de folhas às mudas quando comparados com mudas cultivadas com SHM. Se cultivadas sob malha aluminet, o resultado foi superior em 75% quando comparada ao ambiente pleno sol, provavelmente devido à estabilidade térmica proporcionada pela malha aluminet (Tabela 4). Mesquita et al. (2012) verificaram um incremento do diâmetro caulinar para o mamoeiro com o uso de esterco bovino na composição do substrato, até atingir o diâmetro máximo de 9,94 mm em telado com 50% de sombreamento, resultado superior ao encontrado neste trabalho que pode ser explicado pela proporção de esterco bovino na composição do substrato (30% a mais de esterco).

**Tabela 4.** Número de folhas das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

AMBIENTE DE LUZ	SEB	SHM
Vermelha	18,0 Aa	16,4 Aa
Pleno sol	4,8 Bb	—
Cinza	6,2 Bc	10,0 Bb
Aluminet	18,6 Aa	16,0 Aa

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A malha aluminet proporcionou maior crescimento da raiz, não havendo diferença estatisticamente significativa quanto ao substrato (Tabela 5).

**Tabela 5.** Comprimento de raiz das mudas de mamoeiro cv. 'Hawai' cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e esterco bovino (SEB); Solo e húmus de minhoca (SHM). Cruz das Almas, Bahia, 2015.

AMBIENTE DE LUZ	SEB (cm)	SHM (cm)
Vermelha	10,4 Bd	13,2 Bc
Pleno sol	10,3 Bb	—
Cinza	9,0 Ba	9,2 Aa
Aluminet	16,8 Ab	16,4 Ab

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Para quem deseja produzir mudas de mamão sadias e vigorosas, recomenda-se o uso da malha aluminet, com adição de esterco bovino na composição do substrato.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. P. N.; LESSA, B. F. T.; PAIVA, E. P. et al. Inoculação de fungo micorrízico e utilização de substratos comerciais para produção de plântulas de mamoeiro (*Carica papaya L.*). Revista de Ciências Agrárias, v.37, 2014.
- DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; CORRÊA, N. B. et al. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. Revista Brasileira de Sementes, v.30, 2008.
- FRANCISCO, M. G. S.; MARUYAMA, W. I.; MENDONÇA, V. et al. Substratos e recipientes na produção de mudas de mamoeiro 'Sunrise Solo'. Revista Agrarian, v.3, p. 267-274, 2010.
- MARÇAL, T. S.; MARTINS, M. Q.; COELHO, R. I. et al. Emergência e crescimento inicial de plântulas de tangerineira 'cleópatra' submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Nucleus, v.11, p. 7-14, 2014.
- MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V. et al. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. v.7, n.1, p.58-65, 2012.
- POLYSACK. Documento eletrônico. Disponível em: <www.polysack.com.br>. Acesso em: 25 mar. 2015.
- SANTOS, T. R. J.; REIS, P. M. C. L.; ALVES, E. C. et al. Caracterização físico química da polpa de mamão cultivar Sunrise solo (*Carica papaya L.*). In: VII CONNEPI. Anais: Jaboticabal, 2012.
- SILVA, A. K.; COSTA, E.; SANTOS, E. L. L. et al. Produção de mudas de mamoeiro 'Formosa' sob efeito de tela termorefletora e substratos. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.8, p. 42-48, 2013.

## DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CANA-DE-AÇÚCAR CONSORCIADA COM FEIJÃO-GUANDU<sup>(1)</sup>

Djalma Silva Pereira<sup>2</sup>, Rogério de Paula Lana<sup>3</sup>, Caryze Cristine Cardoso Sousa<sup>4</sup>, Bianca Amorim Gomide<sup>5</sup>, Davi Lopes do Carmo<sup>6</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos do CNPq e da FAPEMIG)

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), bolsista FAPEMIG. E-mail: djalma.pereira@ufv.br

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da UFV, bolsista 1B do CNPq. E-mail: rlana@ufv.br

<sup>4</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), bolsista CAPES. E-mail: caryzecristine@hotmail.com

<sup>5</sup> Estudante de graduação em Medicina Veterinária da UFV, bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: bianca.gomide@ufv.br

<sup>6</sup> Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agroecologia da UFV, bolsista CAPES E-mail: davigoldan@yahoo.com.br

**RESUMO:** A introdução de leguminosas nas pastagens com gramíneas, através do consórcio, promove incrementos na produção animal pela qualidade e quantidade da forragem em oferta, pela participação da leguminosa na dieta animal e pelos efeitos indiretos relacionados com a fixação biológica de nitrogênio. Objetivou-se avaliar o desempenho agrônomo da cana-de-açúcar cultivada em monocultivo e em consórcio com o feijão-guandu. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com dois tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos testados foram: cana-de-açúcar solteira (Cana) e cana-de-açúcar consorciada com feijão-guandu (Cana+Guandu). Os parâmetros avaliados foram: altura da planta, diâmetro do colmo, número de folhas por planta, largura e comprimento da maior folha, número de plantas por metro linear e produtividade de massa verde. O consórcio entre a cana-de-açúcar e o feijão-guandu não influenciam nas características agrônômicas altura, diâmetro do colmo, largura e comprimento da folha e número de plantas por metro linear das plantas de cana-de-açúcar. A produtividade da cana-de-açúcar é maior em monocultivo quando comparada com o cultivo em consórcio com o feijão-guandu, quando aumenta o espaçamento da cana e diminui o estande final de plantas.

**Palavras-chave:** forrageira, rebanho bovino, gramínea, leguminosa.

### INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma cultura largamente cultivada nos solos brasileiros, seja para a produção de álcool, açúcar ou alimentação animal. Os sistemas produtivos desta cultura caracterizam-se, de modo geral, como sistemas intensivos de produção com demanda de tecnologias e uso intensivo em capital. O cultivo da cana-de-açúcar é bastante comum entre os agricultores familiares para o uso na alimentação animal. Diante do cenário, torna-se relevante o uso de práticas alternativas ao sistema intensivo de produção adequando-se à realidade do pequeno agricultor.

Para Barcellos et al. (2008) a adoção de leguminosas na formação de pastagens, em consórcio ou exclusivas, é orientada pela escolha do cultivar mais adequado às condições ambientais, à natureza da exploração, à capacidade de intervenção e à disponibilidade de recursos, dentre outros. O consórcio entre gramíneas e leguminosas visa atender à demanda por alternativas à adubação nitrogenada e, além disso, outros benefícios, como incremento dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo (Prellwitz & Coelho, 2011).

Dentre as leguminosas forrageiras o feijão-guandu (*Cajanus cajan*) se destaca devido aos seus múltiplos usos, e além de servir como fonte de proteína para a alimentação animal, desempenha importante papel na ciclagem e fornecimento de nutrientes, principalmente o nitrogênio. Esta cultura consiste em uma importante fonte de proteína em muitos países dos trópicos e subtropicais, sendo uma espécie de múltiplo uso e tolerante a condições adversas (Provazi et al., 2007).

Objetivou-se avaliar o desempenho agronômico da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) cultivada em monocultivo e em consórcio com o feijão-guandu (*Cajanus cajan*) visando à alimentação de ruminantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre novembro de 2015 e julho de 2016 no sítio Boa Vista, distrito de Cachoeira de Santa Cruz, Viçosa-MG, pertencente à Universidade Federal de Viçosa (UFV). A área experimental compreende a uma área de pastagem que foi cultivada com capim *Urochloa decumbens* por mais de 10 anos. Para a instalação do experimento procedeu-se o preparo convencional da área (aração e gradagem), seguindo-se o sulcamento nos espaçamentos determinados e posteriormente a área foi dividida em 15 parcelas de 20 m<sup>2</sup>. Não foi utilizada irrigação na área experimental, adotando o sistema de sequeiro. Foi realizada adubação com cama de frango na dose de 6 t ha<sup>-1</sup> no sulco antes do plantio.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com dois tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos testados foram: cana-de-açúcar solteira (Cana) e cana-de-açúcar consorciada com feijão-guandu (Cana+Guandu).

O plantio foi realizado no mês de novembro de 2015, início da estação chuvosa. Para o cultivo da cana-de-açúcar solteira a semeadura foi realizada manualmente, utilizando-se a variedade RB86-7515, em espaçamento de 1,0 m entre linhas e duas fileiras de cana por sulco, picada em tamanhos de 20-30 cm, dentro do sulco com uso de um facão. No consórcio da cana-de-açúcar com o feijão-guandu o plantio foi feito em linhas alternadas, em uma linha foi plantado feijão-guandu e na outra linha a cana-de-açúcar no espaçamento de 1,0 m entre linhas.

Oito meses após o plantio (julho de 2016) foram feitas as avaliações agronômicas da cana-de-açúcar. Os parâmetros avaliados foram: altura da planta (H), diâmetro do colmo (D), número de folhas por planta (NF), largura da maior folha (LF) e comprimento da maior folha (CF), número de plantas por metro linear (NP) e produtividade de massa verde (MV). A altura da planta foi medida a partir do solo até a lígula das folhas mais altas com uso de uma fita métrica graduada em cm; o diâmetro do colmo foi determinado com um paquímetro universal; contou-se o número de folhas por planta e posteriormente mediu-se a largura e comprimento da maior folha com o auxílio de uma fita métrica graduada em cm.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, havendo significância, as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando o programa de estatística Sisvar versão 5.4 (Ferreira, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características altura das plantas e diâmetro do colmo não houve efeito do consórcio da cana-de-açúcar com o feijão-guandu, a média geral foi de 1,68 m planta<sup>-1</sup> e 28,56 mm planta<sup>-1</sup>, aos oito meses de idade (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Ambrosano et al. (2013), que avaliaram o desempenho da cana-de-açúcar em consórcio com diferentes leguminosas, entre elas o guandu anão. Esses autores constataram que as diferentes espécies de leguminosas não influenciaram na altura da planta e no diâmetro de colmos quando comparado com o cultivo da cana-de-açúcar em monocultivo. Em contrapartida, Prellwitz e Coelho (2011), observaram que as plantas de cana-de-açúcar em consórcio com a *Crotalaria juncea* apresentaram os maiores valores de altura e foram superiores aos dos tratamentos em monocultivo.

**Tabela 1** – Características agronômicas da cana-de-açúcar, aos oito meses de idade, cultivada em monocultivo e em consórcio com o feijão-guandu.

Tratamento	H	D	NF	LF	CF	NP	MV
	m	mm		----- cm	-----	m linear <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>

Cana	1,71 a	28,16 a	6,90 b	5,46 a	116 a	12,40 a	116,00 a
Cana+Guandu	2,65 a	28,96 a	7,56 a	5,56 a	117 a	12,16 a	62,33 b
Média Geral	1,7	28,56	7,23	5,51	117	12,28	89,17
C.V. (%)	3,1	3,28	5,16	7,53	7,02	16,41	11,28

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.V. = coeficiente de variação. H = altura da planta, D = diâmetro do colmo, NF = número de folhas por planta, LF = largura da maior folha, CF = comprimento da maior folha, NP = número de plantas por metro linear e MV = produtividade de massa verde.

Em relação ao número de folhas por planta, observou-se que o consórcio da cana-de-açúcar com o feijão-guandu favoreceu o maior número de folhas para o tratamento Cana+Guandu. O cultivo consorciado entre a cana e leguminosa pode trazer vários benefícios para as plantas, dentre ele, o fornecimento de nitrogênio através da fixação biológica realizada pelas leguminosas.

Embora conhecidos os incrementos significativos do consórcio entre gramíneas e leguminosas nem sempre haverá influência do consórcio sobre as características das plantas. Conforme observado para a largura e o comprimento da maior folha de plantas de cana-de-açúcar, aos oito meses de idade, que apresentaram médias gerais de, respectivamente, 5,51 e 117 cm planta<sup>-1</sup>. O cultivo consorciado de gramíneas e leguminosas nas pastagens podem trazer outros benefícios aos produtores, como por exemplo, a diminuição da utilização de insumos e a participação da leguminosa na dieta animal (Neres et al., 2012).

Não houve efeito dos tratamentos para o número de plantas por metro linear da cana-de-açúcar, aos oito meses de idade, apresentando média geral 12,28 plantas m linear<sup>-1</sup>. Para a massa verde das plantas de cana-de-açúcar observou-se que a produtividade foi maior no tratamento em monocultivo, pois o estande final de plantas por hectare é maior em relação ao cultivo intercalado em consórcio.

## CONCLUSÕES

O consórcio entre a cana-de-açúcar e o feijão-guandu não influenciam nas características agronômicas altura, diâmetro do colmo, largura e comprimento da folha e número de plantas por metro linear das plantas de cana-de-açúcar.

A produtividade da cana-de-açúcar é maior em monocultivo quando comparada com o cultivo em consórcio com o feijão-guandu, quando aumenta o espaçamento da cana e diminui o estande final de plantas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBROSANO, E. J.; CANTARELLA, H.; ROSSI, F. et al. Desempenho de adubos verdes e da primeira soqueira de cana-de-açúcar cultivados consorciadamente. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 8, n. 3, 2013.

BARCELLOS, A. D. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, p. 51-67, 2008.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, p. 109-112, 2014.

NERES, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; SILVA, F. B. et al. Características produtivas, estruturais e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Piatã e do feijão-guandu cv. Super N, em cultivo singular ou em associação. *Ciência Rural*, v. 42, n. 5, p. 862-869, 2012.

PRELLWITZ, W. P. V.; COELHO, F. C. Produtividade de colmos, índice de área foliar e acúmulo de N na soca de cana-de-açúcar em cultivo intercalar com *Crotalaria juncea* L. *Ceres*, v. 58, n. 6, 2015.

PROVAZI, M.; CAMARGO, L. H. G.; SANTOS, P. M. et al. Descrição botânica de linhagens puras selecionadas de guandu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 2, p. 328-334, 2007.

## DESEMPENHO AGRONÔMICO DO FEIJÃO-GUANDU EM DIFERENTES IDADES DE CORTE <sup>(1)</sup>

Djalma Silva Pereira<sup>2</sup>, Rogério de Paula Lana<sup>3</sup>, Caryze Cristine Cardoso Sousa<sup>4</sup>, Bianca Amorim Gomide<sup>5</sup>, Davi Lopes do Carmo<sup>6</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos do CNPq e da FAPEMIG)

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), bolsista FAPEMIG. E-mail: djalma.pereira@ufv.br

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da UFV, bolsista 1B do CNPq. E-mail: rlana@ufv.br

<sup>4</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), bolsista CAPES. E-mail: caryzecristine@hotmail.com

<sup>5</sup> Estudante de graduação em Medicina Veterinária da UFV, bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: bianca.gomide@ufv.br

<sup>6</sup> Pós-doutorado do Programa de Pós-graduação em Agroecologia da UFV, bolsista CAPES. E-mail: davigoldan@yahoo.com.br

**RESUMO:** O feijão-guandu é uma cultura semiperene que responde bem aos cortes, desta maneira é necessário entender como esta cultura forrageira se comporta em diferentes intervalos de corte durante o período seco do ano. Objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico do feijão-guandu em diferentes idades de corte no período seco do ano. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em duas épocas de corte, durante o período seco do ano. Na primeira ocasião todos os tratamentos foram cortados aos três meses após o plantio. O segundo corte foi realizado em épocas diferentes para cada tratamento, correspondente a três, quatro e cinco meses após o primeiro corte. As características avaliadas no primeiro e no segundo foram: altura das plantas, diâmetro do caule, número de hastes, massa seca do caule, massa seca das folhas e massa seca da parte aérea. Houve redução da altura, número de hastes e massa seca das folhas das plantas de feijão-guandu do primeiro para o segundo corte. No segundo corte as maiores produtividades de massa seca de folhas foram encontradas três meses após o primeiro corte. O primeiro corte do feijão-guandu, realizado três meses após o plantio, proporciona maiores ofertas de forragem. O segundo corte do feijão-guandu deve ser feito três meses após o primeiro corte para proporcionar maiores ofertas de forragem na rebrota desta planta no período seco do ano.

**Palavras-chave:** forrageira, leguminosa, fixação biológica de N.

### INTRODUÇÃO

O feijão-guandu (*Cajanus cajan*) é uma leguminosa arbustiva anual ou semiperene, pertencente à família *Fabaceae*, subfamília *Faboideae* (Azevedo et al., 2007). É uma cultura importante para diversos países dos trópicos e subtropicais, no Brasil é conhecida também como feijão andu, guandu e guando. Devido à sua versatilidade o feijão-guandu pode ser cultivado para diversos usos, como adubo verde, na recuperação de áreas degradadas, como planta fitorremediadora, na alimentação humana e na alimentação de animais. Esta cultura é bastante utilizada na alimentação animal, pois possui alto valor nutritivo para o gado de leite e/ou corte e ainda pode servir de suplemento alimentar para aves e suínos (Azevedo et al., 2007).

Por ser uma cultura semiperene o feijão-guandu responde bem aos cortes, desta maneira é necessário entender como esta cultura forrageira se comporta em diferentes intervalos de corte, principalmente para atender a oferta de forragem para o consumo dos animais na rebrota durante o período seco do ano. Considerando a hipótese de que há um intervalo ideal de corte para o feijão-guandu visando à oferta de forragem no período seco do ano, objetivou-se avaliar o desempenho

agronômico do feijão-guandu em diferentes idades de corte no período seco do ano visando à alimentação de ruminantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre novembro de 2015 e julho de 2016, no sítio Boa Vista, distrito de Cachoeira de Santa Cruz, Viçosa-MG, pertencente à Universidade Federal de Viçosa (UFV). A área experimental compreende a uma área de pastagem que foi cultivada com capim *Urochloa decumbens* por mais de 10 anos. Para a instalação do experimento procedeu-se o preparo convencional da área (aração e gradagem), seguindo-se do sulcamento nos espaçamentos determinados, posteriormente a área foi dividida em 15 parcelas de 20 m<sup>2</sup>. Não foi utilizada irrigação na área experimental, adotando o sistema de sequeiro. Antes do plantio, foi realizada adubação com cama de frango na dose de 6 t ha<sup>-1</sup>, no sulco.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com três tratamentos e cinco repetições. O feijão-guandu, cultivar IAC-Fava Larga, foi plantado no espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,2 m entre plantas. Os tratamentos consistiram em duas épocas de corte, sendo a primeira durante o período chuvoso e a segunda no período seco do ano. Na primeira ocasião todos os tratamentos foram cortados aos três meses após o plantio (fevereiro), período de pré-floração. O segundo corte foi realizado em épocas diferentes para cada tratamento, correspondente a três, quatro e cinco meses após o primeiro corte (maio, junho e julho, respectivamente).

Nas épocas correspondentes aos cortes, foram feitas avaliações do desenvolvimento da parte aérea das plantas através de medições nas plantas e brotos (ramos primários). Os parâmetros avaliados no primeiro e no segundo corte foram: altura das plantas (AP), diâmetro do caule (DC), número de hastes (NH), massa seca do caule (MSC), massa seca das folhas (MSF) e massa seca da parte aérea (MSPA).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, havendo significância, as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando o programa de estatística Sisvar versão 5.4 (Ferreira, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve influência dos tratamentos ( $P < 0,05$ ) para as características MSC, MSF e MSPA, mas não houve efeito dos tratamentos ( $P > 0,05$ ) para H, D e NH em plantas de feijão-guandu com diferentes intervalos de corte na época seca do ano (Tabela 1).

Em relação à altura das plantas (AP) não houve diferença significativa entre os tratamentos no segundo corte, observou-se que a média geral do primeiro corte foi de 1,97 m plantas<sup>-1</sup> e no segundo corte a média geral foi de 1,80 m plantas<sup>-1</sup>, havendo uma redução de 8,6% do primeiro para o segundo corte. Para Godoy et al. (2005) a altura de plantas é considerada uma importante característica, visto que algumas populações de feijão-guandu têm porte arbóreo e podem se tornar inadequadas para uso como planta forrageira. No presente estudo as plantas de feijão-guandu apresentam alturas superiores a 1,76 m, sendo consideradas plantas de porte arbóreo, não recomendada para o pastoreio animal.

Para o diâmetro do caule (DC), as plantas apresentaram a mesma medida no primeiro e no segundo corte, visto que esta característica foi mensurada na altura de 60 cm do nível do solo. As plantas de feijão-guandu obtiveram média geral de 14,23 mm plantas<sup>-1</sup> de diâmetro. Para Provazi et al. (2007) caules com diâmetros menores facilitam o acesso do animal à planta. Deste modo, pode-se inferir que no presente estudo o diâmetro do caule das plantas de feijão-guandu é considerado elevado para o consumo em pastoreio.

Houve redução de 79% do número de hastes (NH) das plantas de feijão-guandu do primeiro para o segundo corte, passando de uma média geral de 34,79 plantas<sup>-1</sup>, no primeiro corte, para 7,32 plantas<sup>-1</sup>, no segundo corte, não houve diferença significativa entre os tratamentos no segundo corte.

Do ponto de vista forrageiro é interessante que haja maior número de haste, isso porque esses ramos geralmente são mais finos. Caules finos ou intermediários são mais interessantes em plantas forrageiras, o que possibilita maior consumo e qualidade da forragem (Provazi et al., 2007).

**Tabela 1** – Características agrônômicas do feijão-guandu (*Cajanus cajan*) no primeiro e no segundo corte em Viçosa, MG.

Tratamento	Primeiro corte					
	AP m	DC mm	NH	MSC	MSF	MSPA
	----- t ha <sup>-1</sup> -----					
Primeiro corte (fevereiro)	1,94	14,38	33,92	1,82	1,42	3,25
Primeiro corte (fevereiro)	2,04	14,70	34,96	2,30	2,03	4,33
Primeiro corte (fevereiro)	1,98	13,60	35,48	1,71	1,26	2,96
Média Geral	1,97	14,23	34,79	1,94	1,57	3,51
C.V. (%)	5,48	6,94	6,17	21,74	22,53	21,59
Tratamento	Segundo corte					
	AP m	DC mm	NH	MSC	MSF	MSPA
	----- t ha <sup>-1</sup> -----					
Segundo corte (maio)	1,76 a	14,38 a	8,04 a	3,83 a	2,20 a	6,03 a
Segundo corte (junho)	1,79 a	14,70 a	7,36 a	2,30 b	0,66 b	2,96 b
Segundo corte (julho)	1,84 a	13,60 a	6,56 a	2,24 b	0,39 b	2,63 b
Média Geral	1,80	14,23	7,32	2,79	1,08	3,87
C.V. (%)	4,70	6,94	11,84	22,94	21,55	21,03

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C.V. - coeficiente de variação. Variáveis: AP = altura das plantas, DC = diâmetro do caule, NH = número de hastes, MSC = massa seca do caule, MSF = massa seca das folhas e MSPA = massa seca da parte aérea.

A massa seca do caule (MSC) teve um incremento positivo de 43,8%, passando de 1,94 t ha<sup>-1</sup>, no primeiro corte, para 2,79 t ha<sup>-1</sup>, no segundo corte, considerando a média geral. O tratamento com o segundo corte realizado três meses após o primeiro obteve maior produtividade de MSC no segundo corte, em relação aos demais tratamentos. Costa et al. (2013) encontraram os maiores rendimentos da massa seca (MS) do feijão-guandu com o intervalo entre cortes de 80 dias. No presente estudo os maiores rendimentos de MSC foram encontrados 90 dias (três meses) após a rebrota (primeiro corte), ou seja, 180 dias após o plantio.

Para a massa seca das folhas (MSF) observou-se o mesmo comportamento para a MSC, em que o tratamento com intervalo de três meses entre o primeiro e o segundo corte obteve maior produtividade de MSF no segundo corte, em relação aos demais tratamentos. De modo geral, houve redução de 31,2% na produtividade de MSF de feijão-guandu do primeiro para o segundo corte, passando de 1,57 para 1,08 t ha<sup>-1</sup>. Estes resultados corroboram os resultados de Maior Júnior et al. (2009), em que ocorreu redução na produtividade de massas verde e seca do feijão-guandu, do primeiro para o segundo corte, com reduções de 41,86 e 11,9%.

A massa seca da parte aérea (MSPA) no segundo corte foi superior no tratamento com o segundo corte realizado três meses após o primeiro, de modo geral houve um incremento de 10,3% na produtividade de MSPA de plantas de feijão-guandu do primeiro para o segundo corte, passando, respectivamente, de 3,51 para 3,58 t ha<sup>-1</sup>. Todavia, esse incremento se deve principalmente a quantidade de MSC das plantas. As plantas de feijão-guandu com segundo corte três meses após o primeiro apresentou proporção de caule de 63,5% da MSPA, as plantas com segundo corte quatro e cinco meses após o primeiro apresentaram, respectivamente, 77,7% e 85,2% de proporção de caule na MSPA. Observou-se que quanto maior o intervalo do primeiro para o segundo corte, mais as

plantas perdem folhas e, por conseguinte, maior será a proporção de caule na MSPA de plantas de feijão-guandu.

## CONCLUSÕES

O primeiro corte do feijão-guandu, realizado **três meses** após o plantio, **proporciona maiores** ofertas de forragem.

Houve redução das características altura, número de hastes e massa seca das folhas das plantas de feijão-guandu do primeiro para o segundo corte.

O segundo corte do feijão-guandu deve ser feito **três meses após o primeiro corte** para proporcionar maiores ofertas de forragem na rebrota desta planta no período seco do ano.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, R. L.; RIBEIRO, G. T.; AZEVEDO, C. L. L. Feijão guandu: uma planta multiuso. Revista da FAPES, v. 3, n. 2, p. 81-86, 2007.

COSTA, N. C.; SOARES, J. P. G.; TOWNSEND, C. R. et al. Efeito de regimes de cortes sobre a produtividade e composição química do guandu (*Cajanus cajan*) em Porto Velho, Rondônia. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 7, n. 2, Ed. 225, Art. 1491, 2013.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e Agrotecnologia, v. 38, p. 109-112, 2014.

GODOY, R.; BATISTA, L. A. R.; SANTOS, P. M. et al. Avaliação agronômica de linhagens selecionadas de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 1, p. 7-19, 2005.

MAIOR JÚNIOR, S. G. S.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; et al. Produção de fitomassa do feijão guandu em diferentes arranjos populacionais. Tecnologia & Ciência Agropecuária, v. 3, n. 1, p. 1-5, 2009.

PROVAZI, M.; CAMARGO, L. H. G.; SANTOS, P. M. et al. Descrição botânica de linhagens puras selecionadas de guandu. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 2, p. 328-334, 2007.

## DESEMPENHO PRODUTIVO DE SEIS LINHAGENS DE AMENDOIM EM SISTEMA ORGÂNICO NO SUDOESTE GOIANO<sup>(1)</sup>

Eloene Rodrigues Godoy<sup>2</sup>, Hildeu Ferreira da Assunção<sup>3</sup>, Elionai Feitosa Paiva<sup>4</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>5</sup>, Danielle Fabíola Pereira da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, eloene\_5@hotmail.com

<sup>3</sup>PhD, Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, hildeu@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia –Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, elionai.f.paiva@hotmail.com

<sup>5</sup>D.Sc., Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, edesiofr7@gmail.com

<sup>6</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, daniellefpsilva@gmail.com

**RESUMO:** O amendoim é uma oleaginosa de grande importância econômica, cultivada mundialmente em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de seis linhagens de amendoim em sistema orgânico na região de Jataí-GO. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, GO. A implantação do experimento foi realizada no dia 30 de novembro de 2015 (cultivo em safra de verão). O plantio foi realizado em duas fileiras duplas de 2,5 metros cada com densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear. O espaçamento entre linhas foi de 0,2 metros e entre parcelas de 1,0 metros. A colheita ocorreu, no dia 28 de abril de 2016, sendo realizada quando 60 a 70% das vagens apresentavam pigmentos de cor marrom na parte interna das vagens. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito tratamentos (LPM 12-38; LPM 12-71; LPM 13-293; LPM 13-415; LPM 13-413 OL; LPM 13-415 OL) e as cultivares Runner IAC 886 e 301AM que foram utilizadas como tratamentos testemunhas. A produtividade foi avaliada através de pesagens da parcela (vagens total da parcela) em balança e os resultados expressos em rendimento (kg/ha). Para rendimento não foram registradas diferença estatística entre os tratamentos avaliados, o que reveste de grande importância para o produtor, vez que a variedade comercial Runner não diferiu estatisticamente das linhagens em estudo. A linhagem 13-425OL obteve o maior rendimento (2474,81 kg.ha<sup>-1</sup>).

**Palavras-chave:** *Arachis hypogaeae L.*, sequeiro, agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaeae L.*) é uma planta originária da América do Sul, distribuída naturalmente no Brasil, Paraguai, Bolívia e Norte da Argentina, com provável centro de origem na região do Charco, incluindo os vales do rio Paraná e Paraguai (Krapovickas & Gregory, 1994).

No Brasil a estimativa para 2015/2016, do cultivo de amendoim, é de redução da área em relação a 2014/2015, porém com aumento da produção, fomentada pelo aumento de produtividade. Em 2014/2015 a área plantada foi de 108,9 mil ha e a produção 346,8 mil toneladas, já a estimativa de área para 2015/2016 é de 106,5 ha e produção de 353,8 mil toneladas (Conab, 2015).

A cultura do amendoim é um dos mais importantes produtos agrícolas da chamada economia informal, por isso, é uma excelente alternativa para agricultores familiares, pois contribui com a diversificação agrícola da propriedade, deixando-os menos dependentes do mercado, e ainda contribui com a segurança alimentar da família.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho produtivo de seis linhagens de amendoim em sistema orgânico na região de Jataí-GO.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, GO, localizado a 17° 53' de Latitude Sul, 51° 43' de Longitude Oeste e 670 metros de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, megatérmico, com estações seca de maio a setembro, e chuvosa definidas pelos meses de outubro a abril.

A implantação do experimento foi realizada no dia 30 de novembro de 2015 (cultivo em safra de verão). O plantio foi realizado em duas fileiras duplas de 2,5 metros cada com densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear. O espaçamento entre linhas foi de 0,2 metros e entre parcelas de 1,0 metros.

A colheita ocorreu, no dia 28 de abril de 2016, sendo realizada quando 60 a 70% das vagens apresentavam pigmentos de cor marrom na parte interna das vagens. A colheita foi manual através do arranque das plantas, em seguida as vagens foram devidamente identificadas para análises.

O delineamento experimental foi em Blocos Casualizados, com oito tratamentos (LPM 12-38; LPM 12-71; LPM 13-293; LPM 13-415; LPM 13-413 OL; LPM 13-415 OL) e as cultivares Runner IAC 886 e 301AM que foram utilizadas como tratamentos testemunhas.

A produtividade foi avaliada através de pesagens da parcela (vagens total da parcela) em balança e os resultados expressos em rendimento (kg/ha).

Os dados foram submetidos à análise de variância e independente da interação ser ou não significativa foi aplicado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparação entre tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para rendimento não foram registradas diferença estatística entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). Este resultado reveste-se de grande importância para o produtor, vez que a variedade comercial Runner não diferiu estatisticamente das linhagens em estudo. Em termos numéricos a linhagem 13-425OL obteve o maior rendimento (2474,81 kg.ha<sup>-1</sup>). Essa diferença pode ser explicada em partes, pelo manejo adotado (sistema orgânico), onde, foi adotado o controle manual de plantas daninhas (semanal) e pela adubação orgânica utilizada, (cama de frango, yorin e cinza). Como a distribuição desse adubo foi manual, não se obteve a garantia da homogeneidade, podendo os mesmos ter sido distribuído em maiores quantidades em determinadas parcelas em detrimento das demais.

Em se tratando de cultivo convencional Godoy et al. (2003) observaram que a produtividade média em casca obtidos para as cultivares de porte rasteiro Runner IAC 886 e IAC Caiapó foram 5525 e 5110 Kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Esses resultados diferem dos obtidos neste trabalho pelo manejo ser convencional com controle de pragas e doenças. Já Oliveira et al. (2006) obtiveram uma média produtividade com a cultivar Runner IAC 886 de 5068,07 Kg ha<sup>-1</sup>, após adquirir os resultados de 10 safras entre os anos de 2003 e 2005 em 5 cidades paulistas. Santos et al. (2013) fazendo o arranquio das plantas da cultivar Runner IAC 886 em 5 datas diferentes (120, 125, 130, 135 e 140 DAS) obtiveram melhores resultados (6649,3, 6352,3, 7020,9, 6041,5 e 6863,6 kg ha<sup>-1</sup>), porém a colheita foi mecanizada e o manejo convencional, diferente do processo de arranquio manual das linhagens e em sistema orgânico.

**Tabela 1.** Rendimento (Kg ha<sup>-1</sup>) de amendoim (*Arachis Hypogaea*) em campo no Sudoeste de Goiás. Jataí – GO, 2015/2016

Tratamentos	Rendimento (Kg ha <sup>-1</sup> )
13-425OL	2474,81 a
13-413OL	1839,61 a
12-71	1795,91 a
13-415	1772,69 a
301AM	1766,28 a
13-293	1763,46 a
12-38	1704,91 a
Runner	1315,38 a
CV (%)	33

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Para rendimento não foram registradas diferença estatística entre os tratamentos avaliados, o que reveste de grande importância para o produtor, vez que a variedade comercial Runner não diferiu estatisticamente das linhagens em estudo.

A linhagem 13-425OL obteve o maior rendimento (2474,81 kg.ha<sup>-1</sup>).

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira grãos - Safra 2015/16 - Quarto levantamento. Brasília, v. 4, p. 1-154, 2016. Disponível em:

[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_01\\_12\\_09\\_00\\_46\\_boletim\\_graos\\_janeiro\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_09_00_46_boletim_graos_janeiro_2016.pdf)>. Acesso em: 10 de jul. 2016.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A. de; KASAI, F. S.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V.; MORAES, A. R. A.; TEIXEIRA, J. P. A. Cultivares IAC de amendoim. O agrônomo, Campinas, v. 55, n. 1, p. 26-29, 2003.

KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W.C. Taxonomia del genero *Arachis* (Leguminosae). Bonplandia, v.8, n.1/4, p. 1-186, 1994.

SANTOS, R. C.; FREIRE, R.M.M.; LIMA, L.M. O Agronegócio do Amendoim no Brasil. Embrapa Algodão, 2013, p.81-113.

OLIVEIRA, E. J.; GODOY, I.J.; MORAES, A. R. A. de; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; BORTOLETTO, N.; KASAI, F. S. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de amendoim de porte rasteiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, n. 08, p. 1253-1260, 2006.

## DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MAMOEIRO CULTIVADOS SOB MALHAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS <sup>(1)</sup>

Diego dos Santos Souza<sup>2</sup>, Gisele Chagas Moreira<sup>3</sup>, Lavine Silva Matos<sup>4</sup>, Girlene dos Santos Souza<sup>5</sup>,  
Anacleto Ranulfo dos Santos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo a Pesquisa da Bahia (FAPESB))

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [diegosantossouza@gmail.com](mailto:diegosantossouza@gmail.com)

<sup>3</sup>Mestranda em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA,  
[giselemoreira@hotmail.com](mailto:giselemoreira@hotmail.com)

<sup>4</sup>Mestre em Ciência do Solo - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [lavinematos@yahoo.com.br](mailto:lavinematos@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>D.Sc., Professor(a) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [girlenessouza50@gmail.com](mailto:girlenessouza50@gmail.com);  
[anacleto@ufrb.edu.br](mailto:anacleto@ufrb.edu.br)

**RESUMO:** A escolha do substrato e ambiente de luz é importante na produção de mudas de qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de mamoeiro em substratos orgânicos sob diferentes condições de luminosidade. O experimento foi realizado no campo experimental da UFRB, Cruz das Almas-BA. A semeadura foi feita em casa de vegetação e os substratos utilizados foram: Latossolo amarelo (LVA) + Substrato comercial Vivatto® e LVA + Composto orgânico. Após 20 dias, as mudas de mamoeiro foram submetidas em diferentes ambientes de luz: malha vermelha, malha aluminet®, malha cinza e pleno sol (testemunha). Após 60 dias da semeadura, foram avaliadas: altura da parte aérea, diâmetro do caule, número de folhas e comprimento de raiz. As variáveis foram submetidas à análise de variância através do programa estatístico SAEG. O substrato solo + composto comercial Vivatto sob malha aluminet apresentaram maior altura, diâmetro do caule e número de folhas, já solo + composto comercial Vivatto sob malha vermelha teve melhor comprimento de raiz. O crescimento das mudas foi influenciado pelo uso de substratos e dos ambientes utilizados.

**Palavras-chave:** composto orgânico, mamão, ambiente de luz.

## INTRODUÇÃO

Entre as frutas produzidas no Brasil, o mamão vem se destacando devido a aceitação do mercado interno e externo (Saraiva et al., 2011). O país é o maior produtor mundial, sendo a Bahia e Espírito Santo os estados que respondem por, aproximadamente, 60% e 18% da produção brasileira, entretanto, ao considerar produção por hectare, são, em média, 33 e 63 frutos, respectivamente (Dantas et al., 2012). Isso demonstra que a falta de tecnologia influencia no rendimento (Francisco et al., 2010). Uma característica do mamoeiro é que a partir do segundo ano sua produção tende a cair e em, no máximo, quatro anos o pomar precisa ser renovado, desta forma é preciso constante produção de mudas (Mendonça et al., 2007).

Alguns autores sugerem misturas para formar substratos visando produção de mudas de mamoeiro, todavia pesquisas em cada região devem ser feitas, pois deve levar em consideração a aquisição, transporte e valor de cada produto que varia em cada região (Araújo et al., 2006; Costa et al., 2009; Costa et al., 2010; Francisco et al., 2010; Hafle et al., 2009).

Outra forma de garantir que as mudas cresçam vigorosas é utilizando ambientes protegidos, pois estes além da proteção física alteram a umidade, temperatura e qualidade da luz, que garante o fluxo de energia em sistemas vivos, alterando suas características fisiológicas e estruturais (Polysack, 2015).

O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento do mamoeiro em substratos orgânicos sob diferentes condições de luminosidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus de Cruz das Almas, 12°40'12''S; 39°06'07''W, altitude 220 m. Região de clima úmido e subúmido com temperatura média anual de 24,5°C, do período de fevereiro a março.

As sementes utilizadas para a produção das mudas (Feltrin® Sementes) foram adquiridas no comércio local. A semeadura foi realizada diretamente em sacos de polietileno, furados lateralmente, os quais foram preenchidos com três dm<sup>3</sup> de substrato. Foram colocadas três sementes por recipiente, à profundidade de 1 cm.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema fatorial 2x4, com 4 repetições e cada unidade experimental foi composta por 5 plantas; sendo fator A os substratos: 1. Latossolo Amarelo (LA) + Substrato comercial (Vivatto) e 2. LVA + Composto orgânico, todos na proporção 2:1. O fator B foram os ambientes de luz: 1. Malha vermelha; 2. Malha cinza; 3. Malha aluminet; 4. Pleno sol (testemunha). A tabela 1 apresenta o resultado das análises químicas dos substratos utilizados.

**Tabela 1** – Análise química dos substratos utilizados no experimento.

SUBSTRATO	pH	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al
		mg dm <sup>-3</sup>		Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
LVA+COMP.ORG.	7,28	67	97	7,8	5,0	2,8	0,0
LVA+COMP.COMERCIAL	5,71	56	89	4,7	3,9	0,8	0,2

Fonte: Laboratório LASFMA, Cruz das Almas, Bahia.

As mudas foram mantidas em casa de vegetação por 20 dias após a semeadura (DAS), tempo médio suficiente para as plantas atingirem 5 cm de altura e pelo menos um par de folhas definitivas. Após este período, foi realizado desbaste deixando apenas a muda mais vigorosa por recipiente, sendo transferida em seguida para os quatro ambientes de luz. Foram realizadas regas diárias e controle de plantas invasoras.

Aos 60 DAS foram avaliadas as variáveis: altura das plantas (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF) e comprimento da raiz (CR). Para a determinação da altura das plantas, foi utilizada uma régua graduada, tomando como referência a distância do colo ao ápice da muda. O diâmetro da haste foi medida com um paquímetro graduado, na altura do colo das mudas. O número de folhas foi aferido por contagem direta. O comprimento da raiz foi obtido utilizando uma régua medindo-se do colo até o extremo da raiz.

Os dados foram submetidos à análise de variância e os resultados obtidos serão submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do aplicativo SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 apresenta os resultados pertinentes a altura das mudas de mamoeiro, nos diferentes ambientes de luz. No substrato solo + composto comercial (SCC) as plantas obtiveram maiores valores desta variável quando cultivadas sob as malhas vermelha e aluminet, diferindo significativamente das plantas cultivadas nos outros ambientes de luz.

Avaliando o substrato solo + composto orgânico, nota-se que as mudas crescidas no ambiente de malha vermelha diferiram significativamente das mudas nos demais ambientes, demonstrando assim que essa malha estimula o crescimento em altura das mudas de mamoeiro.

**Tabela 2** – Altura e diâmetro do caule das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos com solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Cruz das Almas, Bahia, 2015.

Ambientes de Luz	Altura (cm)		Diâmetro (cm)	
	SCC	SCO	SCC	SCO
Vermelha	20,3 Aa	19,1 Aa	6,6 Bb	7,6 Aab
Pleno Sol	11,5 Ba	9,7 Db	7,4 ABa	5,4 Bb
Cinza	13,5 Ba	14,5 Ca	7,5 ABa	7,5 Aa
Aluminet	21,0 Aa	16,8 Bb	8,4 Aa	7,5 Aa

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na comparação das malhas entre os substratos utilizados no experimento, apenas o ambiente de pleno sol e a malha aluminet foram superiores no substrato SCC, diferindo significativamente dos resultados no substrato SCO; nos demais ambientes de luz não houve diferença estatística.

Esses resultados estão de acordo a Henrique et al. (2011) que encontraram a maior altura de mudas de café sob as plantas cultivadas nas malhas vermelha e cinza, quando comparadas ao pleno sol.

O diâmetro do caule das mudas cultivadas com o substrato SCC não sofreu influência dos diferentes ambientes estudados (Tabela 2). O substrato SCO proporcionou maior diâmetro para as mudas cultivadas sob sombreamento com as malhas. O desenvolvimento das mudas a pleno sol foi limitado.

Para o número de folhas, as mudas cultivadas com o substrato SCC apresentaram maior rendimento na malha aluminet, com uma diferença superior a 90%. Para os demais ambientes, as mudas não apresentaram resultados significativamente diferentes (Tabela 3). Entretanto, Araújo et al. (2006), verificaram o pleno sol como a melhor condição para o rendimento de mudas de mamoeiro. Isso pode ter ocorrido pelo pouco tempo de permanência que suas mudas ficaram sob o ambiente protegido. Para as mudas cultivadas com o substrato SCO o número de folhas nos ambientes protegidos foi superior em 100% quando cultivadas a pleno sol.

**Tabela 3** – Número de folhas e diâmetro de raiz das mudas de mamoeiro cv. ‘Hawai’ cultivadas em malhas coloridas, aluminet e pleno sol, com diferentes substratos em solo e composto comercial (SCC); Solo e composto orgânico (SCO); Cruz das Almas, Bahia, 2015.

Ambientes de Luz	Número de Folhas		Comprimento de Raiz (cm)	
	SCC	SCO	SCC	SCO
Vermelha	9,4 Bc	13,8 Ab	22,0 Aa	18,6 Ab
Pleno Sol	9,8 Ba	6,0 Bb	15,4 Ba	13,8 Ba
Cinza	8,8 Bbc	13,6 Aa	10,0 Ca	9,4 Ca
Aluminet	18,6 Aa	12,2 Ab	21,6 Aa	16,8 Ab

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 3, os substratos SCC e SCO proporcionaram maior comprimento de raiz às mudas cultivadas sob as malhas vermelhas e aluminet. Os menores valores foram observados nas plantas submetidas à malha cinza. Resultados semelhantes foram relatados por Ferreira et al. (2014), ao avaliar o comprimento de raiz das plantas de rúculas, que se desenvolveu melhor sob a

malha vermelha. Com relação ao ambiente a pleno sol, as mudas com substratos SCC e SCO apresentaram o maior comprimento da raiz.

## CONCLUSÕES

Mudas cultivadas com substrato solo + composto comercial Vivatto sob malha aluminet apresentaram maior altura, diâmetro do caule, número de folhas.

O comprimento da raiz foi maior nas mudas cultivadas com substrato solo + composto comercial Vivatto sob malha vermelha.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. R. G.; ARAÚJO JÚNIOR, M. M.; MENEZES, R. H. N. et al. Efeito do recipiente e ambiente de cultivo sobre o desenvolvimento de mamoeiro cv. Sunrise solo. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v.28, n.3, 2006.

COSTA, E.; SANTOS, L. C. R.; VIEIRA, L. C. R. Produção de mudas de mamoeiro utilizando diferentes substratos, ambientes de cultivo e recipientes. Engenharia Agrícola. Jaboticabal, v.29, n.4, 2009.

DANTAS, J. L. L.; SOUZA, J. da S.; PINTO, R. M. de S. et al. Variabilidade genética e melhoramento do mamoeiro. In: Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro, 2012.

FERREIRA, M. M. A. A.; SOUZA, G. S.; SANTOS, A. R. Produção de mudas de rúcula em diferentes substratos cultivadas sob malhas coloridas. Enciclopédia Biosfera. Goiânia, v.10, n.18, 2014.

FRANCISCO, M. G. S.; MARUYAMA, W. I.; MENDONÇA, V. et al. Substratos e recipientes na produção de mudas de mamoeiro 'Sunrise Solo'. Revista Agrarian. Dourados, v.3, n.9, 2010.

HAFLE, O. M.; SANTOS, V. A. dos; RAMOS, J. D. et al. Produção de mudas de mamoeiro utilizando bokashi e lithothamnium. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v.31, n.1, 2009.

HENRIQUE, P. de C.; ALVES, J. D.; GOULART, P. de F. P. et al. Crescimento de mudas de café sob malhas coloridas. In: VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Araxá, 2011.

MENDONÇA, V.; ABREU, N.A.A.; SOUZA, H.A. et al. Diferentes níveis de composto orgânico na formulação de substrato para a produção de mudas de mamoeiro 'formosa'. Caatinga, v.20, n.1, p.49-53, jan./mar. 2007.

POLYSACK. Documento eletrônico. Disponível em: <[www.polysack.com.br](http://www.polysack.com.br)>. Acesso em: 25 mar. 2015.

SARAIVA, K. R.; NASCIMENTO, R. S.; SALES, A. L. et al. Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada utilizando como fonte super fosfato simples. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada. Fortaleza, v.5, n.4, 2011.

## EFEITO DA APLICAÇÃO DE DO SILÍCIO NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO ALGODÃO (*Gossypium hirsutum* L.)

Damião Inácio Clemente<sup>1</sup>, Jeeder Fernando Naves Pinto<sup>2</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [inacio2159@hotmail.com](mailto:inacio2159@hotmail.com)

<sup>2</sup> Pós-Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [jeedernaves@hotmail.com](mailto:jeedernaves@hotmail.com)

<sup>3</sup> Técnico de Laboratório de Biotecnologia - Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [jeffnaves@gmail.com](mailto:jeffnaves@gmail.com)

**RESUMO:** Buscar a cada dia mais informações sobre o uso das fontes de silício no cultivo do algodão, torna-se de fundamental importância, gerando boas perspectivas no avanço das lavouras para o futuro. Deste modo, o objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito das aplicações de silício no desempenho agrônomo do algodoeiro. Foi utilizado a variedade Fiber Max-910, da Bayer<sup>®</sup>. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, (DBC). A fonte de silício utilizada foi *silica neutra* (SiO<sub>2</sub> 94,58%), em aplicações de 300 g ha<sup>-1</sup>, com 20 dias após a emergência das plântulas, no florescimento e na frutificação, subdividido em quatro tratamentos: T1 – aplicação via pulverização foliar (SPF); T2 – aplicação via solo (SPS); T3 – aplicação via pulverização foliar e via solo (SPFS) e T4 – Testemunha, sem aplicação de silício. As variáveis avaliadas foram: peso médio dos capulhos (PC); peso de 100 sementes (PS), peso da pluma de 100 sementes (PP) em gramas e Porcentagem de fibra (PF). Com base nos resultados obtidos é possível afirmar que o uso de silício na cultura do algodão promove melhor desempenho no peso e porcentagem de pluma, quando aplicado em associação via solo e pulverização foliar. A aplicação de silício no cultivo do algodoeiro não proporciona aumento no peso de semente.

**Palavras-chave:** adubação silicatada, peso de capulho, porcentagem de pluma.

### INTRODUÇÃO

Na última década a cultura do algodão (*Gossypium* sp.) manteve um constante índice de produção no Brasil, ocupando um lugar de destaque entre as principais culturas produzidas no país. Este desempenho vem sendo possível devido à adoção de novas técnicas de produção, aquisição de tecnologia, mecanização e novas estratégias de mercado. O Brasil já chegou a plantar mais de 4 milhões de hectares, entre as décadas de 70 e 80. Atualmente, a área plantada é de 954,7 mil de hectares. A região do centro-sul tem se destacado como a maior produtora de algodão do país, correspondendo a uma estimativa de 50% de toda a produção nacional, seguida da região centro-oeste (CONAB, 2016).

O algodão é uma planta muito sensível a variações de temperatura, se desenvolve melhor em solos profundos, ricos em matéria orgânica, permeáveis, bem drenados e de boa fertilidade, além de muito susceptível ao ataque de pragas e doenças, o que torna a produção da cultura muito vulnerável (Lima Filho, 2010).

Diversos patógenos estão associados ao apodrecimento de capulhos e danos foliares a planta, que também podem ser causados por vários outros fatores, como os físicos e/ou climáticos (Ferreira, 2008). Por isso, o cultivo do algodão é tido como uma prática que demanda a aplicação de grandes quantidades de agrotóxico, chegando a apresentar grandes custos. Para safra de 2014/15 os custos com defensivos chegaram à escala de aproximadamente 31% do custo total das lavouras (IMEA, 2015).

Com a grande demanda de práticas agroecológica e sustentáveis, novas medidas de controle de pragas e doenças vêm sendo desenvolvidas, com um principal objetivo, o de reduzir a aplicação de produtos químicos nas lavouras, bem como, reduzir os custos de produção, tornando o produto

mais competitivo no mercado. Diante destes fatores o manejo alternativo vem ganhando cada vez mais espaço entre os convencionais, com destaque ao uso do silício, um micronutriente com grande potencial de nutrição e de proteção as plantas. Com a aplicação de silício é possível proporcionar as plantas uma maior capacidade de suportar as adversidades climáticas, edáficas e biológicas, tendo como resultado final um aumento no rendimento e maior qualidade da produção (Lima Filho, 2010).

A agricultura familiar e ou orgânica particularmente, podem se beneficiar da fertilização silicatada, via solo ou foliar. A utilização de métodos biológicos ou outros métodos profiláticos, como estratégias alternativas de manejo no controle de doenças e pragas, tem despertado bastante interesse, principalmente pelo potencial de uso comercial e baixo impacto ambiental (Ferreira, 2008). Desta forma, buscar a cada dia mais informações sobre o uso das fontes de silício no cultivo do algodão torna-se de fundamental importância, gerando boas perspectivas no avanço das lavouras para o futuro.

Deste modo, o objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito das aplicações de silício no desempenho agrônomo do algodoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campus experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior - ILES/ULBRA, na cidade de Itumbiara-GO, no período de safra 2013/14. O município está localizado a uma altitude aproximada de 440 m, por isso apresenta clima quente e úmido e a precipitação varia de 1.400 a 1.800 mm com chuvas regulares nos meses de Outubro a Março e uma estação seca de Abril a Setembro (Soares & Costa, 1994).

O experimento foi conduzido em um solo caracterizado como lotossolo vermelho distroferico. A correção do solo e adubação foi realizada de acordo com análise do solo, realizada no laboratório de Solos do Instituto Luterano de Ensino Superior ILES/ULBRA.

A variedade utilizada foi a Fiber Max-910, da Bayer®, em densidade de plantio de 10 sementes por metro linear com espaçamento entre linhas de 0,80m. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, (DBC), com 7 repetições. As parcelas foram constituídas de 5 linhas de plantio com 4 metros de comprimento. A fonte de silício utilizada foi *silica neutra* (SiO<sub>2</sub> 94,58%), em aplicações de 300 g ha<sup>-1</sup>, com 20 dias após a emergência das plântulas, no florescimento e na frutificação, subdividido em quatro tratamentos: T1 – aplicação via pulverização foliar (SPF); T2 – aplicação via solo (SPS); T3 – aplicação via pulverização foliar e via solo (SPFS) e T4 – Testemunha, sem aplicação de silício.

Para avaliação do desempenho agrônomo e produtividade foi analisado as seguintes variáveis: peso médio dos capulhos (PC); peso de 100 sementes (PS), peso da pluma de 100 sementes (PP) em gramas e Porcentagem de fibra (PF).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste de ‘F’ a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados em porcentagens foram transformados em  $(\arcsen\sqrt{x/100})$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo resultados apresentados na análise de variância, os tratamentos apresentaram diferença significativa para as variáveis PS, PP e PF. Para peso médio dos capulhos (PC) não houve diferença significativa. Um comportamento oposto pode ser observado quando se realiza adubação com fontes de NPK. De acordo com Santana & Wanderley (1995), o peso médio dos capulhos sofre grande influencia sobre adubação mineral, NPK, sendo que a mesma adubação não afetou significativamente outros aspectos da qualidade do algodão.

**Tabela 1:** Resumo da análise de variância para peso médio dos capulhos – PC (g), peso de 100 sementes – PS (g), peso da pluma de 100 sementes – PP (g), porcentagem de fibra – PF (%).

Fator de Variação	GL	Quadrado médio			
		PC	PS	PP	PF
Blocos	6	0.72 ns	1.09 ns	0.43 ns	0.84 ns
Tratamentos	3	1.68 ns	47.60**	28.81**	52.21**
Resíduos	18	0.96	0.06	0.14	0.17
Média Geral		6.05	12.30	9.04	40.60
CV (%)		16.23	2.15	4.17	1.04

NS = Não significativo pelo teste de (F). \* significativo a 5% de probabilidade. \*\* significativo a 1% de probabilidade. Os dados em Porcentagem foram transformados em  $(\arcsen\sqrt{x/100})$ .

A testemunha apresentou maior peso de 100 sementes (PS), seguido pela aplicação de silício via solo (SVS). O tratamento com a aplicação de silício via pulverização foliar e via solo (SPFS) foi o menos eficiente, apresentando menor média no peso das sementes, porém este tratamento apresentou melhor média no peso da pluma (PP), seguido da testemunha e da aplicação de silício via foliar (Tabela 2).

Segundo Lima Filho (2009), o silício aplica-se em vários aspectos estruturais, fisiológicos e bioquímicos da planta, podendo destacar o aumento da massa individual das sementes e a fertilidade do grão de pólen. Segundo mesmo autor, pesquisas realizadas nos Estados Unidos e na China mostraram que a concentração de silício na fibra do algodão aumentou durante a fase de alongamento, alcançando um valor máximo na iniciação da parede secundária, considerando então que o silício possa ter um papel fundamental na formação e desenvolvimento das fibras do algodão.

**Tabela 2:** Valores médios para os tratamentos: silício via pulverização foliar – SPF, silício via solo – SVS, silício via solo e pulverização foliar – SPFS e testemunha.

Tratamentos	Parâmetros		
	PS	PP	PF
SPF	12.03 c	8.90 b	40.70 b
SVS	12.51 b	8.17 c	38.95 c
SPFS	11.53 d	10.02 a	41.59 a
Testemunha	13.14 a	9.07 b	41.15 ab
CV (%)	2.15	4.17	1.04

Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento SPFS, apresentou melhor média na porcentagem de fibra produzida (PF), juntamente com a testemunha. Ferraz et al., (2012) estudando a aplicação de diferentes doses de silício, não observou diferença significativa sobre a massa de algodão em pluma e porcentagem de pluma produzida entre diferentes cultivares, quando aplicado via foliar.

Estudando a aplicação de silício via foliar e solo, Gama (2014), observou que o rendimento, o número de sementes por capulho, o número de capulhos por planta, foram afetados negativamente, com o aumento das doses de Si aplicadas via foliar. Em contra partida as doses de silício melhoraram o índice de fibras curtas e influenciaram positivamente o peso de mil sementes, isso quando aplicado via solo, podendo assim incrementar a produtividade.

Segundo Nobrega et al. (2007), a aplicação de diferentes doses de silício apresentou influência sobre o número de capulhos abertos, porém não foi significativo na comparação das cultivares avaliadas. Esta observação possibilita afirmar que o efeito do silício ocorre em caráter

fisiológico, considerando os mecanismos de absorção da planta e não tem interação com o genótipo, tendo possivelmente, efeito semelhante para todas os cultivares.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos é possível afirmar que o uso de silício na cultura do algodão promove melhor desempenho no peso e porcentagem de pluma, quando aplicado em associação via solo e pulverização foliar.

A aplicação de silício no cultivo do algodoeiro não proporciona aumento no peso de semente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos - décimo primeiro levantamento**, agosto/2013. Brasília 2014. 29 p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/MilhoTotalSerieHist.xls>>. Acesso em: 13 de setembro de 2016.

FERRAZ, R. L. D. S. **Crescimento, fisiologia e produção do algodoeiro sob efeito do silício via foliar**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

FERREIRA, S.M. **O efeito do silício na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum L.*) aspectos bioquímicos, qualidade de fibra e produtividade**. 383f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. USP, Piracicaba, 2008.

GAMA, J. S. N. **Adubação silicatada na produção e qualidade de sementes e fibras de algodão (*Gossypium hirsutum L.*)**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

IMEA. **Custos de produção do algodão, Safra 2013/14**. [http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R410\\_2013\\_01\\_CPAIgodao.pdf](http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R410_2013_01_CPAIgodao.pdf). Acesso em: 13 de setembro de 2016.

LIMA FILHO, O. F. Aspectos Gerais sobre o Silício em Solos, Plantas e Animais. In: RODRIGUES, F. A. (Ed.). **Silício na Agricultura: Anais do V Simpósio Brasileiro sobre Silício na Agricultura**. Viçosa, MG: UFV. 2010. p. 47-60.

LIMA FILHO, O. F. **História do uso do silicato de sódio na agricultura**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009.

NÓBREGA, J. A.; MADEIROS, L. B.; NETO, G. C. G.; NOBRE, R. G.; NETO, J. D.; OLIVEIRA, J. D. C.; Produção do algodoeiro adubado com escória siderúrgica. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior- **ABEAS** - v.22, n.2,p.51-53, 2007.

SANTANA, J. C. F.; WANDERLEY, M. J. R. **Interpretação de resultados de análises de fibras, efetuadas pelo instrumento de alto volume (HVI) e pelo finurímetro-maturímetro (FMT2)**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1995. 9 p. (Embrapa-CNPA. Comunicado Técnico).

SOARES, M. C.; COSTA, J. Dados históricos e geográficos do município de Itumbiara- GO. **Secretaria Municipal de Educação**, Itumbiara-GO, 1994. 27p.

## EFEITO DA HOMEOPATIA NO PROCESSO DE CONSERVAÇÃO E QUALIDADE PÓS COLHEITA DO MANJERICÃO ROXO<sup>1</sup>

Nilson Raimundo Barbosa Barreto Sobrinho<sup>2</sup>, Gilvanara Damasceno de Souza<sup>2</sup>, Cintia Armond<sup>3</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos CNPq)

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [nilsonbarretoo@outlook.com](mailto:nilsonbarretoo@outlook.com), [gilvanaradamascenoo@gmail.com](mailto:gilvanaradamascenoo@gmail.com)

<sup>3</sup> D.Sc., Professor – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [cintiaarmond@gmail.com](mailto:cintiaarmond@gmail.com)

**RESUMO:** O objetivo no trabalho foi avaliar a eficiência na conservação e qualidade pós-colheita de manjericão roxo submetidas a diferentes tratamentos homeopáticos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, UFRB, campus Cruz das Almas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 6 tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos constituirão das homeopantias repetidas cada uma em duas dinamizações diferentes 5CH e 30CH, álcool a 30% e um controle a saber: T1= *Carbo vegetabilis* 5CH T2 = *Carbo vegetabilis* 30CH, T3 = *Calcarea fluorica* 5CH, T4 = *Calcarea fluorica* 30CH, T5= Álcool 30%, T6= controle (água). Na análise pós de conservação pós colheita foram avaliadas em saco de polietileno de baixa densidade acondicionadas em freezer com temperatura média 5°C e umidade relativa em torno de 90%, na qual foram avaliadas aos 7, 14 e 21 dias por meio de notas e peso da biomassa a cada avaliação a fim de aferir a evolução da perda de água na conservação pós colheita. Os tratamentos *Calcarea fluorica* 30CH e *Carbo vegetabilis* 5CH causou patogênese na avaliação pós colheita dos manjericões, ou seja, promoveu maior perda de água na conservação e no período pós qualidade colheita das plantas quando comparado como controle água, promovendo maior deterioração da velocidade pos colheita. No entanto faz se necessário mais estudos quanto as dinamizações destes medicamentos na conservação pós colheita de manjericão.

**Palavras-chave:** manejo agroecológico, *Brassica oleracea* L., embalagens, adubo foliar

### INTRODUÇÃO

O manjericão roxo, *Ocimum basilicum* L., é um produto comercial que tem utilidades diversas, utiliza-se suas folhas, que podem ser usadas secas ou frescas em temperos ou na forma de aromatizante (Loughrin & Kasperbauer, 2001). O manjericão é usado na indústria culinária, na fitoterapia e medicina popular por conta de sua composição e propriedades existentes no óleo essencial (Silva et al., 2005). O óleo essencial do manjericão tem alta concentração de linalol e tem valor comercial nos diversos mercados e tem grande utilidade na indústria de cosméticos e condimentos (Carvalho Filho et al., 2006). O manjericão apresenta propriedades inseticidas, antimicrobianas, repelente e é importante para conservação de outros vegetais (Fernandes, 2004).

As hortaliças e plantas medicinais aromáticas apresentam um processo rápido de deterioração logo após a realização da colheita e a sua vida útil é determinada por fatores internos e externos dos órgãos vegetais (Finger & Vieira, 1997). Então, se faz necessário o uso de técnicas de pós-colheita para que seja possível prolongar a vida útil de prateleira das hortícolas sem que seja oneroso ao produtor, faz a utilização de embalagens plásticas estas irão funcionar como barreira física e reduzirá o processo de deterioração de pós-colheita que se deve a perda de água (Finger & Vieira, 1997). Utilizar a embalagem adequada vai conferir ao produto proteção que servirá tanto para o manuseio quanto para transportar e ainda auxilia na vida útil por manter a umidade relativa no interior o que vai conferir melhores características comerciais (Shibairo et al., 1997).

As perdas pós-colheita podem ser minimizadas se fizer o uso de armazenamento refrigerado, conservação em alta umidade relativa (90-95%), ou seja, um ambiente com atmosfera modificada e pré-resfriamento (Kalbasiastari, 2004). Refrigerar vai diminuir a taxa respiratória, a produção de etileno, a intensidade da senescência e atividade microbiana (Kalbasiastari, 2004). A conservação pós-colheita exerce papel essencial no atendimento às expectativas dos consumidores com relação à qualidade aparente do produto final, a classificação, embalagem, manuseio e transporte devem ser adequados à cadeia produtiva. Portanto o objetivo no trabalho foi avaliar a eficiência na conservação e qualidade pós-colheita de manjeriço roxo submetidas a diferentes tratamentos homeopáticos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas – BA. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 6 tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos constituirão de duas homeopatia repetidas cada uma em duas dinamizações diferentes 5CH e 30CH, álcool a 30% e um controle, a saber: T1= *Carbo vegetabilis* 5CH T2 = *Carbo vegetabilis* 30CH, T3 = *Calcárea fluorica* 5CH, T4 = *Calcárea fluorica* 30CH, T5= Álcool 30%, T6= controle (água); cultivados em sacos com capacidade de 3 litros preenchido com substrato de solo + esterco bovino na proporção 2:1 (V/V). O solo utilizado foi retirado da área experimental do campo experimental da Agronomia na UFRB, Latossolo-amarelo distrófico. As homeopatias obtidas do acervo do laboratório M1 da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. O semeio foi realizado diretamente nos sacos não havendo necessidade de transplante, foram semeadas 3 sementes de manjeriço em cada saco as quais posteriormente foi realizado o desbaste quando as plantas apresentarem três a quatro folhas definitivas afim de retirar as plantas menos desenvolvidas e diminuir a competição, após o feito serão aplicadas as homeopatias 100 mL por planta de cada tratamento. Na segunda etapa foram avaliadas as plantas na análise pós-colheita: Após terem sido colhidos os manjeriços teve o sistema radicular e parte área pesadas e posteriormente foram acondicionados em saco de polietileno que foram conduzidos em freezer com temperatura média 5° C e 10 °C e umidade relativa em torno de 90%, onde serão avaliadas aos 7, 14, 21 dias, por meio de notas, segundo metodologia adaptada por RESENDE et al.,(2006) as notas variarão de 1 a 5 (Nota 1= folhas comerciais extremamente deterioradas; Nota 2= folhas comerciais deterioradas; Nota 3= folhas comerciais moderadamente deterioradas; Nota 4=folhas comerciais levemente deterioradas e Nota 5= folhas comerciais sem deterioração), foram utilizados 2 avaliadores e obtidas a média das notas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos ao avaliar a perda de biomassa dos manjeriço roxo ao decorrer do tempo, realizando 3 avaliações em um período de 7, 14 e 21 dias, foi possível notar que o Controle o pesos de suas amostras não apresentaram diferença significativa na perda de biomassa nos períodos das 3 avaliações, porém apresentou diferença significativa quando comparada aos tratamentos com os medicamentos homeopáticos de *Calcarea fluorica* e *Carbo Vegetabilis* ambos nas dinamizações de 5 e 30 CH e também o tratamento com Álcool a 30% (Tabela 1). O tratamento com a homeopatia *Carbo vegetabilis* 30 CH não apresentou diferença significativa com relação a perda de biomassa no período das avaliações e também não apresentou diferença significativa quando comparada aos demais tratamentos. Desta forma, os tratamentos com os medicamentos homeopáticos *Calcarea fluorica* 30 CH, *Carbo vegetabilis* 5 CH e o Álcool 30% não apresentaram diferença significativa entre si quanto às avaliações da perda de biomassa nos diferentes períodos, mas apresentaram diferença significativa quando comparados ao Controle. Com os dados obtidos no experimento após avaliar o processo de deterioração do manjeriço roxo levando em

consideração o tratamento do vegetal com medicamentos homeopáticos em diferentes dinamizações foi possível notar que o controle apresentou diferença significativa somente a homeopatia *Carbo vegetabilis* 30 CH na primeira avaliação e não apresentando diferença significativa quando comparada aos demais tratamentos. Os demais tratamentos não apresentaram diferença significativa quando comparada aos tratamentos, ou seja, com os resultados obtidos os tratamentos com *Calcarea fluorica* 30 CH e *Carbo vegetabilis* 5 CH promoveu maior perda de água e biomassa e apresentou maior velocidade no processo de deterioração na conservação de pós colheita do manjeriço.

**Tabela 1** - Valores médios das variáveis; perda de biomassa nos períodos de avaliação com 7, 14 e 21 e notas de avaliação em função dos medicamentos *Carbo vegetabilis* e *Calcarea fluorica* nas dinamizações 5 e 30CH na conservação e período pós colheita de plantas de manjeriço da variedade roxa, Cruz das Almas, 2016.

Tratamentos	Peso1	Peso2	Peso3	Avaliação 7 dias	Avaliação 14 dias	Avaliação 21 dias
Controle (água)	3,861 b	3,297 b	3,351b	1,357 b	3,000 a	4,285 a
<i>Carbo vegetabilis</i> 30CH	6,232 ab	5,598 ab	5,467 ab	1,857 a	3,500 a	4,571 a
<i>Calcarea fluorica</i> 5CH	6,569 ab	6,031 ab	5,490 ab	1,428 ab	3,071 a	4,571 a
<i>Calcarea fluorica</i> 30CH	8,189 a	7,684 a	7,730 a	1,571 ab	3,357 a	4,428 a
<i>Carbo vegetabilis</i> 5CH	7,834 a	7,607 a	7,184 <sup>a</sup>	1,785 ab	3,500 a	4,428 a
Álcool 30%	7,613 a	6,742 a	7,092 a	1,500 ab	2,785 a	3,785 a
CV(%)	25,73	32,57	28,75	18,49	15,19	11,64
Média geral	6,716	6,160	6,052	1,5833	3,2023	4,3452

## CONCLUSÕES

Os tratamentos *Calcarea fluorica* 30CH e *Carbo vegetabilis* 5CH causou patogênese na avaliação dos manjeriços, ou seja, promoveu maior perda de água na conservação e no período pós qualidade colheita das plantas quando comparado como controle água promovendo maior velocidade de deterioração na conservação do período pós colheita das plantas de manjeriço. No entanto faz se necessário mais estudos quanto as dinamizações destes medicamentos na conservação pós colheita de manjeriço.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO FILHO, J.L.S. et al. Influence of the harvesting time, temperature and drying period on basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil. Revista Brasileira de Farmacognosia. v.16, n.1, p. 24-30, 2006.

FERNANDES, P.C. et al. Cultivo de manjeriço em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. Horticultura Brasileira. v.22,n.2, p.260- 264,2004.

FINGER, F.L.; VIEIRA, G. Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas. Editora UFV, Viçosa, Brasil. 1997, 29 p.

LOUGHRIN, J.H.; KASPERBAUER, M.J.L. Light reflected from colored mulches affects aroma and phenolic content of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.49, n.3, p.1331-1335, 2001.

RESENDE, G. M.; ALVARENGA, M. A. R.; YURI, J. E.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J.; JR.RODRIGUES, J. C. Produtividade e qualidade pós-colheita de alface americana em função de doses de nitrogênio e molibdênio. Horticultura Brasileira., v.23, n.4, 2005, pag.976 – 981.

SILVA, S. et al. Basil conservation affected by cropping season, harvest time and storage period. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 40, n. 4. p. 323-328, 2005.

SHIBAIRO, S.I. et al. Postharvest moisture loss characteristics of carrot (*Daucus carota* L.) cultivars during short-term storage. Scientia Horticulturae, v. 71, n. 1, p. 1-12, 1997.

## EFEITO DE DIFERENTES EXTRATOS DE PLANTAS DE COBERTURA DO SOLO SOBRE A EMERGÊNCIA DO TREVO-COMUM<sup>(1)</sup>

Paula Venâncio Alves<sup>2</sup>; Vanessa Maria de Souza Barros<sup>3</sup>; Patricia Aparecida de Carvalho<sup>4</sup>; Paulo Regis Bandeira de Melo<sup>5</sup>; Marcos Luiz Rebouças Bastiani<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do IF Sudeste MG- Campus Rio Pomba).

<sup>2</sup> Graduanda em Agroecologia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [paulagaudereto@gmail.com](mailto:paulagaudereto@gmail.com)

<sup>3</sup>Pós-Graduando em Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo, UFES – ES, [vanessa.598@hotmail.com](mailto:vanessa.598@hotmail.com)

<sup>4</sup>Pós-Graduando em Produção Vegetal – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF - RJ, [patriciacarvalho578@gmail.com](mailto:patriciacarvalho578@gmail.com)

<sup>5</sup>D.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG [paulo.melo@ifsudestemg.edu.br](mailto:paulo.melo@ifsudestemg.edu.br)

<sup>6</sup>D.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG [marcos.bastiani@ifsudestemg.edu.br](mailto:marcos.bastiani@ifsudestemg.edu.br)

**RESUMO:** Estudos com plantas de cobertura indicam que estas apresentam potencial inibitório sobre diferentes espécies de plantas espontâneas, fenômeno conhecido por alelopatia. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos dos extratos aquosos e alcoólicos de crotalária (*Crotalaria juncea*), mucuna preta (*Mucuna aterrina*) e lab-lab (*Dolicus lab-lab*) sobre a emergência de bulbos e o crescimento inicial de plântulas de trevo-comum (*Oxalis sp.*). O experimento foi conduzido no IF Sudeste MG/Campus Rio Pomba. As amostras foliares destas espécies foram coletadas, desidratadas em estufa com circulação de ar forçada (72 horas a 60°C), triturada e submetida a processos de extração alcoólica e aquosa na concentração de 20% (v/v). O bioensaio de emergência foi conduzido em “câmaras de germinação”(B.O.D), com temperatura e fotoperíodo constantes (20 °C e 24 horas), seguindo as normas para “teste padrão de germinação” (TPG) estabelecidas nas “Regras para Análise de Sementes”. Ao todo foram 4 repetições e 7 tratamentos: uma testemunha, três extratos aquosos e três extratos alcoólicos (crotalária, mucuna-preta e lab-lab). A emergência foi monitorada por 21 dias, com contagens diárias; foram utilizados 20 bulbos de trevo por caixa de plástico transparente (11 x 11 cm). As variáveis analisadas foram: porcentagem de emergência e comprimento de plântulas (mm). Os resultados mostraram que a via alcoólica foi mais eficiente na extração de compostos com propriedades alelopáticas nestas espécies de cobertura além do extrato aquoso de lab-lab, e que os resíduos culturais destas, podem auxiliar de modo complementar no controle do trevo-comum, em situações de infestação desta espécie em áreas agrícolas.

**Palavras-chave:** alelopatia, crotalária, mucuna preta, lab-lab.

## INTRODUÇÃO

Com a crescente preocupação com as questões ligadas à saúde humana e ao ambiente, torna-se necessária a busca de alternativas para a produção de alimentos, que minimizem ou eliminem a utilização de adubos sintéticos e agrotóxicos. Diante deste contexto, a ciência precisa ter um olhar mais crítico sobre o atual modelo de produção agrícola brasileiro, buscando resgatar uma agricultura que seja ambientalmente e socialmente sustentável, além de analisar saídas para os prejuízos gerados pelo modelo de produção convencional.

O uso de plantas de cobertura de solo é uma alternativa ecológica e econômica de manejar o solo, uma vez que estas promoverem melhorias químicas, físicas e biológicas do mesmo (Fontanetti et al., 2004). Souza et al.(2008) relatam que é de extrema importância, estudos visando o conhecimento mais detalhado referente à utilização de espécies de adubação verde, bem como seus benefícios nas atividades agrícolas: aumento de carbono orgânico no solo; suprimento de

nitrogênio, descompactação; apresentar resistência ao ataque de pragas e doenças, bem como, não se comportar como hospedeira e/ou multiplicadora de organismos nocivos ao solo e às culturas comerciais; ter um desempenho satisfatório quanto à cobertura do solo, supressão de invasoras, produção de fitomassa e na melhoria das características físicas do solo.

Estudos com plantas de cobertura indicam que estas espécies apresentam potencial inibitório sobre diferentes espécies de plantas espontâneas, fenômeno conhecido por alelopatia. Segundo Olibone et al.(2006), as substâncias alelopáticas podem afetar o crescimento, prejudicar o vigor, provocar redução do perfilhamento e atrofiamento das raízes, além de inibir a germinação das sementes de outras espécies vegetais. Todavia, ainda são poucos os estudos e o conhecimento destas propriedades, quando da utilização de espécies de cobertura do solo. Alguns autores (Monquero et al., 2009), relataram que o uso da mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), crotalária (*Crotalaria juncea*) reduziu de forma significativa a infestação de diferentes espécies de espontâneas entre elas, a corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) e capim-colonião (*Panicum maximum*).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos dos extratos aquosos e alcoólicos de crotalária (*Crotalaria juncea*), mucuna preta (*Mucuna aterrina*) e lab-lab (*Dolicus lab-lab*) sobre a emergência de bulbos e o crescimento inicial de plântulas de trevo-comum (*Oxalis sp.*), em área de cultivo de hortaliças.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no departamento de Agricultura e Ambiente do IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba. Previamente foram produzidas as espécies de cobertura crotalária, mucuna preta, e lab-lab, com o objetivo de produção de biomassa. Posteriormente, foi feita a coleta, secagem e trituração de biomassa vegetal das espécies de cobertura e submetida a processos de extração alcoólicos e aquosos da parte aérea das espécies de cobertura.

Para a preparação dos extratos, foram coletadas amostras foliares das espécies de cobertura (crotalária juncea, mucuna preta e lab-lab) e posteriormente desidratadas em estufa com circulação de ar forçada (72 horas a 60°C). Após a desidratação, as amostras foram trituradas a fim de aumentar a superfície de contato e promover uma extração mais eficiente. O material foi encaminhado ao laboratório de fitoterápicos e submetido aos processos de extração alcoólica e aquosa, de forma a se obter extratos destas plantas, na concentração de 20% (v/v). A extração alcoólica foi realizada pelo processo de percolação, onde a fitomassa seca era colocada em papel de filtro acondicionado em um funil, sendo submetida a um fluxo de álcool etílico por 2 dias. No extrato aquoso a extração procedeu pelo processo de infusão, onde a fitomassa de cada espécie vegetal foi imersa em água à temperatura de aproximadamente 100°C, permanecendo sob infusão até que a solução atingisse a temperatura ambiente.

Os bioensaios de emergência foram conduzidos no Laboratório de Sementes e Propagação de Plantas do Departamento de Agricultura e Ambiente no campus Rio Pomba. Os tratamentos ficaram assim definidos: três extratos aquosos e três extratos alcoólicos de cada espécie (crotalária juncea, mucuna preta e lab-lab), além de uma testemunha (ausência de extratos), totalizando 07 tratamentos e 28 parcelas. Cada parcela experimental correspondeu a uma caixa de plástico transparente com tampa (11 x 11 cm), onde foram dispostos 20 bulbos de trevo. O experimento foi acondicionado em “câmaras de germinação” (B.O.D), com temperatura e fotoperíodo constantes (20 °C e 24 horas), seguindo as normas para “teste padrão de germinação” (TPG) estabelecidas nas “Regras para Análise de Sementes” (Brasil, 2009).

A emergência foi monitorada por 21 dias, com contagens diárias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. As variáveis analisadas foram: porcentagem de emergência e comprimento de plântulas (mm).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que tanto a emergência dos bulbos quanto o comprimento de plântulas de trevo (mm) são afetados na presença dos extratos (Tabela 1). Verificou-se que os extratos alcoólicos das três espécies de cobertura assim como o extrato aquoso de lab-lab foram capazes de reduzir a emergência dos bulbos de trevo-comum, enquanto que na presença de extratos aquosos de crotalária e mucuna preta, ocorreram taxas de emergência semelhantes às da testemunha.

**Tabela 01** - Emergência (%) aos 21 dias e comprimento de plântulas (mm) do trevo-comum submetido a extratos alcoólicos (alc.) e aquosos (aqu.) de crotalária, mucuna preta e de lab-lab.

Tratamentos	Germinação – 21 dias (%)	Comprimento de Plântula (mm)
Ext. Alc. Crotalária	1.25 c	3.71 c
Ext. Alc. Mucuna	3.75 c	7.88 bc
Ext. Alc. Lab-lab	6.25 c	17.74 b
Testemunha	63.75 a	66.74 a
Ext. Aqu. Crotalária	40.00 ab	39.91 ab
Ext. Aqu. Mucuna	37.50 ab	40.75 ab
Ext. Aqu. Lab-lab	31.25 bc	42.67 ab
CV%	50,69	49,54

Os valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de significância.

Resultados semelhantes foram observados para comprimento de plântulas de trevo-comum; menores comprimentos de plântulas foram encontrados na presença de extratos alcoólicos das três espécies de cobertura. Quando na presença de extratos aquosos destas espécies, o comprimento de plântulas de trevo não diferiu do tratamento testemunha (ausência de extratos).

Estes resultados ratificam os encontrados por Fontanetti et al (2007), que ao trabalhar com extratos aquosos da parte aérea das plantas de cobertura mucuna preta, crotalária e feijão-de-porco não observaram diferenças contrastantes na redução do crescimento, e menor índice de velocidade de emergência da tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

Silveira et al (2010) trabalhando com extratos aquosos da parte aérea das plantas de capim-limão (*Cymbopogon citratus*), alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*), mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) observaram que os extratos não reduziram o crescimento e proporcionaram maiores índices de velocidade de emergência.

## CONCLUSÃO

Os extratos alcoólicos das plantas de cobertura, apresentam efeito inibitório sobre a emergência do trevo comum. Já o crescimento inicial de plântulas desta espontânea é reduzido apenas na presença dos extratos alcoólicos das espécies de cobertura utilizadas. Sendo assim, considerando as condições deste trabalho, a via alcoólica foi a mais eficiente na extração de compostos com propriedades alelopáticas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 395 p.
- FONTANÉTTI, A.; CARVALHO; G. J.; MORAIS, A. R.; ALMEIDA, K.; DUARTE, W. F. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e de repolho. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, vol. 28, n. 5, p. 967-973, 2004.
- FONTANÉTTI A., CARVALHO G.J., GOMES L.A.A., ALMEIDA K., MORAES S.R.G., DUARTE W.F., Efeito Alelopático Da Adubação Verde No Controle De Tiririca (*Cyperus rotundus* L.). *Rev. Bras. Agroecologia*, v.2, n.1, fev. 2007
- MONQUERO, P. A. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.
- OLIBONE, D.; CALONEGO, J. C.; PAVINATO, P. S.; ROSOLEM, C. A. Crescimento inicial da soja sob efeito de resíduos de sorgo. *Planta daninha*, v. 24, n. 2, p. 255-261, 2006.
- SILVEIRA H.R.O.; FERRAZ, E.O.; MATOS, C.C.; ALVARENGA, I.C.A.; GUILHERME, D.O.; TUFFI SANTOS, L.D.; MARTINS, E.R., Alelopatia e homeopatia no manejo da tiririca (*Cyperus rotundus*); *Planta daninha* vol.28 no.3 Viçosa 2010.
- SOUZA, K. B.; PEDROTTI, A.; RESENDE, S. C.; SANTOS, H. M. T.; MENEZES, M. M. G.; SANTOS, L. A. M. Importância de Novas Espécies de Plantas de Cobertura de Solo para os Tabuleiros Costeiros. *Revista da Fapese*, Aracaju, v.4, p.131-140, 2008.

## EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE TOMATE PERINHA NO MANEJO FITOSSANITÁRIO E RENDIMENTO DE CEBOLA EM SISTEMA ORGÂNICO <sup>(1)</sup>

Paulo Antonio de Souza Gonçalves<sup>2</sup>, Edivânio Rodrigues de Araujo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos FAPESC)

<sup>2</sup>D.Sc., Pesquisador – Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, [pasg@epagri.sc.gov.br](mailto:pasg@epagri.sc.gov.br)

<sup>3</sup>D.Sc., Pesquisador – Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, [edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br](mailto:edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br)

**RESUMO:** A Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, desenvolve pesquisas para o sistema de produção agroecológico de cebola. O inseto tripses, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) e o míldio, *Peronospora destructor* Berk. Casp, são importantes alvos bióticos de manejo em sistemas de produção convencional e orgânico de cebola. O objetivo deste estudo foi avaliar o extrato hidroalcoólico de mudas de tomate cultivar Perinha, *Solanum lycopersicum* L., na incidência e danos de tripses, severidade de míldio, índice de clorofila, produtividade e conservação pós-colheita de cebola em sistema orgânico. O estudo foi desenvolvido na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. A data de transplante de mudas e colheita de bulbos foram respectivamente, 18/08/2014 e 02/12/2014. Os tratamentos foram doses do extrato hidroalcoólico de mudas de tomate cultivar Perinha em pulverização foliar nas concentrações de 0,5%, 1%, 2% e testemunha sem aplicação. O delineamento utilizado foi casualizado em blocos, com cinco repetições. O extrato hidroalcoólico de mudas de tomate cultivar Perinha não influencia o manejo fitossanitário de cebola, produtividade, índice de clorofila e rendimento pós-colheita de cebola.

**Palavras-chave:** *Allium cepa*, *Thrips tabaci*, *Peronospora destructor*, agroecologia.

### INTRODUÇÃO

Santa Catarina é o principal produtor nacional de cebola, com volume de bulbos de 339.451 t, em uma área plantada de 21.298 ha na safra 2015 (IBGE, 2015). A Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, tem desenvolvido o sistema de produção de cebola em sistema orgânico para agricultores familiares (Gonçalves et al., 2008). Os principais agentes bióticos que reduzem a produtividade de cebola em sistema orgânico em Santa Catarina na fase de lavoura são o inseto, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) e o oomiceto, *Peronospora destructor* Berk. Casp.

Os alcalóides e terpenóides são compostos secundários com propriedade inseticida presentes em solanáceas (Potenza, 2004). Extratos aquosos de solanáceas silvestres, *Solanum fastigiatum* var. *acicularium*, apresentaram efeito repelente e inseticida sobre o pulgão, *Brevicoryne brassicae* em couve (Lovatto et al., 2010). A mortalidade de adultos da broca do café, *Hypothenemus hampei*, foi observada com extrato etanólico de *S. rugosum* (Oliveira et al., 2013).

As normas de certificação de alimentos orgânicos no Brasil permitem a utilização de extratos vegetais no manejo fitossanitário de plantas (Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2011).

O objetivo deste estudo foi avaliar o extrato hidroalcoólico de mudas de tomate cultivar Perinha, *Solanum lycopersicum* L., na incidência e danos de tripses, severidade do míldio, índice de clorofila, produtividade e conservação pós-colheita de cebola em sistema orgânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, situada a 475 m de altitude, 27°22' S de latitude e 49°35' W de longitude. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. O espaçamento foi de 40 cm entre linhas e 10 cm entre plantas. O sistema de plantio foi direto na palha de centeio e nabo forrageiro, semeados em maio respectivamente na densidade de 120 kg.ha<sup>-1</sup> e 20 kg.ha<sup>-1</sup>. Essas plantas de cobertura foram acamadas com rolo-faca. O sulco para transplante manual de mudas foi aberto com microtrator adaptado para o corte na palha. A adubação de plantio foi realizada com fosfato natural 1,8 t.ha<sup>-1</sup> (9% de fósforo solúvel em ácido cítrico) e 4,5 t.ha<sup>-1</sup> de esterco de aves (EA), e em cobertura após 30 dias repetiu-se a dose com EA. A data de transplante de mudas e colheita de bulbos foram respectivamente, 18/08/2014 e 02/12/2014.

Os tratamentos foram doses do extrato hidroalcoólico de mudas de tomate cultivar Perinha em pulverização foliar nas concentrações de 0,5%, 1%, 2% e testemunha sem aplicação. O delineamento utilizado foi casualizado em blocos, com cinco repetições. Trinta dias após a semeadura, o extrato de mudas de tomate foi obtido pela maceração, por 72 horas, da parte aérea total das plantas, na concentração de 10% p.v. em álcool etílico 50%. As pulverizações do extrato hidroalcoólico das mudas de tomate foram realizadas aos 50, 57, 64, 72, 78, 85 e 92 DAT (dias após o transplante).

A incidência de tripes foi avaliada um dia após cada pulverização, com auxílio de uma escala visual de notas, correspondendo às seguintes densidades populacionais, baixa = 1, média = 3 (nível de dano econômico com 15 ninfas por planta) e alta = 9. Os danos do inseto foram avaliados aos 99 DAT, por meio de escala visual de notas com os seguintes níveis de lesões esbranquiçadas nas folhas, baixo = 1, médio = 3 e alto = 9.

A severidade do míldio foi determinada quinzenalmente com início aos 57 DAT, num total de quatro avaliações. Na avaliação da severidade do míldio foi utilizada uma escala diagramática (Mohibullah, 1992) para atribuição de notas e de valor de severidade para toda a parcela experimental. Nessa escala foi estabelecida a seguinte correlação nota/porcentagem de área foliar lesionada por míldio: (1) 0% = sem sintomas; (2) 1% = apenas algumas folhas atacadas; (3) 5% = aproximadamente 25% do total de plantas da parcela atacadas; (4) 10% = mais que 50% das plantas da parcela atacadas, ataque restrito a uma folha por planta; (5) 20% = todas as plantas da parcela atacadas, ataque restrito a uma ou duas folhas por planta; (6) 50% = todas as plantas da parcela atacadas, três a quatro folhas atacadas por planta, parcela ainda mantém uma boa coloração verde; (7) 75% = todas as folhas atacadas, parcela apresenta um aspecto inicial de queima das folhas; (8) 90% = todas as folhas severamente atacadas, coloração verde restrita à parte central da parcela e/ou das plantas; (9) 100% = todas as folhas completamente queimadas. Os valores das notas e respectivas severidades foram calculados pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). O software Genes<sup>®</sup> foi utilizado na realização das análises de variância.

O índice de clorofila foi avaliado em dia ensolarado aos 93 DAT com clorofilômetro (Clorofilog-CFL1030 - Falker<sup>®</sup>) no centro da folha mais alta em quatro plantas por parcela.

Os dados foram submetidos a análise de variância em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Fischer.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios entre os tratamentos com extrato hidroalcoólico de tomate Perinha foram similares para nota de incidência e danos de tripes, severidade e área foliar lesionada por míldio, índice de clorofila, porcentagem de bulbos comerciais, produtividade total, peso de bulbos e rendimento após armazenagem (Tabela 1). O efeito inseticida ou repelente de extrato de solanáceas, já verificado por Lovatto et al. (2010) e por Oliveira et al. (2013) não foi constatado. Provavelmente, o extrato etanólico utilizados não foi capaz de extrair altos teores de compostos

alcalóides e terpenóides no tomate Perinha (Potenza, 2004). Em contraste em estudo anterior Gonçalves & Menezes Júnior (2016) observaram eficácia do mesmo extrato do presente estudo sobre a incidência de tripses em cebola em sistema orgânico, porém de maneira similar, os danos causados pelo inseto e variáveis de rendimento não foram alterados.

**Tabela 1.** Notas da incidência (INC) e danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; severidade do míldio (*Peronospora destructor*) com nota (SEV) e porcentagem de área foliar lesionada (%AFL); índice de clorofila (CLOR); porcentagem de bulbos comerciais (%PC); produtividade total (PT em t.ha<sup>-1</sup>); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de rendimento pós-colheita (%RPC) de cebola. Epagri, Ituporanga, SC, 2014.

Tratamentos	Médias								
	INC	DN	SEV	%AFL	CLOR	%PC	PT	PB	%RPC
0,5% EPER <sup>(1)</sup>	2,9 <sup>ns</sup>	7,8 <sup>ns</sup>	4,4 <sup>ns</sup>	28,8 <sup>ns</sup>	63,6 <sup>ns</sup>	47,1 <sup>ns</sup>	21,5 <sup>ns</sup>	85,9 <sup>ns</sup>	35,9 <sup>ns</sup>
1,0% EPER <sup>(1)</sup>	3,1	7,7	4,2	25,1	63,0	51,7	21,6	86,3	43,8
2,0% EPER <sup>(1)</sup>	2,9	7,4	4,6	30,8	65,5	50,2	22,4	89,5	34,4
Testemunha	2,9	8,0	4,4	27,0	64,3	50,7	22,5	90,2	40,4
Média	2,9	7,7	4,4	27,9	64,1	49,9	22,0	88,0	38,6
CV (%)	33,3	9,5	8,0	25,6	4,6	7,3	5,1	5,1	22,9

EPER<sup>(1)</sup>, extrato hidroalcoólico de mudas de tomate cultivar Perinha. Ns, resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

As notas médias de incidência de tripses foram abaixo do nível de dano econômico para a cultura da cebola (nota 3) (Tabela 1). Porém, os valores médios de danos de tripses no estudo foram altos (Tabela 1). A nota média de severidade de míldio no estudo propiciou uma área foliar lesionada, em que mais de 50% das plantas estavam sintomáticas por parcela (Tabela 1). Os valores médios de danos foliares de tripses para a cultura da cebola e a ocorrência do míldio em mais de 50% das plantas favoreceram a similaridade da produtividade nos tratamentos (Tabela 1).

O índice de clorofila não diferiu entre tratamentos, isto sugere que não houve fitotoxicidade devido aos extratos avaliados.

A produtividade total média (Tabela 1) no estudo foi superior a de 16,3 t.ha<sup>-1</sup> para sistema orgânico, e próxima a relatada por Alves et al. (2016), que obtiveram 22,8 t.ha<sup>-1</sup>, sob sistema convencional, para a cultivar Crioula Epagri 362 com população de 250.000 plantas.ha<sup>-1</sup> no mesmo local de produção do presente estudo.

## CONCLUSÕES

O extrato hidroalcoólicos de mudas de tomate cultivar Perinha não influencia o manejo fitossanitário, produtividade, índice de clorofila e rendimento pós-colheita de cebola.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D.P.; WAMSER, G.H.; ROCHA, D.; KURTZ, C.; GONÇALVES, P.A.S.; MENEZES JÚNIOR, F.O.G. Cebola. In: EPAGRI. Avaliação de cultivares para o estado de Santa Catarina - 2016-2017. Florianópolis, SC: Epagri, 2016. 74 p. (Epagri. Boletim técnico, 171). On line.

Disponível em: <[http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_epagri/BT/BT-172-Avaliacao-de-cultivares-2016-17.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_epagri/BT/BT-172-Avaliacao-de-cultivares-2016-17.pdf)>. Acesso em: 25 de agosto 2016.

GONÇALVES, P.A.S.; BOFF, P.; ROWE, E. Referenciais tecnológicos para a produção de cebola em sistemas orgânicos. Florianópolis: Epagri, 2008. 21p.

GONÇALVES, P.A.S.; MENEZES JÚNIOR, F.O.G. Efeito de extrato hidroalcoólico de mudas de tomate sobre manejo de tripes e produtividade de cebola em sistema orgânico. CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 13., Poços de Caldas, 2016. Anais. Poços de Caldas: Instituto Federal do Sul de Minas, 2016, n. 177. Disponível em: <<http://www.meioambientepocos.com.br/anais-2016>>. Acesso em: 20/10/2016.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Previsão de safras. On line. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18/01/2016.

LOVATTO, P.B.; VOOS, J. G., STROHSCHOEN, E., DALLA COLLETTA, V.; LOBO, E.A. Desempenho de extratos aquosos de *Solanum fastigiatum* var. *acicularium* Dunal. (Solanaceae) no manejo de *Brevicoryne brassicae* Linnaeus (Hemiptera: Aphididae). Revista Brasileira de Agroecologia, v.5, p.54-60, 2010. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/7661/6630>>. Acesso em: 26 agosto 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n. 46 de 06 de outubro de 2011. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_046\\_de\\_06-10-2011.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011.pdf)>. Acesso em: 26 mai 14.

MOHIBULLAH. Studies on major diseases of bulb vegetables (onion and garlic) in N.W.F. P. (Pakistan). Tarnab (Peshwar) Pakistan: Final Technical Report, Agricultural Research Institute. 1992.130p.

OLIVEIRA, R.M.; LIMA, R.A.; BRAGA, A.G.S.; LIMA, D.K.S.; FACUNDO, V.A.; TEIXEIRA, C.A.D. Atividade inseticida do extrato etanólico dos frutos de *Solanum rugosum* (Solanaceae) sobre *Hypothenemus hampei* (Scolytidae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64., Belo Horizonte, 2013. Resumos. Belo Horizonte: SBB, UFMG, 2013. Disponível em : <<http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins19402-id5978.pdf>>. Acesso em: 26 agosto 2016.

POTENZA, M.R. Produtos naturais para o controle de pragas. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 10., Mococa, 2004. Anais. Mococa: INSTITUTO BIOLÓGICO, PÓLO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DOS AGRONEGÓCIOS DO NORDESTE PAULISTA, 2004. p.89-100. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/X%20RIFIB%20anais.pdf#page=96>>. Acesso em: 10 maio 2016.

WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. Manejo fitossanitário na cultura da cebola. Florianópolis: Epagri, 2006. 226p.

## FASES FENOLÓGICAS DE LINHAGENS DE AMENDOIM EM SISTEMA ORGÂNICO<sup>(1)</sup>

Eloene Rodrigues Godoy<sup>2</sup>, Hildeu Ferreira da Assunção<sup>3</sup>, Elionai Feitosa Paiva<sup>4</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>5</sup>, Danielle Fabíola Pereira da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, eloene\_5@hotmail.com

<sup>3</sup>PhD, Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, hildeu@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia –Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, elionai.f.paiva@hotmail.com

<sup>5</sup>D.Sc., Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, edesiofr7@gmail.com

<sup>6</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, daniellefpsilva@gmail.com

**RESUMO:** O amendoim é cultivado em regiões tropicais e sua produtividade é influenciada por fatores ambientais, especialmente temperatura e disponibilidade de água. O objetivo deste trabalho foi avaliar as fases fenológicas de linhagens de amendoim em sistema orgânico no Sudoeste Goiano. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, GO. A implantação do experimento foi realizada no dia 30 de novembro de 2015 (cultivo em safra de verão). O plantio foi realizado em duas fileiras duplas de 2,5 metros cada com densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear. O espaçamento entre linhas foi de 0,2 metros e entre parcelas de 1,0 metros. A colheita ocorreu, no dia 28 de abril de 2016, sendo realizada quando 60 a 70% das vagens apresentavam pigmentos de cor marrom na parte interna das vagens. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito tratamentos (LPM 12-38; LPM 12-71; LPM 13-293; LPM 13-415; LPM 13-413 OL; LPM 13-415 OL) e as cultivares Runner IAC 886 e 301AM que foram utilizadas como tratamentos testemunhas. As fases fenológicas foram avaliadas durante todo o período experimental, observando-se os períodos compreendidos para germinação, floração, duração da flor, frutificação, duração da frutificação e colheita. As fases foram calculadas estimando parâmetros de regressão, e a duração de cada fase foi estimada subtraindo se a maturação (colheita) dos dias de frutificação. As linhagens 12-71 e 13-425OL apresentaram-se como mais precoces em relação ao florescimento em sistema orgânico nas condições do Sudoeste Goiano.

**Palavras-chave:** *Arachis hypogaea* L, desenvolvimento, agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma oleaginosa de largo aproveitamento alimentar, atendendo os vários segmentos de consumo *in natura* ou industrializado. Mais recentemente, com as novas tendências no segmento de fontes renováveis, o amendoim tem sido também demandado para atender os mercados de óleo comestível e combustível (Vasconcelos et al., 2015).

A área colhida com amendoim no Brasil foi de 135.361 ha na primeira safra de 2015 com 470.834 toneladas, sendo, em média, 80% destas, produzidas na região Sudeste do país (IBGE, 2016). O estado de São Paulo é responsável por quase 90% da produção, adotando manejo altamente tecnificado, especialmente em áreas de reforma de canavial. Cerca de 80% do que é produzido no estado é destinado ao mercado externo. Nas regiões Centro-Oeste, Sul e Nordeste, o cultivo é realizado em áreas com menos de 50 ha, com manejo envolvendo práticas realizadas por produtores de base familiar (Melo Filho & Santos, 2010).

O amendoim é cultivado em regiões tropicais na faixa de latitude entre 30° N e S, entretanto, países de clima temperado como os Estados Unidos executam o cultivo numa faixa de latitude maior (30° a 40°). Apesar desta ampla adaptabilidade, a produtividade é fortemente influenciada por fatores ambientais, especialmente temperatura, disponibilidade de água e radiação (Nogueira et al., 2013). As condições climáticas variam em função da fase de desenvolvimento da cultura. As plantas apresentam hábito de crescimento indeterminado, ocorrendo simultaneamente o desenvolvimento vegetativo e o reprodutivo (Neto et al., 2012).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as fases fenológicas de seis linhagens de amendoim em sistema orgânico de cultivo no Sudoeste Goiano.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, GO, localizado a 17° 53' de Latitude Sul, 51° 43' de Longitude Oeste e 670 metros de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, megatérmico, com estações seca de maio a setembro, e chuvosa definidas pelos meses de outubro a abril.

A implantação do experimento foi realizada no dia 30 de novembro de 2015 (cultivo em safra de verão). O plantio foi realizado em duas fileiras duplas de 2,5 metros cada com densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear. O espaçamento entre linhas foi de 0,2 metros e entre parcelas de 1,0 metros.

A colheita ocorreu, no dia 28 de abril de 2016, sendo realizada quando 60 a 70% das vagens apresentavam pigmentos de cor marrom na parte interna das vagens. A colheita foi manual através do arranque das plantas, em seguida as vagens foram devidamente identificadas para análises.

O delineamento experimental foi em Blocos Casualizados, com oito tratamentos (LPM 12-38; LPM 12-71; LPM 13-293; LPM 13-415; LPM 13-413 OL; LPM 13-415 OL) e as cultivares Runner IAC 886 e 301AM que foram utilizadas como tratamentos testemunhas.

As fases fenológicas foram avaliadas durante todo o período experimental, observando-se os períodos compreendidos para germinação, floração, duração da flor, frutificação, duração da frutificação e colheita. As fases foram calculadas estimando parâmetros de regressão, e a duração de cada fase foi estimada subtraindo se a maturação (colheita) dos dias de frutificação.

Os dados obtidos em função do tempo foram submetidos à análise de variância e de regressão. A escolha dos modelos foi baseada no coeficiente de determinação e no potencial para explicar o fenômeno biológico, o programa estatístico utilizado foi o GENES (Cruz, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na estimativa para durações das fases fonológicas houve pequena diferença de dias na germinação (Tabela 1), as linhagens 12-71 e 13-293 diferiram em um dia das demais. Já na floração as linhagens 301AM, 12-38 e 12-71 foram mais tardias em relação às demais. Essa estimativa é importante para a caracterização agrônômica das linhagens, pois com essas informações é possível selecionar a linhagem que se adapta melhor ao ambiente local (clima, precipitação e solo). De acordo com Peixoto et al. (2008) o amendoim apresenta característica de plasticidade, ou seja, possui mecanismos fisiológicos que conferem a capacidade de se desenvolver em ambientes edafoclimáticos adversos por meio de modificações na morfologia e na produção da planta.

Para Santos et al. (1997), os aspectos da fenologia, que envolve as fases de crescimento e desenvolvimento da planta de amendoim, são particularmente definidos. Entretanto, podem variar, dependendo do local e das condições climáticas, principalmente temperatura, onde são cultivadas.

**Tabela 1.** Fases fenológicas de amendoim (*Arachis Hypogaea*) em campo no Sudoeste de Goiás. Jataí – GO, 2015/2016

Tratamentos	Fases (DAS)					
	Germinação	Floração	Flor (Duração)	Frutificação	Frutificação (Duração)	Colheita
RUNNER	6	30	101	58	82	140
301 AM	6	40	117	48	92	140
12-38	6	40	101	64	76	140
12-71	7	40	117	39	101	140
13-293	7	30	101	52	88	140
13-415	6	30	101	58	82	140
13-413OL	6	30	101	47	93	140
13-425OL	6	30	101	42	98	140

A linhagem 12-71, foi a mais precoce em termos de frutificação (39 dias) seguida da linhagem 13-425OL (42 dias), demonstrando o potencial dessas linhagem para a produção em sistema orgânico nas condições do Sudoeste Goiano.

## CONCLUSÕES

As linhagens 12-71 e 13-425OL apresentaram-se como mais precoces em relação ao florescimento em sistema orgânico nas condições do Sudoeste Goiano.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum. v.35, p. 271-276, 2013.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Safra de Amendoim. 2015. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?idNoticia=1819&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?idNoticia=1819&id_pagina=1)>. Acesso em: 26 set. 2016.

MELO FILHO, P.A.; SANTOS, R.C. A cultura do amendoim no Nordeste: Situação atual e perspectivas. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma, v. 7, p. 192-208, 2010.

NETO, J. F.; COSTA, C. H. M.; CASTRO, G. S. A. Ecofisiologia do amendoim. Scientia Agraria Paranaensis, v. 11, n. 4, p. 1-13, 2012.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; TÁVORA, F.J.A.F.; ALBUQUERQUE, M.B.; NASCIMENTO, H.H.C.; SANTOS, R. C. Ecofisiologia do Amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: SANTOS, R. C.; FREIRE, R.M.M.; LIMA, L.M. O Agronegócio do Amendoim no Brasil. Embrapa Algodão, 2013, p.81-113.

PEIXOTO C.P; GONÇALVES J.A; PEIXOTO, M.F.S; DO CARMO D.O. Características Agrônomicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas de semeadura no Recôncavo Baiano. Bragantia, v.67, n.3, p.673-684, 2008.

SANTOS, R.C.; MELO FILHO, P.A.; BRITO, S.F.; MORAES, J.S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 32, n.6, p.607-612, 1997.

VASCONCELOS, F. M. T. de; VASCONCELOS, R. A. de; Luz, L. N. da; CABRAL, N. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L. de; SANTIAGO, A. D.; SGRILLO, E.; FARIAS, F. J. C.; MELO FILHO, P. de A. e SANTOS, R. C. dos. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos eretos de amendoim cultivados nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. Ciência Rural, v.45, n.8, p.1375-1380, 2015.

## FORMATO E COR DE MILHO VERDE PRODUZIDO NO SUDOESTE GOIANO<sup>(1)</sup>

Maraiza Lima Costa<sup>2</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>3</sup>, Gustavo Sousa Lima<sup>2</sup>, Laísse Danielle Pereira<sup>4</sup>,  
Danielle Fabíola Pereira da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia – Bolsista de Iniciação Científica FAPEG- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, maraiza-15@hotmail.com, gussouli@gmail.com

<sup>3</sup>D.Sc., Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, edesiofr7@gmail.com

<sup>4</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, laissedaniellep@gmail.com

<sup>5</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, daniellefpsilva@gmail.com

**RESUMO:** O milho verde possui maior teor de amido em sua composição, sendo consumido tanto *in natura* (cozido ou assado), como enlatado e processado em forma de pamonha, de curau, de suco, de bolo, de sorvete, entre outros produtos tradicionais, durante o ano todo. Considerando o pequeno número de variedades direcionadas a produção de milho verde o objetivo o trabalho foi avaliar a população TG-02 quanto ao seu potencial para esse tipo de produção. Essa população foi obtida por meio de seleções para características como tamanho de espigas e de grãos, e duas recombinações obtendo-se a população TG-02R2. Foram geradas 111 famílias em campo isolado de polinização aberta, que posteriormente foram avaliadas em ensaio de campo em blocos ao acaso com três repetições, em que as parcelas foram representadas por linhas de cinco metros, com sementes a cada 0,2 m, totalizando 25 plantas após o desbaste, e a cada dez parcelas foi plantado o híbrido testemunha AG1051, amplamente recomendado para a região. Foram avaliados os caracteres: CE– comprimento da espiga (cm), FRM- Forma da espiga, NF número de fileiras da espiga, e COR - cor dos grãos. Foi feita a análise de variância e separação das progênies em dois grupos para submeter os dados ao teste Scott-knott ao nível de 10% de probabilidade. Considerando as características de importância visual, concluiu-se com o trabalho, que a população TG-02R2 apresenta comportamento promissor para produção de milho verde.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., qualidade, características visuais.

### INTRODUÇÃO

A produção de milho, destinada ao consumo *in natura*, pode sofrer sérios riscos quanto às variações climáticas e maior pressão de pragas, uma vez que, a crescente demanda de milho verde pelos consumidores, reforça a necessidade de cultivo em todas as épocas do ano. Como exemplo do impacto da variação climática sob o cultivo de milho, temos o baixo desempenho das lavouras em todo o país na safrinha deste ano, especialmente na maior Região produtora, Centro-Oeste (Conab, 2016).

De acordo com Pereira Filho et al. (2003), as cultivares de milho verde devem apresentar características como: espigas grandes com alinhamento retilíneo e cor amarelo-creme. São características ligadas à facilidade de manuseio das espigas, principalmente para o processamento, e o fator visual do produto, classificado como hortaliça.

Apesar do enorme espectro de cultivares disponíveis no mercado para plantio na safra 2014/15, 478 segundo (Cruz et al., 2014), apenas 3,3% desse total corresponde a cultivares indicadas para produção de milho verde. Assim como a disponibilidade de variedades a área

plantada com destino a esse tipo de produção também é reduzida, fator que deveria sofrer alterações, uma vez que a produção de milho verde exerce importante função social, principalmente no âmbito da agricultura familiar (Paiva Júnior et al., 2001).

Tendo em vista a importância da produção de milho verde e o reduzido número de cultivares voltados ao consumo na Região Centro-Oeste, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o formato e a coloração de espigas de milho da população denominada TG-02R2, que apresenta características promissoras para produção de milho verde.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí. A população avaliada foi obtida da recombinação de famílias selecionadas do sintético TG-02, que apresenta potencial para prolificidade.

O plantio foi realizado em 20/02/2016 em que as parcelas foram representadas por linhas de cinco metros, espaçadas de 0,9 m com uma semente a cada 0,2 m e duas sementes nas extremidades, totalizando 27 sementes por parcela. A cada 10 parcelas foi plantado o híbrido AG1051 recomendado para produção de milho verde, que foi usado como testemunha.

Em cada parcela foi utilizada uma amostra de cinco plantas colhidas no estágio de milho verde, para avaliação das características: CE- comprimento da espiga (cm), FRM- Forma da espiga, NF número de fileiras da espiga, e COR - cor dos grãos.

Para forma (FRM), as espigas receberam nota 1, 2 ou 3 conforme fossem cilíndrica, cônica/cilíndrica e cônica, respectivamente. Por último, foram atribuídas, respectivamente, nota 1, 2, 3, 4 ou 5 para cor de grãos creme, amarelo-claro, amarelo, amarelo-escuro e alaranjado, seguindo a escala estabelecida por Albuquerque (2005). Os parâmetros: forma da espiga e alinhamento das fileiras da espiga foram avaliados segundo Santos et al. (2005).

Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios analisados pelo teste Scott-knott ao nível de 10% de probabilidade, utilizando o Genes (Cruz et al., 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a característica Comprimento de espiga o grupo analisado não teve diferenciação entre as famílias, conforme classificação (Tabela 1), com destaque para as progênies 44, 17 e 48, com as médias máximas para essas características.

As progênies foram agrupadas em duas categorias para a característica Forma, representando a melhor performance de famílias classificadas no grupo B, o que indica formato próximo de cilíndrico, ideal para comercialização *in natura* e industrialização, segundo Pereira Filho e Cruz (2002) e Moraes (2010).

Já para a característica Número de fileiras, as progênies classificadas no grupo A representam as de melhor performance, podendo até indicar espigas de diâmetro superior, o que também é uma característica desejável.

Para a variável Cor dos grãos, as progênies também foram classificadas em dois grupos, sendo os melhores presentes no grupo B, que indica cor mais clara dos grãos e, portanto maior preferência pelos consumidores segundo Pereira Filho et al. (2003).

**Tabela 1.** Médias de quatro caracteres avaliados em 52 progênies da população TG02 e do híbrido AG1051, de milho em experimento conduzido em Jataí-GO, no ano agrícola de 2016.

Progênie	Número de Fileiras	Comprimento espiga	Cor	Forma
1	14,8A	17,4A	3,2B	2,2B
2	14,13A	16,13A	3,73A	2,47B
3	15,28A	15,11A	3,58A	2,75A
4	14,93A	18,07A	3,6A	2,6B

**V SIMPA-Simpósio da Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa  
10 e 11 de novembro de 2016, Viçosa - MG**

---

5	13,7B	18,67A	2,66B	3A
6	12,43B	16,15A	3B	3A
7	12,61B	17,56A	3,14B	3A
8	13,8B	19,15A	3,2B	1,9B
9	15,6A	15,67A	3,67A	2,87A
10	14,13A	16,73A	3,4A	2,73A
11	15,6A	17,4A	3,15B	2,7A
12	14,81A	17,91A	3,24B	2,68A
13	14,37A	17,11A	3,13B	2,47B
14	14,23A	16,93A	4,17A	2,73A
15	14,13A	16,2A	3,53A	2,67A
16	10,8B	15,85A	2,37B	3A
17	13,47B	18,73A	3,28A	2,53B
18	14,7A	16,11A	3,7A	2,8A
19	12,53B	15,55A	3,18B	2,75A
20	14A	17,33A	3,46A	2,85A
21	13,03B	17,11A	3,4A	2,47B
22	13,73B	14,6A	3,33A	2,27B
23	13,67B	16,16A	3,08B	2,33B
24	14,59A	16,64A	3,21B	2,92A
25	14,4A	17,4A	2,8B	2,93A
26	13,33B	17,3A	2,7B	2,93A
27	13,51B	18,33A	3,31A	2,6B
28	13,2B	17,71A	2,85B	2,8A
29	14,2A	21,46A	2,77B	2,78A
30	13,87B	17,4A	3,13B	2,93A
31	14,2A	15,2A	3,4A	2,6B
32	13,2B	16,4A	3,67A	2,67A
33	13,47B	15,75A	3,37A	2,78A
34	13,73B	16,87A	3,87A	3A
35	13,2B	16,6A	1,86B	2,7A
36	14,13A	16,48A	3,38A	2,93A
37	13,33B	16,73A	3,4A	2,8A
38	13,47B	15,6A	3,13B	3A
39	13,53B	15,21A	3,88A	2,53B
40	12,87B	15,93A	2,53B	2,67A
41	12,67B	16,2A	3,53A	3A
42	13,6B	17,73A	2,67B	3A
43	12,93B	17,06A	3,07B	2,53B
44	12,94B	18,9A	3,26A	3A
45	14,93A	15,66A	4,17A	2,47B
46	14,67A	18,4A	4,25A	2,75A
47	14,43A	15,73A	2,98B	3A
48	14,1A	18,53A	3,95A	2,07B
49	15,3A	17,13A	3,55A	2,67A
50	13,82B	15,77A	3,6A	2,67A
51	14,13A	17A	2,75B	2,78A

52	14,4A	18,26A	3,4A	2,87A
53	14,97A	17,61A	3B	3A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott ao nível de 10% de significância.

## CONCLUSÕES

A população TG-02R2 possui famílias com características que atendem a produção de milho verde.

A população TG-02R2 apresenta como promissora a futuros estudos para o desenvolvimento de nova variedade de milho verde que atenda as condições do Sudoeste Goiano.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C. J. B. Desempenho de híbridos de milho verde na região Sul de Minas Gerais. 2005. 56p. (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: Grãos, nono levantamento, junho 2016. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=> Acesso em: 04, jul. de 2016.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum, v.35, p. 271-276, 2013.

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; SIMÃO, E.P. 478 cultivares de milho estão disponíveis no mercado de sementes do Brasil para a safra 2014/2015. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 35 p.

MORAES, A. R. A. A cultura do milho verde. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/tecnologias/milhverde/milhverde.htm>, acesso em 06 de abr. 2010.

PAIVA JÚNIOR, M. C.; VON PINHO, R. G.; VON PINHO, E. V. R.; RESENDE, S. G. Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura em Lavras-MG. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 25, n. 5, p. 1235-1247, set./out. 2001.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Cultivares de Milho para o Consumo Verde. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2002. 7 p. (Circular Técnica n. 15).

PEREIRA FILHO, I. A., CRUZ, J. C., GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed. Tec.). O cultivo do milho verde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 204 p.

SANTOS I. C., MIRANDA G. V., MELO A. V., MATTOS R. N., OLIVEIRA L. R., LIMA J. S., JOÃO CARLOS CARDOSO GALVÃO J. C. C. Comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estádio verde. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.4, n.1, p.45-53, 2005.

## INFLUÊNCIA DO SOLO CONTAMINADO COM DIFERENTES DOSES DE SULFENTRAZONE NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE BETERRABA <sup>(1)</sup>

Amanda Duim Ferreira<sup>2</sup>, Cássio Francisco Moreira de Carvalho<sup>3</sup>, Raquel Cristina Ramos<sup>4</sup>, Rebyson Bissaco Guidinelle<sup>5</sup>, Fábio Ribeiro Pires<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Trabalho executado sem recursos de órgãos financiadores.

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia – Universidade Federal do Espírito Santo, UFES – ES, [amanda\\_duim@hotmail.com](mailto:amanda_duim@hotmail.com).

<sup>3</sup>M.Sc. Agricultura Tropical – Universidade Federal do Espírito Santo, UFES - ES, [cassioufv@yahoo.com.br](mailto:cassioufv@yahoo.com.br).

<sup>4</sup>Pós-Graduando em Agricultura Tropical Universidade Federal do Espírito Santo, UFES – ES, [crisraelramos@gmail.com](mailto:crisraelramos@gmail.com).

<sup>5</sup>Graduando em Tecnologia em Cafeicultura, Instituto Federal do Espírito Santo, IFES, [rebysonguidinelle@gmail.com](mailto:rebysonguidinelle@gmail.com).

<sup>6</sup>D.Sc. Professor do Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, UFES – ES, [piresfr@gmail.com](mailto:piresfr@gmail.com).

**RESUMO:** Devido ao longo período residual do sulfentrazone no solo e crescente utilização de herbicidas na agricultura objetivou-se com esse trabalho quantificar a influência de doses crescentes de sulfentrazone na germinação e desenvolvimento inicial de beterraba. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de três doses de sulfentrazone aplicadas em solo de textura média onde semeou-se beterraba (*Beta vulgaris* esculenta) cultivar Early Wonder Tall Top. Em recipientes plásticos com volume de 50 cm<sup>3</sup> adicionou-se 65 g de solo autoclavado, 10 ml de água destilada e aplicou-se, utilizando-se um micropulverizador, doses equivalentes a 0g (somente água), 400g (dose comercial) e 800g por hectare de sulfentrazone. Em seguida foram semeadas 25 sementes por repetição. Os recipientes foram acondicionados em sacos plásticos, posteriormente lacrados, e permaneceram em BOD por 120 horas na ausência de luz a uma temperatura de 22°C, com variação de 1°C. As doses não afetaram o percentual de germinação das sementes de repolho e beterraba, sendo que 400 g ha<sup>-1</sup> e 800 g ha<sup>-1</sup> promoveram redução dos parâmetros relacionados a parte aérea das plântulas de beterraba. Conclui-se que o desenvolvimento inicial da beterraba pode ser prejudicado em solos onde ocorreu aplicação do sulfentrazone.

**Palavras-chave:** toxicidade, herbicida, substrato, beterraba.

### INTRODUÇÃO

O solo é o substrato natural para a produção agrícola, desenvolvimento das raízes e sustentação vegetal, além de ser o meio no qual a planta retira os nutrientes para seu desenvolvimento pleno (Webber & Miller, 1989).

O sulfentrazone é um herbicida ácido aniônico do grupo das aril triazolinonas (Christoffoleti & López-Ovejero, 2005) inibidor da protoporfirinogênio oxidase (protox), pré-emergente no solo para controle de dicotiledôneas e diversas espécies monocotiledôneas (FMC, 1995), sendo amplamente utilizado no controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar e também de biótipos resistentes à acetolactato sintase – ALS, na cultura da soja (Hulting et al., 2001). Apresenta elevada persistência no solo e alto potencial de lixiviação tanto vertical quanto horizontal (epa, 2003; Paraíba et al., 2003; Martinez, 2006), podendo ocasionar reduções na produtividade de culturas sucessoras (Johnson et al., 1995; Alencar et al., 1998; Alvarenga et al., 2003), gerando problemas para o desenvolvimento de espécies sensíveis (Cessna et al., 1986).

Diversas outras espécies como pimentão, tomate, alface, pepino, videira fumo e girassol podem ser cultivadas para fins comerciais e sofrer a ação fitotóxica da presença de resíduos de herbicidas como picloram, fluroxypir e triclopyr presentes em substrato contaminado (Deubert et al., 2007;

Silva, 2007), podendo provocar desde o crescimento anormal das plantas, gerando perdas na produtividade, até a morte das plantas intoxicadas (Mislevy, 1997; Freitas et al., 2003).

Em razão da crescente utilização de herbicidas na agricultura e do risco de contaminação da biota no ambiente, o presente trabalho teve como objetivo quantificar os danos causados pelo efeito tóxico do sulfentrazone em plântulas de beterraba.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Campus São Mateus da Universidade Federal do Espírito Santo. Em julho de 2016 o solo, classificado como Latossolo Amarelo (Embrapa, 2006), foi coletado na região de Pinheiros, nas coordenadas 18°20'14.0813" de latitude Sul, 40° 14' 59.8212" de longitude Oeste e 130 m de altitude, e caracterizado quanto as características químicas (**Tabela 1.**) e físicas (**Tabela 2.**), sendo posteriormente autoclavado por 20 minutos a 105°C.

O teste de toxicidade foi conduzido conforme metodologia proposta por Morales (2004) e Lopes (2014), sendo que o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de três doses de sulfentrazone aplicadas em solo de textura média onde semeou-se beterraba (*Beta vulgaris* esculenta) cultivar Early Wonder Tall Top e repolho (g var. capitata) cultivar 60 dias. Em recipientes plásticos com volume de 50 cm<sup>3</sup> adicionou-se 65 g de solo autoclavado, 10 ml de água destilada e aplicou-se, utilizando-se um micropulverizador, doses equivalentes a 0g (somente água), 400g (dose comercial) e 800g por hectare de sulfentrazone. Em seguida foram semeadas 25 sementes de beterraba e repolho por repetição. Os recipientes foram acondicionados em sacos plásticos, posteriormente lacrados, e permaneceram em BOD por 120 horas na ausência de luz a uma temperatura de 22°C, com variação de 1°C.

**Tabela 1.** Atributos químicos do solo.

Profundidade	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	MO
	H <sub>2</sub> O	mg/dm <sup>3</sup>			cmolc/dm <sup>3</sup>			dag Kg <sup>-1</sup>
00– 0,02 m	5,4	43,9	112	11	2,0	0,4	0,1	1,7
0,02– 0,04 m	5,4	23,8	84	12	1,5	0,3	0,1	1,5

**Tabela 2.** Análise granulométrica do solo.

Profundidade	Areia	Silte	Argila
	g kg <sup>-1</sup>		
00 – 0,20 m	713,64	33,09	253,37
0,20 – 0,40 m	702,55	41,52	255,94

Ao quinto dia foram avaliados número de sementes germinadas e normalidade de plântulas. As plântulas foram acondicionadas em sacos plásticos e no dia seguinte separou-se parte aérea e sistema radicular para obtenção de imagens através de scanner HP Deskjet 3510 series. Após o escaneamento, parte aérea e raízes foram acondicionadas em sacos de papel para secagem em estufa de ar forçado a 65°C até atingirem peso constante. As imagens obtidas foram analisadas pelo software Safira (Embrapa, 2009) de modo a se obter volume, diâmetro, área superficial e comprimento de parte aérea e sistema radicular. Pesou-se parte aérea e raízes em balança analítica e obteve-se o valor de massa seca específica através da razão entre massa seca e área específica.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância por meio do teste de F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey quando o teste F foi significativo, utilizando-se o software Sisvar (Ferreira, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as doses de sulfentrazone não afetaram a germinação de sementes de beterraba, pois houve 100% de germinação nas quatro repetições. Porém, os parâmetros volume de parte aérea (VPA), comprimento de parte aérea (CPA), massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca específica de parte aérea (MSEPA), diâmetro médio ponderado do sistema radicular (DMPSR), comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca do sistema radicular (MSSR) e massa seca específica do sistema radicular (MSESR) foram afetados significativamente pelas doses de sulfentrazone.

As doses de 400 g/ha e 800 g/ha promoveram redução dos parâmetros relacionados a parte aérea das plântulas de beterraba, não havendo diferença estatística entre ambas as doses (**Tabela 3.**).

**Tabela 3.** Volume, área superficial, diâmetro médio ponderado, comprimento, massa seca e massa seca específica de parte aérea de plântulas de beterraba.

Dose (g ha <sup>-1</sup> )	VPA (mm <sup>3</sup> )	ASPA (mm <sup>2</sup> )	DMPPA (mm)	CPA (cm)	MSPA (mg)	MSEPA (mg mm <sup>-2</sup> )
0	496,87a	618,91a	2,32a	7,95a	61,15a	0,103a
400	125,33b	192,49b	1,88a	4,13b	41,05b	0,238a
800	116,22b	187,35b	1,87a	3,53b	43,87b	0,247a
C.V (%)	32,06	31,51	15,92	27,17	15	30,76

O volume assim como a área superficial do sistema radicular não foi afetado pelas doses e observa-se que somente a maior dose, equivalente ao dobro do recomendado para a cultura da cana de açúcar, promoveu redução do comprimento do sistema radicular (**Tabela 4.**).

**Tabela 4.** Volume, área superficial, diâmetro médio ponderado, comprimento, massa seca e massa seca específica do sistema radicular de plântulas de beterraba.

Dose (g ha <sup>-1</sup> )	VSR (mm <sup>3</sup> )	ASSR (mm <sup>2</sup> )	DMPSR (mm)	CSR (mm)	MSSR (mg)	MSESR (mg mm <sup>-2</sup> )
0	95,16a	203,63a	1,14a	59,54a	39,67a	0,204a
400	55,58a	179,24a	0,92ab	56,02a	13,82b	0,078b
800	42,46a	155,35a	0,85b	4,54b	9,82b	0,082b
C.V (%)	58,61	41,65	13,62	23,41	37,94	36,24

Dan et al. (2010) verificaram que, mesmo 115 dias após a aplicação do sulfentrazone em solo com textura semelhante à do solo hematítico, o efeito *carryover* do sulfentrazone reduziu em 52,3% a matéria seca de parte aérea de sorgo, evidenciando a elevada persistência desse herbicida no solo.

Vivian et al. (2006), estudando através de bioensaios amostras de um solo Argissolo Vermelho- Amarelo coletadas em campo após a aplicação de sulfentrazone, sem a manutenção da estrutura original do solo, verificaram redução bem evidente da matéria seca da parte aérea, da altura e das notas de fitotoxicidade de 0 a 10 cm no perfil do solo coletado, confirmando a capacidade de sortiva desse herbicida no solo.

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento inicial da beterraba pode ser prejudicado em solos onde ocorreu aplicação do sulfentrazone.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, J. A.; LIMA, M. F.; CARVALHO, G. A.; OLIVEIRA, C. M. Descarte de embalagens de agrotóxicos. *Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 8, p. 9-26, jan./dez, 1998.
- ALVARENGA, M. I. N.; CONTIJO, R. A. N.; ALVES, H. M. R.; NOGUEIRA, N. D.; NÓBREGA, J. C. A. Destinação segura das embalagens vazias de agrotóxicos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 24, n. 220, p. 7-17, 2003.
- CESSNA, A. J.; WADDINGTON, J.; BITTMAN, S. Residues of 2,4-D and picloram in aspen poplar and soil after application with a roller. *Canadian Journal of Plant Science*, Ottawa, v. 69, p. 205-212, 1986.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Dinâmica dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar. São Paulo: BASF, 2005. 49 p.
- DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; DAN, L. G. M., OLIVEIRA JR., R. S., PROCÓPIO, S. O.; FREITAS, A. C. R.; CORREA, F. M. Seletividade do herbicida tembotrione à cultura do milho. *Planta Daninha*, v.28, n.4, p.793-799, 2010.
- DEUBERT, K. H.; CORTE-REAL, L. Soil residues of picloram and triclopyr after selective foliar application on utility rights-of-way. *Journal of Arboriculture*, Savoy, v. 12, n. 11, p. 269-272, 1986.
- EPA. Federal Register: Sulfentrazone; Pesticide Tolerances, 2003. Disponível em: <<http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-PEST/2003/September/Day-4/p24011.htm>> Consultado em: 20. jun. 2016.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFPA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011
- FMC Corp. Technical bulletin of sulfentrazone. Philadelphia: 1995. 6 p.
- FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; BARBOSA, J.G.; MIRANDA, G. V.; MACHADO, A. F. L. Eficiência do triclopyr no controle de plantas daninhas em gramado (*Paspalum notatum*). *Planta Daninha*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 159-164, 2003.
- HULTING, A. G. et al. Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) cultivars tolerance to sulfentrazone. *Crop Protec.*, v. 20, n. 8, p. 679-683, 2001.
- JOHNSON, W. G.; LAVY, T. L.; GBUR, E. E. Sorption, mobility, and degradation of triclopyr and 2,4-D on four soils. *Weed Science*, Champaign, v. 43, p. 678-684, 1995.
- LOPES, P.R.M. Biorremediação de solo contaminado com óleo lubrificante pela aplicação de diferentes soluções de surfactante químico e biosurfactante produzido por *Pseudomonas aeruginosa* LBI. 2014. 185f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.
- MARTINEZ, C.O. Biotransformação do herbicida sulfentrazona em solos brasileiros. Campinas: Unicamp, 2006. 93p. (Dissertação de Mestrado)
- MISLEVY, P.; MULLAHEY J. J.; MARTIN F. G. Response of tropical soda apple (*Solanum viarum*) to triclopyr. *Soil Crop Science Society of Florida Proceedings*, Belle Glade, n. 56, p. 11-13, 1997.
- MORALES, G.C. (ed.). Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2004, 189p.
- PARAÍBA, L.C.; CERDEIRA, A.L.; SILVA, E.F.; MARTINS, J. S.;COUTINHO, groundwater in the brazilian cerrado. *Chemosphere*, v. 53, p. 1087-1095, 2003.
- SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: classificação e mecanismos de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Eds.). Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa: UFV, 2007. p.83-148.

VIVIAN, R.; REIS, M. R., JAKELAITIS, A., SILVA, A. F., GUIMARÃES, A. A., SANTOS, J.B., SILVA, A. A. Persistência de sulfentrazone em argissolo vermelhoamarelo cultivado com cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, v. 24, n. 4, p. 741-750, 2006.

WEBBER, J. B.; MILLER, C. T. Organic chemical movement over and through soil. In: SAWHNEY, B. L.; BROWN, D. (Eds.). *Reactions and movement of organic chemicals in soil*. Madison: SSSA, 1989. p. 305-334.

## POTENCIAL ALELOPÁTICO DE PLANTAS DE COBERTURA DO SOLO SOBRE A GERMINAÇÃO DE TIRIRICA E CAPIM BRIZANTÃO <sup>(1)</sup>

Patricia Aparecida de Carvalho<sup>2</sup>, Vanessa Maria de Souza Barros<sup>3</sup>, Paula Venâncio Alves<sup>4</sup>, Marcos Luiz Rebouças Bastiani<sup>5</sup>, Paulo Regis Bandeira de Melo<sup>6</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos do IF Sudeste MG- Campus Rio Pomba)

<sup>2</sup> Pós-Graduando em Produção Vegetal – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF - RJ, [patriciacarvalho578@gmail.com](mailto:patriciacarvalho578@gmail.com)

<sup>3</sup> Pós-Graduando em Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo, UFES – ES, [vanessa.598@hotmail.com](mailto:vanessa.598@hotmail.com)

<sup>4</sup> Graduando em Agroecologia – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [paulagaudereto@gmail.com](mailto:paulagaudereto@gmail.com)

<sup>5</sup> D.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [marcos.bastiani@ifsudestemg.edu.br](mailto:marcos.bastiani@ifsudestemg.edu.br)

<sup>6</sup> D.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [paulo.melo@ifsudestemg.edu.br](mailto:paulo.melo@ifsudestemg.edu.br)

**RESUMO:** Na agricultura, um dos principais problemas enfrentado por produtores é a competição de plantas espontâneas com culturas agrícolas. A utilização de plantas de cobertura, além de proporcionar melhorias nas características do solo, promove controle sobre plantas espontâneas, seja pela manutenção de resíduos culturais sobre o solo, o que constitui uma barreira física, ou pela capacidade de liberar compostos químicos (alelopatia). Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial alelopático de plantas de cobertura de inverno através da aplicação de extratos alcoólicos e aquosos de aveia preta (*Avena strigosa*) e tremoço branco (*Lupinus albus*), na supressão da germinação/emergência de tiririca (*Cyperus rotundus*) e capim brizantão (*Brachiaria brizantha*). Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e cinco tratamentos para a tiririca, e cinco repetições e cinco tratamentos para o capim brizantão. Entre as variáveis avaliadas observou-se que os extratos de aveia preta e tremoço branco não surtiram efeito na inibição ou retardamento da emergência de tubérculos de tiririca. Por outro lado, no experimento com capim brizantão, os extratos destas espécies de cobertura mostraram-se eficientes. As maiores inibições na germinação ocorreram na presença de extratos de aveia preta e extrato aquoso de tremoço branco. Estes resultados sugerem que, tanto a utilização de resíduos culturais destas espécies de cobertura de inverno quanto seus extratos, poderão ser utilizados em áreas agrícolas como prática auxiliar no controle do capim brizantão.

**Palavras-chave:** aveia preta, tremoço branco, alelopatia, plantas espontâneas.

### INTRODUÇÃO

A competição de plantas espontâneas com as culturas agrícolas é um dos principais problemas enfrentados pelos produtores. Visto que os métodos de controle de plantas espontâneas com agrotóxicos podem ser maléficos ao ambiente e à população, são necessárias alternativas ao uso de tais produtos. A utilização de plantas de cobertura constitui uma das alternativas para uma produção sustentável. A decomposição de seus resíduos culturais favorece a ciclagem de nutrientes, a agregação, o armazenamento da água, manutenção ou incremento dos teores de matéria orgânica do solo (Boer et al., 2007). Além disso, seu uso pode acarretar a inibição da germinação e limitação de crescimento de plantas espontâneas, através da liberação de compostos secundários.

Desta forma, o estudo de plantas com atividade alelopática é sem dúvida, uma ferramenta de extrema importância com o propósito de tornar o controle de plantas espontâneas “mais limpo”, ou seja, menos impactante sobre a saúde do homem e do ambiente. O termo alelopatia refere-se a

qualquer processo envolvendo metabólitos secundários produzidos por plantas, microrganismos e fungos que, uma vez liberados no ambiente, influenciam o crescimento e o desenvolvimento de sistemas biológicos naturais ou implantados, seja de forma positiva ou negativa (Carmo et al., 2007).

A identificação de espécies vegetais com atividade alelopática ou mesmo o isolamento de princípios ativos responsáveis por esta característica, e que possam ser utilizados no controle de plantas invasoras é um desafio contínuo para pesquisadores, sendo de grande importância, pois irá contribuir para a redução acentuada no uso de herbicidas. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial inibitório de extratos aquosos e alcoólicos de aveia (*Avena strigosa*) e tremoço (*Lupinus albus*) sobre a emergência de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) e germinação de sementes do capim brizantão (*Brachiaria brizantha*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - campus Rio Pomba. Previamente, foi feita a coleta da fitomassa fresca de aveia preta e de tremoço branco, quando se encontravam no estágio fenológico de pleno florescimento. Em seguida, o material foi seco em estufa de circulação de ar forçada por 72 horas, a temperatura de 65 °C e posteriormente foi triturado em moinho de facas tipo “Willy”.

Na preparação do extrato alcoólico, utilizou-se 100 g do material moído e 750 mL de álcool (70%). A mistura ficou em repouso por 30 min., em seguida foi filtrada e levada a um funil de separação, no qual gotejou sobre o mesmo material numa velocidade aproximada de 10 gotas/min. (Almeida, 2014). Ao final, foram obtidos extratos na concentração de 15% (v/v). Para a preparação do extrato aquoso foi utilizada 100 g do material moído e 1 L de água à temperatura de aproximadamente 100 °C, permanecendo sob infusão até que a solução atingisse a temperatura ambiente de 25 °C. Em seguida, realizou-se a filtragem dos extratos obtendo-se no final, uma concentração de 10% (v/v).

Para a avaliação da bioatividade das espécies, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições para a tiririca e cinco repetições para o capim brizantão, com os seguintes tratamentos: extratos aquosos (aveia e tremoço), extratos alcoólicos (aveia e tremoço) e testemunha. Cada parcela foi representada por uma caixa de plástico transparente com tampa, na qual foram adicionados 240 g de areia lavada, um volume de extrato em quantidade equivalente a 50% da capacidade de campo do substrato e dispostos 20 tubérculos. No experimento com capim brizantão, 50 sementes foram colocadas para germinar sobre duas folhas de papel mata-borrão. O volume de extrato adicionado foi de 2,5 vezes o peso do papel (Brasil, 2009). Nas parcelas onde o substrato foi umedecido com extrato alcoólico, aguardou-se 12 h até que o álcool evaporasse e completaram-se os valores de umidade com água deionizada. Em seguida, as caixas foram acondicionadas em câmara de germinação do tipo “B.O.D”, com temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas-luz.

Foram feitas contagens diárias (14 dias e 18 dias, para sementes de brizantão e tubérculos de tiririca, respectivamente), com reposição de água sempre que necessário. Para cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG) e do índice de velocidade de emergência (IVE) foi utilizada a fórmula proposta por Maguire (1962). Os procedimentos estatísticos constaram de análise de variância (ANOVA), com aplicação do teste F. Posteriormente, foi realizada a comparação entre as médias pelo Teste de Tukey a 5% de significância. Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do software estatístico ASSISTAT versão 7.7 Beta (Silva & Azevedo, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos no experimento, pode-se observar que os diferentes extratos não alteraram a emergência dos tubérculos de tiririca (Tabela 1). O mesmo foi observado

para o índice velocidade de emergência (IVE), que também não foi verificada diferença entre os extratos utilizados. Da mesma forma, Silva et al. (2011) avaliando potencial alelopático de feijão de porco e mucuna preta no controle da germinação da tiririca, verificaram que não houve diferença entre os tratamentos utilizados. No entanto, afirmam que estes resultados não podem ser conclusivos e que novas investigações precisam ser feitas.

**Tabela 1** - Emergência (%) aos 18 dias e índice de velocidade de emergência (IVE) de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*), submetidos a tratamentos com extratos aquosos (aqu.) e alcoólicos (alc.) de aveia preta e tremoço branco.

Tratamentos	Emergência (%)	IVE
Testemunha	51,25 a	1,53 a
Ext. aqu. aveia	47,50 a	1,37 a
Ext. alc. aveia	46,25 a	0,99 a
Ext. aqu. tremoço	46,25 a	1,35 a
Ext. alc. tremoço	62,50 a	1,70 a
CV%	21,92	33,82

Os valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de significância.

Embora no presente trabalho não tenha sido encontrado efeito dos extratos sobre a emergência de tubérculos de tiririca, a literatura mostra que algumas substâncias extraídas destas espécies podem afetar a emergência dos tubérculos de tiririca.

Em outro bioensaio, os extratos promoveram alterações na germinação e IVG de sementes de capim brizantão (Tabela 2). Observa-se que a germinação e o IVG apresentaram diferenças de acordo com o tipo de extrato e processo de extração utilizado. De maneira geral, na presença de extratos, ocorreu redução na germinação com exceção apenas para o tratamento com extrato alcoólico de tremoço. Com relação ao IVG, verifica-se que em todos os tratamentos com presença de extrato, houve redução na velocidade de germinação das sementes.

**Tabela 2** - Germinação (%) aos 14 dias e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de capim brizantão (*Brachiaria brizantha*), submetidas a extratos aquosos (aqu.) e alcoólicos (alc.) de aveia preta e tremoço branco.

Tratamentos	Germinação (%)**	IVG **
Testemunha	32,80 a	3,89 a
Ext. aqu. aveia	00,40 c	0,02 b
Ext. alc. aveia	04,00 c	0,25 b
Ext. aqu. tremoço	10,80 bc	1,04 b
Ext. alc. tremoço	20,00 ab	1,28 b
CV%	50,12	53,09

Os valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de significância.

Os resultados deste trabalho estão de acordo com os observados por Almeida (1990) citado por Gomes *et al.* (2013), o qual relatou que o extrato aquoso de folhas de tremoço branco reduz em cerca de 10% o número de sementes germinadas de espécies vegetais invasoras como capim marmelada e capim-carrapicho. Da mesma forma, Hagemann *et al.* (2010) verificaram que extratos de aveia branca e preta provocaram a redução na taxa de germinação de sementes e no crescimento da radícula e do hipocótilo do azevém.

Estes resultados indicam que na presença de extratos de aveia preta e extrato aquoso de tremoço branco, ocorre inibição na germinação de sementes de capim brizantão. De alguma forma,

os extratos em questão estariam atuando a nível de metabolismo celular, interferindo e retardando a germinação de sementes desta espécie.

## CONCLUSÕES

Para as condições deste trabalho os extratos alcoólicos e aquosos de aveia preta e tremoço branco não apresentaram efeito sobre a emergência de tubérculos de tiririca. Desta forma, recomenda-se que sejam feitas novas investigações, de forma a comprovar as verdadeiras propriedades destes extratos sobre a espécie.

O contrário foi observado para o capim brizantão, cujos extratos mostraram apresentar algum efeito inibitório sobre a germinação da espécie. Desta forma, tanto a utilização de resíduos culturais das espécies de cobertura de inverno, quanto seus extratos, poderão no futuro, serem utilizados como prática auxiliar no controle em áreas agrícolas com infestação desta gramínea.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. M. Plantas de cobertura de inverno e seu potencial alelopático sobre a germinação de Picão preto (*Bidens pilosa* L.). 2014, 32f. Trabalho de Conclusão de Curso- Instituto federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, MG. 2014.

BOER, C. A.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P.; BARROSO, A. L. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F. R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília, 399 p., 2009.

CARMO, F. M. S.; BORGES, E. E. L.; TAKAKI, M. Alelopatia de extratos aquosos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer). Acta Botânica Brasilica, p.697-705, 2007.

GOMES, F. M.; FORTES, A. M. T.; SILVA, J.; BONAMIGO, T.; PINTO, T. T. Efeito alelopático da fitomassa de *Lupinus angustifolius* (L.) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de *Zea mays* (L.) e *Bidens pilosa* (L.). Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, v. 8, p. 48-56, 2013.

HAGEMANN, T. R.; BENIN G.; LEMES, C.; MARCHESE, J. A.; MARTIN, T. N.; PAGLIOSA, E. S.; BECHE, E. Potencial alelopático de extratos aquosos foliares de aveia sobre azevém e amendoim-bravo. Bragantia, Campinas, v. 69, n. 3, p509-518, 2010.

MAGUIRE, J. D. Seed of germination and evaluation for seedling emergence vigor. Crop Science, 2:176-177, 1962.

SILVA, G. L.; COELHO, A. A.; AUGUSTO, J.; LIMA, F. R. R.; PÔRTO, D. R. Q. Avaliação do potencial alelopático do feijão de porco e da mucuna preta no controle da tiririca. 7ª Semana de Ciência e Tecnologia do IFPB – Campus João Pessoa, p.5, 2011.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

## POTENCIAL DE DUAS DIFERENTES CULTIVARES DE RABANETE (*Raphanus sativus* L.) NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS.

Damião Inácio Clemente<sup>1</sup>, Jeeder Fernando Naves Pinto<sup>2</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [inacio2159@hotmail.com](mailto:inacio2159@hotmail.com)

<sup>2</sup> Pós-Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [jeedernaves@hotmail.com](mailto:jeedernaves@hotmail.com)

<sup>3</sup> Técnico de Laboratório de Biotecnologia - Universidade Federal de Goiás, UFG-GO, [jeffnaves@gmail.com](mailto:jeffnaves@gmail.com)

**RESUMO:** O rabanete é uma hortaliça com grande potencial de uso nas dietas, em função do alto valor nutricional. A sociedade moderna vem adotando medidas alimentares pouco saudáveis, necessitando de alternativas práticas e rápidas para o preparo de alimentos. Os alimentos minimamente processados surgiram como uma ótima alternativa na disponibilização de vegetais frescos, de alta qualidade e pré-preparados, contribuindo com a praticidade no preparo e com a redução dos desperdícios. Neste sentido o objetivo com este trabalho foi de avaliar a produtividade de duas diferentes cultivares de rabanete com potencial para a produção de minimamente processado. O experimento foi conduzido no campus experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior - ILES/ULBRA, na cidade de Itumbiara-GO, no período de safra 2013/14 em delineamento de blocos casualizados (DBC), com 7 repetições. As parcelas foram constituídas de cinco linhas de plantio com 1 metro de comprimento, com espaçamento de 0,25m. Foram avaliadas as cultivares Crimson gigante e Comprido Vermelho, pelas seguintes variáveis: produtividade de rizes (PR) e produção de massa verde foliar (MV), em toneladas ha<sup>-1</sup>. A cultivares de rabanete comprido vermelho produziu 13,0 toneladas ha<sup>-1</sup> de raiz e 15,4 toneladas ha<sup>-1</sup> de massa verde foliar. A cultivares crimson gigante produziu 8,3 toneladas ha<sup>-1</sup> de raiz e 6,3 toneladas ha<sup>-1</sup> de massa verde foliar. Com isto, é possível concluir que a cultivares comprido vermelho tem maior potencial de produção de raízes e massa verde, comparado a cultivares crimson gigante. Deste modo, A cultivares comprido vermelho apresenta maior potencial para comercialização minimamente processada.

**Palavras-chave:** alimentos saudáveis, hábitos alimentares, hortaliças, raízes tuberosas.

### INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma hortaliça anual de ciclo curto, herbácea e pertencente à família das brassicáceas, a raiz tuberosa é comestível, de formato globular, ovóide ou alongado, de coloração vermelha brilhante e polpa branca (Filgueira, 2003). Seu consumo ocorre principalmente na forma de saladas e conservas (Silva et al., 2012). No Brasil, mais de 90% da produção e consumo ocorrem nas regiões Sudeste e Sul, sendo os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul os maiores produtores e consumidores (IBGE, 2006).

Embora, ainda seja uma hortaliça pouco conhecida e consumida no país, o rabanete apresenta grande potencial de uso em dietas saudáveis. É uma boa fonte de vitamina A, complexo B, cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg), sódio (Na) e ferro (Fe) (Cardoso & Hiraki, 2001). Além de possuir propriedades medicinais, como estimulante do sistema digestivo, expectorante natural, atividade antioxidante, baixa quantidade de calorias e elevada quantidade de fibras alimentares (Camargo et al., 2007).

A sociedade moderna está caracterizada por adotar um padrão alimentar de baixa qualidade (Santos et al., 2015), isso se dá em função da indisponibilidade da população em se dedicar a aquisição e preparo de alimentos frescos e saudáveis. Segundo os autores, o sedentarismo da população associado aos maus hábitos alimentares está contribuindo de forma significativa para o

desenvolvimento de doenças crônicas, como neoplasias e doenças cardiovasculares, além da obesidade, que afeta grande parte da população.

De acordo com Pereira et al. (2015) o processamento mínimo de uma fruta ou hortaliça resulta da sua alteração física, a partir das operações de seleção, lavagem, classificação, corte/fatiamento, embalagem e refrigeração, de modo a obter-se um produto fresco, sem necessidade de preparo subsequente. Com isso, os alimentos minimamente processados surgiram como uma ótima alternativa na disponibilização de vegetais frescos, de alta qualidade e pré-preparados, contribuindo com a praticidade e com a redução dos desperdícios.

Segundo Trova et al. (2015) os alimentos minimamente processados são uma tendência que está em expansão, devido às alterações nos hábitos alimentares e preferências dos consumidores. Este tipo de alimento tem como público alvo, pessoas que precisam de rapidez e praticidade no preparo dos alimentos, tais como hotéis, restaurantes, lanchonetes e supermercados.

Com a expansão dos alimentos minimamente processados, cria-se uma importante oportunidade de agregar valor nos produtos olerícolas. Deste modo é possível que os horticultores e agricultores familiares consigam elevar a rentabilidade dos cultivos e aumentar os níveis de sustentabilidade das propriedades agrícolas, através do aproveitamento dos resíduos orgânicos gerados pelo processamento, o que em condições urbanas geralmente são descartados.

O formato das raízes tuberosas do rabanete é característica importante no valor comercial do produto, geralmente há uma maior aceitação comercial por formatos ovoides e globulares e de coloração vermelha. (Cardoso et al. 2015). Quando processados o formato deixa de ser característica predominante, passando a ter o rendimento de raízes como característica de maior importância comercial.

Neste sentido, o objetivo com este trabalho foi de avaliar a produtividade de duas diferentes cultivares de rabanete, com potencial para a produção de alimentos minimamente processados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campus experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior - ILES/ULBRA, na cidade de Itumbiara-GO, no período de safra 2013/14. O município está localizado a uma altitude aproximada de 440 m, por isso apresenta clima quente e úmido e a precipitação varia de 1.400 a 1.800 mm com chuvas regulares nos meses de Outubro a Março e uma estação seca de Abril a Setembro (Soares & Costa, 1994).

O experimento foi conduzido em um solo caracterizado como lotossolo vermelho distroférrico. A correção do solo e adubação foi realizada de acordo com análise do solo, realizada no laboratório de Solos do Instituto Luterano de Ensino Superior ILES/ULBRA. Realizou-se a aplicação adicional de adubo orgânico de gado, sendo aplicado a lanço, uma semana antes do plantio na dosagem de 300 g 10m<sup>2</sup>.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC), com 7 repetições. As parcelas foram constituídas de cinco linhas de plantio com um metro de comprimento, espaçadas entre si a 0,25m. Foi realizado desbaste aos 15 dias após a emergência (DAE), e a quantidade de plantas padronizadas em 10 plantas m<sup>-1</sup>. Para avaliação foi considerado como área útil da parcela, as três linhas centrais.

Foram avaliadas 2 cultivares comerciais, contrastantes quanto ao formato das raízes tuberosas, sendo: V1 – Crimson gigante e V2 - Comprido Vermelho Para estimativa de produtividade foi avaliado as variáveis: produtividade de rizes (PR) e produção de massa verde foliar (MV), em toneladas ha<sup>-1</sup>.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste de ‘F’ a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com análise de variância as estimativas de produtividade de raízes e massa verde foliar para as cultivares, apresentaram diferença significativa (Tabela 1). As médias de produção das cultivares, comprido vermelho e crimson gigante estão apresentadas na Tabela 2.

**Tabela1:** Resumo da análise de variância (ANAVA), para produtividade de raízes tuberosas (PR) e produção de massa verde foliar (MV), para os as cultivares de rabanete, comprido vermelho e crimson gigante.

Fator de Variação	GL	Quadrado médio	
		PR	MV
Blocos	6	0.03ns	2.88ns
Tratamentos	1	0.77**	0.02**
Resíduos	6	0.03	0.03
Média		1.06	1.85
CV (%)		16.8	14.4

NS Não significativo a 5% de probabilidade. \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

**Tabela2:** Média de produtividade das cultivares de rabanete, comprido vermelho e crimson gigante, para raízes tuberosas (PR) e massa verde foliar (MV).

Cultivares	Variáveis	
	PT	MV
Comprido Vermelho	13.0	15.4
Crimson Gigante	8.3	6.3

As médias de produção estão expressas em toneladas ha<sup>-1</sup>.

Estudando níveis de adubação verde em rabanete, cultivar crimson gigante, Batista et al. (2013) observou um aumento linear na produtividade das raízes, com o aumento das dosagens de adubo, variando de 5.0 a 13 toneladas ha<sup>-1</sup>. Neste experimento a mesma cultivar produziu aproximadamente 8.3 toneladas ha<sup>-1</sup>. Rodrigues et al. (2013), comparando diferentes fontes de esterco e fertilizante mineral, não observou diferença significativa entre os tratamentos. Estes resultados demonstram que a cultivar crimson gigante é muito exigente nutricionalmente, com isso níveis elevados de adubação são necessários para obtenção de altos índices de produtividade.

Para a cultivar comprido vermelho, não se tem estudos específicos de estimativas de produtividade. Neste experimento, esta cultivar apresentou melhor desempenho produtivo, para ambas variáveis, PT e MV, apresentando uma superioridade de 4.7 toneladas ha<sup>-1</sup> em relação a cultivares crimson gigante.

Na fabricação de produtos minimamente processados a partir das raízes tuberosas do rabanete, se faz um pré-preparo do alimento, para isso as partes vegetais utilizadas são cortadas ou fatiadas. Neste sentido, o formato das raízes deixa de ser fator predominante, dando lugar ao rendimento de raízes. Deste modo, a maior produtividade da cultivares comprido vermelho pode contribuir com o aumento da rentabilidade da produção para agricultores familiares, pela agregação de valor aos produtos gerados nas propriedades rurais.

## CONCLUSÕES

A cultivares comprido vermelho apresentou maior média de produção de raízes e massa verde, comparado à cultivares crimson gigante.

A cultivares comprido vermelho apresenta grande potencial para comercialização minimamente processada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, M. A., BEZERRA NETO, F., AMBRÓSIO, M. M., GUIMARÃES, L., SARAIVA, J. P. B., & DA SILVA, M. L. Atributos microbiológicos do solo e produtividade de rabanete influenciados pelo uso de espécies espontâneas. **Horticultura Brasileira**, 31(4), 587-594, 2013.
- CAMARGO, G. A.; CONSOLI, L.; LELLIS, I. C. S.; MIELI, J.; SASSAKI, E. K. Bebidas naturais de frutas perspectivas de mercado, componentes funcionais e nutricionais. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Tupã-SP, v.1, n.2, p.181-195, 2007.
- CARDOSO, A. I. I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 19(3): 328-331, 2001.
- CARDOSO, F. T., FRÓES, S. C., FRIEDE, R., DE MIRANDA, M. G., MORAGAS, C. J., & AVELAR, K. E. S. (2015). Aproveitamento integral de Alimentos e o seu impacto na Saúde. **Sustentabilidade em Debate**, 6(3), 131-143.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. rev. ampl. **Viçosa**: UFV, 2003. p.412.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário, 2006: **Produção e valor da produção de quiabo e rabanete, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação – 2006**. Rio de Janeiro: IBGE. 777p.
- PEREIRA, E. M., FIDELIS, V. R. D. L., OLIVEIRA, M. I. V., LUÍZ, M. J. S., & MEDEIROS, A. R. H. (2015). Percepção dos agricultores familiares da comunidade de Roma-PB sobre o processamento mínimo de frutas e hortaliças. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 10(5), 09-14.
- RODRIGUES, J. F., REIS, J. M. R., & DE ALMEIDA REIS, M. (2013). Utilização de esterco em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, 7(2).
- SANTOS, G. G., DE SOUSA, J. B., OLIVEIRA, D. N. B., & RIBEIRO, N. C. (2015). Avaliação da qualidade da dieta de mulheres atendidas em uma clínica escola. **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, 15(4).
- SILVA, L.F.O.; CAMPOS, K.A.; MORAIS, A.R.; COGO, F.D.; ZAMBON, C.R. Tamanho ótimo de parcela para experimentos com rabanetes. **Revista Ceres**, v.59, n.5, p.624-629, 2012.
- SOARES, M. C.; COSTA, J. Dados históricos e geográficos do município de Itumbiara- GO. **Secretaria Municipal de Educação**, Itumbiara-GO, 1994. 27p.
- TROVA, E. C. V., TROVA, R. V., GONÇALVES, M. D. G. C., MALVEZZI, B. Z., ESCAVANAQUI, G. R., TEIXEIRA, G., ... & BUENO, V. G. C. (2015). Pesquisa mercadológica sobre consumo de alimentos minimamente processados, Mogi Mirim–2015. **UNIVERSITAS**, (15).

## POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE PROTEÍNA DE ALGUMAS CULTURAS PARA ANIMAIS RUMINANTES

Geicimara Guimarães<sup>1</sup>, Rogério de Paula Lana<sup>2,\*</sup>, Djalma Silva Pereira<sup>1</sup>, Cesar Roberto Viana  
Teixeira<sup>2</sup>, Evaldo Paulo Firmino<sup>2</sup>, Silvane de Almeida Campos<sup>1</sup>, Paula Cristiane Trindade<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

E-mail: geicimara.guimaraes@ufv.br

<sup>2</sup> Departamento de Zootecnia/UFV. \*Bolsista 1B do CNPq. \*E-mail: rlana@ufv.br

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade anual de proteína de seis culturas visando à alimentação de animais ruminantes: Cana de açúcar, *Brachiaria brizantha*, milho, soja, feijão guandu e capim elefante. Entre as seis culturas, as três com maior potencial de produção de massa seca são em ordem decrescente cana de açúcar, capim elefante e milho, enquanto que as três com o maior potencial de produção de proteína são em ordem decrescente capim elefante, feijão guandu e soja (grão). O capim elefante, apesar de apresentar o menor teor de proteína entre os três, é o que apresenta a maior produtividade de proteína por hectare, sendo, portanto, interessante de se adicionar em pelo menos parte das dietas, especialmente aquelas à base de cana de açúcar. O feijão guandu e a soja grão são boas fontes de proteína, que podem ser produzidas na propriedade, reduzindo a demanda por fontes externas de alimentos, como a ureia e farelo de soja.

**Palavras-chave:** *Brachiaria*, cana de açúcar, capim elefante, guandu, milho, soja.

### INTRODUÇÃO

Dentre as diversas fontes de proteína na alimentação animal, destaca-se a soja (*Glycine max*; leguminosa anual) e seus coprodutos, principalmente o farelo de soja. O feijão-guandu (*Cajanus cajan*) é uma leguminosa arbustiva anual ou semiperene, cultivada para diversos usos, como adubo verde, recuperação de áreas degradadas, planta fitorremediadora, alimentação humana e alimentação de animais (como fonte de proteína).

Dentre os volumosos usados na alimentação de ruminantes, destacam-se o capim *Brachiaria* (*B. brizantha* e *B. decumbens*), capim elefante (*Pennisetum purpureum*), milho (*Zea mays*; silagem ou grão moído) e cana de açúcar (*Saccharum officinarum*). Sabe-se que estes alimentos são fontes com baixos teores de proteína, exceto os dois primeiros na fase de crescimento vegetativo que ocorre no início do período das águas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade anual de proteína de seis culturas, considerando que há falta de pesquisas sobre a avaliação do potencial destas culturas para produção de proteína visando à alimentação de animais ruminantes.

### MATERIAL E MÉTODOS

A cana-de-açúcar variedade RB86-7515 foi plantada no mês de outubro de 2013 no município de Viçosa-MG, em sulcos com 0,30 m de profundidade e espaçamento de 1 m, sendo as mudas dispostas em fileira dupla dentro do sulco e fertilização com 18 t/ha de esterco bovino no fundo do sulco no momento do plantio (Guimarães et al., 2016).

O pasto de *Brachiaria brizantha* foi avaliado durante o período de transição águas-seca, entre os meses de abril e julho de 2003 no município de Alta Floresta-MT (Goes et al., 2005).

O plantio de milho UFV 100 ocorreu em outubro no município de Coimbra, MG, e a avaliação das plantas em janeiro seguinte. Foi utilizado espaçamento de 0,80 m com plantadeira de três linhas, distribuindo seis sementes por metro linear, almejando população de 60.000 plantas ha<sup>-1</sup>. A adubação

foi feita após a emergência das plântulas no estágio fenológico V2, duas folhas completamente expandidas, com 7,5 t/ha de cama de frango (Campos, 2015).

No caso da soja, foi utilizada a estimativa de produtividade brasileira em 2016/2017 pela CONAB e a composição para estimativa de produtividade de massa seca e proteína bruta de Lana (2007).

O feijão-guandu cultivar IAC-Fava Larga foi plantado no município de Viçosa-MG, no espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,2 m entre plantas com adubação com cama de frango na dose de 6 t ha<sup>-1</sup>, no sulco. Foram feitos dois cortes, sendo o primeiro aos três meses após o plantio (fevereiro), período de pré-floração e durante o período chuvoso, e o segundo corte aos seis meses após o plantio (maio), durante o período seco (Pereira et al., 2016).

O capim elefante variedade Cameron foi plantado no mês de outubro em Viçosa-MG e a avaliação das plantas foi feita em janeiro seguinte. O plantio foi feito em linhas com espaçamento de um metro entre sulcos e 30 centímetros de profundidade, sendo as mudas dispostas em fileira dupla dentro do sulco e fertilização com 18 t/ha de esterco bovino no fundo do sulco (Trindade, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontra-se na Tabela 1 os dados sobre desempenho de algumas culturas de interesse na nutrição de animais ruminantes. Entre as seis culturas avaliadas, as três com maior potencial de produção de massa seca são em ordem decrescente cana de açúcar, capim elefante e milho, enquanto que as três com o maior potencial de produção de proteína são em ordem decrescente capim elefante, feijão guandu e soja.

Tabela 1 – Produtividade de massa verde, massa seca e proteína bruta de algumas culturas

Item	Idade (dias)	Massa verde (t/ha)	Massa seca (%)	Massa seca (t/ha)	Proteína bruta (%MS)	Proteína bruta (t/ha)
Cana de açúcar <sup>1</sup>	365	115	31	35,6	1,74	0,62
<i>Brachiaria brizantha</i> <sup>2</sup>	120	36	24	8,73	7,17	0,63
Milho UFV 100 <sup>3</sup>	100	49	33	16,2	6,49	1,05
Soja grão <sup>4</sup>	120	3,0	90	2,74	42,0	1,15
Feijão guandu <sup>5</sup>	180	26	36	9,30	14,0	1,30
Capim elefante <sup>6</sup>	110	72	35	25,2	8,06	2,03

<sup>1</sup>Guimarães et al. (2016) – Plantio de cana RB867515 em outubro com 18 t/ha de esterco bovino.

<sup>2</sup>Goes et al. (2005) – Pasto de *Brachiaria brizantha* avaliado nos meses de abril a julho em Mato Grosso.

<sup>3</sup>Campos (2015; p.19 e p.21) – Plantio de milho UFV 100 em outubro com 7,5 t/ha de cama de frango.

<sup>4</sup>Estimativa de produtividade brasileira em 2016/2017 pela CONAB e composição de Lana (2007).

<sup>5</sup>Pereira et al. (2016) – Plantio de guandu IAC-Fava Larga em novembro com 6 t/ha de cama de frango, realizando o primeiro corte em fevereiro (3 meses) e o segundo corte em maio (6 meses).

<sup>6</sup>Trindade (2016; p.16 e p.31) – Plantio de capim elefante em novembro com 18 t/ha de esterco bovino.

Com exceção da cana, todas as outras culturas apresentam teor de proteína maior que 6%, mínimo necessário para estimular a fermentação ruminal. Entretanto, a maioria delas não satisfazem as exigências nutricionais dos animais de produção, pois as exigências variam entre 6 e 13% de proteína bruta para animais de crescimento e entre 13 e 18% para vacas leiteiras (Lana, 2007). Por isto, o farelo de soja e ureia são as principais fontes de proteína suplementares.

Vale ressaltar que alternativas para elevar o suprimento de proteína com alimentos produzidos dentro da propriedade reduzem a demanda por fontes externas de alimentos, como a ureia e farelo de soja. Conforme verifica-se na Tabela 1, boas alternativas são soja grão, feijão guandu e capim elefante. Entretanto, nos dois últimos casos, para elevar o teor de proteína da cana de 1,74 para 6% há necessidade de adição de 35% de guandu (planta) ou 67% de capim elefante em substituição à cana, com base na matéria seca, o que pode tornar-se inviável. O capim elefante, apesar de apresentar o menor teor de proteína entre os três, é o que apresenta a maior produtividade de proteína por hectare, sendo, portanto, interessante de se adicionar em pelo menos parte das dietas, especialmente aquelas à base de cana de açúcar.

Embora não tenha sido interesse do presente estudo, há alternativas de se aumentar o teor de proteína bruta no capim elefante, onde há relatos de se obter teor acima de 10% com corte aos 50 dias de rebrota, pelo uso de sistema silvicultural, com adubação orgânica ou mineral apropriada, irrigação e corte em idade mais jovem, metodologias estas que favorecem a rebrota e obtenção de volumosos com maior valor nutritivo.

## CONCLUSÕES

O capim elefante apresenta alta produtividade de proteína por hectare e, embora apresente teor de proteína menor que as leguminosas, é interessante seu uso em pelo menos parte das dietas, especialmente aquelas à base de cana de açúcar.

O feijão guandu e a soja grão são boas fontes de proteína, que podem ser produzidas na propriedade, reduzindo a demanda por fontes externas de alimentos, como a ureia e farelo de soja.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, S.A. Resíduos avícolas na produção de milho e qualidade da silagem. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2015. 59p.

GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P. et al. Recria de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região Amazônica. Consumo e parâmetros ruminais. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.5, p.1730-1739, 2005.

GUIMARÃES, G.; LANA, R.P.; RODRIGUES, R.C. et al. Growth and composition of sugarcane and chemical attributes of the soil by fertilizing with different levels of cow manure. African Journal of Agricultural Research, v.10, p., 2016 (no prelo).

LANA, R.P. Sistema Viçosa de formulação de rações. 4ª ed. Viçosa: Editora UFV, 2007. 91p.

PEREIRA, D.J.; LANA, R.P.; SOUSA, C.C.C.; GOMIDE, B.A.; CARMO, D.L. Desempenho agrônomico do feijão-guandu em diferentes idades de corte. Anais... V SIMPA – Simpósio da Pós-Graduação em Agroecologia. Viçosa: UFV, 2016.

TRINDADE, P.C. Capim-elefante com adubação orgânica para uso como silagem. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2016. 39p.

## POTENCIAL SIMBIÓTICO DE DIFERENTES CULTIVARES DE FEIJOEIRO COMUM INOCULADAS COM ESTIRPES COMERCIAIS DE *Rhizobium tropici*.

Jeniffer Barroso da Silva<sup>2</sup>, Fernanda Aparecida Valério<sup>3</sup>, Brauly Martins  
Rocha<sup>4</sup>; André Narvaes da Rocha Campos<sup>5</sup>, Marcos Luiz Rebouças Bastiani<sup>6</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos da FAPEMIG.)

<sup>2</sup> Graduando em Agroecologia – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [Jeniffer.agroecologia@gmail.com](mailto:Jeniffer.agroecologia@gmail.com)

<sup>3</sup> Graduando em Agroecologia – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [fernanda15\\_valerio@gmail.com](mailto:fernanda15_valerio@gmail.com).

<sup>4</sup> Doutorando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [brauly.martins@ifsudestemg.edu.br](mailto:brauly.martins@ifsudestemg.edu.br),

<sup>5</sup> D.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [André.campos@ifsudestemg.edu.br](mailto:André.campos@ifsudestemg.edu.br)

<sup>6</sup> D.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, IF Sudeste-MG, [marcos.bastiani@ifsudestemg.edu.br](mailto:marcos.bastiani@ifsudestemg.edu.br)

**RESUMO:** O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) destaca-se como um dos principais alimentos básicos para a população brasileira e também se trata de uma cultura predominantemente da agricultura familiar. Diversos fatores entre eles, características específicas da cultivar utilizada, podem interferir na eficiência simbiótica das estirpes de *Rhizobium* em condições de campo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do potencial simbiótico de diferentes cultivares de feijoeiro comum, inoculadas com duas estirpes de *Rhizobium tropici*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no DAAA/IF Sudeste MG/Rio Pomba. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 04 repetições, seguindo um arranjo fatorial de 6 x 3 assim definido: 06 cultivares de feijoeiro (Ouro Branco, Carnaval, Valente, Estilo, Majestoso e VC-17) e 02 estirpes de *R. Tropici* (Semia 4080; Semia 4088, além do tratamento sem inoculação). As plantas foram coletadas no início do florescimento (aos 35 D.A.E), sendo avaliados a fitomassa seca por planta e o número de nódulos por planta. Após análise estatística, as médias foram comparadas pelo teste de “Tukey” a 5% de significância. Em geral, para as cultivares avaliadas, a inoculação não resultou em aumento de produção de fitomassa seca da parte aérea. Ao se considerar o efeito de cada inoculante sobre as cultivares, quando se utilizou a estirpe Semia 4080, a cultivar Ouro Branco produziu mais fitomassa seca em relação às demais, com exceção para a cultivar Majestoso; quando da inoculação com a estirpe Semia 4088, não houve diferença na produção de fitomassa entre as cultivares.

**Palavras-chave:** Fixação biológica de nitrogênio, Inoculação.

## INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) destaca-se como um dos principais alimentos básicos para a população brasileira e também se trata de uma cultura predominantemente da agricultura familiar. Tal produto apresenta-se não somente como importante fonte de proteína, mas também de elevado valor energético, quando comparado a outros alimentos (FANCELLI & DOURADO NETO, 2005).

Dos nutrientes, o nitrogênio está entre os requerido em maior quantidade pelo feijoeiro e dependendo da cultivar, apresenta maior ou menor capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico. O processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN) na cultura do feijoeiro é uma alternativa viável, de custo reduzido e ambientalmente favorável, reduzindo e podendo até substituir o fornecimento de nitrogênio na forma de adubação de cobertura (PELEGRIN et al, 2009). Apesar do potencial de fixação de N<sub>2</sub> ser muitas vezes subestimado, resultados experimentais têm demonstrado que, para as cultivares mais utilizadas, com ciclo entre 80 e 90 dias, quando bem noduladas e em condições favoráveis, podem apresentar taxas de fixação superiores a 40 Kg N.ha<sup>-1</sup> (HUNGRIA et al, 2003); desta forma, o fornecimento de nitrogênio via simbiose pode aumentar significativamente a produtividade da cultura do feijoeiro e esta resposta, passa a ser ainda mais importante se considerarmos os sistemas de produção utilizados por agricultores familiares que normalmente, empregam baixa tecnologia (PADOVAN et al., 2004).

Entretanto, diversos fatores entre eles, características específicas da cultivar utilizada, podem interferir na eficiência simbiótica das estirpes de *Rhizobium* em condições de campo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a efetividade da fixação biológica de nitrogênio em resposta à utilização de estirpes comerciais de *Rhizobium tropici*, inoculadas em diferentes cultivares de feijoeiro comum recomendados para a zona da mata de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Departamento de Agricultura e Ambiente do IF Sudeste MG – Rio Pomba, localizado no campus da própria instituição, no período entre agosto e setembro de 2015.

Este experimento foi conduzido em vasos, em condições de casa de vegetação. Como substrato para crescimento das plantas, foi utilizada uma mistura de “solo” e “areia lavada” na proporção de 1:1, sendo que estes componentes foram previamente autoclavados. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 04 repetições, seguindo um arranjo fatorial de 6 x 3 assim definido: 06 cultivares de feijoeiro (Ouro Branco, Carnaval, Valente, Estilo, Majestoso e VC-17) e 02 estirpes de R. Tropici (Semia 4080; Semia 4088, além do tratamento controle ou sem inoculação).

A inoculação com as estirpes de *Rhizobium tropici* ocorreu imediatamente antes da semeadura. Os tratamentos culturais durante a condução do trabalho foram realizados de acordo com as necessidades da cultura.

As plantas foram coletadas no início do florescimento (aos 35 D.A.E), sendo avaliados entre outros, a fitomassa seca por planta e o número de nódulos por planta. Para a determinação da fitomassa seca (g.planta), as plantas foram colocadas em estufa com ventilação de ar forçada a 60°C, por 72 horas.

Os procedimentos estatísticos constaram de análise de variância com aplicação do teste F e comparação entre médias pelo Teste de Tukey a 5% de significância. Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do Sistema para Análises Estatísticas “ASSISTAT” (versão 7.7). Os resultados estão apresentados no Quadro 01.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a maioria das cultivares avaliadas a inoculação não resultou em aumento de produção de fitomassa seca da parte aérea (Quadro 01). Ao se considerar o efeito de cada inoculante sobre as cultivares, quando se utilizou a estirpe Semia 4080, a cultivar Ouro Branco produziu mais fitomassa seca em relação às demais, com exceção para a cultivar Majestoso; quando da inoculação com a estirpe Semia 4088, não houve diferença na produção de fitomassa entre as cultivares. Quando se avaliou a resposta de cada cultivar individualmente à presença de inoculantes, apenas as cultivares Majestoso e Ouro Branco apresentaram maior produção de fitomassa, o que ocorreu quando inoculadas com a estirpe Semia 4080; no entanto esta última, não diferiu do tratamento sem inoculante. As demais cultivares não apresentaram ganhos de fitomassa na presença de inoculantes. Para número de nódulos por planta de feijoeiro, verificou-se que não houve resposta à interação entre as cultivares e a presença de inoculação; este resultado era previsto já que a literatura cita que a variável número de nódulos por planta de feijoeiro não seria um bom indicador para testar diferença entre tratamentos.

**Quadro 02.** Fitomassa seca de plantas (g/planta) em resposta à utilização de duas estirpes comerciais de *Rhizobium tropici*, inoculadas em diferentes cultivares de feijoeiro comum, recomendadas para Minas Gerais.

Cultivares de feijão-comum	Inoculantes comerciais de <i>Rhizobium tropici</i>		
	Semia 4080	Semia 4088	S/ inoculante
Ouro Branco	5.9675 a A	4.9475 a B	5.6775 a AB
Carnaval	4.2900 c A	4.5925 ab A	4.7900 ab A
Valente	4.3525 bc A	4.2925 ab A	4.1200 b A

V SIMPA-Simpósio da Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa  
10 e 11 de novembro de 2016, Viçosa - MG

---

<b>Estilo</b>	4.2225 c A	3.5450 b A	4.3775 b A
<b>Majestoso</b>	5.3550 ab A	4.3575 ab B	4.1450 b B
<b>VC-17</b>	4.2750 c A	4.5325 ab A	4.1175 b A

---

CV (%) : 11,06

---

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas ou de letra maiúscula nas linhas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Para as condições deste trabalho, pode-se concluir que existe resposta diferenciada de cultivares de feijoeiro comum às estirpes de *Rhizobium tropici*. As cultivares Ouro Branco e Majestoso apresentaram maior desenvolvimento das plantas quando inoculadas com a estirpe Semia 4080.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D (Org.) **Feijão Irrigado**: Tecnologia e Produção.. Piracicaba/SP: Universidade de São Paulo, 2005. v. 1. 174 p.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. Benefits of inoculation of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) crop with efficient and competitive *Rhizobium tropici* strains. *Biology and Fertility of Soils*, v.39, p. 88-93, 2003.

PADOVAN, M. P.; LEONEL, L. A. K.; CESAR, M. N. Z.; OTSUBO, A. A.; OLIVEIRA, F. L.; MARIANI, M. A.; CAVICHIONI, I. Potencial da cultura do feijoeiro, submetido a manejo orgânico, na região de Dourados, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2. Porto Alegre, RS, 2004. **Anais...** Porto Alegre: EMATER-RS/ABA, 2004

PELEGRIN, R.; MERCANTE, F.M.; OTSUBO, I. M.N.; OTSUBO, A.A. Resposta da cultura do feijoeiro à adubação nitrogenada e à inoculação com rizóbio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.33, p.219-226, 2009.

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE EM DIFERENTES SUBSTRATOS A BASE DE HÚMUS DE MINHOCA E CASCA DE ARROZ CARBONIZADA <sup>(1)</sup>

Maristela Watthier<sup>2</sup>, Jose Ernani Schwengber<sup>3</sup>, Fabrizia Denise da Fonseca<sup>4</sup>, Magnólia Aparecida Silva da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos da Embrapa, CNPq e FAPESC)

<sup>2</sup> Doutoranda em Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [maristela.watthier@ufv.br](mailto:maristela.watthier@ufv.br)

<sup>3</sup> D.Sc., Pesquisador - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Pelotas/RS - [jose.ernani@embrapa.br](mailto:jose.ernani@embrapa.br)

<sup>4</sup> Graduanda em Agronomia – Universidade Federal de Pelotas, UFV-MG, [varaújo@ufv.br](mailto:varaújo@ufv.br)

<sup>5</sup> D.Sc., Professora – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS-RS, [magnolia.silva@ufrgs.br](mailto:magnolia.silva@ufrgs.br)

**RESUMO:** Um dos fatores essenciais no cultivo de hortaliças é a produção de mudas, sendo o substrato de semeadura o insumo essencial para obtenção de mudas de qualidade. O objetivo foi avaliar a produção de mudas de alface em substratos a base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada em sistema orgânico de produção. O experimento foi realizado no município de Pelotas, RS, Brasil, no período de abril a maio de 2013. Os substratos utilizados foram formuladas em base de volume (v:v): SC - Substrato comercial S-10®; H2 - 0% Húmus (H) + 100% Casca de arroz carbonizada (CAC); H3 - 20%H + 80% CAC; H4 - 40%H + 60% CAC; H5 - 60% H + 40% CAC; H6 - 80% H + 20% CAC; H7 - 100% H. As mudas foram produzidas em casa de vegetação, em bandejas de poliestireno expandido de 200 células. A avaliação das mudas foi realizada aos 33 dias após a semeadura. Houve maior crescimento da parte aérea nas mudas produzidas no substrato H5 e H6. No entanto, houve menor crescimento do sistema radicular no H6. Os substratos a base húmus de minhoca e a casca de arroz carbonizada (H5 e H6) são uma alternativa para produção de mudas de alface, pois tais substratos utilizam insumos oriundos da própria atividade agrícola, renováveis, de fácil aquisição e com baixo custo para a produção.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., sistema orgânico de produção, crescimento

### INTRODUÇÃO

O aumento na produção de hortaliças orgânicas se deve principalmente a adequação do sistema de produção orgânico às características de pequenas propriedades com gestão familiar, priorizando a redução de insumos externos a propriedade. Um dos fatores essenciais no cultivo de hortaliças é a produção de mudas, sendo o substrato de semeadura o insumo essencial para obtenção de mudas de qualidade, das quais se espera obter plantas com alto valor produtivo.

“Substrato para plantas” é o ‘Produto usado como meio de crescimento de plantas’, é a definição dada pela Lei 12.890, de 10 de dezembro de 2013 (Brasil, 2013). É um dos insumos essenciais à produção de mudas em bandejas, o qual exerce a função de solo, fornecendo à planta sustentação, nutrientes, água e oxigênio. Segundo Minami & Puchala (2000), a utilização de substratos apropriados torna-se imprescindível quando se pretende otimizar a relação custo: benefício dos sistemas de produção de hortaliças, a partir da formação de mudas em ambiente protegido. O uso desse insumo na produção de mudas nos diferentes setores da agricultura tem possibilitado o aproveitamento de resíduos e colaborado com a redução dos impactos ambientais, entre eles, húmus de minhoca obtido com esterco de animais e a casca de arroz carbonizada.

Certas características das mudas são necessárias para a redução do estresse no momento do transplante e para a obtenção da produção máxima na colheita. Como exemplo, a relação raiz/parte aérea, o qual para Taiz & Zeiger (2004) expressa um balanço funcional entre a taxa fotossintética e a absorção de água pelas raízes, que em condições normais apresenta certo equilíbrio, o acúmulo de matéria seca e a área foliar.

Assim, o objetivo foi avaliar a produção de mudas de alface em substratos a base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada em sistema orgânico de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado - Estação Experimental Cascata, no período de abril a maio de 2013.

A produção das mudas foi feita em casa de vegetação coberta com filme de polietileno (200 micras), com portas nas extremidades e cortinas laterais retráteis com tela antiafídeo. O manejo da temperatura foi realizado fazendo-se a abertura das cortinas laterais e das portas de entrada, durante as horas mais quentes do dia (09h00min às 17h00min). Para a composição dos substratos foram utilizados húmus de minhoca (Schiedeck et al., 2006) e casca de arroz carbonizada. Os substratos foram formulados em base de volume (v:v): SC - Substrato comercial S-10®; H2 - 0%H + 100% CAC; H3 - 20%H + 80% CAC; H4 - 40%H + 60% CAC; H5 - 60% H + 40% CAC; H6 - 80%H + 20% CAC; H7 - 100%H. As características físicas e químicas desses substratos estão disponíveis em Watthier (2014). O delineamento experimental foi completamente casualizado com três repetições.

A semeadura de alface foi feita em bandejas de poliestireno expandido (isopor®) de 200 células com dimensões de 18,5 cm x 19,0 cm x 11,0 cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente, foram totalmente preenchidas com os substratos formulados e nelas semeadas de 2 a 3 sementes por célula de alface tipo crespa 'Veneranda'. As bandejas ficaram suspensas a 80 cm do solo em uma bancada de ferro, com uma grade na parte superior para facilitar a poda natural das raízes pelo ar, assim como as operações de semeadura, desbaste e avaliações durante o experimento. Utilizou-se irrigação por nebulização, controlada por timer. O manejo da irrigação foi igual para todos os substratos, visto que não havia estrutura física para fazê-los separadamente. Logo após a emergência das plântulas foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por célula. A avaliação final das mudas foi feita aos 33 dias após a semeadura retirando-se ao acaso cinco plantas por bandeja para determinação do número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA, MSPA) e do sistema radicular (MFSR, MSSR) e área foliar (AF) das mudas de alface. Quando necessário fez-se a transformação de dados e os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos substratos a base de húmus de minhoca não houve desenvolvimento das mudas no H2 (100% CAC). Isso ocorreu devido à baixa disponibilidade de nutrientes, expresso pela condutividade elétrica ( $CE = 0,1 \text{ mS cm}^{-1}$ ) e às características físicas deste material, principalmente, o elevado espaço de aeração, que facilita a drenagem do substrato, não retendo água para as mudas absorverem. Nas demais formulações de substratos não se observou diferença significativa para número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA) (Tabela 1).

De maneira geral, para MFSR e MSSR observa-se que o substrato H5 (60% H) foi superior aos demais substratos, sendo menor no H6. Para o comprimento do sistema radicular houve maior crescimento nas mudas cultivadas no substrato H3 e menor no H6 (80% H). Isto ocorreu devido as características físicas desses substratos, principalmente em H6. Sendo que o fator determinante foi o aumento da densidade seca dos substratos de 346 e 540,5  $\text{kg m}^{-3}$  para H3 e H6, respectivamente, de acordo com Watthier et al., (2014). Estes aumentos na DS ocasionaram a diminuição da água facilmente disponível no H6. De acordo com Singh & Sinju (1998) quando a densidade aumenta, ocorre uma restrição ao crescimento das raízes das plantas. Devido ao limitado volume para o crescimento das raízes, os substratos devem ser capazes de proporcionar fornecimento constante de água, oxigênio e nutrientes (Fermino, 2002), garantindo assim, ambientes estáveis ao

desenvolvimento das mudas. Assim, Carlile, (1997) e Karchi *et al.* (1992), observaram que mudas com sistema radicular mais desenvolvido resistem mais ao transplântio que aquelas onde a parte aérea é mais suculenta. Além disso, o substrato exerce uma influência marcante sobre o sistema radicular, atribuído principalmente à quantidade e tamanho das partículas que definem a aeração e a retenção de água necessária ao crescimento das raízes (Ferraz *et al.* 2005).

Houve maior acúmulo de matéria seca de raízes e da parte aérea no substrato H5. Isso ocorre, pois Segundo Hartmann *et al.* (1990), os principais efeitos dos substratos manifestam-se sobre as raízes, acarretando influências sobre o crescimento da parte aérea. Este resultado também foi encontrado por Freitas (2010) que estudou a produção de mudas de alface sob diferentes substratos e proporções de CAC no Tocantins.

Uma maior área foliar, no início de desenvolvimento da muda, tal como nas mudas produzidas nos substratos H5 e H6, mantendo-se uma relação raiz/parte aérea equilibrada, é importante para uma maior interceptação da energia luminosa e sua conversão em carboidratos, necessários ao crescimento da planta (Larcher, 2000). Freitas *et al.* (2013) analisaram aspectos morfofisiológicos de mudas de alface em diferentes substratos e proporções de casca de arroz carbonizada e chegaram a valor de área foliar máxima de 14 cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>, o qual é inferior aos resultados obtidos neste trabalho, onde os valores máximos foram de 50,7 cm<sup>2</sup> nas mudas cultivadas no H5. A relação raiz/parte aérea, segundo Taiz & Zeiger (2004) expressa um balanço funcional entre a taxa fotossintética e a absorção de água pelas raízes, que em condições normais apresenta certo equilíbrio. Assim, H3 e H7 tiveram valor próximo a 1 e H6 foi o que proporcionou maior crescimento da parte aérea, sendo 80% e 200% superior ao crescimento de raízes (Tabelas 1).

Houve maior crescimento das mudas de alface produzidas nos substratos a base de húmus e CAC do que no substrato comercial (S-10<sup>®</sup>) (Tabela 1). Esse resultado também foi encontrado por Alves *et al.* (2011) que constataram que os substratos formulados com compostos orgânicos resultaram em maior comprimento da parte aérea, massa seca da parte aérea e de raízes em comparação ao substrato comercial Plantmax<sup>®</sup>.

**Tabela 1:** Número de folhas (NF), comprimento da parte aérea e do sistema radicular (CPA e CSR), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA), massa fresca e seca do sistema radicular (MFSR e MSSR), área foliar (AF) e relação parte aérea/raiz (PA/R) de mudas de alface produzidas em substrato à base de H+CAC no cultivo de outono, em sistema orgânico de produção. Porto Alegre/RS, 2013.

Substrato	NF	CPA cm	mg planta <sup>-1</sup>				CSR cm	AF cm <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup>	PA/SR
			MFPA (1)	MSPA (1)	MFSR	MSSR			
SC	3,3	3,0	178,2	29,7	140,1	17,4	6,7	21,3	1,7
H3	3,9 a	2,9 a	342,8 bc	37,2 ab	213,5 b	29,7 ab	8,3 a	26.6 b	1,2 b
H4	3,9 a	4,3 a	534,2 abc	44,7 ab	215,0 b	23,5 b	7,2 ab	31.9 ab	1,9 ab
H5	4,4 a	4,2 a	789,8 a	71,1 a	384,5 a	38,4 a	7,5 ab	50.7 a	1,8 ab
H6	4,1 a	4,3 a	776,6 ab	59,7 a	315,9 ab	26,9 b	6,9 b	48.6 a	2,1 a
H7	3,5 a	2,8 a	279,1 c	27,4 b	225,6 b	22,3 b	7,4 ab	19.6 b	1,2 b
CV (%)	12,5	15,3	6,5	9,1	24,6	18,8	7,6	28	20,8

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05). SC - Substrato comercial S-10<sup>®</sup>; H3 - 20%Húmus (H) + 80% Casca de arroz carbonizada (CAC); H4 - 40%H + 60%CAC; H5 - 60% H + 40%CAC; H6 - 80%H + 20%CAC; H7 - 100%H. (1) Dados transformados por log10.

## CONCLUSÕES

Os substratos formulados a partir de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada (CAC) (H5 e H6) são eficientes na produção de mudas de alface em sistema orgânico de produção.

## AGRADECIMENTOS

À Embrapa, CNPq e FAPESC pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. Q. G et al. Avaliação de diferentes substratos alternativos na qualidade de produção de mudas de alface. Cadernos de Agroecologia, v. 6, n. 2, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 12.890 de 10 de dezembro de 2013, que altera a Lei nº 6.984 de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas, destinados à agricultura, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 dez. 2013.

CARLILE, W. R. The requirements of growing media. Peat in Horticulture, v.2, p.17-23, 1997.

FERMINO M. H. O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes e substratos. In: FURLANI, A. M. C. et al. Caracterização, manejo e qualidade de substratos para a produção de plantas. Campinas: Instituto Agronômico, 2002. p. 29-37.

FERRAZ, M. V.; CENTURION, J. F.; BEUTLER, A. N. Caracterização física e química de alguns substratos comerciais. Acta Scientiarum Agronomy, v.27, p. 209-214, 2005.

FREITAS, G. A. Avaliação de substratos e proporção de casca de arroz carbonizada para produção de mudas de alface. 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)- Fundação Universidade Federal do Tocantins, Gurupi-TO, 2010.

FREITAS, G. A., BARROS, H. B., SANTOS, M. M., NASCIMENTO, I. R., COSTA, J. L., SILVA, R. R. Production of lettuce seedlings under different substrates and proportions of rice hulls. Journal of Biotechnology and Biodiversity, v.3, p. 260-268, 2013.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. Plant propagation: principles and practices. 5. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990. 642p.

LARCHER, W. Ecofisiologia Vegetal. São Carlos: RIMA, 2004. 531p.

MINAMI, K.; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. Horticultura Brasileira, v.18, p. 162-163, 2000.

SINGH, B. P. & SINJU, U. M. Soil physical and morphological properties and root growth. Horticultural Science, Alexandria, v. 33, p. 966-971, 1998.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. Porto Alegre: Artmed Editora S/A, 2004. 438 p.

WATTHIER, M., SILVA, M. A. S., SCHWENGBER, J E., FONSECA, F. D., NORMBERG, A. Caracterização química e física de substratos a base de húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada. In: III Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos e IX Encontro Nacional de Substrato para Plantas, 2014.

## PRODUTIVIDADE COMERCIAL DE ALFACE DO GRUPO SOLTA CRESPA CULTIVADAS DURANTE O VERÃO EM JATAÍ-GO<sup>(1)</sup>

Vinícius Silva Sousa<sup>2</sup>, José Hortêncio Mota<sup>3</sup>, Maraiza Lima Costa<sup>4</sup>, Fabrícia Costa Adriano<sup>2</sup>, Nikerson Quimarães de Lima<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Mestrandos em Agronomia - Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, viniciusagro78@gmail.com, fabricia\_adriano@outlook.com

<sup>3</sup>D.Sc. Professor da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí - hortenciomota@gmail.com

<sup>4</sup>Graduandos em Agronomia- Universidade Federal de Goiás- Regional Jataí - nikerson\_florestal@hotmail.com, maraiza-15@hotmail.com

**RESUMO:** A alface é uma cultura de grande importância econômica e alimentar. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo entre as cultivares de alface do grupo solta crespa para a o cultivo de verão de Jataí-GO, quanto à produção em termos da característica de comprimento de caule. O experimento foi conduzindo em propriedade rural de Jataí-GO, na estação de verão. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 14 cultivares de alface solta crespa (Alcione, Bruna, Coral, Cristina, Isabela, Milena, SVR-2005, Solaris, TE-70, Thaís, Valentina, Vanda, Veneranda e Vera) de um total de 4 repetições. A característica analisada foi massa fresca comercial, sendo que as cultivares que tiveram melhores desempenhos para tal variável foram: Alcione (324,75 g.planta<sup>-1</sup>), Valentina (302,25 g.planta<sup>-1</sup>) e Vanda (290,25 g.planta<sup>-1</sup>), então estas cultivares poderão ser indicadas para o cultivo na estação de verão na região de Jataí-GO.

**Palavras-chave:** *Lactuca Sativa*, Pendoamento, Massa fresca comercial

### INTRODUÇÃO

A cultura da alface (*Lactuca Sativa*) é largamente difundida em todo Brasil, sendo considerada a hortaliça folhosa mais consumida em todo território nacional, tendo destaque como a cultura de grande importância econômica e alimentar (Resende et al., 2003).

O desenvolvimento da alface é bastante influenciado pelas condições ambientais (Yuri et al., 2004). Por ser uma cultura proveniente de clima temperado, no cultivo de verão a alface pode apresentar baixa produtividade e qualidade, além de pendoamento precoce, tornando as folhas amargas e fibrosas, impróprias para o consumo humano (Ferreira et al., 2009).

O cultivo de alface ao longo do ano é influenciado por vários fatores como: temperatura, fotoperíodo, umidade relativa, fertilidade, e a disponibilidade hídrica. Fatores ambientais e genéticos, atuando conjuntamente por meio de processos fisiológicos, controlando os aspectos os aspectos agrônômicos da cultura. Assim sendo é necessário que as cultivares de alface sejam avaliadas, para que as mais adaptadas à região sejam cultivadas, contribuindo para o desenvolvimento da atividade (Resende et al., 2005).

A determinação de cultivares apropriada a uma região e ao plantio em diferentes épocas é imprescindível para o aumento da produtividade comercial da cultura.

O Objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade comercial de 14 cultivares de alface do grupo solta crespa cultivada no verão em Jataí-GO.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de Dezembro de 2015 a Janeiro de 2016 em uma propriedade rural localizada no município de Jataí, região Sudoeste de Goiás, nas coordenadas

17°53'07''S e 51°40'11''O e altitude de 789 m. O clima conforme a classificação de Köpen é Aw, tropical de savana e magatérmico com estação seca e chuvosa definidas. A temperatura média anual é de 23,7°C e a precipitação anual média de 1644,9 mm (INMET, 2013).

O solo da área experimental é caracterizado predominantemente por Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa (Embrapa, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 4 repetições, sendo os tratamentos constituídos por 14 cultivares de alface ( Alcione , Bruna, Coral , Cristina, Isabela, Milena, Solaris,SVR-2005,TE-70,Thaís,Valentina, Vanda,Veneranda, e Vera).

O experimento foi conduzido em canteiros, com parcelas de 1,5 m de comprimento e 1,0 de largura, contendo 20 plantas de alface, com espaçamento de 0,25m entre linhas e 0,25 entre plantas, sendo disposta em quatro linhas de 5 plantas. A área útil utilizada foram as 5 plantas centrais .

As Mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 288 células, contendo o substrato comercial Carolina. A condução das mudas foi realizada em ambiente protegido, até atingirem a idade de 34 dias, posteriormente, transplantadas para o campo. Os tratos culturais foram efetuados de acordo com as recomendações para a cultura (Filgueira, 2008).

A colheita foi realizada aos 39 dias após o transplante. Na ocasião da colheita, foi avaliada a massa fresca comercial, sendo peso obtido através de balança de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para verificação da significância e realizada a comparação de médias utilizando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. Para as análises foi utilizado o software estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa comercial durante o cultivo de alface no verão na região do Sudoeste Goiano, os melhores resultados foram para as cultivares Alcione (324,75 g.planta<sup>-1</sup>), Valentina (302,25 g.planta<sup>-1</sup>), Vanda (290,25 g.planta<sup>-1</sup>), as quais não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1).

**Tabela 1.** Teste de médias para massa fresca comercial de cultivares de alface do grupo solta cressa cultivadas durante o verão em Jataí-GO.

Cultivar	Massa Fresca Comercial (g planta <sup>-1</sup> )
Alcione	324,75 a*
Valentina	302,25 a
Vanda	290,25 a
Coral	269,00 b
TE-70	268,50 b
SVR-2005	268,00 b
Milena	267,00 b
Thais	258,00 b
Isabela	250,75 b
Solaris	245,50 b
Vera	242,25 b
Bruna	234,00 b
Cristina	227,00 b
Veneranda	224,75 b

\*Em que médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

As menores massas comerciais foram observadas nas cultivares Coral (269,00 g.planta<sup>-1</sup>), TE-70(268,5 g.planta<sup>-1</sup>), SVR-2005 (268,00 g.planta<sup>-1</sup>), Milena (267,00 g.planta<sup>-1</sup>), Thaís (258,00 g.planta<sup>-1</sup>), Isabela (250,75 g.planta<sup>-1</sup>), Solaris (245,50 g.planta<sup>-1</sup>), Vera (242,25 g.planta<sup>-1</sup>), Bruna

(234,00 g.planta<sup>-1</sup>), Cristina (227,00 g.planta<sup>-1</sup>) e Veneranda (224,75 g.planta<sup>-1</sup>), estatisticamente não diferindo entre si.

Para Resende et al. (2003) quando se avalia aspectos de comercialização esta característica de massa comercial é a mais importante, por isto é necessário ter uma boa sanidade de folhas, caule pequeno, e coloração verde claro ao amarelado. Yuri et al. (2004) avaliando o desempenho de 13 cultivares de alface tipo americana (*Lactuca Sativa*) em cultivo de outono no sul de Minas Gerais, obtiveram produtividade comercial superior às observadas neste trabalho (599,1 a 739,1 g.planta<sup>-1</sup>).

Resende et al. (2008), ao avaliar épocas de plantio e doses de zinco em alface americana, no município de Três Pontas- MG, obteve uma produção maior que este experimento em torno de 548,9 g planta<sup>-1</sup> com a dose de 0,49 kg planta<sup>-1</sup> para massa fresca comercial.

## CONCLUSÕES

Podem ser indicadas para os agricultores do Sudoeste Goiano com base na produtividade as cultivares de alface Alcione, Valentina e Vanda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353p.

FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E.; SILVA, S.S.; ABUD, E.A.; REZENDE, M.I.F.L.; KUSDRA, J.F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agrônômicas de alface. Horticultura Brasileira, v. 27, n. 3, p. 383-388, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F.A.R. 2008. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa: Série Histórica - Dados Diários de 01/01/1982 a 31/12/2012 Estação: 83464 - JATAI - GO. 2013. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso 6 jun. 2016.

RESENDE, G.M.; YURI, J.E.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J.; FREITAS, S.A.C.; RODRIGUES JUNIOR, J.C. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade da alface americana. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 3, p. 558-563, 2003.

RESENDE GM; YURI JE; SOUZA RJ. 2008. Épocas de plantio e doses de zinco em alface tipo americana. Horticultura Brasileira, v. 26, n. 4, out.-dez. 2008.

YURI, J.E.; MOTA, J.H.; RESENDE, G.M.; SOUSA, R.J.; JUNIOR, J.C.R. Ciência Agrotecnologia, Lavras, v. 28, n. 2, p. 282-286, 2004.

## PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO SUBMETIDO A DIFERENTES MISTURAS DE ADUBOS ORGÂNICOS COM MINERAIS <sup>(1)</sup>

Ana Paula de Freitas Coelho<sup>2</sup>, Laurindo Pimentel da Silva<sup>2</sup>, Waldênia de Melo Moura<sup>3</sup>,  
Adriene Woods Pedrosa<sup>4</sup>, Paulo Cesar de Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Projeto de Pesquisa executado com recursos do Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Engenheiros Agrônomos e Bolsistas do Consórcio Pesquisa Café - EPAMIG Sudeste, Viçosa - MG, anapaula.agroufv@gmail.com, laurindopimentel@gmail.com, awoodsp74@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG Sudeste - Campus UFV - Cx. P. 216 36.571-000, Viçosa - MG. walmelomoura@gmail.com

<sup>4</sup> Dra em Ciências-Produção Vegetal pela ESALQ/USP e Bolsistas do Consórcio Pesquisa Café - EPAMIG Sudeste, Viçosa MG, awoodsp74@gmail.com

**RESUMO:** A associação de materiais orgânicos frescos com fertilizantes químicos tem sido uma prática cada vez mais utilizada por cafeicultores familiares, porém há poucas informações sobre a proporção em que os cafeeiros apresentam maior produtividade. Esse trabalho objetivou avaliar diferentes combinações de misturas orgânicas com o adubo mineral sobre a produtividade do cafeeiro. O experimento foi conduzido em Ervália-MG, no período de 2013 a 2016, em delineamento de blocos casualizados, sendo os tratamentos as combinações percentuais entre materiais orgânicos frescos (cama de frango e palha de café) e a formulação mineral 20-05-20 nas proporções 0:100; 25:75; 50:50; 75:25 e 0:100, totalizando 400 kg de N ha<sup>-1</sup>, com três repetições. Em cada ano avaliou-se a produtividade em sacas de café beneficiado ha<sup>-1</sup>. No geral, as características químicas do solo melhoraram com a aplicação dos tratamentos. A maior produtividade ocorreu em 2014 na proporção 100:0. A baixa produção observada em 2015 foi associada à bienalidade inerente ao cafeeiro. Os tratamentos 75:25 e 0:100 apresentaram igualmente as maiores produções em 2016. As maiores produtividades são obtidas com as proporções 0:100 e 75:25. Os adubos orgânicos podem contribuir para reduzir a dependência de adubos minerais.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*, agricultura familiar, adubação orgânica, associação de adubos.

### INTRODUÇÃO

A utilização de misturas de materiais orgânicos na adubação de lavouras de café é uma prática comum entre os agricultores familiares. Segundo Lima et. al (2015), a aplicação direta de misturas orgânicas, sem passar pelo processo de compostagem reduziu o trabalho nas propriedades e não promoveu deficiência de nitrogênio nas plantas, principalmente por possuírem baixas relações C:N. Nos solos tropicais a quantidade da matéria orgânica está relacionada às propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Portanto, o manejo sustentável da matéria orgânica do solo é fundamental para a manutenção da capacidade produtiva a longo prazo (Ciotta et al., 2003).

A utilização de resíduos gerados na propriedade, como a palha de café e a cama de frango pode reduzir os custos com fertilizantes químicos, porém a liberação dos nutrientes fornecidos pela matéria orgânica é relativamente lenta (Walpolá & Arunakumara, 2010). Deste modo, a associação de materiais orgânicos com fertilizantes químicos pode ser uma alternativa economicamente viável para que agricultores familiares alcancem melhores produtividades, mas precisa ser estudada de forma a esclarecer qual proporção é a mais adequada.

A composição química dos adubos orgânicos frescos e as formulações de fertilizantes, disponíveis no mercado, são muito variadas e seus benefícios bem explorados nas pesquisas. Porém, há poucas informações na literatura que evidenciam os efeitos da associação desses adubos sobre a produtividade dos cafeeiros. Dessa forma, esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da

aplicação de diferentes proporções de mistura orgânicas frescas com o adubo mineral 20-05-20 sobre a produtividade em lavoura de café de base familiar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma lavoura de café arábica (*Coffea arabica*) com espaçamento de 3,5 x 1,5 metros, em parceria com um agricultor familiar de Ervália, Zona da Mata de MG. A área experimental encontra-se a 860 m de altitude, sob um Argissolo Vermelho-Amarelo A moderado (Embrapa, 2006). O clima da região é quente e temperado (tipo CWa, segundo Köppen e Geiger), com temperatura média anual de 19,9 °C, inverno seco e verão chuvoso.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo os tratamentos as combinações percentuais entre materiais orgânicos e a formulação mineral 20-05-20 nas seguintes proporções: 100:0; 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100, correspondentes a 400 kg de N ha<sup>-1</sup>, com três repetições e seis plantas parcela.

A mistura de materiais orgânicos frescos, sem passar pelo processo de compostagem, foi feita com cama de frango e palha de café na proporção 1,2:1,0, baseada na massa seca (Tabela 1). E as aplicações realizadas sob as saís dos cafeeiros em outubro de 2013, 2014 e 2015 e as avaliações de produção em junho de 2014, 2015 e 2016. Análises químicas foram feitas, após as colheitas de 2014 e 2015, para verificar o efeito de cada tratamento sobre os atributos químicos do solo. A produção da parcela foi medida em litros e convertida em sacas de café beneficiado por hectare. O efeito das diferentes proporções de misturas orgânicas e adubo mineral sobre a produtividade média anual dos cafeeiros foram comparados e representados em gráficos.

**Tabela 1** - Concentração de N, P, K, Zn, Cu e B e relação C:N de materiais orgânicos empregados na adubação orgânica associada à adubação química de cafeeiros, Ervália - MG.

Ano da Aplicação	N P K			Zn Cu B			C:N
	dag kg <sup>-1</sup>			mg dm <sup>-3</sup>			
2013	1,17	0,09	1,84	80	15	21,6	12,54
2014	2,34	0,27	3,68	101,00	21	34,8	11,93

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As misturas orgânicas aplicadas em 2013 e 2014 apresentaram diferentes composições químicas e relação C:N menor que 30 (Tabela 1), quanto menor o valor desta relação, mais fácil será a sua decomposição (Embrapa, 2006). A matéria orgânica pode fornecer nutrientes suficientes para suprir as exigências das plantas se aplicada na quantidade correta, além de melhorar as condições físicas do solo e fornecer energia para o crescimento microbiano (Silva & Resck, 1997), o que pode influenciar positivamente no desenvolvimento e na produção das plantas.

Comparando as amostras de solo coletadas em 2014 e 2015, observou-se que a aplicação das misturas de adubos alterou as propriedades químicas do solo (Tabela 2). Os adubos têm como função repor ao solo os elementos retirados em cada colheita, mantendo ou ampliando o seu potencial produtivo (Dias & Fernandes, 2006).

Com exceção do tratamento 100:0, constatou-se redução da concentração de fósforo (P) no solo. Tal fato pode estar associado às diferentes composições químicas e das proporções das misturas de adubos aplicadas (Tabela 2). Dessa forma, quanto maior a percentagem de adubo orgânico na mistura menor a redução da concentração de P. Segundo Andrade et al. (2003), a adição de matéria orgânica no solo, promove o aumento de formas mais lábeis de P e a diminuição da adsorção, e conseqüentemente o aumento da disponibilidade desse elemento para as plantas.

Em relação às concentrações do potássio (K), foram observados aumentos consideráveis no ano 2015, alcançando até 215% no tratamento 75:25. Esse resultado, provavelmente foi em função da maior concentração de K na composição da matéria orgânica aplicada em 2014.

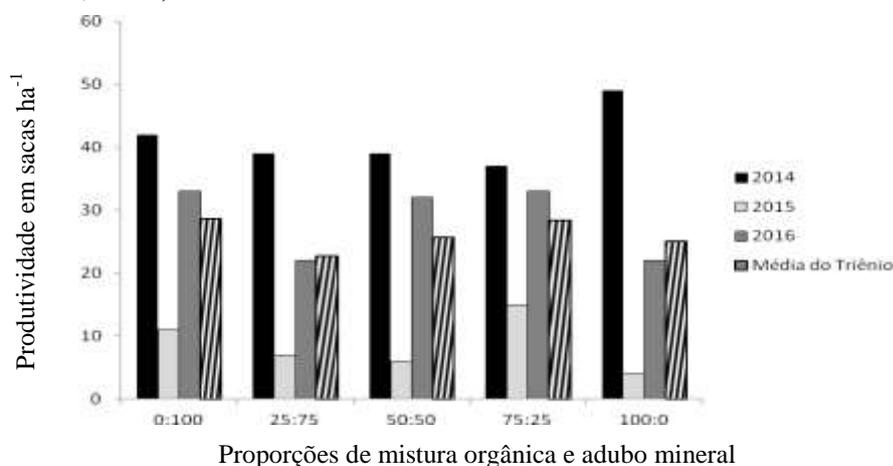
A adubação do solo proporcionou redução da acidez potencial (H+Al) e o aumento da soma de bases (SB) em todos os tratamentos, principalmente na proporção 100:0. Essa melhoria pode ter contribuído positivamente para o desenvolvimento dos cafeeiros, uma vez que a matéria orgânica contém praticamente todos os nutrientes e, além disso, confere melhor estrutura ao solo, aumentando sua fertilidade (Ronquim, 2010).

**Tabela 2** - Análise de solo da camada 0-20 cm realizada após a colheita de 2014 e 2015, em cafeeiros adubados com diferentes proporções de mistura orgânica fresca e adubo mineral 20-05-20, Ervália - MG.

Ano	Proporção Org:Qui	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V
		H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>		cmol dm <sup>-3</sup>							
Inicial		3,9	40,6	140	0,7	0,2	1,9	11,72	1,26	3,16	12,98	10
2014	0:100	4,13	66,73	115,33	0,73	0,27	2,13	12,21	1,30	3,43	13,51	10,00
2015		4,28	18,67	336,33	1,25	0,40	1,43	11,00	2,52	3,95	13,52	18,27
2014	25:75	4,20	49,97	123,00	0,73	0,20	1,93	12,54	1,25	3,18	13,79	9,00
2015		3,99	16,77	228,33	0,76	0,27	1,66	11,77	1,62	3,28	13,39	12,13
2014	50:50	4,37	49,97	116,33	0,97	0,57	1,43	11,55	1,83	3,26	13,38	13,33
2015		4,48	24,87	200,67	1,67	0,64	0,97	10,67	2,83	3,80	13,50	21,27
2014	75:25	4,23	43,03	110,00	1,07	0,40	1,77	12,82	1,75	3,52	14,56	12,33
2015		5,05	21,30	349,67	2,15	0,81	0,39	8,77	3,86	4,25	12,63	30,57
2014	100:0	4,13	24,50	136,33	0,73	0,27	2,07	12,98	1,35	3,41	14,33	9,67
2015		5,13	28,77	329,33	1,89	0,77	0,46	9,27	3,50	3,96	12,77	27,90

\*pH - H<sub>2</sub>O (1:2,5); K e P disponíveis - extrator Mehlich<sup>-1</sup>; Al<sup>3+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> - KCl 1 mol L<sup>-1</sup>

No ano de 2014, a maior produtividade em sacas de café beneficiado, 49 sacas ha<sup>-1</sup>, foi observada na proporção 100:0 (Figura 1). Porém, no ano de 2015 a maior produtividade foi obtida na proporção, 75:25, 15 sacas ha<sup>-1</sup>. Em 2016, os cafeeiros que receberam as proporções da mistura de adubos 75:25 e 0:100 apresentaram produtividades semelhantes (33 sacas ha<sup>-1</sup>), sendo estas as maiores entre os tratamentos. Essa alternância de produções do cafeeiro entre os anos avaliados é conhecida como bialidade, que pode ser constatada em 2015 (Figura 1), sendo próprio da natureza fisiológica do cafeeiro, que necessita vegetar em um ano para produzir bem no ano seguinte (Rena & Maestri, 1985).



**Figura 1**- Produtividade dos cafeeiros adubados com diferentes proporções de mistura orgânica e adubo mineral 20-05-20 nos anos de 2014, 2015, 2016 e a Média do Triênio, Ervália- MG.

Considerando a média do triênio avaliado, as maiores produtividades foram 28,7 e 28,3 sacas de café beneficiado ha<sup>-1</sup>, referentes aos tratamentos 0:100 e 75:25, respectivamente. De acordo com Lima et al. (2014) a produtividade dos cafeeiros independe da fonte de adubo aplicada, seja ela orgânica, mineral desde que a quantidade aplicada atenda as exigências da cultura.

## CONCLUSÕES

As maiores produtividades são obtidas nos tratamentos com uso único de adubo químico e com a mistura de adubos orgânico e químico na proporção de 75:25.

Os adubos orgânicos podem contribuir para reduzir a dependência de adubos minerais.

## AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café e à Fundação de Amparo a Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas. Ao pesquisador da EPAMIG sudeste, Dr. Paulo de Cesar Lima (*in memoriam*), pela idealização e participação dessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F.V.; MENDONÇA, E.S.; ALVAREZ V., V.H. & NOVAIS, R.F. Adição de ácidos orgânicos e húmicos em Latossolos e adsorção de fosfato. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 27:1003- 1011, 2003.

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V. et al. Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto. Ciência Rural, v.33, n.6, p.1161-1164. Santa Maria. 2003

Dias, V.P & Fernandes, E. Fertilizantes: uma visão global sintética. BNDES. Setorial, Rio de Janeiro, n. 24, p. 97-138, 2006.

EMBRAPA, Cultivo de café orgânico. Disponível em: <[https://sistemadeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CafeOrganico\\_2ed](https://sistemadeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CafeOrganico_2ed)>. Acesso em 24 de agosto de 2016.

LIMA, P. C.; MOURA W. M.; CARVALHO C. F. M.; OLIVEIRA R. L.; FREITAS M. A. S.; Adubação orgânica associada à química em lavoura de café do município de Ervália, Zona da Mata de Minas Gerais. In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL e III CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL. Viçosa. 2014. Anais. p. 144-147.

LIMA, P.C.; CARVALHO, C.F. M; SILVA, C.A. et al. Avaliação de doses de composto orgânico não estabilizado na produtividade de cafeeiros na Zona da Mata de Minas Gerais. In: V Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável II Congresso Internacional de Agropecuária sustentável, p.28-31., Viçosa. Anais. Viçosa. 2015

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.26-40, 1985.

Ronquim, C. C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 8. Campinas. 2010. 30 p.

SILVA, J.E. & RESCK, D.V.S. Matéria orgânica do solo. In: VARGAS, M.A.T. & HUNGRIA, M., ed. Biologia dos solos dos cerrados. Planaltina, Embrapa-CPAC, 1997, p.467- 524.

WALPOLA, B.C. & ARUNAKUMARA, K.K.I.U. Decomposition of gliricidia leaves: The effect of particle size of leaves and soil texture on carbon mineralization. Journal Tropical Agricultural Research & Extension, 13:20-23, 2010.

## QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE MAMONA TRATADAS COM PRODUTOS QUÍMICOS E AGROECOLÓGICOS <sup>(1)</sup>

Roberto Fontes Araujo<sup>2</sup>, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto<sup>2</sup>, Eduardo Fontes Araujo<sup>3</sup>,  
João Batista Zonta<sup>4</sup>, César Augusto Mafia Leal<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho executado com recursos da FAPEMIG

<sup>2</sup> D.Sc., Pesquisadores – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Epamig Sudeste, Viçosa-MG, roberto.araujo@epamig.br

<sup>3</sup> D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, efaraujo@ufv.br

<sup>4</sup> D.Sc., Analista – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Cocais, São Luis-MA, joao.zonta@embrapa.br

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG.

**RESUMO:** As sementes oleaginosas são mais propensas à deterioração, devido à menor estabilidade química dos lipídios em relação ao amido. As condições de armazenamento (temperatura e umidade) e o tratamento das sementes são fatores importantíssimos para a conservação das sementes. A utilização de fungicidas naturais tem sido prática defendida por vários ambientalistas. Objetivou-se avaliar o efeito de tratamentos químicos e agroecológicos e do ambiente de armazenamento sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona. Após a colheita, os frutos de mamona foram descascados manualmente. Em seguida, as sementes foram secadas ao sol, até teor de água de, aproximadamente, 8%, beneficiadas e submetidas aos seguintes tratamentos: Derosal, Vitavax-Thiram, benzoato de sódio, sorbato de potássio, Trichodermil SP, alecrim, alho, canela, cravo e testemunha (sem tratamento). Após tratadas, amostras de 1Kg de sementes foram acondicionadas em sacos de algodão e armazenadas em dois ambientes (laboratório e câmara fria). Tanto em condições ambientes de laboratório, como em câmara fria, as sementes de mamona tratadas quimicamente, com derosal ou vitavax-thiram, apresentaram germinação, vigor superiores e incidência de fungos filamentos inferiores àquelas tratadas com produtos alternativos ou sem tratamento, ao final de doze meses de armazenamento. Em condições de laboratório, os tratamentos alternativos que mais se destacaram foram o sorbato, o trichodermil, o alho e o cravo. Em condições de câmara fria, os tratamentos alternativos mais promissores foram o trichodermil, o sorbato e o alho, com destaque maior para o primeiro produto.

**Palavras-chave:** germinação e vigor, fungos filamentosos, fungicidas biológicos, fungicidas naturais.

### INTRODUÇÃO

Quando bem conduzido, o armazenamento de sementes minimiza o processo deteriorativo e o descarte de lotes. Para sementes oleaginosas, a condução adequada desta etapa é ainda mais importante, porque são mais propensas à deterioração, devido à menor estabilidade química dos lipídios em relação ao amido. As condições ambientais de armazenamento são os fatores mais importantes para a conservação da viabilidade das sementes, especificamente a temperatura e o teor de água. A umidade relativa é muito importante, dada a sua relação direta com o grau de umidade das sementes, uma vez que o aumento no seu teor de água eleva a sua atividade metabólica. Também, a temperatura contribui significativamente, afetando a velocidade dos processos bioquímicos e interferindo, indiretamente, no teor de água das sementes (Bewley & Black, 1994).

Também, o tratamento de sementes para o armazenamento ou plantio pode ser visto como uma tecnologia que promove um seguro de baixo custo da cultura, garantindo o máximo rendimento e evitando a introdução de doenças. Para algumas culturas anuais de importância

econômica, o tratamento de sementes é uma prática comum. No entanto, para a cultura da mamona, inexistem produtos químicos registrados, que sejam recomendados para o tratamento de sementes.

Com o advento do biodiesel, a cultura da mamona tem despertado a preocupação de pesquisadores, que vêm trabalhando com o tratamento de sementes. Entre os produtos testados, os ingredientes ativos carbendazim e carboxim + thiram apresentaram maior eficiência no controle de patógenos veiculados pelas sementes de mamona, mantendo a qualidade fisiológica das mesmas (Santos Neto et al., 2008 e Tropaldi et al., 2010).

Também, a utilização de fungicidas naturais tem sido prática defendida por vários ambientalistas. Além dos benefícios proporcionados ao meio ambiente, tornam as sementes mais atrativas ao consumidor por não apresentarem efeito tóxico à saúde de quem irá manipulá-las. Diversos estudos têm demonstrado o efeito inibidor desses fungicidas naturais na microbiota das sementes (Chao & Young, 2000). O eugenol e o timol extraídos respectivamente do cravo e do tomilho causaram inibição completa no desenvolvimento de *Aspergillus flavus* e *A. versicolor*. Chalfoun et al. (2004) avaliaram o efeito dos condimentos alho, canela, cravo e tomilho sobre o desenvolvimento dos fungos *Rhizopus* sp., *Penicillium* spp., *Eurotium repens* e *Aspergillus niger*, e constataram inibição total do óleo de canela sobre os fungos; os óleos de tomilho e alho tiveram o mesmo efeito nas concentrações mais altas, o cravo inibiu o desenvolvimento dos fungos a partir da concentração de 600 mg/ml, exceto o fungo *Penicillium* spp.. Ribeiro et al. (2015) verificaram que o uso de produtos alternativos no controle de proliferação de microorganismos em sementes de café é uma alternativa ao uso de agentes químicos.

Objetivou-se avaliar o efeito de tratamentos químicos e agroecológicos e do ambiente de armazenamento sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos laboratórios de sementes da EPAMIG e da UFV.

Após a colheita, os frutos de mamona foram descascados manualmente. Em seguida, as sementes foram secadas ao sol, até teor de água de aproximadamente 8%, beneficiadas e submetidas aos seguintes tratamentos: Derosal (Carbendazim), na dose 350 mL/100 kg de sementes; Vitavax-Thiram (Carboxim + thiram), na dose 400 mL/100 kg de sementes; benzoato de sódio, na dose 3000  $\mu\text{g ml}^{-1}$ ; sorbato de potássio, na dose 3000  $\mu\text{g ml}^{-1}$ ; Trichodermil SP, na dose 1g/Kg de sementes; alecrim (*Rosmarinus officinalis*); alho (*Allium sativum*); canela (*Cinnamomum spp.*); cravo-da-índia (*Caryophyllus aromaticus*), que foram testados na concentração 100g do extrato em pó/Kg de sementes; testemunha (sem tratamento).

Após tratadas, amostras de 1Kg de sementes foram acondicionadas em sacos de algodão e armazenadas em dois ambientes (laboratório, sem controle de temperatura e umidade relativa, e câmara fria, com temperatura de 14-16°C e umidade relativa de 60-65%.

Aos 12 meses de armazenamento as sementes foram avaliadas pelos testes de germinação e vigor (envelhecimento acelerado) (Brasil, 2009) e Contagem de fungos filamentosos e leveduras (BRASIL, 2003).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram estabelecidos no esquema fatorial 10 x 2 (tipos de fungicidas x ambientes de armazenamento). Os resultados de germinação e vigor foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos de sementes, dentro de cada ambiente, comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando armazenadas em laboratório, sementes tratadas com Derosal e Vitavax, apresentaram maior germinação e vigor do que aquelas tratadas com os fungicidas alternativos. Dentre os tratamentos agroecológicos utilizados, o sorbato, trichodermil, alho e cravo, foram aqueles que

proporcionaram os melhores percentuais de germinação das sementes (Tabela 1). Estes resultados de germinação e vigor tiveram uma boa relação com os de incidência de fungos filamentosos, principalmente, *Penicilium* spp (Tabela 2); os tratamentos citados acima, por ordem, sementes tratadas com Derosal e Vitavax, seguidos pelo Trichodermil, sorbato e alho foram aqueles que tiveram menor incidência de fungos e maiores germinação e vigor. Para sementes armazenadas em câmara fria, os tratamentos com Derosal, Vitavax-Thiram, sorbato, trichodermil e alho proporcionaram germinação altíssima, acima de 90%, após doze meses de armazenamento.

**Tabela 1** – Germinação (%) e envelhecimento acelerado (%) de sementes de mamona submetidas a tratamentos químicos e agroecológicos, avaliadas aos 12 meses de armazenamento em ambiente de laboratório e em câmara fria.

Tratamentos de sementes	Germinação (%)		Envelhecimento acelerado (%)	
	Laboratório	Câmara fria	Laboratório	Câmara fria
Derosal	87 a	99 a	85 a	98 a
Vitavax-thiram	86 a	98 a	83 a	96 a
Benzoato	62 c	82 b	53 c	85 b
Sorbato	74 b	93 a	73 b	84 b
Trichodermil	72 b	94 a	69 b	87 b
Alecrim	58 c	85 b	39 d	81 b
Alho	75 b	94 a	74 b	84 b
Canela	59 c	80 b	52 c	83 b
Cravo	75 b	82 b	58 c	85 b
Testemunha	42 d	81 b	34 d	82 b
CV (%)	6,8	7,5	6,4	7,3

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** – Contagem de fungos filamentosos (UFC/g) em sementes de mamona submetidas a tratamentos químicos e agroecológicos, avaliadas aos 12 meses de armazenamento em ambiente de laboratório e em câmara fria.

Tratamentos de sementes	Contagem de fungos filamentosos (UFC/g)	
	Laboratório	Câmara fria
Derosal	8,6 x 10 <sup>2</sup>	3,8 x 10 <sup>2</sup>
Vitavax-thiram	1,0 x 10 <sup>2</sup>	4,2 x 10 <sup>2</sup>
Benzoato	3,5 x 10 <sup>3</sup>	2,8 x 10 <sup>3</sup>
Sorbato	1,4 x 10 <sup>3</sup>	3,2 x 10 <sup>2</sup>
Trichodermil	5,7 x 10 <sup>2</sup>	< 10
Alecrim	3,0 x 10 <sup>3</sup>	3,6 x 10 <sup>4</sup>
Alho	2,2 x 10 <sup>3</sup>	4,2 x 10 <sup>3</sup>
Canela	4,2 x 10 <sup>5</sup>	9,4 x 10 <sup>4</sup>
Cravo	4,3 x 10 <sup>3</sup>	5,3 x 10 <sup>3</sup>
Testemunha	7,1 x 10 <sup>3</sup>	1,2 x 10 <sup>4</sup>

UFC – unidades formadoras de colônia

Sementes armazenadas em câmara fria apresentaram maior germinação e vigor do que aquelas armazenadas em ambiente de laboratório, sem controle de temperatura e umidade relativa (Tabela 1). De maneira geral, como a incidência de fungos foi semelhante nas duas condições de armazenamento, certamente, a menor deterioração das sementes armazenadas em câmara fria foi devido às suas condições de baixas umidade e temperatura, que provocaram uma menor atividade metabólica e uma maior estabilidade química dos lipídeos de reserva.

## CONCLUSÕES

Tanto em condições ambientes de laboratório, como em câmara fria, sementes de mamona tratadas quimicamente, com derosal ou vitavax-thiram, apresentam germinação, vigor superiores e incidência de fungos filamentos inferiores àquelas tratadas com produtos alternativos ou sem tratamento.

Em condições de laboratório, os tratamentos agroecológicos que mais se destacam são o sorbato, o trichodermil, o alho e o cravo.

Em condições de câmara fria, os tratamentos agroecológicos mais promissores são o trichodermil, o sorbato e o alho, com destaque maior para o primeiro produto.

Assim, é viável a utilização de produtos agroecológicos para a conservação de sementes de mamona, apresentando como vantagens a proteção do meio ambiente e da saúde dos produtores de sementes e agricultores.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Seed: physiology of development and germination. 2 ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BRASIL. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 set. Seção 1, p.14, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 399p.

CHALFOUN, S.M.; PEREIRA, M.C.; RESENDE, M.L.V.; ANGÉLICO, C.L.; SILVA, R.A. Effect of powdered spice treatments growth, sporulation and production of aflatoxin by toxigenic fungi. *Ciência e Agrotecnologia*, v.28, n.4, p.856-862, 2004

CHAO, S.C. & YOUNG, D.G. Screening for inhibitory activity of essential oils on selected bacteria, fungi and viruses. *Journal Essential Oil Research*, [S.l.], v.12, p.630-649, 2000.

RIBEIRO, M.F.; ARAÚJO, E.F.; SOUZA, G.A.; PIRES, R.M.A.; ARAÚJO, R.F.; MARTINEZ, P.A.H. RIBEIRO, M.R.F. Coffee seeds conservation in natural environment with alternative fungi control. *International Journal of Current Research*. Vol. 7, Issue, 11, pp.23091-23098, November, 2015.

SANTOS NETO, A.L.; CARVALHO, M.L.M.; BÁRBARA, C.N.V.; ALVES, R.A.; OLIVEIRA, A.S.; OLIVEIRA, K.C. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona tratadas com fungicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., Salvador, 2008. Anais. Salvador: Embrapa, 2008. CD-ROM.

TROPALDI, L.; CAMARGO, J.A.; SMARSI, R.C.; KULEZYNSKI, S.M.; MENDONÇA, C.G.; BARBOSA, M.M.M. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona submetidas a diferentes tratamentos químicos. *Pesq. Agropec. Trop., Goiânia*, v.40, n.1, p. 89-95, 2010.

## RENDIMENTO DE MASSA SECA EM MUDAS DE MAMOEIRO CULTIVADOS EM DIFERENTES AMBIENTES E SUBSTRATOS<sup>(1)</sup>

Gisele Chagas Moreira<sup>2</sup>, Diego Santos Souza<sup>3</sup>, Gilvanda Leão dos Anjos<sup>3</sup>, Girlene dos Santos Souza<sup>4</sup>,  
Anacleto Ranulfo dos Santos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo a Pesquisa da Bahia (FAPESB))

<sup>2</sup> Mestranda em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-Ba,  
[giselemoreira@hotmail.com](mailto:giselemoreira@hotmail.com)

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-Ba,  
[diegosantossouza@gmail.com](mailto:diegosantossouza@gmail.com); [gilvandas218s2@hotmail.com](mailto:gilvandas218s2@hotmail.com)

<sup>4</sup> D.Sc., Professor(a) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-Ba, [girlenessouza50@gmail.com](mailto:girlenessouza50@gmail.com);  
[anacleto@ufrb.edu.br](mailto:anacleto@ufrb.edu.br)

**RESUMO:** Para quem deseja produzir pomares saudáveis e precoces de mamão, é fundamental a formação de mudas saudáveis e vigorosas, desta forma, a escolha do substrato e ambiente é decisivo para sua qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de massa seca e a área foliar de mudas de mamoeiro cultivados em diferentes ambientes e substratos. O experimento foi conduzido na área experimental da UFRB, Cruz das Almas, entre janeiro e abril de 2015. A semeadura foi feita em casa de vegetação diretamente em sacos de polietileno contendo os diferentes substratos: Substrato 1 (Latossolo amarelo - LA + Substrato comercial - Vivatto), Substrato 2 (LA + Composto orgânico), Substrato 3 (LA + Esterco bovino), Substrato 4 (LA + Húmus de minhoca) todos na proporção 2:1. Aos 20 dias, quando atingiram, aproximadamente 5 cm de altura, foram transferidas para os diferentes ambientes de luz: malha vermelha, malha cinza, malha aluminet® e pleno sol, como testemunha. Aos 60 dias após a emergência (DAE) foram avaliados a área foliar, o rendimento de massa seca total e a razão de área foliar (RAF). O melhor rendimento foi obtido em mudas cultivadas com SCC (Substrato com composto comercial) sob malha aluminet.

**Palavras-chave:** *Carica papaya* L., produtividade, malhas.

### INTRODUÇÃO

O mamão se destaca no cenário nacional e internacional, sendo uma das principais frutas produzida e exportada (Saraiva et al., 2011). Ocupa a posição de 18º em área colhida e 11º em produção, no cenário mundial de frutas (Dantas et al., 2012). É a sétima fruta mais exportada *in natura* (Abreu et al., 2010).

A área cultivada no País é de 36,5 mil hectares e a produção está concentrada na Bahia e Espírito Santo (Abreu et al., 2010; Ruggiero et al., 2011). O Nordeste produz por ano 759.337 mil frutos, e a região Sudeste, é responsável por 367.431 mil frutos. Embora, respectivamente, as regiões sejam responsáveis por 58,34% e 17,71%, a maior produtividade por área situa-se no sudeste com rendimento de 63.033 frutos/ha, enquanto a Nordeste o rendimento é em média, 32.309 frutos/ha, 95,09% menor (Dantas et al., 2012).

Para se elevar a produção, podem ser empregadas técnicas simples, tais como a escolha do substrato para formação das mudas. Normalmente são utilizados na agricultura convencional substrato comercial, todavia, o produtor pode desenvolver seu próprio substrato, utilizando material mais acessível, tornando o custo menor (Araujo Neto, 2009).

Outra forma de garantir que as mudas cresçam vigorosas, durante todo o ano, é o uso de ambientes protegidos que, além de conferir proteção física contra chuvas, ventos, podem alterar as características ambientais, como umidade, temperatura, tornando possível obter colheita em períodos que se tem menor oferta do produto e, conseqüentemente, maior cotação (Gama et al., 2008; Saraiva et al., 2014).

Vários parâmetros são utilizados para explicar o crescimento vegetal, tais como área foliar e rendimento de massa seca, visto que a análise de crescimento é um método acessível e preciso, portanto, bastante utilizado pelos pesquisadores (Peixoto et al., 2011).

O objetivo desta pesquisa foi analisar o comportamento fisiológicos de mudas de mamoeiro cv. Hawaii cultivados em substratos orgânicos sob diferentes condições de luminosidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus de Cruz das Almas, região de clima úmido e subúmido com temperatura média anual de 24,5 °C, do período de fevereiro a abril.

As sementes utilizadas para a produção das mudas foram adquiridas no comércio local (Feltrin® Sementes) e a semeadura foi realizada diretamente em sacos de polietileno, furados lateralmente os quais foram preenchidos com 3 dm<sup>3</sup> de substrato. Foram colocadas 3 sementes por recipiente, a uma profundidade de 1 cm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4x3, com 4 repetições, sendo fator A os diferentes substratos: Substrato 1 (Latossolo amarelo - LA + Substrato comercial - Vivatto), Substrato 2 (LA + Composto orgânico), Substrato 3 (LA + Esterco bovino), Substrato 4 (LA + Húmus de minhoca) todos na proporção 2:1 e o fator B os ambientes de qualidade de luz 1. Malha vermelha; 2. Malha cinza; 3. Malha aluminet, todas as alhas com 50% de sombreamento e pleno sol, como testemunha. Foi realizada a análise química dos substratos pelo Laboratório de Análise de Fertilizantes, Solo e Monitoramento Ambiental Ltda (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise química dos substratos utilizados no experimento.

SUBSTRATO	pH	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al
		mg dm <sup>-3</sup>			Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		
LA+HUMUS	7,34	70	120	5,6	3,5	0,9	0,1
LA+COMP.ORG.	7,28	67	97	7,8	5,0	2,8	0,0
LA+COMP.COMERCIAL	5,71	56	89	4,7	3,9	0,8	0,2
LA+ESTERCO BOVINO	5,76	64	110	4,6	3,0	1,6	0,1

Fonte: Laboratório LASFMA, Cruz das Almas, Bahia.

As unidades experimentais foram mantidos em casa de vegetação por 20 DAS (Dias após a semeadura), tempo médio suficiente para as plantas atingirem 5 cm de altura e pelo menos um par de folhas definitivas. Após este período foi realizado desbaste, deixando apenas a mais vigorosa por recipiente, sendo transferida em seguida para os três ambientes de qualidade de luz. Foram realizadas regas diárias e controle de plantas invasoras. Aos 60 DAS foram realizadas as avaliações da área foliar, utilizando-se o medidor portátil til “AM300 Area Meter” da marca ADC As plantas foram coletadas e separadas em folha, caule e raiz. O sistema radicular e a parte aérea foram

mantidos em estufa de circulação forçada a 70°C, até atingirem peso constante, obtido em 72 horas, para determinação da massa da matéria seca total. A pesagem foi feita utilizando a balança digital de precisão. A razão de área foliar (RAF) representa a relação entre área foliar (L) e massa seca total (W) (RAF = L/W) (Peixoto et al., 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das informações da análise de variância, observou-se efeito significativo para todas as variáveis analisadas, em função do substrato e ambiente utilizado.

Nas interações verificou-se que, para cada ambiente estudado, houve um substrato que proporcionou maior área foliar, destacando-se a malha aluminet, com média superior em até 69% quando comparado aos demais ambientes (Tabela 2). Resultados diferentes foram apresentados por Henrique et al (2011) para mudas de café, que encontraram maior área foliar em plantas sob malha vermelha, demonstrando que as respostas são inerentes à espécie.

**Tabela 2.** Área foliar e rendimento de massa seca das mudas de mamoeiro cv. „Hawai“ cultivadas em diferentes substratos e qualidade de luz.

Substratos	Área Foliar(cm <sup>2</sup> )			Massa seca Total (g)		
	Vermelha	Cinza	Aluminet	Vermelha	Cinza	Aluminet
<b>SCC</b>	95,7 Dd	209,4 Aa	206,4 Bb	1,3 Bb	1,4 Ab	2,2 Aa
<b>SCO</b>	149,3 Ca	177,2 Ba	178,4BCa	1,1 Ba	1,4 Aa	1,2 Ba
<b>SEB</b>	224,0 Bb	53,6 Cc	305,7 Aa	1,3 Bb	0,9 Ac	1,9 Aa
<b>SHM</b>	273,7 Aa	156,8 Cb	167,0 Bb	1,8 Aa	1,6 Aa	1,1 Bb

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A área foliar possibilita determinar a superfície ativa para realização da fotossíntese (Peixoto et al., 2011), portanto pode ser considerada como um índice de produtividade (Ferreira et al., 2014).

O rendimento de massa seca total foi maior em mudas cultivadas com o substrato SCC em malha aluminet. Este substrato (SCC) apresentou maior média, quando comparado aos demais substratos, seguido pelo SHM (Tabela 2). O substrato SEB proporcionou o menor resultado quando as mudas foram cultivadas na malha cinza, isso pode ter ocorrido pela lenta mineralização dos nutrientes.

A medida que a planta cresce, a RAF diminui, isto é, em função do autosombreamento, a tendência é que se diminua a área fotossinteticamente ativa (Peixoto et al., 2011). Plantas cultivadas com SCO apresentaram maior RAF, independente do ambiente utilizado (Tabela 3).

**Tabela 3.** Razão de área foliar das mudas de mamoeiro cv. „Hawai“ cultivadas em diferentes substratos e qualidade de luz.

Ambiente de Luz	SCC (g)	SCO (g)	SEB (g)	SHM (g)
<b>Vermelha</b>	7525.35 Bb	14354.00 Aa	18038.44 Aa	15512.62 Aa
<b>Cinza</b>	15358.03 Aa	12456.39 Aa	6525.66 Bb	10981.22 Ba
<b>Aluminet</b>	9400.14 Bb	15062.31 Aa	16515.99 Aa	14301.24 Aa

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Mudas cultivadas com SCC sob malha aluminet apresentaram melhor rendimento para produção de mudas de mamoeiro.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisa Manejo de Nutrientes no Solo em Plantas Cultivadas/ UFRB pela colaboração com a pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, I. S. Monitoramento da embriogênese somática de *Carica papaya* L. por técnicas citogenéticas de citometria de fluxo. 2010. 58f. Monografia. (Especialização) – Curso de PósGraduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Viçosa.

ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O. et al. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. *Ciência Rural*, v.39, p.1408-1413, 2009.

DANTAS, J. L. L.; SOUZA, J. da S.; PINTO, R. M. de S.; LIMA, J. F. Variabilidade genética e melhoramento do mamoeiro. In: Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro, Cruz das Almas, 2012. Anais.

FERREIRA, M. M. A. A.; SOUZA, G. S.; SANTOS, A. R. Produção de mudas de rúcula em diferentes substratos cultivadas sob malhas coloridas. *Enciclopédia Biosfera*, v.10, p. 2429-2440, 2014.

GAMA, A. S.; LIMA, H. N.; LOPES, M. T. G. et al. Caracterização do modelo de cultivo protegido em Manaus com ênfase na produção de pimentão. *Horticultura Brasileira*, v.26, p. 121-125, 2008.

HENRIQUE, P. de C.; ALVES, J. D.; GOULART, P. de F. P. et al. Crescimento de mudas de café sob malhas coloridas. In: VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Araxá, 2011.

PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V.; PEIXOTO, M. F. S. P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: Conceitos e prática. *Enciclopédia Biosfera*, v.7, p.51-76, 2011.

RUGGIERO, C.; MARIN, S. L. D.; DURIGAN, J. F. Mamão, uma história de sucesso. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, p. 76-82, 2011.

SARAIVA, G. R. F.; SOUZA, G. M.; RODRIGUES, J. D. Aclimação e fisiologia de mudas de Guanandi cultivadas em telas de sombreamento foto-protetoras. *Colloquium Agrariae*, v.10, 2014.

SARAIVA, K. R.; NASCIMENTO, R. S.; SALES, A. L. et al. Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada utilizando como fonte super fosfato simples. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v.5, p. 376-383, 2011.

## SÍNDROMES DE DISPERSÃO EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA EM SANTA BÁRBARA DO TUGÚRIO E BARBACENA/MG <sup>(1)</sup>

Vanessa Maria de Souza Barros<sup>2</sup>, Patricia Aparecida de Carvalho<sup>3</sup>, Heverson Vieira Marangon<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do CEAVARP)

<sup>2</sup>Pós-Graduando em Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo, UFES – ES, [vanessa.598@hotmail.com](mailto:vanessa.598@hotmail.com)

<sup>3</sup>Pós-Graduando em Produção Vegetal – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF - RJ, [patriciacarvalho578@gmail.com](mailto:patriciacarvalho578@gmail.com)

<sup>4</sup>Tecnólogo em Gestão Ambiental – Fundação Presidente Antônio Carlos - FUPAC, [heverson.vieira@ceavarp.org.br](mailto:heverson.vieira@ceavarp.org.br)

**RESUMO:** A dispersão de sementes é indispensável no ciclo de reprodução de muitas espécies vegetais e constitui uma forma da semente resistir à ação de predadores. Diversos agentes podem promover o transporte das sementes, tais como o vento (anemocoria), animais (zooecoria), água (hidroecoria) e os próprios mecanismos da planta (autocoria). Estudos sobre dispersão de sementes constituem uma importante ferramenta para a conservação de comunidades vegetais, já que buscam esclarecer a dinâmica reprodutiva das plantas, suas interações com fatores bióticos e abióticos e seu processo de regeneração. Desta forma, o objetivo do trabalho foi analisar as síndromes de dispersão de frutos ou sementes, assim como os tipos de frutos das espécies arbustivo-arbóreas em fragmentos de Mata Atlântica nos municípios de Santa Bárbara do Tugúrio e Barbacena. Os frutos e/ou sementes foram colhidos no período de fevereiro/16 a junho/16, através de caminhadas em trilhas, os quais foram classificados de acordo com sua morfologia e forma de dispersão. Foram coletados 85 indivíduos de 26 espécies nativas em fase reprodutiva, sendo a família Myrtaceae a que apresentou o maior número de espécies. Quanto ao mecanismo de dispersão, as espécies mais abundantes foram classificadas em zooecóricas, seguidas por autocóricas e anemocóricas. Com relação à classificação dos frutos, os do tipo drupa foram os mais abundantes no estudo. Contudo, são necessários maiores estudos sobre dispersão de sementes como ferramenta para a conservação de comunidades vegetais bem como recuperação de áreas degradadas.

**Palavras-chave:** agentes dispersores, morfologia dos frutos, conservação vegetal.

### INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica abrange 17 estados brasileiros além de áreas na Argentina e no Paraguai, sendo considerada atualmente como uma das maiores áreas ricas em biodiversidade do planeta e também um dos biomas mais ameaçados em extinção (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2008). No entanto, existem poucos estudos sobre a composição florística e da síndrome de dispersão das florestas caracterizadas como estacionais semidecíduais, aluviais, montanas ou submontanas na Zona da Mata de Minas Gerais (Meira-Neto, 2002). O conjunto desses atributos podem auxiliar na compreensão da estrutura e dinâmica das comunidades, bem como seu processo de regeneração.

De acordo com Nathan & Muller-Landau (2000) a dispersão de sementes é de grande importância no ciclo reprodutivo da maioria das plantas, pois possibilita a distribuição das sementes entre diversos habitats, promove um potencial recrutamento de plantas e serve também como apoio para os processos seguintes (competição, predação e reprodução).

Considerando o contexto de forte degradação antrópica que o bioma Mata Atlântica vem sofrendo ao longo dos anos, tornam-se urgentes estudos que contribuam para o entendimento do processo de reprodução e regeneração das plantas nativas, e que subsidiem ações de recuperação das áreas degradadas. Nesse contexto, os objetivos do presente estudo foram analisar a composição

florística, investigar a ocorrência e a distribuição das síndromes de dispersão de frutos ou sementes, assim como a morfologia dos frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na micro-região de Santa Bárbara do Tugúrio e Barbacena, ambas localizadas no estado de Minas Gerais. Santa Bárbara do Tugúrio está situada entre 21°14'- 50'S e 43°33'- 22'O, com altitude média de 1120 m. O clima é Tropical de Altitude (Köppen), com duas estações distintas uma chuvosa e outra seca, com temperatura média anual de 18 °C. A precipitação anual média é de 1436 mm e apresenta característica de Floresta Estacional Semidecidual Montana. Já a cidade de Barbacena localiza-se na região da Serra da Mantiqueira, geograficamente situada entre as coordenadas 21°07 a 21°15 S e 43°45 a 43° 52 W de Greenwich (Miranda & Coutinho, 2005) e altitude de 1.126 m. O clima, segundo classificação de Köppen (1948) é do tipo Cwa, temperado quente (mesotérmico), com temperatura média anual 18° C e precipitação anual média de 1.436 mm (BRASIL, 1992). A região é drenada pelo rio Pomba cuja bacia encontra-se inserido no município de Santa Bárbara do Tugúrio que pertence a bacias hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Para realização do levantamento da flora e da síndrome de dispersão foram feitas visitas aos fragmentos, no período de fevereiro/16 a junho/16. A classificação dos frutos foi baseada nas características apresentadas: baga ou drupa quando apresentaram pericarpo carnoso; pericarpo seco deiscente - que se abre quando maduro: folículo, legume, cápsula e síliquia; pericarpo seco indeiscente - que não se abre quando maduro: aquênio, cariopse e sâmara (Ferri, 1983). As espécies coletadas foram classificadas segundo a síndrome de dispersão de acordo com Van der Pijl (1982) em três categorias: anemocóricas (dispersas pelo vento), zoocóricas (dispersas por animais), e autocóricas (auto-dispersão). A identificação das espécies vegetais e das respectivas síndromes de dispersão foi realizada com auxílio de especialistas e consulta à literatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de realização do presente estudo, foram coletados 85 indivíduos de 26 espécies nativas em fase reprodutiva, onde apenas 21 espécies foram identificadas, distribuídas em 13 famílias botânicas (tabela 1).

**Tabela 1.** Lista de espécies, família, tipos de fruto e síndrome de dispersão de plantas arbóreas registradas em fragmentos de Mata Atlântica nos municípios de Santa Bárbara do Tugúrio e Barbacena – MG.

Nome popular	Nome científico	Família	Tipo de fruto	Síndrome de dispersão
Angico Branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	Folículo	Autocoria
Araça	<i>Psidium cattleianum</i> Weinw.	Myrtaceae	Baga	Zoocoria
Aroeira Salsa	<i>Schinus molle</i> <i>Annona sylvatica</i> A. St.-	Anarcadiaceae	Drupa Baga	Zoocoria Zoocoria
Articum da mata	Hil.	Annonaceae		
Bico de papagaio	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Lamiaceae	Drupa	Zoocoria
Cafezinho do mato	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq	Rubiaceae	Drupa	Zoocoria
Canpiango, casca danta	<i>Capsicodendron dinisii</i> Schwanke	Canellaceae	Cápsula	Zoocoria
Folha de bolo	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Cápsula	Zoocoria

V SIMPA-Simpósio da Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa  
10 e 11 de novembro de 2016, Viçosa - MG

Fruta de pombo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anarcadiaceae	Carnoso	Zoocoria
Fruto de jacu	<i>Erythroxylum ajJ.</i> <i>subracemosum</i> Turcz.	Erythroxylaceae	Drupa	Zoocoria
Gabiroba	<i>Campomanesia</i> <i>xanthocarpa</i> O. Berg	Myrtaceae	Baga	Zoocoria
Jabuticabinha do mato	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Myrtaceae	Drupa	Zoocoria
Jacarandá	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	Cápsula	Anemocoria
Jambolão	<i>Syzygium cumini</i> <i>Lamarck</i>	Myrtaceae	Ovoide	Zoocoria
Laranjinha do mato	<i>Actinostemon</i> <i>concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.*	Euphorbiaceae	Cápsula	Autocoria
Maria Preta	<i>Diatenopteryx</i> <i>sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae	Ovoide	Anemocoria
Olho de cabra ou tento	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae	Legume	Zoocoria
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	Legume	Autocoria
Pau doce	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	Cápsula	Zoocoria
Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	Carpídio	Zoocoria
Pinheiro do Paraná	<i>Araucaria</i> <i>angustifolia</i>	Araucariaceae	Pseudofrutos agrupados nas pinhas	Zoocoria

As famílias com o maior número de espécies foram Myrtaceae (N=4), Fabaceae (N=3), Anarcadiaceae (N=2), Annonaceae (N=2) e Euphorbiaceae (N=2). A família Myrtaceae tem grande importância para as florestas do sul e sudeste do Brasil, sendo fundamental no processo de recomposição e manutenção da floresta produzindo frutos comestíveis para a avifauna, além de grande produção de pólen que atraem diversos polinizadores (Tomé *et al.*, 1999).

Quanto ao mecanismo de dispersão, as espécies mais abundantes foram classificadas em zoocóricas (76%), seguidas por autocóricas (14%) e anemocóricas (10%). Foi possível observar que a proporção de indivíduos anemocóricos e autocóricos foi menor que a proporção de espécies zoocóricas. As famílias com maior número de espécies zoocóricas e autocóricas foram Myrtaceae e Fabaceae (4 e 2 espécies cada). Pinheiro & Ribeiro (2001) atribuem o sucesso da zoocoria em ambientes mais úmidos e heterogêneos. Desta forma, este fato demonstra a importância do tipo de vegetação florestal para a manutenção da fauna local, especialmente da avifauna.

Quanto aos os caracteres morfológicos dos frutos encontrados, os do tipo drupa (24%) foram os mais abundantes, seguido pela cápsula (24%), baga (14%) legume (9%) e ovoide (9%). Os frutos do tipo drupa apresentam pericarpo carnoso, característico de síndromes de dispersão zoocórica (Van der Pijl, 1982). No entanto, esta variedade de frutos, principalmente aqueles zoocóricos, indica a necessidade de preservação da fauna local. Desta forma, a conservação de fragmentos com diversos tamanhos, assim como o estabelecimento de corredores ecológicos para a conexão de paisagens são muito importantes para restabelecer a circulação de animais (Tabarelli & Gascon, 2005).

## CONCLUSÕES

A principal síndrome de dispersão de sementes observada foi a zoocoria, o que demonstra uma estreita relação entre a vegetação ciliar e a fauna, na manutenção das populações de plantas no ambiente. Estudos sobre dispersão de sementes são necessários para melhor entendimento da dinâmica das espécies florestais pertencentes a Floresta Estacional Semidecidual Montana, constituindo uma importante ferramenta para a conservação de comunidades vegetais. Somente a partir disso, será possível formular planos de manejo de forma que as funções ecológicas neste ambiente sejam mantidas, bem como embasar os projetos de restauração florestal nas áreas já degradadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma agrária. Normais climatológicas (1961-1990). Brasília, DF: Secretaria Nacional de Irrigação-Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84 p.
- FERRI, M.G. 1983. Botânica - Morfologia externa das plantas [organografia]. 15 ed. Nobel, São Paulo.
- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE. 2008. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2000-2005. Fundação SOS Mata Atlântica/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo.
- KÖPPEN, W. 1948. Climatologia. Fundo de Cultura Econômica, México.
- MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. (2002). Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore*, 26(4), 437-446.
- MIRANDA, E. E.; COUTINHO, A. C. (Coords.). Brasil visto do espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004.
- NATHAN, R.; MULLER-LANDAU, H. C. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Tree* 15: 278-285.
- PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J. R. 2001. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal, p. 335-361.
- TABARELLI, M.; GASCON, C. 2005. Lessons from fragmentation research: improving management and policy guidelines for biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 19: 734-739.
- TOMÉ, M. V. F.; MIGLIORANZA, E.; VILHENA, A. H.; FONSECA, E. P. 1999. Composição florística e fitossociológica do Parque Estadual Mata São Francisco. *Revista do Instituto Florestal* 11: 13-23.
- VAN DER PIJL, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. 3 ed. Springer-Verlag, Berlin.

## SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE ESPÉCIES NATIVAS UTILIZADAS NA RECUPERAÇÃO DE UMA ÁREA DEGRADADA <sup>(1)</sup>

Naiara Oliveira Figueiredo<sup>2</sup>, Júlio Cesar Cardoso<sup>3</sup>, Samoel Monteiro de Oliveira<sup>4</sup>, Flávia Monteiro Coelho Ferreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho executado com recursos da FAPEMIG e do IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba.

<sup>2</sup> Graduando em Agroecologia – IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba, [naiara.figueiredo111@gmail.com](mailto:naiara.figueiredo111@gmail.com)

<sup>3</sup> Graduando em Agroecologia – IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba, [juliocesarcardsoso69@hotmail.com](mailto:juliocesarcardsoso69@hotmail.com)

<sup>4</sup> Graduando em Agroecologia – IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba, [tho.tty@hotmail.com](mailto:tho.tty@hotmail.com)

<sup>5</sup> Dra em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, [flavia.coelho@ifsudestemg.edu.br](mailto:flavia.coelho@ifsudestemg.edu.br)

**RESUMO:** Recuperar áreas degradadas é trabalho cada vez mais importante e urgente. O objetivo deste trabalho foi avaliar as taxas de sobrevivência e crescimento de espécies nativas utilizadas na recuperação de uma APP dominada pela *Brachiaria spp.* em diferentes gradientes topográficos dois anos após plantio. O trabalho foi desenvolvido no IF Sudeste MG, *campus* Rio Pomba. Em fevereiro de 2014 foi realizado o plantio de 2242 mudas de sete espécies nativas distribuídas em 40 parcelas. As parcelas contendo 8 mudas de cada uma das espécies selecionadas foram dispostas em um gradiente topográfico (baixio, encosta 1, encosta 2 e topo de morro). Os indivíduos foram avaliados mensalmente quanto à sua sobrevivência e crescimento, altura e circunferência a altura do solo, por dois anos. Dois anos após o plantio apenas 6,4% das mudas estavam vivas. As maiores taxas de sobrevivência foram observadas nas áreas de baixio e encosta 1. As espécies com maiores taxas de sobrevivência foram ipê e goiaba. As espécies com maiores taxas de crescimento foram paineira, ingá e pata de vaca. Os resultados nos permitiram concluir, que é necessário escolher espécies de acordo com as condições do local a ser recuperado e que o manejo da *Brachiaria spp.* é essencial para o sucesso de um projeto de recuperação.

**Palavras-chave:** restauração, flora, pioneiras.

### INTRODUÇÃO

Um dos desafios que homem tem enfrentado é a dificuldade de utilizar de forma equilibrada os recursos naturais. Em busca de meios para seu sustento e desenvolvimento o homem provoca intensa degradação ambiental comprometendo a vida na terra. Segundo Martins (2010), o processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e consequente destruição de boa parte dos recursos naturais, particularmente das florestas.

A destruição desses habitats tornou-se algo tão comum, que recuperar áreas degradadas é trabalho cada vez mais importante e urgente. Dado o panorama atual de uso da terra, tem crescido a preocupação com a conservação dos recursos naturais, o que impulsionou o surgimento de vários modelos e estratégias para amenizar os efeitos negativos das atividades antrópicas melhorando a qualidade dos ecossistemas.

Segundo Brown e Lugo (1994) áreas degradadas são aquelas que não mais possuem a capacidade de repor as perdas de matéria orgânica do solo, nutrientes, biomassa, estoque de propágulos. Atualmente, o termo recuperação tem sido aplicado no sentido não apenas de promover a revegetação de uma determinada área degradada, mas na recuperação de uma diversidade de espécies nativas atrelada à sustentabilidade do ecossistema.

De acordo Martins (2010) considerando a importância de um ecossistema equilibrado, se torna cada vez mais relevante conhecer a flora da região a ser recuperada, pois dela depende o sucesso de um programa de recuperação ambiental a partir do plantio de mudas e de regeneração natural.

Dentre os maiores entraves para a recuperação de áreas degradadas está a ocorrência de espécies exóticas de gramíneas, muito utilizadas como pastagem. Dentre elas destacam-se as espécies do gênero *Brachiaria*, que apresentam amplos limites de tolerância ambiental e alta capacidade de ocupar os espaços rapidamente.

O objetivo deste trabalho foi identificar espécies com potencial para recuperar áreas ocupadas por *Brachiaria* spp. na região e que garantissem altas taxas de sobrevivência em condições mínimas de manejo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *campus* Rio Pomba em uma encosta de 06 hectares localizada no entorno das coordenadas geográficas de 21°14'48" de latitude Sul e 43°10'11" de longitude Leste. A microbacia apresenta grande ocorrência da espécie exótica *Brachiaria* spp., uma dificultadora dos processos de recuperação ambiental pela sua capacidade de colonização e competição.

Durante o mês de janeiro de 2014 foi realizado na área o plantio de 2242 mudas de sete espécies nativas pioneiras: Goiaba, (*Psidium guajava* (L.)); paineira, (*Chorisia speciosa* (St. Hilaire)); pitanga, (*Eugenia uniflora* (L.)) e ingá, (*Inga edulis* (Mart.)) e não pioneiras uvaia, (*Eugenia pyriformis* (Cambess)); sete cascas, (*Samanea inopinata* (Harms (Ducke)) e ipê amarelo, (*Handroanthus ochraceus* (Cham.)) distribuídas em 40 parcelas. Vinte parcelas apresentam espaçamentos de 1,0 x 1,0 (m) e vinte (20) de 2,0 x 2,0 (m), estando dispostas na área de forma intercalada com um arranjo de dez (10) parcelas por gradiente topográfico (baixio, encosta 1, encosta 2 e topo), cinco em cada espaçamento. Em cada parcela foi realizado o plantio das sete espécies nativas, quatro colunas de espécies pioneiras e três colunas de não pioneiras, com 8 plantas de uma mesma espécie por coluna, totalizando 56 mudas por parcela.

O plantio das mudas foi realizado em covas de 0,3 m de profundidade por 0,15 m de diâmetro. Cada cova recebeu 100g de calcário e 5L de composto orgânico produzido no próprio *campus*. No primeiro ano realizado controle da braquiária através de coroamento das mudas e posteriormente as espécies não sofreram nenhuma intervenção ou manejo.

As mudas foram avaliadas no período de dois anos. Mensalmente foram realizadas contagens de indivíduos sobreviventes por espécie e medidas de altura e diâmetro a altura do solo de cada indivíduo.

A análise de sobrevivência das mudas por espécie e por gradiente topográfico foi realizada utilizando testes de Qui-quadrado e avaliações referentes ao desenvolvimento das mudas realizadas através de ANOVA a 5% de significância. (Zar, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Completados os dois anos, apenas 144 indivíduos permaneceram vivos, indicando uma taxa de sobrevivência de 6,4%.

As maiores taxas de sobrevivência foram observadas nas áreas de baixio e encosta 1, onde baseado em análises de solo observa-se os maiores teores de matéria orgânica.

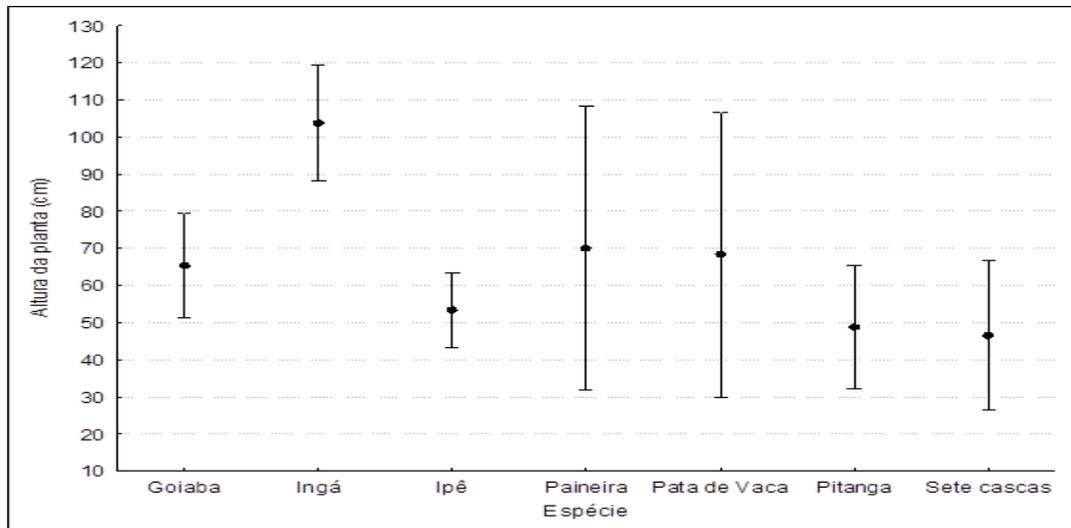
As espécies com maiores taxas de sobrevivência foram ipê e goiaba, que apresentaram crescimento em altura e diâmetro de respectivamente 55cm e 6mm e 65cm e 7mm. Estas espécies garantiram taxas de sobrevivência significativas mesmo em condições ambientais extremas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de indivíduos sobreviventes por espécie e por gradiente topográfico.

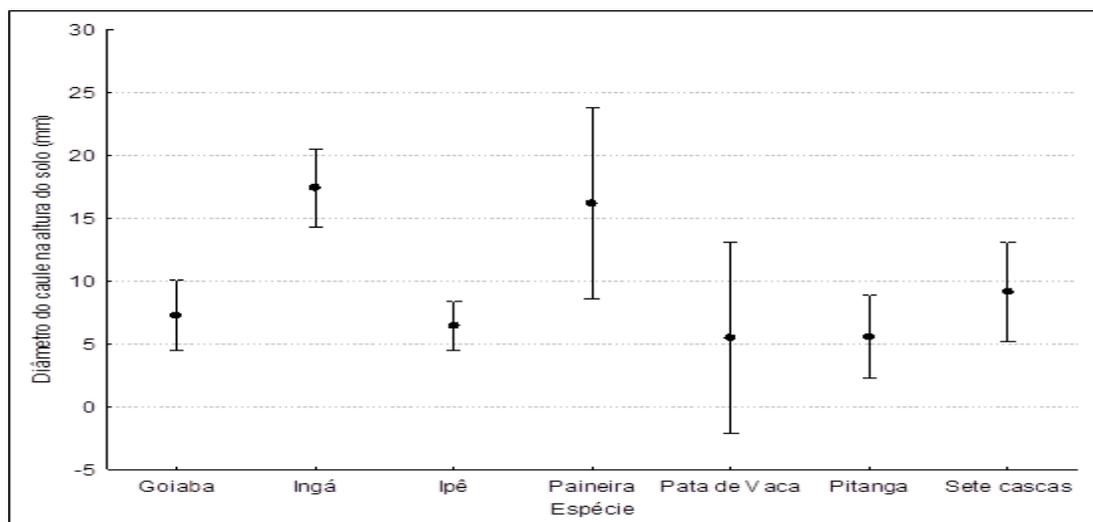
Gradiente topográfico	Goiaba	Ingá	Ipê	Pata de vaca	Paineira	Pitanga	Sete cascas	Total
Baixio	7	3	23			11	2	46
Encosta 1	6	7	15	11		2	2	43
Encosta 2	7	3	5			2	2	19
Topo	9	7	7		3	5	5	36
Total	29	20	50	11	3	20	11	144

Outras duas espécies interessantes sob o ponto de vista de sobrevivência foram ingá e pitanga, que assim como a goiaba têm papel importantíssimo na atração da fauna e consequente dispersão de sementes.

A espécie com maior taxa de crescimento foi o ingá, com altura média de 104 cm ( $F(6,110) = 6,02, p < 0,01$ ) (Figura 1) e diâmetro de 15mm ( $F(6,110) = 7,59, p < 0,01$ ) (Figura 2).



**Figura 1.** Altura da planta (cm) por espécie.



**Figura 2.** Diâmetro do caule (mm) a altura do solo por espécies.

Após longo período de estiagem no ano de 2014 foi possível observar entre as espécies grande quantidade de rebrota, especialmente para a espécie ingá. Esta espécie possivelmente tenha sofrido bastante com a falta de água.

Dentre as sete espécies estudadas, apenas pata de vaca e paineira sobreviveram em apenas um dos gradientes topográficos, o que pode estar relacionado às características do solo.

## CONCLUSÕES

Os resultados nos permitiram concluir, que é necessário escolher espécies de acordo com as condições do local a ser recuperado e que o manejo da braquiária, bem a irrigação, adubação e controle de insetos herbívoros são essenciais para o sucesso da recuperação de áreas degradadas.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, ao CNPQ e IF Sudeste MG, *Campus* Rio Pomba.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, D. L.; SILVA, F; FERREIRA, R. R. M.; FERREIRA, V. M. Avaliação das espécies vegetais em condições adversas na estabilização de voçorocas no município de Nazareno (MG). In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2007.

BROW, S.; LUGO, A.E. Rehabilitation of Tropical Lands: A Key to Sustaining Development. *Restoration Ecology*, v.2, p, 97-111, 1994.

CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2005.

MARTINS, S. V. Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2013.

PEREIRA, A. R. Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão. Belo Horizonte: Deflor bioengenharia, 2006.

RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; CURI, N. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta Estacional Semidecidual em Luminárias, MG. *Revista Árvore*, v.1, n.1, 2007.

ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*. 4th. ed., Prentice Hall, New Jersey, 1999.

## SOLOS E AGROECOLOGIA: TECENDO REDES VIRTUAIS DE TROCA DE SABERES<sup>1</sup>

Talita de Cássia Francisco<sup>2</sup> Angélica da Silva Lopes<sup>3</sup> Irene Maria Cardoso<sup>4</sup> Raphael Braganca Alves Fernandes<sup>5</sup> Cristine Carole Muggler<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabalho executado com recursos CNPq (487837/2013-4 - Edital 81/2013 - MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq) e FAPEMIG

<sup>2</sup> Licenciada em Geografia-Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, talita.cgeo@gmail.com

<sup>3</sup> Mestranda em Solos e Nutrição de Plantas-Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, angelicalopes.solos@ufv.br

<sup>4</sup> D.Sc., Professora – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, irene@ufv.br

<sup>5</sup> D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, raphael@ufv.br

<sup>6</sup> D.Sc., Professora – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, Cristine@ufv.br

**RESUMO:** O solo é essencial para a produção de alimentos, filtragem da água, estocagem de carbono, manutenção da biodiversidade e da saúde das plantas e das pessoas. Entretanto, de uma forma geral, os solos não são valorizados, sendo tratado apenas como substratos onde pacotes químicos devem ser adicionados para nutrir as plantas cultivadas. Na busca de uma agricultura sustentável, livre de agrotóxicos, socialmente justa e que proteja os solos, faz-se necessário iniciativas de popularização e sensibilização para o uso de práticas alternativas de manejo dos solos. Com este enfoque, os Projetos “COMBOIO Agroecológico do Sudeste” e “ECOAr Práticas, Ciências e Movimentos” realizaram dois cursos à distância no período de junho a agosto de 2016. Os cursos intitulados “Solos e Agroecologia: Reflexões Conceituais” e “Solos e Agroecologia: Cuidados!” utilizaram metodologia que contemplava vídeo-aulas, vídeos diversos, chats, caderno de apoio, cartilhas e uma série de textos didáticos. No final de cada curso, os participantes realizaram uma avaliação geral, considerando os conteúdos, metodologias e os aspectos positivos e negativos. O público total dos dois cursos foi de 241 participantes, divididos entre técnicos de Ater, agricultores/as, professores/as e outros, com participantes de diversas regiões e estados do país. Os materiais e a organização do curso possibilitaram a troca de conhecimentos entre os participantes, o que tornou os cursos mais dinâmicos e promoveu um aprendizado mais efetivo.

**Palavras-chave:** Agroecossistemas, Educação à distância, Construção do conhecimento.

### INTRODUÇÃO

O conhecimento de solos se estruturou como uma ciência independente e autônoma no século 19. Desde então, esta ciência experimentou intenso desenvolvimento de seus métodos e ferramentas de estudo inserida no contexto da ciência cartesiana, hegemônica na ciência dos solos tropicais (Mello e Muggler, 2015). Sob este paradigma, a ciência do solo especializou e fragmentou-se buscando atender à demanda de aumento de produtividade das culturas agrícolas. Nesta perspectiva, deu-se pouca atenção para a complexidade dos solos e para o papel dos mesmos na manutenção da biodiversidade e da qualidade da água e do ar, bem como na produção de alimentos de qualidade.

Esta foi a base para o desenvolvimento de tecnologias da revolução verde, que foram utilizadas na agricultura e implantadas no Brasil na segunda metade do século XX. O uso destas tecnologias provocou grande parte da degradação acelerada dos solos. O entendimento das consequências da revolução verde para o meio ambiente e para a sociedade como um todo ganhou força a partir da publicação, em 1962, do livro “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson. No Brasil, a busca de alternativas à revolução verde se iniciou no final da década de 1970 e início da década de 1980. Naquela oportunidade, o movimento que buscava alternativas foi denominado de

Agricultura Alternativa. Desde o início, os técnicos envolvidos com a construção da Agricultura Alternativa primaram por valorizar e construir suas propostas junto com os agricultores e agricultoras familiares e suas organizações a partir de suas experiências práticas. No Brasil, a Agricultura Alternativa foi a base para a construção da Agroecologia (Vilar et al., 2013), que hoje tem na Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) uma de suas principais expressões e pilares ([www.agroecologia.org.br](http://www.agroecologia.org.br)). A ANA foi responsável pela construção, junto com o Governo Federal, da Política Nacional de Agroecologia (PNAPO, Decreto 7.794, agosto de 2012). O Brasil foi o primeiro país do mundo a formular a política formal de Agroecologia, sendo atualmente seguido por outros países. Nos anos 2000, em especial, a Agroecologia foi fortalecida enquanto ciência, com a criação da Associação Brasileira de Agroecologia-ABA-agroecologia ([www.aba-agroecologia.org.br](http://www.aba-agroecologia.org.br)); com o lançamento do Marco Referencial em Agroecologia da Embrapa em 2006 (<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66727/1/Marco-referencial.pdf>); e com a criação de vários cursos de pós-graduação em Agroecologia nas universidades brasileiras. Diante do exposto, pode se afirmar, que no Brasil o campo agroecológico é entendido como movimento social, como prática e como ciência, como proposto por Wezel et al.(2009).

Em 2014, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) reconheceu a Agroecologia como capaz de dar uma contribuição positiva para a erradicação da fome e da miséria extrema (FAO, 2015), a partir da produção de alimentos de qualidade. Para isso é essencial que os solos sejam saudáveis e bem cuidados. O solo é essencial para a produção de alimentos, filtragem da água (um de nossos principais alimentos), estocagem de carbono, manutenção da biodiversidade e da saúde das plantas e das pessoas. Entretanto, muitos tratam os solos apenas como substratos onde fertilizantes minerais devem ser adicionados visando a nutrição das plantas. Em geral, os agricultores e agricultoras, talvez mais do que os cientistas, compreendem melhor a relação entre o solo de boa qualidade e a produção de plantas saudáveis, ainda que muitos deles (as) também sigam os (as) cientistas no entendimento de que os solos são apenas um substrato.

Na busca de uma agricultura sustentável, livre de agrotóxicos, socialmente justa e que proteja os solos, são importantes as iniciativas que busquem a popularização e a sensibilização das práticas alternativas de manejo dos solos. O Edital 81/2013 (MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq) para apoiar projetos de Núcleos e Redes de Núcleos de Estudo em Agroecologia e Produção Orgânica (R-NEAs), reforça tais iniciativas ao exigir que os projetos aprovados tivessem como uma das metas a realização de pelo menos um curso a distância que envolvesse os debates e técnicas relacionadas à Agroecologia. Com este objetivo, os Projetos “COMBOIO Agroecológico do Sudeste” (Rede de Núcleos da região Sudeste) e “ECOAR Práticas, Ciências e Movimentos” ambos aprovados no referido edital, promoveram dois cursos a distância: “Solos e Agroecologia: Reflexões Conceituais” e “Solos e Agroecologia: Cuidados!”.

O presente trabalho tem como objetivos apresentar os resultados alcançados com os cursos à distância, seus desafios e contribuições para a popularização da Agroecologia e do manejo sustentável de solos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os Cursos “Solos e Agroecologia: Reflexões Conceituais” (curso I) e “Solos e Agroecologia: Cuidados!” (curso II) foram realizados no período de junho a agosto de 2016. Os cursos foram organizados em módulos de atividades com conteúdos diversificados e fóruns de socialização dos aprendizados (Tabela 1). A metodologia utilizada foi a modalidade de ensino a distância, fazendo-se uso de vídeo-aulas, vídeos diversos, chats, caderno de apoio, cartilhas, uma série de textos didáticos e pranchetas (<https://www.dropbox.com/sh/8iiv4ldg9n0flje/AAArf0unU1Rt1TZ2Ip-B0RxLa?oref=e&n=250951783>). As pranchetas consistem em um conjunto de questões desenvolvidas a partir de um tema ou figura. A questão seguinte sempre procura dar dicas sobre a resposta anterior. Esta é uma metodologia de

ensino desenvolvida e disponibilizada pelo Professor Mauro Resende (professor aposentado da UFV) e normalmente utilizadas em cursos presenciais.

**Tabela 1:** Módulos dos cursos à distância realizados pelos projetos COMBOIO E ECOAR.

Solos e Agroecologia: Reflexões Conceituais	Solos e Agroecologia: Cuidados!
1. Introdução à história da Agroecologia no Brasil.	1. Pranchetas: solo na paisagem.
2. Solos e Agroecologia: introdução, interação e abordagem conceitual.	2. Pranchetas: trofobiose
3. Dinâmica da terra: tectônica de placas	3. Sistema Agrofloretais (SAFs)
4. Minerais e rochas	4. Intercâmbio Agroecológicos
5. Ciclos das Rochas e ciclos dos nutrientes	5. Homeopatia e Agroecologia
6. Formação e atributos do solo	6. Manejo da Bananeira
7. Água e solo	7. Fossa evapotranspiradora
8. Minerais secundários: formação de cargas e CTC	8. Banheiro seco
9. Vida no solo	9. Cores da terra
	10. Plantio de água

A avaliação dos participantes aconteceu por meio de fóruns de socialização, que se constituíram de momentos em que eles postavam comentários ou dúvidas de cada atividade. Em cada fórum, questões geradoras eram introduzidas e os participantes interagiam respondendo às perguntas ou introduzindo novas perguntas, de acordo com as dúvidas a respeito dos assuntos tratados. Para um melhor aproveitamento dos cursos foi sugerido aos participantes que disponibilizassem cerca de dez horas semanais para se dedicarem às atividades previstas. A carga horária total de cada curso foi de 40 horas. Ao final dos cursos, certificados foram emitidos a todos os participantes que cumpriram pelos menos 75% das atividades e que obtiveram mínimo de 75% de aproveitamento nas atividades avaliativas. Como atividade final todos os participantes foram convidados a realizar uma avaliação geral dos cursos, considerando os conteúdos, metodologias, aspectos positivos e negativos, em um fórum específico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois cursos contaram com 241 participantes, provenientes das cinco regiões do Brasil, de 22 estados e do Distrito Federal (Tabela 2).

Tabela 2: Caracterização dos participantes dos cursos Solos e Agroecologia: Reflexões Conceituais (Curso I) e Solos e Agroecologia: Cuidados! (Curso II).

Curso	Mulheres	Homens	Agricultores	Professores	Técnicos Ater	Outros <sup>1</sup>	Não responderam
Curso I	59	52	3	25	37	41	5
Curso II	57	73	3	22	32	35	37
Subtotal	116	125	6	47	69	76	42
<b>Total:</b>	<b>241</b>						

As atividades do curso “Solos e Agroecologia: Reflexões conceituais” buscaram apresentar aos participantes temas diversos, iniciando com a contextualização da Agroecologia no Brasil, seguida de uma abordagem mais específica do tema solos e da sua importância para a vida e para o meio ambiente dentro de uma perspectiva agroecológica. No curso “Solos e Agroecologia: cuidados” buscou-se aprofundar temas diversos, com ênfase no manejo dos solos, das águas e dos

<sup>1</sup> Profissionais diversos: Psicólogo, Engenheiros, Cientista Social, Economista, Biólogo, Geógrafo, Geólogo, Nutricionista, Químico, Agroecólogo, Veterinário e Zootecnista.

resíduos. Na avaliação das atividades propostas pelo curso vários aspectos positivos foram apontados pelos participantes. A organização, os materiais disponibilizados e as metodologias utilizadas foram considerados adequados e segundo relatos contribuíram para uma aprendizagem efetiva. Sugestões e críticas foram observadas na avaliação dos participantes. Alguns conteúdos foram considerados com caráter muito científico o que poderia dificultar o entendimento por parte dos participantes. Dificuldades na compreensão inicial da metodologia das pranchetas também foram relatadas. Embora superadas com o desenvolvimento das atividades, a resolução das questões das pranchetas irá merecer por parte da equipe técnica uma reavaliação.

Estas avaliações podem ser constatadas a partir dos comentários dos fóruns de avaliação de alguns participantes: *“curso excelente, muitas informações importantes e as metodologias utilizadas são muito estimulantes no processo de construção do conhecimento”*, *“o curso possui uma metodologia muito interessante de indução a partir de perguntas orientadoras que facilita o aprendizado de maneira mais autônoma”*; *“os tópicos trabalhados foram muito bem selecionados, apresentando um bom encadeamento dos temas e conteúdo de boa qualidade e profundidade particularmente, não gostei da metodologia das pranchetas;”* *As informações são insuficientes para “compreensão das temáticas”*; *“não é um curso que só teoriza e, também nos deixa muito claro, que Agroecologia não é só agricultura, mas também é saúde, é meio ambiente, é bem estar social, é vida, é educação, é bem querer”*.

## CONCLUSÕES

Os cursos “Solos e Agroecologia: Reflexões Conceituais” e “Solos e Agroecologia: Cuidados!” na modalidade de ensino a distância apresentaram grande alcance e efetividade, envolvendo participantes de diversas regiões e estados do país. Os materiais e a organização dos cursos possibilitaram a troca de conhecimentos entre os participantes, tornando-os mais dinâmicos e promovendo aprendizado mais efetivo. Um dos desafios futuros será transformar a linguagem científica de alguns temas em uma linguagem mais simples, sem comprometer a profundidade necessária para o entendimento dos temas abordados. Outro desafio será encontrar uma forma de adequação das pranchetas à modalidades de cursos de ensino à distância, apostando no seu potencial, como reconhecido por parte dos participantes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Departamento de Solos da UFV, ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e ao apoio dos projetos “COMBOIO Agroecológico do Sudeste” e “ECOAr Práticas, Ciências e Movimentos”. Agradecimento especial ao CNPq e demais instituições financiadoras do Edital 81/2013 (MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq). E, finalmente, agradecimento especial aos participantes dos cursos pela confiança e pela efetiva participação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MELLO, N. A. & MUGGLER, C. C., 2015. Evolution of soil science in Brazil by an epistemological perspective. Dan H. Yaalom Symposium 2015, BOKU Vienna, 9-11/04/2015. Portal FAO Brasil (Fundo das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura). <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/297484>. Acesso em 27/09/2016. FAO (2015)
- VILLAR, J.P. et al. Os caminhos da Agroecologia no Brasil. In: GOMES, J.C.C.; ASSIS, W.S. de (Ed.). Agroecologia: princípios e reflexões conceituais. Brasília: EMBRAPA, 2013. cap.1, p.37-72.(Col. Transição Agroecológica, 1).
- WEZEL, S.; BELLON, T.; DORÉ, C. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 2009. 13p.

## TÉCNICAS AGROFLORESTAIS COMO INSTRUMENTO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NO ALTO MARANHÃO

Bernardo Monteiro Cordeiro e Silva<sup>1</sup>, Eduardo Osorio Senra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Biólogo – Ypê Bio Agroflorestal, estudante especial matriculado no Programa de Pós graduação em Agroecologia Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG; [bernardo@ypebio.com.br](mailto:bernardo@ypebio.com.br)

<sup>2</sup> Doutorando em Solos – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [eduardo.senra@ufv.br](mailto:eduardo.senra@ufv.br)

**RESUMO:** As áreas antropicamente degradadas perfazem uma classe de uso do solo generalizada em todas as paisagens brasileiras. As metodologias comumente propostas nas ciências ambientais tradicionais não atuam de forma a contemplar todos os elementos naturais envolvidos, o que se torna na prática em plantios estagnados ou mesmo em decadência. As técnicas que associam práticas agroflorestais como métodos de recuperação de áreas degradadas tem-se mostrado eficiente à medida que adicionam maior resiliência através da interação positiva dos componentes solos, água, plantas e biota. Entretanto algumas dessas técnicas precisam ser aprimoradas para dar viabilidade técnica e econômica aos projetos de recuperação de áreas per si. O objetivo desse trabalho é relatar as experiências observadas na implementação de um projeto de recuperação ambiental, localizada no alto da bacia do rio Maranhão, em uma área 24,62 hectares de pastagem, ao longo de um ano. Inicialmente foram identificadas as principais dificuldades ambientais locais, e posteriormente foram propostas algumas técnicas que presumidamente conduzirão para um estado de autossuficiência, via processos, induzindo o ambiente a se regenerar através de um impulso inicial realizando plantio consorciado de mudas de crescimento rápido aliadas a cobertura do solo pela poda de material local e acumulação de matéria orgânica. Corroborando com o critério de sucessão, foram utilizadas espécies pioneiras (nativas e exóticas) e secundárias-pioneiras (nativas), e em seguida secundárias tardias e clímax. A implementação teve início no mês de outubro de 2015 e as intervenções de manejo serão desenvolvidas ao longo de três anos seguintes.

**Palavras-chave:** solos, sintropia, áreas degradadas, agroecossistemas.

### INTRODUÇÃO

A recuperação de áreas degradadas representa um grande desafio às ciências ambientais por se tratar de uma prática que envolve a interação de diversos elementos naturais. A escolha de uma comunidade vegetal adequada aos atributos de cada solo capaz também de atender a uma demanda significativa por aporte orgânico, via serapilheira, aliada às técnicas de manejo irão conduzir a um estado de autonomia e otimização energética.

Sistema agroflorestal é um nome coletivo para sistemas e tecnologias de uso da terra onde lenhosas e perenes são usadas deliberadamente na mesma unidade de manejo da terra com cultivares agrícolas e/ou animais em alguma forma de arranjo espacial e sequência temporal (Nair, 1993).

Em restauração de áreas degradadas, este sistema é bastante adequado, pois promove a estruturação do solo e aumenta os níveis de nutrientes no solo em função de uma maior eficiência de ciclagem de nutrientes, promovida pelas raízes e pelo acúmulo de serapilheira (Vaz, 2002).

As técnicas agroflorestais utilizadas neste trabalho são específicas da corrente de conhecimento conhecida como Ecologia Sintrópica ou Sistemas Sintrópicos. Essas técnicas levam em consideração o ambiente como um todo, e visa à recuperação do sistema integral desde seu planejamento até a execução e monitoramento. O conceito sintrópico parte do pressuposto que todo ambiente natural é um sistema aberto, inteligente e tende a “complexificação” em todas as esferas envolvidas. Nesse contexto as interações deixam sempre um saldo positivo após cada ciclo. De um ambiente degradado, sem complexidade, ele pode evoluir para um sistema mais complexo, até

atingir seu ápice, uma floresta clímax. No entanto, cabe ao manejador assumir papel vital nesse processo, onde a sua percepção irá permitir uma conduta catalizadora das interações sucessionais, eliminando elementos estagnados e condicionando ambientes mais favoráveis a comunidade como um todo.

De forma a otimizar os processos naturais, e alavancar a sucessão serão pressupostos: (i) criação de condições para o estabelecimento de sementes de diversas espécies, o que pode ser conseguido pelo rápido recobrimento da área com espécies (herbáceas, arbustivas ou arbóreas) de crescimento rápido - as pioneiras, (ii) a conexão de áreas florestais próximas, (iii) o plantio de espécies dispersas por animais, que podem contribuir muito no fluxo gênico e na dispersão de sementes diversas e (iv) o manejo que acompanhe e acelere a dinâmica natural da sucessão.

O objetivo desse trabalho é relatar as experiências observadas na implementação de um projeto de recuperação ambiental, localizada no alto da bacia do rio Maranhão, em uma área 24,62 hectares de pastagem, ao longo de um ano.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na Fazenda Santa Maria, às margens do rio Maranhão, cidade de Congonhas, Minas Gerais.

A topografia regional é forte ondulada com predominância de topos abaulados e vertentes côncavas. A área manejada está localizada no terço médio da vertente sobre Cambissolos háplicos. A vegetação original, predominantemente Floresta Estacional Semi-decidual, atualmente deu lugar predominantemente ao uso de pastagem, composta por braquiária, algumas árvores isoladas e minoritariamente por áreas de capoeira, fragmentos de regeneração inicial das formações florestais iniciais, limitadas às cabeceiras e linhas de drenagem.

A técnica de recuperação utilizada se baseia no plantio das espécies prioritárias (secundárias, secundárias tardias e clímax) juntamente com um conjunto de outras espécies denominada placenta, nativas e exóticas, com a função de gerar aporte rápido de biomassa e fixação nitrogenada, necessário para o desenvolvimento inicial do sistema. Principalmente: Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), Margaridão (*Tithonia diversifolia*), Eucalipto (*Eucalyptus sp.*), Aveia-preta (*Avena strigosa*) e Mamona (*Ricinus communis*). Nas linhas de espécies prioritárias foram plantadas 17 espécies nativas, entre pioneiras, secundárias, clímax.

O principal recurso local utilizado como fonte de cobertura morta inicial foi a roçada da própria braquiária, feita com roçadeira manual e disposto o material em leiras contínuas em curvas de nível (Figura 1). Essas linhas, com espaçamento de 3 metros, formam os canteiros onde foram plantadas as espécies prioritárias e entre linhas plantadas as placentas (Figura 2). Para o plantio das espécies utilizou-se covas de 20x80 cm e incorporado pó de rocha e esterco bovino.



**Figura 1:** Leiras contínuas em curva de nível. **Figura 2:** Placentas entre linhas.

A avaliação do plantio ao longo do primeiro ano de implementação foi realizada por indicadores visuais, parâmetros de fitossanidade, estado nutricional foliar e enraizamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os plantios de sistemas agroflorestais (SAF) para sistemas de recuperação ambiental vêm apresentando resultados bem expressivos. No primeiro ano de implementação do SAF foi almejado (i) reduzir a insolação direta sobre o solo, promovendo maior diversidade de vida no solo, (ii) reduzir o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, reduzindo a compactação e a erosão e aumentando a infiltração, (iii) promover matéria orgânica no solo, condição básica para a agricultura tropical, (iv) adicionar nitrogênio por fixação biológica, e (v) promover biodiversidade.

A área de estudo era composta por uma pastagem degradada onde a presença constante de bovinos alteraram a condição inicial, principalmente quanto a vegetação e física do solo. Uma vez que um ecossistema foi perturbado em todos os compartimentos que o compõem, como solo e comunidade vegetal, dificilmente haverá resiliência capaz de recuperá-lo sem uma intervenção sistemática.

A implementação do sistema agroflorestral foi conduzido de forma a recuperar a área levando em consideração aspectos operacionais e econômicos. Dessa forma um sistema desenhado com “plantas funcionais” agregam atributos, retornando em curto prazo as condições básicas de crescimento de uma floresta. As espécies de crescimento rápido possuem múltiplas funções ao induzirem a formação de colônias fúngicas no solo, modificarem o microclima da superfície, pela sombra e também fornecer matéria orgânica através das podas parciais ou completas. As plantas que estão em fase de crescimento exuberante ou em rebrota estimulam e ativam todos os membros da comunidade vegetal ao seu redor (Götsch, 1995). A poda foi a principal estratégia para reposição de nutrientes e cobertura do solo, influenciando positivamente a dinâmica de nutrientes, microrganismos, umidade e atratividade de animais.

Algumas espécies nativas também foram incluídas especificamente para favorecer a aceleração do processo de sucessão. Os solos dos climas tropicais com chuva abundante são geralmente ácidos. Com a imobilização da maioria dos minerais pela acidez do solo, a lixiviação dos nutrientes pelas chuvas se reduz bastante (Andrade & Pasini, 2014). Com isso, a inclusão de espécies de palmeiras (*Arecaceae*) possuem mecanismos de tornar os minerais novamente disponíveis e criam as condições para que outras plantas menos rústicas possam então se instalar. Para tanto está sendo feito o plantio de Palmito-Juçara (*Euterpe edulis*), que imobiliza grandes quantidades de Al em sua própria biomassa e faz simbioses com fungos que atuam na liberação do Fósforo (P), notavelmente as raízes de muitas plantas ficam entrelaçadas com as raízes dessa espécie.

Os indicadores do desenvolvimento apontam para uma melhora do estado nutricional e fitossanitário das plantas. Nas áreas minimamente perturbadas (remanescentes florestais) os solos possuem boa estrutura, com boa profundidade efetiva e boa condutividade hidráulica, atributos que favorecem o bom enraizamento, contrariamente nas áreas de pastagem a presença constante de bovinos alteraram para um estado de compactação nos primeiros 20 cm superficiais do solo. Para reverter esse estado observou-se um bom enraizamento inicial das espécies da placenta como Mandioca (*M. esculenta* – maniva); onde o desenvolvimento radicular descompacta o solo e facilitam o enraizamento de espécies florestais sucessoras.

## CONCLUSÕES

A condução de um sistema de recuperação de áreas degradadas primando por técnicas agroflorestais apresentam diversas vantagens. Neste sistema houve inicialmente um gasto energético para o preparo da área, basicamente: roçada da braquiária, enleiramento de material vegetal morto, preparo das covas, adubação e aquisição e espécies que compõem os diferentes

estratos. Essas técnicas integradas buscaram alcançar um estágio de arranque inicial do sistema de forma que o desenvolvimento subsequente proporcionasse economia energética e financeira.

Um bom indicador do desenvolvimento foi a avaliação da pedosfera. Assim como há uma estrutura estratificada da parte aérea da vegetação há também uma estrutura semelhante nos sistemas radiculares. Assim vários tipos de sistemas radiculares exploram diferentes profundidades e determinam um bom uso do solo. O resultado é um sistema potencialmente mais eficiente no uso da água e nutrientes. Espécies como a mandioca atuam nesse sentido após seu ciclo de vida curto garantem as espécies sucessoras boas condições físicas de enraizamento, em um solo descompactado.

Os consórcios de espécies mais rústicas suportam condições menos favoráveis à vida e as plantas acabam por transformar a energia solar, os nutrientes e a água em cadeias complexas de carbono, formando estruturas resistentes e duras, geralmente com uma relação C/N bem alta, em que a lignina rege a complexificação/sucessão máxima do sistema. Além disso, estas espécies complementares garantem o aporte de matéria orgânica, umidade do solo e atratividade da fauna que aceleram o equilíbrio do ecossistema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, D. V. P. & PASINI, F. S. Implantação e Manejo de Agroecossistema Segundo os Métodos da Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014.

GÖTSCH, E. O Renascer da agricultura. AS-PTA, Rio de Janeiro.1995. 22p.

NAIR, P. K. R. An introduction to Agroforestry. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers with ICRAF. 1993. p. 496.

VAZ, P. Viagem por Minas Gerais com Ernst Gotsch. Disponível em [http://media0.agrofloresta.net/static/artigos/viagem\\_por\\_mg\\_com\\_ernst\\_gotsch.pdf](http://media0.agrofloresta.net/static/artigos/viagem_por_mg_com_ernst_gotsch.pdf). 2015.

## USO DE BIOFERTILIZANTES NA CULTURA DO MANJERICÃO<sup>1</sup>

Gilvanara Damasceno de Souza<sup>2</sup>, Nilson Raimundo Barbosa Barreto Sobrinho<sup>2</sup>, Cintia Armond<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trabalho executado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/CCAAB

<sup>2</sup>Graduando em Agronomia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [gilvanaradamascenoo@gmail.com](mailto:gilvanaradamascenoo@gmail.com), [nilsonbarretoo@outlook.com](mailto:nilsonbarretoo@outlook.com)

<sup>3</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [cintiaarmondd@gamil.com](mailto:cintiaarmondd@gamil.com)

**RESUMO:** Muitas técnicas e vias econômicas de produção orgânicas e sustentáveis têm viabilizado o grande potencial no cultivo e no manejo de diversas espécies. O objetivo no trabalho foi avaliar o uso de biofertilizantes na cultura do manjericão. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, UFRB, campus Cruz das Almas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos e 10 repetições. Sendo os tratamentos: T1= Urina de vaca a 10%, T2= Urina de vaca 20%, T3= Manipueira a 10%, T4= Manipueira 20% e T5= Controle (água). Foram avaliados os seguintes parâmetros agrônômicos: altura, diâmetro do caule, número de ramificações, biomassa fresca e seca da parte aérea e raiz das plantas de manjericão. Os biofertilizantes foram aplicados semanalmente até a colheita das plantas. A aplicação da manipueira a 10 % promoveu maior crescimento e produtividade das plantas de manjericão entre os adubos. No entanto faz se necessário mais estudos quanto aos diferentes dosagens e constituição química destes adubos para aplicação de manejo no cultivo de plantas de manjericão.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, adubação orgânica, resíduos de produção.

### INTRODUÇÃO

Entre as ervas aromáticas, o manjericão possui importância econômica no país na obtenção de óleo essencial, sendo seu consumo tanto in natura no processamento industrial e o seu óleo é muito apreciado na culinária, nas indústrias de alimentos, bebidas, cosméticas e perfumarias. O gênero *Ocimum*, da família *Lamiaceae*, é uma importante fonte de óleos essenciais, tendo uso na medicina popularmente em todos os continentes (Vieira & Simon, 2000). Compreende aproximadamente trinta espécies de ervas e subarbustos dispersos das regiões tropicais e subtropicais da Ásia, África, Américas Central e do Sul, sendo a África considerada o principal centro de diversidade deste gênero (Paton, 1992).

O manjericão adapta-se bem em climas subtropical e temperado quente e úmido, vegetando em solos ricos em matéria orgânica e permeável, sendo que o sistema de ambiente protegido tem permitido aumento da produção de hortaliças por possibilitar o ajuste do ambiente às plantas, permitindo assim a produção em períodos de entressafra ou até mesmo em regiões inaptas ao cultivo (Fernandes, et al., 2004). As plantas medicinais e condimentares vêm se tornando uma alternativa de renda a pequenos produtores rurais, portanto, tornar-se necessário pesquisas de práticas agrícolas dessas plantas (Marchese, et al., 2005). A produção brasileira de manjericão é praticada principalmente por pequenos produtores e é voltada para comercialização de folhas verdes aromáticas (May et al., 2008). Porém, existe em algumas regiões do Nordeste, cultivos em maior escala voltados para produção de óleo essencial.

Dentro visão ecológica da Agroecologia, podemos encontrar várias ações no sentido de melhorar os sistemas produtivos, sendo que essas ações são possíveis de serem realizadas pelos agricultores. Além de conservar e melhorar a fertilidade dos solos, de preservar e ampliar a biodiversidade natural e doméstica, de proteger as fontes e cursos d'água, eliminar o uso de

substâncias tóxicas, como os agrotóxicos e adubos sintéticos, os agricultores deveriam, ainda, se preocupar com a reciclagem e/ou reutilização de materiais.

Um método de fornecimento de nutrientes para esse tipo de cultura é a adubação foliar que tem objetivo de correção ou de suplementação de nutrientes a planta. Deste modo, é uma técnica viável, suprimindo as carências nutricionais, e contribuindo na melhor produtividade. Diversas formas de fertilizantes vêm sendo utilizadas tendo em vista redução de custo e também em favorecer maiores ganhos na produção.

No caso da adubação orgânica tem, ainda, outros aspectos bastante favoráveis sendo um deles, a utilização de resíduos que seriam descartados sem uso e possivelmente causaria impactos ambientais. Essa adubação orgânica vem se tornando uma opção viável pois, no caso do biofertilizante que é um subproduto obtido a partir da fermentação anaeróbica de resíduos de lavoura ou de dejetos de animais pode substituir parcial ou totalmente os adubos químicos e vem obtendo bons resultados no cultivo de hortaliças. Dentre os fertilizantes orgânicos a manipueira, que nada mais é que um dos resíduos gerados no processamento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para obtenção da farinha ou fécula, vem sendo bastante utilizada pelos agricultores e, o seu reaproveitamento seja como biofertilizante ou pesticida natural representa, além dos benefícios proporcionados pelo seu efeito nutricional ou fitossanitário, uma forma de evitar problemas ligados meio ambiente (Gonzaga, et al., 2008). Já a urina de vaca é um produto orgânico, considerado um subproduto da exploração leiteira, que apresenta muitas vantagens como o baixo custo de aquisição permitindo a integração das atividades da pecuária e da horticultura. Sendo constatado resultados positivos em crescimento e produção com pulverizações desse biofertilizante (Oliveira, et al., 2009, 2010). O objetivo no trabalho foi avaliar os diferentes tipos de adubos foliares na produtividade de plantas de manjeriço.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na área experimental do CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 10 repetições, a saber: T1= Urina de vaca a 10% T2= Urina de Vaca a 20%, T3= Manipueira a 10 %, T4= Manipueira a 20 % e T5= Controle (água); cultivados em sacos com capacidade de 3 litros preenchido com substrato de solo + esterco bovino na proporção 2:1 (V/V). O solo utilizado foi retirado da área experimental do campo experimental da Agronomia na UFRB, Latossolo-amarelo distrófico. O semeio foi realizado diretamente nos sacos de polietileno na qual foram semeadas 3 sementes de manjeriço em cada saco e posteriormente foram realizados o desbaste, quando as plantas atingiram três folhas definitivas. As aplicações tiveram início após o desbaste, foram aplicados os adubos foliares 50 ml/L por planta de cada tratamento em intervalos de 7 dias até a colheita. Os parâmetros agrônômicos avaliados foram realizados semanalmente: Altura da parte aérea, diâmetro do caule e número de ramificações. Na colheita foram avaliadas biomassa fresca e seca da parte aérea e das raízes, total da planta. A biomassa seca foi obtida a partir da secagem em estufa de circulação de ar forçado a temperatura de 65°C, permanecendo nestas condições, até atingir o peso constante. As análises estatísticas dos parâmetros coletados foram baseadas na análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser observado que as plantas de manjeriço que foram adubadas com manipueira a 10 % responderam a maior altura e diâmetro do caule quando comparada a manipueira a 20% e não diferenciando dos demais adubos foliares. No variável número de ramificações não foram influenciadas pelos adubos foliares testados (Tabela 1).

**TABELA 1** - Valores médios das variáveis alturas, diâmetro do caule e o número de ramificações de plantas de manjeriço que receberam aplicações semanais com os adubos foliares, Cruz das Almas, 2016.

TRATAMENTOS	RAMIFICAÇÕES (cm)	ALTURA (mm)	DIAMETRO (unidade)
URINA DE VACA 10%	27,14 ab	2,54 ab	8,28 a
URINA DE VACA 20%	29,92 ab	2,91 ab	7,71 a
MANIPUEIRA 10%	33,82 a	3,00 a	9,71 a
MANIPUEIRA 20%	20,80 b	2,18 b	9,28 a
CONTROLE (ÁGUA)	26,90 ab	2,62 ab	11,00 a
C.V (%)	24,23	18,03	30,67

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não apresentam diferenças significativas entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na tabela 2 apresenta os resultados do teste de médias e foi observado que a adubação foliar com manipueira a 10% promoveu maior biomassa da parte aérea comparada ao controle e nas demais variáveis não causaram efeito significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**TABELA 2** - Médias da biomassa fresca (BFPA), biomassa fresca a raiz (BFR), biomassa seca da parte aérea (BSPA) biomassa seca da Raiz (BSR) submetidas a adubação dos diferentes adubos foliares. Cruz das Almas, 2016.

TRATAMENTOS	BFPA	BFR	BSPA	BSR
URINA DE VACA 10%	2,96 ab	0,33 a	0,49 a	0,36 a
URINA DE VACA 20%	3,76 ab	0,37 a	0,39 a	0,34 a
MANIPUEIRA 10%	5,86 a	0,53 a	0,60 a	0,42 a
MANIPUEIRA 20%	3,84 ab	0,38 a	0,33 a	0,38 a
CONTROLE (ÁGUA)	1,80 b	0,39 a	0,22 a	0,36 a
C.V (%)	56,93	45,36	69,07	20,84

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não apresentam diferenças significativas entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

Dentre os adubos foliares testados destaca-se a aplicação de manipueira a 10% que promoveu o aumento na altura, diâmetro quando comparada a dosagem de 20% de manipueira e aos demais

tratamentos. Em relação a biomassa da parte aérea a manipueira a 10% promoveu maior produtividade quando comparada ao controle.

A manipueira a 20% causou menores os efeitos em relação a altura e diâmetro do coleto na planta de manjeriço, e nenhum dos tratamentos utilizados neste experimento surtiu efeito significativo na variável ramificação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNANDES, P.C. et al. Cultivo de manjeriço em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n. 2, p.260-264, 2004.

GONZAGA, A.D. et al. Toxicidade de manipueira de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e erva-de-rato (*Palicourea marcgravii* St. Hill) a adultos de *Toxoptera citricida* Kirkaldy (Homoptera: Aphididae). *Acta Amaz*, Manaus, v. 38, n. 1, p. 101 – 106, 2008.

KNAPIK, J.G; ÂNGELO, A.C. Crescimento de mudas de *Prunus sellowii* koehne em resposta a adubações com NPK e pó de basalto. *Floresta* v.37, n.2, p.257 – 264, 2007.

LORENZI, H; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 544p.

MAY, A. et al. Ocorrência de cercosporiose em *Ocimum basilicum* L. Centro de horticultura – Plantas Aromáticas e Medicinais. 2008. Disponível em: Acesso em 29 abr. 2011.

MARTINS, E.R. et al. Plantas medicinais. 2. ed. Viçosa: UFV – Imprensa Universitária, 1998. 220p.

MARCHESE, J.A; FIGUEIRA, G.M. O uso de tecnologias pré e pós – colheita e boas práticas agrícolas na produção de plantas medicinais e aromáticas. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.7, n.3, p.86 – 89, 2005.

OLIVEIRA, N. L. C. de; PUIATTI, M.; SANTOS, R.H. S.; CECON, P.R.; RODRIGUES, P.H. R. Soil and leaf fertilization of lettuce crop with cow urine. *Horticultura Brasileira*, v.27, p.431-437, 2009.

PATON, A. A synopsis of *Ocimum* L. (Labiatae) in Africa. *Kew Bul.* v. 47, p. 403-435, 1992.

PEREIRA, F.M. et al. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) das cultivares ‘Rica’ e ‘Paluma’ em câmara de nebulização. *Revista Científica*, v.19, n.2, p.199 – 206. 1991.

VIEIRA, R. F.; SIMON, J. E. Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.). Found in the markets and used in traditional medicine in Brazil. *Economic Botany*, Nova Iorque, v. 54, p. 207-16, 2000.

## UTILIZAÇÃO DE INDICADORES RÁPIDOS DA QUALIDADE DO SOLO E DOS CULTIVOS PARA EXTENSÃO RURAL AGROECOLÓGICA<sup>(1)</sup>

Fernanda Aparecida Valério<sup>2</sup>, Helton Nonato de Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Trabalho executado com recursos PIBIC/IFSUDESTEMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, Campus Rio Pomba.

<sup>2</sup> Graduanda em Agroecologia – IFSUDESTEMG-Rio Pomba, fernanda15\_valerio@hotmail.com

<sup>3</sup> D.Sc., Professor, IFSUDESTEMG-Rio Pomba, Departamento Acadêmico de Agricultura e Ambiente.

**RESUMO:** O bioma Mata Atlântica está entre as cinco, das 25 reservas de biodiversidade mais ameaçadas do planeta, considerada um “hot-spot” em biodiversidade, porém extremamente ameaçado pela intervenção antrópica. Os agroecossistemas produtivos e diversificados, entre eles os SAF - sistemas agroflorestais - e quintais agroecológicos, são exemplos de tecnologias de uso da terra que compartilham aspectos produtivos e conservacionistas. O principal objetivo deste trabalho é adaptar uma metodologia de avaliação rápida e integrada das condições ambientais e agroecológicas de agroecossistemas por meio de indicadores específicos para uso em diferentes realidades. A metodologia foi aplicada em quatro agroecossistemas sendo dois experimentais localizados no Campus Rio Pomba IFSUDESTEMG e duas propriedades rurais. Os indicadores de qualidade de solo foram assim definidos: 1.erosão, 2.cobertura do solo, 3.resistência à penetração, 4.estado dos resíduos, 5.presença da macro/mesofauna, 6.infiltração da água no solo, 7.estrutura, 8.presença de plantas espontâneas. Os indicadores de qualidade dos cultivos foram assim selecionados: 1.aparência, 2.crescimento do cultivo, 3.incidência de enfermidades, 4.diversidade genética, 5.diversidade vegetal, 6.rendimento da produção, 7.sistema de manejo, 8.diversidade natural da propriedade. A metodologia confirma-se ser de rápida aplicação, fácil entendimento para os envolvidos e promove a discussão participativa gerando conhecimentos e promovendo adaptações no manejo das propriedades. Os agroecossistemas nos momentos em que os sistemas necessitam de intervenção assertiva melhorando a sustentabilidade dos plantios e propriedades.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, avaliação integrada rápida, agroecossistemas, monitoramento.

## INTRODUÇÃO

O bioma da Mata Atlântica está entre as cinco das 25 reservas de biodiversidade mais ameaçadas do planeta. É considerado um “hot-spot”, ou seja, uma área muito importante de rica biodiversidade, mas extremamente ameaçada pela antropização (Myers et al., 2000). Essas áreas possuem um histórico do modelo de uso e ocupação do solo e adoção de tecnologias inadequadas, sobrepostos em área com elevada riqueza biológica que acarretou a perda considerável deste bioma (Dean, 1985).

Os agroecossistemas produtivos e diversificados como os sistemas agroflorestais (SAF) e os quintais agroecológicos são exemplos de tecnologias de uso da terra que compartilham aspectos produtivos conservacionistas muito utilizados por agricultores em toda a extensão do estado de Minas Gerais, do Brasil e do mundo. Os agroecossistemas podem ser considerados como ecossistemas de manejo relativamente simples, onde o componente principal é representado pelas plantas cultivadas. Os diferentes estratos que são formados pelas espécies componentes desses sistemas auxiliam na conservação e proliferação de espécies da fauna e da flora, exercendo importante papel no fluxo de energia, na cadeia trófica e ciclagem de nutrientes.

O solo, na condição de patrimônio familiar, sustenta o manejo e cultivo escolhidos por cada produtor(a) e que para garantir a produção recebe intervenções de forma autônoma em cada propriedade. Para alcance de sustentabilidade local é fundamental o bom e adequado manejo do recurso solo e das culturas de forma que garanta a produtividade e mantenha a qualidade do ambiente. A qualidade do solo é compreendida pela capacidade de um tipo específico de solo funcionar, dentro dos limites do ecossistema manejado ou natural, como sustento para a produtividade de plantas e animais ou de aumentar a qualidade da água e do ar e de promover a saúde humana (Karlen et al, 2003).

A qualidade do solo pode ser acessada através do uso de indicadores. Indicadores são atributos que medem ou refletem o status ambiental ou a condição de sustentabilidade do ecossistema. Vários indicadores de sustentabilidade vêm sendo utilizados para a caracterização e monitoramento de agroecossistemas, mas poucos métodos propostos são de fácil compreensão e manipulação por parte dos agricultores. O objetivo deste trabalho foi ajustar e adaptar uma metodologia de avaliação rápida da qualidade de solo por meio de indicadores agroecológicos ambientais com foco na parte subterrânea e aérea das culturas, que sejam específicos para apontamentos de intervenções e genéricos para usos em diferentes realidades.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido comparando-se quatro diferentes áreas e cultivos. Duas áreas de sistema agroflorestal de aproximadamente 600 m<sup>2</sup> cada, localizadas na área de várzea do campus Rio Pomba do IFSUDESTEMG, e duas propriedades de agricultores familiares, sendo uma localizada na Comunidade Japão de Silverânia e a outra na zona rural Comunidade Monte Alegre de Rio Pomba (Tabela 1). As medidas foram tomadas nas mesmas épocas climáticas do ano.

Tabela 1: Locais de aplicação da metodologia para averiguação dos indicadores selecionados e condição de ajustes necessários.

	Área 1	Café orgânico com gliricídia	Propriedade 1	Propriedade 2
<b>Local</b>	IFSUDESTEMG	IF SUDESTEMG	Rio Pomba	Silverânia
<b>Arranjo</b>	Plantio em linhas	Plantio em linhas	Plantio em linhas	Plantio aleatório, diversificado
<b>Espécies</b>	Mamão, eucalipto, café, banana, mandioca.	Café e gliricídia	Jiló, alface, temperos,	banana, café, goiaba, ipê, papagaio, frutíferas
<b>Idade</b>	3 anos	10 anos	7 anos	2 anos

A metodologia empregada foi desenvolvida por Altieri e Nicholls (2002) denominada “Sistema de avaliação rápida da qualidade do solo e qualidade dos cultivos”. Foram selecionados indicadores sensíveis e fáceis de serem estimados em campo tanto para o solo quanto para as culturas. Para cada indicador atribuiu-se uma nota entre 1 e 10, servindo-se de parâmetros comparativos para o solo e as culturas nos sistemas avaliados (Altieri; Nicholls, 2002; Nicholls et al., 2004). Os indicadores previamente selecionados para a qualidade de solo foram: 1.erosão, 2.cobertura do solo, 3.resistência à penetração, 4.estado dos resíduos, 5.presença da macro/mesofauna, 6.infiltração da água no solo, 7.estrutura, 8.presença de plantas espontâneas. Os indicadores de qualidade dos cultivos foram: 1. aparência, 2. crescimento do cultivo, 3. incidência de enfermidades, 4. diversidade genética, 5. diversidade vegetal, 6. rendimento da produção, 7. sistema de manejo, 8. diversidade natural da propriedade.

Cada um dos indicadores listados foi avaliado nas áreas selecionadas. Para esses indicadores valores de 1 (menos desejável), 5 (valor moderado) e 10 (mais desejável) foram creditados

conforme as características observadas para o solo ou o cultivo. Médias abaixo de 5 são consideradas abaixo do limite mínimo de sustentabilidade. Para posterior análise e discussão coletiva, obtêm-se as médias e plotam-se gráficos para a completa visualização das figuras obtidas pela integração dos valores levantados nas propriedades.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia aqui apresentada quando utilizada adequadamente permite aos agricultores, técnicos, estudantes e demais interessados observarem medidas de sustentabilidade de uma maneira comparativa, rápida e confiável. Utilizando-se dois ou mais agroecossistemas que mesmo estando sob diferentes práticas de manejo podem estar sob mesmas bases tecnológicas, a discussão própria e próxima dos agricultores pode orientar intervenções mais apropriadas promovendo melhoria da sustentabilidade das propriedades. Dessa forma, é possível reconhecer sistemas mais saudáveis e formas de manejo naquelas propriedades em que os agroecossistemas se destacarem, permitindo identificar e aprofundar os processos e interações que expliquem o desempenho do manejo adotado.

Através de uma análise geral baseando-se nos indicadores de qualidade do solo e das culturas encontrados, pode-se fazer uma análise mais integrada dos agroecossistemas avaliados (Figura 1).

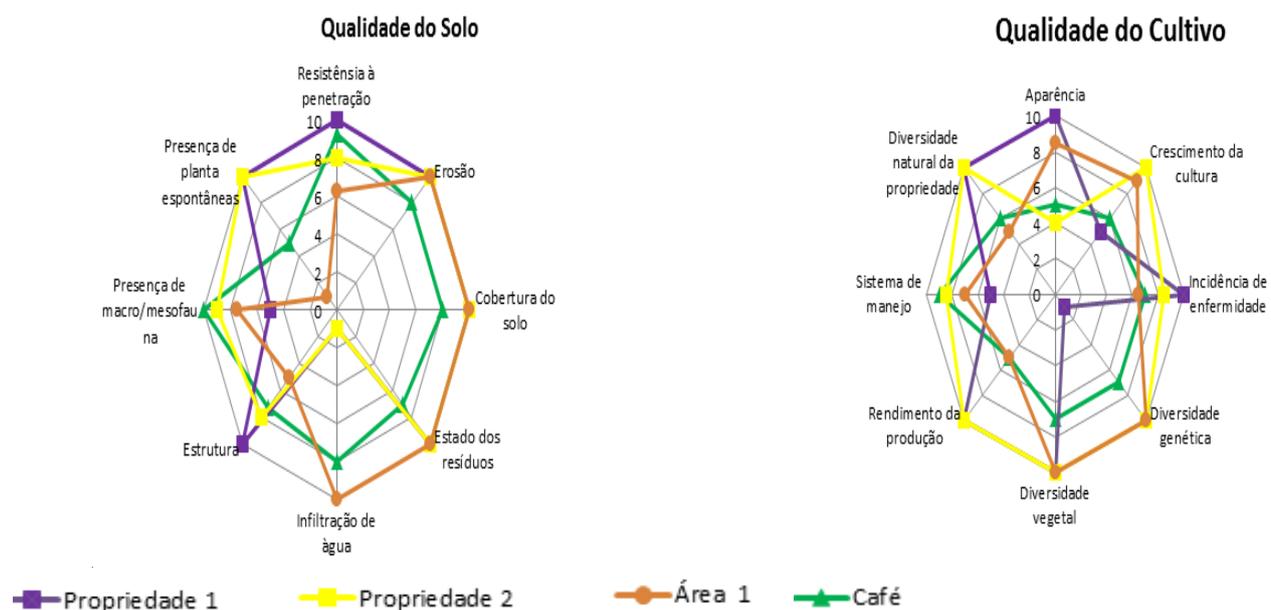


Figura 1: Representação gráfica dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia de avaliação rápida utilizando indicadores para análise da qualidade do solo e dos cultivos.

As avaliações do conjunto de qualidade do solo mostraram similaridades entre os agroecossistemas. As médias foram semelhantes entre os sistemas avaliados; infiltração de água na propriedade 1 e 2; macro e mesofauna na propriedade 1; presença de plantas espontâneas na área 1, e café com gliricídia. A diversidade de plantas espontâneas se destacou na propriedade 1 e na propriedade 2 proveniente da alta diversidade de espécies encontradas e que são mantidas nas propriedades rurais, diferentemente das áreas experimentais.

Com relação à avaliação dos aspectos de qualidade do cultivo dos diferentes agroecossistemas os resultados mostraram uma distribuição distinta dos valores. Na propriedade 1 o sistema de produção apresentou maior aparência da culturas com folhas verdes intensas, bom rendimento da cultura e diversidade vegetal manifestados na propriedade 2 e a área 1 com alta presença de espécies formando nichos para fauna e flora.

Entre os parâmetros que obtiveram os menores valores destaca-se a presença de plantas espontâneas. Essa diversidade de plantas espontâneas se destacou na propriedade 1 e na propriedade 2 proveniente do elevado número de espécies mantidas nos sistemas.

O parâmetro que obteve as melhores notas foi a cobertura do solo e erosão, já que se trata de sistemas manejados em que os resíduos são mantidos contribuindo para a proteção do solo e evitando prejuízos causados pela erosão.

O ponto central da metodologia é despertar para a compreensão de que existem dois vetores-chaves no desempenho dos agroecossistemas que devem estar presentes na agricultura sustentável: o papel do que está acima do solo (biodiversidade) e o que se encontra debaixo dele (comunidade biótica e suas interações). A diversidade dos microrganismos, plantas e animais, a ciclagem biológica de nutrientes e a matéria orgânica, todos esses elementos são manejados no cotidiano pelos agricultores e remetem para reflexões valiosas.

## CONCLUSÕES

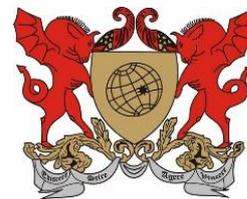
A metodologia apresenta-se como uma ferramenta muito útil na direção de se permitir que os próprios agricultores possam observar, acompanhar, monitorar os seus sistemas e de forma rápida e fácil tomar decisões mais fundamentadas para a melhoria de suas intervenções, objetivando alterações em atributos tanto dos solos quanto das culturas que estiverem insatisfatórios. Os indicadores escolhidos se mostraram de fácil detecção/mensuração e eficientes para indicar as demandas de manejo. Essa metodologia pode ser aplicada pelos próprios agricultores uma vez que se permite observar e apontar itens de manejo que tendem a melhorar o sistema produtivo, mesmo que sem o acesso a resultados de análises mais específicas (solo, foliar, bioquímica), porém, utilizando-se observações feitas em agroecossistemas que possuam características em bases sócio-econômicas e tecnológicas comparáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. Disponível em: <http://www.agroeco.org/doc/SistAgroEvalSuelo2.htm>. Acesso em: ago. 2005.
- ALTIERI, M. Agroecologia: Bases Científicas para uma Agricultura Sustentável. Porto Alegre: Guaíba Agropecuária, 592 p. 2002.
- DEAN, W. 1996. A Ferro e Fogo: a História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira. 2nd ed. Companhia das Letras, São Paulo, BR.
- KARLEN, D. L., DITZLER, C. A., ANDREWS, S. S. Soil quality: way and how? Geoderma No. 114. p. 145. 2003.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G. da FONSECA, G.A.B. & KENT, J., 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. Nature 403: 853-858.
- NICHOLLS, C. I., ALTIERI, M. A., DEZANET, A., LANA, M., FEISTAUER, D., OURIQUES, M. A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. Biodynamics, Pottstow, PA, v.20, n. 05, p. 33-44. 2004.



**Universidade Federal de Viçosa**  
**Pós Graduação em Agroecologia**



# **SISTEMAS AGROALIMENTARES DE AGRICULTORES FAMILIARES**

## ACÚMULO DE MATÉRIA FRESCA E SECA EM FRUTOS DE SEIS LINHAGENS DE AMENDOIM EM SISTEMA SEQUEIRO <sup>(1)</sup>

Eloene Rodrigues Godoy<sup>2</sup>, Hildeu Ferreira da Assunção<sup>3</sup>, Elionai Feitosa Paiva<sup>4</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>5</sup>, Danielle Fabíola Pereira da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, eloene\_5@hotmail.com

<sup>3</sup>PhD, Professor – Bolsista de Produtividade do CNPq - Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, hildeu@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia –Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, elionai.f.paiva@hotmail.com

<sup>5</sup>Pesquisador – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, jeffnaves@gmail.com

<sup>6</sup>D.Sc., Professora – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, daniellefpsilva@gmail.com

**RESUMO:** A cultura do amendoim é um importante produto agrícola da chamada economia informal, sendo uma alternativa para agricultores familiares. Objetivou-se avaliar o acúmulo de matéria fresca e matéria seca no fruto de seis linhagens de amendoim em sistema sequeiro e orgânico. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, GO. A implantação do experimento foi realizada no dia 30 de novembro de 2015 (cultivo em safra de verão). O plantio foi realizado em duas fileiras duplas de 2,5 metros cada com densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear. O espaçamento entre linhas foi de 0,2 metros e entre parcelas de 1,0 metros. A colheita ocorreu, no dia 28 de abril de 2016, sendo realizada quando 60 a 70% das vagens apresentavam pigmentos de cor marrom na parte interna das vagens. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito tratamentos (LPM 12-38; LPM 12-71; LPM 13-293; LPM 13-415; LPM 13-413 OL; LPM 13-415 OL) e as cultivares Runner IAC 886 e 301AM que foram utilizadas como tratamentos testemunhas. Foram feitas pesagens de matéria fresca e seca dos frutos nos períodos 88, 119 e 140 dias após a semeadura, em balança de precisão. Maiores teores de matéria fresca foram obtidos na linhagem 13-293, enquanto que a linhagem 13-413OL alcançou maiores teores de matéria seca entre as linhagens avaliadas.

**Palavras-chave:** *Arachis hypogaea* L., cultivo orgânico, agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma oleaginosa de largo aproveitamento alimentar, atendendo os vários segmentos de consumo *in natura* ou industrializado. Mais recentemente, com as novas tendências no segmento de fontes renováveis, o amendoim tem sido também demandado para atender os mercados de óleo comestível e combustível (Vasconcelos et al., 2015).

O amendoim é cultivado em regiões tropicais na faixa de latitude entre 30o N e S, entretanto, países de clima temperado como os Estados Unidos executam o cultivo numa faixa de latitude maior (30° a 40°). Apesar desta ampla adaptabilidade, a produtividade é fortemente influenciada por fatores ambientais, especialmente temperatura, disponibilidade de água e radiação (Nogueira et al., 2013). As condições climáticas variam em função da fase de desenvolvimento da cultura. As plantas apresentam hábito de crescimento indeterminado, ocorrendo simultaneamente o desenvolvimento vegetativo e o reprodutivo (Neto et al., 2012).

O fruto do amendoim é rico em óleo, proteínas e vitaminas, sendo uma importante fonte de energia e aminoácidos para alimentação humana. Leguminosa genuinamente sul-americana, ela produz um dos grãos mais consumidos do mundo atual (Martins & Vicente, 2010).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o acúmulo de matéria fresca e matéria seca no fruto de seis linhagens de amendoim em sistema sequeiro e orgânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, GO, localizado a 17° 53' de Latitude Sul, 51° 43' de Longitude Oeste e 670 metros de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, megatérmico, com estações seca de maio a setembro, e chuvosa definidas pelos meses de outubro a abril.

A implantação do experimento foi realizada no dia 30 de novembro de 2015 (cultivo em safra de verão). O plantio foi realizado em duas fileiras duplas de 2,5 metros cada com densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear. O espaçamento entre linhas foi de 0,2 metros e entre parcelas de 1,0 metros.

A colheita ocorreu, no dia 28 de abril de 2016, sendo realizada quando 60 a 70% das vagens apresentavam pigmentos de cor marrom na parte interna das vagens. A colheita foi manual através do arranque das plantas, em seguida as vagens foram devidamente identificadas para análises.

O delineamento experimental foi em Blocos Casualizados, com oito tratamentos (LPM 12-38; LPM 12-71; LPM 13-293; LPM 13-415; LPM 13-413 OL; LPM 13-415 OL) e as cultivares Runner IAC 886 e 301AM que foram utilizadas como tratamentos testemunhas.

Foram feitas pesagens de matéria fresca e seca dos frutos nos períodos 88, 119 e 140 dias após a semeadura, em balança de precisão.

Os dados obtidos em função do tempo foram submetidos à análise de variância e de regressão. A escolha dos modelos foi baseada no coeficiente de determinação e no potencial para explicar o fenômeno biológico, o programa estatístico utilizado foi o GENES (Cruz, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de massa fresca e seca do fruto ajustou-se a um padrão de desenvolvimento quadrático (Figuras 1A e 1B).

Observa-se que a variedade comercial 301-AM obteve o maior teor de matéria fresca do fruto com 337,52; 833,74 e 135,20 g aos 88, 119 e 140 dias após a semeadura, respectivamente (Figura 1A). A variedade comercial 'Runner' esse teor foi de 370,69; 242,08 e 168,46 g aos 88, 119 e 140 dias após a semeadura, respectivamente. Em média a linhagem 13-293 obteve 317,72; 411,63 e 117,91g aos 88, 119 e 140 dias após a semeadura, indicando o potencial desta linhagem em sistema orgânico e sequeiro na região Sudoeste de Goiás.

Os resultados obtidos com as linhagens indicam, que de forma geral, a condição de manejo a elas impostas não foi a mais adequada e necessita de otimização, em especial quanto à fertilidade e disponibilidade hídrica, para que se permita melhor expressão produtiva das linhagens, em termos de matéria fresca e seca do fruto.

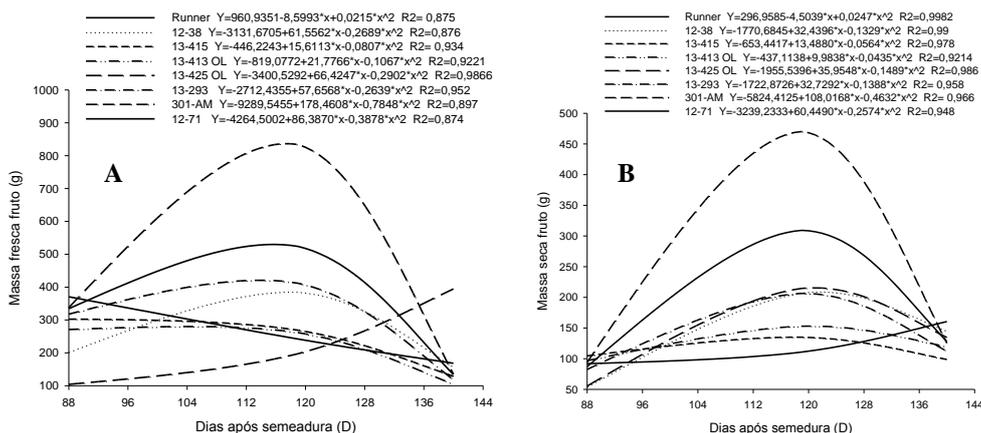


Figura 1. Estimativa da matéria fresca (A) e matéria seca (B) do fruto de amendoim, durante o desenvolvimento da planta, em função do tempo (D).

Para matéria seca do fruto observam-se maiores valores para a linhagem 13-413OL, alcançando 104,59; 134,95; 98,53 g aos 88, 119 e 140 dias após a semeadura, valores superiores aos encontrados nas variedades comerciais.

## CONCLUSÕES

Maiores teores de matéria fresca foram obtidos na linhagem 13-293, enquanto que a linhagem 13-413OL alcançou maiores teores de matéria seca entre as linhagens avaliadas.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum. v.35, p. 271-276, 2013.

MARTINS, R.; VICENTE, J. R. Demandas por inovação no amendoim paulista. Informações econômicas, v. 40, n. 5, p. 43-51, 2010.

NETO, J. F.; COSTA, C. H. M.; CASTRO, G. S. A. Ecofisiologia do amendoim. Scientia Agraria Paranaensis, v. 11, n. 4, p. 1-13, 2012.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; TÁVORA, F.J.A.F.; ALBUQUERQUE, M.B.; NASCIMENTO, H.H.C.; SANTOS, R. C. Ecofisiologia do Amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: SANTOS, R. C.; FREIRE, R.M.M.; LIMA, L.M. O Agronegócio do Amendoim no Brasil. Embrapa Algodão, 2013, p.81-113.

VASCONCELOS, F. M. T. de; VASCONCELOS, R. A. de; LUZ, L. N. da; CABRAL, N. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L. de; SANTIAGO, A. D.; SGRILLO, E.; FARIAS, F. J. C.; MELO FILHO, P. de A. e SANTOS, R. C. dos. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos eretos de amendoim cultivados nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.8, p.1375-1380, ago, 2015.

# AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO PARA AUTOCONSUMO E DA (IN)SEGURANÇA ALIMENTAR DE FAMÍLIAS RURAIS

Sílvia Oliveira Lopes<sup>1</sup>, Ignacio Pacheco Juárez<sup>2</sup>, Elizangela da Silva Miguel<sup>3</sup>, Sílvia Eloíza Priore<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV/MG, silvia.lopes.nut@hotmail.com (Bolsista CAPES)

<sup>2</sup>Estudante de Mobilidade/UFV, Graduando em Redes Agroalimentares – Universidad Autónoma Chapingo, UACH-Méx, pacheco.juarez.ignacio@gmail.com

<sup>3</sup>Mestranda em Agroecologia UFV/MG, elizangela.miguel@ufv.br

<sup>4</sup> Professora Doutora do Departamento de Nutrição e Saúde UFV/MG, sepriore@gmail.com

**RESUMO:** No Brasil, em 2010, 35,1% dos domicílios presentes na zona rural apresentaram algum tipo de insegurança alimentar (leve, moderada ou grave). Uma estratégia efetiva para alcançar a segurança alimentar é através da agricultura familiar, considerada chave para erradicação da fome e mudança para sistemas agrícolas sustentáveis. Objetivou-se avaliar a produção para autoconsumo e a situação se (in) segurança alimentar de famílias rurais no Município de Viçosa -MG. Trata-se de um estudo transversal, descritivo tendo a família como unidade de estudo; a participação deu-se de forma voluntária, a coleta das informações ocorreu entre os meses de janeiro a maio de 2016 por meio de visitas domiciliares; as informações foram digitadas e analisadas no Microsoft Excel; para avaliação da Segurança Alimentar foi utilizada a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFV (1.052.836/2015). Participaram do estudo 59 famílias, totalizando 183 indivíduos; 55% (n=101) homens e 45% (n=82) mulheres. Quanto à situação alimentar, obteve-se que 37% (n=22) das famílias apresentaram algum tipo de insegurança alimentar, sendo maior a prevalência de insegurança alimentar leve. Em relação à disponibilidade de alimentos obteve-se que quanto maior a insegurança alimentar das famílias menor era a disponibilidade de alimentos oriundos da produção. Conclui-se que a produção de alimentos para autoconsumo é a chave para a Segurança Alimentar e Nutricional; devendo o Estado fomentar políticas de incentivo para o fortalecimento da agricultura familiar, visando à continuidade desta produção, conseqüentemente, contribuindo para a melhoria do quadro de segurança alimentar no país.

**Palavras chave:** Autoconsumo, Segurança Alimentar, Agricultura Familiar.

## INTRODUÇÃO

A segurança alimentar e nutricional (SAN) é multidimensional, existem fatores que o determinam ao nível nacional, comunitário, familiar e até o individual; é também multisectorial porque engloba fatores dietéticos, sociais, culturais, econômicos e até geográficos; portanto a abordagem de um problema multifacetado como a segurança alimentar e nutricional demanda o emprego de diferentes métodos, o que requer o envolvimento de profissionais de diversas áreas, sendo dirigidos por técnicas de pesquisas que visem à qualidade final da análise (PESSANHA, 2008; DUTRA, 2013). Segundo IBGE (2010), 35,1% dos domicílios presentes na zona rural apresentaram algum tipo de insegurança alimentar (leve, moderada ou grave), detectada pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). No entanto, a Segurança Alimentar e Nutricional, constitui um objetivo estratégico e permanente de política pública, orientado pelos princípios do Direito Humano à Alimentação Adequada e da Soberania Alimentar (BRASIL, 2006). Baseados nesse princípio busca-se estratégias efetivas que possam garantir a estabilidade da oferta de alimentos no meio rural, uma delas é a produção para autoconsumo.

Segundo a FAO (2014) a agricultura familiar é a chave para erradicar a fome e a mudança para sistemas agrícolas sustentáveis na América Latina e no mundo inteiro para o futuro; os pequenos agricultores são aliados da segurança alimentar e atores principais no esforço dos países

por conseguir um futuro sem fome. Além disso, a agricultura familiar representa a ocupação socialmente mais equitativa do espaço agrário, bem como favorece a valorização das dimensões social, ambiental e cultural da produção agrícola para autoconsumo e permite acesso direto aos alimentos o que é próprio do enfoque da Segurança Alimentar e Nutricional (MALUF, 2004; CAPORAL, 2006; VOGT, 2007; DUTRA, 2013). Frente a esta situação o presente estudo teve por objetivo avaliar a produção para autoconsumo das famílias rurais em situação de (In)Segurança Alimentar em comunidades rurais do município de Viçosa, Minas Gerais.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo transversal descritivo realizado em um setor da zona rural do município de Viçosa-MG, tendo a família como unidade de estudo. A participação deu-se de forma voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O setor do estudo é composto por quatro comunidades rurais, tendo elas sido selecionadas por indicações da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG) por ter contato direto com as comunidades rurais do município. A coleta das informações ocorreu entre os meses de janeiro a maio de 2016 por meio de visitas domiciliares com aplicação de questionário semiestruturado ao responsável da família, para o registro das informações referentes à procedência dos alimentos disponíveis efetivamente nos domicílios nos últimos 30 dias antes da visita, para a classificação da proporção dos alimentos adquiridos no mercado e produzidos no próprio domicílio. Estas informações foram digitadas e analisadas no Microsoft Excel. Para avaliação da Segurança Alimentar utilizou-se a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) que se propõe a captar as percepções e dimensões de insegurança alimentar. Este instrumento é composta por 14 perguntas fechadas com respostas sim ou não referentes aos últimos três meses, para famílias com moradores menores de 18 anos e 8 para famílias sem moradores menores de 18 anos. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (1.052.836/2015).

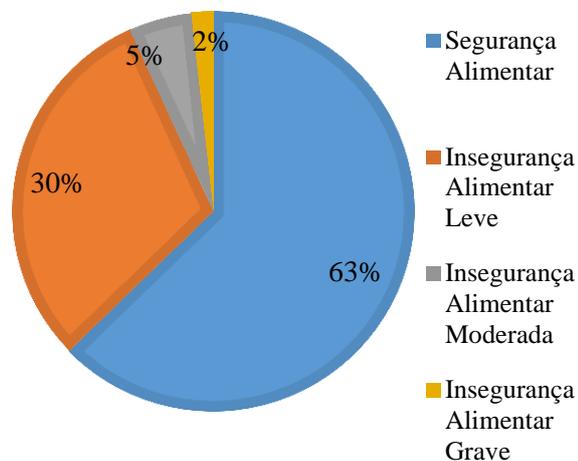
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Participaram do estudo 59 famílias residentes das quatro comunidades participantes do estudo, zona rural de Viçosa-MG, totalizando 183 indivíduos. A média de moradores por família foi de 3,5; sendo 1 e 7 a mínima e máxima respectivamente. Dentre os indivíduos avaliados encontrou-se mais homens que mulheres, em termos percentuais foram 55% (n=101) homens e 45% (n=82) mulheres.

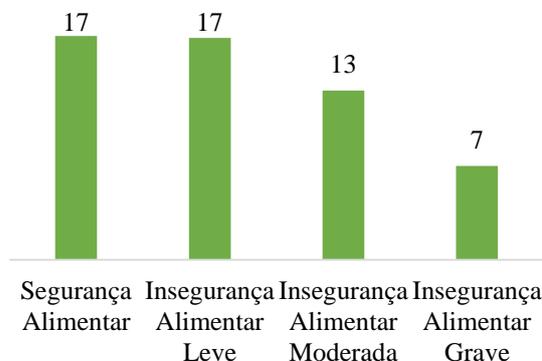
O gráfico 1 apresenta a situação de segurança alimentar das famílias obtidos pelo método da EBIA (Escala Brasileira de Insegurança Alimentar). Este método avalia a percepção frente a situação alimentar referente aos três meses antes da data da entrevista e observa-se que mais do que um terço da população tem algum tipo de preocupação quanto ao acesso e a qualidade dos alimentos no futuro que compromete as outras necessidades básicas das famílias, sendo maior a insegurança alimentar leve frente aos outros. Estes resultados concordam com os da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio que a prevalência de segurança alimentar para pessoas na área rural como urbana não se alterou de 2009 para 2013, mas a insegurança alimentar grave diminuiu de 8,6% a 6,3% e a insegurança alimentar leve aumentou de 21,7 a 24,3 (IBGE, 2014).

Em relação à procedência dos alimentos disponíveis nos domicílios nos últimos trinta dias antes da data de entrevista, obteve-se que todas as famílias têm algum tipo de produção para autoconsumo, sendo maior a produção de origem vegetal, quando comparado com os de origem animal (gráfico 2). Observa-se que a porcentagem dessa disponibilidade oriunda da própria produção é muito baixa, o que significa que grande parte dos alimentos de consumo diário pelas famílias são comprados. Porém, o que chama a atenção deste resultado é que quanto mais alto o nível de insegurança alimentar, menor é a produção de alimentos para autoconsumo; ou seja, a produção de alimentos é maior nas famílias que apresentaram segurança alimentar de acordo com os resultados obtidos pela EBIA, o que coincide com os resultados do Censo Agropecuário, 2006,

quando afirma-se que uma das funções, ou papéis, que mais é atribuído à produção para autoconsumo refere-se à garantia da autossuficiência alimentar da família e da unidade produtiva. A produção de alimentos para autoconsumo é uma estratégia de fonte de renda, que pode contribuir para maior estabilidade econômica das famílias rurais, além de atender a princípios da Segurança Alimentar e Nutricional como diversidade dos alimentos e manutenção dos hábitos de consumo (GRISA, 2009; DUTRA, 2013).



**Gráfico 1.** Classificação da situação de segurança alimentar pela EBIA nos domicílios participantes do estudo. Viçosa-MG, 2016.



**Gráfico 2.** Percentual médio de alimentos disponíveis, oriundos da produção nos domicílios participantes do estudo. Viçosa-MG, 2016.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a produção de alimentos para autoconsumo das famílias rurais é a chave para a segurança alimentar e nutricional, porque dá estabilidade tanto à disponibilidade, como ao acesso dos alimentos, assim como garante um consumo mais diversificado e de maior qualidade, tanto biológica quanto nutritiva. Portanto, a agricultura familiar é um importante ator na promoção da SAN, pela produção diversificada de alimentos para o autoconsumo e por apresentar maior qualidade nutritiva, considerando-se os produtos in natura, além de proporcionar economia monetária e maior autonomia do agricultor frente ao contexto social e econômico, não havendo a necessidade de comprar alimentos, pois eles estão disponíveis na propriedade rural. Por todas essas vantagens da agricultura familiar, cabe ao Estado fomentar políticas que visem a garantia da segurança alimentar e nutricional e a soberania alimentar do seu povo, visando continuidade desta produção, consequentemente, contribuindo para o quadro de segurança no país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional.** Dispõe sobre Criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. 2006.

DUTRA, L.V. **Insegurança alimentar e nutricional e produção para o autoconsumo na zona rural de São Miguel do Anta, MG.** 2013. 118f. Dissertação [Mestrado em Agroecologia]. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil.

FAO – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. **Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe:** Recomendaciones de Política. Santiago, Chile. 2014.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)** Segurança alimentar, 2009. Rio de Janeiro, RJ, 2010.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)** Segurança Alimentar 2014. Rio de Janeiro, 2014.

IPEA-INSTITUTO DE PESQUISA ECONÓMICA APLICADA. A produção para autoconsumo no Brasil uma análise a partir do Censo Agropecuário 2006. **Relatório de pesquisa**. Brasília, 2013.

## CAFÉ COM AGROECOLOGIA: DISSEMINANDO IDEIAS <sup>1</sup>

Sílvia Oliveira Lopes<sup>2</sup>; Elizangela da Silva Miguel<sup>3</sup>, Paula Torres Trivellato<sup>4</sup> Clarice Silva e Souza<sup>5</sup>  
Sílvia Eloiza Priore<sup>6</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES, FAPEMIG)

<sup>2</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia/Universidade Federal de Viçosa, Bolsista CAPES, silvia.lopes.nut@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia/UFV, Bolsista FAPEMIG, elizangela.miguel@ufv.br

<sup>4</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia/UFV, Bolsista FAPEMIG, paulatrivellato@hotmail.com

<sup>5</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia/UFV, Bolsista CAPES, cla\_souzabio@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> do Departamento de Nutrição e Saúde/UFV, sepriore@ufv.br

**RESUMO** Introdução: As metodologias ativas visam transcender os conhecimentos por diferentes métodos de ensino, neste âmbito foi criado, no início de 2015, o Café com Agroecologia. Objetivo: Avaliar o Café com Agroecologia como uma proposta de disseminação da temática agroecologia a partir da perspectiva do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PLANAPO. Metodologia: Foi realizada análise de conteúdo dos encontros ocorridos de janeiro à dezembro de 2015, no Campus da Universidade Federal de Viçosa, categorizando as propostas a partir das sete diretrizes do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Resultado: Foram avaliados os encontros realizados entre janeiro a dezembro de 2015, tendo média de participação de 37 pessoas (mínimo de 19 e máximo de 56) perfazendo doze encontros, buscou-se uma avaliação dos eixos que nortearam a temática a fim de emergir questões que fortalecem e discutem a agroecologia em uma perspectiva social e política.

**Palavras-chave:** Agroecologia, Metodologia Ativa, Sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

As metodologias ativas são pontos de partida para a condução do ensino para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. A ideia passa pela transformação de espaços escolares “quadrados” para espaços mais abertos, onde lazer e estudo estejam mais integrados (MORAN, 2015).

Pensando em compartilhar os conhecimentos em agroecologia para fora das salas de aulas e entre públicos diversos, usando metodologias ativas para tal, foi criado, no início de 2015, o Café com Agroecologia. A proposta trata-se de um projeto de extensão do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), envolvendo os alunos e coordenadores do programa.

O Projeto acontece por meio de encontros mensais com convidados chaves, que expõe algum assunto relacionado à agroecologia para um público composto, em sua maioria, por estudantes universitários. O encontro se dá em espaço público, dentro da UFV, de forma dinâmica e agraciado pela oferta de produtos da agricultura familiar local, destinado ao consumo e socialização dos participantes.

Conceituando a agroecologia tomamos a como “ciência de natureza multidisciplinar, cujos ensinamentos pretendem contribuir para a construção de estilos de uma agricultura de base ecológica e na elaboração de estratégias de desenvolvimento rural, tendo como referência os ideais da sustentabilidade numa perspectiva multidimensional (CAPORAL e COSTABEBER, 2002), por meio de suas práticas tecnológicas e através de manejo adequado dos recursos naturais, ecológicos e sociais” (HERNÁNDEZ e HERNÁNDEZ, 2010).

Ações que visam difundir a agroecologia enquanto modo de produção e transformação do ambiente, seja ele ecológico, econômico, político e social, condiz com os eixos do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO). O PLANAPO é oriundo da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, como o plano de ação da mesma. O plano teve sua primeira versão entre 2013 e 2015, alcançando articulação entre agentes públicos e privados em torno da

promoção da agroecologia, e segue para a segunda versão, com prazo entre 2016 e 2019 (CIAPO, 2013).

O objetivo deste trabalho é avaliar o Café com Agroecologia como uma proposta de disseminação da temática agroecologia a partir da perspectiva PLANAPO.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional participante, realizado com público variado no período de janeiro a dezembro de 2015, no Campus da Universidade Federal de Viçosa. O encontro é parte do projeto registrado sob o número PRJ-272/2015. Com auxílio de relatoria foram coletadas informações quanto à participação e envolvimento do público com a temática. A fim de auxiliar as análises foi realizada uma avaliação da construção coletiva dos eixos que nortearam o diálogo e posteriormente os encontros, categorizando as propostas a partir das sete diretrizes do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO):

*I- Promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional e do direito humano à alimentação adequada e saudável, por meio da oferta de produtos orgânicos e de base agroecológica isentos de contaminantes que ponham em risco a saúde;*

*II – promoção do uso sustentável dos recursos naturais, observadas as disposições que regulem as relações de trabalho e favoreçam o bem-estar de proprietários e trabalhadores;*

*III – conservação dos ecossistemas naturais e recomposição dos ecossistemas modificados, por meio de sistemas de produção agrícola e de extrativismo florestal baseados em recursos renováveis, com a adoção de métodos e práticas culturais, biológicas e mecânicas, que reduzam resíduos poluentes e a dependência de insumos externos para a produção;*

*IV – promoção de sistemas justos e sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos, que aperfeiçoem as funções econômica, social e ambiental da agricultura e do extrativismo florestal e priorize o apoio institucional aos beneficiários da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006;*

*V – valorização da agrobiodiversidade e dos produtos da sociobiodiversidade e estímulo às experiências locais de uso e conservação dos recursos genéticos vegetais e animais, especialmente àquelas que envolvam o manejo de raças e variedades locais, tradicionais ou crioulas;*

*VI – ampliação da participação da juventude rural na produção orgânica e de base agroecológica; e*

*VII – contribuição na redução das desigualdades de gênero, por meio de ações e programas que promovam a autonomia econômica das mulheres.*

Após a categorização foi realizado uma análise de conteúdo dos principais questionamentos e contribuições com a temática.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados os encontros realizados entre janeiro a dezembro de 2015, tendo média de participação de 37 pessoas (mínimo de 19 e máximo de 56) perfazendo doze encontros, buscou-se uma avaliação dos eixos que nortearam a temática a fim de emergir questões que fortalecem e discutem a agroecologia em uma perspectiva social e política (Figura 1).

Temáticas dos encontros	Construção coletiva/ Eixos
1. Práticas Agroecológicas e Alimentação Saudável	“Agroecologia como prática e movimento”; “Conhecimento empírico”; “Experimentação”; “A família trabalhando a terra”; “Sem uso de adubos químicos”
2. O papel da Agroecologia e Etnobotânica na segurança alimentar	“Plantas que marcaram a infância”; “Cafeeiro”; “Jabuticabeira”; “Caneleira”; “Mangueira”; “Umbuzeiro”; “Uso das plantas alimentícias não convencionais e Soberania Alimentar”

**V SIMPA-Simpósio da Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa  
10 e 11 de novembro de 2016, Viçosa - MG**

3. Pesquisas em Agroecologia: Um enfoque em Homeopatia	“O que motiva a geração do conhecimento acadêmico?” “Definição de agroecologia sentidos e significados” “Uma agricultura que preserva o meio ambiente”; “Uma forma alternativa de tratar os alimentos”; “Trabalha o todo sendo maior que as partes”
4. Rede Raízes da Mata	“Círculo de Cultura de Paulo Freire”; “Vida”; “Industrialização”; “Exagero”; “Obesidade”; “Desequilíbrio”; “Modelo de produção atual”; “Proposta Rede como facilitador da venda de produtos da agricultura familiar”
5. Metodologias participativas para agroecologia	“ <i>Dragon Dreaming</i> ”; “sair satisfeito”; “conviver com pessoas de outras áreas”; “ouvir os jovens”; “conhecer novas experiências e aplica-las na nossa região”; “saber o efeito de metodologias participativas nas pessoas”; “sair feliz”; “saber mais sobre agroecologia”
6. O papel da Etnociência na Saúde	“Características da Ciência”; “Etnociência reconhece a validade de outros saberes” “Saber popular”; “Importância do pesquisar e devolver a população os achados”; “fazer ciência de carne e osso, para quem beber da mesma sentir seu gosto”
7. Agricultura como lócus da promoção da saúde: um diálogo possível	“Consumo de produtos industrializados”; “Perda da regionalização alimentar”; “Soberania Alimentar”; “Segurança Alimentar e Nutricional”; “Falta de políticas públicas de controle da venda de industrializados”; “Programa Nacional de Alimentação Escolar”; “Programa de Aquisição de Alimentos”
8. Vivências com a agricultura familiar em Ruanda e Congo/ Quinta Agroecológica	“Agricultura familiar merece destaque nestes países”; “Degradação e erosão, devido manejo inadequado do solo”; “Incentivo a produção de gado”; “índice de desigualdades sociais maiores”; “Comparar forma de produção, legislação e cultura de agricultores familiares do Congo e Ruanda”
9. Uso da Homeopatia e Microrganismos Eficientes (EM) na Agropecuária e na	“Consortiação para controle da proliferação de pragas em hortaliças”; “Homeopatia equilíbrio e não eliminação de pragas”; Homeopatia proteção contra parasitas em animais”; “EM acelera a decomposição de materiais orgânicos”; “Sonho de ter horta Mandala”; “Alunos do ensino básico com projeto “Horta viva na escola”; “Alimentação Saudável.”
10. Agroecologia conflitos socioambientais e reforma agrária	“Crise ambiental”; “História do Brasil”; “Revolução Verde”; “Modelo petroquímico”; “Maior consumidor de agrotóxicos”; “O papel da agroecologia”; “Agricultura Familiar gaúcha”; “Café com agroecologia como agente de reflexão/ mudança”; “O papel da universidade na formação de pessoas e profissionais”.
11. Epigenética e Qualidade de Vida	“Mecanismos epigênicos”; “Fenômenos epigênicos”; “Epigenética revela a influência do ambiente no material genético”
12. Ano Internacional dos Solos	“Solo como algo complexo”; “Como são formados os solos?” “Recursos renováveis”; “Práticas de proteção do solo”; “Solo como

**Figura 1.** Avaliação da construção coletiva dos eixos norteadores das temáticas abordadas do Encontro Café com Agroecologia, Viçosa-MG, 2016.

A partir desta avaliou-se com auxílio dos eixos norteadores do PLANAPO as discussões construídas durante os encontros (Figura 2). A avaliação disposta nas figuras 1 e 2 permitem inferir que as discussões construídas ao longo dos encontros estão enquadradas nas diretrizes e estratégias do plano, especificamente no que tange a intensificação e sistematização da produção acadêmica e científica e do conhecimento agroecológico.

Diretriz 1		Diretriz 2		Diretriz 3		Diretriz 4		Diretriz 5		Diretriz 6		Diretriz 7	
1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	5	1	4
3	4	3	4	4	8	6	9	3	4	6		5	6
6	7	6	8	9	10	10		6	7				
8	9	9	10	12				8	9				
10	12	12						11					

**Figura 2.** Categorização das temáticas segundo diretrizes do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO)

## CONCLUSÕES

As temáticas que vem sendo discutidas no Café com Agroecologia vão de encontro com os eixos norteadores do PLANAPO e constituem em uma atividade de transformação e disseminação de conhecimento em agroecologia.

## AGRADECIMENTOS

CAPES, FAPEMIG, CNPq, UFV, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, DNS/UFV

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. Publicação do Planapo 2016-2019 é lançada na 2ª Cnater. 2016. Disponível em:

<<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/reflex%C3%B5es-sobre-o-primeiro-plano-nacional-de-agroecologia-e-produ%C3%A7%C3%A3o-org%C3%A2nica>>. Acesso em: 18 set. 2016.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, v.3, n.2, p.13-16, abr./mai. 2002.

CÂMARA INTERMINISTERIAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA - CIAPO. Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PLANAPO. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2013.

HERNÁNDEZ, J. M.; HERNÁNDEZ, M. J. B. Agricultura sustentável e a construção de conhecimentos locais: uma experiência em Jalisco, México. In: *Construção de territórios camponeses* Paulo Petersen. *Revista Agriculturas; experiências em agroecologia*, v. 6, n. 3, 2010.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*, v. 2, 2015.

## CONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE PLANTAS PELA COMUNIDADE DE SANTA BÁRBARA DO TUGÚRIO - MG <sup>(1)</sup>

Vanessa Maria de Souza Barros<sup>2</sup>, Patricia Aparecida de Carvalho<sup>3</sup>, Heverson Vieira Marangon<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do CEAVARP)

<sup>2</sup>Pós-Graduanda em Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo, UFES – ES, [vanessa.598@hotmail.com](mailto:vanessa.598@hotmail.com)

<sup>3</sup>Pós-Graduanda em Produção Vegetal – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF - RJ, [patriciacarvalho578@gmail.com](mailto:patriciacarvalho578@gmail.com)

<sup>4</sup>Tecnólogo em Gestão Ambiental – Fundação Presidente Antônio Carlos - FUPAC, [heverson.vieira@ceavarp.org.br](mailto:heverson.vieira@ceavarp.org.br)

**RESUMO:** A conservação e o uso sustentável da biodiversidade requerem conhecimentos da vegetação nativa e de como as populações locais utilizam os recursos naturais disponíveis. Nesse cenário, o estudo da etnobotânica por objetivo registrar os diversos usos dos recursos, as formas de manejo, suas potencialidades e como são empregadas por comunidades tradicionais. Desta forma, o objetivo deste estudo foi levantar a diversidade de uso e a distribuição do conhecimento sobre plantas úteis em uma comunidade tradicional no município de Santa Bárbara do Tugúrio de Minas Gerais. A coleta dos dados foi realizada a partir de entrevistas semiestruturadas conduzidas entre os meses de abril a maio de 2016. Foram entrevistados 5 representantes de diferentes comunidades, com idade entre 27 e 83 anos. Foram levantadas 78 espécies vegetais, distribuídos em 36 famílias, sendo 3 espécies não identificadas. A família com maior número de espécies citadas foi Lauraceae. Dentre as categorias em que as plantas foram agrupadas, a categoria construção civil foi a que obteve mais citações, sendo o principal uso como mourões. No entanto, a maioria das plantas levantadas apresentaram mais de um uso. Os entrevistados relataram ainda o desaparecimento ou escassez no uso de certas plantas frequentemente usadas no passado. Desta forma, é imprescindível o conhecimento das espécies na região e a criação de um plano de manejo de Desenvolvimento Sustentável, que possa contribuir para conservação do remanescente.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, etnobotânica, conhecimento popular.

### INTRODUÇÃO

A etnobotânica constitui um dos ramos da etnobiologia, ciência que estuda “o conhecimento e as conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito da biologia. É o estudo do papel da natureza no sistema de crenças e de adaptação do homem a determinados ambientes” (Posey, 1987). Segundo Albuquerque (2000), a Etnobotânica faz a mediação dos variados discursos culturais, almejando a compreensão do outro, do seu modo de vida, dos seus códigos e costumes que racionalizam suas relações com a natureza. Uma vez que tanto a cultura quanto a paisagem não são estáticas, as condições para produção de conhecimento etnobotânico também são dinâmicas.

Dessa forma, a pesquisa etnobotânica pode contribuir tanto para a manutenção da qualidade de vida quanto para a identificação dos grupos culturais que persistem no local, possibilitando a continuidade da dinâmica de elaboração e re-elaboração do conhecimento etnobotânico (Gandolfo & Hanazaki, 2011).

Segundo Silva *et al.* (2015) a partir de levantamentos em determinadas comunidades locais pode-se averiguar as potencialidades dos recursos vegetacionais, desde medicinais, alimentares, madeireiros, forrageiros, assim como, as formas de uso repassado para futuras gerações pelos moradores. Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar o estudo etnobotânico de espécies vegetais nativas utilizadas por moradores locais do município de Santa Bárbara do Tugúrio-MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

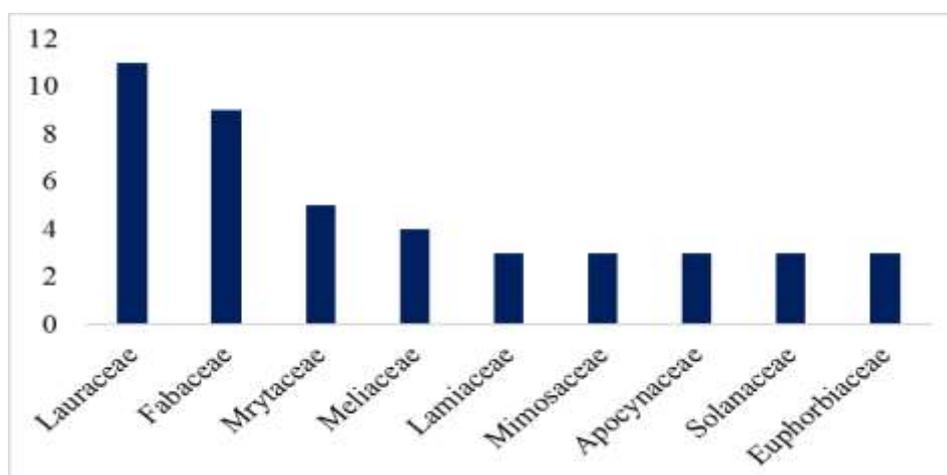
Este estudo foi realizado no Município de Santa Bárbara do Tugúrio, localizada no estado de Minas Gerais. A micro-região está situada entre 21°14' - 50'S e 43°33' - 22'O, com altitude média de 1120 m. O clima segundo classificação de Köppen é Tropical de Altitude, com duas estações distintas uma chuvosa e outra seca, com temperatura média anual de 18 °C. A precipitação anual média é de 1436 mm e apresenta característica de Floresta Estacional Semidecidual Montana.

A coleta de dados etnobotânicos foi feita através da observação participante e de entrevistas semiestruturadas (Oliveira & Oliveira, 2004), mediadas por formulários, conduzidas entre abril e maio de 2016. As entrevistas semi-estruturadas abordaram aspectos sócio-econômicos dos entrevistados e um inventário sobre as plantas propriamente ditas, onde o informante foi solicitado a lembrar de plantas que conhecia na região e de suas possíveis utilidades, além de outras informações, como a origem de seu conhecimento e plantas que eram encontradas no passado e que não são mais encontradas com facilidade. Espécies madeireiras foram consideradas aquelas utilizadas para lenha, cercas, construções e ferramentas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

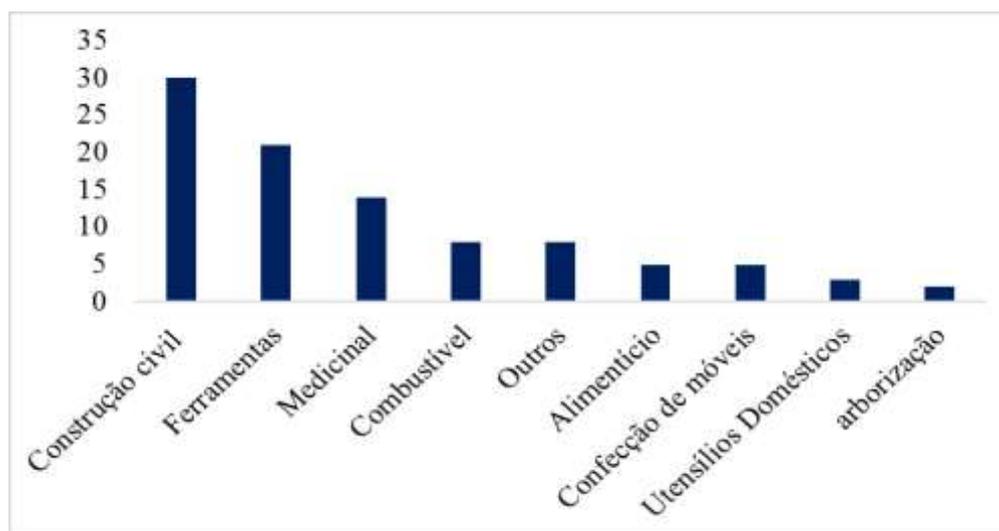
Foram entrevistados 5 representantes de diferentes comunidades, sendo 4 homens e 1 mulheres, com idade entre 27 e 83 anos. Quanto à escolaridade, todos informantes alegaram ter estudado até o ensino fundamental. Esse dado reflete as dificuldades enfrentadas no passado seja por falta de transporte, ou mesmo por necessidades financeiras.

No levantamento foram amostradas 78 espécies, distribuídos em 36 famílias, sendo que apenas 3 espécies não foram identificadas. As famílias com maior número de espécies foram Lauraceae (11), Fabaceae (9), Myrtaceae (5), Meliaceae (4), Apocynaceae (3), Lamiaceae (3), Euphobiaceae (3), Mimosaceae (3) e Solanaceae (3), que totalizaram 59 % das espécies amostradas (Figura 1).



**Figura 1.** Relação das principais famílias citadas no levantamento etnobotânico na comunidade de Santa Bárbara do Tugúrio - MG.

A partir dos resultados das entrevistas, os usos dados para as plantas foram agrupados nas seguintes categorias: alimentícia, medicinal, construção civil, confecção de ferramentas, combustível, confecção de móveis, arborização, confecção de utensílios domésticos e outros (ex: eixo e roda de carro de boi, shampoo, cerca, entre outros) (Figura 2). A categoria construção civil foi a que obteve mais citações (30), seguida por confecção de ferramentas (21), medicinal (14) e combustível (8).



**Figura 2.** Usos citados pelos entrevistados no levantamento etnobotânico na comunidade de Santa Bárbara do Tugúrio - MG.

Na categoria construção civil, o principal uso relatado foi como mourão (53%); na categoria confecção de ferramentas, a utilização como cabo de enxada foi a principal forma citada (33%); na categoria medicinal, as plantas citadas servem para cura de diversas enfermidades, seja na forma de chás, banhos e/ou defumações; e na categoria combustível, a principal forma de utilização foi como lenha. Quando questionados sobre o uso atual, todos afirmaram que utilizam apenas gravetos, ou restos de podas de quintais, uma vez que a coleta está proibida, e que as madeiras maiores são compradas.

A comunidade reconhece de dois a quatro diferentes usos para cada uma das frutíferas mais citadas, sendo elas a *Araucaria angustifolia* e *Maclura tinctoria* com uso mais comum para alimentação humana. Dentre as madeireiras mais citadas, foram reconhecidos de um a cinco diferentes usos para cada uma, sendo que os mais comuns são para construções (*Colubrina glandulosa* Perkins e *Ocotea puberula* (Nees et Martius) Nees. ); móveis (principalmente *Cedrela fissilis* Vellozo e *Jacaranda micrantha* Cham.); ferramentas (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam. e *Aspidosperma cuspa*); lenha (*Senna macranthera* e *Annona sp.*); medicinal (*Bauhinia forficata* Link e *Erythrina mulungu* Mart.) e cercas (principalmente *Schinus terebinthifolius* Raddi e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.).

Segundo Hanazaki *et al.* (2000) a diversidade de plantas conhecidas e usadas por populações humanas pode ser afetada pela diversidade de plantas no ambiente. Desta forma, muitas das espécies madeireiras citadas pelos entrevistados não estão mais disponíveis ou já estão ameaçadas de extinção e o uso é proibido, podendo se citar o pinheiro (*Araucaria angustifolia*) e palmito jussara (*Euterpe edulis* Martius).

Quando questionados sobre o desaparecimento ou escassez no uso de certas plantas frequentemente usadas no passado, os entrevistados citaram como principal razão o mau uso dos recursos ambientais. A ausência de uso de plantas frequentemente utilizadas no passado pode levar a perda do conhecimento destas plantas nas gerações futuras, enquanto novos conhecimentos podem ser incorporados na comunidade (Gandolfo & Hanazaki, 2011).

Begossi (1996) relata que dados sobre diversidade de plantas usadas podem ajudar no manejo de áreas, pois ao se estimar a diversidade no uso de plantas e compará-la com a diversidade de recursos disponíveis pode se ter uma ideia sobre a área mínima necessária para algumas populações nativas, o que ajuda no planejamento do tamanho de unidades de conservação e de possíveis projetos de recuperação de áreas degradadas. Além disso, o sucesso das unidades de conservação de uso sustentável depende do reconhecimento e da exploração das diferenças de gênero (Kainer & Duryea, 1992).

## CONCLUSÕES

Os resultados mostram que a comunidade possui conhecimento das plantas cultivadas em suas residências, tanto para uso medicinal, terapêutico, alimentar ou ornamental. Espera-se que as informações geradas neste estudo possam subsidiar o plano de manejo de Desenvolvimento Sustentável na região, que engloba a área estudada e possa contribuir para conservação do remanescente, do modo de vida da população local, da identidade e para o estabelecimento de estratégias de manejo baseadas nas demandas locais e nas espécies prioritárias e que possibilite repassar este conhecimento para as gerações futuras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P. A etnobotânica no nordeste brasileiro. In: CAVALCANTI, T. B.; WALTER, B. M. T. Tópicos Atuais em Botânica: Palestras Convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia / Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p.241-249.
- BEGOSI, A. 1996. Use of ecological methods in ethnobotany: diversity indices. *Economic Botany* 50(3): 280-289.
- GANDOLFO, E. S.; HANAZAKI, N. Etnobotânica e urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga pela comunidade nativa do distrito do Campeche (Florianópolis, SC). *Acta Botanica Brasilic*, v. 25(1), p. 168 - 177. 2011.
- KAINER, K. A.; DURYEA, M. L. 1992. Tapping Women's knowledge: plant resource use in Extractive Reserves, Acre, Brazil. *Economic Botany* 46(4): 408-425.
- HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, J. Y.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEGOSSI, A. 2000. Diversity of plant use in two caçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. *Biodiversity & Conservation* 9: 597-615
- KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia*. Fundo de Cultura Econômica, México.
- OLIVEIRA, R. D.; OLIVEIRA, M. D. Pesquisa social educativa: conhecer a realidade para poder transformá-la. In: BRANDÃO, C. R. Pesquisa participante. 2 ed. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1982. p. 17-33.
- POSEY, D. A. Introdução - etnobiologia: teoria e prática. In: RIBEIRO, D. (Ed). *Suma Etnológica Brasileira*. Petrópolis: Vozes: FINEP, 1987. p. 15-25.
- SILVA, C. G.; MARINHO, M. G. V.; LUCENA, M. F. A.; COSTA, J. G. M. (2015). Ethnobotanical survey of medicinal plants in the Caatinga area in the community of Sitio Nazaré, Milagres, Ceará, Brazil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 17(1), 133-142.

# EFEITO DO EXTRATO DO BACUPARI (*Garcinia brasiliensis*) NAS MEDIDAS BIOMÉTRICAS DE RATOS WISTAR OBESOS.

Fernanda de Oliveira Araujo<sup>1</sup>, Maria Eliza de Castro Moreira<sup>2</sup>, Hércia Stampini Duarte Martino<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduanda em Agroecologia-Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG [fernanda.oaufv@yahoo.com.br](mailto:fernanda.oaufv@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Pós-Doutoranda em Ciências da Nutrição-Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG [elizamoreira@yahoo.com.br](mailto:elizamoreira@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> D.Sc., Professora – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [hercia@ufv.br](mailto:hercia@ufv.br)

**RESUMO:** A espécie *Garcinia brasiliensis*, conhecida popularmente como Bacupari, produz frutos comestíveis, sua família é rica em compostos bioativos, principalmente benzofenonas, flavonoides e xantonas que possuem propriedades antifúngicas, anti-inflamatório, anti-tumoral e antioxidantes. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do extrato da casca de bacupari nas variáveis biométricas em ratos obesos tratados com dieta hiperlipídica. Vinte e quatro ratos (adultos) machos da linhagem Wistar obesos, foram randomizados em três grupos experimentais (n=8/grupo) por oito semanas. Os grupos foram: grupo controle normal (AIN-93M), grupo controle obeso (HFD) e o grupo teste obeso recebendo extrato de bacupari adicionado à dieta hiperlipídica (BHFD). Avaliou-se a ingestão alimentar, o coeficiente de eficiência alimentar (CEA), o ganho de peso (GP), o peso do fígado (PF), o percentual de adiposidade (%AD), os Índices de Lee (IL) e Hepatosomático (IH) dos animais. O CEA, o GP, o %AD e o IL do grupo controle obeso foram maiores ( $p<0,05$ ) em relação ao tratado com extrato etanólico do bacupari. O PF e o IH foram maiores ( $p<0,05$ ) nos grupos controles obesos com e sem extrato de bacupari em relação ao grupo controle normal. O extrato de bacupari promoveu redução na obesidade juntamente com a perda de peso e da gordura corporal.

**Palavras chaves:** obesidade, ganho de peso, adiposidade

## 1-INTRODUÇÃO

A obesidade tem sido considerada uma doença crônica não transmissível (DCNT) que vem sendo uma das principais causas de mortalidade de adultos e de crianças em todo o mundo, totalizando mais de 4 milhões de mortes a cada ano, segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014). Na obesidade é comum a baixa ingestão dietética de antioxidantes, concentrações plasmáticas baixas de antioxidantes e biomarcadores elevados do estresse oxidativo. O aumento do estresse oxidativo está relacionado com fatores de risco para alterações metabólicas e podem contribuir para o desenvolvimento de várias comorbidades relacionadas à obesidade, incluindo resistência à insulina, diabetes do tipo II, doença hepática gordurosa não alcoólica e aterosclerose (MURER et al, 2014).

O bacupari (*Garcinia brasiliensis*) apresenta compostos bioativos como: flavonoides e ácidos fenólicos e propriedades farmacológicas, estes podem ser usados para modular riscos metabólicos presentes em doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Este fruto é cultivado em pomares domésticos, comumente vendidos nas feiras regionais (LORENZI, 2006; CECHINEL-FILHO et al.,2000). O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do extrato de bacupari nas variáveis biométricas em ratos obesos tratados com dieta hiperlipídica.

## 2- MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Local de execução, coleta do material vegetal e preparo dos extratos

O preparo das dietas testes e o desenvolvimento do ensaio biológicos foi realizado no Laboratório de Nutrição Experimental (DNS/UFV) .

Os frutos de *G. brasiliensis* foram coletados em fevereiro de 2011 na região de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. A espécie encontra-se catalogada sob o número VIC2604, depositada no herbário da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil.

Os epicarpós de *G. brasiliensis* foram secos em estufa, submetido à extração exaustiva em extrator Soxhlet, utilizando o etanol como solvente. A seguir o extrato foi filtrado, obtendo-se o extrato etanólico (CASTRO et al., 2015).

## 2.2. Ensaio biológico

### *Animais / Dietas*

Foram utilizados 24 ratos machos (*Rattus norvegicus*, variedade albinus, classe Rodentia), linhagem Wistar. No 61º dia de vida os animais foram divididos em dois grupos: controle normal (n=8) receberam dieta AIN-93M (REEVES; NIELSEN; FAHEY JR., 1993), e os outros animais (n=16) receberam dieta hiperlipídica (HFD) segundo a formulação da RESEARCH DIETS® (2006), para indução de obesidade (SAMPEY et al., 2011), por 49 dias. Todos os animais receberam água deionizada *ad libitum*. Após a indução da obesidade os animais (n=16) foram divididos em dois grupos: o controle obeso (HFD) e o grupo obeso que recebeu HFD adicionada de extrato de bacupari na dose de 300 mg/kg de peso do animal (BHFD). A dose oferecida foi calculada para que se oferecesse aos animais 20 mg/kg de 7-epiclusianona e 7 mg/kg de morelloflavone. Estas doses foram baseadas em estudos prévios, onde estes compostos demonstraram atividade antioxidante e anti-inflamatória (CASTRO et al., 2015; SANTA-CEILIA et al, 2012; SANTA-CECÍLIA et al, 2011; LIM et.al, 2006). O tratamento foi por 56 dias.

Ao final do experimento, os ratos foram anestesiados conforme resolução 714, de 20 de julho de 2002) e submetidos à eutanásia por punção cardíaca. O fígado e os tecidos adiposos abdominal e epididimal dos animais foram retirados e pesados para posteriores cálculos das medidas biométricas.

## 2.3. Medidas de ingestão alimentar e biométricas

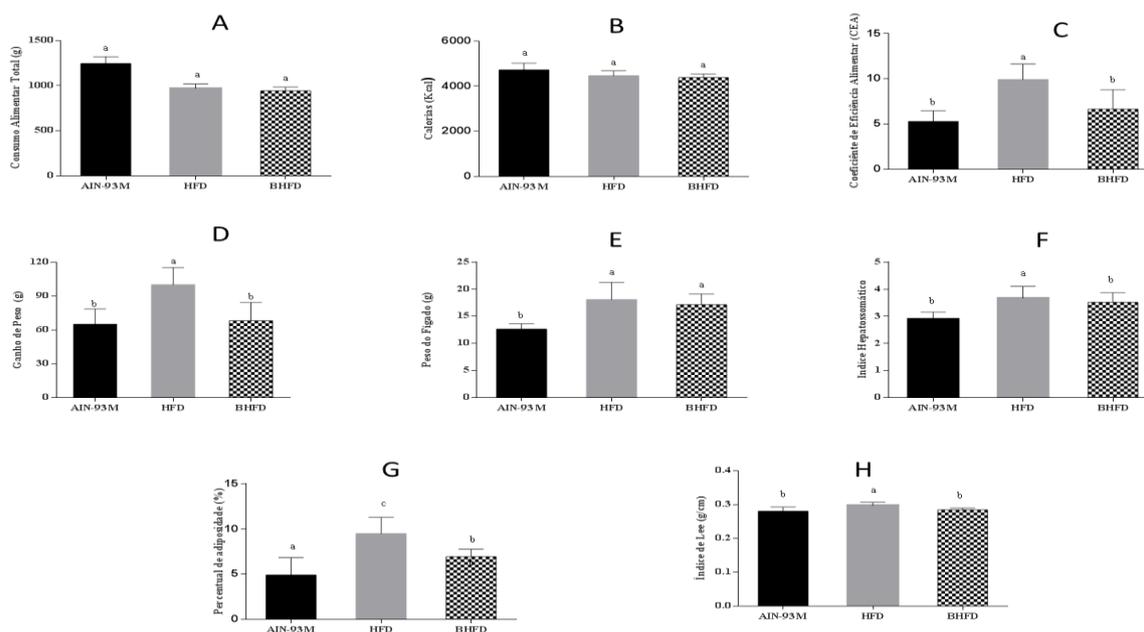
O ganho de peso corporal e o consumo alimentar foram monitorados semanalmente, durante o período experimental. Foram calculados a ingestão energética e o coeficiente de eficiência alimentar (CEA). Onde o CEA é a relação entre o ganho de peso e o consumo alimentar. Foram obtidas medidas biométricas e marcador de obesidade em ratos. O índice hepatossomático, utilizando o cálculo: peso do animal / peso do fígado. Para o cálculo do percentual de adiposidade foram somados os pesos dos tecidos adiposos abdominal e epididimal, divididos pelo peso corporal total e multiplicado por 100. Calculou-se o índice de Lee::  $\sqrt[3]{\text{peso corporal} / \text{comprimento nasal-anal}}$ . Os animais foram considerados obesos quando os valores do índice de Lee foram iguais ou superiores a 0,3 (ROTIMI et al., 2012).

## 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença no consumo alimentar e calórico entre os grupos tratados com dieta controle normal (AIN-93) e hiperlipídica (HFD) (Fig1 A e B). No entanto, o coeficiente de eficiência alimentar (CEA) do grupo controle obeso foi maior ( $p < 0,05$ ) em relação ao grupo controle negativo e ao tratado com extrato de bacupari, promovendo maior ( $p < 0,05$ ) ganho de peso, percentual de adiposidade e índice de Lee (Fig1 C,D,G e H) . O consumo excessivo de dieta rica em gordura é correlacionado com

o aparecimento de obesidade, em ratos e em seres humanos que leva a um maior incidência de diabetes de tipo II e dislipidemias ( WANG, B. et al, 2013).

O peso do fígado e o Índice hepatossomático foi maior ( $p < 0,05$ ) nos obesos com e sem extrato de bacupari em relação ao grupo controle normal (Fig1 E e F).



**Figura 1: Consumo alimentar e calórico, Coeficiente de eficiência alimentar( CEA) ganho de peso, peso do fígado, índice hepatossomático, percentual de adiposidade e índice de lee de ratos obesos alimentados com dieta hiperlipídica adicionado de extrato de bacupi por oito semanas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste post hoc Newman Keus a 5% de probabilidade. Grupo controle normal(AIN-93M); grupo controle obeso alimentado com dieta hiperlipídica (HFD); grupo controle obeso em HFD adicionado de extrato de bacupari (BHFD).**

#### 4- CONCLUSÕES

o extrato etanólico de bacupari *Garcinia brasiliensis* foi capaz de reduzir as medidas biométrica, demonstrando efeito protetor à obesidade ratos obesos alimentados com dieta hiperlipídica.

#### 5- REFERÊNCIAS

- CASTRO, Aline Pereira et al. Potent Schistosomicidal Constituents from *Garcinia brasiliensis*. *Planta medica*, v. 81, n. 09, p. 733-741, 2015.
- CECHINEL FILHO, V. Principais avanços e perspectivas na área de produtos naturais ativos: estudos desenvolvidos no NIQFAR/Univali. *Quim. Nova*, v. 23, n. 5, p. 680-685, 2000.
- CONAGIN, A., 1959. Determinação do número de repetições no planejamento de experimentos. *BRAGANTIA - Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*, 18(2), p. 19.

- LIM, H. et al . Effects of anti-inflammatory biflavonoid, ginkgetin, on chronic skin inflammation. *Biol. Pharm. Bull.* 29, 1046-1049, 2006.
- LORENZI, H. et al. Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, p. 382-386, 2006.
- MURER, S. B. et al. Antioxidant supplements reduced oxidative stress and stabilized liver function tests but did not reduce inflammation in a randomized controlled trial in obese children and adolescents. *The Journal of nutrition*, v. 144, n. 2, p. 193-201, 2014.
- NATAL, D. I. G. et al. Ubá mango juices intake decreases adiposity and inflammation in high-fat diet-induced obese Wistar rats. **Nutrition**, 2016.
- OMS- Organização Mundial da Saúde, 2014
- REEVES, P. G.; NIELSEN, F. H.; FAHEY JR., G. C. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of nutrition ad hoc Writing Committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *Journal of Nutrition*, v.123, p.1939-1951, 1993.
- ROTIMI, O. A. et al. Effects of fibre-enriched diets on tissue lipid profiles of MSG obese rats. **Food and chemical toxicology**, v. 50, n. 11, p. 4062-4067, 2012.
- SAMPEY et al. Cafeteria diet is a robust model of human metabolic syndrome with liver and adipose inflammation: comparison to high-fat diet. *Obesity*, v.19, n.6, p.1109 - 1117, 2011.
- SANTA-CECÍLIA, F.V. et al. 7-Epiclusianone, the Natural Prenylated Benzophenone, Inhibits Superoxide Anions in the Neutrophil Respiratory Burst. *Journal of Medicinal Food*, 15, 200-205, 2012
- SANTA-CECÍLIA, F.V. et al. Anti-inflammatory and antinociceptive effects of *Garcinia brasiliensis*. *Journal of ethnopharmacology*, v. 133, n. 2, p. 467-473, 2011.
- WANG, Bin et al. Resveratrol prevents suppression of regulatory T-cell production, oxidative stress, and inflammation of mice prone or resistant to high-fat diet-induced obesity. **Nutrition research**, v. 33, n. 11, p. 971-981, 2013.

## IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DEMONSTRATIVA DE HORTA AGROECOLÓGICA, EM PEQUENO ESPAÇO NA EPAMIG/SUDESTE <sup>(1)</sup>

**Kamila Motta de Castro<sup>2</sup>, Cleide Maria Ferreira Pinto<sup>3</sup>, Edwiges Conceição Rodrigues<sup>4</sup>,  
Michele Lopes Pereira<sup>5</sup>, Cláudia Lúcia Oliveira Pinto<sup>6</sup>, Wânia dos Santos Neves<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos FAPEMIG)

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia -Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, kamilamottadecastro@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisadora da EMBRAPA/EPAMIG Sudeste Viçosa, MG, cleide@epamig.br

<sup>4</sup> Graduanda em Licenciatura em Educação do Campo- Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, edvirges.rodrigues@ufv.br

<sup>5</sup> Graduanda em Economia Doméstica - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, michele.lopes@ufv.br

<sup>6</sup> Pesquisadora da EPAMIG Sudeste, Viçosa, MG, claudia@epamig.br

<sup>7</sup> Pesquisadora da EPAMIG Sudeste Viçosa, MG, waniaepamig@yahoo.com.br

**RESUMO:** A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) atua em todo o Estado com programas e ações voltadas para a geração e adaptação de tecnologia associados à transferência do conhecimento com fins de promover aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos gerados, levando-se em consideração o desenvolvimento sustentável do agronegócio empresarial e familiar. Objetivou-se implantar uma Unidade Demonstrativa como ferramenta de transferência de tecnologia de cultivo de hortaliças e plantas medicinais em sistema agroecológico, educação ambiental e nutricional. Para a implantação da Unidade, seguiram-se as seguintes etapas: (1) Definição do local; (2) Construção do ambiente; (3) Definição e preparo dos recipientes recicláveis (vasos, garrafas PET, latas e caixas de madeira); (4) Seleção das espécies a serem plantadas; (5) Aquisição e preparo de substrato para enchimento dos recipientes (terra, areia e esterco bovino, bem curtido); (6) Produção de mudas de algumas espécies selecionadas; (7) Transplante de mudas produzidas e plantio de mudas adquiridas em viveiros para os recipientes e; (8) Distribuição e organização dos recipientes no espaço. A implantação da Unidade Demonstrativa possibilitou o aproveitamento de um espaço subutilizado na EPAMIG Sudeste com o cultivo de hortaliças e plantas medicinais em sistema agroecológico e, ainda, com utilização de recipientes descartáveis. A implantação da horta constitui uma ferramenta de transferência continuada de tecnologia de cultivo de hortaliças, em sistema agroecológico, com foco na promoção da educação nutricional e, principalmente, ambiental.

**Palavras-chave:** Educação Alimentar, Educação Ambiental, Horta Ecológica, Desenvolvimento Sustentável, Hortaliças, Plantas Medicinais, Alfabetização ecológica

### INTRODUÇÃO

A implantação de hortas agroecológicas verticais e/ou horizontais tem se tornado uma prática interessante em espaços físicos reduzidos como pequenos quintais, varandas e corredores. O plantio nestes espaços possibilita o plantio de espécies vegetais as quais podem ser utilizadas com fins alimentar, medicinal e até, ornamental, fornece alimento de forma direta produzido com baixo uso de insumos externos resultando em uma redução de gastos com alimentação além de um produto obtido com maior segurança alimentar. Possibilita, ainda, interação de pessoas com a natureza (Siviero et al., 2011; Lima et al., 2015; Pouso, 2015). Hortas verticais apresentam como principal característica o fato de os recipientes com as espécies plantadas, poderem ser pendurados

ou fixados em estruturas verticais, por exemplo, na parede das casas otimizando o espaço para o cultivo (Brasil, 2010).

Em pequenos espaços, têm sido construídas também as hortas horizontais, utilizando-se, no cultivo, tanto hortaliças convencionais (ex. alface, couve, cebolinha, salsinha, coentro e outras) como aquelas denominadas de hortaliças não convencionais ou tradicionais, que são espécies cultivadas em determinadas localidades ou regiões, exercem influência na alimentação de uma população tradicional, mas não estão organizadas enquanto cadeia produtiva propriamente dita e, não sendo comercializadas normalmente, não despertam interesse por parte de empresas produtoras de sementes, de fertilizantes ou agroquímicos (Brasil, 2010). Dentre as hortaliças não convencionais pode-se citar a taioba, ora-pro-nobis e jequiri.

O resgate e a valorização das hortaliças não convencionais representam ganhos importantes do ponto de vista cultural, econômico, social e nutricional. O cultivo dessas hortaliças é feito na sua maioria por pequenos agricultores (agricultores familiares que preservam o conhecimento acerca de seu cultivo e consumo, passando-o de geração a geração). Ações que incentivem o consumo de hortaliças não convencionais e/ou espécies vegetais locais são fundamentais para a diversidade e riqueza da dieta das populações, para a perpetuação de bons hábitos alimentares e valorização do patrimônio sócio-cultural do povo brasileiro (Brasil, 2010).

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) atua em todo o Estado com programas e ações voltadas para a geração e adaptação de tecnologia associados à transferência do conhecimento com fins de promover aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos gerados, levando-se em consideração o desenvolvimento sustentável do agronegócio empresarial e familiar. Objetivou-se implantar uma Unidade Demonstrativa como ferramenta de transferência de tecnologia de cultivo de hortaliças e plantas medicinais em sistema agroecológico, educação ambiental e nutricional.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a implantação da Unidade Demonstrativa, seguiram-se as seguintes etapas: (1) Definição do local; (2) Construção do ambiente; (3) Definição e preparo dos recipientes recicláveis (Figura 1) incluindo vasos, garrafas PET, latas e caixas de madeira; (4) Seleção das espécies a serem plantadas; (5) Aquisição e preparo de substrato para enchimento dos recipientes (terra, areia e esterco bovino, bem curtido); (6) Produção de mudas de algumas espécies selecionadas; (7) Transplante de mudas produzidas e plantio de mudas adquiridas em viveiros para os recipientes e; (8) Distribuição e organização dos recipientes no espaço.

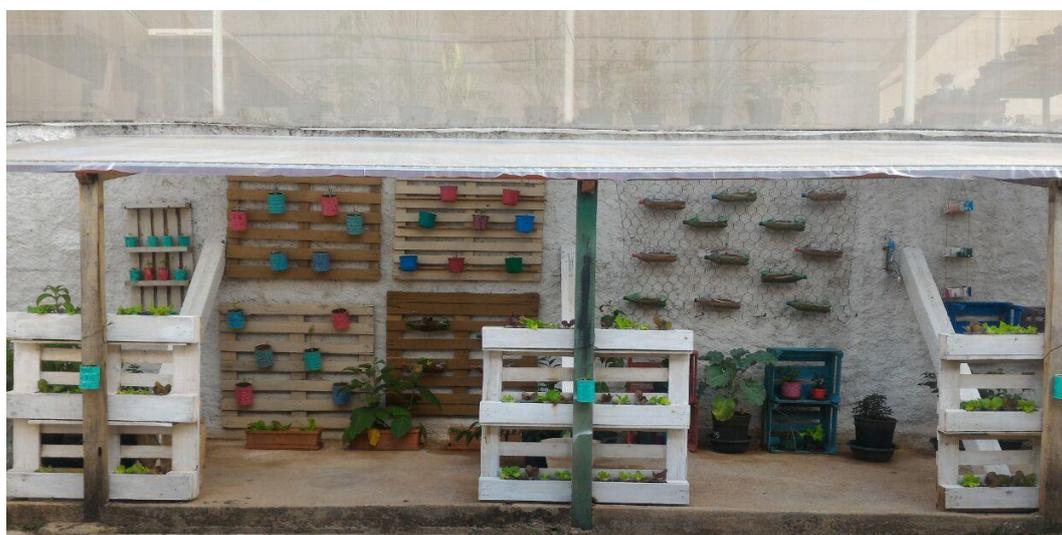
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação das plantas utilizadas na implantação da horta agroecológica (vertical e horizontal) é apresentada na Tabela 1 a qual inclui hortaliças convencionais e não-convencionais além de plantas medicinais (EMBRAPA, 2010; EPAMIG, 2012). A implantação da horta agroecológica permitiu otimizar um espaço reduzido (Figura 1, Figuras 2 e 3), antes subutilizado, para o cultivo de hortaliças e plantas medicinais com baixo custo em função do aproveitamento de materiais recicláveis utilizados e facilidade no manejo.

A Unidade Demonstrativa será utilizada para o estímulo ao consumo de hortaliças, e de plantas medicinais assim como para fins de incentivo à população em geral ao resgate de hortaliças não convencionais, que podem ser ricas do ponto de vista nutricional e quanto a propriedades funcionais e biológicas. Entretanto, são escassas no mercado por falta de conhecimento desses benefícios. Portanto, o resgate e a valorização das hortaliças não convencionais representam ganhos importantes do ponto de vista cultural, econômico, social, nutricional e ambiental (BRASIL, 2010).

**Tabela 1.** Espécies de hortaliças convencionais, não-convencionais e plantas medicinais cultivadas na horta agroecológica. EPAMIG Sudeste. Viçosa, Outubro 2016.

Plantas Seleccionadas				
Hortaliças Convencionais		Hortaliças Não Convencionais	Plantas Medicinais e Ornamentais	
Pimenta-malagueta	Espinafre	Ora-Pro-nobis	Pimenta Ornamental	
Cebolinha	Agrião	Capuchinha	Hortelã	Boldo
Pimenta-dedo-de-moça	Couve	Jequiri	Arruda	Melissa
Pimenta-biquinho	Salsinha	Taioba	Manjerona	Orégano
Jiló	Cenoura		Camomila	
Berinjela	Alface		Manjeriçã	



**Figura 1.** Unidade Demonstrativa de Horta Agroecológica implantada na EPAMIG/Sudeste, Viçosa-MG, outubro 2016 como ferramenta de transferência de tecnologia de cultivo de hortaliças e plantas medicinais em sistema agroecológico, educação ambiental e nutricional.



**Figuras 2 e 3.** Recipientes reutilizados (vasos de plástico, garrafas PET e caixas de madeira).

## CONCLUSÕES

A implantação da Unidade Demonstrativa de uma horta agroecológica, vertical e/ou horizontal possibilita o aproveitamento e organização de um espaço subutilizado por meio do cultivo de hortaliças convencionais e/ou não convencionais e plantas medicinais em sistema agroecológico e, ainda, com utilização de recipientes descartáveis. A implantação de horta em espaço reduzido constitui uma ferramenta importante de transferência continuada de tecnologia de cultivo de hortaliças, em sistema agroecológico, com foco na promoção da educação alimentar, ambiental e promoção da saúde.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Professor Fernando Alves Pinto (UFV) e aos funcionários Geraldo Custódio e Francisco Canuto da EPAMIG Sudeste pela colaboração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: MAPA/ ACS, 2010. 52 p. 1

EMBRAPA, Hortaliças. Catálogo Brasileiro de Hortaliças: Saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País. Brasília, 29 p, 2010.

EPAMIG. Cartilha: Hortaliças Não Convencionais. Prudente de Moraes, EPAMIG, CNPq, 22 p. 2012.

LIMA, J. S. et al. A disciplina ACCS BIO454 Hortas Urbanas como vetor de educação agroecológica – caracterização de escolas municipais para implantação de hortas escolares. **Cadernos de Agroecologia**, v, 10, n.3, 2015.

POUSO, I. G. Implantação da horta orgânica vertical com garrafas PET no Centro de Educação de Jovens e Adultos João Barracão, no município de Petrolina-PE. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015.

SIVIERO, A. et al. Cultivo de espécies alimentares em quintais urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 25, n. 3, p. 549-556, 2011.

## MINICURSO DE COMPOSTAGEM PARA AGRICULTORES FAMILIARES: UMA BOA PRÁTICA PARA O MANEJO DO SOLO

Angélica de Oliveira Soares<sup>1</sup>, Milaine Silvano da Fonseca<sup>2</sup>, Nágilla Francielle Silva Cardoso<sup>3</sup>, David Neves de Oliveira<sup>4</sup>, Dayana Aparecida da Silva<sup>5</sup> e Fabiola de Sampaio Rodrigues Grazinoli Garrido<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Gestão Ambiental – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ-RJ, soaresufrj@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Gestão Ambiental – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ-RJ, milainesilvano.f@gmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Gestão Ambiental – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ-RJ, da.asilva@hotmail.com

<sup>4</sup> Pós-Graduanda em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, nagillafrancielle@hotmail.com

<sup>5</sup> Pós-Graduando em Geoquímica Ambiental – Universidade Federal Fluminense, UFF-RJ, davidnevesoliveira@hotmail.com

<sup>6</sup> D.Sc., Professora – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ-RJ, fabiola\_srg@yahoo.com.br

**RESUMO:** Os problemas de degradação ambiental causados pela agricultura convencional são exaustivamente conhecidos, motivo pelo qual a visão da produtividade e qualidade na agricultura brasileira tem que ser contemplada num enfoque ambientalista. Nesse sentido a compostagem é um processo que tem como produto final o composto orgânico, que pode ser aplicado ao solo, melhorando suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente. Buscou-se com este trabalho compreender o conhecimento dos agricultores acerca do tema compostagem e da importância dessa prática nos processos biogeoquímicos do solo. A metodologia consistiu em uma observação participante, através de atividades desenvolvidas em uma etapa teórica e uma prática com um grupo de agricultores do município de Paraíba do Sul, RJ. Foi observado que os produtores apesar de possuírem conhecimento prático sobre compostagem, eles desconheciam os elementos cruciais para a nutrição de plantas que uma vez presentes no solo garantem um bom desenvolvimento das mesmas, além de desconhecerem como é realizado o processo de decomposição da matéria orgânica durante o processo de compostagem. Tais evidências revelaram a necessidade de uma conexão mais intensificada entre acadêmicos voltados para a área da agroecologia e os agricultores para o compartilhamento do conhecimento prático e teórico.

**Palavras-chave:** matéria orgânica, sustentabilidade, agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

Após a 2ª Guerra Mundial, especificamente durante as décadas de 1960 e 1970 a Revolução Verde transformou a agricultura mediante a introdução do pacote tecnológico que visava tanto o aumento da produtividade quanto a otimização dos lucros por meio da reprodução do capital. Além disso, com a globalização do mercado e o aumento das relações comerciais, o crescimento das unidades de produção tornou-se cada vez mais perceptíveis, principalmente nos países em desenvolvimento (Seiffert, 2000).

Associado às inovações tecnológicas e o emprego de novos métodos agrícolas, a degradação ambiental apresenta-se como resposta aos intensos e indiscriminados usos de fertilizantes e agrotóxicos, bem como a utilização de sementes geneticamente modificadas e a mecanização. No entanto, os impactos ambientais causados por este modelo agrícola são exaustivamente conhecidos, motivo pelo qual a visão da produtividade e qualidade na agricultura brasileira tem que ser contemplada num enfoque ambientalista (Souza, 1998). A percepção dos impactos causados pela

agricultura convencional muitas vezes não leva em conta o maior gasto energético e o volume de água despendido para a fabricação dos insumos agrícolas (Cardoso & Garrido, 2014). Logo, visando minimizar os impactos ocasionados pela agricultura convencional surge a agroecologia, se contrapondo ao sistema convencional e como alternativa de integração dos princípios agrônômicos, ecológicos, sociais e econômicos (Altieri, 2004; Lima & Carmo, 2006).

Uma das grandes preocupações da agroecologia é a manutenção e reposição de nutrientes do solo, visto que esse é o local de onde a planta retira a água e os nutrientes para o seu desenvolvimento. O manejo agroecológico, certamente pode concentrar nutrientes no solos através da compostagem entre outras técnicas (Cardoso & Garrido, 2014). Quanto melhores forem suas características, mais saudáveis serão as plantas (Tupiassú, 2008). Nesse sentido a compostagem é um processo que tem como produto final o composto orgânico, que pode ser aplicado ao solo, melhorando suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente (MMA). O processo de compostagem baseia-se num processo biológico em que a fauna e a microbiota, na presença de oxigênio do ar, da água, carbono e nitrogênio transformam a matéria orgânica em nutrientes minerais (Cardoso et. al, 2013).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi compreender o conhecimento dos agricultores acerca do tema compostagem e da importância dessa prática nos processos biogeoquímicos do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia consistiu em uma observação participante, através de atividades desenvolvidas em uma etapa teórica e uma prática com um grupo de agricultores que participaram do minicurso “Compostagem: teoria e prática” no município de Paraíba do Sul, RJ. A atividade foi realizada no mês maio de 2015, com cerca de 10 agricultores que estavam no processo de transição da agricultura convencional para a produção agroecológica no 1º Encontro Regional de Produtores Orgânicos em Paraíba do Sul.

Na primeira etapa do trabalho, buscou-se fazer uma avaliação do grau de conhecimento dos produtores rurais sobre compostagem e as técnicas possíveis de serem empregadas nesta prática, bem como sua importância socioambiental. Para tal, realizou-se uma explanação teórica sobre o assunto, seguida de um momento de conversa com os participantes do minicurso em que eles tiveram a oportunidade de falar sobre suas experiências. Esta etapa metodológica possibilitou avaliar o conhecimento prático e teórico dos agricultores.

A segunda etapa deu-se a partir da confecção de uma leira de 1m x 20m, em que após observarem a construção da primeira camada de carbono com terra, os agricultores desenvolveram em conjunto a segunda camada composta por material orgânico verde, neste caso, capim e restos de horta. Durante a confecção da composteira foram dadas instruções referentes à manutenção, como o tombamento, necessário de se fazer a cada 30 dias (processo que consiste em revirar a leira para que ocorra a aeração na mesma), o tempo que levaria até o composto orgânico estar adequado para o uso (60 á 90 dias), bem como, a técnica de peneirar o composto pronto antes de usá-lo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização do minicurso notou-se que a maioria dos agricultores tinham familiaridade com o tema e com os benefícios oriundos da utilização da técnica de compostagem para a reposição dos nutrientes no solo, assim como para o melhor desenvolvimento de seus cultivos.

Na construção coletiva da leira, realizada na atividade prática, notou-se que, apesar dos conhecimentos preliminares sobre o assunto, eles desconheciam os elementos essenciais para a nutrição de plantas e características da qualidade do solo além de como é realizado o processo de decomposição da matéria orgânica durante o processo de compostagem. Desse modo, os

agricultores participantes demonstraram satisfeitos com as atividades do minicurso e aprendizado sobre os processos biogeoquímicos da matéria orgânica no solo.

Dentre as técnicas realizadas pelos agricultores, cerca de 70% deles já faziam construção de leiras de compostagem próximo aos seus canteiros em suas propriedades, facilitando dessa forma o manejo e aplicação do composto nos canteiros e mudas, maximizando o tempo de serviço. Resultado do envolvimento desses agricultores com temas ligados a agroecologia e o interesse da transição de uma agricultura convencional antes praticada por eles para uma agricultura orgânica com base na agroecologia.

## CONCLUSÕES

Com este trabalho foi possível notar os agricultores do município de Paraíba do Sul participantes da pesquisa já possuíam conhecimento preliminar a respeito do tema compostagem e estavam em busca da transição da agricultura convencional para agroecológica.

Conclui-se que a compostagem é uma técnica que propicia o manejo sustentável do solo e a produção de alimentos em sistemas agroecológicos. Dessa forma, faz-se necessário o incentivo para que cada vez mais os agricultores tenham acesso a informações e capacitações acerca do assunto. Além da necessidade de uma conexão mais intensificada entre acadêmicos voltados para a área da agroecologia e os agricultores para o compartilhamento do conhecimento prático e teórico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4.ed. p. 120. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

CARDOSO, N.F.S.; GARRIDO, F. de S.R.G. Produção, Consumo e a Evolução da Certificação de Orgânicos nos Municípios de Paraíba do Sul e Três Rios-RJ. Revista Espacios, v. 35, p. 11-29, 2014.

CARDOSO, N.F.S.; SOARES, A.O.; FONSECA, M.S.; SILVA, D.A.; GARRIDO, F. de S.R.G. Compostagem: Alternativa para a redução do lixo doméstico e a reciclagem de nutrientes. In: II Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade – 15 a 19 de abril de 2013. Anais. Três Rios-RJ (<http://sigabi.yolasite.com/>) p.76.

LIMA, A; CARMO, M. 2006. Agricultura sustentável e a conversão agroecológica. Desenvolvimento em Questão, Ijuí, v.4, n.7, p.47-72.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2016. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/secex\\_consumo/\\_arquivos/compostagem.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/compostagem.pdf) . Acesso em 21 out de 2016.

SEIFFERT, N.F. 2000. Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental. In: Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola. Anais. Concórdia. p. 1-20.

SOUZA, J.L. de. Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. Vitória: EMCAPA, 1998. v.1, 188p

TUPIASSÚ, A. Da planta ao Jardim, São Paulo: Editora Nobel. V.1, 2008 34p.

## PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE PEQUENOS AGRICULTORES PARA PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE PARAPEBA- MG

Ana Luisa Gangana de Castro<sup>1</sup>, Tatiana Rodrigues Carneiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, ana.gangana@ufv.br

<sup>2</sup> D.Sc., Professora – Centro Universitário de Sete Lagoas UNIFEMM, tatianacarneiro@hotmail.com

**RESUMO:** Há uma crescente preocupação com a preservação dos recursos naturais, porém para se preservar é necessário avaliar o grau de percepção ambiental da sociedade. Fazer esse levantamento com o objetivo de saber o conhecimento do pequeno produtor rural contribui para se diminuir a degradação do meio ambiente. O objetivo do trabalho foi à proposição de um instrumento que pudesse ser aplicado em produtores rurais da região de Paraopeba (MG), para avaliar o grau de conhecimento e utilização de práticas agroecológicas. A metodologia escolhida está sustentada no uso de um questionário que visa levantar a percepção do produtor em relação a práticas agroecológicas que promovam preservação do ambiente no qual é tirado o alimento e o sustento dos mesmos. Após análise dos resultados, pode-se concluir que o conhecimento por parte dos produtores é muito baixo. Não há programas de educação ambiental ou orientação na região. Logo, o trabalho realizado será essencial para o planejamento, tomada de decisão, estruturação, organização e realização de projetos e programas de educação ambiental na região, como dia de campo, palestras confecção de cartilhas.

**Palavras-chave:** agroecologia, meio ambiente, educação ambiental, agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

O estudo da percepção ambiental trata-se de ferramenta fundamental por fornecer as bases para uma melhor compreensão das inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (Ferrara, 1996). A percepção sobre essa “realidade” une e constrói o cotidiano de cada pessoa e desenvolve a aptidão para contextualizar os saberes, de modo a produzir um pensamento no sentido em que situa todo acontecimento, informação e conhecimento em relação de inseparabilidade com seu ambiente (Morin, 2004).

Projetos de pesquisa que abordem as relações ser humano-ambiente e gerenciamento de ecossistemas devem necessariamente incluir estudos de percepção, como parte integrante da abordagem interdisciplinar que estes projetos exigem (UNESCO, 1973). Logo, Silva Filho & Braga (2011) encerra que, a análise da percepção ambiental é fundamental para o desenvolvimento de projetos e ações em Educação Ambiental, pois possibilita compreender de maneira mais abrangente a relação entre habitantes e ambiente, bem como identificar as formas pelas quais esta relação é estabelecida.

A ação social coletiva funciona como "motor" para transição agroecológica e são, ao mesmo tempo, a causa e o resultado do processo de transição em direção à conformação de estilos de agricultura de base ecológica (Costabeber & Moyano, 2000).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi à proposição de um instrumento que pudesse ser aplicado em produtores rurais da região de Paraopeba (MG) e analisar a percepção ambiental dos mesmos quanto a práticas agroecológicas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na cidade de Paraopeba, Minas Gerais, Brasil. A escolha do município se deu a partir de pesquisa de diversidade de culturas que são produzidas na região. A metodologia foi aplicada com o propósito de se avaliar o nível de conscientização e conhecimento dos problemas ambientais da região, envolvendo produtores rurais de agricultura familiar.

Participaram do estudo 50 produtores rurais, de propriedades de até 19 hectares. Foi utilizado somente um método de coleta de informação: o questionário através de entrevista, registro escrito.

O questionário foi montado com perguntas de múltipla escolha e perguntas abertas. Dividiu-se em cinco eixos principais, são eles: (a) enquadramento da propriedade; (b) enquadramento social; (c) questões ambientais; (d) educação ambiental; (e) práticas agroecológicas. A aplicação do questionário não foi embasada em um método estatístico que forneça uma porcentagem de resposta. Optou-se por adotar o método qualitativo, com a seleção aleatória dos moradores que serviram como exemplo de um processo perceptivo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os questionários constatou-se que as propriedades dos entrevistados possuíam tamanho médio de 14,34 alq. (347m<sup>2</sup>), sendo que as principais culturas produzidas são as hortaliças (quiabo, abóbora, pimentão e tomate) e algumas frutíferas (maracujá e mexerica). A maioria dos produtores (42 produtores) vende seus produtos ao CEASA-MG (Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S.A), todavia, há propriedades que produzem para consumo próprio e venda em comércio local ou regional. Os produtores entrevistados em sua maioria constituem família com filhos e classificam a qualidade de vida em Paraopeba como boa ou regular (Tabela 1).

**Tabela 1** - Enquadramento social de pequenos agricultores no município de Paraopeba, MG.

Pergunta	Alternativa	Número de respostas
Você classifica a qualidade de vida em Paraopeba como:	Ótima	3
	Boa	31
	Regular	12
	Ruim	4
	Péssima	0
Constitui família com filhos?	Sim	39
	Não	11

Ao analisar as questões referentes à consciência ambiental dos produtores (Tabela 2), nota-se que os mesmos não se preocupam com a degradação ambiental e em sua maioria não se interessam por questões ligadas ao meio ambiente. Também se percebe que consideram as indústrias como a principal fonte de danos ambientais e poucos (12) ligam a atividade agrícola à degradação do meio ambiente.

**Tabela 2** - Consciência ambiental de pequenos agricultores no município de Paraopeba, MG.

Pergunta	Alternativa	Número de respostas
Há interesse por assuntos relacionados ao meio ambiente?	Sim	12
	Não	38
No dia a dia você considera que causa algum dano ao meio ambiente?	Sim	4
	Não	46
Você se sente incomodado com algum aspecto relacionado ao meio ambiente (desmatamento, poluição, degradação, etc.)?	Sim	9
	Não	41
Em relação a tal incomodo você fez	Sim	9

alguma coisa para mudar?	Não	41
Qual o segmento você classifica como o mais envolvido com a degradação do meio ambiente?	O governo	2
	As indústrias	33
	O setor agrícola	12
	A sociedade em geral	3

Mesmo mostrando-se aparentemente desinteressados pelos assuntos ligados ao meio ambiente, os agricultores reconheceram que há carência de educadores ambientais e atividades de educação ambiental na região (Tabela 3). A maioria considera que a melhor maneira de divulgar tais informações seria pela TV ou por meio de profissional habilitado que visitasse as propriedades. Logo, percebe-se que mesmo alheios aos problemas ambientais, os produtores de Paraopeba se interessariam em ter mais informações a respeito do assunto, o que poderia ser benéfico para os mesmos e para a região como um todo uma vez que temos na educação para a cidadania ou educação ambiental um marco rumo à percepção dos problemas sociais, suas causas e efeitos e também a ferramenta única capaz de promover o desenvolvimento sustentável (Marucci, 2002).

**Tabela 3** - Percepção dos pequenos agricultores do município de Paraopeba (MG) sobre a Educação ambiental realizada na região.

Pergunta	Alternativa	Número de respostas
Há alguma atividade de educação ambiental na região?	Sim	2
	Não	48
Há carência de educadores ambientais a região?	Sim	34
	Não	16
Qual instrumento de informação em sua opinião que você escolheria para realizar educação ambiental?	Jornais	6
	TV	22
	Material de divulgação	3
	Por profissional adequado	15
	Estudante	0
	Outro	4

Das práticas agroecológicas sobre as quais foram questionados, os mesmos desconheciam a maioria delas e conseqüentemente não as praticam (Tabela 4). Apenas o Plantio Direto, a Compostagem e a Barraginha foram apontados como conhecidos pelos produtores e destes, apenas o Plantio Direto é praticado pela maioria daqueles que o conhecem (Tabela 4).

**Tabela 4** - Conhecimento e uso de práticas agroecológicas por pequenos agricultores do município de Paraopeba, MG.

Pergunta	Alternativa	Número de respostas	Pergunta	Alternativa	Número de respostas
Conhece a prática: Compostagem	Sim	5	Realiza na propriedade?	Sim	3
	Não	45		Não	47
Conhece a prática: Adubação Verde	Sim	0	Realiza na propriedade?	Sim	0
	Não	50		Não	50
Conhece a prática: Plantio direto	Sim	12	Realiza na propriedade?	Sim	11
	Não	38		Não	39
Conhece a prática: Controle Biológico	Sim	0	Realiza na propriedade?	Sim	0
	Não	50		Não	50

**V SIMPA-Simpósio da Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa  
10 e 11 de novembro de 2016, Viçosa - MG**

Conhece a prática: Biofertilização	Sim Não	0 50	Realiza na propriedade?	Sim Não	0 50
Conhece a prática: Barraginha	Sim Não	1 49	Realiza na propriedade?	Sim Não	0 50
Conhece a prática Sistema Agroflorestal	Sim Não	0 50	Realiza na propriedade?	Sim Não	0 50

Portanto, conhecer o que pensa o público sobre meio ambiente e educação ambiental tem sido apontado pela literatura como estratégia de fundamental importância para se direcionarem ações e propostas em educação ambiental (Carvalho et al., 1996). Logo, se vê a necessidade de intervenção pedagógica, não para corrigir as concepções de ambiente e trazer um consenso, mas para ampliá-las, bem como tentar realizar uma superação do senso comum (Chauí, 2002).

## CONCLUSÕES

Após análise dos resultados, pode-se concluir que o conhecimento por parte dos produtores é muito baixo. Não há programas de educação ambiental ou orientação na região. Logo, o trabalho realizado será essencial para o planejamento, tomada de decisão, estruturação, organização e realização de projetos e programas de educação ambiental na região, como dia de campo, palestras confecção de cartilhas, etc.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, L. M.; TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. H. Enfoque pedagógico: conceitos, valores e participação política. In: TRAJBER, R. & MANZOCHI, L. H. (ed.). Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos. São Paulo: Ed. Gaia, 1996. p.77-119.

CHAUÍ, M. Convite à filosofia. São Paulo: Ática, Brasil, 2002. 440pp.

COSTABEBER, J. A.; MOYANO, E. Transição agroecológica e ação social coletiva. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, v.1, n.4, p.50-60, 2000.

FERRARA, L. D. A. As Cidades Ilegíveis. Percepção Ambiental e Cidadania. In: DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (orgs.) Percepção Ambiental: a experiência brasileira. São Paulo: Universidade de São Carlos (SP)/Studio Nobel, 1996, p. 151-155.

MARUCCI, M. Proposta Metodológica de Macroeducação. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 159p.

MORIN, E. A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 9.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 128p.

SILVA FILHO, L.V.; BRAGA, M.C.B. Abordagem para o Desenvolvimento de um Questionário de Percepção Ambiental em uma Bacia Hidrográfica Urbana. Disponível em: <[http://www.fae.edu/seminario\\_sustentabilidade/etica\\_meioambiente/Luiz%20Vasconcelos%20e%20Maria%20Borba%20Braga.pdf](http://www.fae.edu/seminario_sustentabilidade/etica_meioambiente/Luiz%20Vasconcelos%20e%20Maria%20Borba%20Braga.pdf)> Acesso em: 12 set. 2016.

UNESCO, Rapport final Du groupe d'experts sur le project 13: la perception de la quilité du milieu dans le Progamme sur l'homme et la biosphere (MAB). Paris: UNESCO. 1973. 79p.

## PERFIL DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA AUTOCONSUMO EM DOMICÍLIOS DE AGRICULTORES FAMILIARES

Dayane de Castro Morais<sup>1</sup>, Luiza Veloso Dutra<sup>2</sup>, Ricardo Henrique Silva Santos<sup>3</sup>, Sylvia do Carmo Castro Franceschini<sup>4</sup>, Silvia Eloiza Priore<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Nutricionista, mestre e doutoranda em Ciência da Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) – dayanecm@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Nutricionista, mestre em Agroecologia e doutoranda em Ciência da Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) – luizavdutra@gmail.com; <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia pela UFV e docente da UFV – rsantos@ufv.br; <sup>4</sup>Nutricionista, Doutora em Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina e docente da UFV- sylvia@ufv.br; <sup>5</sup>Nutricionista, Doutora em Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina e docente da UFV – sepriore@ufv.br.

**Resumo:** A produção de alimentos para autoconsumo permite autonomia e melhoria da situação de segurança alimentar e nutricional entre agricultores familiares. Objetivou-se avaliar o perfil da produção de alimentos para autoconsumo em domicílios de agricultores familiares. Avaliou-se 79 famílias da zona rural de São Miguel do Anta, MG, em estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa. As famílias sorteadas responderam inquérito referente aos alimentos produzidos para autoconsumo. Para análise do perfil da produção os alimentos foram agrupados conforme as características nutricionais e aqueles não produzidos por pelo menos 5% das famílias foram excluídos. Utilizou-se o método *Two Steep Cluster*. Dos 15 agrupamentos gerados, exclui-se aqueles que apresentavam menor qualidade de agrupamento, número de cluster não condizente com a maioria, menor número de preditores importantes, alimentos não similares na composição dos agrupamentos, e menores frequências de participação dos alimentos para autoconsumo. No modelo selecionado, composto por dois cluster, os alimentos hortaliças tipo A e B, frutas tipo A e B, frango e ovos, folhosos, feijão e leite e queijos estiveram presentes em ambos os grupos, enquanto os alimentos carne de porco, café, bolo ou broa e banha de porco diferiram entre eles, estando presente apenas no cluster 2. A produção para autoconsumo dos agricultores familiares avaliados é variada e mantém os hábitos alimentares da população brasileira residente na zona rural.

**Palavras-chave:** perfil alimentar, produção para autoconsumo; análise de agrupamentos

### Introdução

A agricultura familiar é uma forma social de produção, pois assegura o desenvolvimento dos membros envolvidos e contribui para que haja alimento de qualidade disponível para consumo humano e animal, favorecendo a segurança alimentar e nutricional das famílias produtoras (Anjos et al, 2009). Apesar do tamanho, geralmente pequeno, das propriedades de agricultores familiares, normalmente a produção é variada de alimentos com frutas, verduras e legumes, sendo que esta disponibilidade ocorre em diferentes épocas do ano. Neste território, geralmente, há criação de animais que fornece carne, ovos e leite para consumo (Menache et al, 2008).

A produção para autoconsumo refere-se a toda produção realizada cujos produtos são destinados ao consumo da própria família, visando garantir a autonomia sobre a alimentação. Este tipo de produção possibilita o acesso direto aos alimentos, pois estes seguem da unidade de produção para a unidade de consumo, sem nenhum processo de intermediação (Leite, 2004; Grisa et al, 2010).

Objetivou-se com este estudo avaliar o perfil da produção de alimentos para autoconsumo em domicílios de agricultores familiares.

## Material e Métodos

Trata-se de estudo transversal, realizado em domicílios de agricultores familiares da zona rural de São Miguel do Anta, Minas Gerais. Para o cálculo amostral, no programa STATCALC do EPI-INFO, considerou-se a prevalência de 25,5% de insegurança alimentar em Minas Gerais (IBGE, 2010a), média de quatro moradores por domicílio (Dutra, 2011), 10% para possíveis perdas e 20% de fatores de confusão, resultando em amostra de 79 domicílios. Realizou-se sorteio a partir da lista de agricultores familiares cadastrados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) local, respeitando-se a proporcionalidade de famílias por comunidade.

Avaliou-se a produção de alimentos para autoconsumo, em visita domiciliar, utilizando lista de alimentos elaborada por Galeazzi (1997) e adaptada por Dutra (2011).

Para análise do perfil da produção para autoconsumo, inicialmente, os alimentos foram categorizados quanto à produção para autoconsumo, sendo que aqueles não produzidos por pelo menos 5% das famílias (n=4) foram excluídos ou inseridos em um grupo de alimentos, respeitando a classificação de alimentos da pirâmide alimentar (Brasil, 2006; Neuman et al., 2007).

Ao agrupar os alimentos considerou-se características nutricionais destes, sendo as frutas e hortaliças desmembradas de acordo com sua contribuição calórica. Assim, os alimentos foram reunidos em 15 grupos: 1. Feijão; 2. Carne de porco (carne de porco e toucinho); 3. Carne de Frango e ovos; 4. Peixes; 5. Leite e queijos; 6. Hortaliças tipo A (abobrinha, berinjela, brócolis, cebola, couve-flor, jiló, quiabo, pepino, pimentão, vagem, repolho, tomate, alho); 7. Hortaliças tipo B (abóbora, beterraba, cenoura, chuchu); 8. Folhosos (alface, agrião, almeirão, couve, espinafre, rúcula, taioba); 9. Frutas tipo A (abacaxi, goiaba, laranja, mexerica, limão, maracujá, acerola); 10. Frutas tipo B (banana, mamão, manga, abacate); 11. Milho e fubá; 12. Bolo e broa; 13. Café; 14. Doces de fruta e de leite; 15. Banha de porco. O número máximo de grupos formados respeitou o número amostral, sendo que para cada grupo de alimentos inseridos na análise, eram necessários 5 domicílios. Assim, para os 15 grupos de alimentos formados, eram necessários, no mínimo, 75 domicílios.

Para a identificação do perfil da produção para autoconsumo utilizou-se a técnica de agrupamento *Two Steep Cluster* que agrupa indivíduos conforme a similaridade dentro do grupo e diferenças entre os grupos (Loureiro, 2015). Repetiu-se a análise ordenando por todos os grupos de alimentos, gerando 15 modelos. Para a seleção do melhor modelo considerou-se: 1. Qualidade do agrupamento, dada pela medida de coesão (dentro de cada grupo) e de separação (entre os grupos); 2. Número de grupamentos gerados em cada ordenação; 3. Importância dos preditores, considerando quanto cada variável contribui para a formação dos cluster do modelo; 4. Composição dos cluster; 5. Valores percentuais da produção de alimentos para autoconsumo de cada grupo de alimentos dentro de cada cluster; 6. Razão entre o tamanho do maior e do menor cluster. Utilizou-se o *software* SPSS for Windows versão 21.0.

O Estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Pareceres 196/2011; 241.906/2013). Todas as famílias receberam retorno dos resultados e relatórios foram entregues à EMATER municipal.

## Resultados e Discussão

Avaliou-se o perfil da produção de autoconsumo de 79 domicílios de agricultores familiares.

O modelo escolhido, segundo os critérios de seleção do melhor agrupamento apresentou qualidade média (0,3), e foi formado por dois cluster, sendo o cluster 2 composto pela maioria das famílias (n=41, 51,8%). Ressalta-se que a qualidade média ou razoável é a mais comumente encontrada nos estudos que agrupam alimentos (Loureiro, 2015).

O perfil de alimentos produzidos para autoconsumo apresentou dois cluster e cinco preditores com contribuição satisfatória para o modelo ( $\geq 0,6$ ). A composição e participação dos alimentos produzidos para autoconsumo, dentro de cada cluster, demonstrou que os alimentos café, bolo ou broa, banha e carne de porco diferiram entre os cluster, estando presente apenas no cluster 2, enquanto

os alimentos hortaliças tipo A e B, frutas tipo A e B, frango e ovos, folhosos, feijão, leite e queijos estiveram presentes nos dois cluster (Tabela 1). A razão entre o maior e o menor cluster, do modelo escolhido, foi de 1,08, indicando que os dois cluster apresentavam tamanhos muito próximos.

**Tabela 1-** Composição dos agrupamentos do perfil da produção para autoconsumo em domicílios de agricultores familiares.

Grupo de alimentos	Cluster 1	Cluster 2
	% produção autoconsumo	% produção autoconsumo
Folhosos	92,15	100,00
Frutas tipo A	89,50	100,00
Hortaliças tipo A	86,80	97,60
Frutas tipo B	84,20	100,00
Hortaliças tipo B	81,60	100,00
Café	**	82,90*
Bolo ou broa	**	82,90*
Banha de porco	**	82,90*
Carne de porco	**	78,00*
Frango e ovos	76,30	92,70
Feijão	76,30	58,50
Leite e queijos	63,20	58,50
Peixe	**	**
Fubá e milho	**	**
Doce de fruta ou de leite	**	**

\*Grupos de alimentos que diferiram entre os clusters;

\*\*Não foi incluído no cluster por ser produzido por menos de 50% das famílias;

Após identificação do perfil, observou-se que a produção para autoconsumo foi semelhante entre os grupos, com predominância de hortaliças, frutas, frango e ovos, feijão, leite e queijos. Estes alimentos são de consumo típico da população brasileira, inclusive na zona rural e contribuem com a oferta de micronutrientes e fibras (Panigassi et al., 2008; IBGE, 2010b).

Os grupos de alimentos café, bolo ou broa, banha e carne de porco foram os que diferenciaram os dois grupos de agricultores familiares, segundo a produção para autoconsumo, estando presentes apenas no cluster 2, sendo, neste grupo, produzidos pela maioria dos agricultores familiares. Esta diferença de alimentos produzidos pode ser em função da maior dificuldade encontrada por um dos grupos para produção destes itens. A produção de café e suínos requer mais espaço, tempo e mão de obra para produção, portanto, maior renda. Outro fator a ser considerado é hábito alimentar das famílias presentes no cluster 2 para consumo de bolo ou broa e banha de porco. Em Minas Gerais ainda é presente a conservação da carne suína imersa na gordura de porco, onde esta permanece por longo período, até ser consumida, sendo este hábito mais comum em domicílios que criam suínos, como é o caso do cluster 2 (Priore et al., 2002; Menache et al., 2008; Grisa et al., 2010).

Os alimentos peixe, milho e fubá, e doces de fruta ou de leite não foram incluídos em nenhum dos cluster por serem produzidos por menos de 50% das famílias, em cada cluster. A não produção destes alimentos pela maioria das famílias de cada cluster, pode ser atribuída a ausência de áreas para produção de peixes, facilidade de compra do milho e seus derivados pelo baixo preço, assim como de doces (Gazolla, 2004; Grisa et al., 2010).

## Conclusões

Os agricultores familiares avaliados apresentam produção para autoconsumo semelhante, com exceção dos alimentos café, bolo ou broa, banha de porco e carne de porco que caracterizaram o perfil de produção para autoconsumo de apenas um dos grupos de agricultores familiares avaliados.

A produção para autoconsumo é variada e mantém os hábitos alimentares da população brasileira residente na zona rural, além de ser um importante componente da renda e indicador de condições sociais.

## Referências

ANJOS, L.A.; SOUZA, D.R.; ROSSATO, S.L. Desafios na medição quantitativa da ingestão alimentar em estudos populacionais. *Rev. Nutr.* 2009; v. 22, n.1, p.151-161.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde. 2006; 210p.

DUTRA, L. V. Alimentos disponíveis no domicílio de famílias residentes na zona rural de São Miguel do Anta - MG: situação de segurança ou insegurança alimentar. Viçosa, 2011. 51 p. [Trabalho de conclusão de curso em Nutrição]. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GALEAZZI, M.A.M.; DOMENE, S.M.A.; SCHIERI, R. Estudo Multicêntrico sobre consumo alimentar. *Caderno Especial.* 1997. 57p.

GAZOLLA M. Agricultura familiar, segurança alimentar e políticas públicas: uma análise a partir da produção para autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS. 2004. 306 f.. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

GRISA, C.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. A "produção invisível" na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural. *Agroalimentaria*, v. 16, n. 31, p. 65-79, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Segurança Alimentar: 2009. Rio de Janeiro; 2010a. 183p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro; 2010b. 150p.

LEITE, S.P. Autoconsumo y sustentabilidad en la agricultura familiar: una aproximación a la experiencia brasileña. In: W. Belik. Políticas de seguridad alimentaria y nutrición en América Latina. São Paulo: Ed. Hucitec, 2004. p.123-181.

LOUREIRO, L.M. R. Perfis de consumo alimentar e fatores associados em idosos de Viçosa (MG): um estudo de base populacional. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Viçosa. 2015.

MENACHE, R, MARQUES FC, ZANETTI C. Autoconsumo e segurança alimentar: a agricultura familiar a partir dos saberes e práticas da alimentação. *Revista de Nutrição*, 21(Suplemento), p.145-158, 2008.

NEUMANN, A.I.C.P., et al. Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. *Rev Panam Salud Publica.* 2007, v.22, n.5, p. 329–39.

PANIGASSI, G., et al. Insegurança alimentar intrafamiliar e perfil de consumo de alimentos. *Rev Nutr*, v.21, p.135-44, 2008.

PRIORE, S.E., PEREIRA, C.A.S., RIBEIRO, S.M.R., CINTRA, I.P., OLIVEIRA, S.P., FREITAS, S.N., FRANCESCHINI, S.C.C. In: FISBERG, M.; WEHBA, J.; COZZOLINO, S.M.F.. (Org.). Um, Dois, Feijão com Arroz: Alimentação no Brasil de Norte a Sul. São Paulo: Atheneu, 2002, v. 1, p. 142-209.

## PERFIL DO CONSUMIDOR DE BANANA DA TERRA

Tamara Rocha dos Santos<sup>1</sup>, Daniele de Vasconcellos Santos Batista<sup>2</sup>, Ricardo Luis Cardoso<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduanda em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [tamara.rs@hotmail.com](mailto:tamara.rs@hotmail.com)

<sup>2</sup> Pós-Graduanda em Ciências Agrárias - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [danielleagr@yahoo.com.br](mailto:danielleagr@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> D.Sc., Professor – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, [rilucardoso@yahoo.com.br](mailto:rilucardoso@yahoo.com.br)

**RESUMO:** Pesquisas constantes do perfil do consumidor permitem identificar mudanças de hábitos de consumo que geralmente são influenciadas por diversas situações. Objetivou-se neste trabalho apresentar o perfil dos consumidores de banana da terra. A pesquisa foi exploratória, realizada com 50 provadores não treinados que responderam a um questionário sobre o seu perfil e hábitos de consumo sobre a fruta. Os resultados foram avaliados através da análise descritiva dos dados. Conclui-se que o perfil do consumidor de banana da terra é formado em sua maioria por um grupo de consumidor do sexo feminino, com idade inferior a 30 anos, ou seja, formado por jovens.

Foi detectado, na pesquisa analisada, que o grau de instrução é um fator que influencia na frequência do consumo da fruta. Pois, os avaliadores que possuem nível de ensino superior incompleto, costumam consumir a fruta 1 vez por mês e habitualmente no café da manhã.

**Palavras-chave:** hábitos de consumo, *Musa* sp., perfil do consumidor.

### INTRODUÇÃO

A cultura da bananeira possui grande extensão social e econômica em todo mundo, a qual é cultivada por pequenos, médios e grandes produtores. O Brasil ocupa a quinta posição de produção mundial (FAO, 2011).

Pesquisas constantes do perfil do consumidor permitem identificar mudanças de hábitos de consumo que geralmente são influenciadas por diversas situações. Verdume e Viaenne (2003), identificam como dois grupos de fatores importantes na decisão do consumidor: os aspectos culturais e as características sócio-econômicas.

Os aspectos culturais determinam o comportamento em geral. As características sócio-econômicas são responsáveis pelo nível de conhecimento sobre benefícios e riscos de consumo de determinados produtos. Aspectos sociais, tais como: faixa etária e nível de instrução influenciam na atitude do consumidor (SATO et al., 2007).

Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi apresentar o perfil dos consumidores de banana da terra.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia). Participaram da pesquisa, uma equipe de 50 provadores não treinados, constituída por estudantes, funcionários e professores da UFRB.

Os 50 provadores responderam a um questionário elaborado com questões abertas e fechadas (figura 1), sobre o seu perfil (sexo, idade, grau de instrução) e hábitos de consumo sobre a banana da terra.

PERFIL DO CONSUMIDOR

Sexo: M ( ) F ( )

Idade: ( ) < 18 anos ( ) 18 a 25 anos ( ) 26 a 35 anos ( ) 36 a 45 anos ( ) 46 a 55 anos ( )  
>56 anos

Nível de instrução:

Primário completo ( ) Secundário incompleto ( ) Secundário completo ( ) Superior  
incompleto ( ) Superior completo ( ) Pós-graduação ( )

Você consome banana da terra?

Sim ( ) Não ( )

Qual a frequência do seu consumo de banana da terra?

Uma vez por dia ( ) 2 a 5 vezes por dia ( )  
1 vez na semana ( ) 2 a 3 vezes na semana ( ) 4 a 6 vezes na semana ( )  
A cada 15 dias ( ) Uma vez ao mês ( ) Nunca ( )

Qual o horário em que você costuma consumir banana da terra?

No café da manhã ( ) Entre o café da manhã e o almoço ( ) Após o almoço ( ) No  
lanche da tarde ( ) Após o jantar ( )

Existe alguma característica na banana da terra que você não gosta?

Não ( ) Sim ( ) Qual: \_\_\_\_\_

Figura 1- Questionário sobre o perfil do consumidor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os entrevistados responderam a um questionário sobre o seu perfil, os resultados apontaram que a maioria 66 % (n=32) dos entrevistados são do sexo feminino, sendo 34 % (n=18) do sexo masculino.

Metade dos provadores 50 % (n=25) apresentou idade entre 18 a 56 anos, sendo possível perceber a menor frequência para os extremos < 18 anos e > 56 anos. Esse resultado pode ser atribuído a maior parte dos estudantes da UFRB, serem jovens (Figura 2).

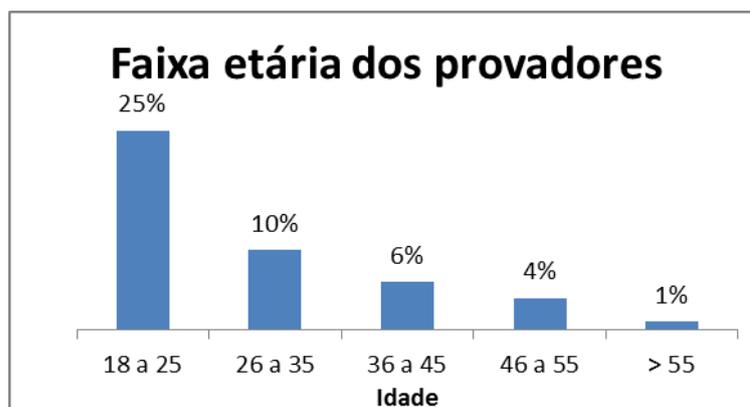
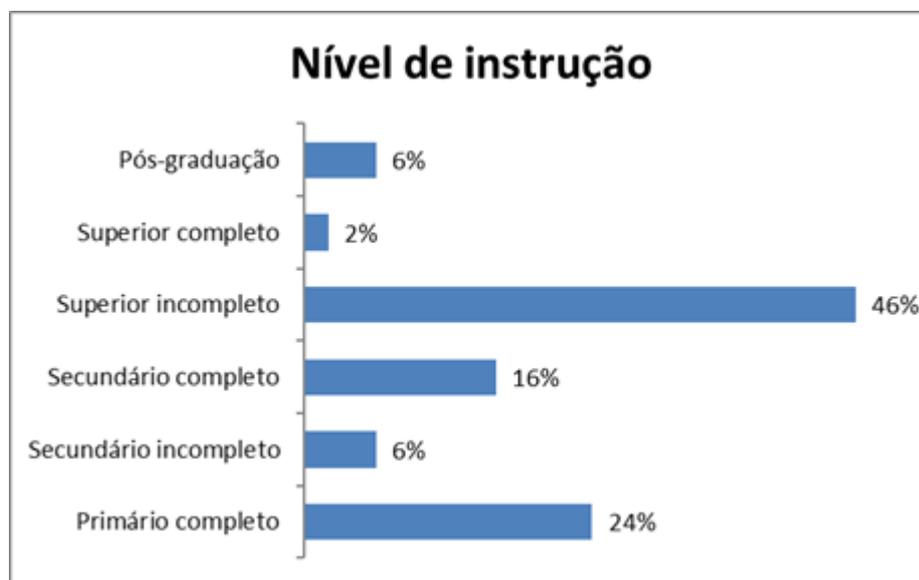


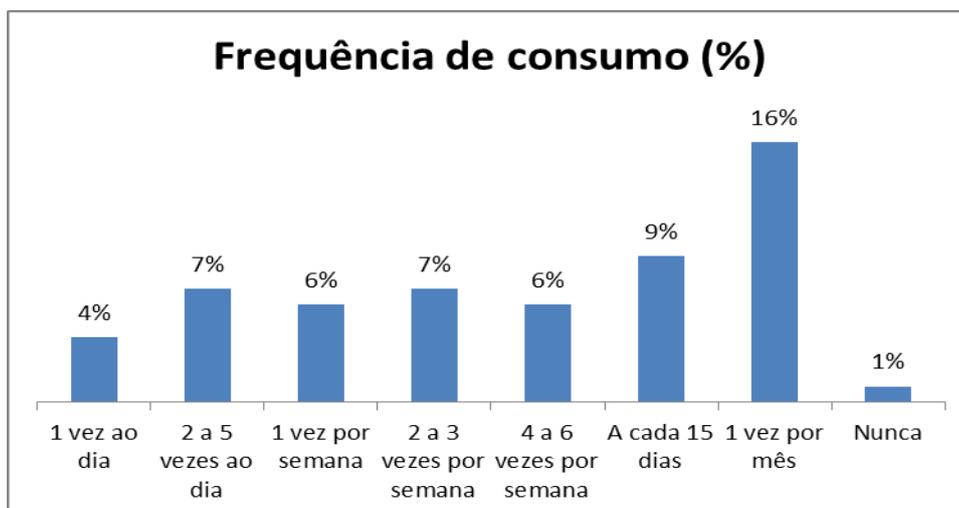
Figura 2-Faixa etária dos provadores da análise sensorial.

Questionados sobre o nível de ensino, a maior parte dos entrevistados 46 % (n=23) indicou possuir nível de ensino superior incompleto por serem alunos de graduação da UFRB. Os 24 % (n=12) restantes possuem ensino primário completo, que são representados pelos funcionários terceirizados da UFRB, e apenas 2 % (n=3) possuem nível de ensino superior completo (Figura 3).



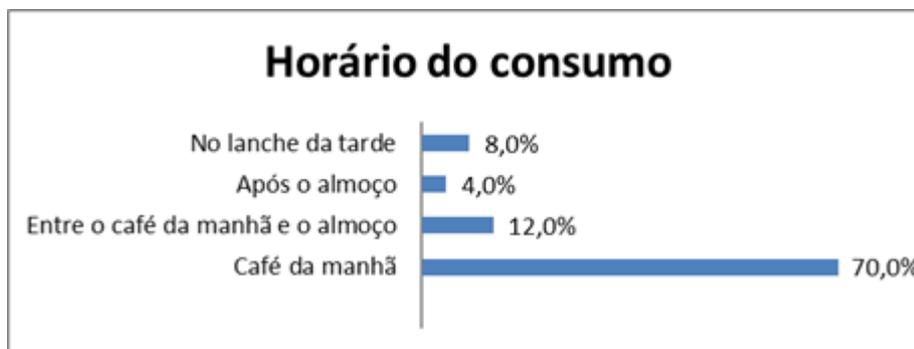
**Figura 3**-Nível de escolaridade dos participantes da análise sensorial.

Ainda durante a avaliação do perfil do consumidor, os avaliadores foram questionados sobre o hábito de consumir banana da terra, a maioria 96 % (n=57) responderam que consomem. Dentre os que possuem o hábito de consumir o fruto, os maiores índices de respostas foram para o consumo "uma vez ao mês" e "a cada 15 dias", respectivamente. É possível observar ainda que apenas 1% dos provadores declararam "nunca" consumirem banana da terra, o que indica que os participantes tem o hábito cultural de ingerir essa fruta em sua dieta. O resultado sobre a frequência de consumo da banana da terra está expresso na Figura 4.



**Figura 4**-Frequência do consumo da banana da terra, de acordo com os provadores.

Ainda questionados sobre o consumo da banana da terra, os provadores responderam qual o horário estão habituados a consumir a fruta, 70 % (n=35) consomem a fruto no café da manhã e apenas 4 % (n=4) após o almoço (Figura 5).



**Figura 5**-Frequência do horário de consumo da banana da terra, avaliada pelos provadores.

Durante a pesquisa, os avaliadores foram questionados se existe alguma característica da banana da terra que não os agrada. O maior percentual 94 % (n=47) se mostrou satisfeito sobre os aspectos do produto.

## CONCLUSÕES

Conclui que o perfil do consumidor de banana da terra é formado em sua maioria por um grupo de consumidor do sexo feminino, com idade inferior a 30 anos, ou seja, formado por jovens.

Foi detectado, na pesquisa analisada, que o grau de instrução é um fator que influenciam na frequência do consumo da fruta. Pois, os avaliadores que possuem nível de ensino superior incompleto, costumam consumir a fruta 1 vez por mês e habitualmente no café da manhã.

## AGRADECIMENTOS

Aos participantes da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO. Global food losses and food waste.<Disponível em <http://www.fao.orgInternacional>. Congress Save Food Rome, 2011>. Acesso em 12 ago. 2016.

VERDUME, A.; VIAENE, J. Consume beliefs and attitude towards genetically modified food: basis for segmentation and implications for communication. Agribusiness, Hoboken, E.U.A., v. 19, n. 1, p. 91-113, 2003.

SATO, G. S.; MARTINS, V. A.; BUENO, C. R. F. Análise exploratória do perfil do consumidor de produtos minimamente processados na cidade de São Paulo. Informações Econômicas, v.37, n.6, p. 63-71, 2007.

## USO DE PLANTAS MEDICINAIS POR FAMÍLIAS DE ASSENTAMENTO RURAL <sup>(1)</sup>

Franklin de Jesus Pereira <sup>2</sup>, Darllan Victor da Costa Silva <sup>3</sup>, Kennedy Sousa Cândido <sup>4</sup>, Gregory Pereira Galvão <sup>5</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos INCRA.)

<sup>2</sup> Graduando em Licenciatura em Educação do Campo – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, franklin.pereira@ufv.br.

<sup>3</sup> Graduando em Cooperativismo – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, darllan.itcp@gmail.com.

<sup>4</sup> Graduando em Cooperativismo – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, kennedygerais@gmail.com.

<sup>5</sup> Graduando em Cooperativismo – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, gregorypereiragalvao@gmail.com

**RESUMO:** O trabalho descreve e analisa o processo de utilização de plantas medicinais por famílias de trabalhadores rurais do assentamento Belas Vista, localizado no interior de Minas Gerais, Brasil, de modo a caracterizá-lo como etnociência. Apresenta-se algumas das principais percepções relacionadas ao saber popular, à etnociência e ao uso das plantas medicinais, no sentido de justificar a caracterização. Evidenciamos aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa semi quantitativa e qualitativa realizada junto às 39 famílias de assentados e propôs-se uma aproximação entre os saberes dessas famílias, que utilizam as plantas medicinais no tratamento de doenças.

**Palavras-chave:** Plantas medicinais, Assentamento rural, Política de Ater.

### INTRODUÇÃO

Diegues et al. (2000) ressalta que a diversidade biológica das plantas, não é simplesmente um conceito pertencente ao mundo natural. É também uma construção social e cultural. As espécies são objetos de conhecimento, de domesticação e uso, fonte de inspiração para mitos e rituais das sociedades tradicionais e, finalmente, mercadoria nas sociedades modernas.

Estudiosos da etnociência partem da linguística para estudar o conhecimento de diferentes sociedades sobre os processos naturais, ou relação do homem com a natureza buscando entender a lógica subjacente ao conhecimento humano sobre esta, as taxonomias e classificações que os diferentes povos produzem. O conhecimento tradicional de plantas medicinais tem como finalidade à identificação das várias espécies de plantas como, selvagens e domesticadas. As comunidades tradicionais, rurais e assentamentos pode ser uma fonte rica de informações sobre etnoconhecimento (Diegues, 1998).

No assentamento foco desta pesquisa, foram elaborados um questionário a ser respondido pelas famílias no intuito de construir o inventário das espécies cultivadas em suas propriedades. A partir desta interação é possível consolidar o conhecimento popular, baseado nos conhecimentos de antepassados sobre as plantas medicinais resultando na estrutura social à qual está inserida (Diegues, 1998).

A relação entre o etnoconhecimento e suas contribuições para a conservação da diversidade representam um desafio no entendimento de como proceder no dia-a-dia da extensão rural, atendendo a um dos princípios básicos de qualquer projeto em desenvolvimento rural sustentável: Valorização do conhecimento. Dando empoderamento e protagonismo aos atores sociais envolvidos em dimensões ecológicas, econômicas, culturais e sociais, que se integram para definir suas práticas de

manejo agroecológico. Há evidências de grande potencial de mestres locais para o cultivo de ervas medicinais (Diegues, 1998).

O sistema desenvolvido pelas populações tradicionais têm demonstrado uso mais rentável da floresta em curto e médio prazo, mantendo a biodiversidade e os processos naturais de forma eficaz (Diegues e Arruda, 2001).

Os assentamentos são formados a partir da desapropriação de um determinado grade lote de terra improdutivo, e concedido aos assentados uma parte dessas terras pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Um assentamento somente passa a existir quando o INCRA, após os trâmites legais, transfere a terra aos trabalhadores rurais, a fim de que a cultivem e promovam seu desenvolvimento econômico e local assim dando à devida importância a agricultura familiar e a agroecologia. Em seguida, inicia-se a organização da nova comunidade de agricultores que ocuparam o local. Conforme dados do INCRA, existem atualmente 800 mil famílias assentadas em oito mil assentamentos. Dessas, cerca de 800 mil famílias são associadas ao MST e ligados ao sindicato de trabalhadores rurais que são filiados às federações dos trabalhadores rurais.

As atividades de produção agrícola produzida pelo assentamento variam de cada região, sendo, basicamente, provenientes da agropecuária, e produção agroecológica vindo da agricultura familiar. A produção de produtos agroecológicos é para consumo dos próprios assentados e para abastecer a sua cidade e cidades vizinhas. O meio de produção se baseia na economia solidária, com formas associativistas e cooperativistas de trabalho. Assim, o objetivo da pesquisa foi traçar um panorama da quantidade de famílias que fazem uso de plantas medicinais e descrever, segundo os agricultores, os usos e aplicações das plantas medicinais.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Descrição do local e coleta de dados**

O trabalho foi desenvolvido no assentamento rural Bela Vista, localizado no município de Itaobim-MG(médio Jequitinhonha). O assentamento é composto por 39 famílias, sendo todos agricultores familiares e beneficiários do programa bolsa família. Para tanto, foram elaborados questionários semi estruturados que foram aplicados aos informantes no inventário das espécies utilizadas pelas famílias. A pesquisa se deu a partir de trabalho desenvolvido junto ao INCRA (Instituto de Colonização de Reforma Agrária).

### **Pesquisa de Campo**

Realizou-se o trabalho a partir de uma política de ATER instituída pelo INCRA. Utilizou-se para a coleta de dados utilizou-se um questionário elaborado pela entidade proponente. Objetivou-se com a primeira visita ao assentamento, a realização de uma reunião junto aos agricultores para o conhecimento das famílias, apresentação da equipe de trabalho e do plano de trabalho a ser desenvolvido ao longo do tempo. A segunda visita técnica visou conhecer os lotes de terra e identificar suas respectivas culturas. Nesse sentido, utilizou-se como método de coleta dos dados a aplicação de questionário para analisar o cultivo e a utilização de plantas medicinais pelos agricultores familiares do assentamento Belas Vista. Isto é, como é feito o cultivo e a frequência do uso das plantas catalogadas. As plantas foram listadas e associadas à quantidade de famílias que utilizavam e os dados foram sistematizados em gráfico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificou-se que as plantas como laranja e capim limão estão presentes nas propriedades de todas as famílias participantes da pesquisa. Associa-se essa realidade ao fato de que essas plantas são incidentes no meio rural e ao seu uso em diversas receitas culinárias e medicinais. Em avaliação do conhecimento de plantas medicinais em assentamento rural, observou-se que 99% das famílias utilizam as laranjeiras para diversos males como: controlar os níveis de colesterol, suas propriedades anti-inflamatórias e analgésicas. O capim-limão ajuda no tratamento da artrite, reumatismo, artrose, gota e outros tipos de dor nas articulações.

Plantas como alecrim, alho, tomilho e hortelã possuem além da função medicinal, a manutenção da função alimentar (Figura 1). Isso foi observado em trabalho desenvolvido por Cândido e Sturza (2016) relatando as várias funções dessas plantas nos agroecossistemas de assentamento rural.

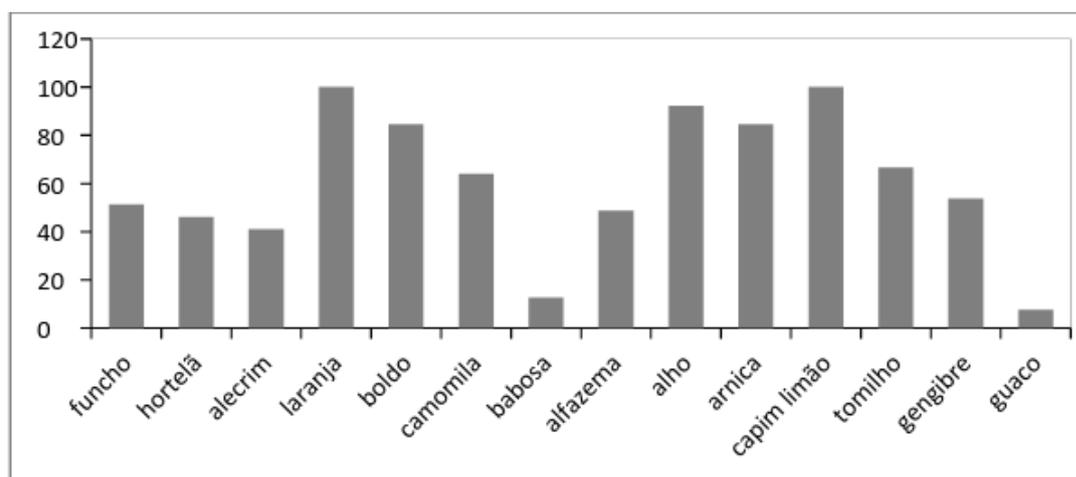


Figura 1 - Representação das porcentagens de famílias e o uso das respectivas plantas medicinais.

## CONCLUSÕES

Podemos constatar com os dados apresentados no Gráfico a importância das plantas medicinais na vida dos agricultores. Constatou-se por meio da exposição das famílias o uso das plantas medicinais, sua descrição quanto ao uso e aplicação dessas plantas como aliadas no combate e prevenção de doenças na medicina alternativa.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço o apoio de meus amigos, em cada um para a realização deste trabalho.

Agradeço ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Agradeço aos amigos do assentamento rural Bela Vista- ITAOBIM – MG

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂNDIDO, H. T.; STURZA, J. A. I. Etnoconhecimento e a Utilização das Hortaliças não convencionais: Cenário Atual na Região de Rondonópolis-MT. **Biodiversidade**, v. 15, n. 2, 2016.

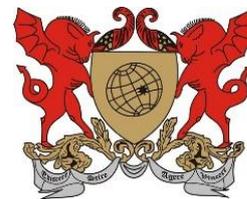
DIEGUES, A. C. **Biodiversidade e Comunidades Tradicionais**. São Paulo, 2000.

REZENDE, E.A., RIBEIRO, M.T.F. Conhecimento tradicional, plantas medicinais e propriedade intelectual: biopirataria ou bioprospecção. **REV.BRAS. PL.MED.**, Botucatu, v.7, n.3, p.37-44, 2005.

MAFRA, M. S. H., STADTLER, H. H. C. Assentamento e sua importância na reforma agrária.html. Acesso em 15 de Outubro de 2016.



**Universidade Federal de Viçosa**  
**Pós Graduação em Agroecologia**



**PROCESSOS FÍSICOS, BIOGEOQUÍMICOS E  
DINÂMICA DE RECURSOS EM  
AGROECOSSISTEMAS**

## ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM CAMA DE AVIÁRIO PODE INIBIR OS NEMATOIDES FITOPARASITAS NO SOLO? <sup>(1)</sup>

José Olívio Lopes Vieira Júnior<sup>2</sup>, Renata Cunha Pereira<sup>3</sup>, Raquel Lujan Soto<sup>4</sup>, Irene Maria Cardoso<sup>5</sup>,  
Eduardo de Sá Mendonça<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos CAPES)

<sup>2,3</sup>M.Sc. em Agroecologia Universidade Federal de Viçosa (UFV), [joseolivio@ufv.br](mailto:joseolivio@ufv.br); [renata.cpereira@ufv.br](mailto:renata.cpereira@ufv.br)

<sup>5</sup>Ph.D. Professor do Departamento de Solos - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [irene@ufv.br](mailto:irene@ufv.br)

<sup>4</sup>Wageningen UR (University & Research Centre), Holanda, [raquel.lujan.soto@gmail.com](mailto:raquel.lujan.soto@gmail.com)

<sup>6</sup>Ph.D. Professor - Universidade Federal do Estado do Espírito Santo (UFES), [esmipia@gmail.com](mailto:esmipia@gmail.com)

**RESUMO:** Os nematoides fitoparasitas são conhecidos por causarem danos econômicos em cultivos agrícolas. O controle destes nematoides em campo é uma prática que pode ser difícil de ser realizada, algumas vezes com a necessidade de erradicação da área. Uma das alternativas para o controle de nematoides fitoparasitas na agricultura ecológica é o uso de adubos orgânicos de origem animal. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da adubação com cama de frango na abundância total de nematoides fitoparasitas em lavoura de café. Foram coletadas cinco amostras de solo na lavoura de café em sistemas agroflorestais adubado com cama de frango e cinco amostras no fragmento de mata localizado próximo a lavoura. Foram encontrados 81 nematoides fitoparasitas no solo do café com cama de aviário e 269 no fragmento de mata. Os resultados apontam uma menor abundância de fitoparasitas na lavoura de café adubada com cama de aviário em relação ao fragmento de mata. Este fato pode estar associado com a sensibilidade dos nematoides fitoparasitas a adubos de origem animal ricos em nitrogênio. Pode-se concluir que a adubação com cama de aviário reduz a abundância de nematoides fitoparasitas e pode ser uma alternativa ecológica eficiente no controle destes organismos.

**Palavras-chave:** agroecologia, café orgânico, sistemas agroflorestais.

### INTRODUÇÃO

Os nematoides fitoparasitas são conhecidos por causarem danos econômicos em cultivos agrícolas (Renco & Kovacic, 2012) e em áreas de reflorestamento (Antes et al., 2012). Geralmente, agroecossistemas em monocultivos, com manejo intensivo, promovem a compactação do solo reduzem a biodiversidade de organismos e podem favorecer algumas espécies de nematoides fitopatogênicos (Jannoura et al., 2014). Alguns nematoides como *Pratylenchus* e *Meloidogyne* são os principais causadores destes danos, pois se alojam no interior do sistema radicular e formam galhas que obstruem a passagem da seiva para a parte aérea e resulta no apodrecimento das raízes e perda de vigor da planta (Siddiqi e Pinochet, 1975). De acordo com o nível de infestação, o controle destes nematoides no campo é uma prática difícil de ser realizada. Na agricultura agroecológica, o controle e prevenção podem ser realizados através de práticas como a rotação de culturas e adubação orgânica com leguminosas ou resíduos de animais (Mekete et al., 2008).

A aplicação de alguns adubos orgânicos, além de apresentar benefícios que favorecem a qualidade do solo, também pode ser eficiente no controle de nematoides fitoparasitas (Oka, 2010). No entanto, os estudos que avaliam a adubação com cama de aviário no controle de nematoides fitoparasitas são recentes e por isso é necessário mais trabalhos que avaliem sua eficiência. Por esta razão, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência da adubação de cama de aviário na abundância total de nematoides fitoparasitas em lavouras de café agroflorestais.

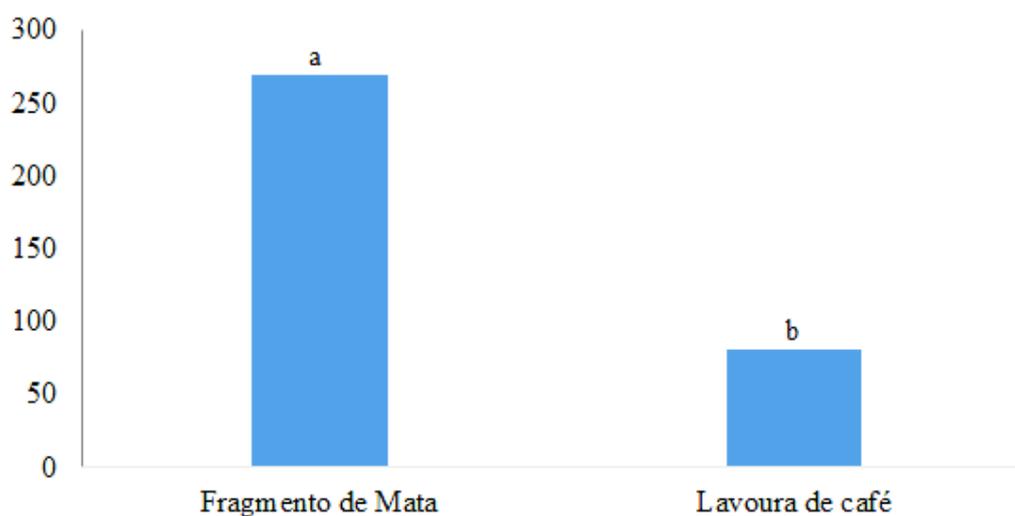
## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade rural no município de Araponga, Zona da Mata de Minas Gerais. As populações de nematoides foram amostradas em uma lavoura de café agroflorestal e orgânica adubada com cama de aviário e também foi amostrado o solo, como parâmetro de comparação, do fragmento de mata que se encontra próximo a lavoura. Foram selecionadas, ao acaso, cinco plantas de café amostradas em zigue-zague. Em cada planta selecionada foram coletadas 12 subamostras e homogeneizadas em uma amostra composta (Huisin et al., 2008).

Coletaram-se cinco amostras compostas de solo em cada área, na profundidade de 0-5 cm no mês de setembro de 2015. As amostras foram transferidas para sacos plásticos, lacradas, identificadas para posterior extração e identificação dos nematoides. Os nematoides foram extraídos do solo pelo método de Jenkins (1964) e identificados com auxílio de guia de identificação (Mai e Lyon, 1975), classificados os fitoparasitas e quantificados. Foram calculados os parâmetros de abundância total e os dados submetidos à análise de variância e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%, através do SISVAR 5.6 (Ferreira, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 81 nematoides fitoparasitas no solo do café com cama de aviário e 269 no fragmento de mata ( $F_{3,19} = 5,59$ ;  $p = 0,0081$ ). Os resultados apontam menor abundância de nematoides fitoparasitas no solo da lavoura com cama de aviário em relação ao fragmento de mata. Nematoides fitoparasitas geralmente é um dos grupos tróficos mais dominantes em ambientes naturais e agrícolas (Jiang et al., 2013), porém, a diversidade presente favorece também organismos como os nematoides de vida livre que atuam na regulação da população de fitoparasitas e permitem o equilíbrio do ecossistema (Bongers & Bongers, 1998).



**Figura 1.** Abundância total de nematoides fitoparasitas encontrados no solo do fragmento de mata e na lavoura de café adubada com cama de aviário.

A menor abundância de nematoides fitoparasitas na lavoura de café em relação à área de mata permite afirmar que a adubação orgânica com cama de aviário reduz a densidade populacional destes organismos. Este resultado pode estar associado ao fato de que a adubação com cama de aviário, ao ser incorporada ao solo, libera compostos e ácidos orgânicos com elevados teores de nitrogênio e nematoides fitoparasitas apresentam sensibilidade a estes componentes devido à permeabilidade de sua cutícula (Jiang et al., 2013).

## CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a adubação orgânica com cama de aviário é uma eficiente alternativa no controle de nematoides fitoparasitas.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo, à Universidade Federal de Viçosa e aos agricultores que cederam a propriedade para a execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTES, V. A.; COMERLATO, A. P.; SCHUELTER, A. R.; CARNEIRO, R. M. D. G.; FURLANETTO, C. Native-plant hosts of *Meloidogyne* spp. from Western Paraná, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.55, p.213-219, 2012.

BONGERS, T.; BONGERS, M. Functional diversity of nematodes. *Applied Soil Ecology*, v. 10, p. 239-251, 1998.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v.6, p.36-41, 2008.

HUISING, J.; COE, R.; CARES, J. E.; LOUZADA, J.; ZANETTI, R.; MOREIRA, F. M. S.; SUSILO, F.; KONATE, E. S.; VAN NOODWIJK, M.; HUANG, S. P. Sampling strategy and design to evaluate below-ground biodiversity. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING E. J.; BIGNELL D.E. (Ed. técnico) *Sampling and Characterization of Below-ground Biodiversity*, 2008. p.17-41.

JANNOURA, R.; JOERGENSEN, R. G.; BRUNS, C. Organic fertilizer effects on growth, crop yield, and soil microbial biomass indices in sole and intercropped peas and oats under organic farming conditions. *European Journal Agronomy*, v.52, p.259-270, 2014.

JENKINS, W. R. A. Rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, v.4, p.462, 1964.

JIANG, C.; SUN, B.; LI, H.; JIANG, Y. Determinants for seasonal change of nematode community composition under long-term application of organic manure in an acid soil in subtropical China. *European Journal of Soil Biology*, v.55, p.91-99. 2013.

MAI, W. F. & LYON, H. H. Pictorial key to genera of plant-parasitic nematodes. London, Comstock Publishing Associate a division of Cornell University Press, 1975, 219p.

MEKETE, T.; SIKORA, R.A.; KIEWNICK, S.; HALLMANN, J. Plant-parasitic nematodes associated with coffee (*Coffea arabica* L., Rubiaceae) in Ethiopia. *Nematropica*, v.38, p.177-186, 2008.

OKA, Y. Mechanisms of nematode suppression by organic soil amendments - A review. *Applied Soil Ecology*, v.44, p.101-115, 2010.

RENCO, M; KOVACIK, P. Response of Plant Parasitic and Free Living Soil Nematodes to Composted Animal Manure Soil Amendments. *Journal of Nematology*, v.44, p.329-336, 2012.

SIDDIQI, M. R.; PINOCHET, J. *Helicotylenchus stylocercus* n. sp. and *Rotylenchus phaliurus* n. sp. (Nematoda: Hoplolaimidae) from Costa Rica. *The Journal of Nematology*, v.11, p.333–338, 1975.

## CAPACIDADE DE DANOS DE *Helicoverpa armigera* NO ALGODOEIRO NO CERRADO BRASILEIRO<sup>(1)</sup>

Laísse Danielle Pereira<sup>2</sup>, José Ednilson Miranda<sup>3</sup>, Ismael Ribeiro Rocha Silva<sup>4</sup>, Erick Tiago Lino Pereira<sup>5</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos da CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, laissedaniellep@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Algodão, Núcleo do Cerrado, Santo Antônio de Goiás, jose-ednilson.miranda@embrapa.br

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, ismael.agro@outlook.com

<sup>5</sup>Estudante de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, ericktiagolinopereira@gmail.com

<sup>6</sup>Pesquisador – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, jeffnaves@gmail.com

**RESUMO:** A cultura do algodão é desenvolvida em vários estados brasileiros e tem conquistado novos espaços a cada ciclo. Este estudo teve como objetivo mensurar os danos provocados por *Helicoverpa armigera* em estruturas florais de algodoeiro. Plantas de algodoeiro da cultivar BRS370RF confinadas em gaiolas com 1x1x1,2m nas idades de 80, 120 e 150 dias após a emergência (DAE) foram infestadas com lagartas de segundo ínstar de *H. armigera*, com zero, uma, duas, quatro e oito lagartas, perfazendo cinco tratamentos com quatro repetições. As avaliações foram efetuadas quando os insetos atingiram a fase de pupa, registrando-se o número de estruturas reprodutivas danificadas: botões florais, flores e maçãs. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão. Observou-se que nos algodoeiros infestados aos 80 DAE cada lagarta consumiu 12,56 estruturas reprodutivas, aos 120 DAE 4,20 e aos 150 DAE consumiu 1,91 estruturas.

**Palavras-chave:** BRS370RF, lagarta, manejo integrado de pragas, potencial de injúria

### INTRODUÇÃO

A cultura do algodão é desenvolvida em vários estados brasileiros e tem conquistado novos espaços a cada ciclo. Mas é no Centro-Oeste que se concentra a maior parte das lavouras. A região agrupava 65% da área da pluma no país na safra 2013/2014, apenas o Mato Grosso, representava 56, 4% do total cultivado, seguido por Bahia e Goiás (Drum, 2014).

Nota-se que, nos sistemas agrícolas estabelecidos, o algodão, o milho e a soja são as espécies mais cultivadas. E em muitos casos o algodoeiro sucede a soja e o milho. Com a capacidade de ter de 2 a 3 ciclos por safra, a *H. armigera* causa danos e desenvolve suas primeiras gerações em soja, e a seguir, surgindo com uma grande população nas lavouras de algodão (Santos, 2015).

O desenvolvimento do algodoeiro ocorre através de sucessivas fases que correspondem os seguintes estágios de crescimentos e respectivos tempos médios: plantio a emergência (4 a 10 dias), aparecimento do primeiro botão (30 dias após a emergência), surgimento da primeira flor (45 a 60 dias após a emergência), abertura do primeiro capulho (90 a 150 dias após a emergência) e abertura das maçãs (120 a 180 dias após a emergência) (Beltrão & Souza, 2001). Sua fenologia depende primeiramente do genótipo da planta, mas pode ser alterada pelas condições adversas de estresse hídrico, temperatura, pragas e doenças (Souza & Beltrão, 1999).

As larvas de *H. armigera* podem ocasionar danos em todas as estruturas e estágios do algodoeiro, particularmente nas estruturas reprodutivas como botão floral e maçãs jovens que, potencialmente reduzem a produção quando atacadas (Czepak et al., 2013). O que faz com que a espécie seja de grande importância econômica em vários países, sendo considerada uma das principais responsáveis por prejuízos na produção do algodão (Santos, 2015).

O manejo integrado de pragas (MIP) prevê uma série de medidas, dentre elas o conhecimento completo sobre a biologia dos insetos pragas, seus inimigos naturais e da planta (Gullan & Cranston, 2012). E sua aplicação é essencial para o sucesso continuado da produção de algodão no cerrado (Santos, 2015).

Assim, este trabalho tem como objetivo mensurar os danos de *H. armigera* em estruturas florais em função do número de lagartas na cultura do algodoeiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado na EMBRAPA Arroz e feijão, localizado em Santo Antônio de Goiás – GO.

Para definir o número de estruturas danificadas pelo inseto foram montados experimentos utilizando plantas nas idades de 80, 120 e 150 dias após a emergência (DAE) da cultivar BRS370RF confinadas em gaiolas com estrutura de PVC coberta com forro de voil e dimensões de 1 x 1,20m, no interior das quais foram liberadas lagartas de *H. armigera* em diferentes densidades (zero, uma, duas, quatro e oito lagartas) de terceiro instar em três diferentes fases de florescimento do algodoeiro (80, 120 e 150 DAE). Os cinco tratamentos foram dispostos em blocos ao acaso com quatro repetições. Ao fim da fase larval dos insetos, as gaiolas foram vistoriadas e o número de estruturas danificadas registradas. A relação infestação x dano foi definida através de análise de regressão tendo como variável independente o número de insetos por gaiola.

Com base na equação da reta resultante da relação entre a infestação (número de lagartas por m<sup>2</sup>) e o dano (número de estruturas florais atacadas), sendo y o número de estruturas florais atacadas e x o número de lagartas, da substituição de x por 1 (1 lagarta por m<sup>2</sup>) foi obtido o dano ocasionado por cada lagarta nas estruturas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas equações das retas resultantes da relação entre a infestação foi obtido o dano ocasionado por cada lagarta nas estruturas, que é igual ao potencial de injúria de cada lagarta nas diferentes idades das plantas (Tabela 1).

Tabela 1. Potencial de injúria de *Helicoverpa armigera* em algodoeiro. Santo Antonio de Goiás – GO, 2015

Dias após a emergência	Equação da reta	Potencial de Injúria
80	$\hat{Y} = 2,9188X + 9,6438$	12,56
120	$\hat{Y} = 1,2815X + 2,9151$	4,20
150	$\hat{Y} = 1,7938X + 0,1188$	1,91

Observou-se que as plantas infestadas aos 80 DAE cada lagarta consumiu 12,56 estruturas, enquanto que aos 120 e 150 dias cada lagarta consumiu 4,20 e 1,91 estruturas, respectivamente. Segundo Ting (1986) o período de maior ocorrência da praga está compreendido entre os 50 e 90 dias, e que em 15 dias, duas a três lagartas de *H. armigera* por planta podem destruir todas as suas estruturas reprodutivas.

Observa-se que o tempo é inversamente proporcional ao potencial de injúria, ou seja, com o passar do tempo o potencial de injúria vai reduzindo, o que ocorre provavelmente pelo fato das

estruturas florais estarem mais enrijecidas, o que faz com que elas se alimentem de folhas ou busquem outros hospedeiros. Então, o monitoramento deve ser intensificado principalmente no início da fase reprodutiva do algodoeiro, para que haja tempo hábil de tomar medidas necessárias.

## CONCLUSÕES

Danos de *H. armigera* são mais intensos aos 80 dias após a emergência do algodoeiro.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N. E. M.; SOUZA, J.G. **Fisiologia e ecologia do algodoeiro**. In: Algodão: Tecnologia de produção. Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa algodão. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2001. p.54-75.

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K. C.; VIVAN, L. M.; GUIMARÃES, H. O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013.

DRUM, M. Anuário Brasileiro do algodão. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2014. 136p.

GULLAN, P.J.; CRANSTON. Os insetos: um resumo de entomologia. 4. Ed. São Paulo: Roca, 2012. 440p.

SANTOS, W. J. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: \_\_.; FREIRE, E. C. (ed.). Algodão no cerrado do Brasil. Brasília: Gráfica e Editora Positiva, 2015, p. 287-288.

SOUZA, J.G.; BELTRÃO, N.E.M. Fisiologia. In: BELTRÃO, N. E. M. Org. O Agronegócio do algodão no Brasil. Brasília: Embrapa algodão. v.1. 1999. 491p.

TING, Y. C. An analysis on population fluctuation and damage characterization of cotton bollworm in cotton áreas of north China. Acta Entomologica sinica 29: 272-282, 1986 *apud* SANTOS, W. J. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. (ed.). Algodão no cerrado do Brasil. Brasília: Gráfica e Editora Positiva, 2015, p. 287-288.

## CUSTO DE MANEJO DE *Helicoverpa armigera* NA CULTURA DO ALGODOEIRO <sup>(1)</sup>

Láisse Danielle Pereira<sup>2</sup>, José Ednilson Miranda<sup>3</sup>, Erick Tiago Lino Pereira<sup>4</sup>, Maraíza Lima  
Costa<sup>5</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos da CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, laissedaniellep@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia- Pesquisador da Embrapa Algodão, Núcleo do Cerrado, Santo Antônio de Goiás, jose-ednilson.miranda@embrapa.br

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, ericktiagolinopereira@gmail.com

<sup>5</sup>Estudante de Agronomia – Bolsista FAPEG – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, maraiza-15@hotmail.com

<sup>6</sup>Pesquisador – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, jeffnaves@gmail.com

**RESUMO:** A *Helicoverpa armigera*, um inseto holometábolo que causa danos na fase de lagarta principalmente nas estruturas reprodutivas do algodoeiro, o que reduz a produção e qualidade da fibra. Este estudo teve como objetivo determinar o custo de manejo *H. armigera* na cultura do algodoeiro. Foram pesquisados valores de mercado dos seguintes inseticidas: Flubendiamida, Clorantprilprole, Etofenproxí, Bifentrina, Lufenuron, Metomil, Clorpirifos, Lambda-cialotrina + clorantprilprole, *Bacillus thuringiensis* e Tiodicarbe. Juntamente com o custo operacional, corrigido pela cotação do dólar no ano de 2015. O preço unitário foi multiplicado pela dose do produto comercial para obter o custo do inseticida por ha. Este valor somado ao custo operacional resulta no custo e manejo da praga. O custo de manejo que apresentou melhores benefícios tanto econômicos quanto ecológicos foi o resultante do tratamento com *B. thuringiensis*.

**Palavras-chave:** *Bacillus thuringiensis*, custo operacional, inseticida, manejo integrado de pragas

## INTRODUÇÃO

A *H. armigera*, foi relatada no Brasil primeiramente por Czepak (2013), desde então a lagarta tem causado diversos problemas principalmente na cultura do algodão, onde os danos causados por esta, em qualquer fase da planta, acarretam um grande prejuízo econômico ao cotonicultor. O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) por sua vez possui importância tanto para os setores primários quanto secundários do Brasil; de acordo com a ABRAPA (2015), as exportações deste na safra 2014/2015 chegaram aproximadamente 800 mil toneladas, gerando assim um lucro de mais de 1,3 bilhões de dólares.

Em função da agressividade da lagarta, esta exige medidas de controle mais intensas e, conseqüentemente, onera muito os custos de controle (FREIRE, 2015). Desta forma o controle adequado da lagarta, torna-se essencial para o desenvolvimento pleno da cultura e assim a manutenção de toda esta estrutura econômica. Com isso diversos produtores de algodão utilizam defensivos e buscam meios alternativos e ecologicamente corretos além de economicamente viáveis no controle desta praga.

Lima Júnior et al. (2012), afirma que cerca de 25% dos inseticidas utilizados no mundo foram aplicados em áreas cultivadas com algodão. Logo, a redução do consumo de defensivos vai de encontro ao desafio que a cotonicultura tem enfrentado em busca da sustentabilidade, sobretudo a cotonicultura empresarial, de grande escala.

Assim, este trabalho tem como objetivo determinar o melhor custo de manejo de *H. armigera* na cultura do algodoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram pesquisados os preços dos inseticidas: Flubendiamida, Clorantraniliprole, Etofenproxi, Bifentrina, Lufenuron, Metomil, Clorpirifos, Lambda-cialotrina + clorantraniliprole, *Bacillus thuringiensis* e Tiodicarbe, além do custo operacional adaptado do modelo apresentado por Richetti (2007), os valores foram corrigidos pela cotação do dólar no ano de 2015.

O preço unitário de cada produto foi multiplicado pela dose comercial indicada para o controle da *H. armigera* na cultura, obtendo assim o custo do inseticida por hectare. Este valor somado ao custo operacional resulta nos custos necessários para realizar o manejo e controle da praga. Foram avaliados dez produtos para o controle da lagarta, sendo nove tratamentos convencionais com a aplicação de químicos e um tratamento orgânico com a aplicação de solução bacteriana.

Durante a realização deste trabalho, em setembro de 2015, o dólar estava cotado a R\$3,94 com isso o custo operacional calculado foi de R\$51,42 por hectare, esse valor foi posteriormente somado ao custo do inseticida, obtendo-se assim o valor estimado do custo de manejo R\$ ha<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para o custo de manejo com diferentes inseticidas estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Custo de manejo (C) de *Helicoverpa armigera* na cultura do algodoeiro, considerando-se os custos da aquisição e aplicação dos inseticidas

Inseticida	Unidade	Dose p.c./ha	Custo unitário (R\$/L)	Custo inseticida (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Custo de manejo* (R\$ ha <sup>-1</sup> )
Flubendiamida	L	0,15	489,00	73,35	124,77
Clorantraniliprole	L	0,15	468,00	70,20	121,62
Etofenproxi	L	1	25,50	25,50	76,92
Bifentrina	L	0,8	68,50	54,80	106,22
Lufenuron	L	0,1	77,00	7,70	59,12
Metomil	L	1,5	16,00	24,00	75,42
Clorpirifos	L	1	27,56	27,56	78,98
Lambda-cialotrina + clorantraniliprole	L	0,3	292,00	87,60	139,02
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Kg	1	34,00	34,00	85,42
Tiodicarbe	Kg	0,5	85,12	42,56	93,98
Média					96,15

Fonte: IEA, 2015; BN BOLSA, 2015.

\*Equivalente ao custo do inseticida acrescido do custo operacional

O tratamento com *B. thuringiensis* obteve um valor de custo de manejo de R\$85,42 por hectare, se mantendo assim abaixo da média dos tratamentos avaliados. Entretanto a vantagem deste produto biológico e de baixo impacto ao meio ambiente faz com que, a escolha por este tratamento, além de ser uma alternativa ecologicamente correta seja também uma alternativa economicamente viável no controle da *H. armigera*, quando comparado aos outros tratamentos.

## CONCLUSÕES

O tratamento com o *B. thuringiensis* é uma alternativa viável em termos econômicos para o controle da *H. armigera* na cultura do algodoeiro.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAPA. Associação Brasileira dos Produtores de algodão. Relatório de exportações e importações brasileiras, Abril de 2015. 12p. Disponível em: <[www.abrapa.com.br/biblioteca](http://www.abrapa.com.br/biblioteca)> Acesso em 2016.
- BN BOLSA DE NEGÓCIOS E ISUMOS. Disponível em: <<http://www.bnbolsa.com.br>>. Acesso em: 25 de setembro de 2015.
- CZEPAK, C. et al. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013b.
- FREIRE, E. C., Algodão no cerrado do Brasil. Gráfica e Editora Positiva, 2015. 942p.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/precos/aenda0405.php>. Acesso em: 25 de setembro de 2015.
- LIMA JÚNIOR, J.C.; TROMBIN, V.G.; NAKATANI, J.K.; MISSIATTO, R.; FREIRE, E.C.; CHAMMA, R.M.; CAETITÉ, A.N.; NASSAR, L. M.; VALÉRIO, F.R. Estratégias para o algodão no Brasil. São Paulo: Atlas, 2012. 104p.
- RICHETTI, A. Estimativa do custo de produção de algodão, safra 2007/2008, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2007 14p. (Embrapa Agropecuária Oeste, Comunicado Técnico, 136).

## DIVERSIDADE BACTERIANA DE SOLO INOCULADO COM MICRO-ORGANISMOS EFICIENTES <sup>(1)</sup>

Lidiane Figueiredo dos Santos<sup>2</sup>, Rogério de Paula Lana<sup>4</sup>, Marliane de Cássia Soares Silva<sup>3</sup>, Karina Guimarães Ribeiro<sup>4</sup>, Maria Catarina Megumi Kasuya<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos CAPES, CNPq e FAPEMIG)

<sup>2</sup>Pós-Graduada em Agroecologia - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [lidianefigueiredosantos@hotmail.com](mailto:lidianefigueiredosantos@hotmail.com)

<sup>3</sup>Pós-Doutoranda em Microbiologia Agrícola - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [mcassiabio@yahoo.com.br](mailto:mcassiabio@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>D.Sc., Professor - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [rlana@ufv.br](mailto:rlana@ufv.br), [karinaribeiro@ufv.com.br](mailto:karinaribeiro@ufv.com.br), [mkasuya@ufv.br](mailto:mkasuya@ufv.br).

**RESUMO:** Os micro-organismos eficientes (EM) são inoculantes formados por comunidades de bactérias e fungos capturados de solos de matas e que otimizam a decomposição de materiais orgânicos do sistema agrícola. O objetivo deste estudo foi analisar o perfil da comunidade bacteriana de solos que receberam EMs de diferentes origens, na presença ou na ausência de esterco bovino. Três tipos de EM foram utilizados, sendo o EM1 de origem comercial e EM2 e EM3 de origem caseira, produzidos na região de Muriaé/MG e Viçosa/MG, respectivamente. O experimento foi montado em esquema fatorial 2x4, com cinco repetições, consistindo de solo sem ou com esterco bovino e com os três tipos de EM (EM1, EM2 e EM3) + controle sem inoculação, totalizando 40 unidades experimentais. O perfil de bactérias do solo foi obtido a partir da técnica PCR-DGGE. Observou-se que adição ou não de esterco bovino no solo, bem como o tempo de avaliação, interfere no perfil da comunidade bacteriana do solo. O conhecimento sobre a dinâmica dos EMs no solo pode contribuir para a elucidação de seus efeitos para a agricultura.

**Palavras-chave:** esterco, inoculante, PCR-DGGE.

### INTRODUÇÃO

A busca por sistemas agrícolas isentos de agrotóxicos e adubos químicos tem levado alguns agricultores a trabalharem em prol da agroecologia, ciência que surge para transformar a produção agrícola e redesenhar agroecossistemas mais sustentáveis (Altieri, 1999).

Entre as práticas agroecológicas empregadas atualmente, a utilização de um inoculante denominado EM (Micro-organismos Eficientes) tem ganhado destaque. Este consiste em culturas mistas de bactérias e fungos que coexistem em um meio líquido fermentativo enriquecido com açúcar (Bonfim et al., 2011) e que atuam fornecendo nutrientes para as culturas, estimulando o crescimento das plantas, inibindo a atividade de agentes patogênicos, estimulando espécies benéficas e melhorando a estrutura do solo (Bonfim et al., 2011).

O EM foi desenvolvido no Japão e é comercializado em diversos países. No entanto, EMs caseiros também são fabricados por agricultores familiares agroecológicos. Neste caso, são os próprios agricultores que capturam os micro-organismos na mata de sua propriedade, multiplicam e utilizam os inoculantes em suas culturas.

Dentre o modo de aplicação do EM, a sua associação com materiais orgânicos é a mais indicada devido sua eficiência na decomposição de resíduos (Daly & Stewart, 1999). Todavia, alguns insucessos obtidos na inoculação de EM em solo puro ou com esterco têm preocupado pesquisadores, que atribuem esses resultados à competição entre micro-organismos inoculados e nativos (Van Veen et al., 1997).

Uma forma de avaliar a interação ente EM inoculado no solo e a microbiota nativa é por meio de técnicas moleculares, onde a técnica de PCR (reação em cadeia da polimerase) aliada à ferramenta de DGGE (eletroforese em gel com gradiente desnaturante) se destaca por sua

capacidade de monitorar a estrutura da comunidade microbiana (Van Vliet et al., 2006; Gaggia et al., 2013).

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar o perfil da comunidade bacteriana de solos que receberam EMs de diferentes origens, na presença ou na ausência de esterco bovino.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido nos Laboratório de Associações Micorrízicas e Laboratório de Genética Molecular de Micro-organismos do Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária, além da casa de vegetação pertencente ao Departamento de Microbiologia, todos da Universidade Federal de Viçosa.

Três tipos de EM foram utilizados no experimento, sendo o EM1 de origem comercial e EM2 e EM3 de origem caseira, produzidos na região de Muriaé/MG e Viçosa/MG, respectivamente. O delineamento adotado foi do tipo inteiramente casualizado (DIC), com 5 repetições e em esquema fatorial 2 (com e sem esterco bovino) x 4 (controle, EM1, EM2 e EM3), totalizando 40 unidades experimentais.

Foram utilizados vasos contendo 8 kg de Latossolo Vermelho-Amarelo, coletado na profundidade de 0-20 cm. Desses, quatro tratamentos receberam esterco bovino na proporção de 90 g por vaso.

Cada vaso recebeu 10 sementes de capim-marandu (*Urochloa brizantha*) desinfestadas superficialmente e uma dose de 33 mL de EM. Cada EM foi diluído em 67 mL de água deionizada para melhor aplicação.

Amostras compostas do solo de cada tratamento foram coletadas dos vasos após a aplicação dos EMs e 30 dias depois, acondicionadas em papel alumínio, armazenadas em gelo, transportadas para o laboratório e armazenadas a -20 °C até a realização das análises.

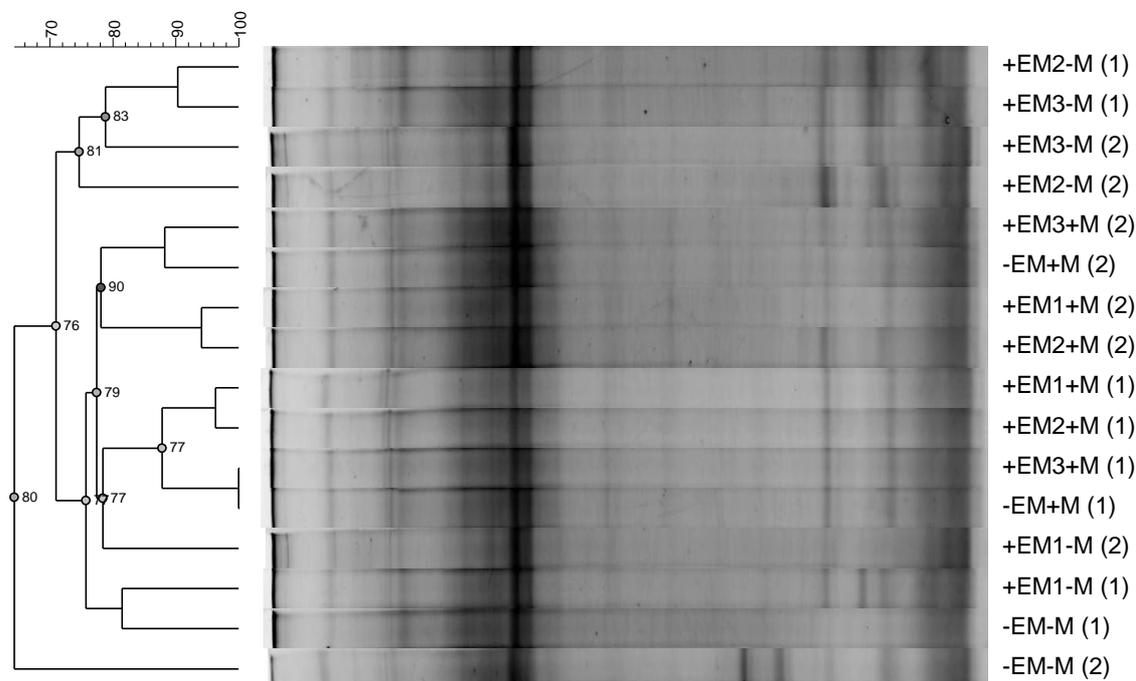
O DNA total foi extraído do solo utilizando-se o Kit NucleoSpin® Soil, segundo instruções do fabricante. Para amplificação de fragmentos do 16S rDNA utilizou-se os primers F27 e 1492R (Lane, 1991), no primeiro PCR, e os primers U968-GC (Nubel et al., 1996) e 1492R (Lane, 1991), no nested-PCR. A reação de PCR, com volume final de 50 µL, consistiu na mistura de 2 mM de MgCl<sub>2</sub>, 200 µM de dNTP, 0,2 µM de cada primer, 1,25 unidades de GoTaq® Flex DNA Polimerase, 0,5 mg mL<sup>-1</sup> de soro albumina bovina (BSA) e 20 ng de DNA.

As amplificações da PCR foram realizadas em um termociclador (Eppendorf Mastercycler ep Gradient) nas seguintes condições: um ciclo inicial de 94 °C a 4 min, 35 ciclos a 94 °C durante 1 min, 55 °C a 1 min, 72 °C a 2 min e uma extensão final de 72 °C a 10 min. Para realização da nested-PCR, utilizou-se 1 µL do produto da reação do primeiro PCR, a mesma mistura e as mesmas condições de amplificação descritas para a primeira reação de PCR. A fim confirmar a presença dos produtos da PCR e da nested-PCR, 5 µL foram verificados por eletroforese em gel de agarose (1,5% p/v), corados com brometo de etídio e visualizados sob luz UV em sistema fotodocumentador (Loccus Biotecnologic L-Pix Chemi).

Os fragmentos obtidos pela técnica nested-PCR em amostras de solo foram analisadas pela técnica de DGGE. Uma alíquota de 15 µL da reação de nested-PCR foi aplicada em gel de poliacrilamida a 8% (p/v) em tampão Tris-acetato-EDTA (TAE) 1X (Tris/ácido acético/EDTA, pH 8,0). O gel foi preparado em gradiente de desnaturação variando de 35 a 55% e submetido a eletroforese vertical a 100 V por 12 horas a 60 °C. Após o término da eletroforese, os géis foram corados por 40 min em solução 1X de SYBR GOLD® (Sigma Aldrich), conforme recomendações do fabricante. As imagens dos géis foram observadas sob luz UV, capturadas e digitalizadas por meio de um sistema de fotodocumentação Molecular Imaging (Loccus Biotecnologic L-Pix Chemi).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do perfil da comunidade microbiana do solo, obtida por meio da técnica de PCR-DGGE, observou-se o agrupamento das amostras em função da adição ou não de esterco bovino e de acordo com o tempo de avaliação do solo (Figura 1).



**Figura 1.** Análise de agrupamento, Dice-UPGMA, obtida pelo perfil de bandas de DGGE do gene 16S das comunidades microbianas de solo que receberam EMs de diferentes origens (EM1, EM2 ou EM3) e esterco bovino. +EM1, +EM2 e +EM3 = com EM; +M = com esterco; -EM = sem EM; -M = sem esterco; (1) = solo que recebeu a primeira aplicação de EM1, EM2 ou EM3; (2) = solo 30 dias após a primeira aplicação de EM1, EM2 ou EM3.

Em solo sem adição de esterco, a inoculação de EM2 e EM3 nas duas épocas avaliadas gerou um agrupamento com 75% de similaridade.

Outro agrupamento, com 78% de similaridade, reuniu amostras de receberam a primeira aplicação de EM 1, 2 e 3 em solo acrescido de esterco com solo sem adição de EM, que recebeu somente esterco. Estas mesmas amostras foram agrupadas com 88% de similaridade quando analisadas 30 dias após a aplicação dos inoculantes.

A similaridade entre solos que receberam EM2 e EM3, na ausência de esterco e na montagem do experimento, pode estar relacionada com o fato desses EMs serem de origem caseira e produzidos a partir de micro-organismos capturados na Zona da Mata de Minas Gerais. Já a semelhança desses perfis 30 dias após a aplicação da primeira dose dos EMs pode ser justificada pela ausência de substratos no solo que induzissem alterações na comunidade bacteriana, o que é coerente com os achados de Ding et al. (2016).

O agrupamento independente das amostras de solo avaliadas no início e 30 dias após a inoculação dos EMs, além da formação de grupos distintos entre solo com e sem esterco, indicam uma alteração na estrutura da comunidade microbiana. No entanto, a similaridade das amostras que receberam os inoculantes em solo acrescido de esterco em relação ao controle com esterco pode indicar que a captura do EM a partir do solo contribui para sua similaridade com a composição bacteriana do ambiente, principalmente de solos e esterco. Resultados semelhantes foram encontrados por Van Vliet et al. (2006).

## CONCLUSÕES

A adição ou não de esterco bovino no solo, bem como o tempo de avaliação, interfere no perfil da comunidade bacteriana do solo, avaliado por PCR-DGGE. O conhecimento sobre a dinâmica dos EMs no solo pode contribuir para a elucidação de seus efeitos para a agricultura.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES, CNPq e FAPEMIG.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. Bases científicas para uma agricultura sustentável. Montevideo: Nordan Comunidad, 1991.

BONFIM, F. P. G.; HONÓRIO, I. C. G.; REIS, I. L. et al. Caderno dos microrganismos eficientes (EM): instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, 2011.

DALY, M. J. & STEWART, D. P. C. Influence of "effective microorganisms" (EM) on vegetable production and carbon mineralization - a preliminary investigation. *Journal of Sustainable Agriculture*, v. 14, p. 15–25, 1999.

DING, J.; JIANG, X.; MA, M. et al. Effect of 35 years inorganic fertilizer and manure amendment on structure of bacterial and archaeal communities in black soil of northeast China. *Applied Soil Ecology*, v. 105, p. 187–195, 2016.

GAGGIÀ, F.; BAFFONI, L.; GIOIA, D. D. et al. Inoculation with microorganisms of *Lolium perenne* L.: evaluation of plant growth parameters and endophytic colonization of roots. *New Biotechnology*, v. 30, p. 695-704, 2013.

LANE, D. J. 16S/23S rRNA sequencing. In: STACKEBRANDT, E.; GOODFELLOW, M., ed. *Nucleic Acid Techniques in Bacterial Systematics*. New York: Wiley, 1991. p. 115-175.

NUBEL, U.; ENGELEN, B.; FELSKE, A. et al. Sequence heterogeneities of genes encoding 16S rRNAs in *Paenibacillus polymyxa* detected by temperature gradient gel electrophoresis. *Journal of Bacteriology*, v. 178, p. 5636–5643, 1996.

VAN VEEN, J. A.; VAN OVERBEEK, L. S.; VAN ELSAS, J. D. Fate and activity of microorganisms introduced into soil. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 61, p. 121-135, 1997.

VAN VLIET, P. C. J.; BLOEM, J.; GOEDE R. G. M. Microbial diversity, nitrogen loss and grass production after addition of Effective Micro-organisms1 (EM) to slurry manure. *Applied Soil Ecology*, v. 32, p. 188-198, 2006.

## EFEITO DO MANEJO INTEGRADO NO CONTROLE DE PRAGAS E PRODUÇÃO EM CULTIVO CONSORCIADO DE HORTALIÇAS <sup>(1)</sup>

Sarita S. Campos Pinheiro<sup>2</sup>, José Dantas Gusmão Filho<sup>3</sup>, Liamara Perin<sup>4</sup>, Josefa Raimunda Dória<sup>5</sup>,  
Ivanice Leite Conceição<sup>5</sup>

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos IFS)

<sup>2</sup> D.Sc., Professora – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, IFS-SE, sarita.campos@ifs.edu.br

<sup>3</sup> M.Sc., Professor – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, IFS-SE, dantas.gusmao@ifs.edu.br

<sup>4</sup> D.Sc., Professora – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, IFS-SE, liamara.perin@ifs.edu.br

<sup>5</sup> Tecnóloga em Agroecologia – mundinhadori@hotmail.com; ivanice-agronomia@hotmail.com

**RESUMO:** O sistema de manejo integrado em cultivos de hortaliças consorciado, visa aumentar a proteção e preservação dos recursos naturais. As práticas culturais, promovem o equilíbrio ambiental, social e econômico, causando menos impactos ao homem e ao meio ambiente. Objetivou-se avaliar o manejo integrado e o uso de práticas culturais no controle do pulgão da couve consorciado com cebolinha. A pesquisa foi realizada durante cinco meses (junho-novembro), na área de Estudos Agroecológicos do Instituto Federal de Sergipe- Campus São Cristóvão. A dimensão da área foi de 10mx8m (80m<sup>2</sup>). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e quatro tratamentos: T1 - testemunha (água); T2- (chá de coentro); T3- (alho roxo) e T4- (alho roxo com cebola branca). A área constituiu 16 parcelas, com espaçamento de 1,70m de comprimento, 1m de largura, 30 cm de altura, 70 cm nas ruas e na bordadura. O manejo integrado associado às práticas culturais, foi eficaz no controle de pragas, principalmente o pulgão. O cultivo de hortaliças em sistema consorciado utilizando a cobertura morta auxiliou na redução da infestação de ervas espontâneas, e apresentou melhor índice de produção e desenvolvimento na cultura da couve manteiga da geórgia em relação a cultura da cebolinha verde.

**Palavras-chave:** produção agroecológica, hortaliças, manejo integrado de pragas, consorciação.

### INTRODUÇÃO

A agricultura no Brasil perdeu historicamente, uma das principais bases da economia do país, desde os primórdios da colonização até o século XXI, evoluindo das extensas monoculturas para a diversificação da produção. No Nordeste brasileiro, a agricultura tem um papel de destaque na economia regional, onde 82,6% do trabalho de campo é proveniente da agricultura familiar. Entretanto, a participação da produção agrícola nordestina no país, tem sido considerada baixa (Castro, 2012).

Os cultivos de hortaliças consorciado com base agroecológica, buscam a interação e a conservação das cadeias produtivas e mantém as características física, química e biológica do solo.

O cultivo integrado preocupa-se com a proteção e preservação dos recursos naturais, favorecendo novas alternativas agroecológicas, recicla o máximo de insumos interno e favorece o equilíbrio do ecossistema. Por tanto, para obter sucesso é preciso que práticas e manejos, sejam empregadas adequadamente possibilitando a sustentabilidade e o fornecimento de nutrientes disponíveis para os sistemas produtivos.

As práticas culturais como: capina manual, cobertura morta, rotação de culturas, compostagem, adubação orgânica, vermicompostagem e biofertilizantes naturais, contribuem para a redução de pragas e doenças, protege o solo contra erosão e diminui evapotranspiração, devido maior concentração e distribuição de nutrientes para o melhor desenvolvimento das culturas

De acordo com Primavesi (2008), no sistema de manejo convencional, o solo é considerado como um suporte físico para as plantas. Por tanto, suas partículas desagrega, compacta, endurece e dificulta a capacidade de produção, ficando cada vez mais dependente dos pacotes tecnológicos que fomentam esse sistema.

A utilização de práticas culturais agroecológicas em pequenos sistemas de cultivo como a horticultura reduz a incidência de pragas e doenças, e melhora o aproveitamento da área, e causa menos impactos ao meio ambiente e ao homem. Sendo assim, objetivou-se avaliar o manejo integrado e o uso de práticas culturais no controle de pulgão na couve em sistema de hortaliças consorciado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante 5 meses (junho a novembro), no Instituto Federal Campus São Cristóvão, no município de São Cristóvão/SE, situado nas coordenadas geográficas de 10° 55' de latitude S e 37° 07' de longitude W, temperatura média de 25,5°C e a umidade relativa do ar é de 75%, com período chuvoso concentrado entre os meses de abril a agosto e precipitação média de 1.200mm/ano (Mello et al., 2006).

A área foi dividida em 16 parcelas, com área total de 80m<sup>2</sup> (10m x 8m). Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e quatro tratamentos: T1 - testemunha (água); T2- (chá de coentro); T3- (alho roxo) e T4- (alho roxo com cebola branca). As mudas da cultivar manteiga da geórgia (*Brassica oleracea* var. *acephola* cv. *georgia*), foram produzidas em bandeja de polietileno (isopor) com 128 “células”, preenchidas com substrato comercial tendo como matéria prima: casca de pinus, turfa vermiculita, superfosfato simples e nitrato de potássio, a germinação ocorreu de 5 a 10 dias após a sementeira. Para a cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.), a propagação se deu pelo método vegetativo, através de divisão de touceira.

Foram plantadas 6 (seis) plantas da couve e 14 (quatorze) plantas de cebolinha verde, os espaçamentos utilizados foram 50cm entre plantas da couve e 15cm entre plantas da cebolinha verde. A adubação de cobertura foi realizada 60 dias após o transplante das mudas a campo, foram distribuídos uniformemente 7 kg (sete) de biofertilizantes sólido.

No controle de inseto grilo (*Gryllidae eugrylloides pipiens*), foi utilizado garrafas descartáveis do tipo “pet” de 2L, sem fundo e tampa ou gargalo, com aproximadamente 15cm de altura, colocadas circundando os caules, sendo levemente enterradas no solo, e 6 aplicações de 50g de pimenta malagueta macerada e diluída em 1L de água de extrato aquoso semanalmente.

No controle do pulgão da couve (*Brevicoryne brassicae*), foram utilizados 3 aplicações de cada extrato das receitas: RECEITA 1: Alho roxo: Ingredientes: 10g de alho roxo 1L de água; Modo de preparo: Triturar o alho no liquidificador, coar e usar; Indicação: Pulgão, cochonilha e ácaro. RECEITA 2: Alho roxo e cebola branca: Ingredientes: 31g de alho e cebola 1L de água; Modo de preparo: Moer a cebola e o alho no liquidificador, coar e usar. Indicação: Pulgão, lagarta, podridão do colmo, entre outros. RECEITA 3: Chá de coentro: Ingredientes: 60g de folha e caule de coentro fresco 1L de água; Modo de preparo: Cozinhar folhas e caule em 1L de água, espremer para retirar o suco, coar e pulverizar; Indicação: Controlar pulgão nas culturas de feijão e hortaliças. Os extratos aquosos foram aplicados quinzenalmente por meio de um pulverizador manual.

Foram avaliadas, área foliar, altura do caule e número de folhas formadas (tamanho comercial). Após a colheita foi aferido o peso fresco do molho, composto de cinco folhas de tamanho comercial. Também foi realizado o peso total da colheita.

A análise estatística dos dados das variáveis: área foliar, altura do caule, número de folhas formadas (comercial), foi realizada com auxílio do programa ASSISTAT e para a produção das culturas o parâmetro média aritmética.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase inicial de desenvolvimento da cultura da couve, as barreiras circulares de garrafas pet associado ao extrato aquoso de pimenta malagueta surtiu efeito de forma eficiente no controle do grilo (*Eugryllodes pipiens*).

Segundo Guimarães et al., (2014), analisando a ação repelente da pimenta dedo-de-moça, concluíram que os frutos dessa planta, possuem atividade inseticida tanto na forma de extratos alcoólicos quanto de extratos aquosos.

Antes do início das avaliações, em torno dos 50 dias, foi observado a presença de pulgão (*Brevicoryne brassicae*), em poucas plantas. Este resultado pode ter sido influenciado pelos índices de temperaturas do período, que limitam a presença desses insetos.

Nas avaliações seguintes não foram detectadas a presença de pulgões, o que permite inferir, que os extratos aquosos utilizados associados aos tratamentos culturais, manejo integrado, irrigação manual, uso de cobertura morta, diversificação de espécies vegetais na área e utilização de plantas atrativas aos inimigos naturais como: cebolinha e cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*), causaram repelência ao pulgão da couve.

Outro aspecto favorável ao não aparecimento de pragas, provavelmente foi a diversificação ambiental, promovida pelas espécies vegetais em agroecossistemas, que favorece a estruturação de comunidades de insetos mais ricas que controlam a dinâmica populacional de espécies herbívoras. A diversificação ambiental é um dos principais componentes a serem manejados para reduzir as populações de insetos pragas das hortaliças (Gliessman, 2001; Altieri et al., 2003).

As características de crescimento e desenvolvimento das plantas da couve não sofreram influência com a aplicação dos extratos aquosos (Tabela 1). Os resultados encontrados podem ser justificados pela ausência do ataque de pragas, especificamente o pulgão.

Tabela 1: Média da área foliar da planta, altura do caule, comprimento e largura da folha, número de folhas formadas e peso do molho da couve da Geórgia.

Tratamentos	AF (cm <sup>2</sup> )	AltC (cm)	CF (cm)	LF (cm)	NF	Peso molho(g)
T1: Água	6228.57 a	22.84 a	38,59 a	25.91 a	11.50 a	225.75 a
T2: Chá de Coentro	5454.33 a	22.38 a	36,82 a	24.42 a	12.57 a	206.30 a
T3: Extrato de Alho roxo	5833.94 a	24.18 a	38,11 a	26.15 a	12.22 a	208.60 a

As médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

AF: área foliar; AltC: altura do caule; CF: comprimento da folha; LF: Largura da folha; NF: número de folhas formadas; Peso molho.

Para a cultura da couve manteiga da geórgia, verificou-se que houve bom desenvolvimento na produção de folhas (Tabela 2), em relação a cultura da cebolinha verde. A consorciação das culturas, os tratamentos culturais, o manejo integrado a adubação, e a diversidade de espécies vegetais aos arredores da área experimental, contribuíram gradativamente para um bom desenvolvimento na produção da cultura.

Tabela 2: Produção de número de folhas da couve por colheita

Colheita (dias)	Número de folhas colhidas	Produção da cebolinha (kg)
60	930	-
75	881	1,254
90	993	-
105	867	1,288
120	656	-
<b>Total</b>	<b>4.327</b>	<b>2,542</b>

Em relação a cultura da cebolinha, pode perceber que o sombreamento da área foliar da cultura da couve contribuiu para o mau desenvolvimento e baixa produção da cultura de cebolinha.

O consórcio de culturas é uma alternativa viável principalmente para a agricultura familiar, visando o cultivo de várias espécies numa mesma área, de modo que ocorra o desenvolvimento em todo ou em pelo menos parte do seu ciclo (Junior et al. 2015).

## CONCLUSÕES

O manejo integrado associado às práticas culturais, foram eficiente no controle de pragas, principalmente do pulgão e o cultivo da couve consorciado com cebolinha, reduziu a infestação de ervas espontânea, devido o melhor aproveitamento da área.

A consorciação da cultura da couve com cebolinha, pareceu não ter sido harmônico uma vez que, a produção da cebolinha foi afetada provavelmente pela competição por luz, água e nutrientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### a. Periódicos

GUIMARÃES, S. S.; POTRICH, M.; SILVA, E. R. L.; et al. Ação repelente, inseticida e fagoinibidora de extratos de pimenta dedo-de-moça sobre o gorgulho do milho. Arq. Inst. Biol. [online]. 2014, vol.81, n.4, pp. 322-328. Epub Dec 2014. ISSN 1808-1657

JUNIOR, A. B., TAVARES, D. V. L., NETO, J. L. D. S., TROMBETTA, G., & DE SOUZA, L. C. D. Agricultura agroecológica e sustentabilidade do sistema agrícola. Rev. Conexão Eletrônica – Três Lagoas, MS , v. 12, n. 1, 2015

MELO, A.S.; AGUIAR NETO, A.O.; DANTAS NETO, J.; BRITO, M.E.B.; VIEGAS, PP.R.A.; MAGALHÕES, L.T.S.; FERNANDES, P.D. Desenvolvimento vegetativo, rendimento de fruta e otimização do abacaxizeiro cv. Perola em diferentes níveis de irrigação. Ciências Rurais, Santa Maria, v. 36, n. 1, 2006.

SOUSA, T.P.; NETO, E.P.S.; SILVEIRA, L.R.S.; FILHO, E.F.S.; MARACAJÁ, P.B. Utilização de plantas como repelentes e inseticidas naturais: Alternativa de produção orgânica e sustentável na agricultura familiar- Revista Verde (Pombal - PB - Brasil), v 9. , n. 4, p. 01 - 04, out.-dez, 2014.

### b. Livro:

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. São Paulo, Holos Editora, 215p. 2003.

CASTRO C.N: a agricultura no nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento- Rio de Janeiro, novembro de 2012 p.07.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

PRIMAVESI A.M. Agroecologia e Manejo do Solo. Agriculturas- v.5-nº 3 setembro de 2008, p.8.

**EFFICACY OF DIATOMACEOUS EARTH AS A CONTROL  
ALTERNATIVE AGAINST TWO IMPORTANT STORED PRODUCT PESTS  
(*Sitophilus zeamais* Motsch. and *Sitophilus oryzae* L.)**

**Pedro Felipe S. Toledo<sup>1</sup>, Karla Daiana S. Ferreira<sup>2</sup>, Khalid Haddi<sup>3</sup>, Raul Narciso C. Guedes<sup>4</sup>, Eugenio E. Oliveira<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Undergraduate student in Agronomy – Federal University of Viçosa, UFV-MG, [pedro.toledo@ufv.br](mailto:pedro.toledo@ufv.br)

<sup>2</sup> PhD student in Entomology – Federal University of Viçosa, UFV-MG, [karla.ferreira@ufv.br](mailto:karla.ferreira@ufv.br)

<sup>3</sup> Postdoctoral Researcher in Entomology – Federal University of Viçosa, UFV-MG, [khalid.haddi@ufv.br](mailto:khalid.haddi@ufv.br)

<sup>4,5</sup> D.Sc., Professor – Federal University of Viçosa, UFV-MG, [guedes@ufv.br](mailto:guedes@ufv.br) ; [eugenio@ufv.br](mailto:eugenio@ufv.br)

**ABSTRACT:** The management of weevils in storage facilities is heavily reliant in the use of chemical insecticides, but the inadequate application of this strategy has resulted in many cases of resistance and control failures resulting in an urgent need to develop sustainable alternative for controlling such pest in storage units. Among these alternatives, inert dusts like diatomaceous earth (DE) have been lately drawing attention for potential use in storage pest management. The aim of this study was to evaluate the effects of diatomaceous earth as a potential tool in the control of *S. zeamais* and *S. oryzae*. Tests of mortality, free-choice and population rate of increase were performed using different doses of DE (0, 1 and 3g DE/kg maize). Mortality rates were strikingly different between *S. zeamais* (91%) and *S. oryzae* (15.8%) but only at the 3g/kg dosage. Moreover, *S. zeamais* was repelled by treated maize with 3g/kg and its population growth was also negatively affected at the same dosage. The results showed that DE is very efficient and good alternative to control *S. zeamais* in maize when used at 3g/kg but has no effect on *S. oryzae*. More studies are still needed to understand the reasons behind this differential activity toward various stored product pests.

**Keywords:** weevils, stored product, inert dusts, control.

## INTRODUCTION

Losses of stored products during the post-harvest phase are notoriously high and unrecoverable. Most of these losses are caused by insect pests, such as the maize weevil *Sitophilus zeamais* Motsch. and the rice weevil *Sitophilus oryzae* L. (Danho et al., 2002). Historically, chemical control of the maize and rice weevils relied mainly on the use of chemical insecticides. However, with the prohibition of DDT for agricultural purposes, and due to the overreliance on both phosphine and pyrethroids insecticides, resistant populations were strongly selected (Guedes et al., 1995, Fragoso et al., 2003; Ribeiro et al., 2003; Daglish et al., 2014). Hence the urgent need to develop alternative for controlling weevils and other stored product pests in storage units. The use of inert dusts that are dry chemically unreactive powders have been suggested as potential alternatives (Phillips and Throne 2010; Shah and Khan 2014; Kavallieratos et al.2015). The siliceous diatomaceous earth (DE) is among the most popular inert dusts that have drawn focus and attention for its safety to vertebrates. However, its use remains controversial as its activity does vary with arthropod species and its interactions with arthropods still exhibits important knowledge gaps (Guedes and Cutler 2014; Guedes et al., 2015, 2016). Therefore, the aim of this study was to evaluate a DE formulation as an alternative control against two different insect species (*S. zeamais* and *S. oryzae*) through investigating its effects on the survival rate, repellence to treated maize grains and effects on these species offspring.

## MATERIAL & METHODS

Two populations of *S. zeamais* and *S. oryzae* were used in all the experiments carried out. Both populations were maintained in glass containers in rearing facilities under controlled conditions ( $25 \pm 2$  C.  $70 \pm 10\%$  relative humidity. 14 h: 10 h lighting regime [D:L]) and reared on insecticide-free maize grains.

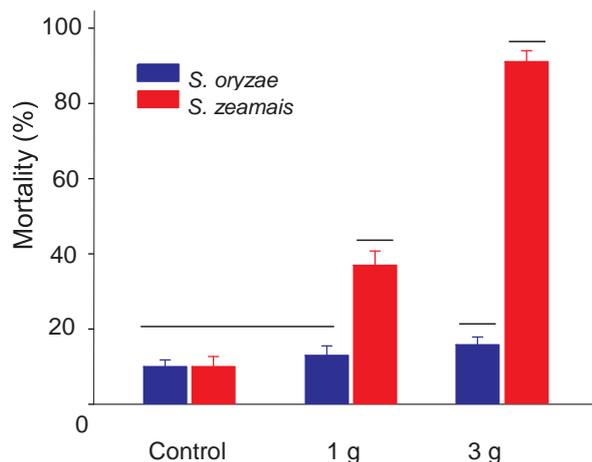
Diatomaceous earth Insecto® containing 86.7% SiO<sub>2</sub>, registered and recommended to control stored product pests in Brazil at the dose of 1g/kg was used for the bioassays. The DE treatments were applied to maize kernels using a heavy-duty rotator (ROTO-TORQUE model 7637, Cole-Parmer, Vernon Hills, IL, USA). In order to verify the efficacy of DE against *Sitophilus spp.*, mortality tests were performed for each species using the dosages of 0 (control), 1 and 3g/kg. Five replicates consisting of one plastic flask (300 ml) each containing 50g of treated maize and clean maize for the control, which received 20 unsexed adult insects. The mortality was assessed after 25 days of exposure. Regarding the repellency of DE when applied to maize grains, free-choice tests were executed using arenas with four choice opportunities as described in Viteri-jumbo et al., (2014). Briefly, each arena was composed by one central plastic pot connected to four plastic pots with PVC pipes in a cross shaped design. Treated and untreated maize were added to the outside pots (two opposite pots containing untreated maize while the two other containing treated maize). 50 insects were released into the central pot. Five replicates (arenas) were made for each treatment (1, 3g) for each species (*S. oryzae* and *S. zeamais*). The number of insects in each pot of the arenas was recorded after a 24-hour period.

Finally, to investigate the DE effect on the population rate of increase (*ri*), a bioassay was performed using plastic flasks of 500ml capacity where 50 insects were left to colonize 200g of maize. Five replicates were used for each treatment (1 and 3g) and for each species. Flasks were kept under the same conditions as for the rearing. After 50 days, the total number of insects was recorded. The data from all the three experiments were subjected to two-way analysis of variance, and Tukey's HSD test ( $P < 0.05$ ) when appropriate.

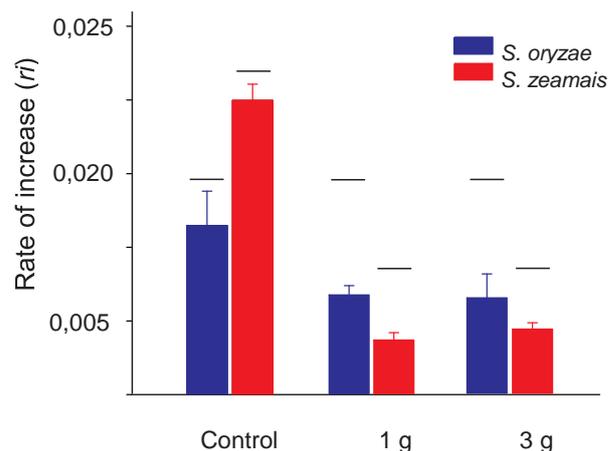
## RESULTS & DISCUSSION

After the 14-day exposure period, the results showed that mortality of *S. zeamais* significantly ( $F = 44.8$ ;  $P < 0.001$ ) increased compared to the control in a dose dependent way reaching over 80% with 3 g of DE while no effects were registered for the *S. oryzae* as mortality caused by both 1 and 3g was similar to control mortality (Figure 1). The same trend was observed for the population growth where DE application resulted in a significant ( $F = 76.4$ ;  $P < 0.001$ ) fall in the rate of increase of *S. zeamais* population meanwhile for the *S. oryzae* the decrease was not statistically significant ( $P > 0.05$ ) (Figure 2). Finally, the repellency effect of DE in the free-choice test was noticeable ( $F = 10.9$ ;  $P = 0.0024$ ) only at 3g for the *S. zeamais* as it shows in Figure 3.

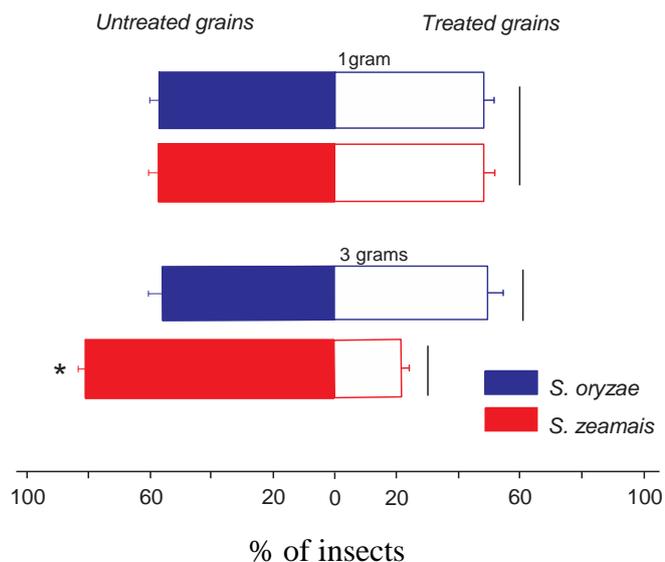
The DE formulation tested differed in its effect on the two weevil species. The high efficiency on the *S. zeamais* is in concordance with previous studies (Pinto et al., 2008; Sousa et al., 2013; Doumbia et al., 2014; Nwaubani et al., 2014; Malia et al., 2016) and it is attributed principally to physical properties of the diatom particles causing damages in the insect tegument surface, including sensilla and pores, reduction of body water content by compromising water balance and increasing the rate of water loss (Malia et al., 2016). Furthermore, the repellency effect found here may explain the interference in *S. zeamais* insect behavior as reported by Vardeman et al. (2007) and may potentially be a direct consequence of damages in the sensilla as suggested by Malia et al., (2016). However, the absence of significant effect on the *S. oryzae* insects raise more questions about the efficiency and mode of action of DE on target and non-target stored product species and highlight the need of more investigations on this topic considering the continuous and future spreading of use of inert dusts.



**Figure 1.** Mortality of adult insects of *S. zeamais* and *S. oryzae* after 14 days of exposure to DE at 0, 1 and 3 g/kg of maize grains. Different horizontal bars indicate significant differences (Tukey test at 5% of probability).



**Figure 2.** Rate of increase of *S. zeamais* and *S. oryzae* after 50 days of exposure to DE at 0, 1 and 3 g/kg of maize grains. Different horizontal bars indicate significant differences (Tukey test at 5% of probability).



**Figure 3.** Repellence of DE-treated maize to *S. zeamais* and *S. oryzae* at 1 and 3g of DE/kg of maize. Different vertical bars indicate significant differences (Tukey test at 5% of probability). \*Indicate difference between treated and untreated.

## CONCLUSIONS

In the light of the results obtained here, the use of diatomaceous earth may be recommended to control maize weevil while it is likely to be inefficient if used against rice weevil.

## ACKNOWLEDGEMENT

The “Coordination of the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES)”, “Foundation for Research Support of Minas Gerais (FAPEMIG)”, “Arthur Bernardes Foundation (FUNARBE)” and “National Council for Scientific and Technological Development (CNPq)”.

## SELECTED REFERENCES

DAGLISH, GREGORY J., MANOJ K. NAYAK, and HERVOIKA PAVIC. "Phosphine resistance in *Sitophilus oryzae* (L.) from eastern Australia: Inheritance, fitness and prevalence." *Journal of Stored Products Research* 59 (2014). 237-244.

DANHO, M.; GASPAR, C.; HAUBRUGE, E. The impact of grain quality on the biology of

*Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae): oviposition, distribution of eggs, adult emergence, body weight and sex ratio. J. Stored Prod. Res 38: (2002). 259-266.

DOUMBIA, MAMADOU et al. "Effectiveness of Diatomaceous Earth for Control of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera : Curculionidae), *Tribolium Castaneum* and *Palorus Subdepressus* (Coleoptera: Tenebrionidae)." (2014). 57:1-5.

FRAGOSO, D.B.; GUEDES, R.N.C.; REZENDE, S.T. Biochemical mechanisms of insecticides resistance in Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). Entomol. Exp. Appl. (2003). 109: 21-29.

GUEDES RNC, SMAGGHE G, STARK JD, DESNEUX N Pesticide-induced stress in arthropod pests for optimized Integrated Pest Management Programs. Annu Rev Entomol (2016). 61:1-42.

GUEDES, R.N.C.; LIMA, J.O.G.; CRUZ, C.D. Resistance to DDT and pyrethroids in Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). J. Stored Prod. Res (1995). 31: 145-150.

JUMBO, LUIS O. VITERI, et al. "Potential use of clove and cinnamon essential oils to control the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* Say, in small storage units." Industrial Crops and Products 56 (2014). 27-34.

KAVALLIERATOS NG, ATHANASSIOU CG, KORUNIC Z, MIKELI NH. Evaluation of three novel diatomaceous earths against three stored-grain beetle species on wheat and maize. Crop Prot (2015). 75:132-138

MALIA, H. A. E., et al. "Diatomaceous earth impairment of water balance in the maize weevil, *Sitophilus zeamais*." Journal of Pest Science (2016). 1-10.

NWAUBANI SI, OPIT GP, OTITODUN GO, ADESIDA MA. Efficacy of two Nigeria-derived diatomaceous earths against *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) and *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) on wheat. J Stored Prod Res (2014). 59:9-16.

PHILLIPS TW,; THRONE JE. Biorational approaches to managing stored-product insects. Annu Rev Entomol (2010). 55:375-397.

PINTO AR Jr,; LAZZARI FA, LAZZARI SMN, CERUTI FC. Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. Ciência Rural (2008). 38:2103-2108

SHAH MA, KHAN AA. Use of diatomaceous earth for the management of stored-product pests. Int J Pest Manag (2014). 60:100-113

SOUSA, ADALBERTO H., LÊDA R. A. FARONI, and GILBERTO S. ANDRADE. "Bioactivity of Diatomaceous Earth to *Sitophilus zeamais* (Coleoptera : Curculionidae) in Different Application Conditions (Coleoptera : Curculionidae) Em Diferentes Condições de Aplicação." (2013). 982-86.

VADERMAN EA, CAMPBELL JF, ARTHUR FH, NECHOLS JR. Behavior of female *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) in a mono-layer of wheat treated with diatomaceous earth. J Stored Prod Res (2007). 43:297-301.

EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS QUÍMICOS E *Bacillus thuringiensis* NO  
CONTROLE DE *Helicoverpa armigera* <sup>(1)</sup>

Láisse Danielle Pereira<sup>2</sup>, José Ednilson Miranda<sup>3</sup>, Katarina de Sena Neves Lucena<sup>4</sup>, Erick Tiago Lino Pereira<sup>5</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos da CAPES, CNPq e FAPEG)

<sup>2</sup>Mestranda em Agronomia – Bolsista CAPES- Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, laissedaniellep@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Algodão, Núcleo do Cerrado, Santo Antônio de Goiás, jose-ednilson.miranda@embrapa.br

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, katarina.agro.nl@outlook.com

<sup>5</sup>Estudante de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, ericktiagolinopereira@gmail.com

<sup>6</sup>Pesquisador – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, jeffnaves@gmail.com

**RESUMO:** Várias pesquisas apontam as implicações ambientais negativas relacionadas ao uso inadequado de agrotóxicos. Este estudo teve como objetivo determinar a eficiência de alguns inseticidas químicos e *Bacillus thuringiensis* em *Helicoverpa armigera*. Lagartas de terceiro ínstar foram pulverizadas em laboratório com inseticidas: Flubendiamida, Clorantniliprole, Etofenproxi, Bifentrina, Lufenuron, Metomil, Clorpirifos, Lambda-cialotrina + clorantniliprole, *Bacillus thuringiensis* e Tiodicarbe. A mortalidade foi aferida a cada 24 horas durante três dias consecutivos. Na lagartas expostas ao inseticida Flubendiamida observou-se 89,55% de mortalidade, acima da média, que foi de 71,3%. O *Bacillus thuringiensis* causou morte em 65,18% das lagartas, não diferindo estatisticamente dos outros tratamentos.

**Palavras-chave:** inseticida biológico, manejo integrado de pragas, mortalidade

## INTRODUÇÃO

A *Helicoverpa armigera*, foi relatada no Brasil primeiramente por Czepack (2013), desde então a lagarta tem causado diversos problemas principalmente na cultura do algodão, onde os danos causados por esta, em qualquer fase da planta, acarretam um grande prejuízo econômico ao cotonicultor. Seja qual cultura for, é preciso considerar que nenhuma medida de controle se aplicada isoladamente será eficiente contra o ataque da *H. armigera*. Dentre as várias ferramentas preconizadas no MIP estão o controle químico e o biológico. Em várias regiões tem se verificado a resistência aos inseticidas e principalmente aqueles do grupo dos piretroides (Santos, 2015).

Nos primeiros instares, as lagartas, está mais expostas e também mais suscetíveis ao ataque de inimigos naturais e ao contato com os inseticidas aplicados em pulverização, sendo o momento mais adequado para o controle da praga (Santos, 2015; Ávila et al. 2013; Mustafa et al., 2004). No entanto, as taxas de mortalidade parecem variar fortemente entre as estações do ano e espécies de plantas cultivadas (Van Der Berg et al, 1993).

Os entomopatógenos, como fungos, nematóides, vírus e bactérias, também contribuem para o controle natural de *H. armigera* (Mustafa et al., 2004). O gênero *Bacillus* constitui bactérias em forma de bastonete, são aeróbias estritas ou aeróbias facultativas, possui mais de 114 espécies (Madigan et al., 2003) e são tóxicas a vários insetos.

Várias pesquisas apontam as implicações ambientais negativas relacionadas ao uso inadequado de agrotóxicos e de tecnologias de aplicações. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de nove inseticidas e de *Bacillus thuringiensis* no controle de *H. armigera* na cultura do algodoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Entomologia da EMBRAPA Arroz e feijão, localizado em Santo Antônio de Goiás – GO.

Foram utilizadas lagartas de terceiro ínstar na geração F3 mantida em criação massal no laboratório de criação de insetos da Embrapa Arroz e Feijão. Para cada tratamento foram utilizados 40 insetos, em quatro repetições contendo grupos de 10 lagartas, cada uma com a concentração de tais inseticidas foi determinada a partir da dose recomendada pelos fabricantes, com base em volume de calda de 150 L/ha. No tratamento controle, as lagartas foram pulverizadas com igual volume de água destilada estéril (Tabela 1).

Tabela 1 - Relação de inseticidas testados

Inseticida	Unidade	Dose p.c./ha
Flubendiamida	L	0,15
Clorantraniliprole	L	0,15
Etofenproxi	L	1,0
Bifentrina	L	0,8
Lufenuron	L	0,1
Metomil	L	1,5
Clorpirifos	L	1,0
Lambda-cialotrina + Clorantraniliprole	L	0,3
Bacillus thuringiensis	kg	1,0
Tiodicarbe	kg	0,5

As lagartas e alimentos tratados foram mantidos em recipiente de criação (tubos de ensaio) contendo dieta artificial. A mortalidade foi aferida a cada 24 horas durante três dias consecutivos.

A eficiência de controle foi determinada comparando-se o número inicial de insetos e o número de insetos mortos após a aplicação dos inseticidas, com base na fórmula de Henderson & Tilton (1955), sendo:  $Tx \text{ redução} = (1 - (n \text{ avaliação prévia testemunha} \times n \text{ avaliação posterior tratamento}) / (n \text{ avaliação posterior testemunha} \times n \text{ avaliação prévia tratamento})) \times 100$

Foi aplicado o teste de Tukey a 5% de significância para comparação das médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinação da perda evitada pela aplicação de tática de manejo ou taxa de redução da população (k) após a exposição de lagartas de *H. armigera* à ação de nove fungicidas e *Bacillus thuringiensis* diferentes inseticidas, verificou-se que as taxas de mortalidade registradas nos tratamentos não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ), denotando que os produtos apresentaram taxas similares de eficiência de controle, mas significativamente superiores ao verificado no tratamento testemunha, em que se aplicou apenas água (controle absoluto) (Tabela 2).

Verificou-se uma taxa média de eficiência pela ação dos inseticidas de 71,30 %, mas devemos considerar que houve mortalidade na testemunha, que certamente foi por causas naturais, já que os indivíduos não foram expostos a nenhum inseticida e não houve falta de alimento, portanto, a mortalidade natural pode alterar os valores de mortalidade por tratamento, ao aplicarmos a fórmula da taxa de redução, é feita a correção da mortalidade pelos inseticidas.

Apesar do *Bacillus Thuringiensis* ter ficado abaixo da média, com 65,18 % eficiência, não difere estatisticamente dos demais tratamentos. Podendo se inferir que o *Bacillus Thuringiensis* é uma importante arma contra a seleção de resistência dos insetos a inseticidas químicos, sendo necessária a rotação de ingredientes ativos e a observação das outras táticas preconizadas no MIP.

De acordo com Santos (2015) as aplicações de *Bacillus thuringiensis* em alternância com inseticidas químicos pode ser uma boa estratégia de manejo das lagartas.

Tabela 2 - Perda evitada pela aplicação de tática de manejo (K) de *H. armigera* com base na eficiência de controle após exposição a inseticidas em laboratório

Tratamento	Nº insetos vivos		
	Pré-exposição	72 HAA**	% Eficiência
Flubendiamida	10,00	0,75 a	89,55
Clorantraniliprole	9,75	1,75 a	75,00
Etofenproxi	9,75	1,75 a	75,00
Bifentrina	9,75	1,75 a	75,00
Lufenuron	9,50	2,00 a	70,68
Metomil	9,50	2,25 a	67,01
Clorpirifos	9,50	2,25 a	67,01
Lambda-cialotrina + clorantraniliprole	9,75	2,25 a	67,86
<i>Bacillus thuringiensis</i>	10,00	2,50 a	65,18
Tiodicarbe	9,75	2,75 a	60,71
Testemunha	9,75	7,00 b	-
Eficiência média			71,30

\* \*HAA = Horas após a exposição. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

## CONCLUSÕES

O inseticida o que apresentou melhor eficiência foi o Flubendiamida com 89,55% de mortalidade nos indivíduos expostos a esse químico.

A eficiência do *Bacillus thuringiensis* foi de 65,18%, demonstrando o potencial deste tipo de controle biológico.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG-Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, C.J; VIVAN, L.M; TOMQUELSKI, G.V. Como reagir. Revista Cultivar grandes culturas. Ano XV. Nº 172. Pág. 18 a 29. Set, 2013.

CZEPAK, C. et al. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013b.

MADIGAN, M. T. MARTINKO, J. M.; PARKER, J. Brock, Biology of Microorganisms, 10<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall, Pearson Education, Inc., 2003. Appendix 2 (A-11) *apud* RABINOVITCH, L.; ARAÚJO-COUTINHO, C. J. P. C.; SILVA, C. M. B. e; ALVES, R. S. A.;

ALVES, L. F. A.; CAVADOS, C. F. G. Bioprodutos à base de *Bacillus* entomopatogênicos em programas de controle de vetores na América Latina. In: ALVES, S. B.; LOPES, R. B. (ed.). Controle microbiano de pragas na América Latina: avanços e desafios. Piracicaba: FEALQ, 2008, 414p.

MUSTAFA, M.T.; HAMDAN, A.S.; SHURAIQI, Y. Toxicity of certain insecticides to the green peach aphid. *Tropical Pest Management*, v. 35, n. 4, p. 359-361, 2004.

SANTOS, W. J. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: \_.; FREIRE, E. C. (ed.). Algodão no cerrado do Brasil. Brasília: Gráfica e Editora Positiva, 2015, p. 287-291.

VAN DER BERG, H.; COCK, M.J.W.; ODUOR, G.I.; ONSONGO, E.K. Incidence of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) and its natural enemies on small-holder crops in Kenya. *Bulletin of Entomological Research*, n.83, p.321-328, 1993.

## EFICIÊNCIA DE NEMATOIDES ENTOMATOGÊNICOS (NEPs) EM LARVAS DE *Palembus dermestoides* (Coleoptera)

Ana Carolina Loreti Silva<sup>1</sup>, Felipe da Silva Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Ciências Biológicas – Faculdade Santa Marcelina, FASM Muriaé-MG, [anacarinalorete611@gmail.com](mailto:anacarinalorete611@gmail.com)

<sup>2</sup>M.Sc., Professor – Faculdade Santa Marcelina, FASM- Muriaé-MG, [felipekasendhe@yahoo.com.br](mailto:felipekasendhe@yahoo.com.br)

**RESUMO:** A espécie de *Palembus dermestoides* é coleóptero, praga de produtos armazenados, popularmente conhecido como besouro-do-amendoim, tal praga é controlada com o uso de defensivos químicos, os quais podem trazer sérios danos ao meio ambiente. Os NEPs pertencem aos gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema* e são considerados parasitas obrigatórios de insetos. Estes nematoides possuem associação simbiótica com bactérias entomopatogênicas que causam infecção e morte ao inseto hospedeiro. Essa característica torna os NEPs perfeitos para o uso no controle biológico de insetos considerados praga. O experimento teve como objetivo avaliar a eficiência de NEPs HP88 (*Heterorhabditis bacteriophora*) e LPP40 (*Heterorhabditis* sp.) no controle biológico em larvas de *P. dermestoides*. Em cada teste foram utilizadas 13 placas de Petri forrada por papel filtro, sendo adicionadas 5 larvas de *P. dermestoides* (100 mg) e aplicada 1 mL de solução com concentração de 200 JIs (juvenis infectantes) por mL. Sendo uma repetição feita com NEPs HP88, e outra com LPP40 e uma terceira repetição controle sem adição de solução com NEPs. As placas foram mantidas por sete dias em câmara de germinação (BOD) à 25°C, 80% U.R. Para a confirmação da infecção por NEPs, os cadáveres foram abertos e visualizados em microscópio óptico para verificar a presença de NEPs em estágio hermafrodita. Os Resultados indicaram 51% de mortalidade no teste com HP88, 69% de mortalidade no teste com os NEPs LPP40 e nenhuma morte no teste Controle. Portanto, pode-se afirmar que as espécies estudadas de NEPs são eficientes no controle biológico de larvas de *Palembus dermestoides*.

**Palavras-chave:** Nematoda, virulência, controle biológico.

## INTRODUÇÃO

A espécie de *Palembus dermestoides* (coleóptero cletrófago) são conhecidas como pragas de produtos armazenados, popularmente conhecido como besouro-do-amendoim (Schickler, 2005). É considerado uma praga de grãos armazenados, tendo sido primeiramente encontrado em farelo de milho e aveia, na Malásia, porém, sua ocorrência já foi registrada em grãos de amendoim, arroz, aveia, farelo de cereais, feijão, gérmen de trigo, milho, soja e sorgo (Hoffmann et al., 2005).

O principal meio de combate dessa praga tem sido o uso de produtos químicos. O uso de controle biológico visa manter, através de certas práticas o equilíbrio no agrossistema, de modo que o hospedeiro, na presença do patógeno, não sofra danos significativos, em função da ação controladora dos organismos não patogênicos do sistema. Um aspecto importante do controle biológico é que este não se restringe apenas a doenças no fitoplano, mas também aquelas da espermofera, rizosfera e a patógenos pós-colheita (Grigoletti Jr, A. et al, 2000).

Os NEPs pertencem aos gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema* e são considerados parasitas obrigatórios de insetos. Estes gêneros de nematoides apresentam associação simbiótica com bactérias patogênicas, gênero *Xenorhabdus* sp. associado a *Steinernema* e *Photorhabdus* sp. a *Heterorhabditis*. Apresentam certas adaptações como: ser letais a insetos, possuir associação simbiótica com bactérias entomopatogênicas e o seu terceiro estágio (J3), também chamado de juvenil infectante (JI), ter a capacidade de penetrar nos insetos e de sobreviver no solo por tempo

limitado (Akhurst & Boemare, 1990; Sudhaus, 1993). O experimento teve como objetivo testar a eficiência de NEPs da espécie *Heterorhabditis bacteriophora* HP88 e *Heterorhabditis* sp. LPP40 no controle biológico em larvas de *Palembus dermestoides*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram realizados com larvas de *Palembus dermestoides* criados com dieta artificial no laboratório da Faculdade Santa Marcelina em MURIAÉ-MG. Em cada teste foram utilizadas 13 placas de Petri (9 cm de diâmetro) com fundo forrado por papel filtro, sendo adicionadas 5 larvas de *Palembus dermestoides* com massa média de 100 mg. Foi aplicado um mL com concentração de 200 juvenis infectantes (JIs) de NEPs. Foram realizadas duas repetições, uma realizada com *H. Bacteriophora* HP88 e outra com *Heterorhabditis* sp. LPP40. Um tratamento foi realizado para cada repetição sem adição de NEPs, amostagem controle. As placas foram mantidas por sete dias em câmara de germinação (BOD) à 25°C, 80% U.R. Após sete dias, as placas foram abertas e os cadáveres foram observados e separados conforme a coloração típica de infecção causada pelas bactérias patogênicas. Para a confirmação da infecção por NEPs, os cadáveres foram abertos e visualizados em microscopia óptica para verificar a presença da fase hermafrodita.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Resultados indicaram uma taxa de 51% de mortalidade com uso de *H. Bacteriophora* HP88. No outro teste houve uma taxa de 69% de mortalidade com uso *Heterorhabditis* sp. LPP40 (Figura 1). Nenhuma morte ocorreu no teste Controle. Portanto, pode-se afirmar que as espécies estudadas de NEPs são eficientes no controle biológico de larvas de *P. dermestoides*. O isolado LPP40 apresentou mais virulência em relação aos resultados obtidos pelo isolado HP88. O isolado LPP40 *Heterorhabditis* sp. Foi isolado de áreas de manguezais da região Norte Fluminense, do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. A espécie *H. bacteriophora* HP88 é nativa dos Estados Unidos da América. Utilizar espécies nativas potencialmente virulentas torna-se uma ferramenta importante no tratamento em áreas agrícolas afetadas por insetos pragas.

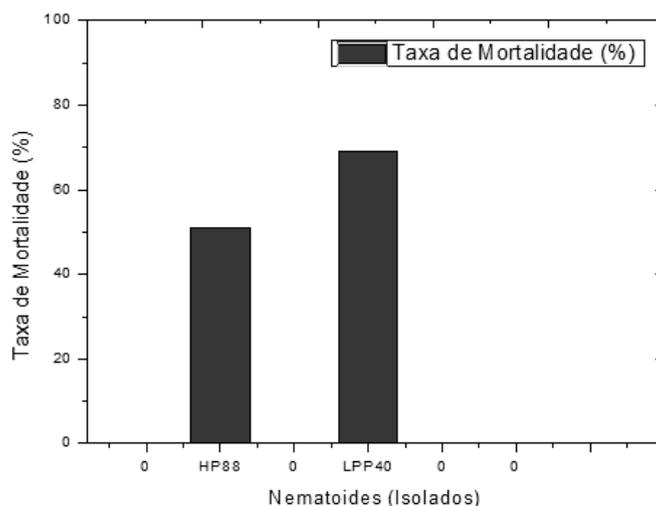


Figura 1. Taxa de Mortalidade de Larvas por Nematoides Entomopatogênicos isolados *H. bacteriophora* HP88 e *Heterorhabditis* sp. LPP40. OriginPro8.

## CONCLUSÕES

Os NEPs são considerados agentes eficientes no controle biológico de insetos pragas.

O uso de NEPs em larvas de *Palembus dermestoides* são significativamente virulentos.

Os resultados demonstraram por testes que os isolados de NEPs HP88 e LPP40 são indicadores para o controle biológico de coleópteros *P. dermestoides*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akhurst, R. J., and N. E. Boemare. (1990). Biology and taxonomy of *Xenorhabdus*, In R. Gaugler and H. K. Kaya (ed.), Entomopathogenic nematodes in biological control. CRC Press, Boca Raton, Fla. p. 75–90.

Grigoletti Jr, A.; Santos, A. F.; Auer, C. G. Perspectiva do Uso do Controle Biológico Contra Doenças Florestais. FLORESTAS 30(1/2): p. 155-165, jun./dez. 2000.

HOFFMANN, L. G., TEIXEIRA, J. S. G. & CORSEUIL, E., imobilização de larvas de *ulomoides dermestoides* (coleoptera, tenebrionidae) sob baixa temperatura. Biociências, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 119-121, dez. 2005.

SCHICKLER, G. Criação do besouro-do-amendoim. Disponível em:

<<http://www.encantodeminas.com.br/catalog/artigos/palembus/palembus.pdf>>. Acesso em 10 ago. 2016.

SUDHAUS, W. (1993). Redescription of *Rhabditis* (*Oscheius*) *tipulae* (Nematoda: Rhabditidae) associated with leatherjackets, larvae of *Tipula paludosa* (Diptera: Tipulidae). Nematologica 39:234–239.

## ESTUDO DA AZADIRACHTA INDICA E DO ACIBENZOLAR-S-METIL PARA O CONTROLE DA FUSARIOSE DO TOMATEIRO (1)

Ricardo da Silva Carvalho<sup>2</sup>, Lara Amélia de Paulo França<sup>3</sup>, Mayna Angra Ramos Oliveira<sup>4</sup>,  
Diogo Herison Silva Sardinha<sup>5</sup>, Jose Ribamar Muniz Campos Neto<sup>6</sup>,

<sup>1</sup> (Trabalho executado com recursos CNPq, FAPEMA)

<sup>2</sup> Graduando em Ciências Biológicas – IFMA Campus Caxias, [richadcarvalho1@gmail.com](mailto:richadcarvalho1@gmail.com)

<sup>3</sup> Discente do Curso Tec. Agropecuária- IFMA Campus Caxias, [maynaangra@gmail.com](mailto:maynaangra@gmail.com)

<sup>4</sup> Discente do Curso Tec. Agropecuária- IFMA Campus Caxias, [larapaula.paula@hotmail.com](mailto:larapaula.paula@hotmail.com)

<sup>5</sup> Eng. Agr. MSs., professor – IFMA-Caxias, [diogosardinha@ifma.edu.br](mailto:diogosardinha@ifma.edu.br)

<sup>6</sup> Eng. Agr. MSc., professor – IFMA-Caxias, [jose.campos@ifma.edu.br](mailto:jose.campos@ifma.edu.br)

**RESUMO:** Embora se reconheça o potencial da tomaticultura, sabe-se que a cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é afetada por diversas doenças de importância econômica, destacando-se a murcha de fusário causada por *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp, *lycopersci* Snyder & Hansen (FOL), cujo controle fundamenta-se no uso de cultivares resistentes, em face de indisponibilidade de cultivares com resistência e, em alguns casos, a necessidade do uso de cultivares suscetíveis mais produtivas métodos de controle alternativos devem ser pesquisados neste patossistema, dentre os quais podemos citar a indução de resistência e o controle alternativo através de extratos vegetais. O presente projeto avaliou *in vitro* e *in vivo* o óleo de Nin (*Azadiractha indica*) e o ASM (Acibenzolar-S-metil) como alternativas de controle de uma das principais doenças do tomateiro, a fusariose. Os resultados obtidos indicam os produtos como controladores do fungo.

**Palavras-chave:** alternativo, agricultura familiar horticultura.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores de tomate, com uma produção de 3,4 milhões de toneladas. O Nordeste destaca-se como a terceira região na produção de tomate, produzindo 511 mil toneladas, sendo o Estado do Maranhão o sexto estado produtor, com pouco mais de 5 mil toneladas em 247 hectares de área plantada (Ibge, 2007). Embora se reconheça o potencial da tomaticultura, sabe-se que a cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) é afetada por diversas doenças de importância econômica, destacando-se a murcha de fusário causada por *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *Lycopersici* Snyder & Hansen (FOL), cujo controle fundamenta-se no uso de cultivares resistentes (Kurozawa & Pavan, 1997). Em face de indisponibilidade de cultivares com resistências e, em alguns casos, a necessidade do uso de cultivares suscetíveis mais produtivas, métodos de controle alternativos devem ser pesquisados neste patossistema.

Em cultivos orgânicos, o uso de caldas, extratos, biofertilizante, preparações homeopáticas e agentes de controle biológico podem reduzir a intensidade de doenças (Diniz et al., 2006).

De acordo com Carneiro (2002), diferentes produtos do Nim tem sido testados *in vitro* no controle de fitopatógenos e em casa-de-vegetação com aplicação direta do produto sobre a planta. Nesse contexto o presente projeto visou estudar o Nim e o ASM como alternativas de controle de uma das principais doenças do tomateiro, a fusariose.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Biotecnologia do IFMA- Campus Caxias e em casa de vegetação localizada na fazenda escola do IFMA-Campus Caxias. Os isolados utilizados nos experimentos foram obtidos na micoteca “Dr. Gilson Soares da Silva”, da

Universidade Estadual do Maranhão. O fitopatógeno foi cultivado em meio BDA (Btata-Dextrose-Ágar) por dez dias a 25°C +2°, UR 80% e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações foram realizadas *in vitro* e em casa de vegetação, utilizando-se o óleo de nim e (*Azadirachta indica*) e o produto indutor de resistência ASM (Bion).

#### Avaliações *in vitro*

O óleo de *Azadirachta indica* foram avaliados nas concentrações 0%; 1%; 2%; 3%; 4%; 5% (v:v). Já o ASM foi avaliado nas concentrações de 0; 1;2;3; 4 e 5 mg i.a/L de água. Os produtos foram adicionados em suas devidas concentrações em meio BDA. Posteriormente o BDA tratado foi vertido em placas de Petri para receber discos de micélio de aproximadamente cinco milímetros de *F. oxysporum* f sp *lycopersici*, obtidos a partir de cultura pura. As placas foram mantidas em temperatura ambiente (25 ± 2 °C), umidade relativa de 70% e fotoperíodo de 12 horas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial de 2 x 6 + 1 (produto x dosagem + testemunha). As médias dos tratamentos e a testemunha foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 %.

#### Avaliações em casa de vegetação

Plantas de tomateiro foram semeadas em bandejas de isopor com 120 células. Foi utilizado como substrato, solo esterilizado em autoclavado. A partir do vigésimo dia, após a semeadura, as plantas foram transplantadas para vasos plásticos e regadas com o óleo de nim nas concentrações de 0; 1; 5; 10; 15 % (v:v) e de ASM nas concentrações de 0; 2; 5; 10; 15 g i.a/L de água. A inoculação foi realizada pelo método de ferimento de raízes tipo meia lua, e em seguida aplicou-se 20 ml da suspensão de inóculo 1 × 10<sup>6</sup> conídios ml<sup>-1</sup>, ajustada através de câmara de contagem Neubauer, em cada planta. Depois de inoculadas e tratadas, as plantas permaneceram em camará úmida durante 48 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5 (Produto X Concentração). Decorridos 21 dias da inoculação foi realizada a avaliação através da escala de notas de Santos (1999), que varia de 1 a 5. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Avaliações *in vitro*

Os resultados demonstram que *in vitro*, tanto o ASM quanto o óleo de Nim, influenciaram negativamente o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum*. Na tabela 1, observamos a influência do ASM no crescimento micelial e percentual de inibição de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*, onde se observa que o uso de ASM, inibiu o crescimento micelial, havendo diferença significativa entre a testemunha e os tratamentos.

**Tabela 1.** Influência do ASM no Crescimento micelial e Percentual de Inibição de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*. Caxias, 2015.

Tratamento	Crescimento (cm)	PIC (%)
0 g/L	9 a	-
1 g/L	6,82 b	24,16
2 g/L	6,73 b	25,22
3 g/L	6,0 bc	33,27
4 g/L	5,10 c	43,33
5 g/L	5,64 c	37,27

\*Medias com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%.

Na tabela 2, observamos a influência do óleo de nim no crescimento micelial e percentual de inibição de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*, onde se observa que o uso de ASM, inibiu o crescimento micelial, havendo diferença significativa entre a testemunha e os tratamentos.

**Tabela 2.** Influência do Óleo de Nim no Crescimento micelial e Percentual de Inibição de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*. Caxias, 2015.

Tratamento	Crescimento (cm)	PIC (%)
0	9 a	-
1 %	5,6 b	37,72
2 %	5,14 bc	42,83
3 %	4,26 d	52,66
4 %	4,46 cd	50,38
5 %	4,07 d	54,72

\*Medias com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%.

Para ambos os produtos é possível observar uma variação entre dosagem e percentual de inibição, onde o aumento da dosagem reflete no maior percentual de inibição. Podemos observar essa diferença de crescimento na figura 1. O ASM não é considerado um indutor de crescimento micelial de fungos fitopatogênicos, no entanto, a sua resposta positiva a inibição do crescimento micelial, neste trabalho, pode estar relacionada á concentração elevada, utilizada no experimento. Quanto ao óleo de nim, o produto já é testado como inibidor e controlador direto de diversos fungos

e neste trabalho apesar de não existir uma relação muito positiva com o aumento da concentração do produto e a inibição do fungo, o mesmo, foi em todas as concentrações, capaz de inibir o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *Lycopersici*.



**Figura 1.** Visão geral do experimento in vitro.

#### Avaliações *in vivo*

Os resultados em casa de vegetação não foram satisfatórios, a doença não foi observada nas testemunhas e os tomateiros apresentaram o mesmo comportamento após tratados com o ASM e o Óleo de Nim e inoculados por *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *lycopersici*. Este resultado pode ser associado ao ambiente muito seco da região. Sabe-se que uma doença só irá se manifestar quando três variáveis possam interagir: a variável ambiental, o hospedeiro susceptível e patógeno virulento.



**Figura 2.** Visão geral do experimento em casa de vegetação, após inoculação.

## CONCLUSÕES

Os produtos avaliados têm influência sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *lycopersici*. Sua avaliação em in vivo precisa ser melhor avaliada em condições ambientais típicas da região de Caxias – MA. Os produtos NIM e ASM podem ser considerados

controladores diretos *Fusarium*. Mais estudos são necessários para promoção de resultados satisfatório.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFMA e ao CNPq pela concessão das bolsas e a FAPEMA pelo apoio financeiro;

Aos pais, familiares e amigos que apoiaram direta ou indiretamente a realização deste trabalho;

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, S. M. T. P. G. N. Ação de Nim sobre fungos fitopatogenicos. In: O NUM-Azadracthta indica: natureza, usos múltiplos, produção. IAPAR: Londrina. P. 59-64, 2002.

DENIZ, L. P. et al. Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 31, n. 2,p. 171-179, 2006.

KUROZAWA, C. & PAVAN, M.A. Doenças do Tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill). In: Kimati, H., Amorim, L., Bergamin Filho, A., Camargo, L.E.A. & Rezende, J.A.M. (Eds.) Manual de Fitopatologia: Doenças de plantas cultivadas, 3.ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 1997, v.2, p.690-719.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Lavoura permanente. Brasília, 2008. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=mg&tema=lavourapermanente2008>> Acesso em: 10 de janeiro 2016.

## LEVANTAMENTO DE FORÍDEOS PARASITOIDES QUE ATACAM FORMIGAS CORTADEIRAS *Atta laevigata*<sup>(1)</sup>

Fabíola Aparecida Pimentel<sup>2</sup>, Renata Cunha Pereira<sup>3</sup>, Pedro Henrique Nogueira Abib<sup>4</sup>, Ana Maria Matoso Viana Bailez<sup>5</sup>, Omar Eduardo Bailez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos FAPERJ)

<sup>2</sup>Mestranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, [fabiolaap65@hotmail.com](mailto:fabiolaap65@hotmail.com)

<sup>3</sup>Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, [renata.c.pereira@ufv.br](mailto:renata.c.pereira@ufv.br)

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, [inhp53@gmail.com](mailto:inhp53@gmail.com)

<sup>5</sup>D.Sc., Professor (a) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, [amvbailez@gmail.com](mailto:amvbailez@gmail.com); [omarbailez@gmail.com](mailto:omarbailez@gmail.com)

**RESUMO:** Formigas *Atta laevigata* (Smith) (Myrmicinae: Attini) são conhecidas popularmente por formigas cortadeiras. Em sistemas convencionais de produção, o método mais utilizado no controle destas formigas é químico. Já em sistemas orgânicos e agroecológicos onde o controle químico não é permitido, existe uma demanda em desenvolver métodos que não causem impactos negativos ao ambiente e que sejam ao mesmo tempo eficientes no controle das formigas cortadeiras. Moscas parasitoides da família Phoridae (Diptera) apresentam potencial para controle, pois além de ocasionar a morte da formiga atacada, podem provocar alterações no comportamento de forrageamento e reduzir a atividade de corte. O objetivo do trabalho foi realizar um levantamento de forídeos parasitoides presentes em trilhas de ninhos de *A. laevigata* em áreas de vegetação natural. Os forídeos foram capturados com aspirador entomológico quando atacavam as formigas operárias nos olheiros dos ninhos, trilhas e áreas onde as formigas cortavam folhas. Foram realizadas seis coletas durante um período de três meses. Os forídeos capturados foram identificados em nível de gênero com ajuda de microscópio estereoscópico. Foram coletados 67 forídeos dos gêneros *Myrmosicaurius*, *Apocephalus* e *Eibesfeldtphora*. Estes gêneros já foram relatados na literatura como inimigos naturais com potencial de uso em controle biológico e deveriam ser considerados para programas de manejo de formigas cortadeiras em áreas de cultivos orgânicos e agroecológicos.

**Palavras-chave:** controle biológico, Phoridae, vegetação natural

### INTRODUÇÃO

Em áreas de produção orgânica e agroecológica encontram-se solos mais saudáveis, o que gera plantas saudáveis que dificilmente são atacadas por pragas (Primavesi, 1990). Essa afirmação de Primavesi norteia os princípios da teoria da trofobiose que diz que uma planta cultivada só será atacada por um inseto, ácaro, fungo ou bactéria, quando ela tiver na sua seiva exatamente o alimento que eles precisam (Chaboussou, 1987). Ou seja, uma planta equilibrada nutricionalmente torna-se menos suscetível ao ataque de pragas e patógenos. Mas até alcançar um sistema em equilíbrio, existem insetos que atacam as culturas e causam danos econômicos.

Formigas cortadeiras (Myrmicinae: Attini) desempenham um importante papel ecológico no ecossistema em situações de equilíbrio. Estas formigas participam da ciclagem de nutrientes no solo e da dispersão de sementes (Farji-Brener e Ghermandi, 2004). Porém, em situação de desequilíbrio, estas formigas podem ser consideradas importantes pragas agrícolas de diversas culturas como o milho (*Zea mays* L.), mandioca (*Manihot sculenta* Crantz), citros (*Citrus* spp.), café (*Coffea arabica* L.) e hortícolas (Montoya-Lerm, 2012), comumente cultivadas na agricultura familiar.

Métodos químicos mediante termonebulização ou iscas a base de sufluramida e fipronil são os métodos de controle mais utilizados no manejo de formigas cortadeiras (Della Lucia et al., 2014). O controle químico é considerado eficiente, mas devido ao impacto negativo em seres humanos, ambiente e organismos não alvo (Hebling et al., 2000), muitos princípios ativos comercializados vêm sendo interditados ou são considerados de uso restrito (Zanetti et al., 2014). Por esta razão, métodos alternativos de controle de formigas cortadeiras são cada vez mais procurados, principalmente métodos que atendam a demanda internacional de não causar danos ao ambiente (Loureiro e Monteiro, 2005) e que possam ser utilizados de forma eficiente em cultivos orgânicos e agroecológicos.

A utilização de inimigos naturais como agentes de controle biológico das formigas cortadeiras apresenta grande potencial (Guillade e Folgarait, 2011). Nos Estados Unidos, programas de controle biológico da formiga invasora do gênero *Solenopsis* Westwood (1804) foram implantados com relativo sucesso através do uso de moscas parasitoides do gênero *Pseudacteon* (Diptera: Phoridae) (Morrison, 2012). Estes forídeos estão sendo cada vez mais estudados, pois além de ocasionar a morte da formiga atacada, podem reduzir a atividade de forrageamento (Bragança, 2011).

Devido às potencialidades dos forídeos para controle biológico de formigas cortadeiras, este trabalho teve por objetivo realizar um levantamento dos forídeos parasitoides que atacam a formiga *Atta laevigata* em área de vegetação natural.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Fervedouro, no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. Os forídeos foram capturados nas primeiras horas da manhã ou últimas da tarde quando atacavam formigas operárias em áreas de corte de folhas, em trilhas e olheiros de ninhos de *A. laevigata*. As coletas foram realizadas durante uma hora, duas vezes por mês, entre abril a junho de 2016. Os forídeos foram capturados com aspirador entomológico, constituído por mangueira de silicone e tubo Eppendorf® no extremo. Após coletados os insetos foram acondicionados em caixa térmica e transferidos para o laboratório de Comportamento de Insetos e Semioquímicos da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Os forídeos foram sacrificados com álcool e identificados em nível de gênero com ajuda de microscópio estereoscópico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 67 indivíduos e 46,8% pertenceram ao gênero *Myrmosicaurius* Borgmeier, 1928, 1,6% ao gênero *Apocephalus* Coquillett, 1901 e 51,6% ao gênero *Eibesfeldtphora*, (antigo *Neodohniphora* Malloch). O baixo número de indivíduos coletados do gênero *Apocephalus* pode estar relacionado ao hábito de ataque desse gênero que dificulta sua visualização (Bragança et al., 2008) pois forídeos deste gênero são relatados na literatura como um dos mais frequentes (Erthal, 1999). Portanto, a técnica de coleta direta não se mostrou suficiente para avaliar abundância e diversidade de forídeos parasitoides na área estudada. Por esta razão, é importante desenvolver métodos de amostragens mais precisos cujos resultados se aproximem da técnica de coleta indireta baseada na coleta do hospedeiro parasitado e utilizada para determinar taxas de parasitismo (Elizalde e Folgarait, 2011). A presença destes parasitoides no ambiente demonstrou que são adaptados à região, o que sugere que estes gêneros encontrados possam ser utilizados em futuros trabalhos que avaliem a eficiência de forídeos em programas de controle biológico de formigas cortadeiras.

## CONCLUSÕES

Forídeos parasitoides dos gêneros *Myrmosicaurius*, *Apocephalus* e *Eibesfeldtphora* estão presentes em trilhas de formigas *A. laevigata* em áreas de vegetação natural de Minas Gerais. Os resultados sugerem que forídeos destes gêneros possam ser potenciais agentes para futuros programas de controle biológico de cortadeiras, principalmente em áreas de cultivos orgânicos e agroecológicos.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGANÇA, M. A. L.; SOUZA, L. M. DE; NOGUEIRA, C. A.; DELLA LUCIA, T. M. C. Parasitismo por *Neodohniphora* spp. Malloch (Diptera, Phoridae) em operárias de *Atta sexdens rubropilosa* Forel (Hymenoptera, Formicidae). Revista Brasileira de Entomologia, v.52, p.300-302, 2008.
- BRAGANÇA, M. A.L. Parasitoides de formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.) Formigas-cortadeiras: da Bioecologia ao Manejo. Viçosa: Editora UFV, 2011. p.321-343.
- CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose. Tradução de GUAZELLI, M. J. Porto Alegre: L&PM, 1987. 256p.
- DELLA LUCIA, T., GANDRA, L. C., & GUEDES, R. N. Managing leaf cutting ants: peculiarities, trends and challenges. Pest Management Science, 70: 14-23, 2014.
- ELIZALDE, L. E FOLGARAIT, P. J. Biological attributes of Argentinian phorid parasitoids (Insecta: Diptera: Phoridae) of leaf-cutting ants. Journal of Natural History, v.45, p.2701-2723, 2011.
- ERTHAL JUNIOR, M. Variações sazonais nas taxas de parasitismo, biologia de forídeos (Diptera: Phoridae), e suas interações comportamentais com as saúvas *Atta sexdens* (L.) e *Atta laevigata* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae). Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes, RJ Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) 56 f., 1999.
- FARJI-BRENER, A. G.; GHERMANDI, L. Seedling recruitment in a semi-arid Patagonian steppe: Facilitative effects of refuse dumps of leaf-cutting ants. Journal of Vegetation Science v.15, p.823-830, 2004.
- GUILLADE, A. C & FOLGARAIT, P. J. Life history traits and parasitism rates of four phorid species (Diptera: Phoridae), parasitoids of *Atta vollenweideri* (Hymenoptera: Formicidae) in Argentina. Journal of Economic Entomology, v. 104, p.32-40, 2011.
- HEBLING, M. J. A.; BUENO, O. C.; MAROTI, P. S.; PAGNOCCA, F. C.; SILVA O. A. Effects of leaves of *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae) on nest development and on respiratory metabolism

of leaf-cutting ants *Atta sexdens* L. (Hym., Formicidae), Journal of Applied Entomology, v.124, p.249-252, 2000.

LOUREIRO, E. DE S.; MONTEIRO, A. C. Patogenicidade de isolados de três fungos entomopatogênicos a soldados de *Atta sexdens sexdens* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Formicidae). Revista Árvore, v.29, p.553-561, 2005.

MONTOYA-LERMA, J.; GIRALDO-ECHEVERRI, C.; ARMBRECHT, I; FARJI-BRENER, A.; CALLE, Z. Leaf-cutting ants revisited: Towards rational management and control. International Journal of Pest Management, v.58, p.225-247, 2012.

MORRISON, L. W. Biological Control of *Solenopsis* fire ants by *Pseudacteon* parasitoids: Theory and Practice. Psyche v.2012, 11p., 2012.

PRIMAVESI, A. M. Manejo Ecológico do Solo: saúde de todo o conjunto, incluindo o homem. Editora Nobel, São Paulo, 1990. 71p.

ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J.; SANTOS, J. C.; DA SILVA, W. L. P; RIBEIRO G. T.; LEMES, P. G An overview of integrated management of leafcutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian forest plantations. Forests, v.5, p.439-454, 2014.

## OCORRÊNCIA DE FORÍDEOS PARASITÓIDES DA FORMIGA *Atta sexdens* EM ÁREAS AGRÍCOLAS <sup>(1)</sup>

Alexandre Roger de Araújo Galvão<sup>2</sup>, Pedro Henrique Nogueira Abib<sup>3</sup>, Fabíola Aparecida Pimentel<sup>4</sup>,  
Renata Cunha Pereira<sup>5</sup>, Ana Maria Matoso Viana Bailez<sup>6</sup>, Omar Bailez<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos FAPERJ)

<sup>2</sup>Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, ale.ento.ufra@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de graduação em Agronomia Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, inhp53@gmail.com

<sup>4</sup>Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, fabiolaap65@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, renata.c.pereira@ufv.br

<sup>6</sup>Professor do Laboratório de Entomologia e Fitopatologia Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. UENF-RJ, amvbailez@gmail.com; omarbailez@gmail.com

**RESUMO:** *Atta sexdens* é uma das formigas cortadeiras que causa danos a várias culturas no Brasil. O controle desta formiga é feito de forma eficaz mediante iscas com inseticidas a base de sulfluramidás, porém, estes podem ser nocivos ao ambiente. Diante disso, estudos voltados para métodos alternativos de controle têm sido intensificados. Moscas parasitoides da família Phoridae (Diptera) são importantes candidatos para o controle de formigas cortadeiras, pois provocam a morte direta do hospedeiro e diminuem o ritmo de forrageamento. O objetivo deste trabalho foi identificar as espécies de forídeos que atacam *A. sexdens* em áreas agrícolas do município de Campos dos Goytacazes. Coletas de forídeos foram realizadas entre julho e dezembro de 2015 quando estes atacavam formigas de *A. sexdens*. Os parasitoides capturados foram identificados em nível de gênero com auxílio de microscópio estereoscópico. Constatou-se ocorrência de forídeos dos gêneros *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius*. A abundante ocorrência destes parasitoides indica potencial para seu uso em programas de controle biológico de formigas cortadeiras.

**Palavras-chave:** cortadeira, coleta direta, inimigo natural, Phoridae.

### INTRODUÇÃO

Formigas da tribo Attini do gênero *Atta* são conhecidas como formigas cortadeiras. Estas formigas cortam grande quantidade de material vegetal fresco para a manutenção do fungo simbiote do qual se alimentam (Fowler et al., 1989) e por esta razão ocasionam elevados prejuízos para agricultura. Dentre as culturas agrícolas afetadas por cortadeiras destacam-se o milho (*Zea mays* L.), mandioca (*Manihote sculenta* Crantz), citricos (*Citrus* spp.), café (*Coffea arábica* L.), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), hortícolas, dentre outras (Montoya-Lerm, 2012). O método de controle mais utilizado é químico, porém, os produtos frequentemente mais utilizados podem provocar danos ao ambiente, a saúde humana e a organismos não alvos (Hebling et al., 2000; Guillade e Folgarait, 2015). Portanto, torna-se necessário desenvolver métodos alternativos de controle, como o uso de inimigos naturais, que sejam eficientes e que, ao mesmo tempo possam ser utilizados por em cultivos orgânicos e agroecológicos sem causar impactos negativos. Entre os inimigos naturais das formigas, merecem destaque os parasitoides da família Phoridae. Estes forídeos ovipositam no corpo do hospedeiro e provocam a mortalidade da formiga atacada. Além disso, sua presença nas trilhas altera o comportamento de forrageamento das formigas (Nickele, 2013).

Programas de controle biológico que utilizam forídeos do gênero *Pseudacteon* (Diptera: Phoridae) já foram implantados com sucesso nos Estados Unidos para controlar formigas do gênero *Solenopsis* Westwood (1804) (Morrison, 2012). O potencial da utilização de forídeos parasitoides para controle biológico de cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* já foi ressaltado por alguns autores (Guillade e Folgarait, 2015) e já foram identificados parasitoides de 11 gêneros. Dentre estes, os gêneros *Apocephalus* Coquillett, 1901, *Myrmosicarius* Borgmeier, 1928, *Eibesfeldtphora*, antigo *Neodohrniphora* Malloch merecem destaque pelo maior número de espécies e maior frequência de ocorrência (Bragança, 2011; Brown et al., 2012).

No município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, formigas cortadeiras *Atta sexdens* são predominantes em cultivos agrícolas e ocasionam elevados prejuízos para a agricultura na região. Diante disso, este trabalho teve por objetivo identificar quais espécies de forídeos e com qual frequência ocorrem em ninhos de formigas *Atta sexdens* a fim de determinar o potencial destes insetos como agentes de controle biológico natural na região.

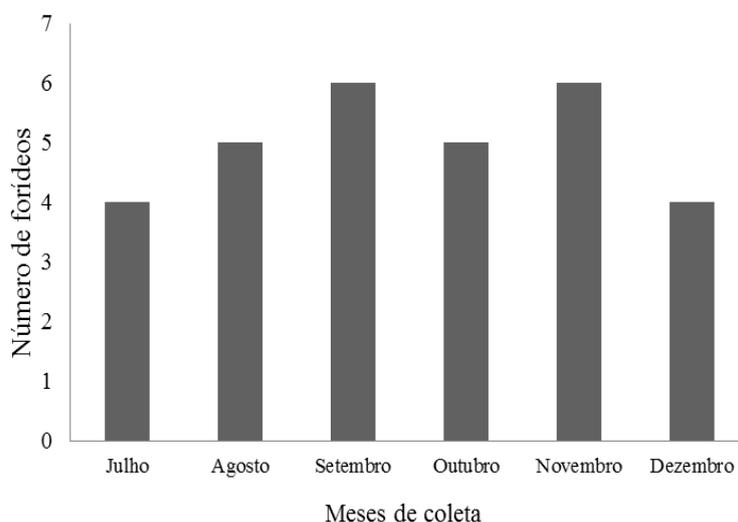
## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Campos dos Goytacazes, RJ, em áreas agrícolas de cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), milho (*Zea mays*); coco (*Cocos nucifera* L.), mamão (*Carica papaya* L.), maracujá (*Passiflora* sp.), café (*Coffea arabica* L.) e pimenta (*Capsicum* sp L.) da estação agrícola da Empresa de Pesquisa Agropecuária do estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RJ) (21°44'54.18''S, 41°18'25.14''O).

Forídeos parasitoides foram coletados quando atacavam formigas nas trilhas de quatro ninhos de *A. sexdens*. As coletas foram realizadas nas primeiras horas da manhã ou nas últimas da tarde por um período de 15 minutos enquanto se percorria a passo constante a trilha de cada ninho (Gazal et al., 2009). Ao total foram realizadas 20 sessões de coleta ao longo dos seis meses de experimentação (julho a dezembro de 2015), totalizando cinco horas de observação (15 min/ninho). Os insetos foram capturados com um aspirador entomológico, constituído por mangueira de silicone e tubo Eppendorf® adaptado na extremidade. Os forídeos coletados foram acondicionados em caixa térmica e transferidos para laboratório, onde foram sacrificados e identificados em nível de gênero com ajuda de microscópio estereoscópico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de coleta foram identificados 30 forídeos dos gêneros *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius* atacando formigas de *A. sexdens* nas áreas agrícolas estudadas (Figura 1).



**Figura 1.** Número de forídeos coletados em áreas agrícolas no município de Campos dos Goytacazes, RJ entre os meses de julho a dezembro de 2015.

Forídeos gêneros *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius* ocorrem naturalmente em ambiente agrícola na região de Campos dos Goytacazes. Embora a amostragem de forídeos por coleta direta seja insuficiente para demonstrar o potencial para controle biológico, outros trabalhos que avaliaram taxas de parasitismos natural em *A. sexdens* por estes gêneros mostram valores entre 2 a 5% (Bragança, 2011; Brown et al., 2012; Nিকেle, 2013). Taxas menores a 3% foram consideradas suficientes para empreender programas de controle de formigas do gênero *Solenopsis* nos Estados Unidos com forídeos do gênero *Pseudacteon* (Morrison, 2012). Forídeos gêneros *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius* apresentam adaptabilidade à região e a literatura relata o potencial destes gêneros para controle biológico de formigas cortadeiras. Desta forma, estes parasitoides apresentam potencial para serem utilizados como controle biológico de *A. sexdens* em áreas agrícolas de Campos dos Goytacazes.

## CONCLUSÕES

Foram identificados forídeos parasitoides dos gêneros *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius* atacando formigas *A. sexdens* em ambiente agrícola em Campos dos Goytacazes de forma a auxiliar programas de manejo de formigas cortadeiras na região.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGANÇA, M. A. L. Parasitoides de formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.) Formigas-cortadeiras: da Bioecologia ao Manejo. Viçosa: Editora UFV, 2011. p.321-343.
- BROWN, B. V.; BRAGANÇA, M. A. L.; GOMES, D. S.; QUEIROZ, J. M.; TEIXEIRA, M. C. Parasitoid phorid flies (Diptera: Phoridae) from the threatened leafcutter ant *Atta robusta* Borgmeier (Hymenoptera: Formicidae). Zootaxa, v.3385, p.33-38, 2012.
- FOWLER, H. G., PAGANI, M. I., DA SILVA, A., FORTI, L. C., PEREIRA DA SILVA, U., VASCONCELOS, H. G. A pest is a pest is a pest? The dilemma of Neotropical leaf-cutting ants: keystone rate of natural ecosystems. Environmental Management, v.13, p.671-675, 1989.
- GAZAL, V., BAILEZ, O., VIANA-BAILEZ, A. M. Mechanism of host recognition in *Neodohrniphora elongata* (Brown) (Diptera: Phoridae). Animal Behavior, v.78, p.177- 182, 2009.
- GUILLADE, A. C.; FOLGARAIT, P. J. Effect of phorid fly density on the foraging of *Atta vollenweideri* leafcutter ants in the field. Entomologia Experimentalis et Applicata, v.154, p.53-61, 2015.
- HEBLING, M. J. A.; BUENO, O. C.; MAROTI, P. S.; PAGNOCCA, F. C.; SILVA O. A.. Effects of leaves of *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae) on nest development and on respiratory metabolism

of leaf-cutting ants *Atta sexdens* L. (Hym., Formicidae), Journal of Applied Entomology, v.124, p.249-252, 2000.

MONTOYA-LERMA, J.; GIRALDO-ECHEVERRI, C.; ARMBRECHT, I; FARJI-BRENER, A.; CALLE, Z. Leaf-cutting ants revisited: Towards rational management and control. International Journal of Pest Management, v. 58, p.225-247, 2012.

MORRISON, L. W. Biological Control of *Solenopsis* fire ants by *Pseudacteon* parasitoids: Theory and Practice. Psyche v.2012, 11p., 2012.

NICKELE, M. A.; PIE, M. R.; FILHO, W. R., PENTEADO, S. R. C. Formigas cultivadoras de fungos: estado da arte e direcionamento para pesquisas futuras. Pesquisa Florestal Brasileira, v.33, p.53-72, 2013.

## PARASITISMO EM *Atta laevigata* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) POR FORÍDEOS PARASITOIDES (DIPTERA: PHORIDAE) EM AMBIENTE DE VEGETAÇÃO NATURAL<sup>(1)</sup>

Fabiola Aparecida Pimentel<sup>2</sup>, Renata Cunha Pereira<sup>3</sup>, Pedro Henrique Nogueira Abib<sup>4</sup>, Ana Maria Matoso Viana Bailez<sup>5</sup>, Omar Eduardo Bailez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos FAPERJ)

<sup>2</sup>Mestranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, [fabiolaap65@hotmail.com](mailto:fabiolaap65@hotmail.com)

<sup>3</sup>Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, [renata.c.pereira@ufv.br](mailto:renata.c.pereira@ufv.br)

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, [inhp53@gmail.com](mailto:inhp53@gmail.com)

<sup>5</sup>D.Sc., Professor (a) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, [amvbailez@gmail.com](mailto:amvbailez@gmail.com); [omarbailez@gmail.com](mailto:omarbailez@gmail.com)

**RESUMO:** *Atta laevigata* é uma formiga cortadeira que provoca grandes prejuízos à agricultura e o método mais utilizado para seu controle é químico. Porém, diversos impactos nocivos ao ambiente e a saúde humana estão associados ao uso da maioria dos produtos químicos utilizados. Uma das alternativas promissoras ao método químico de controle é o uso de inimigos naturais. Algumas moscas parasitoides da família Phoridae são importantes inimigos naturais de cortadeiras e contribuem com o controle natural das populações destas formigas. O objetivo deste trabalho foi de determinar quais gêneros de forídeos atacam as operárias da formiga *A. laevigata* e qual a taxa de parasitismo provocam em ninhos no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. Formigas operárias coletadas mensalmente de cinco ninhos de *A. laevigata*, entre novembro de 2015 a abril de 2016, foram levadas ao laboratório e mantidas a 25±1°C com água e alimento. Diariamente as formigas mortas foram individualizadas e aquelas que estavam parasitadas foram separadas. Adultos recém-emergidos foram sacrificados e identificados em nível de gênero. Do total de 3000 formigas coletadas 2,7% estavam parasitadas e destas 43,3% estavam parasitadas por *Apocephalus*, 55,4% por *Eibesfeldtphora* e 1,2% por *Myrmosicarius*. A taxa de parasitismo encontrada está dentro dos níveis relatados para forídeos parasitoides de formigas cortadeiras em outros estudos e confirma a importância destes insetos parasitoides no controle natural da formiga cortadeira *A. laevigata*.

**Palavras-chave:** controle biológico, formiga cortadeira, inimigos naturais, saúvas

### INTRODUÇÃO

Formigas *Atta laevigata* (Smith) (Myrmicinae: Attini) são conhecidas popularmente por formigas saúvas. Do ponto de vista ecológico, estas formigas são consideradas engenheiras dos ecossistemas naturais devido às alterações físicas e químicas que ocasionam no solo e pela regulação que exercem na estrutura de comunidades vegetais (Folgarait, 1998; Verchot et al., 2003; Farji-Brener e Ghermandi, 2004). Já do ponto de vista econômico são consideradas importantes pragas. Estas formigas cortam grande quantidade de material vegetal fresco em áreas de reflorestamento, pastagem e em áreas agrícolas (Montoya-Lerm, 2012) para a manutenção do fungo simbiote do qual se alimentam (Fowler et al., 1989).

Em sistemas convencionais de produção, o método que mais se utiliza para controle de formigas cortadeiras é o químico, com iscas a base de sulfluramida e fipronil (Della Lucia et al. 2011; Guillade & Folgarait, 2014). Porém, estes produtos causam impactos a saúde humana e ao ambiente (Hebling et al., 2000). Já em sistemas orgânicos e agroecológicos são empregados

métodos alternativos como o controle mecânico, que consiste na escavação de ninhos e o cultural com aração superficial do solo, mas estes métodos são considerados pouco eficientes (Montoya-Lerm, 2012; Della Lucia et al. 2011). Desta forma, existe uma demanda por desenvolver métodos que além de eficientes no controle de formigas cortadeiras, não causem impactos negativos ao ambiente e a saúde humana.

O controle biológico com inimigos naturais apresenta grande potencial para controle de cortadeiras em cultivos orgânicos e agroecológicos (Guillade e Folgarait, 2014). Pesquisas exploratórias tem sido desenvolvidas nos últimos 30 anos para avaliar o potencial de fungos entomopatogênicos (Alves e Sosa-Gomez, 1983), predadores (Araújo et al., 2015) e parasitoides (Bragança, 2011, Lachaud e Pérez-Lachaud, 2012). As moscas da família Phoridae (Diptera) apresentam diversos gêneros de parasitoides especializados no ataque de insetos sociais, como formigas e cupins (Disney, 1990). No Brasil, forídeos específicos de formigas cortadeiras (Disney, 1997) se encontram principalmente nos gêneros *Apocephalus* Coquillett, 1901, *Myrmosicarius* Borgmeier, 1928 e *Eibesfeldtphora*, antigo *Neodohrniphora* Malloch (Bragança, 2011; Brown et al., 2012). Porém, ainda pouco se sabe sobre como este tipo de parasitoide afeta formigas *A. laevigata* em distintos ambientes. Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer quais gêneros de forídeos parasitam formigas *A. laevigata* e quais as taxas de parasitismo natural ocorrem em área de vegetação natural.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Fervedouro, no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. Foram realizadas coletas aleatórias de formigas operárias de seis ninhos de *A. laevigata* de novembro de 2015 a março de 2016. As formigas coletadas foram levadas ao laboratório e mantidas a  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$  em potes contendo água e alimento. Diariamente, as formigas mortas foram individualizadas em tubos de ensaio e aquelas que estavam parasitadas foram separadas em copos plásticos com tampa para evitar o escape dos forídeos quando emergiam. Dessa maneira era contabilizada a percentagem de parasitismo (Gazal et al., 2009). Após a emergência dos forídeos adultos, eles eram acondicionados em tubos contendo álcool 70% e identificados em nível de gênero com auxílio de microscópio estereoscópio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 3000 operárias de *A. laevigata*, das quais 2,7% (n=83) estavam parasitadas por moscas parasitoides da família Phoridae. Essa taxa de parasitismo encontrada está próxima a valores já descritos na literatura para formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* (Tonhasca 1996; Erthal & Tonhasca 2000; Bragança e Medeiros, 2006; Guillade & Folgarait, 2011). Em relação aos gêneros identificados, os forídeos mais abundantes pertencem ao gênero *Eibesfeldtphora* (55,4%), seguido *Apocephalus* (43,3%) e *Myrmosicarius* (1,2%).

Embora essa taxa de parasitismo seja relativamente baixa, programas de controle biológico da formiga invasora *Solenopsis invicta* utilizando forídeos do gênero *Pseudacteon* (Diptera: Phoridae) foram implantados com sucesso nos Estados Unidos com taxas de parasitismo inferiores a esta (Morrison, 2012). Deve-se ainda considerar, que além de ocasionar a morte da formiga atacada, os forídeos podem provocar alterações no comportamento de forrageamento e reduzirem a eficiência no corte e transporte de folhas pelas operárias o que afeta diretamente a colônia (Bragança, 2011). Dessa forma, a utilização de moscas parasitoides da família Phoridae apresenta potencial para o controle biológico de formigas cortadeiras *A. laevigata* (Tonhasca, 1996; Bragança et al., 1998) de forma a controlar naturalmente a população destas formigas em ambiente natural e em cultivos agrícolas.

## CONCLUSÕES

Foi verificada taxa de parasitismo por forídeos parasitoides de 2,7% em formigas *A. laevigata* em área de vegetação natural no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. Das formigas parasitadas 43,3% foram parasitadas por *Apocephalus*, 55,4% por *Eibesfeldtphora* e 1,2% por *Myrmosicarius*.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S. B.; SOSA GOMEZ, D. R. Virulência do *Metharhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. para castas de *Atta sexdens rubropilosa* (Forel, 1908). *Poliagro*, v.5, p.1-9, 1983.
- ARAÚJO, M. S.; RODRIGUES, C. A.; OLIVEIRA, M. A.; JESUS, F. G. Controle biológico de formigas-cortadeiras: o caso da predação de fêmeas de *Atta* spp. por *Canthon virens*. *Revista de Agricultura Neotropical*, v.2, p.8-12, 2015.
- BRAGANÇA, M. A. L.; MEDEIROS, Z. C. S. Ocorrência e características biológicas de forídeos parasitoides (Diptera: Phoridae) da saúva *Atta laevigata* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) em Porto Nacional, TO. *Neotropical Entomology*, v.35, p. 408-411, 2006.
- BRAGANÇA, M. A. L.; SOUZA, L. M. DE; NOGUEIRA, C. A.; DELLA LUCIA, T. M. C. Parasitismo por *Neodohrniphora* spp. Malloch (Diptera, Phoridae) em operárias de *Atta sexdens rubropilosa* Forel (Hymenoptera, Formicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v.52, p.300-302, 2008.
- BRAGANÇA, M. A.L. Parasitoides de formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.) *Formigas-cortadeiras: da Bioecologia ao Manejo*. Viçosa: Editora UFV, 2011. p.321-343.
- DELLA LUCIA, T. M. C. *Formigas-cortadeiras: da Bioecologia ao Manejo*. Universidade Federal de Viçosa, Ed. Viçosa, 2011. 421 pp.
- DISNEY, R. H. L. Fantastic flies and flights of fancy. *Journal of Biological Education*. v.31, p.39-48, 1997.
- DISNEY, R. H. L. Some myths and the reality of scuttle fly biology. *Antenna*. v. 14, p.64-67, 1990.
- ERTHAL JUNIOR, M.; TONHASCA JUNIOR, A. Biology and oviposition behavior of the phorid *Apocephalus attophilus* and the response of its host, the leaf-cutting ant *Atta laevigata*. *Entomologia Experimentalist Applicata*, v.95, p.71-75, 2000.

- FARJI-BRENER, A. G.; GHERMANDI, L. Seedling recruitment in a semi-arid Patagonian steppe: Facilitative effects of refuse dumps of leaf-cutting ants. *Journal of Vegetation Science* v.15, p.823-830, 2004.
- FOLGARAIT, P. J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biological Conservation*, v. 7, p.1221-1244, 1998.
- FOWLER, H. G.; PAGANI, M. I.; DA SILVA, A.; FORTI, L. C.; PEREIRA DA SILVA, U.; VASCONCELOS, H. G. A pest is a pest is a pest? The dilemma of Neotropical leaf-cutting ants: keystone rate of natural ecosystems. *Environmental Management*, v.13, p.671-675, 1989.
- GAZAL, V., BAILEZ, O., VIANA-BAILEZ, A. M. Mechanism of host recognition in *Neodohniphora elongata* (Brown) (Diptera: Phoridae). *Animal Behavior*, v.78, p.177-182, 2009.
- GUILLADE, A. C & FOLGARAIT, P. J. Life history traits and parasitism rates of four phorid species (Diptera: Phoridae), parasitoids of *Atta vollenweideri* (Hymenoptera: Formicidae) in Argentina. *Journal of Economic Entomology*, v. 104, p.32-40, 2011.
- GUILLADE, A. C; FOLGARAIT, P. J. Natural enemies of *Atta vollenweideri* (Hymenoptera: Formicidae) leaf-cutter ants negatively affected by synthetic pesticides, chlorpyrifos and fipronil. *Journal of Economic Entomology*, v.107, p.105-114, 2014.
- HEBLING, M. J. A.; BUENO, O. C.; MAROTI, P. S.; PAGNOCCA, F. C.; SILVA O. A. Effects of leaves of *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae) on nest development and on respiratory metabolism of leaf-cutting ants *Atta sexdens* L. (Hym., Formicidae), *Journal of Applied Entomology*, v.124, p.249-252, 2000.
- LACHAUD, J.P.; PÉREZ-LACHAUD, G. Diversity of Species and Behavior of Hymenopteran Parasitoids of Ants: A Review. *Psyche*, v.12, p.1-24, 2012.
- MONTOYA-LERMA, J.; GIRALDO-ECHEVERRI, C.; ARMBRECHT, I; FARJI-BRENER, A.; CALLE, Z. Leaf-cutting ants revisited: Towards rational management and control. *International Journal of Pest Management*, v. 58, p.225-247, 2012.
- MORRISON, L. W. Biological Control of *Solenopsis* fire ants by *Pseudacteon* parasitoids: Theory and Practice. *Psyche* v.2012, 11p., 2012.
- TONHASCA JR, A. Interactions between a parasitic fly, *Neodohniphora declinata* (Diptera: Phoridae), and its host, the leaf-cutting *Atta sexdens rubropillosa* (Hymenoptera: Formicidae). *Ecotropica*, v.2, p.157-164, 1996.
- VERCHOT, L. V.; MOUTINHO, P. R.; DAVIDSON, E. A. Leaf-cutting ant *Atta sexdens* and nutrient cycling: deep soil inorganic nitrogen stocks, mineralization, and nitrification in Eastern Amazonia. *Soil Biology and Biochemistry*, v.35, p.1219-1222, 2003.

## POTENCIAL DE USO DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS NA FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO (FBN) EM SORGO BIOENERGIA <sup>(1)</sup>

Juan Camilo Rey Sandoval<sup>2</sup>, Leonardo Duarte Pimentel<sup>3</sup>, Angélica Fátima de Barros<sup>4</sup>, Adriana Milena Olaya Aguiar<sup>5</sup>, Evandro Marcos Biesdorf<sup>2</sup>, Lindemberg Ribeiro Caetano<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabalho executado com recursos da CNPq, CAPES e a FAPEMIG

<sup>2</sup> Mestrando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa – UFV-MG, [juan.sandoval@ufv.br](mailto:juan.sandoval@ufv.br) – [evandro.biesdorf@ufv.br](mailto:evandro.biesdorf@ufv.br).

<sup>3</sup> D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [leonardo.pimentel@ufv.br](mailto:leonardo.pimentel@ufv.br)

<sup>4</sup> Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [angelica.barros@ufv.br](mailto:angelica.barros@ufv.br)

<sup>5</sup> Graduação em Engenharia Ambiental – Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD–COL, [amolayaa@unad.edu.co](mailto:amolayaa@unad.edu.co)

<sup>6</sup> Graduação em Agronomia– Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, [lindemberg.caetano@ufv.br](mailto:lindemberg.caetano@ufv.br)

**RESUMO:** O uso de bactérias diazotróficas fixadoras de N é uma alternativa ecológica à aplicação excessiva de adubos químicos nitrogenados nas culturas. Objetivou-se avaliar o potencial de uso de bactérias diazotróficas na fixação biológica de nitrogênio em sorgos destinados à produção de bioenergia. Foram avaliados três grupos de bactérias diazotróficas endofíticas fixadoras de N (*Rhizobium spp.*; *Azospirillum brasilense* e *Bradirhizobium spp.*) em combinação com 3 doses de N (0, 50% e 100% da recomendação de adubação para a cultura). O experimento foi realizado em casa de vegetação em DBC, no esquema fatorial 9x2, com 9 tratamentos, 2 grupos de sorgo e 4 repetições. Os cultivares utilizados foram BRS 511 (sorgo sacarino) e BRS 716 (sorgo biomassa). A fonte de nitrogênio mineral utilizada foi ureia. Aos 65 dias após a semeadura foram avaliados: a altura das plantas (AP), índice SPAD, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR) e volume de raiz (VR). Observou-se que a interação entre a dose de N e a inoculação da bactéria fixadora foi significativa, sendo que a metade da dose de N (3,0 g/vaso) junto as 3 espécies de bactérias promoveu maior ganho de MSA, Altura e MSR. Conclui-se que há efeito positivo da FBN em materiais de sorgo destinados à bioenergia quando inoculado com bactérias diazotróficas. O efeito da FBN (independentemente do tipo de bactéria) associado a 50% da dose de N promoveu maior crescimento vegetativo no sorgo do que 100% da dose de N mineral.

**Palavras-chave:** *Shorgum*; sustentabilidade, biocombustíveis, ureia.

### INTRODUÇÃO

Os materiais de sorgo (*Sorghum bicolor*) destinados à produção de bioenergia são altamente eficientes no uso de insumos quando se considera a produção de biomassa *versus* a quantidade de insumo aplicado. Entretanto, o nitrogênio (N), que é um dos elementos mais requeridos pela cultura, provém de fontes não renováveis e consome muita energia para ser produzido. Isso reduz a eficiência energética do biocombustível quando se considera toda a cadeia produtiva, uma vez que há demanda significativa de combustíveis fósseis para se produzir o N mineral aplicado via adubação.

O N corresponde à aproximadamente 80% dos gases da atmosfera, onde predomina a forma gasosa N<sub>2</sub>. Porém, nesta forma, o N não está disponível para as plantas. O principal mecanismo natural pelo qual as plantas acessam o N atmosférico é via simbiose com as bactérias diazotróficas ou fixadoras de N, que são responsáveis pela transformação do N<sub>2</sub> (gasoso) em NH<sub>3</sub> (mineral) (Döbereiner, 1997a). Diversas gramíneas apresentam simbiose para fixação biológica de nitrogênio (FBN). Estudos têm demonstrado que as bactérias diazotróficas associativas podem contribuir com,

pelo menos, 20 a 40% da quantidade de N requerida por diversos cereais através da FBN (Civardi et al., 2011; Muller 2013), proporcionando reduções nos custos de produção. Na cultura da cana-de-açúcar, por exemplo, esta contribuição pode chegar a 60% do nitrogênio exigido pela cultura (Schultz et al., 2012). Neste sentido, alguns autores têm verificado possibilidade de FBN na cultura do sorgo (Santos et al., 2010; Vazquez et al., 2012; Bossolani et al., 2014). Porém, em sorgo estes trabalhos são insipientes e ainda não há um claro entendimento sobre o potencial de uso da FBN. Considerando que exista uma adequada associação entre as bactérias e os grupos de sorgo na FBN poderia considerar-se um grande avanço na área agroecológica devido a que a aplicação de nitrogênio mineral seria reduzida e, portanto, haveria uma maior sustentabilidade na produção de bioenergia. Considerando os materiais destinados à produção de bioenergia (sorgo sacarino e biomassa), estudos nesta linha são ainda mais escassos; Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de uso de bactérias diazotróficas na FBN em sorgos destinados à produção de bioenergia (sorgo biomassa e sacarino).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Campo Experimental Diogo Alves de Melo da Universidade Federal de Viçosa, município de Viçosa, MG, latitude 20°45' Sul e longitude 42°55' Oeste, com altitude média de 690 m. Foram avaliados três grupos de bactérias diazotróficas endófitas fixadoras de N (*Rhizobium spp.*, *Azospirillum brasilense* e *Bradirhizobium spp.*) em combinação com 3 doses de N (0, 50% e 100% da recomendação de adubação para a cultura). O experimento foi montado no delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 9x2, com 9 tratamentos (combinações de FBN e adubação mineral), 2 grupos de sorgo (biomassa e sacarino) e 4 repetições (Tabela 1). Os cultivares utilizados foram BRS 511 (híbrido de sorgo sacarino) e BRS 716 (híbrido de sorgo biomassa). As sementes foram semeadas em vasos de 5L com solo constituído por 50% de areia e 50% de argila, plantando-se cinco sementes por vaso e inoculando as sementes com as três bactérias diazotróficas endófitas fixadoras, de acordo com os tratamentos. A inoculação da semente com as bactérias fixadoras foi feita adicionando 10 ml do concentrado da bactéria em 1 kg de semente. As adubações de plantio foram realizadas com objetivo de isolar o efeito do nitrogênio. Assim, foram aplicados 7,5 g/vaso de super fosfato Simples e 4,2 g/vaso de cloreto de potássio em todos os tratamentos. Nos tratamentos que receberam N mineral, a fonte de nitrogênio utilizada foi ureia. As aplicações em cobertura com N, quando realizadas, foram realizadas aos 20 dias após a semeadura (DAS) colocando-se o adubo a 10 cm de profundidade.

**Tabela 1:** Tratamentos e dosagens utilizados no experimento realizado visando a possível Fixação Biológica de Nitrogênio em sorgo bioenergia. Viçosa, MG, 05/12/15 a 08/02/2016.

Ref.	Tratamentos	Fonte de N	No plantio	Em cobertura
01	Testemunha	----	----	----
02	Dose de N (50%)	Ureia	3 g	----
03	Dose de N (100%)	Ureia	3 g	3 g
04	<i>Azospirillum b.</i>	Inoculante	10 ml	----
05	<i>Azosp.</i> + Dose de N (50%)	Inoculante + Ureia	10 ml	3 g
06	<i>Bradirhizobium spp</i>	Inoculante	10 ml	----
07	<i>Brad.</i> + Dose de N (50%)	Inoculante + Ureia	10 ml	3 g
08	<i>Rhizobium spp</i>	Inoculante	10 ml	----
09	<i>Rhiz.</i> + Dose de N (50%)	Inoculante + Ureia	10 ml	3 g

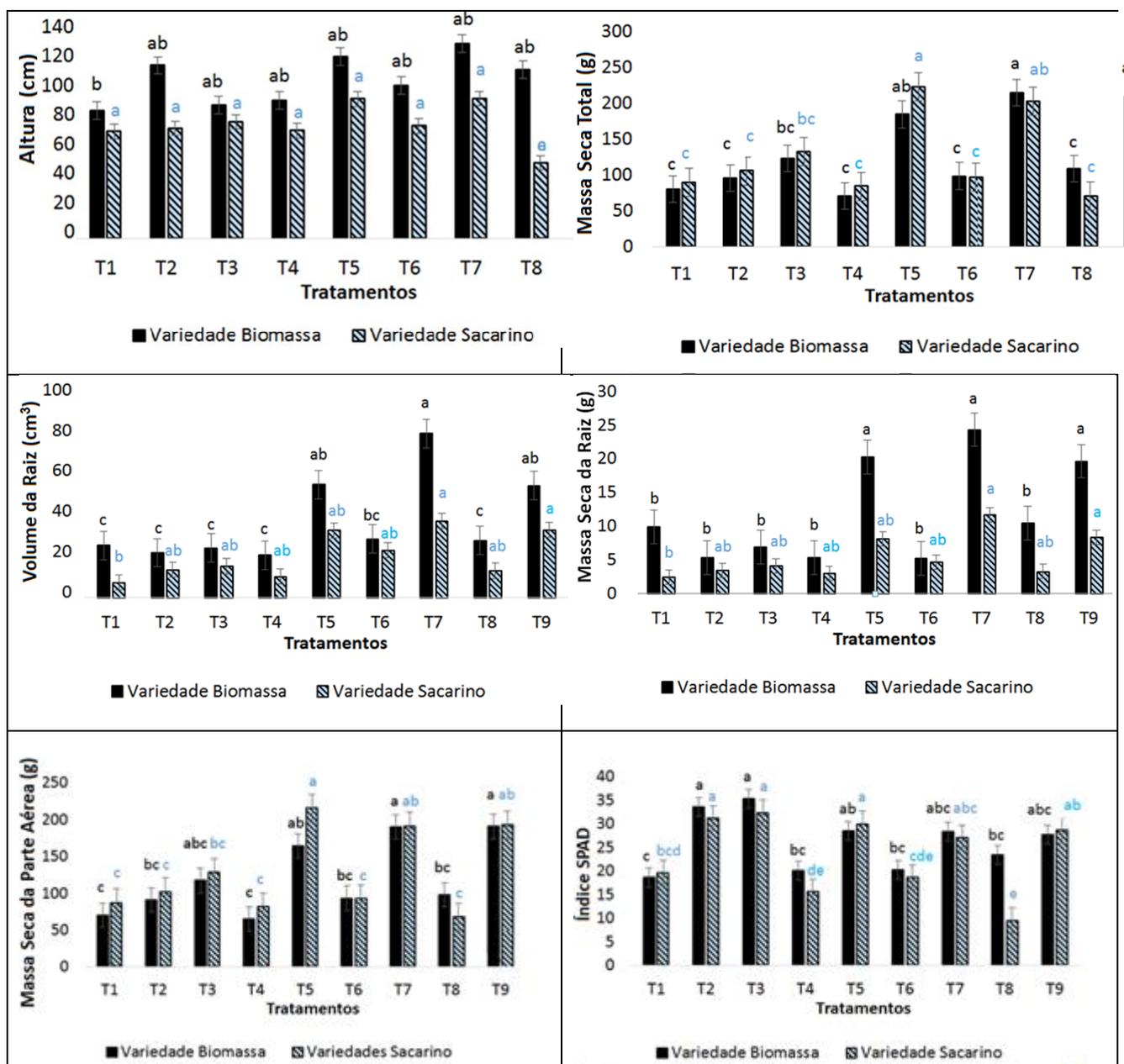
No plantio = gramas de ureia ou ml do concentrado de bactéria

Em cobertura = gramas de ureia fornecidas em cobertura aos 20 DAS.

Aos 65 dias após a semeadura foram avaliados: a altura de plantas (AP), índice SPAD, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), volume de raiz (VR) e massa seca total (MST). Para as análises estatísticas os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade com auxílio do programa ASSISTAT 7.7, versão beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a inoculação com as bactérias diazotróficas apresentou efeito significativo no crescimento vegetativo do sorgo (Figura 1) pela capacidade de fornecimento de N por parte das bactérias. Houve diferença entre as variedades (sorgo biomassa e sacarino) nas variáveis: altura, massa seca da raiz, volume da raiz e Índice SPAD devido á capacidade diferenciada de produção de biomassa por unidade de tempo entre as mesmas. A interação entre a dose de N e a inoculação da bactéria fixadora foi significativa, sendo que a metade da dose de N (3,0 g/vaso) junto as 3 espécies de bactérias promoveu maior ganho de MSA, Altura e MSR.



**Figura 1:** Médias para altura das plantas (AP), índice SPAD, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR) e volume de raiz (VR), com a inoculação de bactérias diazotróficas e diferentes doses de N.

## CONCLUSÕES

Foi observado efeito positivo do potencial de uso de bactérias diazotróficas na FBN em materiais de sorgo destinados à bioenergia.

O efeito da FBN (independentemente do tipo de bactéria) associado à 50% da dose de N promoveu maior crescimento vegetativo no sorgo do que 100% da dose de N mineral reduzindo-se assim a metade da adubação química recomendada convencionalmente para a cultura.

Houve resposta diferenciada quanto à FBN para os tipos de sorgo biomassa e sacarino.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FUNARBE (FUNARPEC) e ao Departamento de Fitotecnia da UFV pelo financiamento do Programa Sorgo<sup>®</sup> e às agências de fomento CNPq, CAPES e FAPEMIG pela concessão das bolsas aos estudantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSSOLANI, J. W.; LAZARINI, E.; SOUZA, L. G. M.; OLIVEIRA, C. O.; RODRIGUES, V. A. Avaliação do sorgo sacarino em função de inoculação com *Azospirillum brasilense* e doses de N em cobertura. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia, V.10; N.19; 2014.

CIVARDI, E. A.; SILVEIRA NETO, A. N.; RAGAGNIN, V. A.; GODOY, E. G.; BROD, E. Uréia de liberação lenta aplicada superficialmente e ureia comum incorporada aosolo no rendimento do milho. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 41, n. 1 p. 52-59, 2011.

DÖBEREINER, J. Biological nitrogen fixation in the tropics: social and economic contributions. Soil Biology and Biochemistry, vol. 29, no.5, p. 771-774, 1997.

MULLER, T. M.; Inoculação de *Azospirillum brasilense* associada a níveis crescentes de adubação nitrogenada e o uso de bioestimulante vegetal na cultura do milho. Tese (Mestrado em Agronomia); 85f. Universidade Estadual do Centro-Oeste. 2013.

SANTOS, C. L. R.; Efeito da Inoculação de Bactérias Diazotróficas em Sorgo Granífero, Forrageiro e Sacarino. 76 F. Tese (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2010.

SCHULTZ, N.; MORAIS, R. F.; SILVA, J. A.; et al. Avaliação agrônômica de variedade de cana-de-açúcar inoculadas com bactérias diazotróficas e adubadas com nitrogênio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, V.47, N.2, 2012.

VAZQUEZ, G. H.; SILVA, M. R. R. da.; SOUSA, J. F. dos S.; MORAIS, B. F. de. Fontes de *Azospirillum brasilense* e Doses de Nitrogênio em Cobertura na Cultura do Sorgo Granífero. Congresso Nacional De Milho e Sorgo, 29. Anais... Água de Lindóia, p.1627-1633. 2012.

## TRILHAS, OLHEIROS E ÁREAS DE FORRAGEAMENTO DE FORMIGAS CORTADEIRAS: ONDE OS FORÍDEOS PARASITÓIDES SÃO MAIS FREQUENTES? <sup>(1)</sup>

Alexandre Roger de Araújo Galvão<sup>2</sup>, Fabíola Aparecida Pimentel<sup>3</sup>, Pedro Henrique Nogueira Abib<sup>4</sup>,  
Renata Cunha Pereira<sup>5</sup>, Ana Maria Matoso Viana Bailez<sup>6</sup>, Omar Bailez<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos FAPERJ)

<sup>2</sup>Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, ale.ento.ufra@gmail.com

<sup>3</sup>Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, fabiolaap65@hotmail.com

<sup>4</sup>Estudante de graduação em Agronomia Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, inhp53@gmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, renata.c.pereira@ufv.br

<sup>6</sup>Professor do Laboratório de Entomologia e Fitopatologia Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. UENF-RJ, amvbailez@gmail.com; omarbailez@gmail.com

**RESUMO:** Moscas da família Phoridae (Diptera) são importantes candidatos para o controle biológico de formigas cortadeiras, pois ocasionam a morte direta do hospedeiro e diminuem o ritmo de forrageamento. O objetivo do trabalho foi determinar em que local os forídeos parasitoides atacam com maior frequência a formigas *Atta sexdens*. O trabalho foi realizado em Campos dos Goytacazes - RJ, em áreas agrícolas da PESAGRO, em área de mata natural localizada no Parque Estadual do Desengano e em área de eucaliptal. Coletas de forídeos foram realizadas, regularmente durante seis meses, quando atacavam formigas nas trilhas, olheiros e área de forrageamento de *A. sexdens*. Os insetos capturados com um aspirador foram identificados em nível de gênero com auxílio de microscópio estereoscópico. Foram coletados 101 forídeos dos gêneros *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius*. Dos forídeos coletados 65,35% foram encontrados nas trilhas, 29,70% em olheiros e 4,95% em áreas de forrageamento.

**Palavras-chave:** *Atta sexdens*, *Eibesfeldtphora*, inimigos naturais, *Myrmosicarius*, Phoridae.

### INTRODUÇÃO

As formigas saúvas pertencem ao gênero *Atta* da tribo Attini (Myrmicinae). Estas formigas são consideradas engenheiras dos ecossistemas naturais devido às alterações físicas e químicas que ocasionam no solo e pela regulação que exercem na estrutura de comunidades vegetais (Folgarait, 1998; Verchot et al., 2003). Por outro lado, estas formigas cortam grande quantidade de material vegetal fresco para o desenvolvimento do fungo simbiote do qual se alimentam, o que ocasiona elevados prejuízos em ambientes agrícolas (Della Lucia, 2011). Por esta razão, métodos de controle para formigas cortadeiras são cada vez mais estudados, principalmente métodos que sejam eficientes e que atendam a demanda internacional de não causar danos ao ambiente (Loureiro e Monteiro, 2005).

A utilização de inimigos naturais como agentes de controle biológico das formigas cortadeiras apresenta grande potencial (Guillade e Folgarait, 2014). Entre os inimigos naturais das formigas podem ser citados os fungos entomopatogênicos (Alves e Sosa-Gomez, 1983), predadores (Araújo et al., 2015) e parasitoides (Bragança, 2011, Lachaud e Pérez-Lachaud, 2012). Moscas parasitoides da família Phoridae estão sendo estudadas cada vez mais, pois além de ocasionar a

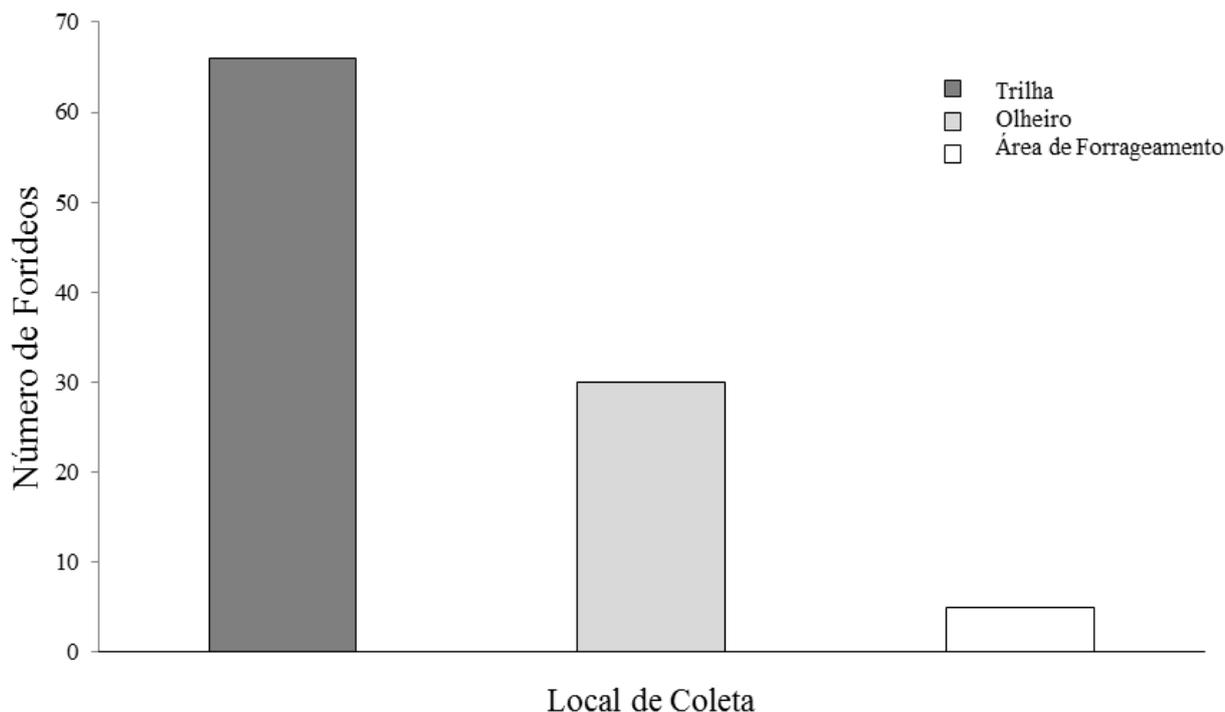
morte da formiga atacada, podem provocar alterações no comportamento de forrageamento (Bragança, 2011). Forídeos parasitoides de *Atta* atacam às formigas em disitntos locais em relação ao ninho (Tonhasca et al., 2001), por esta razão o trabalho teve por o objetivo determinar em qual local estas moscas são mais frequentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, em áreas agrícolas da Empresa de Pesquisa Agropecuária do estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RJ) (21°44'54.18''S, 41°18'25.14''O), em área de mata natural localizada no Parque Estadual do Desengano (21°52' S e 41°47' W) e em uma área de eucaliptal pertencente à empresa LUCAHE-Agropecuária (21°26'56.7'' S, 41°12'18.4''W). As coletas de forídeos foram realizadas nestas três áreas quando atacavam formigas de *A. sexdens* nas trilhas, nos olheiros e na área de corte de folhas. As coletas foram realizadas nas primeiras horas da manhã ou nas últimas da tarde por períodos de 15 minutos enquanto a trilha de cada ninho era percorrida a passo constante. No total foram realizadas 60 sessões de coleta ao longo de seis meses (julho a dezembro de 2015), totalizando 15 horas de observações nas três áreas (15 min/ninho). Os insetos foram capturados com aspirador entomológico, acondicionados em caixa térmica e transferidos para laboratório. Os forídeos coletados foram sacrificados e identificados em nível de gênero com ajuda de microscópio estereoscópico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 101 forídeos distribuídos em dois gêneros: *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius*. Do total de forídeos coletados 65,35% foram encontrados nas trilhas 29,70% em olheiros e 4,95% em áreas de forrageamento (Figura 1).



**Figura 1.** Número de forídeos coletados atacando formigas *A. sexdens* em trilhas, olheiros e área de forrageamento nas três áreas estudadas durante os meses de julho a dezembro de 2015 em Campos dos Goytacazes, RJ.

O fato de forídeos serem mais frequentes em trilhas reforça a ideia que além destes parasitoides provocarem a mortalidade da formiga atacada, podem afetar significativamente o comportamento de forrageamento (Bragança, 2011; Tonhasca et al., 2001; Guilde e Folgarait, 2015).

## CONCLUSÕES

A maior frequência de forídeos parasitoides atacando *A. sexdens* foi em trilhas, sendo relatada a ocorrência dos gênero *Eibesfeldtphora* e *Myrmosicarius*.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S. B. & SOSA GOMEZ, D. R. Virulência do *Metharhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. para castas de *Atta sexdens rubropilosa* (Forel, 1908). *Poliagro*, v.5, p.1-9, 1983.
- ARAÚJO, M. S.; RODRIGUES, C. A.; OLIVEIRA, M. A.; JESUS, F. G. Controle biológico de formigas-cortadeiras: o caso da predação de fêmeas de *Atta* spp. por *Canthon virens*. *Revista de Agricultura Neotropical*, v.2, p.8-12, 2015.
- BRAGANÇA, M. A. L. Parasitoides de formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.) *Formigas-cortadeiras: da Bioecologia ao Manejo*. Viçosa: Editora UFV, 2011. p.321-343.
- DELLA LUCIA, T. M. C. *Formigas-cortadeiras: da Bioecologia ao Manejo*. Universidade Federal de Viçosa, Ed. Viçosa, 2011. 421 pp.
- FOLGARAIT, P. J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biological Conservation*, v. 7, p.1221-1244, 1998.
- GUILLADE, A. C; FOLGARAIT, P.J. Natural enemies of *Atta vollenweideri* (Hymenoptera: Formicidae) leaf-cutter ants negatively affected by synthetic pesticides, chlorpyrifos and fipronil. *Journal of Economic Entomology*, v.107, p.105-114, 2014.
- LACHAUD, J. P.; PÉREZ-LACHAUD, G. Diversity of Species and Behavior of Hymenopteran Parasitoids of Ants: A Review. *Psyche*, v.12, p.1-24, 2012.
- LOUREIRO, E. S.; MONTEIRO, A. C. Patogenicidade de isolados de três fungos entomopatogênicos a soldados de *Atta sexdens sexdens* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Árvore*, v.29, p.553-561, 2005.
- TONHASCA, A. JR.; BRAGANÇA, M. A. L. E ERTHAL, M. Parasitism and biology of *Myrmosicarius grandicornis* (Diptera, Phoridae) in relationship to its host, the leaf-cutting ant *Atta sexdens* (Hymenoptera, Formicidae). *Insectes Sociaux* v.48, p.154-158, 2001.

VERCHOT, L. V.; MOUTINHO, P. R.; DAVIDSON, E. A. Leaf-cutting ant *Atta sexdens* and nutrient cycling: deep soil inorganic nitrogen stocks, mineralization, and nitrification in Eastern Amazonia. *Soil Biology and Biochemistry*, v.35, p.1219-1222, 2003.

## VARIÁVEIS CLIMÁTICAS ASSOCIADAS À TAXA DE PARASITISMOS DE FORÍDEOS PARASITOIDES DE FORMIGAS *Atta sexdens*<sup>(1)</sup>

Alexandre Roger de Araújo Galvão<sup>2</sup>, Pedro Henrique Nogueira Abib<sup>3</sup>, Fabíola Aparecida Pimentel<sup>4</sup>,  
Renata Cunha Pereira<sup>5</sup>, Ana Maria Matoso Viana Bailez<sup>6</sup>, Omar Bailez<sup>6</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos FAPERJ)

<sup>2</sup>Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, ale.ento.ufra@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de graduação em Agronomia Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, inhp53@gmail.com

<sup>4</sup>Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, fabiolaap65@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF-RJ, renata.c.pereira@ufv.br

<sup>6</sup>Professor do Laboratório de Entomologia e Fitopatologia Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. UENF-RJ, amvbailez@gmail.com; omarbailez@gmail.com

**RESUMO:** A formiga cortadeira *Atta sexdens* (L.) ocasiona prejuízos econômicos a diversas culturas agrícolas no Brasil. Em ambiente natural as populações desta formiga são controladas por inimigos naturais, como parasitoides da família Phoridae. Sabe-se que as condições do habitat exercem importante papel na ocorrência dessas moscas, mas pouca informação existe na literatura sobre a influência dos fatores climáticos no sucesso de parasitismo. O objetivo do trabalho foi analisar se as taxas de parasitismo de forídeos dos gêneros *Apocephalus* e *Myrmosicarius* estão associadas a variáveis climáticas. A taxa de parasitismo foi determinada sobre amostras de duzentas operárias coletadas de ninhos de *A. sexdens* de áreas agrícolas, de mata natural e de plantações de eucalipto localizadas no norte do estado de Rio de Janeiro. As amostras foram coletadas a cada quinze dias, de julho a dezembro de 2015. A taxa de parasitismo das espécies foi associada com temperatura, umidade relativa, número de horas de chuva e volume de precipitações mensais. Os dados das coletas foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey e a correlação estimada mediante teste de Spearman. As taxas de parasitismo de *Apocephalus attophilus* e de *Myrmosicarius grandicornis* estiveram correlacionadas significativamente com temperatura e número de horas de precipitação respectivamente. *Apocephalus attophilus* mostrou baixas taxas de parasitismo com altas temperaturas e *Myrmosicarius grandicornis* com baixo número de horas de chuva mensais.

**Palavras-chave:** Controle biológico, formiga cortadeira, Phoridae, parasitoide.

### INTRODUÇÃO

*Atta sexdens* (L.) é uma das formigas cortadeiras que ocasiona enormes prejuízos econômicos a diversas culturas agrícolas no Brasil. O método de controle mais utilizado para cortadeiras é baseado no uso de produtos químicos (Della Lucia et al. 2014). Porém, a maioria dos princípios ativos utilizados são considerados nocivos ao meio ambiente e são de uso restrito uso (Zanetti et al., 2014). Isto tem provocado um crescente interesse pelas pesquisas orientadas a desenvolver métodos de controle alternativo (Loureiro e Monteiro, 2005). Em ambiente natural equilibrado, as formigas são controladas por inimigos naturais e entre estes se destacam os parasitoides da família Phoridae. Estas moscas provocam a morte do indivíduo atacado, e podem também reduzir a atividade de forrageamento da colônia (Bragança, 2011).

Dentro da família Phoridae já foram identificados 11 gêneros parasitóides de formigas cortadeiras, dos quais destacam-se os gêneros *Apocephalus* Coquillett, 1901, *Myrmosicaurius* Borgmeier, 1928, *Eibesfeldtphora*, antigo *Neodohrniphora* Malloch (Bragança, 2011). Sabe-se que as condições do habitat exercem importante papel nas chances de sucesso de parasitismo por estes forídeos (Mathis & Philpott, 2012). Entretanto, pouco se sabe sobre a influência de fatores climáticos (Guillade e Folgarait, 2014). Por esta razão, o trabalho avaliou a relação de algumas variáveis climáticas com a taxa de parasitismo de *A. sexdens* provocadas por forídeos dos gêneros *Apocephalus*, *Myrmosicaurius* e *Eibesfeldtphora*.

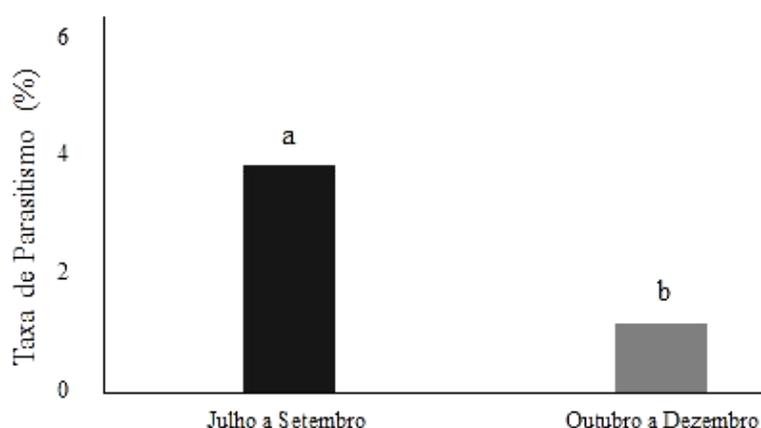
## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro no período de julho a dezembro de 2015. A região é considerada de clima tropical úmido (Aw, conforme a classificação climática de Köppen), com verões chuvosos e invernos secos. Foram realizadas coletas de formigas em três áreas, sendo de mata natural localizada no Parque Estadual do Desengano (21°52' S e 41°47' W), em área de eucaliptal pertence à empresa LUCAHE-Agropecuária (21°26'56.7'' S, 41°12'18.4''W) e áreas agrícolas da estação da Empresa de Pesquisa Agropecuária do estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RJ) (21°44'54.18''S, 41°18'25.14''O).

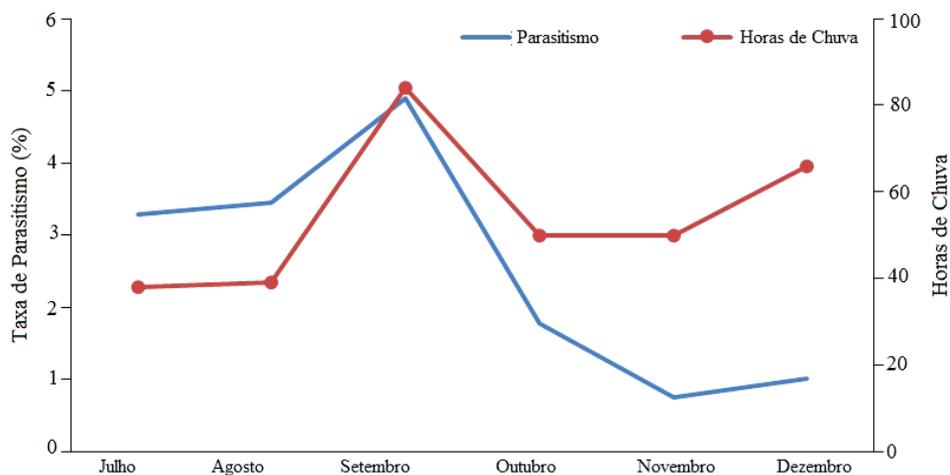
Em cada uma das três áreas foram selecionados seis ninhos de *A. sexdens* e coletadas 200 operárias, quinzenalmente, de julho a dezembro de 2015. As formigas foram levadas ao laboratório e mantidas a 25±1°C em potes contendo água e alimento. Diariamente as formigas mortas foram individualmente colocadas em tubos de ensaio e aquelas que estavam parasitadas foram separadas em copos plásticos. A taxa de parasitismo foi avaliada entre os meses de julho a setembro e de outubro a dezembro. Os dados de ambas coletas foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os dados das taxas de parasitismo foram correlacionados com os dados mensais de umidade relativa do ar, temperatura, volume de precipitações e número de horas de chuva mensais estimada mediante teste de Spearman.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados forídeos dos gêneros *Apocephalus*, *Myrmosicaurius* e *Eibesfeldtphora*. Ao comparar a taxa média de parasitismo do período julho a setembro com a média do período outubro a dezembro, constatou-se diferença significativa ( $F_{1,214} = 41,13$  e  $p < 0,001$ ) (Figura 1). A maior taxa de parasitismo foi registrada no período julho-setembro quando ocorreram menos precipitações (136 mm vs. 224 mm) do que no período outubro-dezembro .



**Figura 1.** Taxa média total de parasitismo provocada por forídeos parasitoides ( $\mu \pm EP$ ) a *A. sexdens* em período seco e chuvoso em Campos dos Goytacazes, RJ. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).



**Figura 2.** Curva da taxa de parasitismo de forídeos na formiga *Atta sexdens* entre julho e dezembro de 2015 e do total de horas de precipitações mensais em Campos dos Goytacazes, RJ.

Ao analisar a taxa de parasitismo total em função das variáveis climáticas consideradas nota-se que taxa de parasitismo parece acompanhar a curva de horas de precipitação mensal (Figura 2), mas o índice de correlação não foi significativo.

Altos índices de correlação ( $>0,70$ ) foram encontrados entre taxa de parasitismo de cada gênero e temperatura, mas, somente foi significativa a correlação entre taxa de parasitismo de *A. attophilus* e temperatura (Spearman  $r = -0,87$ ;  $n = 6$ ;  $p = 0,04$ ). Ou seja, a taxa de parasitismo de *A. attophilus* reduz à medida que aumenta a temperatura média ao longo dos meses. Altas temperaturas podem provocar uma concentração da atividade de forrageamento das formigas durante a noite e isto pode explicar parcialmente a redução do parasitismo provocado por *A. attophilus* nos meses mais quentes. A correlação entre taxa de parasitismo de *M. grandicornis* e horas de chuva também foi significativa (Spearman  $r = 0,92$ ;  $n = 6$ ;  $p = 0,007$ ), indicando um incremento da taxa de parasitismo com o aumento do número de horas de chuva mensais. Os resultados demonstram que os fatores climáticos podem afetar de forma diferenciada as distintas atividades dos forídeos parasitoides de *A. sexdens*.

## CONCLUSÕES

Nos meses que apresentaram mais horas de chuva, foi constatada as maiores taxas de parasitismo por forídeos parasitoides de formiga cortadeira *A. sexdens*. Tais resultados são informações importantes para futuros programas de controle biológico com forídeos parasitoides de forma a contribuir com o manejo de formigas cortadeiras em cultivos orgânicos e agroecológicos.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGANÇA, M. A. L. Parasitoides de formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.) Formigas-cortadeiras: da Bioecologia ao Manejo. Viçosa: Editora UFV, 2011. p.321-343.
- DELLA LUCIA, T., GANDRA, L. C., & GUEDES, R. N. Managing leaf cutting ants: peculiarities, trends and challenges. Pest management science, v.70, p.14-23, 2014.
- GUILLADE, A. C., E FOLGARAIT, P. J. Optimal Conditions to Rear Phorid Parasitoids (Diptera: Phoridae) of *Atta vollenweideri* and *Acromyrmex lundii* (Hymenoptera: Formicidae). Physiological Ecology, v.43, p.458-466, 2014.
- LOUREIRO, E. S.; MONTEIRO, A. C. Patogenicidade de isolados de três fungos entomopatogênicos a soldados de *Atta sexdens sexdens* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Formicidae). Revista Árvore, v.29, p.553-561, 2005.
- MATHIS, K. A.; PHILPOTT S. M. Current understanding and future prospects of host selection, acceptance, discrimination, and regulation of phorid fly parasitoids that attack ants. Psyche, v.2012, p.1-9, 2012.
- ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J.; SANTOS, J. C.; DA SILVA, W. L. P; RIBEIRO G. T.; LEMES, P. G An overview of integrated management of leafcutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian forest plantations. Forests, v.5, p.439-454, 2014.

## CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PRODUTIVIDADE DE MILHO CONSORCIADO COM CAFÉ<sup>1</sup>

Tamara Rocha dos Santos<sup>2</sup>, Lamara Freitas Brito<sup>3</sup>, João Carlos Cardoso Galvão<sup>4</sup>, Ivo Juksch<sup>5</sup>

<sup>1</sup>(Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, CAPES)

<sup>2</sup>Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, tamararocha@ufv.br

<sup>3</sup>Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, lamarabrito@hotmail.com

<sup>4</sup>D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jgalvao@ufv.br

<sup>5</sup>D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, ivoemadu@hotmail.com

**RESUMO:** No município de Araponga-MG, a cultura do café apresenta grande importância para a geração de renda dos agricultores. O consórcio do milho com o café é realizado para aproveitamento da área e diversificação de alimentos, sendo o milho utilizado para consumo próprio. Deste modo, o objetivo do trabalho foi avaliar as características agronômicas e a produtividade de milho consorciado com café, no referido município. Na semeadura utilizou-se três sementes crioulas (Palha roxa) por cova no espaçamento de 1,20 m entre fileiras. Na adubação foi empregado o esterco de gado, na linha de plantio. As características avaliadas foram: a altura de plantas; altura de inserção da espiga; diâmetro de caule; peso de mil grãos e produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), as quais apresentaram valores médios de 2,62 m; 1,42 m; 18,09 mm; 320 g e 5,58  $\text{t ha}^{-1}$ , respectivamente. Conclui-se que a produtividade do milho crioulo consorciado com café é satisfatória para os produtores familiares do referido município.

**Palavras-chave:** consorciação, *Zea mays* L., *Coffea arabica*.

### INTRODUÇÃO

A consorciação de culturas é o plantio concomitante de duas ou mais espécies cultivadas, na mesma área. Prática frequente entre os agricultores das regiões tropicais do mundo e tem perdurado ao longo dos anos, principalmente por razões tradicionais. (BEZERRA et al, 2007). No município de Araponga-MG, a cultura do café apresenta grande importância para renda dos agricultores. O consórcio do milho com o café é realizado para aproveitamento da área e diversificação de alimentos, sendo o milho utilizado para consumo próprio.

No manejo orgânico, o uso de leguminosas pode ser realizado em consórcio com milho, cultura importante na produção agropecuária brasileira, devido a fatores econômicos e sociais, pois é versátil e utilizado tanto na alimentação humana, quanto animal (CRUZ et al., 2006). Além de ser um alimento de alto valor energético e de custo relativamente baixo.

Pariz et al. (2011), afirmam que reduções na produtividade do milho poderão ocorrer em decorrência da competição interespecífica pelos recursos de crescimento com a espécie consorciada.

Deste modo, o objetivo do trabalho foi avaliar as características agronômicas e a produtividade de milho consorciado com café, no município de Araponga, MG.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido entre os meses de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016, onde foi avaliado agroecossistema sob transição agroecológica de uma propriedade rural do município de Araponga, MG (coordenadas geográficas de 23°028' S, 54°011' W e 340 m de altitude).

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, e as análises químicas (camada de 0-20 cm de profundidade) apresentaram os seguintes resultados: pH em água = 5,2;  $Al^{3+} = 0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Ca^{2+} = 3,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Mg^{2+} = 1,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $K = 75 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $P \text{ (Mehlick}^{-1}) = 24,7 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $M. O. = 3,60 \text{ g kg}^{-1}$ .

Na semeadura do milho utilizou-se três sementes crioulas (Palha roxa) por cova no espaçamento de 1,20 m entre fileiras. Na adubação foi empregado o esterco bovino, na linha de plantio.

Para avaliar os componentes de características agronômicas e produtividade do milho foram quantificadas as variáveis altura média de plantas (medida do nível do solo até o ponto de inserção da última folha); altura de inserção da primeira espiga (medida do nível do solo até a inserção da primeira espiga); diâmetro de caule no florescimento (sendo sua leitura feita com um paquímetro digital); peso de mil grãos e produtividade em  $\text{kg ha}^{-1}$ .

A colheita foi realizada manualmente, tendo sido colhidas todas as espigas com palha na área útil da parcela. A massa de grãos foi corrigida para 13% de umidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consórcio milho e café apresentou os seguintes dados médios sobre características agronômicas e produtividade do milho: 2,62 m para altura da planta, 1,42 m para altura da inserção da primeira espiga, 18,09 mm para diâmetro do caule, 320 g para peso de mil grãos e produtividade média de  $5,58 \text{ t ha}^{-1}$ .

É importante levar em consideração que esses dados, dependem da cultivar avaliada, do seu manejo e das condições edafoclimáticas. Desta forma, ressalta-se a importância da fertilidade adequada do solo, para a granação do milho, gerando grãos pesados, o que poderá determinar juntamente com outros componentes, maior produtividade.

Conforme Maia e Cantarutti (2004), a adubação a longo prazo, com composto orgânico, tem demonstrado que a dose de  $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} / \text{ano}$ , conserva a fertilidade do solo e mantém a produtividade da cultura do milho.

O tipo de adubação avaliado neste trabalho é relevante para a produção agroecológica, e de grande importância para o desempenho produtivo do milho.

De acordo com a Conab (2015), a média nacional produtiva do milho foi de  $5,37 \text{ t ha}^{-1}$ . Analisando o resultado do dado produtivo da cultura neste estudo, pode-se afirmar que o consórcio não prejudicou a produtividade do milho.

Em estudo realizado por Colares et al. (2011), onde avaliou-se o desenvolvimento inicial de cafeeiros consorciado com milho e feijão, mostram que o consórcio do café com três linhas de milho e quatro linhas de feijão e três linhas de milho e seis linhas de feijão, foram prejudiciais em geral ao desenvolvimento inicial do cafeeiro. A causa provável de acordo com os autores é a concorrência por nutrientes, água e luz.

O Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) fez diversos experimentos de plantio de culturas intercalares entre as linhas dos cafeeiros e comprovou que as plantas de porte baixo e ciclo curto não prejudicam a produção de café. Além disso, o plantio intercalar é uma prática de conservação do solo por mantê-lo coberto durante parte do período chuvoso, evitando o impacto direto da chuva sobre a terra e reduzindo o escorrimento de enxurradas. Sob o ponto de vista nutricional, as culturas não exerceram competição com o cafeeiro (EMBRAPA, 2009).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a produtividade do milho crioulo consorciado com café é satisfatória para os produtores familiares do referido município e o resultado encontrado está de acordo com a média nacional produtiva.

#### **AGRADECIMENTOS**

Aos agricultores familiares de Araponga –MG, que participaram da pesquisa.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BEZERRA, A. P. A., PITOMBEIRA, J. B., TÁVORA, J. A. F., & Neto, F. D. C. V. Rendimento, componentes da produção e uso eficiente da terra nos consórcios sorgo x feijão-de-corda e sorgo x milho. *Revista Ciência Agronômica*, v.38, n.1, 104-108, 2008.

COLARES, M.F.B.; LIMA, L.A.; SILVA, V.A.; OLIVEIRA, P.M.; PINTO, R.S.R.; MOREIRA, D.A. Desenvolvimento inicial de cafeeiros no norte de Minas Gerais consorciado com milho e feijão. VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Araxá – MG, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 3 - Safra 2015/2016, n. 3 – Terceiro levantamento, Brasília, p. 1-152, dezembro. 2015.

CRUZ, J.C.; KONZEN, E. A.; FILHO, I. A. P.; MARRIEL, I. E.; CRUZ, I.; DUARTE, J. O.; OLIVEIRA, M. F.; ALVARENGA, R. C. Produção de milho orgânico na agricultura familiar. Embrapa, Sete Lagoas – MG. (Circular Técnica, 81). p. 17 - 2006.

EMBRAPA. Café consorciado. Rede Regional de Agroecologia, Mantiqueira Mogiana. Ebrapa – Meio Ambiente, 2009.

MAIA, A. E.; CANTARUTTI, R. B. Acumulação de nitrogênio e carbono no solo pela adubação orgânica e mineral contínua na cultura do milho. *Agriambi: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.8, n.1, p.39-44, jan./abr. 2004.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M.V.; BERGAMASCHINE, A.F.; MELLO, L.M.M.; LIMA, R.C. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura pecuária. *Ciência Rural*, v. 41, n.2, p. 875- 882, 2011.