



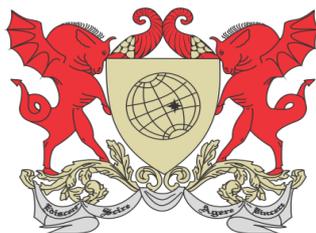
SIMPA

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

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

ISSN 2447-7133

1º Edição



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - MG

VIÇOSA – MG

NOVEMBRO DE 2015

COMISSÃO ORGANIZADORA

COORDENAÇÃO GERAL

Prof. D.Sc., Elpídio Inácio Fernandes Filho (UFV)

Prof. D.Sc., Ricardo Henrique Silva Santos (UFV)

Prof. Ph.D., Rogério de Paula Lana (UFV)

Prof. D.Sc., Sílvia Eloiza Priore (UFV)

COMITÊ CIENTÍFICO

Davi Lopes do Carmo

Djalma Silva Pereira

Felipe Carvalho Santana

José Olívio Lopes Vieira Júnior

Lucas Rafael Bigardi

Renata Cunha Pereira

Silmara Christina Rodrigues de Assis

Sílvia Eloiza Priore

Silvia Oliveira Lopes

COMITÊ DE LOGÍSTICA E COMUNICAÇÃO

Aline Corrêa Coelho e Francez

Eduardo Javier Pesantez Valdivieso

Fernanda de Oliveira Araújo

Geicimara Guimarães

Juliana Martins Medina

Lamara Freitas Brito

Lidiane Figueiredo dos Santos

Nágilla Francielle Silva Cardoso

Nina Morena Rêgo Muniz

Rodrigo de Paula Ferreira

Tamara Rocha dos Santos

Apoio:



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

SUMÁRIO

MANEJO DE AGROECOSSISTEMAS TROPICAIS

Aplicação da homeopatia no controle do capim tiririca	7
Desenvolvimento inicial do rabanete submetido à adubação orgânica e microrganismos eficientes	10
Desenvolvimento de <i>Eruca sativa</i> (mill.) na presença de microrganismos eficientes	14
Agricultura orgânica no município de Paraíba do Sul – RJ	17
Estudos preliminares de <i>Cratylia argentea</i> (fabaceae) em sistema de aleias para produção de fitomassa	21
Avaliação e estimativas de correlações entre características em clones de conilon no cultivo orgânico	25
Divergência genética entre clones de café conilon cultivado em sistema orgânico	29
Avaliação de características relacionadas a produção de cafeeiros conilon em lavoura de base familiar	33
Efeito da suplementação com diferentes níveis de farelo de girassol em substituição a soja, no ganho de peso de ovinos	37
Consortiação do taro com feijão-vagem indeterminado em função da época de plantio	39
Viabilidade agroeconômica da consortiação do taro com feijão-vagem indeterminado em função da época de plantio	43
Desempenho da araruta ‘Viçosa’ (<i>Maranta arundinacea</i> L.) consorciada com crotalária	47
Efeito dos micro-organismos eficientes (EM) na germinação de <i>Brachiaria brizantha</i>	51
Produção de mudas de beterraba com substrato a base de húmus de minhoca	55
Utilização de lambaris como bioindicadores da qualidade da água: análise morfológica de brânquias	59
Crescimento de mudas de vinhático (<i>Plathymenia reticulata</i> bentham) inoculadas com microrganismos eficientes e fungos micorrízicos	64
Produção orgânica de sementes de cultivares de alface em Seropédica	68
Eficiência da digestão anaeróbia na redução de sólidos totais e voláteis de dejetos de ovinos	72
Efeito do biofertilizante bovino no crescimento inicial de milho	76
Aspectos qualitativos da silagem de capim elefante fertilizado ou não com esterco bovino	80
Crescimento de cafeeiro conilon em consórcio com espécies arbóreas	84
Características físicas dos frutos de cultivares de pessegueiro com potencial de cultivo em Viçosa, MG	87
Desenvolvimento do maracujazeiro-amarelo enxertado em espécies silvestres do gênero <i>Passiflora</i>	90

SISTEMAS AGROALIMENTARES DE AGRICULTORES FAMILIARES

Composição centesimal das folhas de urtiga (<i>Urtica Caracasana</i> (jacq.) griseb. – urticaceae), Manaus/AM	95
Hortaliça não convencional: composição centesimal de cará-espinho (<i>Dioscorea altissima</i>)	99
Carotenoides, vitaminas e minerais em <i>Syagrus coronata</i> (Mart.) becc. encontrado na Zona da Mata Mineira	104
Caracterização da insegurança alimentar em famílias rurais no município de Viçosa-Mg	108
Caracterização dos agricultores participantes do programa de aquisição de alimentos: aspectos socioeconômicos, produção e segurança alimentar	112
Produção para autoconsumo e sua contribuição na segurança alimentar e nutricional de famílias	115
Teor de antioxidantes em pêssegos de polpa branca	120
Caracterização física de pêssegos cultivados na zona da mata de minas gerais em duas safras	123
Qualidade pós-colheita de pêssegos de polpa branca cultivados em região de clima subtropical	126
Antioxidantes em frutos de treze cultivares de pessegueiro com potencial de cultivo em Viçosa	129
Qualidade de frutos de treze cultivares de pessegueiro com potencial de cultivo em Viçosa, MG ..	133
Avaliação de características químicas de pêssegos em duas safras	136
Características físicas de pêssegos cultivados em Viçosa, MG	140

PROCESSOS FÍSICOS, BIOGEOQUÍMICOS E DINÂMICA DE RECURSOS EM AGROECOSSISTEMAS

Manejo ecológico da formiga cortadeira pelo uso de preparado homeopático	144
Efeitos subletais de extratos botânicos à <i>Apis melífera</i>	148
Efeito do consórcio de manjeriço (<i>Oncimum basilicum</i> L.) sobre inimigos naturais e produção de Frutos em cultivo orgânico de tomateiros (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	152
Extensão rural e seu papel na construção do saber agroecológico	156
Performace de <i>Supputius cincticeps</i> com diferentes presas	159
Efeito da adição de resíduos bentoníticos sobre os níveis de P disponível de materiais de solo	163
Efeito da adição de resíduos bentoníticos sobre os níveis de N total de materiais de solo	166
Captura de coleópteros em armadilhas luminosas em plantios de <i>Eucalyptus urophylla</i>	169
Uso de agentes biológicos para o controle de pragas de eucalipto no Brasil	173
História e tabelas de vida de <i>Stenoma impressella</i> (lepidoptera: elachistidae) em diferentes temperaturas constantes	177
Produtos naturais e inibição do fungo sinbionte <i>Leucoagaricus gongylophorus</i> de formigas cortadeiras	181
Temperatura e desenvolvimento ninfal de <i>Podisus distinctus</i> (dallas) (heteroptera: pentatomidae)	185
Vivências e interações entre famílias agricultoras do entorno de unidade de conservação	189

MANEJO DE AGROECOSSISTEMAS TROPICAIS

APLICAÇÃO DA HOMEOPATIA NO CONTROLE DO CAPIM TIRIRICA

Luiz Mário Nascimento Conceição¹, Nilson Raimundo Barbosa Barreto Sobrinho², Gilvanara Damasceno de Souza², Cintia Armond³, Djalma Silva Pereira⁴

¹ Graduação em Agroecologia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, luizguine@hotmail.com

² Graduandos em Agronomia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, nilsonfsa16@hotmail.com, gilvanaradamasceno@gmail.com

³ D.Sc., Professora – Universidade do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, cintiarmond@gmail.com

⁴ Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, djalma.pereira@ufv.br

RESUMO: objetivou-se avaliar os preparados homeopáticos a partir de partes do capim tiririca em diferentes dinâmizações no controle da planta de capim tiririca (*Cyperus rotundus* L.). O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), montado no delineamento em blocos casualizados com 5 tratamentos e 5 repetições, em cada vaso foram plantados seis tubérculos. Os tratamentos constaram de preparados homeopáticos a partir do isoterápico de partes da planta de capim tiririca (caule e folha) nas dinâmizações 6 e 12CH no controle da planta de capim tiririca. Os parâmetros filotécnicos avaliados foram: comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), comprimento da planta (CPT) biomassa fresca da parte aérea (BFPA) diâmetro do caule (DC) e diâmetro transversal do tubérculo (DTrT). Os isoterápicos do caule na dinâmização 9CH e 12CH causaram redução de 68, 18% e 67, 92% no CPA quando comparado com o controle. O isoterápico caule na 6CH promoveu menor crescimento em relação ao CR de 72, 15% quando comparado ao controle. O tratamento que mais destacou no menor incremento da MFPA de capim tiririca foi o isoterápico da folha na 12CH. No DCo isoterápico que respondeu ao menor diâmetro foi o da folha na 9CH quando comparado aos demais tratamentos. O menor DTrT foi constatado no isoterápico da folha na 9CH. Portanto os isoterápicos de folha e caule nas diferentes dinâmizações sinalizaram potencial de controle do capim tiririca seja por efeitos patogênicos ou na homeostase nas plantas testadas.

Palavras-chave: *Cyperus rotundus* L., isoterápico, preparados homeopáticos, plantas espontâneas.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de plantas espontâneas nas áreas produtivas provoca perdas que não se limitam unicamente à produtividade, mas também interferem sobre outros fatores que afetam economicamente as culturas, como qualidade da matéria prima, na colheita, no transporte e no processamento.

O capim tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é uma planta espontânea que em condições ambientais favoráveis tem estabelecimento rápido devido ao intenso crescimento vegetativo. Quando o capim tiririca já está manifestado numa área, é fundamental conter sua disseminação, o que pode ser conseguido por meio de cuidados especiais, como não revolver o solo, a fim de evitar a separação de tubérculos e rizomas, reduzindo a dormência e favorecendo a brotação.

A ciência homeopática tem sido aplicada potencialmente nos agroecossistemas como um todo, levando a homeostase do meio ambiente e as plantas nele inseridas. A homeopatia fundamenta-se em quatro princípios: semelhança, doses diluídas e dinamizadas, utilização de um preparado por vez e experimentação em indivíduos sadios. O reconhecimento de uso da homeopatia na agricultura ocorreu através da agricultura orgânica, pela instrução normativa n. 46 de 2011 (BRASIL, 2011).

Portanto, objetivou-se avaliar os preparados homeopáticos a partir de partes do capim tiririca em diferentes dinâmizações no controle da planta de capim tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), montado no delineamento em blocos casualizados com 5 tratamentos e 5 repetições, sendo cada vaso foram plantados seis tubérculos. Os tratamentos constaram de preparados homeopáticos a partir do isoterápico de partes da planta de capim tiririca (caule e folha) nas dinamizações 6 e 12CH no controle da planta de capim tiririca. Os tratamentos constituíram:

- Isoterápico da Folha da tiririca na dinamização 6CH;
- Isoterápico da Folha da tiririca na dinamização 12CH;
- Isoterápico do Caule da tiririca 6CH;
- Isoterápico do Caule da tiririca 12CH;
- Controle com água.

Os tubérculos foram plantados em vaso plástico com capacidade de 3 L preenchidos com substrato de solo:areia:esterco bovino nas proporções 1:1:1. Em cada vaso foram plantados seis tubérculos capim tiririca. Os quais foram seccionados da planta matriz vigorosa, rente ao caule e padronizados uniformemente quanto ao tamanho, e suas raízes foram eliminadas. As plantas de capim tiririca foram coletadas na localidade de uma praça pública com alta infestação no município de Cruz das Almas- BA.

A preparação básica e os preparados homeopáticos foram preparados no laboratório de Olericultura nas dependências da UFRB, do Campus Cruz das Almas, de acordo com as instruções contidas na Farmacopéia Homeopática Brasileira (1977). Foram realizadas aplicações das soluções homeopáticas em dias alternados durante 90 dias. A solução homeopática foi preparada a partir de 500 mL de água e acrescido 0,5 mL do isoterápico correspondente aos tratamentos. Foram aplicados 100 mL sobre o solo e posteriormente após a emergência das brotações foi aplicado sobre a parte aérea vegetal, sendo o tratamento controle recebeu somente água.

Os parâmetros filotécnicos avaliados após 90 dias do plantio foram: comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da Raiz (CR), comprimento da planta (CPT) biomassa fresca da parte aérea (BFPA) diâmetro do caule (DC) e diâmetro transversal do tubérculo (DTrT). Os dados foram submetidos a análise de variância e comparada pelo teste de médias a 5 % de significância pelo teste e Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito significativo no comprimento da parte aérea nos isoterápicos do caule na dinamização 9CH e 12CH causaram redução de 68,18% e 67,92% no crescimento da parte aérea (CPA) quando comparado com o controle, respectivamente (Tabela 1).

Na variável comprimento da raiz (CR) o isoterápico caule na 6CH promoveu menor crescimento de 72, 15% quando comparado ao controle (Tabela 1). No entanto no comprimento da planta o isoterápico caule na 6 CH foi o preparado homeopático causou menor crescimento nas plantas planta de capim tiririca quando comparada o controle.

Na variável biomassa fresca da parte aérea (BPFA), os tratamentos que mais destacaram no menor incremento da biomassa de capim tiririca foram os isoterápicos da folha na 12CH (31,86%); caule na 6CH (31,7%); caule na 9CH (33,2%) e caule na 12CH (32,85%) quando comparada ao controle (Tabela 1). De acordo com Silva (2003), o capim tiririca são plantas de rota metabólica C4, o que a torna bastante eficiente na assimilação do CO₂ atmosférico e, conseqüentemente na sua conversão a carboidratos, portanto estas plantas desenvolvem primeiro a sua parte aérea, e em seguida desenvolver seu sistema radicular. Portanto pode-se inferir que os isoterápicos do caule nas dinamizações 6, 9 e 12CH influenciaram no metabolismo primário destas plantas uma vez que, a redução foi constatada no crescimento das plantas e na biomassa fresca da parte aérea.

No entanto no diâmetro do Caule (DC) o isoterápico que respondeu ao menor diâmetro foi o da folha na 9CH quando comparados ao isoterápico folha 6CH e do caule na 9 e 12CH onde houve maior espessamento do caule (Tabela 1).

O menor diâmetro transversal do tubérculo (DTrT) foi constatado no isoterápico da folha na 9CH quando comparado aos isoterápicos da folha na 6 CH e no caule na 6CH, 12CH que houve maior incremento (Tabela 1).

Por outro lado os tubérculos de capim tiririca cultivados no vaso foram considerados sadios e de acordo com o 3º principio da homeopatia a experimentação em indivíduos sadios pode promover o efeito de patogenesia. Que consiste na manifestação de sintomas artificiais causados pela substância experimentada em organismos sadios. Portanto os isoterápicos de folha e caule nas diferentes dinâmizações sinalizaram potencial de controle do capim tiririca seja por efeitos patogênicos ou na homeostase nas plantas testadas.

Tratamento	CPA	CR ----- (cm) -----	CPT	BFPA (g)	DC ---- (mm) --	DTrT
Controle	20,154714 a	21,762 a	41,916 a	0,327 a	1,727 ab	3,775 ab
Folha 6CH	17,536 ab	18,690 ab	36,226 ab	0,231 ab	1,837 a	4,184 a
Folha 9CH	17,753 ab	18,071 ab	35,824 ab	0,229 ab	1,277 b	3,259 b
Folha 12CH	16,143 ab	18,405 ab	34,548 ab	0,195 b	1,653 ab	3,489 ab
Caule 6CH	15,976 ab	15,705 b	31,681 ab	0,195 b	1,646 ab	4,274 a
Caule 9CH	13,738 b	17,774 ab	31,512 ab	0,191 b	1,733 a	3,651 ab
Caule 12CH	13,690 b	17,393 ab	31,083 b	0,192 b	1,744 a	4,163 a
Média geral	16,427	18,257	34,684	0,223	1,659	3,828
CV (%)	21,78	15,73	18,56	29,02	16,44	14,15

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

CONCLUSÕES

Os preparados homeopáticos a partir do isoterápicos de folhas e caules nas diferentes dinâmizações sinalizaram redução no crescimento, na biomassa fresca da parte aérea, no diâmetro do caule e do tubérculo e na produtividade relativa de plantas de capim tiririca testadas em casa de vegetação. Portanto o isoterápicos de caule e folhas são promissores no controle do capim tiririca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Instrução Normativa N° 46 de 6 de Outubro de 2011. Aprova o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. Disponível em http://www.anc.org.br/imagens/uploads/in_46.pdf Acesso em: 13 Mar. 2014.

Farmacopéia homeopática brasileira. São Paulo. Andrei, 1977. 115p.

SILVA J. R.; COSTA, N. V.; MARTINS, D. Efeito da palhada de cultivares de cana-de-açúcar na emergência de *Cyperus rotundus*. Planta Daninha, 21:375-380, 2003.

DESENVOLVIMENTO INICIAL DO RABANETE SUBMETIDO À ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MICRORGANISMOS EFICIENTES

Elisângela Gonçalves Pereira¹, Altemar dos Santos Dias¹, Djalma Silva Pereira², Jaqueline Silva Santos¹

¹ Graduação em Agroecologia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, eligoncalvespereira@gmail.com, altemar.s.dias@hotmail.com, jakisilva17@gmail.com

² Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, djalma.pereira7@ufv.br

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar em ensaio experimental o efeito da aplicação de microrganismos eficientes (EM) dinamizados e não dinamizados no desenvolvimento inicial do rabanete, usando como fonte de adubo orgânico o esterco bovino. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com sete tratamentos e cinco repetições, os tratamentos constaram de: T1: solo sem esterco (controle), T2: solo sem esterco + EM (1:1000, controle), T3: solo + esterco, T4: solo + esterco + EM (1:1000), T5: solo + esterco + EM (dinamizado na 3CH), T6: solo + esterco + EM (dinamizado na 5CH), T7: solo + esterco + EM (dinamizado na 7 CH). O plantio do rabanete foi feito por semente, a qual foi semeada 3 sementes por vaso de polietileno com capacidade de 500 ml, e após 7 dias foi feito o desbaste deixando 1 planta por vaso. As plantas de rabanete recebiam 60 mL das soluções e EM em aplicações semanais. Foram avaliadas comprimentos de folhas e altura de plantas. Verificou-se que as plantas de rabanete produzidas no tratamento solo + esterco (T3) e solo + esterco + EM 1:1000 (T4) apresentaram um comprimento da parte aérea superior ($p < 0,05$) em relação aos demais tratamentos aos 15 e 20 dias após a semeadura porém observou-se que o uso do EM dinamizado não é viável para ser aplicado em plantas de rabanete para proporcionar melhor desenvolvimento inicial dessas plantas.

Palavras-chave: *Raphanus sativus* L., EM, esterco bovino, homeopatia, hortaliças.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma hortaliça de ciclo bastante curto, pertencente à família *Brassicaceae* (Filgueira, 2003). No Brasil, apesar das características botânicas interessantes e por garantir retorno financeiro em curto período de tempo, a produção é pouco expressiva. Segundo Ferreira & Zambon (2004) a produção da hortaliça ultrapassa o limite de 9 mil toneladas, havendo maior expressão no Sul e Sudeste do país.

A produção de base ecológica de hortaliças vem obtendo resultados satisfatórios no mercado, sobretudo nos mercados locais. Fator este, explicado pelo aumento do poder de informação do consumidor sobre os riscos do consumo de alimentos contaminados por agrotóxicos ou até mesmo produzidos mediante uso de fertilizantes sintéticos. Resultando na procura e cada vez mais o estímulo de produção de gêneros alimentícios que não contenham substâncias nocivas à saúde.

O esterco vem sendo constantemente usado como uma das fontes de matéria orgânica mais utilizada como adubação orgânica, sendo que o esterco bovino é rico em fibra e ajuda não só no desenvolvimento das plantas, como também no desenvolvimento da microbiota do solo (Weinärtner et al., 2006).

Uma tecnologia bastante interessante a ser usada na agricultura orgânica é a utilização dos microrganismos eficientes (EM4), segundo Pugas et al. (2013) tais organismos são usados como indutores da decomposição da matéria orgânica e liberação de nutrientes às plantas, bem como no aumento da capacidade de resistência dessas, a danos causados por patógenos, os quais poderiam comprometer a produtividade da cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de microrganismos eficientes (EM) dinamizados e não dinamizados no desenvolvimento inicial do rabanete, usando como fonte de adubo orgânico o esterco bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março a abril de 2014 em casa de vegetação, localizada no Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no Município de Cruz das Almas – BA, geograficamente situada nas coordenadas: latitude 12° 40' 19" S e longitude 39° 06' 23" W, a 220 m de altitude. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com sete tratamentos e cinco repetições, totalizando 35 parcelas experimentais. Os tratamentos constaram de: T1: solo sem esterco (controle), T2: solo sem esterco + EM (1:1000, controle), T3: solo + esterco, T4: solo + esterco + EM (1:1000), T5: solo + esterco + EM (dinamizado na 3CH), T6: solo + esterco + EM (dinamizado na 5CH), T7: solo + esterco + EM (dinamizado na 7 CH). O plantio do rabanete foi feito por semente, a qual foi semeadas 3 sementes por vaso de polietileno com capacidade de 500 ml, e após 7 dias foi feito o desbaste deixando 1 planta por vaso. Os tratamentos T5, T6 e T7 recebiam 60 ml de solução homeopática em aplicações semanais. Os demais tratamentos apenas água com volume igual ao das soluções. As regas se davam quando necessário.

A obtenção do EM foi realizada seguindo a metodologia de Pegorer et, al. (1995). Para dinamização do EM utilizou-se a metodologia descrita na Farmacopéia Homeopática Brasileira (1977).

O substrato utilizado foi uma mistura de esterco com solo, numa proporção de 9:1 (esterco:solo). O solo utilizado como substrato foi um Latossolo Amarelo distrófico, textura média, que se encontrava em campo nativo por 18 anos, ocupado pelo capim *Brachiaria decumbes*. O solo foi coletado em uma área próxima à casa de vegetação onde foi conduzido o experimento, no campus da UFRB, em que apresentava as seguintes características químicas: Ca=0,7 cmolc dm⁻³, Mg=0,3 cmolc dm⁻³, K=37 mg dm⁻³, Na=0,12 cmolc dm⁻³, H+Al=3,4 cmolc dm⁻³, P=6 mg dm⁻³, pH=4,68, CTC=4,62 cmolc dm⁻³, V=26,19% e MO=13,2 g dm⁻³.

Foram avaliadas comprimento das folhas e altura das plantas, as medições eram realizadas semanalmente com auxílio de uma régua. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo programa de estatística Sisvar versão SISVAR® 5.3 (Ferreira, 2008). A comparação entre as médias de tratamentos foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável comprimento de parte aérea de plântula não se constatou diferença ($p < 0,05$) entre os tratamentos no período compreendido entre 5 dias após semeadura (DAS) e aplicação do EM4 dinamizado e não dinamizado (Tabela 1). De acordo com Bonato (2004), o uso de preparados dinamizados não repercute necessariamente em respostas fisiológicas progressivas ou crescentes, como por exemplo, o crescimento inicial das plântulas. Assim, as respostas no crescimento inicial de plântulas podem ser maiores ou menores do que a testemunha, ou seja, retardar ou incrementar o crescimento da plântula. A partir do 10º dia após a semeadura observa-se que as plantas de rabanete produzidas no tratamento solo + esterco (T3) apresentou um comprimento da parte aérea superior ($p < 0,05$) em relação aos tratamentos controles (T1 e T2), e o tratamento EM 1:1000 (T4) igualou-se ao T3 em todas as observações, sendo que aos 10º e 20º dias após a semeadura foi superior aos tratamentos controles (Tabela 1).

Tabela 1 – Comprimento da parte aérea em diferentes dias após a semeadura (DAS) de plântulas de rabanete (*Raphanus sativus* L.) em função do uso de esterco bovino e de microrganismos eficientes (EM).

Tratamento	5 DAS	10 DAS	15 DAS	20 DAS
T1	1,88 a	5,95 c	6,94 bc	7,00 c
T2	1,32 a	4,40 c	4,82 c	4,94 bc
T3	1,58 a	10,78 a	11,68 a	12,00 a
T4	1,90 a	9,60 ab	11,58 ab	11,60 a
T5	1,16 a	7,50 abc	8,26 abc	8,78 ab
T6	1,40 a	6,40 bc	7,78 bc	8,90 ab
T7	1,50 a	6,20 bc	7,16 c	7,66 bc
Média Geral	1,54	7,26	8,37	8,63
C.V. (%)	38,04	24,37	22,78	21,19

T1: solo sem esterco (controle); T2: solo sem esterco + EM4 1:1000 (controle); T3: solo + esterco; T4: solo + esterco + EM 1:1000000; T5: solo + esterco + EM dinamizado 3CH; T6: solo + esterco + EM dinamizado 5CH; T7: solo + esterco + EM dinamizado 7 CH. Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A análise química realizada antes da implantação do experimento mostrou que o solo está deficiente em todos nutrientes considerados essenciais à planta, sendo necessária a adição de matéria orgânica principalmente devido ao seu efeito tampão já que o solo também apresentou pH ácido. Com relação ao tamanho das folhas o tratamento solo + esterco (T3) e solo + esterco + EM 1:1000 (T4) também apresentaram maiores médias (Figura 1), sendo superiores aos tratamentos controle (T1 e T2).

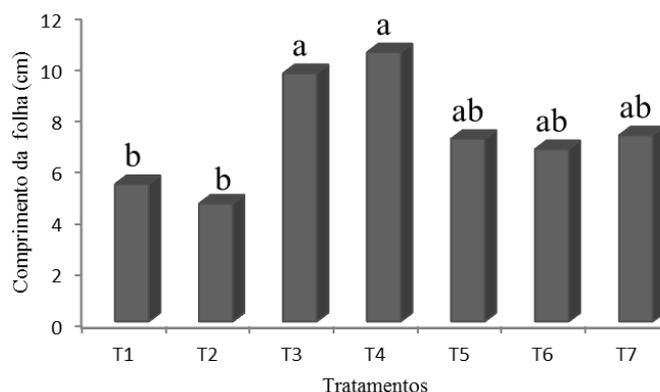


Figura 1. Comprimento das folhas de plântulas de rabanete (*Raphanus sativus* L.) em função do uso de esterco bovino e de microrganismos eficientes (EM). T1: solo sem esterco (controle); T2: solo sem esterco + EM4 1:1000 (controle); T3: solo + esterco; T4: solo + esterco + EM 1:1000000; T5: solo + esterco + EM dinamizado 3CH; T6: solo + esterco + EM dinamizado 5CH; T7: solo + esterco + EM dinamizado 7 CH. Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se constatar que o uso do esterco e do EM não homeopatizado proporcionou um maior comprimento da planta e maior tamanho das folhas. A junção destas técnicas deve ter conferido o maior crescimento da parte aérea do T3 e T4 no estágio inicial. Souza et.al (2013) estudando a produção de rabanete em função da adubação via solo e foliar, em que foi evidenciado que os tratamentos com incorporação de adubos orgânicos promoveram mais rápida disponibilidade dos

nutrientes e maiores absorção nas plantas de rabanete em respostas as variáveis avaliadas quando comparado ao controle. Para o agricultor é mais viável não dinamizar o EM4, o que irá diminuir o trabalho e o uso do apenas do EM 1:1000 com o esterco já irá proporcionar melhor desempenho das plantas de rabanete.

CONCLUSÕES

O uso do esterco bovino e do EM na proporção 1:1000 são indicados para compor o substrato a fim de proporcionar melhor desenvolvimento inicial de plantas de rabanete.

O uso do EM dinamizado não é viável para ser aplicado em plantas de rabanete para proporcionar melhor desenvolvimento inicial dessas plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONATO, C. M. Mecanismos de atuação da homeopatia em plantas. In: V Seminário Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica, 5, 2003, Toledo, PR. Anais... Viçosa, MG: UFV, p. 17-44, 2004.

Farmacopéia homeopática brasileira. São Paulo. Andrei, 1977. 115p.

FERREIRA, C. J; ZAMBON F. R. A. Análises de Preços do Rabanete (*Raphanus sativus*), no Estado de São Paulo. Associação Brasileira de Horticultura. Curitiba, Abr. 2004.

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

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003.

PEGORER, A. P. R.; FRANCH, C. M. C., FRANCH, J. L.; SIQUEIRA, M. F. B.; MOTTA, S. D. Informações sobre o uso do EM (Microrganismos Eficientes) apostila. Agricultura Natural Messiânica. Fundação Mokiti Okada - Rio de Janeiro, 1995.14p.

PUGAS, A. S.; GOMES, S. S.; DUARTE, A. P. R.; SANTOS, T. E. M.; ROCHA, F. C. Efeito dos Microrganismos Eficientes na taxa germinação e no crescimento da Abobrinha (*Curcubita Pepo* L.). Cadernos de Agroecologia, v. 8, p. 1-5, 2013.

SOUZA, M; F; SILVA, L. V; BRITO M. D; FURTADO, D. C. M. Tipos de controle alternativo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos no estado de Alagoas, Brasil. Revista Brasileira de Agroecologia. 2013.

WEINÄRTNER, M. A.; ALDRIGHI, C. F. S.; MEDEIROS, C. A. B. Práticas Agroecológicas: Adubação Orgânica. 1. ed. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2006. 20 p.

DESENVOLVIMENTO DE *ERUCA SATIVA* (MILL.) NA PRESENÇA DE MICRORGANISMOS EFICIENTES ⁽¹⁾

Vanessa Maria de Souza Barros², Naiara Oliveira Figueiredo³, Patrícia Aparecida Carvalho⁴, Flávia Monteiro Coelho Ferreira⁵

¹ Trabalho executado com recursos do IF Sudeste MG, Câmpus Rio Pomba

² Graduando em Agroecologia – IF Sudeste MG, Câmpus Rio Pomba, vanessa.598@hotmail.com

³ Graduando em Agroecologia – IF Sudeste MG, Câmpus Rio Pomba, patriciacarvalho578@gmail.com

⁴ Graduando em Agroecologia – IF Sudeste MG, Câmpus Rio Pomba, naiara.figueiredo111@gmail.com

⁵ Dra em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, flavia.coelho@ifsudestemg.edu.br

RESUMO: O uso de microrganismos eficientes (EM) na agricultura tem por objetivo acelerar a decomposição natural de matéria orgânica e promover o equilíbrio da flora microbiana contribuindo para o desenvolvimento das plantas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do uso de EM sobre o comprimento total das plantas, comprimento da raiz, número de folhas e área foliar de *Eruca sativa*. O experimento foi realizado no Departamento de Agricultura e Meio Ambiente do IF Sudeste MG, *Campus* Rio Pomba. Quatro canteiros contendo 30 covas receberam semente de *E. sativa* e os seguintes tratamentos respectivamente: EM + Palhada, Palhada, EM ou Testemunha. As plantas tratadas tanto com EM quanto EM + Palhada apresentaram um menor crescimento radicular, provavelmente pela ação dos microrganismos. E, apresentaram ainda maior área foliar quando tratados apenas com EM. O uso de EM pode contribuir para a melhoria da produtividade agrícola fazendo-se necessário o aprimoramento e desenvolvimento de novas técnicas de uso desses coquetéis biológicos.

Palavras-chave: produtividade, coquetel biológico.

INTRODUÇÃO

Os Microrganismos Eficientes (EM) são culturas mistas de microrganismos benéficos que ocorrem naturalmente e que podem ser aplicados como inoculantes para aumentar a diversidade microbiana dos solos e plantas. A inoculação de EM pode melhorar a qualidade do solo, crescimento, rendimento e qualidade das culturas (Higa, 1991; Teruo & Parr, 1994).

A rúcula (*Eruca sativa*) também conhecida como mostarda persa é uma hortaliça folhosa herbácea pertencente à família Brassicaceae, de rápido crescimento vegetativo, ciclo curto, porte baixo, folhas relativamente espessas, divididas, tenras com nervuras verdes arroxeadas (Filgueira, 2003; Amorim *et al.*, 2007).

Com base na importância da rúcula para produção de olerícolas, o presente trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento de rúcula submetida a diferentes tratamentos, os quais incluíam EM +Palhada, Palhada, EM e Testemunha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na horta não convencional do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Câmpus Rio Pomba.

O método utilizado adotou um delineamento em blocos casualizados, onde foram empregadas 30 plântulas por tratamento, sendo eles: EM + Palhada, Palhada, EM e Testemunha (sem adição de Palhada e/ou EM).

Os microrganismos eficientes foram capturados com armadilhas de arroz e telha, em

fragmentos de mata na zona rural de Rio Pomba. O EM foi diluído em água na proporção 1:1000 e aplicado no dia do plantio e semanalmente no período da manhã. Os dados relacionados ao desenvolvimento das plantas foram coletados 20 dias após o plantio e foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos não afetaram o comprimento total das plantas ($F(3,111) = 1,10$, $p=0,35$), entretanto as plantas tratadas tanto com EM quanto EM + Palhada apresentaram um menor crescimento radicular ($F(3,111) = 2,89$, $p=0,03$; Figura 1), provavelmente pela ação dos microrganismos que cumprem função de hifas proporcionando maior eficiência na busca de nutrientes.

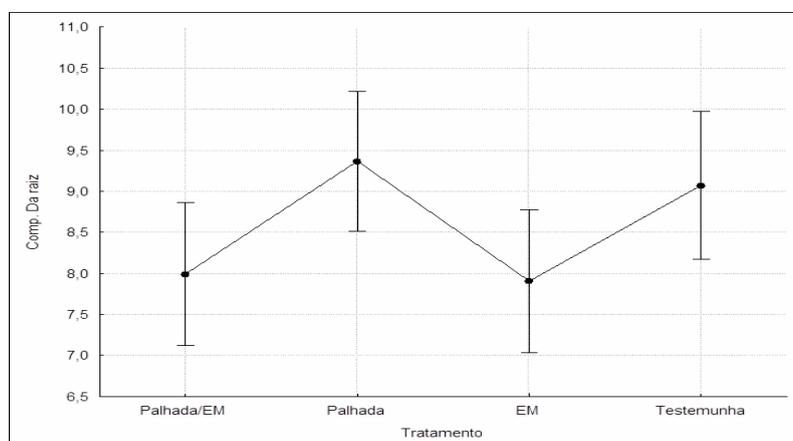


Figura 1- Média e intervalo de confiança do comprimento da raiz da rúcula (*Eruca sativa*) nos diferentes tratamentos.

Os tratamentos também não diferiram quanto ao número de folhas ($F(3,111) = 0,05$, $p=0,98$), mas apresentaram maior área foliar quando tratados apenas com EM ($F(3,111) = 8,57$, $p<0,01$; Figura 2).

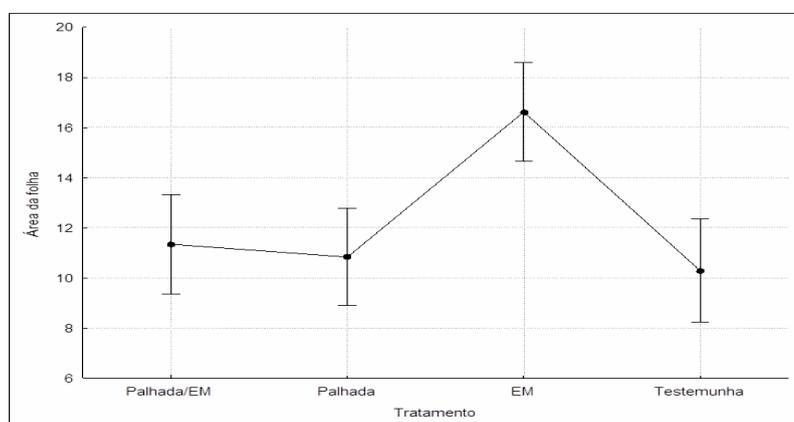


Figura 2 – Média e intervalo de confiança da área foliar da rúcula (*Eruca sativa*) nos diferentes tratamentos.

A tendência é que maior parte dos fotoassimilados produzidos sejam destinados às estruturas de reservas (drenos), que no caso da rúcula é a raiz (Teófilo *et al*, 2009). Mais nem sempre a planta produz fotoassimilados o suficiente para abastecer todos os seus órgãos simultaneamente. Em feijoeiros, por exemplo, no início da floração, os fotoassimilados deixam de ser translocados para as raízes e tomam a direção das flores e frutos, onde a atividade metabólica passa a ser intensa com

alta demanda por fotoassimilados (Tanaka & Fugita, 1979). O resultado é um menor crescimento radicular. No caso da rúcula, que já é uma cultura de rápido crescimento, o EM favoreceu o rápido desenvolvimento da planta, o que estimulou sua atividade alta metabólica direcionando fotoassimilados para outras partes da planta, como a folha.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que o uso de EM pode contribuir para a melhoria da produtividade agrícola fazendo-se necessário o aprimoramento e desenvolvimento de novas técnicas de uso desses coquetéis biológicos, importante ferramenta em especial para o agricultor familiar na construção de sistemas agrícolas economicamente, ambientalmente e socialmente sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Ao IF Sudeste MG, Câmpus Rio Pomba e ao Laboratório de Ecologia pelo apoio ao trabalho realizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, H.C; HENZ, G.P.; MATTOS, L.M. Caracterização de maços de rúcula comercializados no Distrito Federal e estimativa de perdas. Brasília, DF, Embrapa. Novembro, 2007. 7 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento 35). In: Avaliação do desenvolvimento da rúcula em cultivo hidropônico submetida a diferentes níveis de pH. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13; 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2003. 412 p. In: Avaliação do desenvolvimento da rúcula em cultivo hidropônico submetida a diferentes níveis de pH. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13; 2011.

HIGA, T. Effective microorganisms: A biotechnology for mankind. p. 8-14. In J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA, 1991.

TANAKA, A. & FUJITA, K. Growth, photosynthesis and yield components in relation to grain yield of the field bean. J. Fac. Agric. Hokkaido., Univ., Sapporo, v.59, n 2, p 145-238,1979.

TEÓFILO, et al. Crescimento de cultivares de cenoura nas condições de Mossoró-RN: Revista Caatinga/ Universidade Federal Rural do Semi - Árido. Caatinga (Mossoró,Brasil), v.22, n.1, p.168-174, janeiro/março de 2009.

TERUO, H.; PARR, J.F. Beneficial and effective microorganisms for a Sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center Atami, Japan, p.16, 1994.

AGRICULTURA ORGÂNICA NO MUNICÍPIO DE PARAÍBA DO SUL–RJ ⁽¹⁾

Nágilla Francielle Silva Cardoso², David Neves de Oliveira³, Teógenes Senna de Oliveira⁴, Fabiola de Sampaio Rodrigues Grazinoli Garrido⁵

¹ (Trabalho com apoio do CNPq (PIBIC/UFRRJ))

² Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, nagillafrancielle@ufv.br

³ Pós-Graduando em Geoquímica Ambiental – Universidade Federal Fluminense, UFF-RJ, davidnevesoliveira@hotmail.com

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, teo@ufv.br

⁵ D.Sc., Professora – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ-RJ, fabiola_srg@yahoo.com.br

RESUMO: O objetivo do trabalho é levantar informações a respeito da cadeia produtiva orgânica no município Paraíba do Sul-RJ, na busca de uma gestão ambiental adequada para a região. O levantamento constituiu em pesquisa descritiva e exploratória e obtenção de dados a partir de entrevistas, acompanhando os produtores inseridos no programa Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS), através da observação participante. As informações levantadas permitiram identificar que a totalidade dos produtores entrevistados considera rentável a produção orgânica de alimentos, estão conscientes sobre a importância, os procedimentos e a necessidade da certificação desses produtos. São agricultores familiares que utilizam de formas alternativas para combater as pragas e doenças. Constatou-se que um novo modelo agrário tem se instalado no município de Paraíba do Sul e com o incentivo à organização de trabalhadores é possível viabilizar a difusão da transição para a agricultura orgânica.

Palavras-chave: agroecologia, agricultura familiar, PAIS, Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

A regulamentação de práticas menos agressivas ao ambiente e, assim mais sustentáveis é um compromisso governamental com agendas e diretrizes assumidas ainda no século passado (Aroeira e Fernandes (2002) *apud* Abreu e Neto, 2007). A agroecologia é norteada por estratégias de desenvolvimento rural sustentável e transição para sistemas agrícolas racionais assegurando o direito à vida das atuais e futuras gerações neste planeta de recursos limitados (Caporal, 2009). Os sistemas orgânicos de produção são uma alternativa para agricultura sustentável. (Rezende *et al.*, 2011; Nascimento *et al.*, 2012).

Na busca de uma gestão ambiental adequada para a região centro-sul fluminense, foi instalado o programa Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS), no município de Paraíba do Sul, coordenado pelo SEBRAE em parceria com o BNDES e a FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, através da parceria entre a Prefeitura Municipal de Paraíba do Sul, EMATER- RIO e Sindicato Rural de Paraíba do Sul, onde possibilita através de uma tecnologia social de sistema de produção de frutas, hortaliças e pequenos animais que reúne técnicas simples de produção e de promoção de desenvolvimento mais sustentável com autores sociais envolvidos, buscando diversidade na produção, redução da dependência de recursos externos, utilização com eficiência e racionalização dos recursos hídricos, alcançando a sustentabilidade em pequenas propriedades e a produção harmônica com os recursos naturais (SEBRAE, 2014).

Os objetivos do presente trabalho são de levantar informações a respeito da cadeia produtiva orgânica no município de Paraíba do Sul, na busca de gerar conhecimento a respeito sobre o potencial das comunidades rurais do município na transição da agricultura convencional para aquela com enfoque agroecológico.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada constituiu em pesquisa descritiva e exploratória, com levantamentos de dados obtidos a partir de entrevistas, acompanhando os produtores inseridos no programa PAIS, através da observação participante no município de Paraíba do Sul-RJ, localizado geograficamente no centro-sul fluminense e na região socioeconômica chamada Vale do Paraíba. As entrevistas levantaram informações que caracterizassem o perfil produtor rural orgânico, tais como: área de plantio, culturas cultivadas e sua dinâmica e o controle fitossanitário. Os objetivos do estudo foram esclarecidos e aos entrevistados foi solicitada permissão para uso das informações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações levantadas permitiram identificar que a totalidade dos produtores entrevistados, integrantes do programa PAIS, considera rentável a produção orgânica de alimentos, estão conscientes sobre a importância, os procedimentos e a necessidade da certificação desses produtos e estão interessados em aumentar suas áreas de cultivo. A agricultura praticada pelos entrevistados pode-se caracterizar como sendo familiar. Os agricultores apontaram alguns aspectos positivos da certificação de produtos orgânicos: agregação de valor ao produto e ao seu trabalho, oficialização e comprovação de ser orgânico, credibilidade do produto, subsídio à comercialização e proteção à saúde.

Eles indicaram que faziam uso de formas alternativas ao método convencional para combater as pragas e doenças, por exemplo: repelente permitido na agricultura orgânica, soro de leite, pó de café, caldas, controle manual, cercas viva nos canteiros, cultivo de ervas repelentes, dentre outros produtos e técnicas orgânicas.

A pesquisa apontou que a comercialização dos produtos advindos da agricultura orgânica desses produtores familiares, é realizada através da venda direta ao consumidor, venda no comércio local, feiras e destinação a Prefeitura do município para atender Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), absorvendo quase em sua totalidade os produtos desses agricultores e o excedente é destinado a cidades próximas da região.

Pode-se observar na Tabela 1 as diferentes áreas das unidades produtivas dos entrevistados, perfil do produtor e produtos comercializados. Os produtores ainda não tem uma sequência histórica de organização em sistema orgânico, como planejamento da produção e rotações de culturas estabelecidas.

Tabela 1 - Perfil dos produtores do programa Produção Agroecológica Integrada e Sustentável do município de Paraíba do Sul-RJ.

Produtor	Características			
	Sexo	Idade	Área de cultivo	Tipos de produtos
1	M	27	3 hectares	hortaliças, frutas, ovos
2	M	39	180 caixas	mel
3	F e M	35 e 43	0,3 hectare	hortaliças e frutas
4	M	50	1 hectare	hortaliças e frutas
5	M	65	48,4 hectares	hortaliças, ovos, leite e frutas
6	M	28	24,2 hectares	hortaliças e frutas
7	M	58	58,08 hectares	hortaliças e frutas
8	M	54	0,75 hectare	hortaliças e frutas
9	F	29	0,75 hectare	hortaliças e frutas
10	F	49	0,75 hectare	hortaliças e frutas
11	F	47	-	alimentos processados

Constatou-se que um novo modelo agrário tem se instalado no município de Paraíba do Sul, com apoio do programa PAIS, que contribuiu para a troca de conhecimentos entre técnicos e agricultores, favorecendo, assim, a construção de um conhecimento mútuo e contínuo, importantíssimo para agroecologia.

Santos *et al.* (2012) afirmaram que a compreensão de sistemas de gestão da cadeia produtiva de alimentos orgânicos é uma estratégia sustentável, normatizando o plantio e a certificação de tais produtos. A garantia de tais produtos serem certificados, em uma agricultura orgânica com base na ciência agroecológica, que não vise apenas a não utilização de agrotóxicos, mas também a permanência das pessoas no campo, trazendo uma vida digna ao produtor e família, promovendo a inserção social e o desenvolvimento rural sustentável.

CONCLUSÕES

O município de Paraíba do Sul vem se transformando em uma cidade marco com referências concretas de transição agroecológica a partir da adoção dos princípios da agroecologia como base científica para esta mudança.

O processo de busca pela agricultura orgânica aponta a certificação como garantia para o consumidor. Nota-se que, com o incentivo à organização de trabalhadores em torno de um modo produtivo mais bem recebido pelo mercado, é possível viabilizar a difusão da transição para a agricultura orgânica.

AGRADECIMENTOS

Aos agricultores orgânicos do município de Paraíba do Sul/RJ pela participação e empenho na construção do presente trabalho, bem como ao principal responsável por essa oportunidade o técnico da EMATER RIO e amigo Pedro Paulo Soares Florenzano Júnior pela apresentação e acesso ao mundo da agroecologia e seus autores sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. R., ALBERTO, K. C., CASTAÑON, J. A. B. O crescimento do setor industrial no município de Três Rios/RJ: impactos na urbe e desafios para o desenvolvimento. Rio de Janeiro. XIV Encontro Nacional da ANPUR, Maio de 2011.

AROEIRA, L. J. M.; FERNANDES, E. N. Produção orgânica de leite como alternativa para a produção familiar (2002) apud ABREU, M. B.; NETO, C. C. Sustentabilidade Agroecológica entre Agricultores Familiares Assentados: um estudo da produção animal no assentamento fazenda São Fidélis – Rio de Janeiro. Disponível em: <www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/144.pdf> Acesso em maio 2013.

CAPORAL, F. R. Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. Brasília: 2009. 30p.

DAROLT, M. Cenário Internacional: Situação da Agricultura Orgânica em 2003. 2003. Disponível em: <[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/Darolt%20-%20Atualiza%20Agric\[1\].Org.%20Mundo%202003.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/Darolt%20-%20Atualiza%20Agric[1].Org.%20Mundo%202003.pdf)>. Acesso em mar. 2015.

NASCIMENTO, K. O.; MARQUES, E. C.; COSTA, S. R. R.; TAKEITI, C. Y.; BARBOSA, M. I. M. J. A importância do estímulo à certificação de produtos orgânicos. Acta Tecnológica. v. 7, n.2, p.55-64. 2012.

REZENDE, F. A.; BARROS, D. L.; SMITH, J. O. Percepção de consumidores sobre produtos orgânicos em Lavras/MG: Resultados de pesquisa exploratória. Norte Científico, v.6, n.1, p.01-15. 2011.

SANTOS, J. O., SANTOS, R. M. de S. S., BORGES, M. da G. B., FERREIRA, R. T. F. V., SALGADO, A. B., SEGUNDO, O. A. dos S. A Evolução da Agricultura Orgânica. Revista Brasileira de Gestão Ambiental, RBGA (Pombal – PB – Brasil), v.6, n.1, p. 35 – 41. 2012.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Cartilha PAIS, Produção Agroecológica Integrada e Sustentável. Mais trabalho e renda no campo. Rio de Janeiro, 2014.

ESTUDOS PRELIMINARES DE *Cratylia argentea* (FABACEAE) EM SISTEMA DE ALEIAS PARA PRODUÇÃO DE FITOMASSA ⁽¹⁾

Savanna Xanti Gomes²; Walter José Rodrigues Matrangolo³; Josiane Júnia da Silva Moura⁴; Bruno Ferreira Rodrigues⁴; Virgínio Augusto Diniz Gonçalves⁵

¹ Trabalho executado com recursos CNPq

² Graduando em Engenharia Agrônoma – Universidade Federal de São de João Del Rei, UFSJ-MG, sahxanti@hotmail.com

³ Pesquisador em Embrapa Milho e Sorgo, walter.matrangolo@embrapa.br

⁴ Técnico em Meio ambiente – Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas, MG - josiane.junia@hotmail.com e brunoferreira2013@gmail.com

⁵ Técnico em Embrapa Milho e Sorgo - Sete Lagoas- MG - virginio.goncalves@embrapa.br

RESUMO: A diversificação das fontes de matéria orgânica é fundamental para ampliar a resiliência das atividades produtivas de base agroecológica. As fontes tradicionais de matéria orgânica (esterco de gado ou de aves) por vezes não estão disponíveis ou não são adequadas a todos os sistemas produtivos. Leguminosas são uma das alternativas para o fornecimento de matéria orgânica de qualidade. Um plantio de *Cratylia argentea* em área de 160 m² foi conduzido em sistema de aleias e desde sua implantação, passou por duas podas de condução e podas periódicas a cada três meses. Num período aproximado de 21 meses, foram produzidos 689,1 kg de fitomassa (43,02 t.ha⁻¹), que gerou um aporte de N da ordem de 481,68 kg.ha⁻¹. *C. argentea* como adubo verde em sistema de aleias tem potencial para a revitalização mineral do solo, pela promoção do aporte de matéria orgânica e de macro e micro nutrientes em sistema agroecológico de produção de hortaliças.

Palavras-chave: matéria orgânica, hortas, camaratuba, adubo verde.

INTRODUÇÃO

Políticas públicas que estimulam a produção agroecológica de alimentos e a vinculam à alimentação escolar vêm ampliando o número de hortas rurais, urbanas, periurbana e escolares, sendo que o uso de esterco nem sempre é possível ou recomendável. A diversificação das fontes de matéria orgânica é fundamental para ampliar a resiliência das atividades produtivas de base agroecológica. A oferta instável de esterco, o custo do transporte, a possível presença indesejada de sementes de espécies de plantas espontâneas, fitopatógenos ou resíduos de produtos químicos utilizados no tratamento de animais (vermífugos, carrapaticidas, hormônios, vacinas, entre outros), patógenos transmissíveis ao ser humano (as bactérias *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria*, *Streptococcus* spp., *Clostridium* spp., os protozoários *Giardia*, *Cryptosporidium* e ameba), além de vírus, sugerem a necessidade de identificar alternativas. Uma possibilidade está no uso da leguminosa perene *Cratylia argentea*, espécie brasileira popularmente denominada camaratuba. É conhecida pela academia em função da sabedoria de comunidades do sertão: no período seco, quando as gramíneas secam, a criação animal recorre à rica folhagem da camaratuba. Suas raízes profundas lhe conferem grande resistência à seca, sendo produtiva, nutritiva, com grande capacidade de rebrota e elevados teores de nitrogênio, crescendo mesmo em solos empobrecidos e ácidos (RAMOS et al., 2003). Essa leguminosa arbustiva foi selecionada como promissora para suplementação alimentar na estação seca, principalmente em regiões com solos ácidos e estações secas prolongadas (PETERS & SCHULTZE-KRAFT, 2002). O objetivo deste trabalho foi estudar o manejo inicial de *C. argentea* para seu uso como adubo verde e o desempenho no sistema de aleia,

com avaliações da produção da fitomassa e o aporte de macro e micronutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Em 1º de março de 2013, foram transplantadas 120 mudas de *C. argentea* com cerca de 60 dias de idade, espaçadas entre si por 0,5 m, dispostas em três linhas paralelas com o comprimento de 20 m, totalizando 40 plantas por fileira, distanciadas entre si por 4 m, numa área interna total de 160 m² entre as três faixas. Foram efetuados os seguintes manejos nas plantas: poda de condução inicial e poda drástica periódica a cada três meses. A condução do sistema de aleias de *C. argentea* deu-se conforme mostra a Figura 1. Não foi utilizada calda protetora após as podas.



Figura 1 - Manejo temporal de *C. argentea* em sistema de aleia. As folhas e ramas cortadas foram depositadas entre as fileiras sobre o solo, sem serem trituradas.

A 1ª poda de condução foi realizada antes das plantas completarem seis meses de transplântio. *C. argentea* produz longas brotações que podem atingir perto de dois metros de comprimento no primeiro ano de idade da planta, o que exige a poda do ponteiro (limitando a altura a um metro), para evitar o arqueamento do fino tronco em formação. Na 2ª poda de condução manteve-se a altura de um metro e eliminaram-se apenas as brotações mais baixas, geradas devido à supressão da brotação principal. As nove podas drásticas posteriores ocorreram em intervalos aproximados de 90 dias, quando todas as brotações laterais, ramas e suas folhas foram podadas, pesadas, o material foi dividido em duas partes, espalhadas da forma mais homogênea possível sobre o solo das entrelinhas. Os dados de micro e macro nutrientes (analisados por análise ICP-OES) de 17 amostras de folhas da planta permitiram estimar o aporte de nutrientes onde ocorreu a deposição da fitomassa. Os valores de macro e micro nutrientes foram estimados a partir da fitomassa seca das folhas (32,75% da fitomassa verde), determinada após secagem forçada em estufa a 65 °C, por 48 h. Somente as folhas (sem os ramos) foram consideradas na estimativa do aporte de nutrientes na área.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A perda de mudas durante o período estudado foi de 14,2% (17 mudas). Cerca de 30% da fitomassa total é composta de ramas, não incluídas nos cálculos do N fixado (Tabela 1) e dos demais macro e micro nutrientes, que estão portanto subestimados. Com pouco mais de um ano do transplântio, a 3ª poda drástica permitiu um aporte estimado de 87,52 kg de N.ha⁻¹. Observou-se uma grande redução na produção de fitomassa na 4ª poda: de 7,8 t.ha⁻¹ na 3ª. poda para 1 t.ha⁻¹ na 4ª. Poda, provavelmente por decorrência da intensa estiagem (52 mm em três meses) e temperaturas médias mais baixas.

Tabela 1 - Fitomassa e produtividade de nitrogênio^a resultante do manejo de sistema de aleia de *C. argentea*. Sete Lagoas, MG.

Podas drásticas	Fitomassa verde (kg/160)	Fitomassa verde estimada ^b (t.ha ⁻¹)	N fixado (kg.ha ⁻¹)	Precipitação acumulada no intervalo (mm)	Ta. média (°C)
1 ^a - 13/11/2013	49,10	3,07	34,38	114,2 ^c	22,4
2 ^a - 27/01/2014	62,30	3,89	43,43	588,2	23,4
3 ^a - 29/04/2014	125,09	7,82	87,52	147,9	20,7
4 ^a - 29/07/2014	16,07	1,00	11,29	52,0	19,6
5 ^a - 30/10/2014	55,08	3,44	38,65	52,8	21,9
6 ^a - 29/01/2015	137,45	8,60	96,44	460,9	24,0
7 ^a - 29/04/2015	122,23	7,64	85,5	671,6	23,9
8 ^a -	14,15	0,84	9,23	41,7	19,4
9 ^a -	107,6	6,72	75,24	158,4	23,52
Soma	689,1	43,02	481,68	2173,5	-

a - Valor médio de N = 3,42 % do peso da fitomassa seca, em 17 amostras (desvio padrão da média 0,246 e CV da média 7,20). b - Estimada a partir da produtividade das 103 plantas avaliadas. c - Precipitação acumulada em 36 dias referentes à última poda de condução (07/10) e 1^a poda drástica (13/11/2013).

Um benefício relevante de *C. argentea* em sistema de aleia está na possibilidade do resgate (reciclagem) de nutrientes presentes nas camadas profundas do solo, fora do alcance das raízes da maioria das hortaliças. Como apresentado na tabela 2, há contribuição dos nutrientes contidos na fitomassa de *C. argentea* para a fertilidade do solo.

Tabela 2 - Teor de macro e micronutrientes^a em folhas de *C. argentea* e aporte estimado, resultante do manejo de fitomassa em sistema de aleias com *C. argentea* dois anos de instalação.

	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
% média (nas folhas)	0,250	830	1,720	0,345	0,215	0,0005	0,011	0,013	0,003
Desvio padrão	0,035	0,215	0,285	0,086	0,021	1,297	25,752	42,269	3,989
CV média	14,051	1,77	16,51	24,86	9,87	23,58	24,21	31,56	2,78
Peso estimado Kg/ha	35,21	257,75	242,26	48,59	30,28	0,07	1,55	1,83	42

a - Valor médio do peso da fitomassa seca, em 17 amostras.

CONCLUSÕES

As podas iniciais de condução de plantas de *C. argentea* devem ocorrer com periodicidade mínima de seis meses após o transplante das mudas para que se obtenham plantas com arquitetura favorável ao manejo de sua fitomassa em sistema de aleias. *C. argentea* como adubo verde em sistema de aleias tem potencial para a revitalização mineral do solo, pela promoção do aporte de matéria orgânica e de macro e micro nutrientes em sistema agroecológico de produção de hortaliças.

AGRADECIMENTOS:

À Fapemig pelas bolsas concedidas e ao CNPq - Chamada 81/2013, denominado CVT/MG/Guayi (Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Produção Orgânica de Minas Gerais e do Grupo Guayi de Agroecologia) pelo apoio financeiro. Ao designer gráfico da Embrapa Alexandre Esteves Neves, pelo desenho esquemático das plantas de camaratuba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PETERS, M. & SCHULTZE-KRAFT, R. (2002). *Cratylia argentea* (desv.) Kuntze. FAO Grassland Index, Rome Italy. Available online at:
<http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/gbase/data/pf000517.htm>. Acesso em: 30 abr. 2015.

RAMOS, A. K. B.; SOUZA, M. A. de; PIZARRO, E. A. Algumas informações sobre a produção e o armazenamento de sementes de *Cratylia argentea*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 4p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 25).
http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/25867/1/cirtec_25.pdf. Acesso em: 30 abr. 2015.

AVALIAÇÃO E ESTIMATIVAS DE CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS EM CLONES DE CONILON NO CULTIVO ORGÂNICO ⁽¹⁾

Leiri Daiane Barili², Débora Ribeiro Gonçalves³, Waldênia de Melo Moura⁴, Paulo César de Lima⁵, Pedro Henrique Silva Ferreira⁶

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café

² Bolsista, Consórcio Pesquisa Café, DSc. EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, leyridaiana@hotmail.com

³ Bolsista, Consórcio Pesquisa Café, BS/ EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, deborariibeiro.goncalves@gmail.com

⁴ Pesquisadora, DSc., EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, Bolsistas da FAPEMIG, waldenia@epamig.ufv.br

⁵ Pesquisador, DSc., EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, Bolsistas da FAPEMIG, plima@epamig.ufv.br

⁶ Bolsista PIBIC/FAPEMIG, EPAMIG Sudeste, pedrohsferreira29@gmail.com

RESUMO: Diante da importância da cultura do café e dos atuais desafios da agricultura novas tecnologias de produção estão sendo utilizadas para produzir um produto de qualidade e de forma sustentável. Nesse contexto, a implantação de sistemas de produção orgânica e seu estudo aliado a diferentes áreas do conhecimento, tem grande importância e podem contribuir para incrementar a produção. Assim, o objetivo foi avaliar a variabilidade entre clones de café conilon em sistema de produção orgânica e estudar as correlações fenotípicas entre as características avaliadas visando auxiliar os programas de melhoramento genético de café. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Leopoldina - MG, em blocos casualizados com três repetições e 36 clones de café. Foram avaliadas em 2014, onze características, incluindo as morfoagronômicas e resistência a ferrugem. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott & Knott (1974) e estimado as correlações de Pearson. Observaram-se diferenças significativas entre os clones, exceto para o vigor vegetativo. Em geral os clones apresentaram baixa severidade de ferrugem, porte médio, folhas adultas estreitas, colorações das folhas adultas verde escuro e das jovens purpuras, frutos grandes, oblongos, ciclo tardio com desuniformidade de maturação. Os clones mais produtivos apresentaram média de 104,54 sacas de café beneficiado/ha. A produtividade apresentou correlações positivas e significativas com o vigor vegetativo e o porte dos cafeeiros. Existe variabilidade genética entre os clones de café conilon avaliados no sistema de cultivo orgânico e que as correlações positivas observadas com a produtividade evidenciam a possibilidade de seleção indireta para essa característica.

Palavras-Chave: *Coffea canephora*, sistema orgânico, variabilidade, associação.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e o segundo maior consumidor de café do mundo, sendo o parque cafeeiro constituído basicamente pelas espécies *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora*, que respondem por 70% e 30% da produção nacional, respectivamente (CONAB, 2015). Diante da importância do café e dos atuais desafios da agricultura, maiores esforços são exigidos da cafeicultura para produzir um produto de qualidade e de forma sustentável. Assim, investir em sistemas de produção orgânica pode ser uma alternativa viável. O comércio de café orgânico vem crescendo nos últimos anos, abrindo novos nichos de mercados e agregando valor ao produto (Moura et al. 2015). Assim, a integração de diferentes áreas do conhecimento podem impulsionar os sistemas de cultivo orgânico de café e incrementar a produção total deste produto.

Nos programas de melhoramento de *C. canephora* várias características almejam ser melhoradas como: tolerância a pragas e doenças; uniformidade de maturação dos frutos; tamanho do grão; baixa porcentagem de moca e grãos chochos; redução na bialidade; adaptabilidade e

estabilidade produtiva; porte baixo, dentre outras (Teixeira et al., 2011). Tais características influenciam direta ou indiretamente a produtividade do cafeeiro. Assim, estimativas de correlação entre elas é de grande valia nestes programas, principalmente se a seleção de uma determinada característica é difícil ou se essa apresenta baixa herdabilidade (Cruz et al., 2012), como no caso da produtividade. O estudo das correlações possibilita a seleção indireta, levando a maiores ganhos genéticos, economia de tempo, mão-de-obra e recursos, além de, permitirem a eliminação de características redundantes e efetuar a seleção precoce.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a variabilidade entre clones de café conilon em sistema de produção orgânica e estudar as correlações fenotípicas entre características agrônômicas e de resistência a doenças visando auxiliar os programas de melhoramento genético de café.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Leopoldina - MG, da EPAMIG, em delineamento de blocos casualizados com 36 clones de café conilon e três repetições em sistema orgânico. A parcela experimental foi constituída de nove plantas, em espaçamento de 2,5 m entre fileiras e 1 m entre plantas. Foram avaliadas no ano de 2014 as seguintes características: produtividade em sacas de café beneficiado/ha ; vigor vegetativo : notas de 1 a 10 (1= baixo vigor e 10 = alto vigor); porte dos cafeeiros : 1 = baixo, 2 = médio e 3 = alto; coloração das folhas adultas: 1 = verde claro e 2 = verde escuro; largura das folhas adultas: 1 = estreita, 2 = média e 3 = larga; coloração das folhas jovens : 1 = verde, 2 = bronze, 3 = purpura; tamanho dos frutos: 1 = pequeno, 2 = médio e 3 = grande; formato dos frutos : 1 = redondo, 2 = elíptico e 3 = oblongo; ciclo de maturação dos frutos: 1 = precoce, 2 = intermediário e 3 = tardio; uniformidade de maturação dos frutos : 1 = uniforme e 2 = desuniforme; severidade de ferrugem (*Hemileia vastatrix*) : notas de 1 a 5 (1 = ausência de sintomas; 2 = poucos sintomas; 3 = moderados sintomas, e 4 = intenso sintomas e 5 = intenso sintomas ocorrendo desfolhas).

As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade. As correlações fenotípicas entre as características foram obtidas por meio dos coeficientes de correlação linear de Pearson. As análises foram realizadas utilizando o programa Genes (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas entre os clones de café conilon avaliados em sistema de cultivo orgânico, exceto para o vigor vegetativo, o qual não apresentou agrupamento diferencial pelo teste de Scott e Knott (Tabela 1). Em geral os clones apresentaram porte médio, folhas adultas estreitas, coloração das folhas adultas verde escuro e das folhas jovens purpuras, frutos grandes, oblongos e de ciclo tardio, com desuniformidade de maturação.

Para a produtividade, observou-se variabilidade entre os clones, onde os valores oscilaram entre 20,13 e 156,69 sacas de café beneficiado/ha (clones 25 e 23, respectivamente). O teste de agrupamento alocou os clones em dois grupos distintos, onde o grupo mais produtivo (média geral de 104,54 sacas de café beneficiado /ha), foi composto pelos clones 11, 1, 9, 24, 23, 4, 17, 28, 31, 29 e 10, enquanto que o grupo de menor produção (média geral de 58,35 sacas/ha), foi constituído por 69,44% dos clones.

Os clones apresentaram variabilidade quanto à severidade de ferrugem onde a maioria dos clones apresentaram poucos sintomas da doença. Pereira et al. (1996), constataram que cafeeiros bem nutridos com nitrogênio apresentaram uma redução na área foliar lesionada pela ferrugem, além de diminuição na esporulação e aumento do período latente do fungo, e que o parcelamento da adubação nitrogenada pode promover indução de resistência parcial. Esse efeito também poderia ocorrer em sistemas de cultivo orgânico, onde os nutrientes são liberados de forma gradativa para as plantas (Moura et al. 2015).

**IV SIMPA-Simpósio de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa
25 a 26 de novembro de 2015, Viçosa - MG**

Tabela 2 - Médias da produtividade em sacas de café beneficiado/ha (Prod.), vigor vegetativo (Vig), porte dos cafeeiros (Porte), cor das folhas adultas (CFoAd), largura das folhas adultas (LFoAd), Cor das folhas jovens (CFoJv), tamanho do fruto (TFr), formato dos frutos (FFr), ciclo de maturação dos frutos (CMFr), uniformidade de maturação (UMFr), severidade de ferrugem (SF) de 36 clones de café conilon em sistema de cultivo orgânico. Leopoldina, MG, 2014.

Clones (Codigo)	Prod.**	Vig^{ns}	Porte *	CFoAd **	LFoAd **	CFoJv **	TFr **	FFr **	CMFr **	UMFr **	SF *
23	156,69 A	7,3 A	2,7 A	1,0 B	1,3 B	3,0 A	1,7 A	3,0 A	1,7 B	2,0 A	1,0 B
11	101,28 A	6,7 A	2,0 B	2,0 A	1,3 B	3,0 A	2,0 A	3,0 A	1,0 C	2,0 A	1,0 B
1	111,30 A	7,0 A	2,0 B	1,0 B	2,0 A	3,0 A	2,0 A	3,0 A	1,0 C	1,3 B	1,3 B
9	113,72 A	7,3 A	2,3 A	2,0 A	1,0 B	3,0 A	2,3 A	3,0 A	1,3 C	1,7 A	1,3 B
24	117,00 A	7,0 A	2,0 B	1,0 B	1,0 B	3,0 A	2,0 A	2,3 A	3,0 A	2,0 A	2,3 A
4	99,57 A	6,7 A	2,3 A	1,0 B	2,0 A	3,0 A	2,0 A	1,0 B	2,0 B	1,0 B	1,3 B
17	97,57 A	7,3 A	2,7 A	2,0 A	1,7 A	2,7 B	2,0 A	1,0 B	1,0 C	1,0 B	1,3 B
28	92,78 A	7,3 A	2,0 B	1,0 B	1,3 B	3,0 A	2,0 A	2,3 A	2,3 A	2,0 A	1,3 B
31	89,84 A	6,7 A	2,0 B	1,3 B	1,3 B	3,0 A	2,0 A	3,0 A	2,7 A	1,3 B	1,7 A
29	85,99 A	8,0 A	2,7 A	1,3 B	2,0 A	3,0 A	2,0 A	1,0 B	3,0 A	2,0 A	1,0 B
10	84,19 A	6,7 A	2,7 A	1,3 B	1,3 B	2,3 C	1,7 A	1,0 B	2,3 A	2,0 A	2,3 A
14	78,64 B	6,0 A	1,7 B	2,0 A	2,0 A	2,3 C	2,0 A	3,0 A	2,0 B	2,0 A	1,3 B
13	78,11 B	6,3 A	2,3 A	1,0 B	2,0 A	3,0 A	2,0 A	1,0 B	1,0 C	1,0 B	1,0 B
3	77,50 B	6,7 A	2,0 B	2,0 A	1,3 A	3,0 A	2,0 A	1,0 B	2,7 A	1,7 A	1,0 B
32	76,07 B	6,7 A	2,0 B	1,7 A	1,0 B	3,0 A	2,0 A	1,0 B	2,7 A	2,0 A	1,3 B
22	75,90 B	6,7 A	2,3 A	1,0 B	2,0 A	3,0 A	2,0 A	2,3 A	2,0 B	2,0 A	2,0 A
2	75,65 B	6,7 A	1,7 B	2,0 A	1,3 B	3,0 A	2,0 A	3,0 A	3,0 A	2,0 A	1,3 B
6	73,87 B	7,0 A	2,3 A	2,0 A	1,3 B	2,3 C	2,0 A	2,3 A	2,0 B	1,7 A	1,0 B
33	70,49 B	7,0 A	2,0 B	1,3 B	1,3 B	3,0 A	2,0 A	1,0 B	3,0 A	2,0 A	1,0 B
5	69,00 B	7,7 A	2,0 B	2,0 A	2,0 A	3,0 A	2,3 A	3,0 A	2,0 B	2,0 A	2,0 A
35	68,94 B	7,0 A	2,0 B	1,7 A	2,0 A	3,0 A	2,0 A	3,0 A	3,0 A	1,7 A	1,0 B
26	66,51 B	7,3 A	2,0 B	1,7 A	2,0 A	3,0 A	2,0 A	3,0 A	2,3 A	2,0 A	1,0 B
30	64,10 B	6,0 A	2,0 B	1,0 B	2,0 A	2,3 C	2,0 A	2,3 A	2,0 B	2,0 A	1,7 A
8	63,19 B	5,7 A	2,0 B	2,0 A	2,0 A	3,0 A	2,0 A	2,3 A	1,7 B	2,0 A	1,7 A
18	58,55 B	6,0 A	2,3 A	1,7 A	1,7 A	2,0 C	2,0 A	3,0 A	2,7 A	1,0 B	1,7 A
36	56,22 B	8,3 A	2,3 A	1,7 A	1,0 B	3,0 A	2,0 A	3,0 A	3,0 A	2,0 A	1,3 B
15	53,56 B	7,3 A	2,0 B	1,0 B	1,7 A	3,0 A	2,0 A	3,0 A	1,3 C	2,0 A	1,3 B
20	52,69 B	6,3 A	2,0 B	2,0 A	2,0 A	2,7 B	1,0 B	3,0 A	2,3 A	2,0 A	1,7 A
21	51,82 B	6,3 A	1,3 B	2,0 A	1,7 A	2,7 B	1,7 A	3,0 A	1,0 C	1,7 A	1,7 A
34	51,33 B	6,3 A	1,7 B	1,0 B	1,3 B	3,0 A	2,0 A	3,0 A	3,0 A	2,0 A	1,3 B
12	48,49 B	6,7 A	2,0 B	1,7 A	1,0 B	3,0 A	2,0 A	1,0 B	2,0 B	2,0 A	1,7 A
19	40,99 B	6,0 A	1,7 B	1,3 B	1,3 B	3,0 A	1,7 A	1,7 B	3,0 A	2,0 A	2,3 A
7	33,50 B	6,0 A	1,7 B	1,0 B	1,3 B	3,0 A	2,0 A	3,0 A	1,3 C	2,0 A	1,7 A
27	31,44 B	7,0 A	1,7 B	2,0 A	1,3 B	2,7 B	1,0 B	3,0 A	2,7 A	2,0 A	1,7 A
16	22,16 B	6,0 A	2,0 B	1,7 A	1,3 B	2,7 B	1,3 B	3,0 A	2,0 B	2,0 A	1,0 B
25	20,13 B	7,0 A	2,0 B	2,0 A	1,3 B	3,0 A	2,0 A	1,7 B	3,0 A	2,0 A	1,7 A
Média	72,5	6,78	2,06	1,54	1,56	2,85	1,91	2,31	2,17	1,81	1,45
CV	35,21	12,38	19,61	21,82	25,03	10,20	13,43	23,05	19,46	14,21	36,75

^{ns}, *, ** não significativo e significativo a 1 e a 5% de probabilidade. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem pelo teste de agrupamento de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foram observadas correlações fenotípicas positivas e significativas entre a produtividade com as características de vigor vegetativo e porte dos cafeeiros (Tabela 2). Tal resultado evidencia que a seleção direta nessas, podem proporcionar benefícios na produtividade em sacas de café. Correlações positivas e significativas também foram detectadas entre o vigor e o porte dos cafeeiros e a cor das folhas jovens. Em contrapartida, correlações negativas foram observadas para o vigor com o tamanho de fruto e uniformidade de maturação, bem como, do porte com o formato do grão; e do tamanho do fruto com o ciclo. Correlações negativas indicam que o incremento em uma das características ocasionará simultânea redução na outra correlacionada (CRUZ et al. 2012).

Tabela 2 - Coeficientes de correlação fenotípica entre as características produtividade em sacas de café beneficiado/ha (Prod.), vigor vegetativo (Vig), porte dos cafeeiros (Porte), cor das folhas adultas (CFoAd), largura das folhas adultas (LFoAd), Cor das folhas jovens (CFoJv), tamanho do fruto (TFr), formato dos frutos (FFr), ciclo de maturação dos frutos (CMFr), uniformidade de maturação (UMFr), severidade de ferrugem (SF) de 36 clones de café conilon em sistema de cultivo orgânico. Leopoldina, MG, 2014.

Características	Vig	Porte	CFoAd	LFoAd	CFoJv	TFr	FFr	CMFr	UMFr	SF
Prod	0,33*	0,51**	-0,25	0,27	0,16	0,14	-0,06	-0,25	-0,11	0,08
Vig	1	0,44**	0,01	-0,04	0,36*	-0,52**	-0,03	0,14	-0,49**	-0,18
Porte		1	-0,17	0,28	-0,11	-0,21	-0,40*	-0,09	-0,23	0,29
CFoAd			1	-0,08	-0,23	0,08	0,12	0,02	-0,09	-0,02
LFoAd				1	0,05	0,02	-0,23	0,07	-0,25	0,25
CFoJv					1	-0,31	-0,10	0,05	-0,18	-0,18
TFr						1	0,26	-0,37*	0,43**	0,27
FFr							1	-0,12	0,23	-0,22
CMFr								1	-0,26	-0,01
UMFr									1	0,18
SF										1

*, **: significativo a 5% e a 1% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade genética entre os clones de café conilon avaliados no sistema de cultivo orgânico.

As correlações positivas observadas com a produtividade em sacas de café beneficiado/ha evidenciam que há a possibilidade de seleção indireta por meio de avaliações do porte e vigor vegetativo.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D-Café) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso: em junho de 2015.

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

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos Biométricos aplicados ao melhoramento genético. 4. ed. Viçosa: UFV, 2012, 514 p.

MOURA, W. M., Lima, P.C., Ferreira, P. H. S. et al. Avaliação de clones de café conilon em cultivo orgânico na zona da mata mineira In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 9., Curitiba, 2015, Anais. Curitiba: Consorcio Pesquisa Café, 2015.

PEREIRA, J. C. R., SILVA-ACUÑA, R.; PEREIRA, A. A. et al. Efeito de fontes de nitrogênio em componentes da resistência à ferrugem do cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, v. 21, p.292-295, 1996.

TEIXEIRA, A. L., ROCHA, R. B., RAMALHO, A. R. Melhoramento genético, registro e proteção de cultivares de *Coffea canephora* para o Estado de Rondônia. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2011. 23p. (Documentos).

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE CLONES DE CAFÉ CONILON CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO ⁽¹⁾

Leiri Daiane Barili², Débora Ribeiro Gonçalves³, Waldênia de Melo Moura⁴, Paulo César de Lima⁵,
Thays Aparecida Ribeiro Sevidanes⁶

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café

² Bolsista, Consórcio Pesquisa Café, DSc. EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, leyridaiana@hotmail.com

³ Bolsista, Consórcio Pesquisa Café, BS/ EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, deboraribeiro.goncalves@gmail.com

⁴ Pesquisadora, DSc., EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, Bolsistas da FAPEMIG, waldenia@epamig.ufv.br

⁵ Pesquisador, DSc., EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, Bolsistas da FAPEMIG, plima@epamig.ufv.br

⁶ Bolsista PIBIC/ FAPEMIG, EPAMIG Sudeste, thaysagroecologia07@gmail.com

RESUMO: A cafeicultura é um importante ramo do setor do agronegócio mundial, que com os atuais desafios da agricultura exige maiores esforços para a produção de um produto de qualidade e de forma sustentável. Nesse sentido, o melhoramento genético pode ser uma importante ferramenta a ser utilizada na recombinação e seleção de genótipos superiores. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a divergência genética entre clones de café conilon em sistema de cultivo orgânico visando identificar os mais dissimilares. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Leopoldina - MG, em blocos casualizados com três repetições e 36 clones de café conilon. Foram avaliadas em 2014, doze características, incluindo as morfoagronômicas e resistência a doenças. A divergência genética foi determinada pelas técnicas multivariadas baseadas em análises de agrupamento utilizado o método Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average (UPGMA), com base na matriz de dissimilaridade genética de Mahalanobis. Para a delimitação dos grupos, utilizou-se a técnica de otimização proposta por Tocher. Observou-se variabilidade genética entre os clones de café conilon, em que as distâncias genéticas oscilaram entre 4,31 a 118,79, o que permitiu a classificação destes em 10 grupos. Dentre os 36 clones avaliados, 58% formaram um único grupo e destacaram-se os clones 29, 34, 10, 18 e 23, por terem constituído grupos individuais. Dessa forma, combinações promissoras podem surgir do cruzamento entre clones dos diferentes grupos, em especial entre os clones 17 e 34, 14 e 29 e 14 e 36, que apresentam as maiores dissimilaridades.

Palavras-Chave: *Coffea canephora*, cultivo orgânico, variabilidade, análise multivariada

INTRODUÇÃO

Atualmente, a maioria dos cultivos de café orgânico são com a espécie *Coffea arabica*, embora já existam algumas iniciativas com o cultivo da espécie *Coffea canephora* (Partelli et al., 2009). Essa espécie representa cerca de 30% do café comercializado no mundo, sendo o conilon a principal cultivar. O Brasil é o segundo maior produtor de café conilon, onde a produção é destinada basicamente para três mercados: a exportação de grãos, a indústria de café solúvel e para fazer ligas ou “blends” com o arábica (Moura et al., 2013). Para que o cultivo orgânico possa alcançar níveis tecnológicos semelhantes aos aplicados no cultivo convencional, é necessário investir em estudos e tecnologias apropriados a esse sistema. Uma maneira interessante como ponto de partida é a realização de estudos relacionados ao melhoramento genético, como por exemplo, a estimação da divergência e variabilidade genética, a qual constitui a base desses programas.

A divergência genética quantificada pela diferença nas frequências alélicas entre um grupo de indivíduos tem sido avaliada por diferentes técnicas biométricas a fim de identificar as combinações híbridas de maior efeito heterótico (Cruz et al., 2012). Entretanto, a estatística multivariada por se tratar de uma análise preditiva e que integra as múltiplas informações de um conjunto de

caracteres é a técnica mais amplamente utilizada na quantificação da divergência genética entre genótipos, oferecendo maior oportunidade de escolha de genitores divergentes em programas de melhoramento (Fonseca et al., 2006). Nesse contexto, na literatura são encontrados com frequência estudos de divergência genética na cultura do café, entretanto, esses foram realizados basicamente em sistemas de cultivo convencional (Aguiar et al., 2004; Fonseca et al., 2006; Ivoglo et al., 2008; Rocha et al., 2014), havendo a necessidade de realiza-los também em cultivos de sistema orgânico.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a divergência genética, por meio de procedimentos multivariados, entre clones de café conilon em sistema de cultivo orgânico com a finalidade de identificar os mais dissimilares visando futuras estratégias de cruzamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental de Leopoldina - MG, da EPAMIG, em delineamento de blocos casualizados com 36 clones de café conilon e três repetições em sistema orgânico. A parcela experimental foi constituída de nove plantas, em espaçamento de 2,5 m entre fileiras e 1 m entre plantas. Foram avaliadas no ano de 2014 as seguintes características: produtividade em sacas de café beneficiado/ha; vigor vegetativo, atribuindo notas de 1 a 10, em que, 1 = baixo vigor e 10 = alto vigor; porte dos cafeeiros: 1= baixo, 2 = médio e 3 = alto; coloração das folhas adultas: 1 = verde claro e 2 = verde escuro; largura das folhas adultas: 1 = estreita, 2 = média e 3 = larga; coloração das folhas jovens: 1 = verde, 2 = bronze, 3 = purpura; tamanho dos frutos: 1 = pequeno, 2= médio e 3 = grande; formato dos frutos: 1= redondo, 2 = elíptico e 3 = oblongo; ciclo de maturação dos frutos: 1 = precoce, 2 = intermediário e 3 = tardio; uniformidade de maturação dos frutos: 1 = uniforme e 2 = desuniforme; severidade de ferrugem (*Hemileia vastatrix*), atribuindo uma escala de notas de 1 a 5, em que, 1 = ausência de sintomas; 2 = poucos sintomas; 3=moderados sintomas, e 4 = intenso sintomas e 5 = intenso sintomas ocorrendo desfolhas e intensidade de seca de ponteiro: com notas de 1 a 4, em que 1 = ausência de sintomas, 2 = leve sintomas, 3 = moderado sintomas e 4 = intenso sintomas.

A divergência genética foi estimada pela técnica multivariada baseada em análise de agrupamento utilizando o método Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average (UPGMA), com base na matriz de dissimilaridade genética de Mahalanobis. Para a delimitação dos grupos, utilizou-se a técnica de otimização proposta por Tocher. As análises foram realizadas utilizando o programa Genes (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas de dissimilaridade genética, estimadas pela distância generalizada de mahalanobis (D^2_{ii}) entre os pares de clones estudados apresentaram magnitude entre 4,30 a 118,8 sendo esses, para as combinações 16 com 20 e 17 com 34, respectivamente (Tabela 1), indicando ampla diversidade genética entre os clones. Tais resultados corroboram com os encontrados por Fonseca et al. (2006), em estudos com clones de café conilon, os quais obtiveram magnitudes de D^2_{ii} variando de 0,67 a 87,74. Verificou-se que os dez pares de clones mais dissimilares foram: 17 e 34 (118,8), 14 e 29 (97,9), 14 e 36 (97,6), 11 e 29 (95,6), 17 e 36 (94,4), 23 e 36 (91,7), 17 e 25 (87,2), 13 e 36 (86,0), 11 e 35 (85,7), 17 e 18 (85,5). Por outro lado, os pares de clones mais similares e que apresentaram a menor distância entre si foram: 16 e 20 (4,3), 26 e 30 (4,9), 7 e 15 (4,9), 9 e 11 (5,1), 2 e 35 (5,3), 20 e 27 (6,2), 5 e 20 (6,5), 6 e 27 (7,1), 26 e 27 (7,6), 22 e 31 (8,1) (Tabela1).

Pela análise de agrupamento pelo método de Tocher, foi possível classificar os clones em 10 grupos, sendo que a maior concentração de clones, 58,3 % (21 do total) ficou alocada no primeiro grupo, corroborando a similaridade entre eles (Tabela 2). Por outro lado, os clones 29, 34, 10, 18 e 23, ficaram isolados nos grupos de 6 a 10, evidenciando sua dissimilaridade em relação aos demais.

Tabela 1 – Dissimilaridade genética entre 36 clones de café conilon em sistema de cultivo orgânico, em relação a 12 características avaliadas, com base na distância generalizada de Mahalanobis (D_{2ii}).

Clone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	-	46,9	45,8	23,5	19,0	30,2	14,6	26,0	16,7	42,9	22,2	30,0	28,0	40,0	11,2	25,3	57,9	43,3	42,4	26,7	22,7	17,8	14,6	28,9	61,9	26,7	40,2	16,3	72,9	21,7	32,6	36,0	50,1	38,9	50,0	69,3
2		-	20,2	49,4	27,7	36,1	39,2	24,7	44,7	49,5	45,5	31,2	55,0	24,3	44,5	27,3	62,0	37,6	29,9	19,4	34,5	28,9	47,3	17,7	47,3	20,3	16,9	29,4	59,1	41,6	20,2	34,1	31,0	32,9	5,3	51,5
3			-	23,8	35,2	28,8	49,0	19,3	46,6	20,6	49,1	9,9	29,3	32,3	51,3	36,5	33,7	46,4	24,9	27,9	40,3	29,8	47,8	23,9	36,9	34,8	30,5	27,4	36,1	30,6	36,5	11,6	21,0	47,6	27,5	64,4
4				-	31,2	27,1	33,3	27,8	32,7	13,4	42,3	13,9	21,4	48,2	27,2	32,4	51,3	41,7	20,3	34,5	44,4	16,6	35,1	26,8	39,1	29,4	41,4	16,5	46,6	17,9	30,8	15,1	23,2	37,0	52,5	65,1
5					-	16,6	18,4	23,7	14,0	43,0	25,4	23,2	51,5	34,6	13,2	9,5	70,8	24,9	22,7	7,5	18,8	22,0	36,3	28,4	25,2	10,0	11,4	15,2	61,9	24,5	24,1	23,2	35,9	23,9	34,2	37,6
6						-	32,6	15,4	14,5	15,9	18,3	17,6	37,3	17,0	31,9	13,2	46,4	13,4	26,4	8,2	21,0	19,5	33,5	35,5	29,6	16,7	18,0	28,7	59,6	14,1	24,1	17,4	43,3	50,5	48,9	57,2
7							-	29,2	32,5	50,1	33,1	24,5	32,9	40,9	4,9	9,6	73,0	35,6	25,2	19,7	17,2	15,1	39,9	30,5	44,4	19,4	23,8	17,0	72,8	19,8	29,0	35,0	39,7	25,7	39,1	55,9
8								-	17,5	25,5	12,6	15,6	26,1	12,4	34,4	19,1	38,9	35,8	31,2	14,7	19,0	16,5	29,8	36,0	42,9	18,2	23,6	34,1	68,7	23,6	19,9	23,9	49,9	51,7	40,0	74,5
9									-	41,3	5,1	33,7	43,6	28,9	28,0	24,0	55,9	34,8	45,8	18,1	21,1	23,8	22,1	43,6	51,9	18,8	34,3	33,5	83,1	33,0	26,7	36,3	61,9	58,4	58,3	67,8
10										-	45,9	15,4	26,0	33,3	47,0	34,4	42,2	31,5	27,4	31,7	50,8	20,4	39,9	34,9	39,5	34,3	38,3	32,0	45,7	14,8	33,0	16,2	36,5	56,8	57,5	74,7
11											-	34,78	37,1	21,1	35,9	27,7	48,7	42,9	53,7	22,5	16,0	25,0	25,6	71,2	64,3	23,4	39,4	45,5	95,6	37,6	28,4	42,4	73,4	74,2	62,8	85,7
12												-	15,9	31,8	26,9	19,0	35,5	36,3	14,2	19,3	25,2	15,6	42,3	25,7	24,3	23,1	22,6	18,3	38,1	16,3	30,5	5,8	19,6	40,2	37,1	56,5
13													-	46,6	37,3	42,7	18,9	64,6	45,8	46,8	34,8	21,6	35,8	40,4	66,8	47,0	59,5	32,7	50,5	28,3	48,9	29,9	41,1	74,2	55,4	86,0
14														-	49,9	25,3	56,9	23,2	44,4	16,1	26,0	25,8	34,6	36,0	65,1	23,3	23,6	49,3	97,9	31,6	19,9	39,6	63,0	59,5	46,3	97,6
15															-	13,0	75,9	38,7	26,8	23,2	24,6	14,6	36,8	31,9	39,9	16,4	24,6	12,3	65,5	20,4	28,7	35,8	39,4	22,4	42,0	44,8
16																-	69,3	14,5	15,2	4,30	15,6	14,8	43,2	30,0	23,5	9,4	7,1	19,3	64,1	13,6	19,6	23,7	35,8	23,4	33,0	42,8
17																	-	85,5	79,6	63,8	44,5	55,1	58,7	67,0	87,9	73,7	80,6	60,2	51,7	56,0	79,8	47,9	60,1	118,8	63,5	94,4
18																		-	28,8	10,8	36,9	28,5	46,4	30,9	44,6	23,3	18,9	34,8	85,2	21,7	26,3	33,1	44,3	35,3	46,5	69,9
19																			-	18,7	39,2	19,4	59,7	23,5	11,6	17,7	14,6	15,0	42,7	16,8	23,1	10,8	16,1	17,1	34,3	38,1
20																				-	17,6	18,1	34,4	24,0	26,0	9,72	6,2	21,2	63,6	16,9	17,4	19,0	37,0	28,3	29,9	47,9
21																					-	31,6	27,5	45,6	48,6	27,1	26,3	31,5	75,9	27,3	40,7	34,8	49,0	54,3	43,2	62,1
22																					-	19,9	17,5	39,6	8,87	21,8	16,3	56,5	15,1	8,1	22,9	33,5	30,0	33,0	57,1	
23																						-	25,1	83,0	33,7	53,3	31,9	80,3	34,7	28,5	43,7	66,5	60,6	54,4	91,7	
24																						-	51,3	24,3	28,4	12,2	49,7	27,4	20,3	20,6	18,9	22,4	17,5	58,2		
25																						-	28,5	20,1	28,3	36,7	28,7	44,5	17,2	34,2	37,7	52,8	24,5			
26																							-	7,6	21,0	67,3	24,1	4,9	27,5	38,4	24,0	28,8	44,1			
27																							-	24,3	64,4	23,1	16,7	25,2	35,7	20,9	25,7	41,1				
28																							-	30,5	14,1	28,3	15,6	15,5	16,8	25,4	29,5					
29																							-	44,7	77,3	30,0	30,8	71,6	48,2	27,8						
30																							-	28,4	16,0	34,3	31,8	46,0	50,1							
31																							-	33,8	44,5	28,9	30,8	63,7								
32																							-	17,6	38,4	41,5	48,3									
33																							-	29,4	24,3	42,6										
34																							-	30,9	47,8											
35																							-	41,2												
36																							-													

Os genótipos são agrupados em grupos distintos devido suas diferenças genéticas o que os torna contrastantes para determinadas características. A recombinação entre grupos pode ampliar a base genética e proporcionar maior variabilidade genética ou a obtenção de uma possível heterose na descendência possibilitando a obtenção mais rápida de indivíduos superiores. Por tais motivos, os estudos de divergência genética são tão importantes para os programas de melhoramento.

Tabela 2 - Agrupamento pelo método de Tocher, entre os 36 clones de Coffea canephora com base na distância generalizada de Mahalanobis estimada a partir de 12 características avaliadas.

Grupos	Clones																				
1	16	20	27	26	5	6	22	31	8	30	12	19	32	28	7	15	4	1	24	9	21
2	2	35	3	33																	
3	13	17																			
4	11	14																			
5	25	36																			
6	29																				
7	34																				
8	10																				
9	18																				
10	23																				

CONCLUSÕES

Há variabilidade genética entre os clones de café conilon avaliados no sistema de cultivo orgânico.

As combinações mais promissoras de cruzamento são entre os clones os 17 e 34, 14 e 29 e 14 e 36, por apresentarem as maiores dissimilaridades.

AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto e pelas bolsas concedidas aos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. T. E.; FAZUOLI, L. C.; SALVA, T. J. G. et al. Chemical diversity in coffee plants of *coffea canephora*. *Bragantia*, v. 64, p. 577-582, 2004.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos Biométricos aplicados ao melhoramento genético. 4. ed. Viçosa: UFV, 2012, 514 p.

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

FONSECA, A. F. A.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C. D. et al. Divergência genética em café conilon. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, p.599-605, 2006.

IVOGLO, M. G.; FAZUOLI, L. C.; OLIVEIRA, A. C. B. et al. Divergência genética entre progênies de café robusta. *Bragantia*, v.67, p.823-831, 2008.

MOURA, W. M.; LIMA, P. C.; OLIVEIRA, R. L. et al. Produção de café conilon orgânico na Zona da Mata Mineira Avaliação de clones de café conilon no município de Leopoldina, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8, Salvador-BA, 2013.

PARTELLI, F. L.; BUSATO, J.G.; VIEIRA, H.D. et al. Qualidade da matéria orgânica e distribuição do fósforo no solo de lavouras orgânicas de café Conilon. *Ciência Rural*, v.39, p. 2065-2072, 2009.

ROCHA, R. B.; SANTOS, D. V.; RAMALHO, A. R. et al. Caracterização e uso da variabilidade genética de banco ativo de germoplasma de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner. *Coffee Science*, v. 8,p.478-485,2014.

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS À PRODUÇÃO DE CAFEIROS CONILON EM LAVOURA DE BASE FAMILIAR ⁽¹⁾

Débora Ribeiro Gonçalves², Pedro Henrique Silva Ferreira³, Waldênia de Melo Moura⁴, Leiri Daiane Barili⁵, Paulo César de Lima⁴

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café

² BS. Bolsista Consórcio Pesquisa Café EPAMIG/UREZM, deboraribeiro.goncalves@gmail.com

³ Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa/UFV, pedrohsferreira29@gmail.com

⁴ D.Sc. Pesquisadores EPAMIG/UREZM, waldenia@epamig.ufv.br / plima.vicosa@gmail.com

⁵ D.Sc. Bolsista Consórcio Pesquisa Café EPAMIG/UREZM, leyridaiana@hotmail.com

RESUMO: As plantas pertencentes a espécie *Coffea canephora*, segunda do gênero mais cultivada no mundo, reproduzem-se exclusivamente por fecundação cruzada, formando populações altamente heterozigotas. No entanto, há uma grande preocupação sobre o estreitamento da base genética decorrente da utilização massiva de variedades clonais. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar 15 cafeeiros conilon provenientes de lavoura formada por mudas obtidas de sementes, visando selecionar plantas com características desejáveis relacionadas à produção para compor futuras variedades clonais. A pesquisa foi realizada em uma propriedade familiar em Leopoldina-MG. Avaliou-se o comprimento e largura de frutos e grãos, espessura de grãos, número de frutos com lojas vazias e produção. Após a tabulação dos dados, realizou-se análise descritiva. As plantas apresentaram valores para o comprimento do fruto entre 10,25 e 14,89 mm. A média para a largura do fruto foi de 9,86mm. Em relação ao comprimento e largura dos grãos, constataram-se que 60 e 67% dos cafeeiros apresentaram valores iguais ou superiores a média, respectivamente, e todos eles obtiveram valores para a espessura dos grãos igual ou superior a média. Houve ampla variabilidade para o número de frutos com lojas vazias e a produção, destacando-se os cafeeiros LH08, LH10 e LH15 por não possuírem frutos com lojas vazias e LH14 e LH15 como os mais produtivos. As plantas LH11, LH13, LH14 e LH15 apresentam potencial para serem clonadas por associar características desejáveis relacionadas à produção, porém, por tratar-se de cultura perene e com bianalidade de produção é essencial dar continuidade a pesquisa.

Palavras-chave: *Coffea canephora*, frutos, grãos, agricultura familiar

INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea canephora* representa a segunda do gênero mais cultivada no mundo, destacando-se o café conilon devido o seu volume de produção e valor industrial. De acordo com o terceiro levantamento da safra de café em 2015, realizado pela Conab, a produção brasileira de café conilon foi de 10.853.300 sacas beneficiadas, sendo o estado de Minas Gerais o quarto maior produtor do país, com aproximadamente 340.000 sacas beneficiadas (CONAB, 2015). As plantas pertencentes a esta espécie reproduzem-se exclusivamente por fecundação cruzada, formando populações altamente heterozigotas, característica interessante que tem sido utilizada em favor do melhoramento genético. (FERRÃO et al., 2007). No entanto, há uma grande preocupação sobre o estreitamento da base genética decorrente da utilização massiva de variedades clonais, tendo em vista que a rusticidade atribuída a esta se encontra estreitamente relacionada à variabilidade existente nas populações de polinização aberta.

Essa variabilidade abre um leque de possibilidades para a seleção de características desejáveis para o melhoramento dessa espécie, destacando-se as características dos frutos, tais como o tamanho, por estar relacionado aos aspectos qualitativos e quantitativos que refletem também na classificação quanto ao número de peneira (BRASIL, 2003). Além disso, permite o

aperfeiçoamento do processo produtivo, sobretudo no que diz respeito às técnicas de secagem e armazenamento (Afonso Júnior, 2001), afetando assim, a qualidade do produto final para comercialização. Segundo Mendonça et al. (2007), o conhecimento do potencial de produção de cafés de qualidade tem sido uma importante ferramenta para complementar os trabalhos de melhoramento genético.

Frente o exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar 15 cafeeiros conilon provenientes de lavoura formada por mudas obtidas de sementes, visando selecionar plantas com características desejáveis de produção para compor futuras variedades clonais.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em uma propriedade localizada em Leopoldina-MG, pertencente ao agricultor familiar Lúcio Heleno Rodrigues de Resende. Em 2015, foram avaliadas 15 plantas de uma lavoura de café conilon formada por mudas obtidas de sementes, considerando as seguintes características: comprimento e largura dos frutos, obtidos em amostra de 10 frutos em estágio cereja, medidos com paquímetro digital; comprimento, largura e espessura de grãos, obtidos em uma amostra de 10 grãos aferidos com a utilização de paquímetro digital; número de frutos com lojas vazias, obtido pela contagem de frutos sobrenadantes em um recipiente com água de uma amostra de 50 frutos em estágio cereja e a produção em litros por planta. Após a tabulação dos dados, realizou-se análise descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas apresentaram valores para o comprimento do fruto entre 10,25 e 14,89 mm (Tabela 1). A média para a largura do fruto foi de 9,86mm, sendo que a maioria apresentou valores acima desta. Corrêa et al. (2002) observaram valores semelhantes para essas características, ao avaliar a variação das dimensões de frutos de café conilon durante o processo de secagem.

Em geral os cafeeiros com maiores valores do comprimento do fruto, também obtiveram as maiores larguras (Tabela 1), portanto, expressaram os maiores tamanhos de frutos.

Tabela 1 – Comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LF), comprimento do grão (CG), largura do grão (LG), espessura do grão (EG). Viçosa-MG, 2015.

COD	F		GRÃO		
	CF	L	CG (mm)	LG	EG
LH01	14	10	13	7	4
LH02	12	10	11	7	5
LH03	11	9	10	7	4
LH04	11	10	10	7	5
LH05	13	11	11	7	4
LH06	10	10	9	6	4
LH07	13	9	11	6	4
LH08	12	10	10	6	4
LH09	13	10	11	7	4
LH10	15	10	13	7	4
LH11	14	10	11	6	4
LH12	12	10	11	7	5
LH13	12	9	10	7	4
LH14	14	10	12	7	4
LH15	11	10	9	6	4
MÉDIA	12	10	11	7	4

Quanto às características relacionadas aos grãos, observaram-se pouca variações entre os

cafeeiros (Tabela 1). A homogeneidade dos grãos com relação ao tamanho é de grande importância pois a qualidade da torração depende, dentre outros fatores, dessa homogeneidade e a ocorrência de grãos de café de diferentes tamanhos num mesmo lote pode proporcionar uma torração rápida e desuniforme, principalmente, dos grãos de peneiras menores, os quais são rapidamente queimados, promovendo sabor e aroma desagradáveis à bebida (Mendonça, 2004).

Observaram-se que para todas as plantas a espessura dos grãos foi igual ou superior a média, já para o comprimento e a largura dos grãos, constataram-se que 60 e 67% dos cafeeiros apresentaram valores iguais ou superiores a média, respectivamente (Tabela 1). Considerando a associação dessas características constataram-se que 47% das plantas mantiveram-se com os maiores valores, portanto com maiores tamanhos dos grãos.

Dentre os cafeeiros avaliados, LH01, LH02, LH04, LH09, LH10, LH12 e LH14 mantiveram-se entre os de maiores tamanhos do fruto e do grão, o que é desejável por refletir em maiores rendimentos após o beneficiamento.

Houve ampla variabilidade para o número de frutos com lojas vazias e a produção (Figura 1).

Os cafeeiros LH08, LH10 e LH15 destacaram-se por não possuir frutos com lojas vazias, ao oposto do observado para LH04 e LH12. De acordo com Faganello (2006) esse defeito pode estar relacionado a problemas genéticos e além de piorar o tipo, reduz o rendimento do café.

A média geral da produção foi relativamente baixa (3,75 litros/planta) quando comparada à média de produção dessas plantas no ano de 2014 que foi de 7,2 litros/plantas (Gonçalves et al., 2015), fato que pode ser atribuído ao ano de baixa produtividade devido aos efeitos da bialidade. As plantas, LH04, LH12, LH03, LH11, LH13, LH14 e LH15 destacaram-se como as mais produtivas, sendo que as cinco últimas também apresentaram baixa percentagem de frutos com lojas vazias.

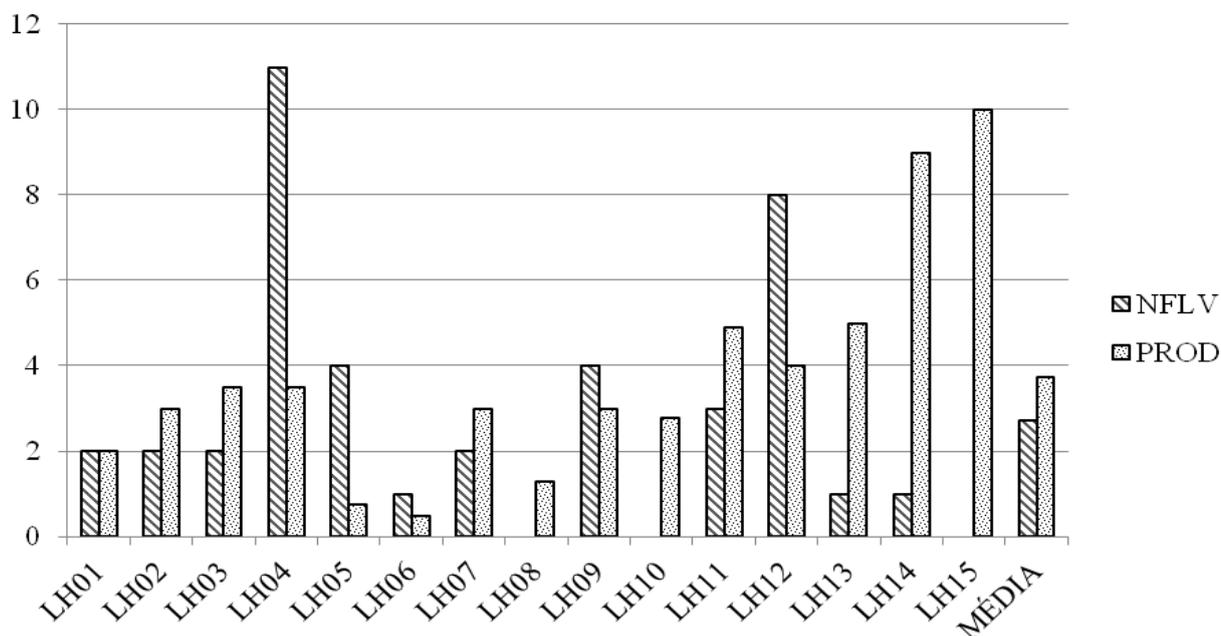


Figura 1. Número de frutos com lojas vazias (NFLV) e produção em litros/planta (PROD) para os cafeeiros avaliados. Viçosa-MG, 2015.

CONCLUSÕES

Há variabilidade entre os cafeeiros conilon para as características de produção avaliadas.

As plantas LH11, LH13, LH14 e LH15 são promissoras para serem clonadas por apresentarem características desejáveis relacionadas à produção.

Por tratar-se de cultura perene e com bialidade de produção é essencial dar continuidade a pesquisa para obter-se informações mais seguras no processo de seleção.

AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto e pelas bolsas concedidas aos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO JÚNIOR, P. C. Aspectos físicos, fisiológicos e de qualidade do café em função da secagem e do armazenamento. 2001. 384 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 08, de 11 de junho de 2003, sobre a aprovação do regulamento técnico de identidade e qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru. Disponível em: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/INM00000008%20(1).pdf>. Acesso em 14 out. 2015.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira: Café, Safra 2015. Terceiro Levantamento, Setembro de 2015. Brasília: Conab, 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_30_11_17_06_boletim_cafe_setembro_2015.pdf>. Acesso em: 13 out. 2015.

CORRÊA, P. C.; AFONSO JÚNIOR, P. C.; QUEIROZ, D. M. et al. Variação das dimensões características e da forma dos frutos de café durante o processo de secagem. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.6, p. 466-470, 2002.

FAGANELLO, L. R. Fatores que Influenciam a qualidade do café no Paraná. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Premio_Extensao_Rural/2_Premio_ER/16_Fat_infl_Qual_Cafe_PR.pdf>. Acesso em 13 out. 2015.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M. et al. Café Conilon. Vitória, ES: Incaper, 2007. 702 p.

GONÇALVES, D. R.; PEREIRA, K. C.; MOURA, W. M. et al. Desempenho de cafeeiros conilon em lavoura de base familiar. In: Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, 7 e Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável, 4. Viçosa, 2015. Anais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2015. p. 75-78.

MENDONÇA, L. M. V. L. Características químicas, físico-químicas e sensoriais de cultivares de *Coffea arabica* L. 2004. 153 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2004.

MENDONÇA, L. M. V. L.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDES, A. N. G. et al. Composição química de grãos crus de cultivares de *Coffea arabica* L. Suscetíveis e resistentes à *Hemileia vastratrix* Berg et Br. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, p. 413-419, 2007.

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DE GIRASSOL EM SUBSTITUIÇÃO A SOJA, NO GANHO DE PESO DE OVINOS ⁽¹⁾

Caryze Cristine Cardoso Sousa², Josilene Corre Rocha³, Lourival Alves do Nascimento⁴, Saulo Diogo de Assis⁵, Rogério de Paula Lana⁶

¹ (Trabalho executado com recursos FAPEMAT.)

² Graduanda em Zootecnia IFMT- Campus São Vicente, e-mail: caryzecristine@hotmail.com

³ Graduanda em Zootecnia IFMT- Campus São Vicente, e-mail: josilene.correa@hotmail.com

⁴ Docente em Técnico em Agropecuária IFMT- Campus São Vicente, e-mail: lourival.alves@hotmail.com

⁵ M.Sc., Professor – IFMT Campus São Vicente, e-mail: saullo.assis@svc.ifmt.edu.br

⁶ Professor – DZO/UFV.

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da substituição soja por níveis crescentes de farelo de girassol na dieta de ovinos Santa Inês suplementados em sistema de pastejo. Foram utilizados 16 cordeiros machos com 90 dias de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. Os cordeiros foram suplementados durante 60 dias com quatro diferentes dietas: T 0 – dieta basal; T 10 – inclusão de 10% de farelo de girassol; T 15 – inclusão de 15% de farelo de girassol; e T 20 – inclusão de 20% farelo de girassol. As variáveis analisadas foram: ganho de peso médio e ganho de peso médio diário. A substituição de 20% da soja por farelo de girassol no concentrado, proporcionou maior ganho de peso médio e diário.

Palavras-chave: desempenho, cordeiros, subprodutos do biodiesel.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura tem se destacado no agronegócio Brasileiro. No estado de Mato Grosso a atividade vem crescendo nos últimos anos juntamente com o aumento no consumo da carne ovina. A terminação de ovinos em sistema de pastejo tem despertado maior interesse para o desenvolvimento da atividade, pois os custos diários com alimentação são reduzidos em comparação com a terminação em confinamento. Estes custos podem ser reduzidos ainda mais com a utilização de outros alimentos proteicos em substituição ao farelo de soja, além de diminuir a competição com a alimentação de suínos e aves, que tem como base este produto. A suplementação busca suprir a escassez alimentar, em quantidade e qualidade, ou ainda, obter melhor rendimento animal, através da exploração de seu potencial produtivo (CORSI et al., 1998).

Do nascimento ao abate a nutrição é um dos fatores importantes para o desenvolvimento do animal, refletindo diretamente na qualidade da carcaça e carne, se tornando um dos principais gastos na produção de ruminantes. A necessidade de obtenção de alimentos de melhor qualidade tem mostrado a necessidade da adoção de suplementação alimentar de pastagens, uma vez que as gramíneas tropicais apresentam baixo conteúdo de energia e proteína (NEIVA & SANTOS, 1998).

O objetivo do trabalho foi avaliar o ganho de peso de ovinos Santa Inês suplementados com diferentes níveis de farelo de girassol em substituição crescente ao farelo de soja em sistema de pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a partir de junho de 2015 durante 60 dias, na Fazenda Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus São

Vicente, setor de Ovinocultura, localizada em Santo Antônio do Leverger, MT. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 cordeiros com aproximadamente 90 dias de idade. Os níveis de substituição do farelo de soja por girassol na ração foram: 0%, 10%, 15% e 20%, perfazendo os tratamentos: T0 - ração basal, T10 - 10% de farelo de girassol em substituição a soja, T15 - 15% de farelo de girassol em substituição a soja e T20 - 20% de farelo de girassol em substituição a soja.

Os animais foram pesados no início e final do experimento com auxílio de uma balança com indicador eletrônico. Também foram realizadas pesagens semanais para o acompanhamento de ganho de peso corporal e efetuadas pesagens diárias da quantidade fornecida e respectivamente das sobras do cocho, ajustadas com base no cálculo de 1% do peso vivo do animal.

As variáveis Ganho de Peso Médio (GPM) e Ganho de Peso Médio Diário (GPMD), foram submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico MINITAB 17.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística significativa entre os tratamentos quando avaliados. Quando a soja foi substituída em 20% pelo farelo de girassol, houve aumento no ganho de peso diário. O mesmo resultado não foi obtido por Medeiros et al. (2003), cujo ganhos de peso médios diários foram de 190, 170, 150 e 100 g, respectivamente, para 0, 33, 66 e 100% de níveis de substituição do farelo de soja por farelo de girassol, ou seja, à medida que se aumentou a quantidade de farelo de girassol na dieta, o ganho de peso diário diminuiu. Percebeu-se que a substituição em 10% da soja pelo farelo de girassol proporcionou menor ganho de peso dos cordeiros, quando comparado com os demais tratamentos, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de ganho de peso médio e ganho de peso médio diário, de cordeiros Santa Inês x Dorper recebendo suplementação com diferentes níveis de farelo de girassol em substituição a soja na dieta.

Variáveis	Tratamentos*				
	T0	T10	T15	T20	CV%
Ganho de Peso Médio, kg	3,57500 ^{ab}	2,86667 ^b	3,75000 ^{ab}	4,50000 ^a	16,49
Ganho de Peso Médio Diário, g	0,06383 ^{ab}	0,05119 ^b	0,06696 ^{ab}	0,08036 ^a	16,54

* T0 = ração basal, T10 = 10% de farelo de girassol, T15 = 15% de farelo de girassol, T20 = 20% de farelo de girassol. ^{a,b} Letras diferentes na mesma linha divergem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,005).

CONCLUSÃO

A substituição de 15 e 20% do farelo de soja pelo farelo de girassol proporcionou ganho de peso médio e diário equivalente ao tratamento controle (0% de substituição), o que pode ser viável economicamente quando de sem tem um alto preço do farelo de soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORSI, M; MARTA JÚNIOR, G. B. Manejo de pastagens para a produção de carne e leite. In: Simpósio sobre manejo de pastagens. 15. 1998. Anais... Piracicaba, FEALQ, 1998, p 55-83.

NEIVA, J.N.M; SANTOS, M. V. F. Manejo de pastagens cultivadas em regiões semi-áridas. In: Congresso Nordeste de Produção, 1, 1998, Fortaleza, Anais. SNPA, 1998, Fortaleza, 1V p43-58.

MEDEIROS, O.N. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de girassol. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).

CONSORCIAÇÃO DO TARO COM FEIJÃO-VAGEM INDETERMINADO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO ⁽¹⁾

Janiele Cássia Barbosa Vieira², Ariana Mota Pereira³, Mário Puiatti⁴

¹ Trabalho executado com recursos CNPq, FAPEMIG e CAPES

² Pós-graduação em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jani_cassia@yahoo.com.br

³ Pós-graduação em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV- MG, ariana.mota@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, mpuiatti@ufv.br

RESUMO: A consorciação de culturas permite alcançar altas produtividades por unidade de área e promover a sustentabilidade do sistema de produção. Objetivou-se avaliar a viabilidade agrônômica e a rentabilidade econômica do consórcio do taro (*Colocasia esculenta*) com feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris*) de hábito de crescimento indeterminado. O experimento foi conduzido a campo, em Viçosa, no período de outubro/2011 a junho/2012. Constou de sete tratamentos resultantes de três cultivos consorciados do taro com feijão-vagem, estabelecidos aos 0, 21 e 42 dias após o plantio do taro, e de quatro monoculturas, sendo três do feijão-vagem, estabelecidas nas mesmas épocas dos cultivos consorciados com o taro, e de uma monocultura do taro. Como material propagativo, utilizou-se o clone ‘Japonês’ e a cultivar de feijão-vagem ‘Estrela’. Os sistemas consorciados foram agronomicamente viáveis, destacam os consórcios do feijão-vagem com o taro implementados aos 0 e 21 dias após o plantio do taro.

Palavras-chave: *Colocasia esculenta*, *Phaseolus vulgaris*, rentabilidade, agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

As propriedades familiares buscam diversificar sua produção para aumentar a rentabilidade e melhor aproveitamento da área. O uso de tecnologias que aumentem o aproveitamento da área disponível e diminuam os danos ao ambiente são fundamentais, dentre essas tecnologias, o cultivo consorciado de hortaliças destaca-se com grande potencial (Oliveira, 2004).

Nos cultivos consorciados, duas ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, são exploradas concomitantemente na mesma área (Vieira, 1998). Esse sistema, permite a estabilidade da produção em diferentes estações, maior retorno econômico, diversificação do produto colhido e aproveitamento da terra, água, insumos agrícolas e de mão de obra (Montezano & Peil, 2006). A cultura do taro apresenta rusticidade e ciclo longo, características interessantes para o cultivo consorciado. Pesquisas envolvendo especificamente consórcio do taro com outras hortaliças são relativamente poucas. Devido às características morfologia da planta, espaçamento utilizado, ciclo cultural, exigências climáticas e tolerância ao sombreamento parcial (Gondim *et al.*, 2007), a associação do taro com a cultura do feijão-vagem indeterminado seria potencialmente vantajosa. Todavia, a produtividade das culturas em consórcio e a viabilidade econômica deste sistema são dependentes do período de convivência das espécies em consorciação. Objetivou-se, com o trabalho, avaliar a viabilidade agrônômica e econômica do consórcio do taro com feijão-vagem em três épocas de instalação dos consórcios.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em Viçosa em Argissolo Vermelho-Amarelo Cambissólico, textura Argilosa, a 650 m de altitude, 20°45'47" LS e 42°49'13" LW, no período de 30/09/2011 a 30/06/2012. A região apresenta clima tipo “Cwa” (clima subtropical úmido), com precipitação média de 1.341 mm e temperaturas máxima e mínima de 21,6°C e 14°C.

Os tratamentos consistiram da consorciação das culturas do taro e feijão-vagem, em três épocas de implantação dos consórcios, e os respectivos cultivos solteiros. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, e parcelas constituídas de quatro linhas de 2,4 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m com, respectivamente, oito plantas de taro e sete plantas de feijão-vagem por linha.

Foram utilizados rizomas filho de taro ‘Japonês’ (BGH 5925), com massa média de 60 g, obtidos do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV e sementes de feijão-vagem ‘Estrela’, do grupo macarrão. Procedeu-se o desbaste aos dias após a emergência.

A fertilização do solo para as culturas foi realizada com base nas análises química e física do solo e nas recomendações para as culturas, conforme (Ribeiro, 1999). A colheita do feijão-vagem realizadas três vezes por semana, durante trinta dias. Aos 274 DAP do taro, 10 plantas por repetição, dentro da parcela, foram avaliadas quanto à produção de rizomas. Os rizomas foram classificados com base no diâmetro transversal, nas classes filho grande (FG), médio (FM), pequeno (FP) e refugio (REF). A produtividade total consistiu do somatório das produtividades de rizomas mãe e filhos. Consideraram-se comerciáveis o somatório das classes FG + FM + FP. Determinando-se o comprimento (CVA) e diâmetro de vagem (DVA), número de vagens por planta (NVP), produções total (PT), comercial (PC) e não comercial (PNC) de vagens e produções de massa de matéria fresca (MFPA) e seca da parte aérea (MSPA) das plantas após colheita de todas as vagens.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. E as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey e comparadas ao controle pelo teste de Dunnett; os contrastes de interesse foram comparados pelo teste F, ao nível de 1 e 5% de probabilidade, usando o programa SAEG 9.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças entre os tratamentos para produção de rizomas total, comercial, filho grande e refugio (Tabela 1). Comparado ao controle, a associação do feijão-vagem com o taro aos 42 DAP do taro proporcionou maiores rendimentos de rizomas total e filho grande e menor rendimento de rizomas refugio, com maiores rendimentos de rizomas total, comercial e filho grande e menor de rizomas refugio comparado ao consórcio implantado ao 0 DAP do taro.

Tabela 1. Valores médios para rendimentos em massa de matéria fresca de rizomas mãe (RM), total (RT), comercial (RC), filho grande (FG), filho médio (FM), filho pequeno (FP), filho refugio (REF) e número de rizomas filho comerciais por planta (NFCP).

Tratamento	RM	RT	RC	FG	FM	FP	REF	NFCP
	----- t ha ⁻¹ -----							ud/planta
Monocultura - Taro	14,05 a	50,30 ab	28,91 ab	8,10 b	13,47 a	7,33 a	7,33 a	12,30 a
Consórcio – 0 DAP	15,49 a	44,84 b	22,58 b	5,81 b	11,24 a	5,45 a	6,76 a	10,25 a
Consórcio – 21 DAP	15,95 a	57,13 ab	33,31 a	11,70 ab	15,21 a	6,36 a	7,87 a	13,46 a
Consórcio – 42 DAP	18,51 a	59,75 a*	35,83 a	17,31 a*	13,50 a	5,01 a	5,40 b*	11,96 a
C.V. (%)	26,28	10,65	13,53	35,77	27,07	22,41	19,60	14,88

A associação do feijão-vagem com o taro aos 0 DAP do taro foi a que proporcionou os menores valores de rendimento de rizomas, devido a competição por fatores de crescimento entre as duas culturas nos dois meses iniciais, devido ao crescimento lento do taro em relação ao feijão-vagem.

Por sua vez, a associação do feijão-vagem aos 42 DAP do taro foi benéfica à cultura do taro proporcionando rendimentos 1,32 vezes maior que o controle para RM, de 1,19 vezes para RT, de 1,24 vezes para RC e de 2,14 vezes para rizomas FG. Além disso, enquanto no cultivo solteiro a

produção de RC correspondeu a cerca de 57% da produção de RT e a de FG cerca de 28 % da produção de RC, na associação aos 42 DAP a produção de RC foi responsável por cerca de 60% da de RT e a de FG a cerca de 48% da de RC. Portanto, a associação do feijão-vagem com taro aos 42 DAP proporcionou maior percentual de rizomas comerciais e de filho grande, esse último com maiores cotações de mercado, além de menor produção de rizomas refugo.

A associação do taro com outras olerícolas tem mostrado resultados diversos. Em cultivo de taro ‘Chinês’ solteiro e consorciado com chicória, Heredia Zarate *et al.* (2007) observaram maior produção comercial do taro no cultivo solteiro. Enquanto, o consórcio com alface ‘Quatro Estações’, a produção comercial foi superior no cultivo consorciado (Heredia Zarate *et al.* 2006).

Os rendimentos de rizomas obtidos nesse trabalho estão bem acima dos encontrados por Heredia Zarate *et al.* (2006) com taro ‘Chinês’ em Dourados – MS. Além das culturas e épocas de associação, condições edafoclimáticas distintas podem levar a resultados contrastantes.

Apesar da maioria das espécies da família Araceae serem consideradas plantas de sombra (Rubatzky & Yamagushi, 1997), o sombreamento das plantas de taro proporcionado pelo feijão-vagem, pode ter influenciado nas menores produtividades observadas para o taro. Sendo necessário um período inicial de até 21 DAP isento de competição.

Os valores das características avaliadas na cultura do feijão-vagem consorciado foram inferiores aos do cultivo solteiro, com valores negativos em quase todos os contrastes, exceto para comprimento de vagem (Y1 e Y2), produção não comercial (Y1) e diâmetro de vagens (Y3), (Tabela 2). Esses resultados evidenciam que as plantas de feijão-vagem consorciadas, sofreram competição, com menores valores das características CVA no consórcio Y3; DVA nos consórcios Y1 e Y2; NVP, PT, PC, MFPA e MSPA nos consórcios nas três épocas (Y1, Y2 e Y3) e de PNC nos consórcios Y2 e Y3.

Tabela 2. Valores médios observados e contrastes entre cultivos consorciados e solteiros de feijão-vagem, nas três épocas de associação (Y1, Y2 e Y3), das características comprimento (CVA) e diâmetro de vagem (DVA), número de vagens por planta (NVP), produções total (PT), comercial (PC) e não comercial (PNC) de vagens e produções de massa de matéria fresca (MFPA) e seca da parte aérea (MSPA) das plantas após colheita de todas as vagens.

Contrastes	Tratamentos	CVA	DVA	NVP	PT	PC	PNC	MFPA	MSPA
		cm	cm	Ud.	t ha ⁻¹	t ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	t ha ⁻¹	t ha ⁻¹
Y 1	2	13,56	0,90	145,75	29,59	29,3	196,66	19,52	4,75
	5	13,55	0,91	170,62	35,46	35,25	191,66	23,29	5,12
		0,01 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	-24,87*	-5,87*	-5,95*	5,00 ^{ns}	-3,77 ^{ns}	-0,37 ^{ns}
Y 2	3	13,86	0,89	84,30	16,87	16,69	181,66	13,34	3,25
	6	13,82	0,90	120,90	25,41	25,20	207,50	18,26	4,01
		0,04 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	-36,60**	-8,54**	-8,51**	-25,84 ^{ns}	-4,92 ^{ns}	-0,76 ^{ns}
Y 3	4	12,59	0,85	22,22	13,71	3,61	98,33	4,22	1,03
	7	12,83	0,81	30,45	4,93	4,73	200,83	7,97	1,75
		-0,24 ^{ns}	0,04**	-8,23 ^{ns}	-1,22 ^{ns}	-1,12 ^{ns}	-102,50**	-3,75 ^{ns}	-0,72 ^{ns}

NS; **; *: respectivamente, não significativo e significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F; Y1 – Feijão-vagem consorciado com o taro aos 0 DAP vs. Feijão-vagem solteiro aos 0 DAP; Y2 – Feijão-vagem consorciado com o taro aos 21 DAP vs. Feijão-vagem solteiro aos 21 DAP; Y3 – Feijão-vagem consorciado com o taro aos 42 DAP vs. Feijão-vagem solteiro aos 42 DAP.

As plantas de feijão-vagem em consórcio sofreram competição das plantas de taro, como pode ser visualizado pela massa de matéria fresca da planta (Tabela 2). O número de vagens por

planta foi o mais afetado, o que refletiu nas produções total, comercial e não comercial. Todavia, não inviabilizou a obtenção de vagens com padrão comercial.

CONCLUSÃO

Os consórcios do taro com feijão-vagem, nas três épocas implementadas, foram agronomicamente viáveis. Dentre esses se destacam os consórcios implementados aos 0 e 21 dias após o plantio do taro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gondim ARO, Puiatti M, Cecon PR & Finger FL (2007) Crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas em taro cultivado sob sombreamento artificial. *Horticultura Brasileira*, 25:418-428.

Heredia Zárate NA, Vieira MC, Giuliani AR, Helmich M, Chiquito EG & Amadori AH (2006) Taro 'Chinês' em cultivo solteiro e consorciado com cenoura 'Brasília' e alface 'Quatro Estações'. *Horticultura Brasileira* 24: 324-328.

Heredia Zárate NA, Vieira MC, Graciano JD, Helmich M, Gassi RP, & Souza CM (2007) Produção do taro chinês, em cultivo solteiro e consorciado com chicória. *Ciências Agrotecnologia*, Lavras, 31: 1558-1562.

Montezano EM & Peil RMN (2006) Sistema de consórcio na produção de hortaliças. *Revista Brasileira Agrociência*, 12: 129 -132.

Oliveira FL, Ribeiro RLD, Silva VV, GUERRA JGM & ALMEIDA DL (2004) Desempenho do inhame (taro) em plantio direto e no consórcio com crotalária, sob manejo orgânico. *Horticultura Brasileira*, 22: 638-641.

Puiatti M (2002) Manejo da cultura do taro In: Carmo CAS. (Ed.). *Inhame e taro: sistemas de produção familiar*. Vitória-ES: INCAPER, p203-252.

Ribeiro CA, Guimarães PTG, Alvares VH (1999) Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. *Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação*. Viçosa. 359 p.

Rubatzky VE & Yamaguchi M (1997) *Word vegetables. Principles, production, and nutritive values*. 2. ed. New York: Chapman & Hall. 843 p.

Vieira C (1998) Cultivos consorciados. In: Vieira C, Paula Júnior TJ & Borém A (Eds.). *Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais*. Viçosa: UFV. p. 523-558.

VIABILIDADE AGROECONÔMICA DA CONSORCIAÇÃO DO TARO COM FEIJÃO-VAGEM INDETERMINADO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO ⁽¹⁾

Janiele Cássia Barbosa Vieira², Ariana Mota Pereira³, Mário Puiatti⁴

¹ Trabalho executado com recursos CNPq, FAPEMIG e CAPES

² Pós-graduação em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV- MG, janicassia@yahoo.com.br

³ Pós-graduação em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV- MG, ariana.mota@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, mpuiatti@ufv.br

RESUMO: A consorciação de culturas permite alcançar altas produtividades por unidade de área e promover a sustentabilidade do sistema de produção. Objetivou-se avaliar a viabilidade agrônômica e a rentabilidade econômica do consórcio do taro (*Colocasia esculenta*) com feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris*) de hábito de crescimento indeterminado. O experimento foi conduzido em campo, no período de outubro/2011 a junho/2012. Constou-se de sete tratamentos resultantes de três cultivos consorciados do taro com feijão-vagem, estabelecidos aos 0, 21 e 42 dias após o plantio do taro, e de quatro monoculturas, sendo três do feijão-vagem, estabelecidas nas mesmas épocas dos cultivos consorciados com o taro, e de uma monocultura do taro. Utilizou-se o clone ‘Japonês’ e a cultivar de feijão-vagem ‘Estrela’. A determinação dos custos de produção dos cultivos foi realizada com base no custo operacional de produção. Todos os sistemas consorciados foram agronomicamente viáveis por apresentarem Uso Eficiente da Terra (UET) acima de um. Dentre esses se destacam os consórcios do feijão-vagem com o taro implementados ao 0 e 21 dias após o plantio do taro por proporcionarem maior renda líquida e vantagem monetária corrigida.

Palavras-chave: *Colocasia esculenta*, *Phaseolus vulgaris*, rentabilidade, agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

As propriedades familiares buscam diversificar sua produção para aumentar a rentabilidade e melhor aproveitamento da área. O uso de tecnologias que aumentem o aproveitamento da área disponível e diminuam os danos ao ambiente são fundamentais, dentre essas tecnologias, o cultivo consorciado de hortaliças destaca-se com grande potencial (Oliveira, 2004).

Nos cultivos consorciados, duas ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, são exploradas concomitantemente na mesma área (Vieira, 1998). Esse sistema, permite a estabilidade da produção em diferentes estações, maior retorno econômico, diversificação do produto colhido e aproveitamento da terra, água, insumos agrícolas e de mão de obra (Montezano & Peil, 2006). A cultura do taro apresenta rusticidade e ciclo longo, características interessantes para o cultivo consorciado. Pesquisas envolvendo especificamente consórcio do taro com outras hortaliças são relativamente poucas. Devido às características morfologia da planta, espaçamento utilizado, ciclo cultural, exigências climáticas e tolerância ao sombreamento parcial (Gondim et al., 2007), a associação do taro com a cultura do feijão-vagem indeterminado seria potencialmente vantajosa. Todavia, a produtividade das culturas em consórcio e a viabilidade econômica deste sistema são dependentes do período de convivência das espécies em consorciação.

Objetivou-se, com o trabalho, avaliar a viabilidade agrônômica e econômica do consórcio do taro com feijão-vagem em três épocas de instalação dos consórcios.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em Viçosa em Argissolo Vermelho-Amarelo Cambissólico, textura Argilosa, a 650 m de altitude, 20°45'47" LS e 42°49'13" LW, no período de 30/09/2011 a 30/06/2012. A região apresenta clima tipo "Cwa" (clima subtropical úmido), com precipitação média de 1.341 mm e temperaturas máxima e mínima de 21,6 °C e 14 °C.

Os tratamentos consistiram da consorciação das culturas do taro e feijão-vagem, em três épocas de implantação dos consórcios, e os respectivos cultivos solteiros. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, e parcelas constituídas de quatro linhas de 2,4 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m com, respectivamente, oito plantas de taro e sete plantas de feijão-vagem por linha. Foram utilizados rizomas filho de taro 'Japonês' (BGH 5925), com massa média de 60 g, obtidos do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UFV e sementes de feijão-vagem 'Estrela', do grupo macarrão. Procedeu-se o desbaste aos dias após a emergência. A fertilização do solo para as culturas foi realizada com base nas análises química e física do solo e nas recomendações para as culturas, conforme (Ribeiro, 1999).

Aos 90, 120, 150 e 180 dias após o plantio foram realizadas estimativas do Índice de Área foliar (IAF) e do coeficiente de extinção de luz (índice k) com auxílio de um ceptômetro AccuPAR modelo LP-80. Os indicadores agroeconômicos usados para medir a eficiência dos sistemas consorciados foram, conforme Beltrão et al., (1984): índice de uso eficiente da terra (UET); renda bruta (RB); renda líquida (RL); vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc). O índice UET é dado pela expressão: $UET = (I_{taro} / S_{taro}) + (I_{feijão-vagem} / S_{feijão-vagem})$, em que I e S representam as produtividades dos sistemas consorciado e solteiro de cada cultura. Os valores pagos pelo feijão-vagem foram de: R\$ 0,81; 0,79 e 0,81 nos três meses de plantio e para o taro foi de R\$ 1,15/kg (CEASA-MG, 2012). A vantagem monetária e a vantagem monetária corrigida foram obtidas pelas seguintes expressões: $VM = RB \times (UET - 1) / UET$ e $VMc = RL \times (UET - 1) / UET$ (Beltrão et al., 1984).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. E as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey e comparadas ao controle pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 90 dias, todos os tratamentos em consórcio, e aos 120 dias, o consórcio 0 DAP do taro, apresentaram valores de IAF menores que do controle (Tabela 1). Também aos 90 dias, os consórcios 0 e 21 DAP do taro e aos 120 dias o consórcio 0 DAP do taro apresentaram menores valores de k que a monocultura do taro. Esses resultados evidenciam que as plantas de taro tiveram o seu crescimento afetado pela competição com as plantas do feijão-vagem.

O hábito de crescimento indeterminado das plantas de feijão-vagem, que alcançaram a altura do tutor (2,0 m), ocasionou sombreamento das plantas de taro resultando em menores valores de IAF e de k nas primeiras avaliações. O efeito negativo da competição foi mais pronunciado no consórcio no 0 DAP, conforme demonstrado pelos menores valores de IAF e de k na avaliação realizada aos 120 dias (Tabela 1), ou seja, 60 dias após a retirada das plantas de feijão-vagem. Godim et al. (2007) avaliou o crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas em taro sob sombreamento artificial, e observou que o máximo de IAF do taro ocorreu entre 90 e 120 DAP. Segundo (Godim et al., 2007) quando as plantas de taro são submetidas a um intenso sombreamento, as plantas passam a investir no crescimento do pecíolo à procura de luz. Os dados de menores valores de IAF encontrados nas avaliações realizadas aos 90 e 120 dias, sobretudo no consórcio implementado aos 0 DAP do taro, evidenciam esse fenômeno.

O coeficiente de extinção de luz (k) apresentou comportamento semelhante ao do IAF (Tabela 1). O k está ligado à disposição das folhas e ao ângulo de inclinação das folhas que, juntamente com o IAF, fornece uma indicação da eficiência das plantas em interceptar a radiação solar (Bernades et

al., 2011). Estudos com esse enfoque fornecem importantes respostas sobre a utilização da radiação solar pelas plantas; entretanto, para a cultura do taro, poucos são os estudos disponíveis nesse contexto. Bernades et al, (2011) obtiveram k para monocultura do taro variando de 0,44 a 0,99. No presente trabalho, o k variou de 0,31 a 0,49. Esses valores de k, relativamente baixos, são devidos à arquitetura ligeiramente ereta das folhas das plantas de taro.

Tabela 1. Valores médios do índice de área foliar e do coeficiente de extinção de luz (k) dos cultivos aos 90, 120, 150 e 180 dias após o plantio do taro, medido nos sistemas monocultivo de taro e em três épocas de associação (consórcios) do taro com feijão-vagem.

Tratamentos	Dias após plantio do taro			
	90	120	150	180
	Índice de área foliar			
Monocultura taro	6,91 a	6,21 a	4,35 a	2,58 a
Consorcio - 0 DAP	2,90 c*	2,96 b*	3,64 a	2,76 a
Consorcio - 21 DAP	4,27 bc*	5,11 a	3,97 a	3,48 a
Consorcio - 42 DAP	5,41 ab*	5,27 a	4,63 a	3,10 a
	Coeficiente de extinção de luz (k)			
Monocultura do taro	0,47 a	0,39 a	0,46 a	0,49 a
Consorcio - 0 DAP	0,37 b*	0,31 a*	0,44 a	0,42 a
Consorcio - 21 DAP	0,38 b*	0,40 a	0,40 a	0,46 a
Consorcio - 42 DAP	0,43 ab	0,35 a	0,43 a	0,46 a

Dentro de cada característica, médias, nas colunas, seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; médias seguidas de asterisco (*) diferem do controle pelo teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 encontram-se os indicadores agroeconômicos. De modo geral, maiores eficiências biológicas e econômicas foram observadas nos cultivos consorciados. Comparados ao controle, os consórcios implantados aos 0, 21 e 42 DAP do taro apresentaram índice de uso da terra (UET), respectivamente, 63%, 86% e 128% maior; a renda bruta foi 81%, 72% e 38% maior e a renda líquida 92%, 80% e 32% maior.

Tabela 2. Indicadores agroeconômicos, Índice de Uso da Terra (UET), Renda Bruta (RB), Renda Líquida (RL), Vantagem Monetária (VM) e Vantagem Monetária corrigida (VMc).

Sistemas Consorciados	UET	RB (R\$ ha ⁻¹)	RL (R\$ ha ⁻¹)	VM (R\$ ha ⁻¹)	VMc (R\$ ha ⁻¹)
Monocultura taro	1,00 c	23.132,00 cd	16.579,00 cd	-	-
Consorcio - 0 DAP	1,63 b	41.870,00 a	31.853,00 a	15.949,00 a	12.174,00 a
Consorcio - 21 DAP	1,86 ab	39.833,00 a	29.816,00 ab	18.296,00 a	13.709,00 a
Consorcio - 42 DAP	2,28 a	31.882,00 a	21.865,00 cd	16.869,00 a	11.591,00 a
Monocultura feijão - 0 DAP	1,00 c	28.557,00 bc	22.921,00 bc	-	-
Monocultura feijão - 21 DAP	1,00 c	19.911,00 d	14.275,00 d	-	-
Monocultura feijão - 42 DAP	1,00 c	4.213,00 e	-1.423,00 e	-	-

*Médias, nas colunas, seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Portanto, melhor aproveitamento dos fatores ambientais disponíveis se deu nos sistemas consorciados, uma vez que as UETs foram maiores que 1 (a unidade), variando de 63 a 128%. Isso significa que são necessários de 63 a 128% a mais de área para que as culturas em plantio solteiro produzam o equivalente à produção dessas consorciadas em um hectare.

Resultados similares foram encontrados por Heredia Zárte et al. (2005) que obtiveram valores de UET e renda bruta, superiores nos cultivos consorciados de dois cultivares de taro com alface em relação ao cultivo solteiro.

Nos cultivos consorciados implantados especialmente aos 0 e 21 DAP, foi constatada grande participação da cultura do feijão-vagem na composição dos índices avaliados. Apesar do alto índice de UET no consórcio implantado aos 42 DAP, esse apresentou a menor renda bruta, renda líquida e vantagem monetária corrigida dentre os consórcios, e a segunda pior em vantagem monetária. Nesse consórcio (42 DAP), houve a menor produtividade do feijão-vagem. Essa menor produtividade não foi decorrente somente da maior competição das plantas de taro devido à época da implantação da associação, mas, foi ocasionada por intensas chuvas nesse período, que prejudicaram a cultura, como pode ser observado também pelo baixo rendimento no cultivo do feijão-vagem solteiro, o qual proporcionou renda líquida negativa (prejuízo).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beltrão NEM, Nobrega LB, Azevedo DMP & Vieira DJ (1984) Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão 'upland' e feijão 'caupi'. Campina Grande, Embrapa-CNPA. 21 p. (Boletim de Pesquisa, 15).

Bernardes CO, Martins CAS, Lopes FS, Rocha MJR & Xavier TMT (2011) Leaf área, leaf área index and light extinction coefficient for taro culture. Enciclopedia Biosfera, Centro científico conhecer, Goiânia, 12: 1-9.

CEASA-MG. (2012) Centrais de abastecimento de Minas Gerais
http://minas.ceasa.mg.gov.br/detec/oferta_preco/oferta_medio_prd/ofertas_medio_prd.php:
acessado em 07 dezembro de 2012.

Gondim ARO, Puiatti M, Cecon PR, Finger FL (2007) Crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas em taro cultivado sob sombreamento artificial. Horticultura Bras., 25:418-428.

Heredia Zárte NA, Vieira MC, Oliveira ACP, LIMA AA (2005) Produção e renda bruta de dois cultivares de taro, em cultivo solteiro e consorciado com alface. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 26: 283-290.

Montezano EM & Peil RMN (2006) Sistema de consórcio na produção de hortaliças. Revista Brasileira Agrociência, 12: 129 -132.

Oliveira FL, Ribeiro RLD, Silva VV, GUERRA JGM & ALMEIDA DL (2004) Desempenho do inhame (taro) em plantio direto e no consórcio com crotalária, sob manejo orgânico. Horticultura Brasileira, 22: 638-641.

Ribeiro CA, Guimarães PTG, Alvares VH (1999) Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa. 359 p.

Vieira C (1998) Cultivos consorciados. In: Vieira C, Paula Júnior TJ & Borém A (Eds.). Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais. Viçosa: UFV. p. 523-558.

DESEMPENHO DA ARARUTA ‘VIÇOSA’ (*MARANTA ARUNDINACEA* L.) CONSORCIADA COM CROTALÁRIA ⁽¹⁾

Janiele Cássia Barbosa Vieira², João Nacir Colombo³, Ariana Mota Pereira⁴, Mário Puiatti⁵

¹ Trabalho executado com recursos CNPq e CAPES)

² Pós-graduação em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV- MG, janicassia@yahoo.com.br

³ D.Sc., Professor – Instituto Federal de Santa Tereza, - IFST, joaonacirc@yahoo.com.br

⁴ Pós-graduação em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, ariana.mota@ufv.br

⁵ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, mpuiatti@ufv.br

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho produtivo e o teor de amido nos rizomas da araruta comum ‘Viçosa’ cultivada em consórcio com a *Crotalaria juncea*. Foram avaliados quatro tratamentos resultantes de três cultivos consorciados da araruta com *Crotalaria juncea*, com o corte da crotalária efetuado aos 90, 120 e 150 dias após a semeadura (DAS) e o controle (monocultura da araruta). Em cada época de corte da crotalária foram avaliados comprimento das plantas de araruta, aporte de massa e incidência de plantas invasoras. Na colheita, determinou a produtividade e produção de amido pelos rizomas. O consórcio proporcionou maior comprimento das plantas de araruta e menor incidência de plantas invasoras na área. O corte da crotalária realizado aos 90 DAS proporcionou maior produtividade de rizomas de araruta e de amido, com aporte, pela crotalária, de 29,7 t ha⁻¹ de matéria fresca.

Palavras-Chave: *Maranta arundinacea*, *Crotalaria juncea*, adubação verde, produtividade.

INTRODUÇÃO

A araruta (*Maranta arundinacea* L.) é uma planta herbácea, com rizomas ricos em amido de excelente qualidade, o teor de amido no rizoma fresco, conforme a idade da planta, varia entre 18 a 23% (Ferrari et al., 2005). A araruta já foi muito cultivada pelos agricultores familiares no Brasil, mas perdeu espaço nos últimos 50 anos. Isso ocorreu devido à concorrência de outras féculas, que fizeram com que a indústria alimentícia fosse substituindo a araruta pelo amido de outras féculas como a mandioca, milho, trigo e aveia (Neves et al., 2005). Atualmente, as indústrias alimentícias voltaram a ter grande interesse pelo amido da araruta, devido o preço no mercado internacional ser mais elevado do que os similares (Cereda, 2002).

O emprego da adubação verde é vantajoso na agricultura familiar, pelo fato de fixar nitrogênio atmosférico proporcionando a incorporação deste nutriente nos sistemas de cultivo (Corêa et al., 2014). Entre as espécies de adubo verde está a *Crotalaria juncea*, que é uma leguminosa anual de caule ereto, apresenta boa produção de biomassa, capaz de fixar N₂ atmosférico e de reciclar vários nutrientes do perfil do solo (Vargas et al., 2011).

É de fundamental importância o resgate da araruta para a agricultura brasileira, especialmente na agricultura familiar, devido à rusticidade das plantas, valor de mercado elevado, além de não exigente em tecnologias sofisticadas, portanto apropriada a exploração familiar. Além disso, a consorciação da araruta com plantas de adubação verde fixadoras de N₂, como é o caso da crotalária, seria uma opção para melhorar/manter a fertilidade do solo.

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de rizomas e o teor de amido da araruta ‘Viçosa’ cultivada em consórcio com a *Crotalaria juncea*, considerando três épocas de corte da leguminosa.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a 650 m de altitude, 20°45'47" S e 42°49'13" W em Viçosa-MG, no período de outubro de 2012 a setembro de 2013. Com clima tipo "Cwa" (clima subtropical úmido), com precipitações de 1.341 mm e temperaturas máxima e mínima de 21,6 °C e de 14 °C.

Os tratamentos consistiram de: T1 - araruta solteira; T2 - consórcio araruta e crotalária com corte da crotalária aos 90 dias após semeadura da crotalária (DAS); T3 - consórcio araruta e crotalária com corte da crotalária aos 120 DAS e T4 - consórcio araruta e crotalária com corte da crotalária aos 150 DAS. Utilizou-se a araruta 'Viçosa' e a *Crotalaria juncea*, no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de 4 linhas de 4,0 m de comprimento, espaçadas a 0,80 m e araruta espaçadas a 0,40 m dentro da linha. No plantio da araruta foi utilizado mudas com 10 g de massa fresca. No cultivo consorciado, lateralmente às plantas de araruta, 30 dias após o seu plantio, foram semeadas 50 sementes m linear de crotalária.

Foi realizada uma amostragem nas plantas de araruta aos 90 dias após o plantio (DAP). Em cada época de corte da crotalária (90, 120 e 150 DAS), avaliaram-se massa de matéria fresca (MF), seca (MS), comprimento das plantas de araruta.

A colheita da araruta foi realizada aos 319 DAP, com 50% das plantas senescendo. Os rizomas foram classificados em três classes: grande (> 20 cm), médio (12 a 20 cm) e pequeno (< 12 cm). Os rizomas foram desintegrados em liquidificador industrial, passado por peneiras de 60 e 200 mesh para separação e purificação do leite de amido, passou por lavagem e sofreu secagem em estufa a 70 °C por 72 h (Leonel & Cereda, 2002).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas entre si utilizando-se o teste de Tukey, e comparadas ao controle pelo teste de Dunnett, todos ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Exceto para produtividade de MF das classes de rizomas média e total, não houve diferença entre tratamentos quanto produtividade das demais classes de rizomas, assim como no número, comprimento e diâmetro de rizomas (Tabela 1). Rizomas classe média foram os que mais contribuíram com a produção total aos 90 DAS, devido a liberação de nutrientes. Heredia Zárate et al. (2007) em sistema solteiro e consorciado da araruta com as culturas de alface e cenoura encontraram resultados similares.

O potencial de benefício do uso da adubação verde em hortaliças é dependente da sincronização entre o ciclo do adubo verde e da hortaliça.

A liberação de nutrientes pelas leguminosas depende de diversos fatores. Temperatura, aerobiose, umidade, pH do solo, teores de nutrientes e relação C/N dos resíduos. O corte aos 150 DAS ocorreu no outono, período que em Viçosa-MG devido a queda de temperatura e umidade dificulta a decomposição. Portanto, a falta de sincronia entre a disponibilização dos nutrientes e a demanda nutricional da cultura pode ter sido responsável pela menor produtividade de rizomas classe média e total observada pelo corte aos 150 DAS (Tabela 1).

O teor de amido em araruta pode variar em 18,8 a 23,8% em rizomas colhidos com 12 e 14 meses, respectivamente (Ferrari et al., 2005). No presente trabalho o teor de amido variou de 16,2 a 17,8% e as quantidades de amido produzidas variaram de 2,07 (corte aos 150 DAS) a 3,46 t ha⁻¹ (corte aos 90 DAS), mesmo comportamento observado para MF de rizomas da classe média, com menor valor obtido com o corte aos 150 DAS (Tabela 1).

Na colheita da araruta, Heredia Zárate et al. (2007) verificaram comprimento de plantas variando de 99,14 cm no cultivo solteiro, a 99,84 cm no cultivo consorciado com a alface (menor porte que a araruta). No presente trabalho, o comprimento das plantas de araruta variou de 63,31 a 93,12 cm. Aos 90 DAS, as plantas de araruta dos tratamentos consorciados apresentou comprimento superior ao controle (Tabela 2), o que pode estar relacionado com o sombreamento feito pela

crotalaria.

Tabela 1. Número por planta, comprimento, diâmetro e produtividade de rizomas grande (RG), médio (RM), pequeno (RP), total por planta (RT) e de amido em rizomas de araruta ‘Viçosa’ em função da época de corte da crotalaria, em dias após a semeadura (DAS).

Classe de Rizoma	Tratamento de corte				Cv (%)
	Controle	90	120	150	
..... Número de rizomas (Unidade/planta).....					
RG	0,50 a	0,65 a	0,31 a	0,34 a	76,01
RM	4,65 a	5,87 a	4,78 a	3,75 a	121,66
RP	16,22 a	13,06 a	17,90 a	14,78 a	112,52
RT	21,37 a	19,59 a	23,00 a	18,87 a	17,43
..... Comprimento de rizomas (cm).....					
RG	22,18 a	25,80 a	23,71 a	23,35 a	8,19
RM	15,55 a	16,49 a	15,19 a	16,17 a	4,52
RP	7,51 a	8,46 a	7,40 a	7,79 a	19,74
..... Diâmetro de rizomas (cm).....					
RG	3,22 a	2,63 a	2,67 a	2,94 a	13,64
RM	2,63 a	2,75 a	2,57 a	2,67 a	6,38
RP	1,98 a	1,81 a	1,83 a	1,85 a	7,22
..... Produtividade de rizomas (t ha ⁻¹).....					
RG	1,62 a	1,93 a	0,77 a	1,01 a	86,54
RM	8,99 ab	11,08 a	7,47 ab	6,42 b	22,39
RP	7,21 a	6,46 a	7,28 a	5,38 a	22,49
RT	17,82 ab	19,47 a	15,52 ab	12,81 b	15,05
..... Produtividade de amido (t ha ⁻¹).....					
RT	3,15 a	3,46 a	2,62 ab	2,07 b*	14,99

Médias, nas linhas, seguidas da mesma letra não difere entre si pelo teste de Tukey; e médias seguidas de asterisco (*), diferem do controle pelo teste de Dunnett, ambos ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Comprimento de planta de araruta ‘Viçosa’ e de massa de matéria seca das plantas invasoras registrados aos 90, 120, 150 e 180 dias após a semeadura da crotalaria em função da época de corte da crotalaria, em dias após a semeadura (DAS).

Corte	90	120	150	180
..... Comprimento de plantas de araruta (cm).....				
DAS				
Controle	66,37 b	63,31 b	73,62 ab	73,43 a
90 DAS	91,25 a*	72,25 ab	64,12 b	64,50 a
120 DAS	93,12 a*	84,56 a*	76,81 ab	75,50 a
150 DAS	86,56 a*	78,12 ab*	83,18 a	73,68 a
CV (%)	10,41	10,41	10,41	10,41
..... Massa de matéria seca das plantas invasoras (t.ha ⁻¹).....				
Controle	0,97 a	2,82 a	1,05 a	0,99 ab
90 DAS	0,56 ab	0,36 b*	0,59 ab	1,50 a
120 DAS	0,34 b*	0,21 b*	0,12 b*	0,51 bc
150 DAS	0,37 b*	0,22 b*	0,15 b*	0,21 c*
CV(%)	42,61	42,61	42,61	42,61

Médias, nas colunas, seguidas por pelo menos uma mesma letra não difere entre si pelo teste de Tukey e seguidas de asterisco (*) diferem do controle pelo teste de Dunnett, ambos ao nível de 5% de probabilidade.

Aos 120 DAS, a araruta sombreada (120 e 150 DAS), apresentou maior comprimento

comparado ao controle. Na avaliação aos 150 DAS as sombreadas apresentou maior comprimento do que a crotalária cortada aos 90 DAS. E aos 180 DAS não houve diferença entre os tratamentos (Tabela 2). Esse comportamento também foi observado por Oliveira et al. (2004) em taro em consórcio com *juncea*. As menores produtividades de rizomas classe média, total e de amido nos sombreados por maior período, evidencia que o sombreamento fez com que investissem mais em parte aérea (maior comprimento) do que nos rizomas (Tabela 1).

CONCLUSÕES

A consorciação da crotalária com a araruta é viável, sendo que seu corte deve ser realizado, preferencialmente, até aos 90 dias após a semeadura, para maior produtividade de rizomas e de amido. O corte da crotalária efetuado após os 120 dias após da semeadura, embora proporcione produção de quantidades elevadas de biomassa, não é recomendado por afetar a produção de rizomas e de amido em araruta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cereda, M.P. Agricultura: tuberosas, amiláceas Latino Americanas, série: culturas de tuberosas, amiláceas Latino Americanas. II. São Paulo, Fundação Cargill, 2002, 440p.

Corrêa, A.L.; Abboud, A.C.S.; Guerra, J.G.M.; Aguiar, L.A.; Ribeiro, R.L.D. Adubação verde com crotalária consorciada ao mini milho antecedendo a couve-folha sob manejo orgânico. Revista Ceres, v.61, n.6, p.956-963, 2014. <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461060010>>.

Ferrari, T.B.; Leonel, M.; Sarmento, S.B.S. Características dos rizomas e do amido de araruta (*Maranta arundinacea*) em diferentes estádios de desenvolvimento da planta. Brazilian Journal of Food Technology, v.8, n.2, p.93-98, 2005. <<http://www.ital.sp.gov.br/bj/artigos/brazilianjournal/free/p05191.pdf>> 02 Set. 2015.

Heredia Zárate, N.A.; Vieira, M.C.; Renan, A.; Klant, S.; Fernando, M.; Moreno, B.; Souza, M. Produção da araruta “comum” solteira e consorciada com alface e cenoura. Acta Científica Venezuelana, v. 58, n.1 p. 1-5, 2007.

Leonel, M.; Cereda, M.P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 22, n.1 p. 65-69, 2002. <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v22n1/a12v22n1.pdf>> 02 Set. 2015.

Neves, M.C.P.; Coelho, I.S.; Almeida, D.L. Araruta: Resgate de um cultivo tradicional. EMBRAPA-RJ, p.1-4, 2005. (comunicado técnico).<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/33053/1/cot079.pdf>> 02 Set. 2015.

Oliveira, F.L.; Ribeiro, R.L.D.; Silva, V.V.; Guerra, J.G.M.; Almeida, D.L. Desempenho do inhame (taro) em plantio direto e no consórcio com crotalária, sob manejo orgânico. Horticultura Brasileira, v.22, n.3, p. 638-641, 2004.<<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000300028>>.

Vargas, T.O.; Diniz, E.R.; Santos, R.H.S.; Lima, C.T.A.; Urquiaga, S.; Cecon, P.R. Influência da biomassa de leguminosas sobre a produção de repolho em dois cultivos consecutivos. Horticultura Brasileira, v.29, p.562-568, 2011.<<http://www.scielo.br/pdf/hb/v29n4/a20v29n4.pdf>>. 02 Set. 2015.

EFEITO DOS MICRO-ORGANISMOS EFICIENTES (EM) NA GERMINAÇÃO DE *Brachiaria Brizantha*

Lidiane Figueiredo dos Santos¹, Marliane de Cássia Soares da Silva², Maria Catarina Megumi Kasuya³, Rogério de Paula Lana⁴ e Karina Guimarães Ribeiro⁵

¹ Mestranda em Agroecologia - Universidade Federal de Viçosa, lidianefigueiredosantos@hotmail.com

² Pós-Doutoranda em Microbiologia Agrícola - Universidade Federal de Viçosa, mcassiabio@yahoo.com.br

³ Professora do Departamento de Microbiologia - Universidade Federal de Viçosa, mkasuya@ufv.br

⁴ Professor do Departamento de Zootecnia - Universidade Federal de Viçosa, rlana@ufv.br

⁵ Professora do Departamento de Zootecnia - Universidade Federal de Viçosa, karinaribeiro@ufv.br

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de micro-organismos eficientes (EM 2) na germinação de *Brachiaria Brizantha*. O EM é um produto agroecológico, natural, formado por micro-organismos capturados da natureza e que coexistem em um meio líquido. O tratamento de *Brachiaria Brizantha* com EM 2 a 1% por 5 minutos e com EM 2 a 2% por 5 minutos apresentaram os maiores valores de germinação. Conclui-se que o EM é eficaz no aumento da germinação de *Brachiaria Brizantha*.

Palavras-chave: micro-organismos eficientes, brachiaria brizantha, sementes, germinação.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as plantas forrageiras constituem a principal fonte de nutrientes necessários à produção dos ruminantes. Sendo assim, as gramíneas forrageiras de clima tropical e subtropical constituem uma alternativa bastante viável na alimentação animal, dado ao seu alto potencial de produção e baixo custo (OLIVEIRA et al., 2000). Dentre as forrageiras, a *Brachiaria brizantha* destaca-se como a espécie mais plantada no Brasil e com o maior volume de exportação de suas sementes (CASTRO et al., 1994).

O fato de milhões de hectares serem cobertos por pastagens de *Brachiaria brizantha*, revela a necessidade de suas sementes apresentem boa qualidade, alta germinação e vigor (LAGO e MARTINS, 1998). Estudos realizados com sementes do gênero *brachiaria* demonstraram que os envoltórios (gluma, pálea e lema) constituem uma barreira para a germinação. Além da dormência imposta pelos envoltórios das sementes em *B. brizantha*, a dormência de natureza fisiológica ou atribuída ao embrião pode limitar a germinação (GARCIA e CÍCERO, 1992).

A indução da germinação de sementes de espécies de *brachiaria* tem sido conseguida com a utilização de diferentes métodos, dentre eles: aquecimento, escarificação ácida e indução do envelhecimento (LAGO e MARTINS, 1998). Entretanto, muitas dessas técnicas são caras, inviabilizando o processo, ou demoradas, afetando a venda do produto. Assim, é de suma importância o desenvolvimento de novas técnicas de germinação de forrageiras, a fim de se obter maior germinação em menor tempo.

Outro intensificador da germinação de sementes é o EM (Micro-organismos Eficientes). O EM é um produto agroecológico, natural, formado por comunidades de fungos, bactérias e actinomicetos que coexistem em um meio líquido, sendo estes micro-organismos encontrados naturalmente em solos férteis e em plantas. Segundo a AMBIEM (2008), os micro-organismos desse coquetel não são nocivos, patógenos, geneticamente modificados ou quimicamente sintetizados, são seres naturais que promovem um processo de fermentação antioxidante benéfico, aceleram a decomposição da matéria orgânica e promovem o equilíbrio da flora microbiana.

Pesquisas revelam que o EM aumentou a taxa de germinação de milho, sorgo e girassol (VAN

TONDER et al., 2014). Resultados positivos para a germinação de sementes com EM também foram relatados por Khan et al. (2011), para as sementes de *Dalbergia sissoo*, e por Mowa e Maass (2012), para as sementes de *Harpagophytum procumbens*. O entendimento do processo de germinação com EM é importante para o avanço do manejo agroecológico de sementes de *Brachiaria Brizantha*. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de micro-organismos eficientes (EM 2) na germinação de *Brachiaria Brizantha*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a eficiência do EM 2 na germinação de sementes de *Brachiaria brizantha*, foram utilizadas 1.800 sementes. Um total de 200 sementes foram usadas para cada um dos 9 tratamentos replicados 4 vezes com 50 sementes por repetição. Nove tratamentos diferentes foram preparados para o experimento de germinação:

- a) pré-tratamento de sementes com EM 2 1% durante 5 min.;
- b) pré-tratamento de sementes com EM 2 1% durante 24 horas;
- c) pré-tratamento de sementes com EM 2 2% durante 5 min.;
- d) pré-tratamento de sementes com EM 2 2% durante 24 horas;
- e) pré-tratamento de sementes com EM 2 100% durante 5 min.;
- f) pré-tratamento de sementes com EM 2 100% durante 24 horas;
- g) pré-tratamento de sementes em ácido sulfúrico a 18% durante 15 min (Controle positivo);
- h) pré-tratamento de sementes com água destilada durante 5min (Controle negativo);
- i) pré-tratamento de sementes com água destilada durante 24 horas (Controle negativo).

A desinfestação superficial de todas as sementes foi realizada com imersão das mesmas em solução de etanol a 70% (v/v), por 30 segundos (BEVILACQUA et al., 2011). Em seguida, o EM 2 foi diluído em água destilada na concentração de 1% e 2%, com posterior mergulho das sementes nos tempos avaliados (5 minutos e 24 horas). Na concentração de 100%, as sementes foram mergulhadas no EM 2 puro. Já no tratamento com ácido sulfúrico (H_2SO_4 /controle positivo), as sementes foram colocadas em um recipiente não corrosível e cobertas com 18% de H_2SO_4 . Após 15 minutos, as mesmas foram lavadas em água corrente destilada até eliminar os resíduos do ácido. No controle positivo, as sementes foram pré-tratadas com água destilada por 5 minutos e 24 horas.

Após o mergulho das sementes nos respectivos tratamentos, as mesmas foram colocadas em placas de petri forradas com um substrato de papel filtro e após a semeadura em placa, as sementes foram cobertas com outro papel, que foi umedecido. A quantidade de água a ser adicionada no experimento foi determinada com base na relação volume de água (mL) por peso do substrato (g).

Ao final da montagem do experimento, as placas foram tampadas, identificadas e armazenadas a temperatura ambiente. Contagens diárias do número de plântulas foram realizadas durante 30 dias após a instalação do teste. Sementes com raiz primária de pelo menos 5 mm foram consideradas germinadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do experimento indicam que houve diferenças significativas entre as médias de germinação dos tratamentos. Nota-se que as sementes de *Brachiaria brizantha* pré-tratadas com EM 2 a 1% por 5 minutos e com EM 2 a 2% por 5 minutos apresentaram os maiores valores de germinação, seguido do controle positivo, onde as sementes foram tratadas com ácido sulfúrico a 18% por 15 minutos (H_2SO_4). Resultados similares foram encontrados por Mowa e Maass (2012) e por outros autores (KHAN et al., 2006; VAN TONDER et al., 2014) em diferentes espécies vegetais, entretanto, os princípios desses resultados foram observados em *Brachiaria brizantha*. O fato dos micro-organismos degradarem materiais orgânicos (BONFIM et al., 2011) pode ter

promovido a desagregação do revestimento da semente, facilitando sua absorção de água e oxigênio e aumentando seu processo germinativo. O mesmo princípio é aplicado ao controle positivo, pois a escarificação de sementes com ácido sulfúrico também promove a remoção de seu revestimento, entretanto, este processo é mais caro.

O menor valor de germinação não foi obtido nos controles, mas sim no tratamento com EM 2 a 100% por 5 minutos e 24 horas, ou seja, com o aumento da concentração de EM 2, a taxa de germinação decaiu. O presente resultado está de acordo com os achados de Khan et al. (2006; 2011) e segundo eles, isso pode ter ocorrido devido a toxicidade das sementes pelas maiores concentrações de EM 2. Isso indica que as concentrações de EM 2 têm um papel significativo na determinação da taxa de germinação de *Brachiaria brizantha*.

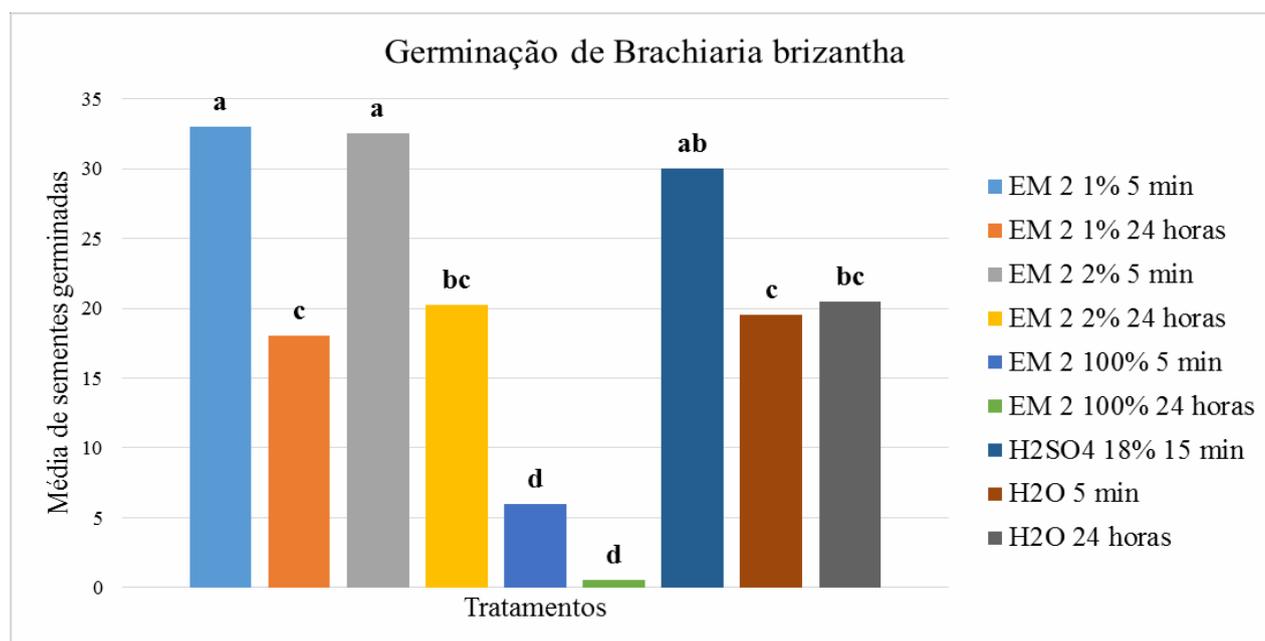


Figura 1. Média de germinação entre os tratamentos: EM 2 1% 5 min (pré-tratamento de sementes com EM 2 1% durante 5 min), EM 2 1% 24 h (pré-tratamento de sementes com EM 2 1% durante 24 h), EM 2 2% 5 min (pré-tratamento de sementes com EM 2 2% durante 5 min), EM 2 2% 24 h (pré-tratamento de sementes com EM 2 2% durante 24 h), EM 2 100% 5 min (pré-tratamento de sementes com EM 2 100% durante 5 min), EM 2 100% 24 h (pré-tratamento de sementes com EM 2 100% durante 24 h), H2SO4 18% 15 min (pré-tratamento de sementes em ácido sulfúrico a 18% durante 15 min/controlado positivo); H2O 5 min (pré-tratamento de sementes com água destilada durante 5min/controlado negativo), H2O 24 h (pré-tratamento de sementes com água destilada durante 24 h/controlado negativo). Barras seguidas de diferentes letras são diferentes, significativamente, a 5%, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados, conclui-se que o EM 2 pode ser uma alternativa sustentável para aumentar a germinação de sementes de *Brachiaria brizantha*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEVILACQUA, C. B. et al. Desinfestação superficial, germinação e regeneração in vitro a partir de sementes de calêndula. *Ciência Rural* (UFSM. Impresso), v. 41, p. 761-766, 2011.

BONFIM, F. P. G. et al. Caderno dos microrganismos eficientes (EM): instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa, 2011. 32 p.

CASTRO, C. R. T. et al. Influência do tratamento com ácido sulfúrico na germinação de *Brachiaria brizantha* Stapf. *Revista Ceres*, Piracicaba, v. 41, n. 236, p. 451-458, 1994.

GARCIA, J.; CÍCERO, S. M. Superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 49, n. 1, p. 9-13, 1992.

KHAN B. M.; HOSSAIN M. K.; MRIDHA M. A. U. Effect of microbial inoculants on *Albizia saman* germination and seedling growth. *Journal of Forestry Research*, v. 17, n. 2, p. 99–102, 2006.

KHAN, B. M.; HOSSAIN, M. K.; MRIDHA, M. A. U. Nursery practice on seed germination and seedling growth of *Dalbergia sissoo* using beneficial microbial inoculants. *Journal of Forestry Research*, v. 22, n. 2, p. 189–192, 2011.

LAGO, A. A.; MARTINS, L. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 33, n. 2, p. 199-204, 1998.

MOWA, E.; MAASS, E. The effect of sulphuric acid and effective micro-organisms on the seed germination of *Harpagophytum procumbens* (devil's claw). *South African Journal of Botany*, v. 83, p. 193–199, 2012.

OLIVEIRA, M. A. et al. Rendimento e Valor Nutritivo do Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em Diferentes Idades de Rebrotas. *Rev. bras. zootec.*, v. 29, p. 1949-1960, 2000.

VAN TONDER, N. C. P.; VAN DER WESTHUIZEN, C.; VAN DER WESTHUIZEN, R. J. Interaction effects of Effective Microorganisms and prolonged storage on germination and seedling vigour of maize, sorghum and sunflower. *Journal for New Generation Sciences*, v. 12, n. 2, p. 147–161, 2014.

AMBIEM Ltda. Portal oficial da Tecnologia EMTM na América Latina. Camacari, BA. 2008. Disponível em: <<http://www.em-la.com>>. Acesso em: 22 jun. 2013.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE BETERRABA COM SUBSTRATO A BASE DE HÚMUS DE MINHOCAS

Maristela Watthier¹, Magnólia Aparecida Silva da Silva², José Ernani Schwengber³, Fabrizia Denise da Fonseca⁴, Andreia Normberg⁵

¹ Pós-graduanda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, maristela.watthier@ufv.br

² D.Sc., Professora - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS-RS, magnolia.silva@ufrgs.br

³ D.Sc., Pesquisador – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa-RS, jose.ernani@embrapa.br

^{4,5} Graduandas em Agronomia – Universidade Federal de Pelotas, UFPel-RS, fabriziafonseca@hotmail.com, andreianormberg@hotmail.com

RESUMO: Substrato para produção de mudas, geralmente, é o resultado da mistura de dois ou mais materiais formulados e manipulados para atingir propriedades físicas e químicas desejáveis a fim de se criar um meio onde se desenvolvem as raízes das plantas fora do solo. O objetivo foi avaliar a produção de mudas de beterraba em diferentes substratos a base de húmus de minhoca e de casca de arroz carbonizada em condições de cultivo orgânico. O experimento foi realizado no município de Pelotas/RS/Brasil, no período de março a abril de 2013. Os substratos utilizados foram formuladas 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 mudas foram produzidas em casa de vegetação, em bandejas de poliestireno expandido de 200 células. Aos 35 dias após a semeadura as mudas foram avaliadas. O substrato H4 foi superior nas características relacionadas à parte aérea das mudas de beterraba (CPA, MFPA, MSPA e AF) e H7 nas do sistema radicular e isso pode ter acontecido devido as características físicas dos substratos, o qual influenciou no crescimento da mudas. O húmus de minhoca puro (H7) e em mistura com casca de arroz carbonizada (H4) podem ser utilizados como substrato para produção de mudas de beterraba em sistemas orgânicos de produção.

Palavras-chave: *Beta vulgaris*, casca de arroz carbonizada, sistema orgânico de produção.

INTRODUÇÃO

A produção de mudas de hortaliças orgânicas em bandejas contendo substratos proporciona maior rendimento em relação aos métodos tradicionais (Lima et al., 2009). Substrato para produção de mudas, geralmente, é o resultado da mistura de dois ou mais materiais formulados e manipulados para atingir propriedades físicas e químicas desejáveis a fim de se criar um meio onde se desenvolvem as raízes das plantas fora do solo (Kämpf, 2005). Tem como principal função a de sustentar a planta, fornecer nutrientes e permitir a troca gasosa no sistema.

O principal componente dos substratos comerciais é a turfa (Ceglie et al. 2015), sendo permitida na agricultura orgânica (Brasil, 2011). No entanto, questões de ordem ambiental (Bullock et al., 2012), econômica e de menor dependência de insumos externos dos agricultores têm levado a necessidade de sua substituição parcial ou total por outros materiais de baixo custo e de alta qualidade (Lopes et al. 2008; Ceglie et al. 2015). Um material que tem potencial é o húmus de minhoca produzido a partir de esterco bovino. Sendo que sua produção visa atender a demanda por fertilização de baixo custo em sistemas agrícolas, principalmente na agricultura familiar e em agroecossistemas de base ecológica, podendo também servir como fitoprotetor na supressão de doenças em plantas (Zibetti, 2013). A casca de arroz carbonizada devido a sua grande disponibilidade e características desejáveis, vem sendo amplamente utilizada em substratos, principalmente quando misturada a outros materiais orgânicos, pois melhora as características

físicas do mesmo (Pereira Neto, 2011; Pereira et al., 2011; Freitas et al., 2013).

O objetivo foi avaliar a produção de mudas de beterraba em diferentes substratos a base de húmus de minhoca e de casca de arroz carbonizada em condições de cultivo orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Cascata (EMBRAPA), Pelotas/RS, no período de março a abril de 2013. O delineamento experimental foi completamente casualizado, com sete tratamentos e três repetições, sendo que cada bandeja representava uma repetição.

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).

A produção das mudas foi feita em casa de vegetação coberta com filme de polietileno (200 micras). A sementeira de alface foi feita em bandejas de poliestireno expandido com 200 células que foram totalmente preenchidas com os substratos formulados e nelas semeadas dois glomérulos/célula da beterraba Early Wonder 'Katrina' (Beta vulgaris). Utilizou-se irrigação por nebulização. A avaliação final das mudas foi feita aos 35 dias após a sementeira retirando-se ao acaso cinco plantas por bandeja para determinação do número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), e massa fresca e seca da parte aérea (MFPA, MSPA) e do sistema radicular (MFSR, MSSR) e área foliar (AF) das mudas de beterraba. 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

Os substratos constituídos a partir de 40% de húmus de minhoca em relação a CAC produziram mudas de melhor qualidade, quando comparadas aquelas produzidas em substratos com 0 e 20% de húmus de minhoca (Tabela 1).

Tabela 1. Número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA), massa fresca e seca do sistema radicular (MFSR e MSSR), área foliar (AF) de mudas de beterraba produzidas em diferentes substratos em sistema orgânico de produção.

Substrato	NF	CPA cm	MFPA ⁽¹⁾ mg planta ⁻¹	MSPA ⁽¹⁾	MFSR	MSSR	AF cm ² planta ⁻¹
SC	2,1 ab	5,0 ab	121,5 abc **	16,2 ab	9,1 a **	3,9 ns	1,2 ab
H2 - 0% H	1,4 b	2,9 b	24,7 c	4,0 b	2,9 c	2,2	0,7 b
H3 - 20% H	1,7 ab	3,7 ab	55,3 bc	9,5 ab	3,9 bc	3,06	1,0 ab
H4 - 40% H	2,1 ab	5,7 a	201,5 a	27,6 a	7,4 ab	3,8	1,6 a
H5 - 60% H	2,1 ab	4,2 ab	68,6 abc	11,6 ab	4,7 abc	3	1,1 ab
H6 - 80% H	2,1 ab	4,5 ab	77,6 abc	21,8 ab	7 abc	3,7	1,4 ab
H7- 100% H	2,3 a	5,2 ab	178,5 ab	22,3 ab	8,5 a	5,6	1,5 ab
CV (%)	14,3	18,7	25,6	25,2	25,5	23,4	24,7

Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan * (p<0,05) e ** (p<0,01). ⁽¹⁾ Dados transformados por $\sqrt{x+0,1}$. 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.

Observou-se maior número de folhas no H7 com 2,3 folhas (Tabela 1). Esse resultado é semelhante aos resultados obtido por Carneiro *et al.* (2011) que estudou o uso de substratos

alternativos para produção de mudas de beterraba e obtiveram valor de 2,3 folhas, com substrato formado de 30% de resíduo de carvão, 35% de húmus de minhoca e 35% de vermiculita fina.

O maior CPA foi em H4, com 5,7 cm. Sendo este resultado superior ao observado por Fernandes *et al.* (2009), que encontrou valor máximo em altura de 5,07 para mudas de beterraba produzidas em substrato a base de composto orgânico mais 2,0% de torta de mamona. Para massa fresca da parte aérea (MFPA), os substratos H4 e H7 apresentaram os maiores valores. Em relação a massa seca da parte aérea (MSPA) o maior resultado foi obtido no substrato H4 e o menor no H2, e os demais substratos apresentaram valores intermediários (Tabela 1).

De maneira geral, nota-se que o H4 foi superior nas características relacionadas à parte aérea das mudas de beterraba, isso pode ter acontecido devido as características físicas deste substrato, que apresenta valores próximos ao ideal para densidade seca, porosidade total, água facilmente disponível e água remanescente (Wathier, 2014), favorecendo o crescimento da parte aérea das mudas.

Para MFSR o substrato com 100% de húmus (H7) não diferiu do H4 e foi superior aos demais e observa-se que H2 teve a menor e H7 a maior MSSR. Mudanças com mais massa seca são importantes, pois esse resultado demonstra qual substrato forneceu e disponibilizou maior quantidade de nutrientes às mudas (Brandão, 2000). Além disso, as raízes tem grande importância na beterraba, pois dela depende o sucesso no cultivo a campo e será a parte comercializável. Assim, Carlile, (1997) observaram que mudas com sistema radicular mais desenvolvido resistem mais ao transplante 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).

Os menores valores quanto à massa fresca e seca, tanto da parte aérea quanto no sistema radicular das mudas observados no H2, provavelmente se devem à baixa disponibilidade de água e a o elevado espaço de aeração, assim como, a reduzida disponibilização de nutrientes às mudas que este substrato apresenta, constituindo-se em um substrato inerte. Esses resultados coincidem com os obtidos por Steffen et al. (2008) avaliando a produção de mudas de alface em diferentes combinações de húmus de minhoca e CAC, sendo que no substrato com 100% CAC não houve desenvolvimento das mudas.

Uma maior área foliar, no início de desenvolvimento da muda, tal como nas mudas produzidas nos substratos SC, H4, H5, H6, H7, 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).

CONCLUSÕES

O húmus de minhoca puro (H7) e em mistura com casca de arroz carbonizada (H4) podem ser utilizados como substrato para produção de mudas de beterraba em sistemas orgânicos de produção.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Clima Temperado, CNPq e Fapesc/SC pelo apoio técnico, estrutural e financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDÃO, F. D. Efeito de substratos comerciais no desenvolvimento de cultivares de alface na época de inverno. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 29f. 2000.

BULLOCK, C. H.; COLLIER, M. J.; CONVERY, F. Peatlands, their economic value and priorities

for their future management - The example of Ireland. *Land Use Policy*, v.29, p. 921–928, 2012.

CARNEIRO, S. A. P. et al. Produção de mudas de beterraba em bandejas com diferentes número de células e substratos alternativos. *Cadernos de Agroecologia*, Fortaleza, v. 6, 2011.

CEGLIE, F. G.; BUSTAMANTE, M. A.; AMARA, M. B.; TITTARELLI, F. The challenge of peat substitution in organic seedling production: optimization of growing media formulation through mixture design and response surface analysis. *PLoS ONE* 10, e0128600, 2015.

FERNANDES, H. S., MARTINS, S. R. Cultivo Protegido de Hortaliças em Solo e Hidroponia. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 20, p. 56-63, 2009.

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.; 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.

KÄMPF, A. N. Produção comercial de plantas ornamentais. Porto Alegre: Agrolivros, 2005. 256p.

LIMA, C. J. G.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T.; GALVÃO, D. C. Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de tomate cereja. *Revista Ciência Agronômica*, v.40, p. 123-128, 2009.

LOPES, G. E. M., VIEIRA, H. D., JASMIM, J. M. et al. Casca do fruto da mamoneira como substrato para plantas. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 58, p. 350-358, 2011.

PEREIRA NETO, J. T. Manual de compostagem – processo de baixo custo. Viçosa: UFRV. 81p. 2011.

PEREIRA, C. V.; WATTHIER, M.; TERRA, R.; ZANATA, T.; SCHUBERT, R.; SCHWENGBER, J. E. Efeito do substrato orgânico na produção de mudas de hortaliças. *Cadernos de Agroecologia*, v.6, 2011.

SCHIEDECK, G., GONCALVES, M. M., SCHWENGBER, J. E. Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar. Pelotas: Circular técnica, 57, 2006.

STEFFEN, G. P. K. Substratos a base de casca de arroz e esterco bovino para multiplicação de minhocas e produção de mudas de alface, tomateiro e boca-de-leão. 2008. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

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.

ZIBETTI, K. V. Produção e qualidade biológica de húmus de minhoca para uso na supressão de *Sclerotium rolfsii* SACC. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

UTILIZAÇÃO DE LAMBARIS COMO BIOINDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA: ANÁLISE MORFOLÓGICA DE BRÂNQUIAS ⁽¹⁾

Paloma Pereira Dias², Isabela Rodrigues Antanoa Domingues³, Luan Ritchelle Aparecido dos Anjos⁴,
Tommy F. Cardoso Wanick Loureiro de Sousa⁵, Irene Maria Cardoso⁶, Laércio dos Anjos Benjamim⁷

¹ Trabalho executado com recursos PIBEX e FAPEMIG

² Graduanda em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG palomadiasp@gmail.com

³ Graduanda em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG isabela.domingues@ufv.br

⁴ Graduando em Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG luan.anjos@ufv.br

⁵ M.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, tommy.sousa@ufv.br

⁶ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, irene@ufv.br

⁷ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, laercio@ufv.br

RESUMO: Tecnologias de químico-mecanização são amplamente utilizadas na agricultura, Dentre elas destacam-se os agrotóxicos que, quando aplicados em larga escala, podem contaminar bacias hidrográficas, causando efeitos nos organismos vivos presentes no meio aquático e alterando a qualidade da água. O presente trabalho teve como objetivo analisar características morfológicas de brânquias de lambaris *Astyanax bimaculatus* mantidos em pisciculturas localizadas em propriedades agroecológicas e convencionais. Fragmentos de brânquias foram processados rotineiramente para estudos histológicos e analisados em programas de análise de imagens para quantificar a proporção de tecido sadio/doente, aneurismas e fusão lamelar. O estudo conduzido apresentou menor incidência de alterações morfológicas e morfométricas nas brânquias dos peixes mantidos nas propriedades agroecológicas quando comparados aos peixes das propriedades convencionais.

Palavras-chave: agrotóxicos, peixes, meio aquático, qualidade da água.

INTRODUÇÃO

A qualidade da água afeta o meio ambiente, a capacidade dos ecossistemas de fornecerem serviços ambientais, a vida e a saúde dos seres vivos, e é o reflexo de condições naturais da bacia hidrográfica, sendo afetada também por interferências antrópicas, como o lançamento de efluentes urbanos e industriais e as atividades agrícolas (Mendiguchía et al., 2004), que podem causar vários impactos ambientais, em especial pelo uso de agrotóxicos, como a contaminação do solo, ar e água. Em resposta a esses impactos, agricultores têm buscado novas formas de produção agrícola que diminuam o uso de agentes químicos e melhorem o manejo para causar menos alteração no ambiente, pelo uso de métodos alternativos, como a agroecologia.

O peixe entra em contato direto com os agrotóxicos pela via epidérmica, e também através de estruturas sensoriais, brânquias, cavidade oral e todo tubo digestivo (Fanta et al., 1997). Diversos estudos têm retratado alterações de comportamento e alterações histológicas em diferentes órgãos de peixes (Montoya, 2008; Silva Filho, 2010; Moraes 2011).

As brânquias exercem papéis vitais (Hughes, 1982; Goss et al., 1992). O fluxo de água leva consigo agentes irritantes, que inevitavelmente entrarão em contato com as brânquias podendo alterar a morfologia normal das mesmas (Luvizotto, 1994).

Alterações na organização branquial de peixes têm sido propostas como indicadores da degradação de ambientes aquáticos e utilizadas no monitoramento ambiental (Schwaiger, et al., 1997). A hipótese desse estudo é que nas propriedades convencionais os peixes mostrem lesões branquiais mais extensas que nas agroecológicas, indicando a influência dos agrotóxicos no organismo vivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na bacia hidrográfica de São Joaquim, município de Araponga-MG (20° 48' S e 42° 32' W), Zona da Mata mineira. Os experimentos foram conduzidos em duas propriedades agroecológicas (denominadas AGF e AGL) e duas convencionais (denominadas CN_M e CN_C). Nos dois tipos de propriedade, as atividades agrícolas presentes são pastagem, produção de café consorciada com feijão e/ou milho, produção de hortaliças e piscicultura para consumo familiar.

Foram mantidos peixes da espécie lambari (*Astyanax bimaculatus*) em tanques rede instalados em cada propriedade. Os tanques rede foram instalados em maio de 2013, levando-se em consideração o término da época chuvosa que pode ter auxiliado os contaminantes atingirem os cursos d'água. Os peixes foram mantidos nos tanques por 28 dias e alimentados com ração contendo 36% de proteína, duas vezes ao dia.

As coletas foram realizadas 7, 14, 21 e 28 dias após o início do experimento, coletando-se seis peixes machos adultos em cada coleta em cada propriedade, seguindo as normas da Comissão de Ética no Uso de Animais da UFV. Os peixes foram anestesiados com solução de benzocaína 1:10.000, e eutanasiados por aprofundamento da anestesia.

Os fragmentos de brânquia coletados foram fixados em paraformaldeído a 10% em tampão fosfato 0,1M, pH 7,2 por 24 horas e, a seguir, emblocados em resina glicolmetacrilato (Leica, Historessin). Foram feitas secções semisseriadas 1:6 com 3µm de espessura em micrótomo Leica RM2155, utilizando navalhas de vidro. Coletaram-se nove secções histológicas por lâmina. As lâminas foram coradas com hematoxilina-eosina e montadas com Entellan®. As análises e a descrição morfológica foram feitas utilizando as imagens digitais do tecido histológico obtidas pelo programa Image-Pro Plus 4.5. Foram realizadas identificação e quantificação de aneurismas e fusão das lamelas secundárias e contagem de pontos coincidentes com o tecido branquial sadio e doente utilizando um retículo micrométrico com 1mm² de área no software citado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Proporção de tecido sadio/doente

A tabela 1 apresenta os percentuais de tecido sadio e doente nas brânquias dos lambaris.

Tabela 1. Proporção (%) média de tecido branquial sadio/doente de *Astyanax bimaculatus*.

	Coleta 1			Coleta 2			Coleta 3			Coleta 4		
	Sadio	Doente		Sadio	Doente		Sadio	Doente		Sadio	Doente	
		I	II									
AG _F	84.83	10.63	4.54	87.53	9.54	2.93	80.92	11.13	7.95	80.57	12.84	6.59
AG _L	77.52	17.59	4.89	81.35	14.45	4.20	87.44	9.84	2.72	82.09	15.30	2.62
CN _M	44.37	22.91	32.72	73.27	16.26	10.47	63.40	15.89	20.71	63.36	18.63	18.01
CN _C	52.60	23.45	23.95	72.98	15.90	11.12	52.92	19.45	27.63	63.29	22.16	14.55

AG_F e AG_L, experimentos conduzidos em tanques redes em microbacias sob manejo agroecológico e CN_M e CN_C sob manejo convencional.

Quando os peixes ficam expostos a tóxicos por longos períodos, apresentam lesões que podem evoluir comprometendo todo tecido epitelial, prejudicando o funcionamento das brânquias e o equilíbrio do ecossistema aquático (Poleksic e Mitrovic-Tutundizic, 1994), como no caso dos peixes das microbacias convencionais que apresentaram maior proporção de tecido doente em relação aos peixes das microbacias agroecológicas em todas as coletas, indicando a alta possibilidade de contaminação por agrotóxicos. Os peixes mantidos em propriedades

agroecológicas apresentaram em todas as coletas maior proporção de tecido sadio, o que sugere uma melhor qualidade da água. Destaca-se a propriedade AGF onde o percentual de tecido sadio observado foi de 80%.

Aneurismas

A tabela 2 apresenta a quantificação de aneurismas nos peixes das propriedades estudadas.

Tabela 2. Quantificação média dos aneurismas de brânquias de *Astyanax bimaculatus*.

	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Coleta 4
AG _F	2	1	4	0
AG _L	1	2	0	1
CN _M	6	6	4	1
CN _C	10	4	5	6

Lab: experimento conduzido em laboratório; AG_F e AG_L, experimentos conduzidos em tanques redes em microbacias sob manejo agroecológico e CN_M e CN_C sob manejo convencional.

Segundo Mallatt et al. (1985), aneurismas são resultados de anomalias circulatórias provavelmente causadas pelo efeito de pesticidas orgânicos nas brânquias dos peixes. As propriedades convencionais apresentaram 3 a 4 vezes maior incidência de aneurismas que as agroecológicas. Atribui-se essa frequência à utilização de agrotóxicos no primeiro modelo de propriedade e que são ausentes no manejo do segundo modelo.

Fusão lamelar

A quantificação da fusão lamelar é apresentada na tabela 3.

Tabela 3. Proporção (%) de brânquias de *Astyanax bimaculatus* com fusão da lamela secundária.

	Ausente	Parcial	Unilateral	Bilateral
COLETA 1				
AG _F	75.00	20.00	5.00	0.00
AG _L	20.00	46.67	11.67	21.67
CN _M	35.00	21.67	23.33	20.00
CN _C	43.33	28.33	15.00	13.33
COLETA 2				
AG _F	76.67	16.67	5.00	1.67
AG _L	48.33	35.00	15.00	1.67
CN _M	58.33	23.33	13.33	5.00
CN _C	43.33	40.00	15.00	1.67
COLETA 3				
AG _F	48.33	41.67	5.00	5.00
AG _L	68.33	21.67	10.00	0.00
CN _M	18.33	48.33	18.33	15.00
CN _C	8.33	35.00	35.00	21.67
COLETA 4				
AG _F	68.33	21.67	10.00	0.00
AG _L	90.00	6.67	3.33	0.00
CN _M	43.33	31.67	10.00	15.00
CN _C	43.33	33.33	16.67	6.67

AG_F e AG_L, experimentos conduzidos em tanques redes em microbacias sob manejo agroecológico e CN_M e CN_C sob manejo convencional.

A fusão das lamelas secundárias diminui a superfície, prejudicando as trocas gasosas e a

fisiologia branquial e do organismo dos peixes (Monteiro, 2009). Nesse experimento observou-se maior incidência de fusão lamelar nas propriedades convencionais, indicando que nelas há contaminação da água.

CONCLUSÕES

O estudo mostrou menor incidência de alterações branquiais nos peixes mantidos em tanques de propriedades agroecológicas, o que indica melhor qualidade da água e menor contaminação. Em contraste a esse resultado, as propriedades convencionais apresentaram peixes que contêm maior incidência dessas alterações, o que revela contaminação do meio aquático, possivelmente por agrotóxicos. Dessa forma, revela-se a necessidade de monitorar a utilização desses insumos agrícolas, assim como reduzir sua aplicação para diminuir os efeitos tóxicos aos organismos vivos e melhorar a qualidade da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FANTA, E.; RIOS, F. S.; ROMÃO, S.; VIANNA, A. C. C.; FREIBERGER, S. Histopathology of the fish *Corydoras paleatus* contaminated with sublethal levels of organophosphorus in water and food. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 54, p. 119-130, 2003.

GOSS, G. G.; PERRY, S. F.; WOOD, C. M.; LAURENT, P. Mechanisms of ion and acid-base regulation at the gills of freshwater fish. *Journal of Experimental Zoology*, v. 263, p. 143- 159, 1992.

HUGHES, G. M. An introduction to the study of gills. In: HOULIHAN, D. F.; RANKIN, J. C.; SHUTTLEWORTH, T. J. *Gills*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. p. 1-24.

LUVIZOTTO, M. F. Efeito de diferentes salinidades sobre as células de cloreto e as células secretoras do epitélio branquial do peixe antártico *Nototheniops nudifons* (Lonnberg, 1905). Curitiba, 1994. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

MALLATT, J. Fish gill structural changes induced by toxicants and other irritants: a statistical review. *Canadian of Journal Fisheries Aquatic Sciences*, v. 42, p. 630-648, 1985.

MENDIGUCHÍA, C.; MORENO, C.; GALINDO-RIANO, M.D.; GARCÍA-VARGAS, M. Using chemometric tools to assess antropogenic effects in river water a case study: Guadalquivir river (Spain). *Analytica Chimica Acta*, v.515, p.143-9, 2004.

MONTEIRO, S. M.; ROCHA, E.; MANCERA, J. M.; FONTAÍNHAS-FERNANDES, A.; SOUSA, M. A stereological study of copper toxicity in gills of *Oreochromis niloticus*. *Ecotoxicol. Environmental Safety*, v. 72, p. 213-223, 2009.

MONTOYA, L. N. F. Efeitos do endosulfan sobre a morfologia do testículo de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) imatura. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 76p. 2008.

MORAES, J. C. Uso do lambari *Astyanax bimaculatus* como bioindicador de contaminação ambiental: efeitos do Thiodan® (endosulfan) sobre as brânquias. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Viçosa. 47p. 2011.

POLEKSIC, V.; MITROVIC-TUTUNDIZIG, V. Fish gills as monitor of sublethal and chronic effects of pollution. In: MULLER, R.; LLOYD, R. Sublethal and Chronic effects of Pollutants on freshwater fish. United Nation: Fishing News Books, 1994. cap.30, p. 339- 352.

SCHWAIGER, J.; WANKE, R.; ADAM, S.; PAWERT, M.; HONNEN, W.; TRIEBSKORN, R. The use of histopathological indicators to evaluated contaminant-related stress in fish. Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery, v. 6, p. 75-86, 1997.

SILVA FILHO, P. B. Efeitos do Roundup™ e do Thiodan® em adultos de *Astyanax bimaculatus* (Characidae: Teleostei): valores de CL 50 e morfologia testicular. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 92p. 2010.

CRESCIMENTO DE MUDAS DE VINHÁTICO (*Plathymenia reticulata* Bentham) INOCULADAS COM MICRO-ORGANISMOS EFICIENTES E FUNGOS MICORRÍZICOS ⁽¹⁾

Thuany Cerqueira Jordão², Felipe Barreto Nunes³, Alex Cardoso Nogueira⁴, Ana Paula Ferreira Ribeiro⁵, Fábio Madeira Barreto⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES, FAPEMIG)

² Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, thuany.jordao@ufv.br

³ Graduando em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, Felipe.b.nunes@ufv.br

⁴ Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, alex.c.nogueira@ufv.br

⁵ Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, ana.ribeiro2@ufv.br

⁶ Graduando em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, fabio.barreto@ufv.br

RESUMO: O vinhático (*Plathymenia reticulata* Bentham, Fabaceae) apresenta uma taxa de sobrevivência menor que 2% em viveiro. Os Micro-organismos eficientes (EMs) são reconhecidos por favorecer a mineralização e a disponibilidade de nutrientes essenciais para a planta, ativando o metabolismo e o crescimento radicular. Os fungos micorrízicos (FMs) podem contribuir para a sobrevivência e desenvolvimento de espécies arbóreas onde a fertilidade do solo é baixa, uma vez que há uma grande produção de hifas que se ramifica, explora e absorve maior quantidade de água e nutrientes do solo, acarretando no maior crescimento das plantas em menor tempo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de vinhático com ou sem a inoculação de EMs e, ou FMs. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2x2, para testar os efeitos da presença ou ausência de EMs e presença ou ausência de FMs, com cinco repetições. Plântulas germinadas foram inoculadas com rizóbio e transplantadas para vasos contendo substrato comercial. Ao mesmo tempo, foram realizadas as inoculações com EMs e FMs. Após 90 dias de cultivo foram avaliados o número de folhas, diâmetro do coleto e altura da planta. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Não houve diferença em relação ao número de folhas e o diâmetro do coleto. Maiores alturas das plantas foram observadas em mudas inoculadas com EMs e, ou FMs, mostrando que os micro-organismos exercem influência positiva no crescimento de mudas de vinhático.

Palavras-chave: sustentabilidade, microbiologia do solo, simbiose, produção de mudas.

INTRODUÇÃO

A demanda pela produção de mudas de espécies nativas tem aumentado consideravelmente, devido o crescimento da população humana em nível mundial e aumento do uso de recursos naturais associados à práticas como desmatamento, mineração, queimadas, cultivos agrícolas e florestais intensivos. Estas práticas têm reduzido as populações de muitas espécies arbóreas nativas (Sarmiento & Villela, 2010), degradando o solo e os recursos hídricos, comprometendo a sustentabilidade ambiental. Neste contexto, uma estratégia que tem ganhado destaque são os Sistemas Agroflorestais (SAFs), visto que favorecem a manutenção da biodiversidade (Ribeiro, 2014), além de possibilitar aporte contínuo de nutriente e a proteção do solo com melhoria das suas características físicas, químicas e biológicas (Duarte et al., 2008). Dentre as espécies vegetais que podem ser utilizadas na composição de SAFs destaca-se o vinhático (*Plathymenia reticulata* Bentham - Fabaceae), sobretudo por seu valor comercial relacionado à produção de madeira de qualidade e potencial em recuperação de áreas degradadas, uma vez que suas raízes formam

associações simbióticas com *Rhizobium* que fixam nitrogênio atmosférico, são caducifólias e podem ocorrer em solos de fertilidade química alta ou baixa (Carvalho, 2009). Além disso, tem potencial apícola, medicinal, tintorial, ornamental e tanífera (Aquino et al., 2007), sinalizando a necessidade de estudos e valorização deste bem natural.

No entanto, a taxa de sobrevivência de mudas de vinhático em viveiros da SIF (Sociedade de Investigações Florestais), Viçosa-MG, é de apenas 2%. A utilização de micro-organismos tem sido proposta na produção de mudas devido aos benefícios oferecidos às plantas. Dentre os micro-organismos destacam-se os fungos micorrízicos (FMs) e micro-organismos eficientes (EMs). Os EM são reconhecidos por favorecer a mineralização e a disponibilidade de nutrientes essenciais para as plantas, ativando o metabolismo e o crescimento radicular, podendo ser produzido pelo próprio agricultor familiar, o que permite que essa tecnologia seja mais acessível pela facilidade de produção e baixo custo (Pereira et al., 2014). Os FMs podem contribuir para a sobrevivência e reprodução de espécies arbóreas onde a fertilidade do solo é baixa, uma vez que pelo desenvolvimento de hifas que se ramificam, melhoram a exploração e absorção de maior quantidade de água e nutrientes do solo, acarretando no maior crescimento das plantas em menor tempo (Smith et al., 2010).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de vinhático com ou sem a inoculação de EMs e, ou FMs.

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Associações Micorrízicas, Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária (Bioagro), em casa de vegetação do Departamento de Microbiologia da Universidade Federal de Viçosa – UFV, em Viçosa – Minas Gerais. As sementes de vinhático foram cedidas pela SIF (Sociedade de Investigações florestais). As sementes foram escarificadas com ácido sulfúrico concentrado P.A. (Sigma[®]), por 10 min, em seguida foram desinfestadas superficialmente com álcool a 70% por 30 s e hipoclorito de sódio (2,0%; v:v) por 10 min, com lavagens sucessivas em água esterilizada, em condições assépticas. Posteriormente, foram transferidas para placas de Petri com papel filtro umedecido com água destilada, previamente esterilizados em autoclave e incubadas por 10 dias a 28 °C.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2x2, para testar os efeitos da presença ou ausência de EMs e presença ou ausência de FMs, bem como a inoculação conjunta dos dois, com cinco repetições. Todas as plântulas germinadas foram inoculadas com rizóbio (previamente isolados de plântulas de vinhático e multiplicadas em meio YMA) e transplantadas para vasos de cultivo contendo substrato comercial (Tropstrato Florestal, Vidaverde) à base de casca de pinus e vermiculita expandida, acrescida de macro e micronutrientes. Ao mesmo tempo, foram realizadas a inoculação com uma mistura de quatro espécies de fungos micorrízicos (FMs) (*Rhizophagus clarus*, *Claroideoglossum etunicatum*, *Gigaspora albida* - todos pertencentes ao filo Glomeromycota- e *Piriformospora indica*- Basidiomycota) e micro-organismos eficientes (EMs) obtidos em uma propriedade de agricultores familiares da região de Viçosa-MG.

Após 90 dias de cultivo foram avaliados o número de folhas, diâmetro do coleto e altura da planta. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que a inoculação dos EMs e, ou FMs exerceu efeito positivo no crescimento das mudas de vinhático (Figura 1). No tratamento com FMs e sem EMs houve maior altura das plântulas em relação ao controle (quando não houve inoculação com quaisquer dos micro-organismos). Com relação ao número de folhas e diâmetro do coleto não houve diferença significativa entre os tratamentos, independente da presença ou não dos micro-organismos (Figura

1).

Em um experimento com plântulas de vinhático, Nunes et al. (2015) avaliaram diferentes tipos de substratos (substrato comercial, solo da planta matriz esterilizado e não esterilizado) e constatou o efeito positivo da microbiota nativa no crescimento (altura, diâmetro do caule e número de folhas) das plântulas. Neste caso, recomenda-se a realização de experimentos adicionais com plântulas de vinhático em solos da planta mãe, de modo que relações simbióticas sejam favorecidas. Salienta-se, ainda, que a produção de mudas de espécies arbóreas inoculadas com FMs tornou-se uma ferramenta promissora para o desenvolvimento das plantas (Dias et al., 2012), uma vez que a micorrização promove uma melhor utilização dos nutrientes disponíveis no solo e possibilita melhor adaptação das plantas ao ecossistema (Silveira & Freitas, 2007). Nunes et al. (2015) verificaram que plantas de vinhático inoculadas com FMs apresentaram maiores crescimento em altura (18,2%), diâmetro do caule (23%) e número de folhas (17,4%) em relação às plantas não inoculadas, independente do substrato utilizado. Os benefícios proporcionados por esses fungos também foram relatados por Dias et al., (2012), os quais verificaram que mudas de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpha* (Benth) Brenan) foram favorecidas pela associação com FMs, aumentando a sobrevivência das mudas.

O composto contendo EMs é um biofertilizante que também pode atuar no crescimento de mudas, que decorre da promoção na atividade da microbiota nativa sobre o substrato (Miranda et al., 2015). Entretanto, cabe avaliar se EMs e FMs tem efeitos sinérgicos ou antagônicos no crescimento de mudas de vinhático.

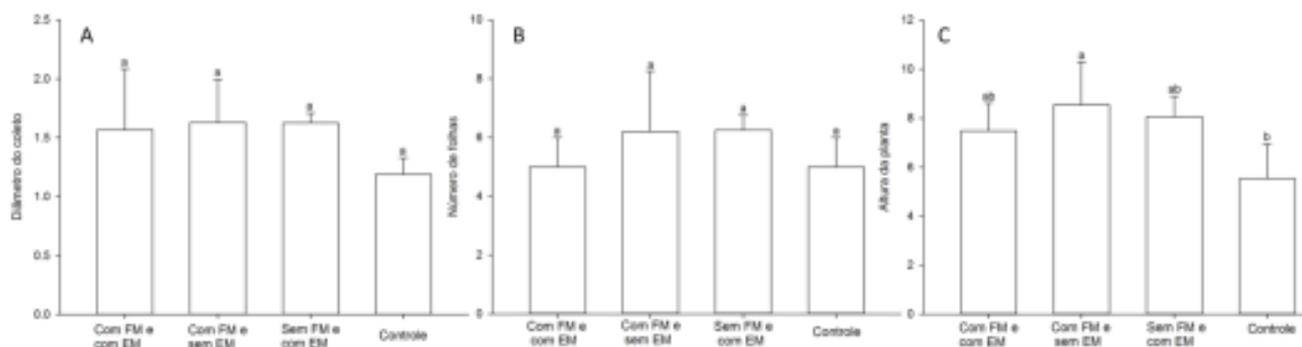


Figura 1. Parâmetros morfológicos de crescimento das mudas de vinhático após 90 dias em casa de vegetação. Diâmetro do coleto (A), Número de folhas (B) e Altura de plantas (C).

CONCLUSÕES

Micro-organismos exercem influência positiva no crescimento de mudas de vinhático, beneficiando a propagação de mudas de espécies arbóreas. É necessário a realização de experimentos adicionais com mudas de vinhático inoculadas com EMs e FMs em solo proveniente de plantas matrizes para otimizar o crescimento e avaliar o efeito conjunto destes micro-organismos quando associados com simbiotes nativos.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPq, FAPEMIG e SIF pelo apoio financeiro. À professora Maria Catarina M. Kasuya, Bruno C. Moreira e Paulo Prates Jr. pelo auxílio e revisões que contribuíram para melhorar a qualidade do nosso trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, F. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Espécies vegetais de uso múltiplo em

reservas legais de cerrado - Balsas, MA. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, supl. 1, p. 147-149, 2007.

BARRETO, F.N.; KASUYA, M.C.M.; JORDÃO, T.C.; NOGUEIRA, A. C.; SILVA, B.M.; PRATES JÚNIOR, P. Crescimento de mudas de vinhático inoculadas com fungos micorrízicos. IN: Simpósio de Integração Acadêmica. Viçosa, 2015.

CARVALHO, P. E. R. Vinhático *Plathymenia reticulata*. Comunicado Técnico 231. ISSN 1517-503. Colombo, PR. Julho, 2009.

DIAS, P.C.; PEREIRA, M.S.F.; KASUYA, M.C.M.; PAIVA, H.N.; OLIVEIRA, L.S.; XAVIER, A. Micorriza arbuscular e rizóbios no enraizamento e nutrição de mudas de angico-vermelho. Revista Árvore, ViçosaMG, v.36, n.6, p. 10271037, 2012.

DUARTE, E. M. G.; CARDOSO, I.M & CLAUDENIR, F. Terra Forte. Agriculturas - v. 5 – nº 3, 2008.

MIRANDA, A.A.C.; SOUZA, A.P.S.B.; LOBÃO, D.É. Fertilizando o Solo em Agroecossistemas Semiáridos: a experiência na comunidade de Distrito de Irrigação, TucanoBa. IN: XV Encontro Regional de Agroecologia “A formação sociocultural na transformação política e social da vida do campo”. Cadernos de Agroecologia. v. 10, n. 2, 2015.

PEREIRA, T. G.; SILVA, S.; MORAIS, E.G.; LOPES, M. A.P; PEREIRA, J. G.; GONÇALVES, L. D. Utilização de Microrganismos eficientes (EM) na produção de alimentos orgânicos. VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão, 2014.

RIBEIRO, J. M. Atributos químicos e microbiológicos do solo em sistemas agroflorestais do norte de Minas Gerais. Montes Claros - MG, 2014.

SARMENTO, M. B.; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil. Informativo ABRATES. vol.20, nº.1,2 p.039 - 044, 2010.

SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. S. Microbiota do Solo e Qualidade Ambiental. Instituto Agronômico Campinas (SP), 2007.

SMITH, S.E., FACELLI, E., POPE, S., SMITH, F.A. Plant performance in stressful environments: interpreting new and established knowledge of the roles of arbuscular mycorrhizas. Plant Soil 326, 3-20, 2010.

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE SEMENTES DE CULTIVARES DE ALFACE EM SEROPÉDICA

Felipe Kuhn Leão de Salles¹, Antônio de Amorim Brandão², Higino Marcos Lopes³

¹ Eng. Agrônomo – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, felipesad@hotmail.com

² Doutorando em Fitotecnia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, toniagrlick@yahoo.com.br

³ Professor Dr. – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, higinomlopes@gmail.com

RESUMO: Estudos sobre a produção de sementes de cultivares alface em sistema orgânico podem fornecer subsídios para produtores interessados neste mercado, que apresenta alto potencial de crescimento e pouca oferta. O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade para produção e qualidade fisiológica de sementes de oito cultivares de alface cultivadas entre Abril e Outubro de 2013 sob manejo orgânico, em dois ambientes: cultivo protegido e campo aberto, no município de Seropédica, RJ. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 8 com 4 repetições, sendo avaliadas as 10 plantas centrais de cada parcela quanto a produtividade, grau de umidade, massa de mil sementes, primeira contagem do teste de germinação e porcentagem de germinação. O cultivar Grand Rapids destacou-se com produtividade de 1884,68 e 1913,78 kg/ha para cultivo protegido e campo aberto, enquanto para massa de mil sementes, o cultivar Maravilha 4 Estações obteve 1,141 e 1,178 g, respectivamente. Os maiores resultados de porcentagem de germinação e primeira contagem, foram observados em sementes das cultivares Grand Rapids (100 e 99) e Maravilha 4 Estações (97 e 97), em cultivo protegido. Para obtenção de maior regularidade e estabilidade na produção e qualidade fisiológica de sementes de alface em Seropédica, RJ, recomenda-se o cultivo protegido.

Palavras-chave: *Lactuca sativa L.*; manejo orgânico; cultivo protegido; qualidade fisiológica.

INTRODUÇÃO

No âmbito dos orgânicos poucos trabalhos foram conduzidos com objetivo de avaliar a viabilidade de produção de sementes das espécies olerícolas, que lideram o ranking de produtos orgânicos comercializados no país. Nesse cenário cresce a importância dos trabalhos desenvolvidos por instituições de pesquisa visando gerar conhecimento e reduzir a importação de sementes. Em 2011, a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM) estimou que o total de hortaliças reproduzidas por sementes no Brasil ocupava uma área em torno de hectares. De acordo com o mesmo relatório, a alface já ocupava a sexta posição em volume de sementes comercializadas, no ano de 2009.

A alface é uma planta herbácea, autógama e anual, com multiplicação por semente. Sua fase vegetativa estende-se de 60 a 90 dias, sendo encerrada pelo início da fase reprodutiva, caracterizada pela emissão do pendão floral e produção de látex, o que ocorre sob condições de dias longos e temperaturas acima de 20 °C (Filgueira, 2008). Para produção de sementes, o ciclo das cultivares de alface pode atingir 120 a 170 dias, período que é reduzido para 100 a 120 dias quando adotado o cultivo protegido (Menezes et al., 2001). O rendimento de sementes depende do cultivar, local de produção e das condições climáticas, podendo variar entre 372 e 1179 kg/ha, segundo Viggiano (1990), considerando que cada cultivar possui certas singularidades, apresentando maior ou menor dificuldade para o pendoamento e produção de sementes, de acordo com Filgueira (2008).

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a produção e qualidade fisiológica de sementes de oito cultivares de alface, a fim de determinar quais seriam as melhor adaptadas ao manejo orgânico para as condições do município de Seropédica, RJ, visando fornecer informações sobre seu rendimento

para produtores de sementes e agricultores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO – RIO), no município de Seropédica, Rio de Janeiro, localizado a uma latitude 22°44'38" Sul e a uma longitude 43°42'27" Oeste, apresentando altitude de 26 metros. O clima é tropical, classificado como Aw, segundo Koppen e Geiger, apresentando média anual de temperatura de 25 °C e pluviosidade em torno de 1350 mm.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial (2 x 8) com 4 repetições, sendo dois ambientes (cultivo protegido e campo aberto) e oito cultivares: Elisa, Regina R3500, Vera, Grand Rapids, Deise, Maravilha 4 Estações, Grandes Lagos e Tainá. As parcelas foram constituídas por canteiros com 1,6 x 2,1 m, contendo 4 linhas no espaçamento de 0,40 x 0,30 m, onde serão avaliadas as 10 plantas centrais.

A semeadura em casa de vegetação ocorreu no mês de Abril de 2013 em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, utilizando-se substrato comercial Plantmax. Após cerca de 30 dias, quando as plântulas atingiram o estágio de quatro folhas definitivas, em Maio de 2013, estas foram transplantadas para canteiros irrigados por microaspersão.

Antes do transplante foram realizadas adubações de plantio com 600 g/metro linear de esterco bovino curtido, como fonte de nitrogênio, 66 g/metro linear de termofosfato de Yorim, como fonte de fosfato, e 30 g/metro linear de cinzas, como fonte de potássio, complementadas por duas aplicações de 42 g/metro linear de torta de mamona aos 15 e 30 dias após o transplante.

Em Outubro de 2013, as sementes foram colhidas manualmente através do corte manual da inflorescência, quando estas apresentaram de 60 a 70% de plumagem branca sobre os floretes, de acordo com Menezes et al. (2001), sendo cada inflorescência envolvida por um saco de papel, cortadas e postas para secar ao sol por 72 horas. Posteriormente, foram beneficiadas e acondicionadas em envelopes de papel e mantidas em câmara fria a 10°C e UR 45% até o início dos testes. O teor de água das sementes foi determinado pelo método de estufa a 105 +3 °C por 24 horas (Brasil, 2009), com quatro repetições. Foi determinada a produtividade de sementes com 100% de pureza de cada cultivar por área dada em Kg.ha⁻¹, com o grau de umidade das sementes corrigido para 6%.

No Laboratório de Controle de Qualidade de Sementes da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (LCQS/UFRRJ), foram realizados o cálculo para massa de mil sementes e o teste padrão de germinação, segundo (Brasil, 2009).

As repetições dos respectivos tratamentos foram agrupadas e os dados analisados no delineamento experimental inteiramente casualizado, submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados climáticos fornecidos pelo INMET, a temperatura na região variou entre 13 e 32 °C durante o período no qual o experimento foi conduzido, sendo determinante para o início do pendoamento e florescimento das plantas, uma vez que a temperaturas acima de 20 °C estimulam o pendoamento da alface, que é intensificado à medida que a temperatura se eleva (Filgueira, 2008).

Os resultados da análise de variância para produção de sementes demonstrou que houve interação significativa entre genótipo e ambiente, considerando o teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. O cultivo em ambiente protegido apresentou os melhores rendimentos, com variação de 926,68 a 1.884,68 Kg/ha (Tabela 1).

O destaque para produção de sementes foi a cultivar Grand Rapids com rendimentos de

1.913,78 e 1.884,68 Kg/ha, para campo aberto e ambiente protegido, respectivamente. O resultado foi superior aos 630 Kg/ha (médio) e 1.179 Kg/ha (máximo), relatado para a mesma cultivar por Viggiano (1990). A cultivar Tainá, caracterizada pela formação de cabeça compactada, não atingiu sua fase de floração e portanto não apresentou produção de sementes. Em experimento que avaliou a produção de sementes de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio, Villella et al. 2011 obteve rendimento de 650,94 Kg/ha para a cultivar Elisa no plantio de outono/inverno, abaixo do 1.043,20 Kg/ha observado em cultivo protegido neste experimento. Porém, o rendimento de 1.370,31 Kg/ha relatado pelo mesmo autor para a cultivar Vera, foi superior ao 1.089,95 Kg/ha obtido neste trabalho para a cultivar. A cultivar Grandes Lagos apresentou diferença significativa entre os ambientes de cultivo no quesito produção de sementes, com um total de 1.379,03 Kg/ha em ambiente protegido e 634,00 Kg/ha em campo aberto.

Tabela 1. Massa de mil sementes (MMS) em gramas e produção de sementes em Kg/ha de cultivares de alface em ambiente protegido e campo aberto.

Cultivares	Estufa	Campo	Estufa	Campo
	MMS (g)		Produção (kg/ha)	
Grand Rapids	0.959 Ca	0.952 Ca	1884.68 Aa	1913.78 Aa
Maravilha 4 estações	1.141 Ab	1.178 Aa	1455.09 Ba	1686.22 Aa
Tainá	0 Fa	0 Ha	0.00 Da	0.00 Ca
Grandes Lagos	1.043 Ba	0.850 Eb	1379.02 Ba	634.00 Bb
Elisa	1.032 Ba	1.039 Ba	1043.20 Ca	925.33 Ba
R3500	0.948 Ca	0.901 Db	1193.12 Ca	1057.48 Ba
Deise	0.815 Ea	0.824 Fa	926.68 Ca	798.91 Ba
Vera	0.854 Da	0.788 Gb	1089.95 Ca	1017.93 Ba
CV (%)	2.56		22.03	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Houve influência do ambiente de cultivo sobre as cultivares no quesito massa de mil sementes, com variação de 0.788 a 1.178 g. Para essa característica, foi observado superioridade no resultado obtido no cultivo em ambiente protegido. Resultados similares foram obtidos por Nascimento et al. (2012), quando testou vinte cultivares de alface sob condições de cultivo protegido, registrando variação de 0,74 a 1,12 g para massa de mil sementes.

O grau de umidade das sementes variou de 7,63% a 9,43% após serem colhidas e limpas, os valores médios foram de 8,25% e 8,87% para os cultivos em ambiente protegido e campo aberto, respectivamente.

O teste padrão de germinação demonstrou a influência do ambiente sobre o desempenho das cultivares, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Na primeira contagem do teste de germinação, as sementes da cultivar Grand Rapids foram as mais vigorosas, no cultivo protegido e campo aberto, com resultado de 99% e 96%, respectivamente, seguida pela cultivar Maravilha 4 Estações que obteve 96% e 92% na mesma comparação. Os resultados satisfatórios observados para as duas cultivares foram confirmados na sequência com a porcentagem de germinação acima do padrão mínimo de 80% para comercialização de sementes de alface, nos dois ambientes de cultivo.

O menor desempenho fisiológico dentre as cultivares para cultivo à campo aberto foi observado nas sementes da cultivar Grandes Lagos, em função da influência do clima sobre a produção de sementes. As cultivares Vera, Deise e Elisa sofreram com a influência do ambiente de cultivo em campo aberto, obtendo porcentagem de germinação de 45, 47 e 78, respectivamente.

Para o cultivo em estufa, as cultivares apresentaram germinação acima do padrão mínimo, com exceção das cultivares Deise e Regina 3500 que obtiveram porcentagem de germinação de 73 e 79 respectivamente. Em experimento avaliando a germinação de sementes alface das cultivares

Deise e Regina em cultivo hidropônico, Menezes et al., 2001, obteve germinação de 98% e 97%.

Tabela 2. Avaliação de primeira contagem (%) e germinação (%) de sementes de diferentes cultivares de alface em ambiente protegido e campo aberto.

Cultivares	Estufa	Campo	Estufa	Campo
	1º Contagem (%)		Germinação (%)	
Grand Rapids	99 Aa	96 Aa	99 Aa	96 Aa
Maravilha 4 estações	96 Aa	92 Aa	97 Aa	96 Aa
Tainá	0 Da	0 Ea	0 Da	0 Fa
Grandes Lagos	76 Ca	29 Db	90 Ba	36 Eb
Elisa	84 Ba	75 Bb	91 Ba	78 Cb
R3500	72 Cb	88 Aa	79 Cb	88 Ba
Deise	71 Ca	45 Cb	73 Ca	47 Db
Vera	87 Ba	49 Cb	91 Ba	45 Db
CV (%)	8.21		7.15	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

Os resultados de rendimento de sementes e avaliação da sua qualidade fisiológica obtidos nesse trabalho podem auxiliar na escolha do sistema de cultivo e da cultivar mais adequada para produção orgânica de sementes na região.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados apresentados pelo trabalho conclui-se que a produção orgânica de sementes de alface no município de Seropédica – RJ é viável, em função do alto rendimento observado nos dois ambientes, protegido e campo aberto, apesar do rótulo de local inapropriado para cultivo de alface visando esta finalidade.

O cultivo em ambiente protegido mostrou-se o mais adequado para produção orgânica de sementes de alface na região, pela maior uniformidade e qualidade fisiológica das sementes, sendo recomendado a utilização das cultivares Grand Rapids e Maravilha 4 Estações para obtenção de maiores rendimentos e sementes de alta qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretária de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 365 p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3º edição. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.

MENEZES, N.L. de; SANTOS, O.S. dos; SCHMIDT, D. Produção de sementes de alface em cultivo hidropônico. Ciência Rural, v.31, n.4, p.705-706, jul. 2001.

NASCIMENTO, W.M. Produção de sementes, qualidade fisiológica e identificação de genótipos de alface termotolerantes. Revista Brasileira de Sementes, vol. 34, n. 3. Londrina, 2012.

VIGGIANO, J. Produção de sementes de alface. In: CASTELLANE, P. D. (Ed.). Produção de sementes de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. p. 1-15.

VILLELLA, R. P.; SOUZA, R. J.; GUIMARAES, W. M. N.; GOMES, L. A. A.; CARVALHO, B. O.; BUENO, A. C. R. Produção e desempenho de sementes de cultivares de alface em duas épocas

de plantio. Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, n. 1, p 158-169, 2010.

EFICIÊNCIA DA DIGESTÃO ANAERÓBIA NA REDUÇÃO DE SÓLIDOS TOTAIS E VOLÁTEIS DE DEJETOS DE OVINOS ⁽¹⁾

Fernanda Lamede Ferreira de Jesus², Gabriela da Silva Rolim³, Mariéle Araújo Barboza⁴

¹ (Trabalho executado com recursos PROEX)

² Pós-Graduando em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, fernanda.jeus@ufv.br

³ Pós-Graduando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, gabriela.rolim@ufv.br

⁴ Discente em Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais, Instituto de Ciências Agrárias–UFMG, mary_barboza05@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se com o estudo, avaliar a eficiência de biodigestores anaeróbios de bancada modelo batelada, na de sólidos totais fixos e voláteis de dejetos de ovinos em sete diferentes tempos de retenção hidráulica. Foram utilizados 3 biodigestores de bancada modelo batelada, com volume útil de 50L. Os biodigestores foram operados nos tempos de retenção hidráulica (TRH) - 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 dias. Para cada TRH foram coletadas amostras para a determinação de teores de sólidos totais (ST), sólidos voláteis (SV) conforme metodologia descrita por APHA (1995). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com sete tratamentos e três repetições (7 TRH e 3 biodigestores). Após serem adquiridos os dados, foi feito o teste de homogeneidade de variâncias e verificou-se a normalidade da distribuição. Posteriormente, foi feito a ANOVA e análise de regressão. O teor de ST apresentou redução de 57% enquanto que o teor de sólidos voláteis apresentou diminuição de 28,5%. Os resultados foram significativos pelo teste de regressão linear a 1% de significância. Os resultados apresentados mostraram que o processo de digestão anaeróbia pode ser utilizado no tratamento dos dejetos da ovinocultura, visto que o processo foi eficiente na redução da quantidade de ST, SV.

Palavras-chave: Ovinocultura, biodigestor, resíduo, biofertilizante.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura vem aumentando suas participações no agronegócio brasileiro e a tendência é de que se mantenham em expansão. Segundo Viana (2008), os ovinos foram uma das primeiras espécies domesticadas pelo homem e sua criação fornecia alimento como a carne e o leite além de proteção pelo uso da lã que servia como abrigo contra os fatores do ambiente.

A criação de animais gera dejetos que podem causar problemas ambientais, entretanto os mesmos fazem parte do processo produtivo e podem representar importante fonte de renda (SANTOS; LUCAS JUNIOR; SILVA, 2005). O aproveitamento dos dejetos pela digestão anaeróbia apresenta vantagens como a produção de biogás, biofertilizante, redução do poder poluente e microrganismos indicadores de poluição fecal presentes neles; ainda como vantagem há a utilização da água residuária resultante da higienização das instalações, como parte do substrato dos biodigestores (ORRICO JUNIOR et al., 2012).

Um potencial problema apresentado com frequência como vetor de doenças além de promover a contaminação da água e do solo, é o manejo inadequado dos dejetos dos animais (QUADROS et al., 2010). Segundo Pereira Neto (1992) citado por Amaral et al. (2004), esses problemas estão relacionados com a transmissão de zoonoses como também à doenças respiratórias, epidêmicas e intestinais. Nesse sentido, além de ter importância nos sistemas intensivos como mitigador do impacto ambiental causado pela deposição de matéria orgânica e nutrientes, o

tratamento de dejetos também tem se apresentado como ferramenta atenuadora do risco sanitário que os dejetos podem representar (STRAUCH, 1991).

Duarte et al. (2012) afirmaram que o Brasil possui boas condições climáticas para a produção de ovinos sendo que a ovinocultura é uma atividade econômica em expansão na maioria dos estados brasileiros devido ao aumento do consumo da carne ovina. O norte de Minas Gerais possui condições favoráveis à espécie ovina e o mesmo apresenta grande potencial para se tornar um importante polo produtor de ovinos. Porém, Geraseev et al. (2010) afirmam que os sistemas de criação predominantes são caracterizados por baixos índices zootécnicos devido a precariedade da nutrição e problemas sanitários dos animais.

A digestão anaeróbia é um processo em que ocorre a decomposição de material orgânico através da ação de bactérias anaeróbias sendo que esta técnica é considerada como uma das mais eficientes no aproveitamento de resíduos na área da biotecnologia (DIAS, 2012). Segundo Côté, Masse e Quessy (2006), ela ainda pode ser definida como uma complexa interação de microrganismos degradadores de diversos componentes orgânicos presentes no resíduo até atingir a forma final de metano e dióxido de carbono, entre outros gases.

Os microrganismos degradam a fração orgânica instável considerada como poluente, até a forma estável, o biofertilizante, além de produzir o biogás (ALVAREZ; LIDÉN, 2008).

De acordo com Al-Masri (2001), a dimensão do impacto causado pelos dejetos pode ser minimizada utilizando sistemas de reciclagem energética e de nutrientes.

De acordo com Colen (2003), o biodigestor é uma instalação em que não há contato entre o ar atmosférico e seu interior, e que ocorre uma reação entre o material orgânico e as bactérias anaeróbias apresentando como resultado o biogás e biofertilizante, sendo que no biodigestor pode ser utilizado esterco de animais, e outros resíduos orgânicos de origem humana e vegetal.

Os dejetos quando manejados de forma inadequada podem provocar contaminação da água, solo, alimentos e animais, servindo como vetores de doenças. Desta forma, o presente trabalho se faz importante, pois apresentará a digestão anaeróbia como ferramenta do tratamento dos dejetos de ovinos reduzindo o potencial poluidor e os riscos sanitários em sete diferentes tempos de retenção hidráulica.

Assim, objetivou-se com o estudo, avaliar a eficiência de biodigestores anaeróbios de bancada modelo batelada, na redução de sólidos totais e voláteis de dejetos de ovinos em sete diferentes tempos de retenção hidráulica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Tratamento e Aproveitamento de Resíduos e no Laboratório de Microbiologia Aplicada do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, ICA-UFMG. Foram utilizados três biodigestores de bancada modelo batelada com um volume útil de 50 litros.

Os dejetos utilizados no abastecimento dos biodigestores foram coletados nos apriscos das instalações do setor de ovinocultura do ICA-UFMG. Os dejetos foram diluídos deixando os teores de sólidos totais em torno dos 8% de acordo com a metodologia apresentada por Amorim, Lucas Junior e Resende (2004). Logo após a mistura foram homogeneizados em um recipiente plástico e então colocados em biodigestores. Os biodigestores foram operados nos tempos de retenção hidráulica (TRH) - 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 dias. Em cada TRH foram coletadas amostras para a determinação de teores de sólidos totais (ST) e sólidos voláteis (SV) conforme metodologia apresentada por APHA (1995).

Durante o período experimental, de agosto a setembro de 2013, a região apresentou médias de temperatura máxima e mínima de 38,2 e 9,1°C, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com sete tratamentos e três repetições (7 TRH e 3 biodigestores). Após serem adquiridos os dados, foi feito o teste de homogeneidade de variâncias e verificou-se a normalidade da distribuição.

Posteriormente, foi feita a ANOVA e análise de regressão linear, onde os resultados foram significativos a 1% de probabilidade, utilizando o *software* estatístico SAEG 9.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração da ST apresentou diminuição de 57,45% com a passagem dos dejetos pelo biodigestor (Fig. 1).

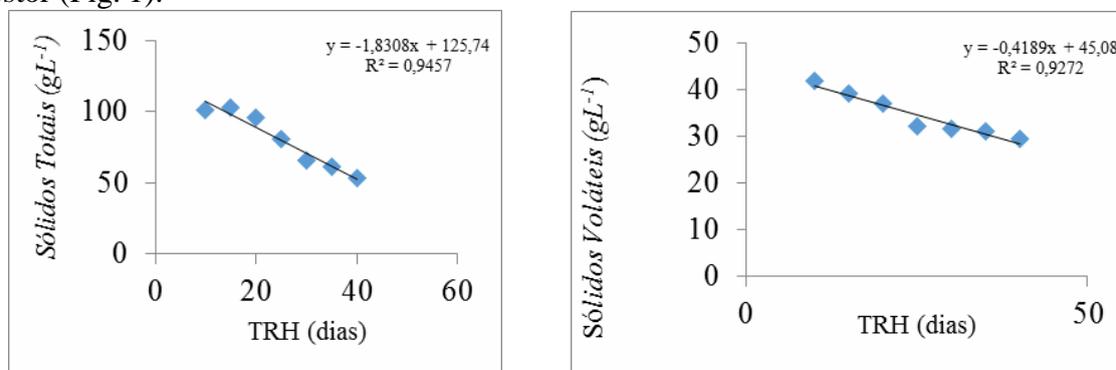


Figura 1 - Concentração de sólidos totais e voláteis em relação ao tempo de retenção hidráulica

Em trabalho desenvolvido por Al-Masri (2001) em que foi avaliado o desempenho de biodigestores anaeróbios abastecidos com dejetos de caprinos e ovinos, a redução de ST foi de 72,6% quando foi utilizado dejetos de ovinos e 71,3% em biodigestores abastecidos com dejetos de caprinos. No entanto, utilizou biodigestores modelo batelada com TRH de 40 dias mantendo a temperatura em 30°C.

A concentração da SV apresentou diminuição de 28,5% com a passagem do material pelo biodigestor, em estudo realizado por Amorim, Lucas Junior e Resende (2004) foi observada uma redução de 36% dos SV quando avaliaram a eficiência da digestão anaeróbia em dejetos de caprinos em biodigestores modelo batelada, adotando o TRH entre 84 e 140 dias, conforme as quatro estações do ano. Em trabalho desenvolvido por Al-Masri (2001) em que foi avaliado o desempenho de biodigestores anaeróbios abastecidos com dejetos de caprinos e ovinos o autor obteve 58,2% na redução de SV quando utilizou dejetos de ovinos e 58,1% em biodigestores abastecidos com dejetos de caprinos. Para tanto, utilizou biodigestores modelo batelada com TRH de 40 dias mantendo eles em banho maria na temperatura de 30°C o que pode ter maximizado a degradação dos sólidos voláteis.

Os valores apresentados do presente trabalho foram inferiores aos demais trabalhos comparados, possivelmente em razão da oscilação da temperatura ambiente no local do experimento e maiores TRH

CONCLUSÕES

O processo de digestão anaeróbia utilizado no tratamento dos dejetos da ovinocultura foi eficiente na redução de sólidos dos dejetos de ovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-MARSI, M.R. Changes in biogas production due to different ratios of some animal and agricultural wastes. *Bioresource Technology*, v.77, p.97-100, 2001.

ALVAREZ, R.; LIDÉN, G. Semi-continuous co-digestion of solid slaughterhouse waste, manure, and fruit and vegetable waste. *Renewable Energy*, v.33, n.2, p.726-734, 2008.

AMARAL, C. M. C.; AMARAL, L. A.; LUCAS JÚNIOR, J.; NASCIMENTO, A. A.; FERREIRA,

D. S.; MACHADO, M. R. F. Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 6, Dec. 2004.

AMORIM, A. C.; LUCAS JUNIOR, J. de; RESENDE, K. T. Biodigestão anaeróbia de dejetos de caprinos obtidos nas diferentes estações do ano. *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, Apr. 2004.

COLEN, F. Potencial energético do caldo de cana-de-açúcar como substrato em reator UASB. 2003. 90 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

CÔTÉ, C.; MASSE, D.I.; QUESSY, S. Reduction of indicator and pathogenic microorganisms by psychrophilic anaerobic digestion in swine slurries. *Bioresource Technology*, v.97, n.1, p.686-691, 2006.

DIAS, M. I. A. Estudo da viabilidade econômica da implantação de biodigestor modelo indiano em granja de suínos de pequeno porte. ICA/UFMG, Montes Claros, MG, 2012.

DUARTE, E R., SILVA, R.B., VASCONCELOS, V. O., NOGUEIRA, F. A., OLIVEIRA, N. J. F. Diagnóstico do controle e perfil de sensibilidade de nematódeos de ovinos ao albendazol e ao levamisol no norte de Minas Gerais. *Pesq. Vet. Bras.*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, Fev. 2012.

GERASEEV L.C., DUARTE, E.R., ALMEIDA, A.C., TEIXEIRA, L.M., MORAIS G. 2010. Perfil de propriedades de ovinos e caprinos no Norte de Minas e recomendações técnicas, p.696-712. In: *Ciência e Tecnologia na Pecuária de Caprinos e Ovinos*. Vol.1. Fortaleza, CE.

ORRICO JUNIOR, M. A. P. ORRICO, A. C. A.; LUCAS JUNIOR, J. de; SAMPAIO, A. A. M.; FERNANDES, A. R.M.; OLIVEIRA, E. A. de. Biodigestão anaeróbia dos dejetos da bovinocultura de corte: influência do período, do genótipo e da dieta. *R. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 41, n. 6, Junho 2012.

QUADROS, D. G. de; OLIVER, A.de P. M.; REGIS, W.; VALLADARES, R.; SOUZA, P. H. F. de.; FERREIRA, E.de J. Biodigestão anaeróbia de dejetos de caprinos e ovinos em reator contínuo de PVC flexível. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.*, Campina Grande, v. 14, n. 3, Mar. 2010.

SANTOS, T. M. B.; LUCAS JUNIOR, J. de; SILVA, F. M. da. Avaliação do desempenho de um aquecedor para aves adaptado para utilizar biogás como combustível. *Engenharia Agrícola*, v.27, n.3, p.658-664, 2007

VIANA, J.G.A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. *Revista ovinos*, ano 4, nº 12, Porto Alegre, março 2008.

APHA - American Public Health Association. *Standard Methods for examination of water and wastewater*. 3ed. Washington; 1995. 1219 p.

EFEITO DO BIOFERTILIZANTE BOVINO NO CRESCIMENTO INICIAL DE MILHO⁽¹⁾

Renato Epifanio de Souza², Rosângela Silva de Lima³, Cleiciane Lopes da Silva⁴, Bruno Pandelo Brugger⁵

¹ Trabalho executado com recursos IFAC

² Doutorando, Professor – Instituto Federal do Acre, IFAC-AC, renato.souza@ifac.edu.br

³ Graduanda em Agroecologia – Instituto Federal do Acre, IFAC-AC, rosangelaczs@hotmail.com

⁴ Graduanda em Engenharia Florestal – Universidade Federal do Acre, UFAC-AC, cleiciane_czs@hotmail.com

⁵ Doutorando em Entomologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, brunobp2002@yahoo.com.br

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento do milho em solo adubado com biofertilizante de esterco bovino. O uso de produtos orgânicos no crescimento de plantas cultivadas tem sido uma alternativa viável. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. O plantio das sementes ocorreu, em vasos com capacidade de 12 dm⁻³, contendo como substrato um Latossolo Amarelo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco concentrações de biofertilizante bovino (C0= ausência de biofertilizante, tratamento testemunha; C1= 10% bio + 90% água; C2= 20% bio + 80% água; C3= 30% bio + 70% água e C4= 50% bio + 50% água). Foram analisadas as variáveis: altura da planta e diâmetro do colmo. A altura da planta e o diâmetro do colmo apresentaram comportamento linear em resposta a aplicação do biofertilizante. A adubação com biofertilizante bovino proporciona maior altura e maior diâmetro caulinar no milho.

Palavras-chave: agroecologia, sustentabilidade, adubação orgânica, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) originário da América Central é cultivado em todo o Brasil, tem grande importância econômica, devido às diversas formas de sua utilização, desde a alimentação humana e animal até a indústria de alta tecnologia e utilização na produção de biocombustíveis (FORNASIERI FILHO, 2007).

Com o intuito de produzir sem uso de agroquímico, surgem como alternativa o uso de produtos orgânicos. Uma das alternativas é uso do biofertilizante bovino, produto esse, que vem sendo utilizado na adubação complementar de plantas agrícolas. Segundo Penteado (2007) o biofertilizante bovino é um produto obtido pelo processo de fermentação anaeróbica de uma mistura de esterco bovino fresco e água.

O uso do biofertilizante visa reduzir os custos de cultivo, a contaminação do meio ambiente, além de proporcionar um incremento nutricional adequado às plantas sem comprometer seu desenvolvimento. Estudos tem evidenciado a importância do uso de produtos orgânicos no crescimento inicial de plantas. Braga (2010) estudando o efeito do biofertilizante bovino líquido em substituição parcial ou complementar a adubação mineral, obtiveram resultados significativos no crescimento e desenvolvimento do pinhão manso. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do biofertilizante de esterco bovino como adubo alternativo para a cultura do milho na Amazônia.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Câmpus Cruzeiro do Sul, na cidade de Cruzeiro do Sul, no Estado do Acre, latitude 07°37'52"S e

longitude 72°40'12"W. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo equatorial quente e úmido com duas estações bem definidas: uma seca, geralmente de junho a novembro; e outra chuvosa, de dezembro a maio, com índices pluviométricos variando de 1.600mm a 2.750mm/ano. As temperaturas médias anuais são elevadas, variando entre 24,5 °C e 32 °C com 85% de umidade relativa do ar (ACRE, 2006). O solo utilizado como substrato foi um Latossolo Amarelo (EMBRAPA, 2013). Foram analisadas as características físicas e químicas do solo, verificando que o solo apresentava textura franco arenosa, densidade=1,4 kg dm⁻³, Ca=0,8 cmolc dm⁻³, Mg=0,6 cmolc dm⁻³, K=0,07 cmolc dm⁻³, Na=0,03 cmolc dm⁻³, H+Al=1,65 cmolc dm⁻³, Al=0,4 cmolc dm⁻³ e pH em H₂O=5,2. A análise química do biofertilizante foi realizada antes da aplicação (Tabela 1).

Tabela 1 – Características químicas da matéria seca das diferentes diluições do biofertilizante bovino aplicado no solo durante 60 dias de cultivo na cultura do milho.

Biofertilizante	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
	g kg ⁻¹					mg kg ⁻¹			
C0 10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C1 20%	0,1	0,2	1,2	2,8	0,2	8,1	0,1	0,5	1,0
C2 30%	0,1	0,5	1,1	3,0	0,2	10,5	0,1	1,5	1,7
C3 40%	0,2	0,5	1,7	5,6	0,2	18,1	0,5	2,3	2,5
C4 50%	0,3	1,1	2,3	3,2	0,3	43,6	0,1	7,3	6,6

O plantio das sementes do milho híbrido AG 1051 foi realizado em vasos plásticos com capacidade de 12 dm⁻³, em fevereiro de 2014. Foram semeadas quatro sementes por vaso e posteriormente realizado o desbaste deixando uma planta por vaso. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco concentrações de biofertilizante bovino (C0= ausência de biofertilizante testemunha, C1= 10% bio + 90% água, C2= 20% bio + 80% água, C3= 30% bio + 70% água e C4= 50% bio + 50% água).

O biofertilizante foi preparado por meio da fermentação contendo esterco bovino fresco e água na proporção de 50% (volume/volume = v/v), por um período de 60 dias, em recipiente plástico, na ausência de ar. Para se obter o sistema anaeróbico, a mistura foi colocada em uma bombona plástica de 240 litros deixando-se um espaço vazio de 20 cm no seu interior e fechada hermeticamente. Na tampa foi adaptada uma mangueira com a outra extremidade mergulhada num recipiente com água na altura de 20 cm, para a saída de gases (PENTEADO, 2007).

As fertirrigações foram realizadas quinzenalmente a partir do 8º dias após a semeadura. A quantidade do biofertilizante bovino foi aplicada conforme recomendação de Santos (1991), sendo fornecido 1 litro do insumo por vaso, numa área de 0,08 m². Para fins de fertirrigação a dose recomendada foi dividida em sete aplicações. Aos 60 dias após a semeadura (DAS) foram analisadas as seguintes variáveis: altura da planta e diâmetro caulinar. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão utilizando o programa SAEG/UFV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento inicial em altura de planta (Figura 1) apresentou um comportamento linear em função do aumento das concentrações de biofertilizante bovino, com o coeficiente de determinação de 0,88. É possível que o aporte crescente de alguns nutrientes como o N e P presente no biofertilizante bovino, como mostra a Tabela 1, tenha contribuído para um melhor desempenho das plantas em relação a testemunha aos 60 dias após o plantio.

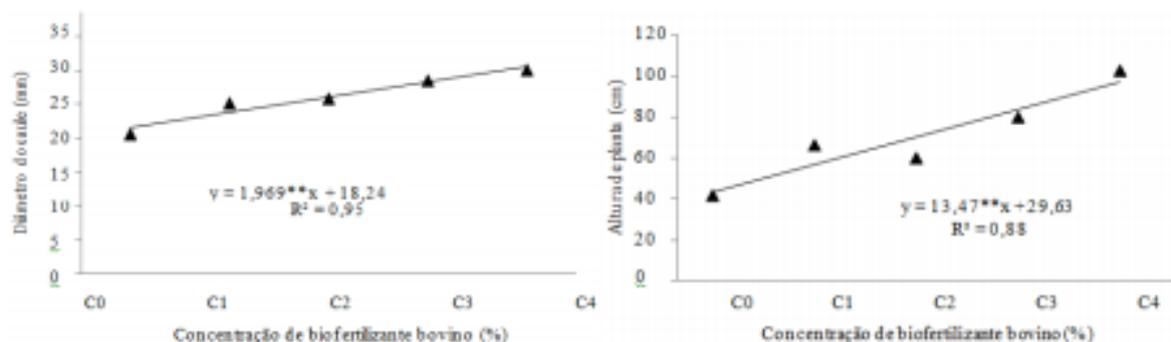


Figura 1. Diâmetro do caule e altura de planta do milho, em função do uso de biofertilizante bovino em diferentes concentrações. ** = significativos a 1% pelo teste F.

Vale salientar que as concentrações utilizadas não foram suficientes para se determinar uma concentração ideal de biofertilizante a ser aplicada na cultura do milho.

Sousa et al. (2010) obtiveram resultados semelhantes ao avaliar o efeito de biofertilizante bovino no crescimento do milho cultivado em casa de vegetação e Blank et al. (2007) em plantas de capim-limão. O crescimento vegetativo do milho foi afetado positivamente pela adubação com o biofertilizante bovino, mostrando a potencialidade dessa prática.

O diâmetro do caule apresentou resposta linear crescente em função do uso do biofertilizante bovino nas diferentes concentrações, com coeficiente de determinação de 0,95, Figura 1. Resultado similar foi encontrado por Prates (2011), em planta de pinhão, quando se utilizou doses de lodo de esgoto. Para o autor, o diâmetro do caule, aos dezoito meses de plantio atingiu o valor máximo de 95,67 cm, com a aplicação de 11 t ha⁻¹ de lodo de esgoto.

CONCLUSÕES

A adubação da cultura do milho com biofertilizante bovino proporciona maior altura de planta e maior diâmetro caulinar.

A cultura do milho apresentou crescimento linear com as doses crescentes do biofertilizante aplicado.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, pelo apoio financeiro que possibilitou a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACRE – Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico Econômico. Zoneamento Ecológico - Econômico do Acre, Fase II, Documento síntese – escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2006. 355 p.

BLANK, A. F.; ARRIGONI-BLANK, M. F. A.; AMANCIO, V. F.; MENDONÇA, M. C.; SANTANA FILHO, L. G. M. Densidades de plantio e doses de biofertilizante na produção de capim limão. *Horticultura Brasileira*, v.25, n.3, p.343-349, 2007.

BRAGA, E. S. Crescimento inicial e aspectos fisiológicos do pinhão manso fertirrigado com biofertilizante bovino. 2010. 43 f. Monografia (Curso de graduação em Agronomia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Sistema brasileiro de classificação de solos, Rio de Janeiro: Cnpso, 2006. 412p.

FORNASIERI FILHO, D. Manual da cultura do milho. Jaboticabal: funep, 2007. 576 p.

PENTEADO, S.R. Adubação Orgânica: Compostos orgânicos e biofertilizantes. 2. ed. Campinas: Edição do autor, 2007.162p.

PRATES, F. B. S.; SAMPAIO, R. A.; SILVA, W. J.; FERNANDES, L. A.; ZUBA JUNIO, G. R.; SATURNINO, H. M. Crescimento e teores de macronutrientes em pinhão manso adubado com lodo de esgoto e silicato de cálcio e magnésio. Revista Caatinga (UFERSA. Impresso), v.24, p.101-112, 2011.

SANTOS, A. C. V. dos. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizante líquido a nível de campo. Revista Brasileira de Fruticultura, v.13, n4, p. 275 – 279. 1991.

SOUSA G. G. et al. Acumulação da biomassa, teores e extração de micronutrientes em plantas de milho irrigada com águas salinas. Revista Agropecuária Técnica, v. 31, n. 02, p. 1-10, 2010.

ASPECTOS QUALITATIVOS DA SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE FERTILIZADO OU NÃO COM ESTERCO BOVINO ⁽¹⁾

Paula Cristiane Trindade², Rogério de Paula Lana³, Juliana do Carmo Carvalho⁴, Cesar
Roberto Viana Teixeira⁵

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor. Financiada pelo CNPq.

² Zootecnista, estudante do programa de Pós-graduação em Agroecologia/UFV. E-mail: paulatrindade@live.com

³ Professor da Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa-MG; rlana@ufv.br; Bolsista 1B do CNPq.

⁴ Mestranda do programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFV; julianacarcavvalho@hotmail.com

⁵ Doutorando do programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFV; cesar.texteira@ufv.br

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade e perdas na ensilagem de capim elefante adubado ou não com esterco bovino, sem ou com a inclusão de 10% de fubá de milho. O experimento foi realizado na fazenda Boa Vista em área pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. No primeiro experimento foi adotado delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0, 6, 12 e 18 ton.ha⁻¹ de esterco bovino) e quatro repetições. No segundo experimento, utilizou-se os tratamentos 0 e 18 ton.ha⁻¹ de esterco bovino, sem ou com inclusão de 10% de fubá de milho, com quatro repetições. A gramínea foi cortada aos 110 dias de idade, triturada e ensilada. Na produção das silagens foram utilizados silos em baldes de capacidade de 3,8L, com tampas contendo válvulas de *Bunsen*, durante 60 dias. Não houve efeito estatístico dos tratamentos no primeiro experimento. Entretanto, o capim elefante fertilizado com 18 ton.ha⁻¹ de esterco bovino reduziu perda por efluente, perda total (gasosa e efluente) e pH da silagem no segundo experimento. Houve ainda interação entre fertilização do capim elefante e adição de fubá de milho sobre o pH da silagem, onde o pH reduziu com a adição do fubá somente na silagem utilizando o capim elefante sem fertilização. Conclui-se que silagem de capim elefante fertilizado com 18 ton.ha⁻¹ de esterco bovino e cortado aos 110 dias pós plantio proporciona menor perda por efluente e perda total (gasosa e efluente), e pH apropriado para uma boa silagem.

Palavras-chave: adubação orgânica, *Pennisetum purpureum*, qualidade de silagem.

INTRODUÇÃO

A conservação de forragem por meio da ensilagem é uma técnica que pode ser utilizada devido ao baixo custo para manter a sustentabilidade no sistema de produção animal (Negrão & Silva, 2011).

Dentre estas gramíneas, o capim elefante tem sido indicado, principalmente, por sua alta produção e bom valor nutritivo. No entanto, a adubação das espécies forrageiras proporciona ganhos consideráveis em produção de matéria seca. Com a eminente crise nos reservas de adubos químicos e a preocupação crescente com o gerenciamento de resíduos sólidos, notadamente no caso das empresas exportadoras, justificada pela necessidade da redução do uso dos recursos naturais, bem como pela preocupação em se evitar o desperdício e manter a ciclagem de nutrientes na propriedade, este trabalho propõe a utilização dos recursos disponíveis na propriedade rural.

A ensilagem de forragens com alto teor de umidade, além de prejudicar a fermentação, resulta em elevadas perdas por efluentes. Por isso, o uso de aditivos absorventes, como o fubá de milho, além de favorecer o aumento do teor de matéria seca (MS), proporciona incremento do valor nutritivo da silagem.

Vários aditivos são utilizados para aumento do teor de MS, como a casca de café, farelo de trigo e polpa cítrica, porém o fubá de milho representa uma boa alternativa, por apresentar elevado valor nutritivo. O fubá de milho é obtido da moagem seca da mistura de gérmen (com ou sem a

remoção do óleo), tegumentos e de parte da porção amilácea da semente (Andrighetto, 2002).

Assim, numa tentativa de melhorar a qualidade da silagem de capim elefante, e verificar a influência da adubação orgânica na qualidade da silagem, foi conduzido este trabalho cujo objetivo foi avaliar a qualidade e perdas na ensilagem de capim elefante adubado ou não com esterco bovino, sem ou com a inclusão de 10% de fubá de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Boa Vista em área pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. No primeiro experimento foi adotado delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0, 6, 12 e 18 ton.ha⁻¹ de esterco bovino) e quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais. No segundo experimento, utilizou-se os tratamentos 0 e 18 ton.ha⁻¹ de esterco bovino, sem ou com inclusão de 10% de fubá de milho, com quatro repetições, também com 16 unidades experimentais. A gramínea foi cortada aos 110 dias de idade, triturada e ensilada.

As amostras foram ensiladas em baldes plásticos com capacidade de 3,8 L, com tampas contendo válvulas de *Bunsen* para permitir o escape dos gases oriundos da fermentação. No fundo dos baldes, foram colocados 0,6 kg de areia seca dentro de saco de tecido de algodão para captura de efluentes. Em seguida, os conjuntos de baldes com o saco de areia foram pesados e preenchidos com a forragem, efetuando a compactação, buscando eliminar ao máximo a presença de oxigênio em uma densidade de 800 kg/m³. Assim, a recuperação de matéria seca nos silos experimentais foi quantificada através da relação entre a quantidade de matéria seca de silagem retirada do silo e a quantidade de matéria seca de forragem acondicionada no silo na ensilagem.

Os silos experimentais foram pesados 60 dias após o fechamento, para a quantificação das perdas por gases da fermentação, e abertos. Para o cálculo de perdas totais, foram somadas as perdas por gases com as perdas por efluentes.

Foram utilizadas 25 g de amostra de silagem de cada silo, aos quais foram adicionados 100 mL de água destilada e homogeneizados em liquidificador industrial por 1 minuto, para leitura do pH, segundo Kung Jr. (1996), utilizando pHmetro Tecnal modelo TEC-3MP.

Os dados foram submetidos a análises estatísticas, incluindo análises de variância e regressão a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de perdas e pH da silagem de capim elefante em função dos tratamentos com esterco bovino estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Perdas na ensilagem de capim elefante cortado aos 110 dias pós plantio e pH da silagem na abertura (60 dias), em função da adubação orgânica com esterco bovino no plantio.

Item	Esterco bovino (ton. ha ⁻¹)				EP	P Valor
	0	6	12	18		
Perda gasosa, %	5,50	1,07	1,29	0,14	0,06	0,34
Perda por efluente, %	3,48	3,59	2,76	1,79	0,01	0,73
Perda total, %	8,97	4,66	4,06	1,93	2,10	0,34
pH da silagem	4,51	4,34	4,29	4,06	0,06	0,18

EP = erro padrão da média.

As silagens apresentaram valores de pH semelhantes e não apresentaram diferença significativa, apenas a silagem de capim elefante submetido a adubação de 18 ton.ha⁻¹ de

esterco bovino está na faixa desejável, levando-se em conta que em uma silagem de boa qualidade o pH deve variar de 3,8 a 4,2 (Carvalho et al., 2008).

Se uma silagem estável de baixo pH não é obtida, o desenvolvimento de clostrídios é estimulado e a fermentação secundária ocorrerá, sendo indesejável sua participação no processo, pois este age contra a preservação destruindo o ácido láctico, aumentando o pH, diminuindo o valor nutritivo pelo catabolismo de aminoácidos, com produção de diversas substâncias voláteis antipalatáveis, principalmente o ácido butírico (McDonald, 1991).

Os resultados de perdas e pH da silagem de capim elefante com doses de adubação orgânica de 0 e 18 ton.ha⁻¹ de esterco bovino, sem e com 10% de fubá de milho (FM) como aditivo encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Perdas na ensilagem de capim elefante cortado aos 110 dias pós plantio e pH da silagem na abertura (60 dias), em função da adubação orgânica com esterco bovino no plantio, sem ou com adição de 10% de fubá de milho na ensilagem.

Item	Milho (%)	Esterco bovino (ton.ha ⁻¹)				EP	P valor		
		0		18			EB	FM	EB*FM
		0	10	0	10				
Perda gasosa (PG), %		5,50	3,06	0,14	2,02	0,07	0,14	0,38	0,36
Perda por efluente (PE), %		3,48	3,37	1,79	1,94	0,49	0,03 ¹	0,88	0,79
Perda total (PT), %		8,97	6,43	1,93	3,96	2,17	0,04 ²	0,42	0,31
pH da silagem		4,51	4,07	4,06	4,15	0,09	0,01	0,01	0,01 ³

EP = erro padrão da média; EB = esterco bovino; FM= fubá de milho. ¹PE = 3,42 – 0,0866 EB, r² = 0,41; ²PT = 7,70 – 0,265 EB, r² = 0,22; ³pH = 4,51 – 0,025 EB – 0,0437 FM + 0,00294 EB*FM, r² = 0,50.

O capim elefante fertilizado com esterco bovino reduziu perda por efluente, perda total (gasosa e efluente) e pH da silagem (P<0,05). A redução da perda por efluente é importante, uma vez que o efluente das silagens carrega compostos nitrogenados, açúcares, ácidos orgânicos e sais minerais (Igarasi, 2002). Houve interação entre fertilização do capim elefante e adição de fubá de milho sobre o pH da silagem (P=0,01), onde o pH reduziu com a adição do fubá somente na silagem utilizando o capim elefante sem fertilização.

CONCLUSÕES

Silagem de capim elefante fertilizado com 18 ton.ha⁻¹ de esterco bovino e cortado aos 110 dias pós plantio proporciona menor perda por efluente e perda total (gasosa e efluente), e pH apropriado para uma boa silagem.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG e ao CNPq pela concessão de bolsas e recursos para o projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J. M. Nutrição animal. In: ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A.; BONA-FILHO, A. As bases e os fundamentos da nutrição animal. Os alimentos. São Paulo: Nobel, v. 1, 2002. p. 269-366.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; FERNANDES, F. E. P.; CARVALHO, B. M. A. Características fermentativas de silagens de capim-elefante emurcheado ou com adição de farelo de cacau. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 60, n. 1, p. 234-242, 2008.

IGARASI, M.S. Controle de perdas na ensilagem de capim Tanzânia (*Panicum Maximum* Jacq. cv Tanzânia) sob os efeitos do teor de matéria seca, do tamanho de partícula, da estação do ano e da presença do inoculante bacteriano. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. 132p.

KUNG, J. R. L. Preparation of silage water extracts for chemical analyses. Standard operating procedure – 001 2.03.96. ed. University of Delaware Ruminant Nutrition Lab. – WorriLOW 309. 1996.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. The biochemistry of silage. 2. ed. Marlow: Chalcomb Publisher, 1991. 340 p.

NEGRÃO, F. M.; SILVA, E. A. Coprodutos na silagem de gramíneas tropicais. FAZU em Revista, Uberaba, n. 8, p. 163-171, 2011.

CRESCIMENTO DE CAFEIEIRO CONILON EM CONSÓRCIO COM ESPÉCIES ARBÓREAS ⁽¹⁾

João Batista Silva Araujo², Mariane Canova Moraes³, Maurício Lima Dan⁴, Gustavo Soares de Souza⁴,
Abner Luiz Castelão Campos da Fonseca⁴

¹ (Trabalho executado com recursos do CBP&DCafé)

² Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). Fazenda Experimental Mendes da Fonseca; Rodovia BR-262, km 94, Aracê, Domingos Martins-ES, 29.268-000. E-mail: araujojs@incaper.es.gov.br. ³ Bolsista do Programa de Bolsas e Auxílio do Consórcio Pesquisa Café, estudante de graduação em Eng. florestal na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E-mail: marianecanova@hotmail.com

⁴ INCAPER. Fazenda Experimental Bananal do Norte. Rodovia ES-483, km 2,5, Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim-ES, 29.323-000. E-mail: mauricio.dan@incaper.es.gov.br; gustavo.souza@incaper.es.gov.br; abner.fonseca@incaper.es.gov.br

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento do cafeeiro em diferentes consórcios com espécies arbóreas. O cafeeiro foi cultivado a pleno sol, e nos consórcios com ingá, bananeira, gliricídia e pupunha. Avaliou-se o crescimento líquido, por um período de seis meses. Foi medida a altura e o número de nós do ramo ortotrópico e também o comprimento, o número de folhas e o número de nós no ramo plagiotrópico. Observou-se efeito dos tratamentos sobre as variáveis exceto sobre o número de nós e folhas do ramo plagiotrópico. Os piores indicadores de crescimento do cafeeiro foram observados com a bananeira e os melhores com a pupunha.

Palavras-chave: *Coffea canephora*, sistema agroflorestal, crescimento líquido.

INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma planta de origem de sub-bosques, apresentando assim uma tolerância à sombra, em virtude disso desenvolve estratégias de manutenção de sobrevivência alterando o balanço entre frutificação e crescimento (Caramori et al., 2004). As plantas desenvolvidas sob intensa radiação apresentam um sistema de ramos vigorosos e uma menor superfície do limbo foliar (Larcher, 2000). A arborização pode reduzir a produtividade do cafeeiro, devido à redução das taxas de assimilação de carbono, além de promover um maior estímulo ao crescimento vegetativo em detrimento do reprodutivo, causando uma redução na sua produtividade (Da Matta, 2004). Mas por outro lado ele reduz a incidência da seca dos ramos e controla a bienalidade, produzindo assim um café de melhor qualidade.

Visando verificar o comportamento do cafeeiro conilon a pleno sol e consorciado e tendo em vista que ocorrem respostas diferentes em diferentes consórcios, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento do cafeeiro em consórcio com diferentes espécies arbóreas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Bananal do Norte (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural), localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim – ES (20°45' S, 41°47' W e altitude de 146 m). A implantação foi em 31 de janeiro de 2013 em sistema orgânico de cultivo, sendo plantada a variedade de café conilon “EMCAPER 8151”.

A área foi dividida em cinco talhões, sendo um talhão com cafeeiro (*Coffea canephora*) a pleno sol (PSol) e o restante com quatro diferentes consórcios: com ingá de metro (ING), com bananeira cv. Japira (BAN), com gliricídia (GLI) e com pupunha (PUP), respectivamente as espécies *Inga edulis*, *Musa spp.*, *Gliricidia sepium* e *Bactris gassipaes*. O café foi plantado num

espaçamento de 3,0 x 1,2 m. As espécies em consórcio foram instaladas nas linhas de plantio do café no espaçamento de 3,0 m x 7,2 m. A avaliação de crescimento foi em quatro pontos amostrais por talhão, com 10 cafeeiros por ponto. Em cada planta foi colocado um anel no 2º entrenó a partir do ápice, em uma haste por planta, em 24/09/2014. A avaliação foi em 15/04/2015. Mediu-se a altura (ALT), e contou-se o número de nós do ramo ortotrópico (NNO) e o número de ramos plagiotrópicos (NRP) a partir do segundo nó acima do anel de marcação. Avaliou-se também o comprimento (CP), o número de folhas (NFP) e o número de nós no ramo plagiotrópico (NNP) do segundo nó acima do entrenó marcado. Foi calculado o comprimento dos entrenós dos ramos ortotrópico (ENOm) e plagiotrópico (ENPm).

A análise estatística realizada foi de um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições (*pseudo-replicates*), conforme Maia et al. (2007), por meio da análise de variância pelo teste F ($p>0,05$) e, quando significativo, utilizou o teste de Tukey ($p>0,05$) na análise qualitativa na comparação dos valores médios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cafeeiro apresentou maior altura sob a ingazeira (46,7cm) e menor a pleno sol (28,7 cm) e sob a bananeira (26,9 cm) (Tabela 1). O maior número de nós e ramos plagiotrópicos foi no consórcio com pupunha (11,3 nós e 18,9 ramos) e o menor com a bananeira (7,5 nós e 12,1 ramos).

Menores alturas a pleno sol foram observadas em cafeeiros com 1,04 m a pleno sol e 1,20 m em consórcio com guandu por Morais et al., (2003). Essa tendência foi semelhante a observada apenas sob gliricídia e ingá neste estudo. Sob as bananeiras houve menor crescimento em Alt (26,9 cm), NOrto (7,5) e RPlag (12,1), o que pode indicar maior concorrência dessa planta com o cafeeiro. Efeito negativo semelhante foi observado no consórcio com guandu, com 18,1 ramos a sombra e 24,8 ramos a pleno sol por Morais et al. (2003), porém o mesmo não foi observado sob gliricídia, ingá e pupunha, indicando comportamentos diferenciados nos diversos consórcios.

Ricci et al. (2013) verificaram maior interceptação luminosa sob gliricídia em relação a eritrina. Observaram sob a eritrina que, a altura, o número de ramos plagiotrópicos e o comprimento dos entrenós foi semelhante ao cafeeiro a pleno sol, e apenas a área foliar maior sob a sombra. Com a gliricidia encontraram maior altura, número de ramos plagiotrópicos, comprimento de entrenós e área foliar dos cafeeiros em relação ao pleno sol, tendência semelhante a ocorrida no presente trabalho nos cafeeiros sob ingá e gliricidia, evidenciando diferenças entre consórcios.

Tabela 1. Resultado de crescimento líquido de cafeeiro conilon em altura (alt) e número de nós (NOrt) ortotrópicos e número de ramos plagiotrópicos (NPlag), e do comprimento, número de folhas e o número de nós (NPlag) do ramo plagiotrópico, no período de setembro de 2014 a março de 2015.

Talhão	Alt (cm)	NOrt	RPlag	Compr (cm)	NPlag	Folhas
Pleno-sol	28,7 b	10,2 ab	16,9 ab	31,4 b	8,7	16,6
Ingá	46,7 a	9,9 ab	15,6 abc	44,4 a	8,3	16,0
Bananeira	26,9 b	7,5 b	12,1 c	30,4 b	7,3	14,1
Gliricídia	40,6 ab	9,0 ab	14,3 cb	34,5 ab	7,5	14,7
Pupunha	35,1 ab	11,3 a	18,9 a	33,9 ab	9,1	16,2
Média	35,6	9,6	15,5	34,9	8,2	15,5
CV (%)	21,8	14,2	12,9	15,5	12,0	11,8

A maior taxa de crescimento mensal do ramo ortotrópico do cafeeiro foi de 6,87 cm/mês sob a ingazeira e a menor a pleno sol e sob a bananeira com 4,22 e 3,96 cm/mês, respectivamente (Tabela 2). A mesma tendência ocorreu com o comprimento dos entrenós com 4,73 cm/entrenó sob a ingazeira e 2,81 cm/entrenó a pleno sol. O desenvolvimento do ramo ortotrópico do cafeeiro foi menor sob a bananeira com 1,11 nós/mês e maior sob a pupunha com 1,66 nós/mês. Os valores observados permitem antever um maior potencial produtivo sob a pupunha com maior número de nós do ramo ortotrópico por mês e maior número de ramos plagiotrópicos (18,9).

Tabela 2. Taxas de crescimento do cafeeiro conilon em altura (Alt/m), comprimento médio dos entrenós (ENO) número de nós (NO/m) do ramo ortotrópico; do comprimento (CP/m), do comprimento de entrenós (CEP) e número de nós (NP/m) do ramo plagiotrópico, entre setembro de 2014 a março de 2015.

Tratamento	Alt/m cm/mês	ENO (cm/entrenó)	NO/m nós/mês	CP/m (cm/mês)	CEP (cm/entrenó)	NP/m nós/mês
Pleno-sol	4,22 b	2,81 c	1,50 ab	4,61 b	3,61 c	1,28 a
Ingá	6,87 a	4,73 a	1,46 ab	6,53 a	5,34 a	1,22 a
Bananeira	3,96 b	3,55 abc	1,11 b	4,48 b	4,14 cb	1,08 a
Gliricídia	5,96 ab	4,54 ba	1,32 ab	5,08 ab	4,60 bc	1,10 a
Pupunha	5,16 ab	3,10 cb	1,66 a	4,99 ab	3,72 c	1,34 a
Média	5,23	3,75	1,41	5,14	4,28	1,20
CV (%)	21,1	17,8	14,9	15,5	8,4	12,0

O menor crescimento sob a bananeira pode estar relacionado a uma maior competição por nutrientes e água. Além disso, a gliricídia e o ingá sofreram duas podas por ano, as quais provocaram maior entrada de luz e redução da concorrência (redução da copa). A pupunha por ser manejada com a retirada do palmito por meio do corte das hastes, periodicamente, assemelha-se a podas frequentes que mantem uma altura que não ultrapassa três metros e pode induzir a um menor potencial de competição com o cafeeiro. Tais resultados, com diferentes respostas do cafeeiro aos consórcios estudados, são discrepantes em relação aos obtidos por Morais et al. (2008) que não encontraram diferenças entre tratamentos sombreados com tela de sombrite de até 50% de porosidade, tendo em vista que, no presente trabalho o efeito da sombra não foi único.

CONCLUSÕES

O cafeeiro consorciado com Ingá apresenta maior altura e comprimento dos ramos.

Os piores indicadores de crescimento do cafeeiro são no consórcio com a bananeira.

O cafeeiro consorciado com pupunha apresenta maior número de nós do ramo ortotrópico e do número de ramos formados, com maior potencial produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DaMATTA, F. M. Ecophysiological constraints on the production of shaded an unshaded coffee: a review. *Field Crops Research*, v.86, p.99-114, 2004.

MAIA, S.M.F.; XAVIER, F.A.S.; OLIVEIRA, T.S.; MENDONÇA, E.S.; ARAÚJO FILHO, J.A. Organic carbon pools in a Luvisol under agroforestry and conventional farming systems in the semi-arid region of Ceará, Brazil. *Agroforestry Systems*, v.71, p.127-138, 2007.

MORAIS, H. Características fisiológicas e de crescimento de cafeeiro sombreado com guandu e cultivado a pleno sol. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.38, p.1131-1137, out. 2003.

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

RICCI, M. S. F. et al. 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.

CARAMORI, P.H.; KATHOUNIAN, C.A.; MORAIS, H.; LEAL, A.C.; HUGO, R.G.; ANDROCIOLI FILHO, A. Arborização de cafezais e aspectos climatológicos. In: MATSUMOTO, S.N. (Ed.) *Arborização de cafezais no Brasil*, Vitória da Conquista: Uesb, 2004.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS FRUTOS DE CULTIVARES DE PESSEGUEIRO COM POTENCIAL DE CULTIVO EM VIÇOSA, MG ⁽¹⁾

Gabriel Martins Falcão de Souza², Flávio Travassos Régis de Albuquerque Filho², Jessica Laísca
Fernanda de Azevedo², Danielle Fabíola Pereira da Silva⁵, Cláudio Horst Bruckner⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Graduandos em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, gabriel.falcao@ufv.br, flavio.albuquerque@ufv.br, jessicalaisca@gmail.com

³ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: O conhecimento das características físicas de frutos de pessegueiro é importante por possibilitar a escolha de cultivares com melhor potencial de cultivo para uma determinada região. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar características físicas de frutos de 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela, a saber: Aldrigui, Argel, Baronesa, Belvedere, Cerrito, Coral, Elberta, Flordaprince, Minasul, Olímpia, Rubimel, Talismã e Topázio. Elas foram introduzidas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG. O experimento foi conduzido durante a safra 2011, em delineamento inteiramente casualizado, com 13 tratamentos (cultivares), três repetições e 10 frutos por parcela. As cultivares Cerrito, Minasul e Olímpia apresentaram, no geral, maior peso e diâmetros de frutos.

Palavras-chave: Adaptação, *Prunus persica*, dimensões de fruto

INTRODUÇÃO

O conhecimento da capacidade de adaptação das cultivares de pessegueiro (*Prunus persica* L. Bastch) a determinada região é muito importante, pois através dele é possível se tomarem decisões como época e tipos de poda a serem realizadas, uso de reguladores de crescimento vegetal e, com isso, possibilitar que a cultura expresse seu máximo potencial produtivo (Leonel et al., 2011). Estudos de comportamento têm mostrado que as condições climáticas podem interferir nos processos fisiológicos da planta, determinando maior ou menor adaptação à região de cultivo (Nienow, 1997).

O pessegueiro é uma planta típica de clima temperado. No entanto, a região Sudeste, em locais de clima ameno, apresenta boas condições para a exploração econômica de fruteiras de clima temperado, devido principalmente à elevada altitude (Ramos & Leonel, 2008).

Informações sobre as características físicas de pêssegos cultivados na região da Zona da Mata mineira ainda são incipientes. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar características físicas de 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela em Viçosa, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante a safra de 2011, com 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela (Aldrigui, Argel, Baronesa, Belvedere, Cerrito, Coral, Elberta, Flordaprince, Minasul, Olímpia, Rubimel, Talismã e Topázio) cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG (20°45'S e 42°51'O; 649 m de altitude).

Os frutos foram colhidos usando como critério a mudança da coloração de fundo de verde para branco-creme e avaliados quanto às características físicas: massa do fruto (MF), em gramas (g), foi obtida com o auxílio de balança digital com precisão de 0,1 g. O diâmetro longitudinal (DT) e o diâmetro transversal (DT), em mm, foram medidos utilizando-se um paquímetro digital, marca

Mitutoyo DL-10). A firmeza da polpa (FIRM), em Newton (N), foi determinada na região equatorial de uma das faces do fruto, após a remoção da epiderme, através de penetrômetro digital Effe-Gi, modelo FT-011, ponteira de 8 mm de diâmetro.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com 13 tratamentos (cultivares), três repetições e dez frutos por parcela. Foram utilizadas três plantas por cultivar e em cada uma foram colhidos dez frutos, totalizando 30 frutos por cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional GENES (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa dos frutos variou de 57,83 g (Talismã) a 99,51 g (Olímpia) (Tabela 1). Toralles et al. (2008), avaliando frutos de oito cultivares de pêssegos em duas safras na região de Pelotas/RS, observaram que a massa variou entre 82,0 e 145,5 g. Albuquerque et al. (2000), avaliando cultivares de pessegueiro e nectarineira em Araponga-MG, obtiveram frutos com massa variando de 33,29 a 78,48 g e observaram que a cultivar Talismã apresentou frutos com massa média de 48,88 g, menor que a obtida neste trabalho (57,83 g).

Tabela 1. Massa de fruto (MF), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT) e firmeza de polpa (FIR) de frutos de 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela colhidos na região da Zona da Mata mineira. Viçosa, UFV, 2011.

Cultivares	MF (g)	DL (mm)	DT (mm)	FIR (N)
Aldrigui	77,41 b	54,03 b	51,08 b	44,14 c
Argel	59,77 c	47,77 d	47,16 c	25,46 d
Baronesa	84,55 b	54,22 b	51,88 b	68,24 a
Belvedere	75,65 b	54,86 b	50,19 b	51,78 b
Cerrito	90,37 a	61,47 a	53,05 b	57,22 b
Coral	63,66 c	51,65 c	47,47 c	56,44 b
Elberta	84,84 b	55,88 b	53,92 a	34,60 d
Flordaprince	84,64 b	53,88 b	50,54 b	74,58 a
Minasul	96,73 a	59,05 a	56,03 a	33,62 d
Olímpia	99,51 a	62,09 a	56,89 a	44,22 c
Rubimel	87,13 b	53,81 b	53,12 b	45,38 c
Talismã	57,83 c	50,70 c	45,82 c	62,42 b
Topázio	64,57 c	56,23 b	46,36 c	61,89 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste tukey.

As cultivares Cerrito, Minasul e Olímpia apresentaram frutos com os maiores diâmetros longitudinais (comprimento), com 61,47, 59,05 e 62,09 mm, respectivamente, e a cultivar Argel com o menor (47,77 mm). Já quanto ao diâmetro transversal, a variação foi um pouco menor, onde o maior diâmetro foi de 56,89 mm (Olímpia) e o menor de 45,82 mm (Talismã) (Tabela 1). Montes et al. (2008), avaliando frutos de cultivares de pessegueiro enxertados sobre dois porta-enxertos no oeste do Estado de São Paulo, observaram que a cultivar Talismã sobre o porta-enxerto 'Okinawa' foi a que apresentou os frutos de maior comprimento.

Frutos da cultivar Flordaprince tiveram firmeza de polpa maior do que as demais (74,58 N), não diferindo significativamente de 'Baronesa' (68,24 N). Cultivares cujos frutos são mais firmes apresenta potencial pós-colheita em relação a esta característica, uma vez que, segundo Wagner Júnior et al. (2011), a firmeza da polpa está relacionada à resistência ao transporte e à vida de

prateleira dos frutos. Além disso, a fina epiderme que reveste a parte comestível destaca o pêssego como uma das frutas mais sensíveis ao manuseio e armazenamento (Oliveira et al., 2005).

CONCLUSÕES

As cultivares Cerrito, Minasul e Olímpia apresentam, no geral, maior massa e diâmetros de frutos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.S., BRUCKNER, C.H., CRUZ, C.D., SALOMÃO, L.C.C. Avaliação de cultivares de pêssego e nectarina em Araponga, Minas Gerais. *Revista Ceres*, v. 47, p. 401-410, 2000.

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

LEONEL, S., RAMOS, D.P. Produção e qualidade dos frutos de pessegueiro e nectarineira em clima subtropical do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.1,p.118-128, 2011.

NIENOW, A.A. Comportamento morfológico, fenológico e produtivo de cv. de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch], submetido à poda de renovação após a colheita, na região de Jaboticabal-SP. 1997. 171 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

OLIVEIRA, F.E.R.; ABREU, C.M.P.; ASMAR, S.A.; CORRÊA, A.D.; SANTOS, C.D. Firmeza de pêssegos ‘Diamante’ tratados com 1-MCP. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.27, n.3, p. 366-368, 2005.

RAMOS, D.P., LEONEL, S. Características dos frutos de cultivares de pessegueiros e de nectarineira, com potencial de cultivo em Botucatu, SP. *Bioscience Journal*, v.24, p. 10-18, 2008.

TORALLES, R.T., VENDRUSCOLO, J.L., MALGARIM, B.M., CANTILHANO, R.F., SCHUNEMANN, A.P.P. ANTUNES, P.L. Características físicas e químicas de cultivares brasileiras de pêssegos em duas safras. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.14, p.327-338, 2008.

WAGNER JÚNIOR, A., BRUCKNER, C.H., CANTÍN, M.C., SÁNCHEZ, M.A.M., SANTOS, C.E.M. Seleção de progênies e genitores de pessegueiro com base nas características dos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, p.170-179, 2011.

DESENVOLVIMENTO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO ENXERTADO EM ESPÉCIES SILVESTRES DO GÊNERO *PASSIFLORA* ⁽¹⁾

Natália Rosa de Oliveira², Keise Duarte Bacelar de Morais², Alejandro Hurtado Salazar², Danielle Fabíola Pereira da Silva⁴, Cláudio Horst Bruckner⁵

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Graduandas em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, natalia.r.oliveira@ufv.br e keise.morais@ufv.br

³ Doutorando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, alhuza@gmail.com

⁴ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁵ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: As doenças do solo reduzem a vida útil das lavouras de maracujá-amarelo, forçando à prática do cultivo itinerante. A resistência pode evitar a morte prematura das plantas, fornecendo formação de lavouras mais saudáveis, uniformes e longevas, onde dentre as alternativas destaca-se a utilização de espécies silvestres resistentes como porta-enxertos. Este trabalho buscou quantificar a influência de duas espécies de Passifloraceas silvestres *P. mucronata* Lam e *P. gibertii* N.E. Brow como porta-enxertos sobre as características agrônômicas do maracujazeiro-amarelo. Foi observado que *P. mucronata* como porta-enxerto influenciou positivamente o número de nós, a altura da planta, o número de flores e a taxa de ocorrência de nós. As espécies silvestres empregadas como porta-enxerto desenvolveram botões florais mais precocemente. A espécie *P. mucronata* foi a que apresentou o melhor desempenho como porta-enxerto.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Sims, Porta-enxertos, Floração.

INTRODUÇÃO

As doenças estão entre os principais fatores responsáveis pelas baixas produtividades e prejuízos em pomares comerciais de maracujá no Brasil. Dentre os agentes causadores de patologias vegetais, os fungos de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*, *Fusarium solani* e *Phytophthora* spp. merecem atenção.

A utilização de cultivares resistentes destaca-se entre as medidas mais eficazes, econômicas e ecológicas de controle de doenças. No caso do maracujá-amarelo, esta estratégia é essencial em razão da alta suscetibilidade dos cultivares atuais. *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* normalmente compromete a eficiência do sistema radicular, assim como dos vasos condutores de seiva, reduzindo a longevidade da planta e limitando a utilização de áreas contaminadas pelo fungo. A resistência a *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* foi encontrada em *Passiflora gibertii*, *P. nítida*, *P. macrocarpa*, *P. quadrangularis*, *P. setacea*, *P. alata* e *P. caerulea* (Junqueira et al., 2005), sendo a enxertia uma alternativa viável para contornar os problemas causados pela fusariose.

A utilização de espécies silvestres resistentes como porta-enxerto tolera a morte prematura das plantas e proporciona a formação de lavouras mais saudáveis e uniformes (Junqueira et al., 2006). A técnica de enxertia em porta-enxertos silvestres é descrita por vários pesquisadores, como Chaves et al. (2004), sendo considerada como possibilidade de controle para diversas doenças que afetam o sistema radicular na cultura do maracujazeiro (Junqueira et al., 2006).

Com tudo, são escassas as informações sobre o efeito de espécies silvestres de Passifloraceas como porta-enxerto para o maracujazeiro amarelo. Assim, o objetivo do presente trabalho foi quantificar características agrônômicas das plantas do maracujazeiro-amarelo enxertadas sobre *P. mucronata* e *P. gibertii*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de outubro/2011 a dezembro/2012, em ambiente protegido na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, visando estudar o uso de *P. edulis*, *P. gibertii*, e *P. mucronata* como porta-enxertos do maracujazeiro-amarelo. Como tratamentos testemunha, foram utilizadas plantas de *P. edulis* provenientes de sementes, não enxertadas, e plantas resultado da enxertia de *P. edulis* sobre a própria espécie. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e 25 repetições. Cada parcela foi representada por uma planta conduzida em vaso de 30 L.

A produção das mudas foi realizada com a germinação das sementes em areia lavada contida em caixas plásticas de 50 de comprimento, 40 cm de largura e 20 cm de altura. Após a completa expansão da folha cotiledonar, 150 plântulas de cada espécie foram transplantadas para sacos plásticos de 10 cm x 23 cm. Aos 60 dias após sementeira, realizou-se a enxertia de topo em fenda cheia a 10 cm do colo da planta. Os garfos, com dois nós, foram retirados na porção mediana dos ramos de cinco plantas adultas de maracujazeiro-amarelo. As plantas enxertadas foram transferidas aos 40 dias para os vasos de 30 L de capacidade, contendo como substrato mistura de terra corrigida de acordo com a análise do solo quanto à acidez (100 g de calcário/vaso de 30 L), adubação (300 g de superfosfato simples/vaso de 30 L) e areia e esterco na proporção 3: 1: 1.

As variáveis avaliadas no crescimento das plantas incluíram a altura da planta (AP), o número de nós (NN) e a taxa de ocorrência de nós. A altura das plantas foi medida quinzenalmente a partir dos 75 dias após a sementeira, utilizando-se régua com 1 mm de precisão, medindo a planta do colo ao ápice. Avaliou-se o número de nós, por contagem direta, contado a partir do mês de maio até agosto de 2012.

A taxa de ocorrência de nós foi calculada com base no número de nós, formado após cada data de amostragem. Foi estimada a taxa de aparecimento de nós e o filocrono, ou seja, o tempo de aparecimento de um novo nó. Usaram-se dias de calendário e graus-dias (Juskiw et al., 2001; Massawe et al., 2003).

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Os cálculos referentes às análises estatísticas foram executados, utilizando-se o *software* estatístico SAS (*Statistical Analysis System*, 2002). Foi feita análise de regressão para as variáveis: altura da planta e número de nós, usando-se o *software* estatístico SAS (*Statistical Analysis System*, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação realizada aos 58 dias, houve superioridade na altura das plantas provenientes de sementes (Figura 1). Entre as plantas enxertadas, tanto *P. edulis* /*P. edulis* quanto *P. edulis*/*P. mucronata* recuperaram-se do estresse causado pela enxertia e praticamente igualaram-se às plantas não enxertadas. O coeficiente angular das equações referentes à altura das plantas das combinações *P. edulis*/*P. edulis* e *P. edulis*/*P. mucronata* foi ligeiramente superior ao das plantas não enxertadas, o que possibilitou a recuperação de seu crescimento. Desde o início das avaliações, *P. edulis*/*P. gibertii* apresentou plantas menores em comparação à *P. edulis* proveniente de semente, o que se manteve devido ao coeficiente angular inferior.

A altura das plantas das combinações *P. edulis*/*P. edulis*, *P. edulis*/*P. mucronata* foi ligeiramente superior aos 120 DAT à das plantas não enxertadas e, mais significativamente da combinação *P. edulis*/*P. gibertii*, cuja curva apresentou coeficiente angular inferior aos demais, permanecendo com altura inferior às demais combinações em todo o período avaliado (Figura 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Nogueira Filho et al. (2010a), Nogueira Filho et al. (2010b), com plantas de maracujá-amarelo enxertadas sobre *P. gibertii* e *P. edulis*, aos 90 dias de avaliação.

O maracujazeiro *P. edulis* /*P. edulis* tende a superar altura de *P. edulis* provenientes de sementes em torno dos 131 DAT, o que indica que a prática da enxertia influenciou negativamente

a altura das plantas apenas no período imediatamente após a enxertia (30 DAT). O crescimento em longo prazo foi semelhante entre as plantas obtidas via auto enxertia e seminal, evidenciando que a planta supera o estresse do processo de enxertia, com velocidade de crescimento maior nos períodos posteriores (Figura 1). O crescimento mais rápido, constatado pelo maior coeficiente angular das curvas, indica que os eventos que envolvem a união da enxertia (soldadura, formação da ponte de calo entre as parte enxertadas e conexão dos tecidos vasculares) tenham sido superados por volta do segundo mês após a enxertia.

A análise de regressão entre altura de planta e dias após transplante revelou a existência de correlação significativa entre essas variáveis, com coeficiente de determinação superior a 0,84 (Figura 1). De modo semelhante, a análise de regressão entre número de nós e dias após transplante revelou a existência de correlação significativa entre essas variáveis, com coeficiente de determinação superior a 0,81 (Figura 1).

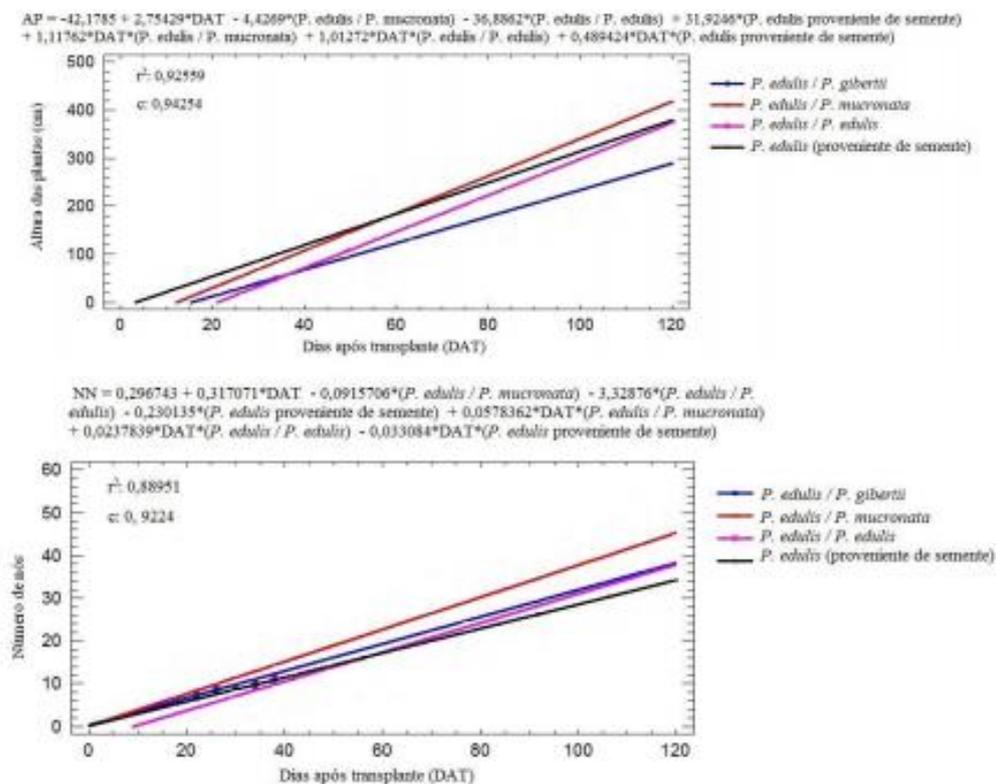


Figura 1 - Regressão linear da altura (cm), e número de nós das plantas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*) enxertadas sobre *P. edulis*, *P. gibertii* e *P. mucronata* e provenientes de sementes, dos 18 até os 120 dias, após transplante (DAT), em Viçosa, MG. Índices estatísticos: coeficiente de determinação (r^2) e coeficiente de correlação do modelo (c) para as espécies em estudo.

CONCLUSÕES

O porta-enxerto *P. mucronata* influenciou positivamente nas características número de nós, número de flores e taxa de ocorrência de nós.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAVES, R. da C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I.; PEIXOTO, J. R.; PEREIRA, A. V.;

FIALHO, J. F. Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 26, n. 1, p. 120-123, 2004.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 55-78, 2005.

JUNQUEIRA, N. T. V.; LAGE, D. A. C.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R.; BORGES, T. A.; ANDRADE, S. R. M. Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de *Passiflora* silvestre. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 28, n. 1, p. 97-100, 2006.

JUSKIW, P. E.; JAME, Y. W.; KRYZANOWSKY, L. Phenological development of spring barley in a short-season growing area. *Agronomy Journal*. 93: 370–379. 2001.

MASSAWE, F. J.; AZAM-ALI, S. N.; ROBERTS, J. A. The impact of temperature on leaf appearance in Bambara groundnut landraces. *Crop Science*, 43(4): 1375–1379, 2003.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; DE OLIVEIRA, J. C.; MALHEIROS, E.B. Desenvolvimento de plantas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar em cinco porta-enxertos de passifloras silvestres. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 2, p. 527-534, 2010a.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; DE OLIVEIRA, J. C.; MALHEIROS, E.B. Desenvolvimento e produção das plantas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar sobre seis porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 2, p. 535-543, 2010b.

SAS Institute. Release 9.0. Cary, 2002.

SISTEMAS AGROALIMENTARES DE AGRICULTORES FAMILIARES

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DAS FOLHAS DE URTIGA (*Urtica* *Caracasana* (Jacq.) Griseb. – Urticaceae), Manaus/AM ⁽¹⁾

Mariane Sousa Chaves², Francisco de Matos Dantas³, Valdely Ferreira Kinupp⁴

¹ (Trabalho executado com recursos da FAPEAM)

² Pós-Graduanda em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, msc.agroecologia10@gmail.com

³ Graduado em Agroecologia – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, IFAM-CMZL, dantas_fm@hotmail.com

⁴ Dr. Professor - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, IFAM-CMZL, valkinupp@yahoo.com.br

RESUMO: Hortaliças não convencionais são plantas rústicas, por muitas vezes esquecidas, com potencial para o enriquecimento da dieta e melhoria de renda das comunidades. Muitas dessas hortaliças são denominadas como plantas “daninhas”, pois medram entre plantas cultivadas, no entanto, são espécies com importância ecológica e econômica, além de serem importantes para a saúde. Para este estudo foi escolhida a espécie *Urtica caracasana* (Jacq.) Griseb. (urtiga), pertencente à família Urticaceae, uma espécie arbustiva, com potencial alimentício. O trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal das folhas de *Urtica caracasana*. Para isso, as folhas *in natura* passaram pelas etapas de lavagem, sanitização, enxágue e corte. Parte das folhas foi refogada durante seis minutos. Tanto para as folhas *in natura* quanto as refogadas foram avaliadas quanto ao teor de umidade, acidez titulável, fibras, proteína e cinzas. Os resultados obtidos na composição centesimal das folhas de urtiga *in natura* e refogada, respectivamente mostram considerável teor de umidade (85% e 83,90%), baixa acidez titulável (0,02%) e baixo teor de cinzas (0,02%), moderado teor de proteína (4,86% e 2,84%, respectivamente) e moderado teor de fibra (3,05% e 4,29%, respectivamente). Os resultados encontrados permitem afirmar que a urtiga está dentro dos padrões exigidos para classificá-la como uma hortaliça saudável, tomando como parâmetro apenas sua composição centesimal. Sendo assim, recomenda-se a inclusão dessa folhosa no hábito alimentar do brasileiro, por apresentar alguns nutrientes analisados em quantidades suficientes para minimizar o estado de carência de muitas pessoas, residentes em regiões onde possa ser encontrada na natureza ou cultivada.

Palavras-chave: hortaliça não convencional, alimentos regionais, hortaliça folhosa, soberania alimentar.

INTRODUÇÃO

Hortaliças não convencionais são plantas rústicas, por vezes esquecidas, com potencial para o enriquecimento da dieta e melhoria de renda das comunidades. São aquelas presentes em determinadas localidades ou regiões exercendo influência na alimentação de uma população tradicional. Normalmente, não estão organizadas enquanto cadeia produtiva propriamente dita, não despertando o interesse por parte de empresas de sementes, fertilizantes ou agroquímicos. O cultivo dessas hortaliças é feito na sua grande parte por populações tradicionais (agricultores familiares) que preservam o conhecimento acerca de seu cultivo e consumo, passando-o de geração a geração (Mapa, 2010).

Muitas dessas hortaliças são denominadas como plantas “daninhas”, pois medram entre plantas cultivadas, no entanto, são espécies com grande importância ecológica e econômica. Muitas destas espécies, por exemplo, são alimentícias mesmo que atualmente em desuso pela maior parte da população. O mesmo é válido para plantas silvestres, as quais são genericamente chamadas de

“mato” ou “planta do mato”, as quais, no entanto, são recursos genéticos com usos potenciais inexplorados (Kinupp, 2007).

Entre as hortaliças não convencionais, a família Urticaceae se destaca por ser um grupo de interesse em virtude de ser constituído por plantas com potencial de exploração econômica (GAGLIOTI, 2010). Tendo como exemplo algumas espécies com potencial alimentício e teor considerável de proteína em % (base seca); *Boehmeria caudata* Sw. e *Phenax uliginosus* Wedd. (ambas com 24,15); *Urera aurantiaca* Wedd. (20,7); *U. baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd. (23) e *U. nitida* Brack (19,55) (Kinupp, 2007).

Para este estudo foi escolhida a espécie *Urera caracasana* (Jacq.) Griseb., conhecida popularmente como urtiga, urtigão, cansanção e urtiga brava uma hortaliça não convencional de porte arbustivo da família Urticaceae, que possui distribuição tropical. No Brasil ocorre na região Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Romaniuc Neto & Gaglioti, 2013). A *U. caracasana* pode ser cultivada em sub-bosque de sistemas agroflorestais e florestas em plantio direto por estaquia, após 10 dias as estacas estão todas brotadas e em 45 dias as folhas já podem ser colhidas.

O trabalho justifica-se por não existir informações básicas sobre esta espécie de urtiga. Em função dessa carência de informações básicas foi realizado um estudo sobre a composição centesimal de *Urera Caracasana*, uma hortaliça folhosa promissora. O objetivo geral do trabalho foi avaliar a composição centesimal das folhas de urtiga *Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a análise centesimal as folhas de urtiga foram cortadas e trituradas. Antes de serem triturada parte das folhas foram refogadas por seis minutos, sem adicionar água, similar à forma de preparo para consumo, apenas sem adição de óleo e temperos. As análises foram realizadas em duas etapas: a primeira etapa foi realizada logo após a trituração da amostra (em base úmida). A segunda foi desidratada para as análises posteriores (em base seca).

Seguindo as descrições do Instituto Adolfo Lutz (2008) foram realizadas em triplicata as seguintes análises: umidade, acidez, fibra, cinza e proteína. As médias das variáveis analisadas foram submetidos à ANOVA e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal das folhas de urtiga *in natura* são apresentados na Tabela 1. Mostram considerável teor de umidade, baixo teor de cinzas e moderado teor de proteína, diferindo dos resultados encontrados por Feiber e Caetano (2012) para as folhas de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) *in natura* que foram: 98,4% de umidade, 0,16% de cinza e 0,32% de proteína.

Tabela 1. Composição centesimal das folhas de urtiga (*Urera caracasana* (Jacq.) Griseb.), cultivada em Manaus, AM, 2013.

Variáveis (g/100g)	Tratamento	
	<i>in natura</i>	refogada
Umidade	85,00 a	83,90 a
Fibra	3,05 a	4,29 a
Cinzas	0,02 a	0,02 a
Proteína	4,86 a	2,84 b
Acidez	0,02 a	0,02 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação ao teor de umidade, verificou-se que as folhas de urtiga *in natura* apresentaram um teor maior que as folhas de urtiga refogadas, no entanto não houve diferenças significativas

entre os tratamentos. Esse resultado para o refogado pode ser explicado pela etapa de cozimento onde há uma diminuição de água no produto. Oliveira-Calheiros et al. (2008) encontraram 78,24% de umidade para couve, *B. oleracea* var. *acephala* in natura e 79,16% para a couve cozida. A Tabela Brasileira de Composição Química dos Alimentos (TACO, 2011) demonstra que a couve (*B. oleracea* var. *acephala*) in natura apresenta 90,9% e a couve quando cozida apresenta 81,5% de umidade. E ainda de acordo com a TACO a folha de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott) in natura apresenta 89,2% de umidade. Manhães et al. (2008) estudando sobre a composição química e o conteúdo de energia do cariru (*Talinum esculentum* Hedw.) verificou que *T. esculentum* apresenta 92,24% de umidade, quando in natura. A umidade é um fator importante para a qualidade dos alimentos, ao retirar a umidade o que resta é a matéria seca, fator importante em um produto.

Na avaliação de fibra, o teor encontrado nas folhas de urtiga foi de 3,05% in natura e 4,29% nas folhas refogadas, que quando comparadas não apresentam diferenças significativas. Os resultados encontrados são superiores aos obtidos por Oliveira-Calheiros et al. (2008), quando comparados com a couve, *B. oleracea* var. *acephala* in natura que registram 2,46% e couve cozida 1,55%. De acordo com a TACO (2011) a couve in natura e refogada apresenta 3,1 e 5,7%, respectivamente, de fibra alimentar. Portanto, levemente superiores aos obtidos pela espécie analisada no presente estudo. O teor de fibra encontrado nas folhas de urtiga in natura (3,05%) foi inferior, quando comparado ao teor encontrado nas folhas de taioba, *Xanthosoma sagittifolium* in natura que apresenta 4,5% de fibra (TACO, 2011). Monteiro (2008) analisou a folha da couve (*B. oleracea* var. *acephala*) in natura e obteve para fibra total 2,86%.

A quantidade de cinzas presente nas folhas de urtiga não diferiu entre os tratamentos, apresentando 0,02% tanto para as folhas in natura quanto para as folhas refogadas, bem abaixo dos valores encontrados por Oliveira Calheiros et al. (2008) para a couve (*B. oleracea* var. *acephala*) que foi de 0,94% in natura e 0,81% para a couve refogada. Os dados do presente estudo indicam que a urtiga (*Urera caracasana*) possui teor total de minerais menor em relação à couve e à taioba. Contudo, estudos adicionais são necessários para quantificar os teores dos diferentes minerais presentes, pois como apontam Kinupp & Barros (2008) espécies do gênero *Urera* são ótimas fontes de elementos (e.g., Bo, Mb, Zn, entre outros) tão importante na nossa alimentação.

Em relação ao teor de proteína, verificou-se que as folhas de urtiga in natura apresentaram um teor maior (4,86%), quando comparada com as folhas refogadas que apresentaram 2,84%, apresentando diferença significativa entre os tratamentos avaliados (Tabela 5). O teor de proteína das folhas de urtiga foi inferior aos resultados encontrados por Oliveira-Calheiros et al. (2008) para a couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) in natura 5,08% e cozida 3,87% e superior a TACO (2011), segundo a qual a couve (*B. oleracea* var. *acephala*) in natura e refogada, respectivamente, 2,9% e 1,7%. No entanto, apresentou resultado parecido ao encontrado para as folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) in natura que apresentou em média 2,9% (TACO, 2011). Monteiro (2008) estudando o valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças, registrou para a couve in natura 3,04% de proteína, valor inferior ao obtido para folhas de urtiga aqui analisadas.

Diante dos dados expostos é necessário que o uso dessa hortaliça não convencional seja estimulado, pois é de fácil cultivo, podendo apresentar teores mais nutritivos que as hortaliças convencionais como a couve, por exemplo, e se constitui como fonte acessível de nutrientes para auxiliar na melhoria da segurança alimentar da população.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos na análise da composição centesimal das folhas de urtiga, recomenda-se a inclusão dessa hortaliça no hábito alimentar, por apresentar alguns nutrientes analisados em quantidades suficientes para minimizar o estado de carência de muitas pessoas, residentes em regiões onde possa ser encontrada na natureza ou cultivada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FEIBER, L.T.; CAETANO, R. Estudo da composição centesimal e teores de cálcio em polpas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). *Alimento e Nutrição*, Araraquara, 23: 141-145, 2012.
- GAGLIOTI, A.L. *Urticaceae* Juss. no Estado de São Paulo. São Paulo, 210 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos/Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo. Instituto Adolfo Lutz, 1020 p. 2008.
- KINUPP, V.F. Plantas Alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Tese de Doutorado, Programa Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 562 p. 2007.
- KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 28: 846-857. 2008.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Hortaliças não convencionais: (tradicional) – Brasília: MAPA/ACS, 52 p. 2010.
- MANHÃES, L.R.T; MARQUES, M.M; SABAA-SRUR, A.U.O. Composição química e do conteúdo de energia do cariru (*Talinum esculentum*, Jacq.). *Acta Amazônica*, Manaus, 38: 307-310. 2008.
- MONTEIRO, B.A. Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 62 p. 2008.
- OLIVEIRA-CALHEIROS, K.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; SOUZA, M.C. Avaliação da disponibilidade do ferro em dieta complementada com couve manteiga. *Alimento e Nutrição*, Araraquara, 19: 37-42. 2008.
- ROMANIUC NETO, S.; GAGLIOTI, A.L. *Urticaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15077>).
- TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. NEPA – UNICAMP. 4. ed. rev. e ampl. - Campinas: NEPA- UNICAMP. 161 p. 2011.

HORTALIÇA NÃO CONVENCIONAL: COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE CARÁ-ESPINHO (*Dioscorea altissima*)⁽¹⁾

Mariane Sousa Chaves² & Francisco de Matos Dantas³

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, FAPEAM)

² Pós-Graduanda em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, msc.agroecologia10@gmail.com

³ Graduado em Agroecologia – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, IFAM-AM, dantas_fm@hotmail.com

RESUMO: As plantas não convencionais abrangem uma série de folhosas, tubérculos, raízes, batatas, grãos, caules, inflorescências, frutos, etc. Tais alimentos já foram bastante apreciados, fazendo parte das refeições familiares, porém aos poucos foram sendo esquecidos ou desvalorizados. No entanto, o resgate desses alimentos podem diversificar a dieta e melhorar a qualidade nutricional, através do aumento da ingestão de nutrientes, além do baixo custo, fácil disponibilidade e valor nutritivo, fornecem alternativas alimentícias para a população em geral. Deste modo o objetivo geral do trabalho foi centesimal de cará-espinho. Seguindo as descrições do Instituto Adolfo Lutz (2008) foram realizadas em triplicata as seguintes análises: umidade, teor de sólidos totais, pH, teor de acidez, lipídios e cinza. O teor de fibra alimentar foi determinado pelo método Weende e Van Soest (1991). O Tratamento térmico por imersão em água foi realizado em tempo de 0 e 2 minutos. Os dados das variáveis analisadas foram submetidos à ANOVA e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância. Os resultados obtidos na composição centesimal do tubérculo de cará-de-espinho *in natura* mostram parecidos ao branqueado a 2 minutos. O cará-espinho apresenta elevado teor de cinza, baixo teor de umidade e considerável teor de fibra. Sendo uma alternativa alimentícia para a população.

Palavras-chave: Agroecologia, plantas alternativas, tubérculos de cará.

INTRODUÇÃO

Para estimular o consumo de hortaliças e frutas, e, possivelmente, reverter o quadro desencadeado pela transição nutricional, poderia ser utilizado os alimentos não convencionais ou regionais que se referem a uma série de plantas de uso restrito com respeito à quantidade, local de uso e consumidores, com grande importância ecológica e econômica, mesmo que em desuso pela maior parte da população (Kinupp & Barros, 2007).

As plantas não convencionais (PANC) abrangem uma série de folhosas, tubérculos, raízes, batatas, grãos, caules, inflorescências, frutos, etc. Tais alimentos já foram bastante apreciados, fazendo parte das refeições familiares. Porém, aos poucos, foram sendo esquecidos ou desvalorizados. Entre as principais razões do abandono gradual desses alimentos está o fato de as pessoas terem migrado para cidades grandes, passando a consumir uma quantidade maior de alimentos industrializados (Dias *et al.* 2005).

No entanto, resgatar o uso destes alimentos, que, além de serem de fácil disponibilidade, são também fontes de vitaminas, minerais e fibras, poder-se-ia diversificar a dieta e melhorar sua qualidade nutricional, através do aumento da ingestão destes nutrientes, devido ao seu baixo custo, fácil disponibilidade e valor nutritivo, esses alimentos podem ser uma alternativa de produção de alimentos minimamente processadas (Brito *et al.* 2011).

As raízes e tubérculos pertencem à classe de alimentos que proporcionam, basicamente, energia na dieta humana, em forma de carboidratos. Dentre os tubérculos destacam-se as *Dioscorea* spp. que são conhecidas no Brasil como: carás.

Estudos poderiam ser desenvolvidos objetivando a sua utilização na alimentação humana e animal, dada a necessidade crescente de alimentos com qualidade nutritiva para atender a demanda populacional. A escassez de informações sobre composição química e a necessidade de divulgar e valorizar as hortaliças alternativas no Amazonas justifica a condução deste trabalho sobre uma das espécies de cará.

Para este estudo foi escolhida a espécie *Dioscorea atissima* Lam., nome comum cará-de-espinho. O cará é um alimento energético, e também se destaca como fonte de vitaminas do complexo B, pertencente à família Dioscoreaceae, uma espécie herbácea, trepadeira de potencial agrônômico. Pode ser cultivado o cará subterrâneo, algumas vezes confundido com o inhame, e o cará aéreo comum em algumas regiões do interior do Brasil, mas dificilmente encontrado no mercado das grandes cidades. O objetivo principal do trabalho é avaliar a composição centesimal de cará-espinho.

MATERIAL E MÉTODOS

Determinação da composição centesimal do cará *in natura*

Para as análises físico-químicas descasque e a trituração das amostras foi realizada, respectivamente, com auxílio de faca de aço inoxidável e com liquidificador. As análises foram realizadas em três etapas: a primeira etapa foi realizada logo após o a trituração da amostra. A segunda e terceira foram, respectivamente, congelada (estocada em freezer) e desidratada (estufa a 65 °C, com circulação forçada de ar) para as análises posteriores.

Seguindo as descrições do Instituto Adolfo Lutz (2008) foram realizadas em triplicata as seguintes análises: umidade, teor de sólidos totais, pH, teor de acidez, lipídios e cinza. O teor de fibra alimentar foi determinado pelo método Weende e Van Soest (1991).

O Tratamento térmico por imersão em água com temperatura 80-90 °C e com tempo (0 e 2 minutos) variáveis, resfriamento imediato e drenagem. Os dados das variáveis analisadas foram submetidos à ANOVA e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na composição centesimal do tubérculo de cará-de-espinho *in natura* (Tabela 1) mostram elevado teor de cinza, baixo teor de umidade e considerável teor de fibra, diferindo dos teores citados por Rogério e Leonel (2004) que foram: 0,49% de cinza, 89,69% de matéria úmida e 0,37% de fibra.

Em relação ao teor de umidade, verificou-se que o produto *in natura* apresentou um teor menor que o branqueado, sendo confirmado ao verificar as diferenças significativas entre as amostras (tabela 1). Esse resultado para o branqueado pode ser explicado pela etapa de cozimento onde há um aumento de água no produto. Leonel e Cereda (2002) encontraram 75,3% de umidade para *Dioscorea alata in natura* e, para mandioquinha-salsa, foram encontrados valores próximos aos resultados obtidos no presente trabalho.

A Tabela brasileira de composição química dos alimentos (TACO-UNICAMP, 2011) demonstra que os carás brasileiros quando cozidos apresentam 78,9 % de umidade e o cará *in natura* 73,7% de umidade.

Umidade elevada faz com que os tubérculos não sejam indicados para fritura, podendo ser utilizados apenas para o cozimento. Ao retirar a umidade o que resta nos tubérculos é a matéria seca, um importante fator que determina a qualidade dos tubérculos e raízes e o seu uso, influenciando na quantidade de óleo absorvido durante a fritura e a textura do produto final (Zorzella *et al.* 2003).

Tabela 1. Composição físico-química do tubérculo de cará-de espinho, *Dioscorea* sp.

Variáveis (g/100g)	Tratamento (min)	
	0	2
Umidade (%)	70,28 ±0,20 ^b	73,10 ±1,01 ^a
pH	6,49 ±0,02 ^b	6,54±0,02 ^a
Acidez (% ac. cítrico)	2,02 ±0,01 ^a	2,01±0,00 ^a
Lipídios (%)	0,56 ±0,20 ^b	0,15±0,12 ^a
Cinza (%)	3,15 ±0,04 ^b	3,91±0,14 ^a
Fibra (%)	0,25±0,13 ^a	0,17 ±0,08 ^a

As variáveis foram comparadas separadamente em função dos tratamentos. As médias com letras diferentes por linha diferem significativamente pelo Teste de Tukey (p<0,01).

Não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto aos valores de acidez titulável (Tabela 1), demonstrando que a quantidade de ácidos orgânicos presentes na polpa do tubérculo de cará não difere entre os tratamentos tendo valores na ordem de 2,02 e 2,01 para o cará *in natura* e o branqueado, respectivamente, sendo expressos em % de ácido cítrico (tabela 1). Estes dados estão de acordo com os obtidos por Feltran *et al.* (2004) e Robles (2003) que também não observaram diferenças estatísticas para essa variável entre a maioria das cultivares estudadas.

Considerando que, os valores de pH da polpa dos tubérculos de cará estudado estavam acima de 6,0. Nota-se que os tubérculos encontravam-se em bom estado de maturação e conservação, pois os valores de pH ótimos para a ação de enzimas que degradam o amido são menores (Nardin, 2009). Os resultados indicam que o branqueamento mínimo influencia significativamente nos valores de pH para o cará.

Os teores de lipídeos apresentaram diferenças significativas em relação ao cará *in natura* e branqueado (tabela 1). Esses resultados diferem dos encontrados por Rogério e Leonel, (2004) que afirmam que as etapas do processamento mínimo não provocam a degradação dos lipídios.

Independente da variedade ou tratamentos cará *in natura* e cará cozido (TACO-UNICAMP, 2011), os tubérculos terão quantidades ínfimas de lipídios, o que pode ser observado na Tabela 1. Os resultados das análises de lipídios apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tukey.

Segundo, Maccari Júnior (1997) o teor de lipídios pode variar de 0,02 a 0,20% nos tubérculos. Os teores encontrados foram superiores ao relatado por Silva e Cerqueira (2003), que dizem que batatas e carás *in natura* contêm em torno de 0,26% e a Stertz, Rosa e Freitas (2005), que obtiveram 0,14%.

A quantidade de cinzas presente no cará *Dioscorea altissima*. foi de 3,15 para o cará *in natura* e 3,91 para o cará branqueado bem acima das obtidas por Cereda *et al.* (2001) que foi de 0,22% para *Dioscorea* sp. *in natura*. O teor de cinzas encontrado foram superiores ao registrado por Stertz, Rosa e Freitas (2005), que encontraram uma média de 0,67% nos tubérculos. A TACO- UNICAMP, (2011) apresentou 0,9 e 0,6% de cinzas para o cará *in natura* e cozido, respectivamente. Rogério e Leonel (2004) registraram uma variação de 0,49 a 0,01% para tratamentos parecidos.

Na avaliação de fibra, o teor encontrado para o tubérculo de cará 0,25 e 0,17 para o cará *in natura* e para o cará branqueado, que quando comparados não apresentam diferenças significativas. Os resultados encontrados são inferiores aos obtidos por Leonel e Cereda, (2002), quando comparados com o *Dioscorea alata in natura* que registram 0,77%. Manzano (2007) analisou a fécula de inhame e obteve para fibra total 0,02%. De acordo com a TACO-UNICAMP, (2011) o cará *in natura* e cozido *Dioscorea alata* apresenta 2,6 e 2,9% respectivamente de fibra alimentar.

O cará vem sendo cultivado no Brasil para o consumo direto, onde somente os rizóforos são aproveitados. Contudo, para o processamento industrial toda porção tuberosa pode ser usada, o que aumentaria o rendimento.

CONCLUSÕES

A composição centesimal do tubérculo de cará-de-espinho *in natura* mostram parecidos ao branqueado a 2 minutos. O cará-espinho apresenta elevado teor de cinza, baixo teor de umidade e considerável teor de fibra. Sendo uma alternativa alimentícia para a população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, T. T.; SOARES, L. S.; FURTADO, M. C.; CASTRO, A. A.; CARNELOSSI, M. A. G. 2011. Composição centesimal de inhame (*Dioscorea sp.*) in natura e minimamente processado. *Scientia Plena*, v.7, 061502-1.

CEREDA, M. P.; FRANCO, C. M. L.; DAIUTO, E. R.; DEMIATE, I. M.; CARVALHO, L. J. B.; LEONEL, M.; VILPOUX, O. F.; SARMENTO, S. B. S. 2001. Propriedades gerais do amido. Campinas: Fundação Cargill, v.1, 221p.

DIAS, A. C. P.; PINTO, N. A. V. D.; YAMADA, L. T. P.; MENDES, K. L. FERNANDES, A. G. 2005. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das unidades do programa saúde da família (PSF) de Diamantina – MG. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara v.16, n.3: 279-284.

FELTRAN, J. C.; LEMOS, L. B.; VIEITES, R. L. 2004. Technological quality and utilization of potato tubers. *Scientia Agricola* 61: 598-603.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2008. Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo. Instituto Adolfo Lutz, 1020p.

KINUPP, V. F.; & BARROS, I. B. I. 2008. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 28: 846-857.

LEONEL, M.; & CEREDA, M. P. 2002. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 22: 65-69.

MANZANO, G. P. P. 2007. Aspectos sensoriais e físico-químicos de “iogurtes” de soja com espessantes/estabilizantes à base de fécula de inhame (*Dioscorea alata*), amido modificado e gelatina. Araraquara – SP: UNESP, 93p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade Estadual Paulista.

MACCARI JÚNIOR, A. 1997. Uso da levedura amilolítica *Schwanniomyces castellii* para hidrólise do amido de batata e produção de etanol. Curitiba, 94 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) – Universidade Federal do Paraná.

NARDIN, I. 2009. Qualidade, suscetibilidade ao esverdeamento e aptidão culinária de cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.). Botucatu: UNESP-FCA. 96p. (Monografia especialização).

ROBLES, W. G. R. 2003. Dióxido de carbono via fertirrigação em batateira (*Solanum tuberosum* L.) sob condições de campo. Piracicaba: USP ESALQ. 160 p. (Tese doutorado).

ROGÉRIO, W. F.; & LEONEL, M. 2004. Efeitos da espessura das fatias e pré-cozimento na qualidade de salgadinhos fritos (chips) de tuberosas tropicais. *Alimentos e Nutrição*. Araraquara, v. 15, 2:131-137.

SILVA, M. R.; CERQUEIRA, F. M.; SILVA, P. R. M. 2003. Batatas fritas tipo palito e palha: absorção de gordura e aceitabilidade. *Nutrire*, v. 26, n. 1: 51-62.

STERTZ, S. C.; ROSA, M. I. S.; FREITAS, R. J. S. 2005. Qualidade nutricional e contaminantes da batata (*Solanum tuberosum* L. Solanaceae) convencional e orgânica na Região Metropolitana de Curitiba – Paraná. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 23, 2: 383-396.

Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP. 2011.- 4. ed. rev. e ampl. - Campinas: NEPA- UNICAMP. 161p.

ZORZELLA, C. A.; VENDRUSCOLO, J. L.; TREPTOW, R. O. 2003. Qualidade sensorial de “chips” de diferentes genótipos de batatas (*Solanum tuberosum* L.), cultivos de primavera e outono no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 9, 1: 57-63.

**CAROTENOIDES, VITAMINAS E MINERAIS EM *Syagrus coronata* (Mart.)
Becc. ENCONTRADO NA ZONA DA MATA MINEIRA⁽¹⁾**

Galdino Xavier de Paula Filho², Tibério Fontenelle Barreira³, Soraia Silva Pinheiro⁴, Hércia Stampini Duarte Martino⁵, Helena Maria Pinheiro-Sant'Ana⁵.

¹ Trabalho realizado com recursos do CNPq, FAPEMIG e FUNARBE.

² Doutorando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, galdinoxpf@gmail.com.

³ M.Sc. em Agroecologia, tiberiofbarreira@gmail.com.

⁴ Mestranda em Ciência da Nutrição – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, soraia_simpleplan@hotmail.com.

⁵ D.Sc., Professoras – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, hercia@ufv.br e helena.santana@ufv.br.

RESUMO: A zona da mata de Minas Gerais dispõe de espécies de frutas silvestres ainda consumidas pela população. O objetivo deste estudo foi analisar a concentração de carotenoides, vitaminas (C e E) e minerais em polpa e amêndoa de coco licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.). Carotenoides e vitamina C foram quantificados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) com Detector de Arranjo de Diodo (DAD); vitamina E por CLAE-fluorescência; e minerais por Espectrometria de Emissão Atômica em Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-AES). A polpa mostrou-se fonte de Zn; e excelente fonte de provitamina A, Cu, Fe, Mn e Mo. A amêndoa mostrou-se fonte de Fe e excelente fonte de Mn, de Cu e Mo. O valor nutricional e a disponibilidade do coco licuri o tornam um importante recurso para a redução da insegurança alimentar e nutricional da população rural e de outros indivíduos que têm acesso ao mesmo.

Palavras-chave: frutas nativas, segurança alimentar, vitaminas, minerais.

INTRODUÇÃO

As espécies frutíferas nativas da Mata Atlântica têm sido exploradas para diversas finalidades, incluindo o consumo *in natura* ou na forma de sucos, doces e geleias (Lorenzi et al., 2006). Estas espécies com potencial alimentício constituem alternativa para melhorar o aporte de nutrientes da população; entretanto, muitas ainda são subutilizadas devido à falta de informações sobre o seu valor nutricional (Kinupp & Barros, 2004).

O consumo de frutos desempenha papel importante na alimentação humana e contribui para o aumento da expectativa de vida, prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, devido à presença de minerais, vitaminas e fibras alimentares, cujo efeito protetor é atribuído à presença de radicais livres (antioxidantes) (Betoret et al., 2011).

O coco licuri é uma das principais palmeiras nativas da Mata Atlântica. O fruto é uma drupa fibrosa com endoderme ovóide e carnosos, quando maduros apresentam polpa amarela, pegajosa e adocicada (Drumond, 2007). Embora faça parte dos hábitos alimentares da população rural há várias gerações, informações sobre o seu valor nutricional são escassas na literatura. Diante do exposto, o presente estudo objetivou analisar a concentração de carotenoides, vitaminas (C e E) e minerais nestes frutos de grande ocorrência na Zona da Mata de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos analisados foram coletados em ambiente nativo, em março de 2013, no município de Viçosa – MG. As análises de carotenoides e vitaminas foram realizadas no Laboratório de Análise de Vitaminas / DNS, e minerais foram analisados no Laboratório de Solos Florestais / DPS. Carotenoides e vitaminas C foram analisados por CLAE-DAD. Os carotenoides foram quantificados de acordo com Rodriguez-Amaya et al., (1976). O valor de vitamina A foi calculado

de acordo com IOM (2011). Ácido ascórbico (AA) e ácido desidroascórbico (ADA) foram quantificados de acordo com Giannakourou & Taoukis (2003). Enquanto que vitamina E foi analisada por CLAE-Fluorescência, quantificada de acordo com Lee et al. (2000). Minerais foram quantificados de acordo com Gomes & Oliveira (2011), por ICP-AES.

O potencial de contribuição nutricional do fruto foi estimado com base nas *Recommended Dietary Allowance* (RDA), para adultos entre 19 e 30 anos de acordo com IOM (2001). A porção do fruto foi calculada de acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2008). O fruto foi classificado como "fonte" de nutrientes quando supriu de 5 a 10% das *Dietary Reference Intake* (DRI), como "boa fonte" quando supriu de 10 a 20% da DRI e como "excelente fonte", quando atendeu a mais de 20% da DRI, de acordo com Philippi (2008).

Foi utilizado o DIC com cinco repetições para análises de carotenoides e vitaminas, e três repetições para minerais. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Duncan (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisou-se o valor nutricional de frutos coletados em ambiente silvestre. Por se tratarem de plantas nativas propagadas de forma espontânea, as mesmas podem apresentar alta variabilidade genética, ao mesmo tempo, a ausência de estudos sobre este fruto torna difícil a comparação dos dados obtidos com outros resultados, mas demonstra a importância do presente estudo.

Em relação à concentração de carotenoides, o β -caroteno destacou-se na polpa. Nesse sentido, a polpa apresentou maior valor de vitamina A, superior à outros frutos considerados fontes dessa vitamina como a abóbora (139 RAE $\mu\text{g}/100\text{g}$) e cenoura (663 RAE $\mu\text{g}/100\text{g}$), conforme pode-se observar na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA, 2011) (Tabela 1).

Tabela 1. Concentração de carotenoides e vitaminas em *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. encontrados na Zona da Mata Mineira (Minas Gerais, Brasil).

Compostos	Polpa	%	Amêndoa	%
Valor de vitamina A (RAE $\mu\text{g}/100\text{g}$)	758,75 \pm 178,75	100	176,03 \pm 65,25	100
Carotenoides (mg/100g)	9,28 \pm 2,12	100	3,14 \pm 1,57	100
α -caroteno (mg/100g)	nd	--	1,88 \pm 0,34	59,87
β -caroteno (mg/100g)	8,94 \pm 2,11	96,34	1,13 \pm 0,68	35,99
β -criptoxantina (mg/100g)	0,28 \pm 0,04	3,02	0,13 \pm 0,01	4,14
Lycopeno (mg/100g)	0,05 \pm 0,03	0,64	nd	--
Vitamina C total (mg/100g)	3,66 \pm 0,78	100	nd	--
AA (mg/100g)	2,84 \pm 0,67	77,59	nd	--
ADA (mg/100g)	0,82 \pm 0,44	22,41	nd	--
Vitamina E total ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	543,58 \pm 33,45	100	1302,50 \pm 381,94	100
α -tocoferol ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	486,62 \pm 21,13	89,52	36,48 \pm 4,44	2,80
α -tocotrienol ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	8,95 \pm 0,68	1,65	364,34 \pm 30,81	27,97
β -tocoferol ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	38,79 \pm 10,01	7,14	10,65 \pm 1,84	0,82
β -tocotrienol ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	nd	--	795,09 \pm 104,57	61,04
γ -tocoferol ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	nd	--	6,70 \pm 4,30	0,51
γ -tocotrienol ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	9,22 \pm 4,39	1,69	89,24 \pm 8,26	6,86

Valores expressos em matéria fresca (média de cinco repetições \pm desvio padrão); nd: não detectado

O principal componente da vitamina C no coco licurí foi o AA, encontrado apenas na polpa, porém em quantidades reduzidas, equivalente a 60% da concentração observada por Miranda (2011), que encontrou valores de 4,30 mg/100g em frutos coletados no estado da Paraíba.

Embora a amêndoa tenha apresentado a maior concentração de vitamina E, esta não foi considerada fonte, visto que apenas 2,8% dos compostos encontrados estavam na forma de α -tocoferol. A polpa, embora tenha apresentado concentração total de vitamina E menor que a

amêndoa, apresentou elevada concentração de α -tocoferol, representando 89,5% de toda a concentração encontrada na polpa, porém insuficiente para ser considerado fonte dessa vitamina.

Os minerais que mais se destacaram na polpa foram K, Fe e Mn; enquanto que na amêndoa foram P, K, Mg, Fe, Zn e Mn (Tabela 2). Miranda (2011) observou concentrações de Zn em polpa e amêndoa de coco licurí (3,74 e 4,92 mg/100g, respectivamente), superiores ao presente estudo. Porém, a mesma autora encontrou concentrações de Fe (polpa: 1,48 mg/100g, e amêndoa: 1,19 mg/100g) menores aos do presente estudo.

Tabela 2. Concentração de minerais (mg/100g) em *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. encontrados na Zona da Mata Mineira (Minas Gerais, Brasil).

	Polpa	Amêndoa		Polpa	Amêndoa
P	0,65 ± 0,13	2,85 ± 0,14	Zn	0,95 ± 0,06	2,11 ± 0,11
K	17,50 ± 3,34	4,91 ± 0,21	Mn	3,40 ± 1,37	6,14 ± 0,50
Ca	0,86 ± 0,12	0,68 ± 0,04	Na	0,12 ± 0,02	0,15 ± 0,04
Mg	0,71 ± 0,08	1,54 ± 0,06	Cr	0,03 ± 0,01	nd
Cu	0,69 ± 0,10	0,97 ± 0,03	Se	nd	nd
Fe	3,81 ± 1,76	3,36 ± 0,47	Mo	0,06 ± 0,01	0,07 ± 0,04

Valores expressos em matéria seca (média de 3 repetições ± desvio padrão); nd: não detectado.

O potencial de contribuição das frações do coco licurí para suprir as recomendações de vitaminas e minerais para homens adultos (19 a 30 anos) está apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Percentual de contribuição de frutos de coco licurí (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc) encontrados na Zona da Mata Mineira (Minas Gerais, Brasil), para o suprimento das recomendações diárias de nutrientes* (1 porção de polpa = 77 g* / 1 porção de amêndoa = 20 g*).

Nutrientes	Polpa	Amêndoa	Nutrientes	Polpa	Amêndoa
Vitamina A	64,91	3,91	Fe	37	8,4
Vitamina C	3,13	nd	Zn	6,65	3,83
Vitamina E**	2,50	0,49	Mn	113	53,4
P	0,07	0,08	Na	0,004	0,002
K	0,3	0,02	Cr	66,0	nd
Ca	0,07	0,01	Se	nd	nd
Mg	0,14	0,08	Mo	102	22,2
Cu	59	21			

*Com base nas RDA de minerais para adultos (IOM, 2011) e em porções de polpa e amêndoa que forneça 70 e 100 kcal, respectivamente (BRASIL, 2008), nd: não detectado. ** (α -tocoferol).

De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2008), as porções de polpa e de amêndoa, devem possuir um valor energético de 70 e 100 kcal, respectivamente. Dessa forma, para fornecer as porções de polpa e de amêndoa, são necessários 77 e 20 g, respectivamente. Considerando a recomendação de vitamina A (IOM, 2011), a polpa do coco licurí mostrou-se excelente fonte dessa vitamina, podendo contribuir com 64,9 % das RDA.

Os frutos de coco licurí não foram considerados fonte de vitamina C. Embora a amêndoa tenha apresentado elevada concentração de vitamina E, esta não foi considerada fonte, por conter apenas 36,48 μ g/100g de α -tocoferol, único componente com valor vitamínico.

A amêndoa foi considerada excelente fonte de Cu, enquanto a polpa foi considerada fonte de Zn. A amêndoa foi considerada uma potencial fonte de Fe, enquanto a polpa, excelente fonte desse nutriente. Polpa e amêndoa do coco licurí foram consideradas excelentes fontes de Mn, chegando a ultrapassar as DRIs recomendadas para a ingestão desse nutriente, mas sem ultrapassar o nível tolerável (UL) das ingestão para adultos na faixa etária de 19 a 30 anos (UL = 11 mg/dia). A polpa do coco licurí apresentou-se como fonte de Cr e excelente fonte de Mo.

CONCLUSÕES

Os frutos do coco licuri apresentaram concentrações de carotenoides, vitaminas e minerais, sendo excelente fonte de vitamina A, Cu, Fe, Mn, Cr e Mo.

O valor nutricional e a ampla disponibilidade destes frutos o tornam recurso importante para a redução da insegurança alimentar e nutricional de indivíduos que residentes na região de ocorrência deste fruto, e que te estes frutos como parte do hábito alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETORET, E.; BETORET, N.; VIDAL, D.; FITO, P. Functional foods development: Trends and Technologies. Trends in Food Science Technology, v.22 p.498-508, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. 1 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210 p.

DRUMOND, M.A. Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 16 p.

GIANNAKOUROU, M. C.; TAOUKIS, P. S. Kinetic modeling of vitamin C loss in frozen green vegetables under variable storage conditions. Food Chemistry, v.83, p.33-41, 2003.

GOMES, J. C. & OLIVEIRA, G. F. Fotometria de Chama e Espectrofotometria de Absorção Atômica Iin: Gomes J.C., Oliveira G.F. (Eds.). Análises físico-químicas de alimentos: Fotometria de Chama e Espectrofotometria de Absorção Atômica. Viçosa:, UFV, 2011. p. 244-247.

INSTITUTE OF MEDICINE - IOM. Dietary Reference Intakes (DRIs): Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Cromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenium, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Natl. Washigton: IOM, 2011.

KINUPP, V. F. & BARROS, I. B. I. Levantamento de dados e divulgação do potencial de plantas alimentícias alternativas no Brasil. Horticultura Brasileira, v.22, p.17-25, 2004.

LEE, J.; KIN, Y.; LANDEN, W. O.; EITENMILLER Jr., R. R. Optimization of an extraction procedure for the quantification of vitamin E in tomato and broccoli using response surface methodology. Journal of Food Composition and Analysis, v.3, p.45-57, 2000.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 672 p.

MIRANDA, K. E. S. Qualidade e atividade antioxidante de fruto e seu óleo de genótipos do licurizeiro (*Syagrus coronata*). Tese. João Pessoa: UFPB, 2011, 145 p.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO - NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4.ed. Campinas: UNICAMP, 2011. 161p.

PHILIPPI, S.T. Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição. Barueri: Manole, 2008. 383 p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; RAYMUNDO, L.C.; LEE, T.C., SIMPSON, K. L.; CHICHESTER, Carotenoid changes in ripening *Momordica charantia*. Annals of Botany, v.40, p.615–624, 1976.

CARACTERIZAÇÃO DA INSEGURANÇA ALIMENTAR EM FAMÍLIAS RURAIS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA- MG

Sílvia Oliveira Lopes¹, Lais Silveira Gusmão², Bruna Soares Faria³, Silvia Eloiza Priore⁴

¹ Pós-Graduanda em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, silvia.lopes.nut@hotmail.com

² Pós-Graduanda em Ciência da Nutrição- Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, laigusmao@yahoo.com.br

³ Nutricionista pela Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, brunasoares.nut@gmail.com

⁴ Prof.^a Dr.^a do Departamento de Nutrição e Saúde- Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, sepriore@ufv.br

RESUMO: O meio rural brasileiro tem passado por grandes mudanças acarretando perdas da produção para o autoconsumo, sendo este um fator importante para Segurança Alimentar e Nutricional. O objetivo do trabalho é caracterizar a insegurança alimentar em famílias rurais e a contribuição da produção para autoconsumo na renda. Trata-se um estudo transversal, sendo a coleta realizada no domicílio no meio rural, com famílias tendo produção para o autoconsumo; aplicou-se um questionário semiestruturado socioeconômico, a EBIA e coletou-se informações referentes à disponibilidade. Foram visitadas 60 famílias (n=213 indivíduos). Segundo a EBIA, 61,7% (n=37) destes domicílios estão em segurança alimentar e 38,3% (n=23) em insegurança alimentar leve. Entre os inseguros houve predomínio do sexo masculino 53% (n=48). Encontrou-se 10% de crianças (n=9), 18% de adolescentes (n=16), 56% de adultos (n= 51) e 16% de idosos (n=15). No que tange ao estado civil houve predomínio de indivíduos solteiros 57% (n=52), seguido de casados 31% (n= 28), viúvos 9% (n= 8) e divorciados 3% (n=3). Quanto a escolaridade 22% (n=20) estudaram ≤ 1 ano de estudo, 1 a 4 anos 42% (n=38), 5 a 8 anos 16% (n=15) e ≥9 anos 20% (n=18). A contribuição na renda advinda da produção para autoconsumo representa em média 17,7%, mínimo 1,9% de contribuição ao máximo de 37,3%. Os principais alimentos produzidos para autoconsumo são feijão, carne de frango, ovo, alface, quiabo, taioba, acerola, banana e leite. A produção para o autoconsumo contribui com a renda das famílias analisadas e favorece a SAN.

Palavras-chave: Segurança Alimentar e Nutricional, População Rural, Autoconsumo

INTRODUÇÃO

O meio rural brasileiro tem passado por grandes mudanças ao longo dos anos, estas vindas desde os anos de 1970, onde ocorreu a chamada “Revolução Verde”. Trazendo características diversas como, por exemplo, a inserção de agrotóxicos, modificações no cenário rural onde a agricultura familiar ou camponesa é submetida a novas práticas de produção que gera perda da autonomia produtiva e o êxodo rural. A partir das décadas de 1980 e início de 1990, surge discussões á cerca da segurança alimentar e nutricional que cominariam com a Campanha “Ação da Cidadania contra a Fome, a Miséria e pela Vida”, trazendo a importância de ações públicas para combate a fome no Brasil. Este tema ganhou destaque a partir de 2003, com a criação da Estratégia Fome Zero, onde dentre os objetivos tem o fortalecimento da agricultura familiar. (Grisa e Schneider, 2008; Hespanhol, 2013).

A produção para o autoconsumo entre os agricultores familiares tem fator social já que pode ser promotor da segurança alimentar e nutricional, tendo um foco na produção diversificada, auxílio na fixação da família no campo, excedentes podem ser vendidos ou trocados. Porém há muito a se fazer quanto ao desenvolvimento de políticas públicas que contribuam para a melhoria e incentivo a agricultura familiar e envolvimento de ações que impulse a produção para autoconsumo. (Grisa, Gazolla e Schneider, 2010).

O Brasil tem visado ações EM nível intersetorial, a fim de contribuir com a formação de

iniciativas que atendam de forma eficiente a dinâmica social, não gerando ações que sejam superpostas e demandem recursos de forma não direcionada e ampla. Nesta perspectiva as discussões a cerca da segurança alimentar e nutricional é pauta de toda a cadeia produtiva, tendo viés da saúde, agricultura, dentre outros (Burlandy, 2009).

O presente trabalho objetiva caracterizar a insegurança alimentar, segundo a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) em famílias rurais e a contribuição da produção para autoconsumo na renda.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado com famílias rurais que possuíssem produção para o autoconsumo, sendo avaliadas como inseguras segundo a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). Este é um instrumento composto por 14 perguntas que permite classificar o domicílio, através de pontuação das respostas afirmativas quanto á percepção da segurança alimentar. As respostas podem ser estratificadas em segurança alimentar e insegurança alimentar (leve, moderada e grave).

A população do estudo caracterizou-se por indivíduos residentes no setor de Piúna, este pertencente á comunidade rural do Município de Viçosa, Minas Gerais. Este município tem por característica uma população no meio rural de aproximadamente 7%, segundo o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Número de Registro. N. 1.052.836/2015).

Foram obtidos dados socioeconômicos (renda, escolaridade, estado civil, sexo), para o cálculo do rendimento domiciliar, a produção foi estimada pela disponibilidade de alimentos referentes aos 30 dias anteriores à visita e convertida em valor monetário, a fim de avaliar a contribuição da produção no rendimento familiar. Este foi dividido pelo número de indivíduos residentes no domicílio obtendo-se a renda *per capita*. Os que possuíssem renda inferior à meio salário mínimo (R\$ 394,0) foram classificados em situação de pobreza, segundo Smith e Subandoro (2007).

Com auxílio de um questionário semiestruturado de disponibilidade de alimentos, foi coletadas informações quanto á presença de alimentos no domicilio nos últimos trinta dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram visitadas 60 famílias, totalizando 213 indivíduos, todas as famílias analisadas possuíam produção, tendo por característica á base familiar. A utilização da EBIA permitiu mensurar a percepção do domicilio quanto ao acesso ao alimento, o que é determinado Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) onde dispõe sobre a sua gestão, mecanismos de financiamento, monitoramento e avaliação. Tendo este instrumento á possibilidade de identificação de grupos vulneráveis, caracterizando a falta do Direito Humano a Alimentação Adequada (DHAA). Segundo a EBIA, 61,7% (n=37) destes domicílios estavam em segurança alimentar e 38,3% (n=23) em insegurança alimentar leve, não sendo encontrado, insegurança alimentar moderada e grave.

Entre os inseguros houve o predomínio do sexo masculino 53% (n=48) tendo o sexo feminino valores 47% (n=43). Na avaliação por estrato de idade foram encontrados 10% de crianças (n=9), 18% de adolescentes (n=16), 56% de adultos (n= 51) e 16% de idosos (n=15). No que tange ao estado civil houve o predomínio de indivíduos solteiros 57% (n=52), seguido de casados 31% (n= 28), viúvos 9% (n= 8) e divorciados 3% (n=3).

Quanto a escolaridade 22% (n=20) são classificados com menos de 1 ano de estudo, dentre estes 25% (n=5) são crianças que ainda não obtiveram “idade escolar”, 10% (n=2) são adolescentes, 20% (n=4) são adultos e 45% (n=9) são idosos. Este dado corrobora com Peres (2011), que também apresenta a discussão com base no Censo do IBGE (2010) tendo um predomínio de analfabetismo entre os idosos. Remetendo a estes fatores sociais como a falta de disponibilidade de escolas, zona

rural, trabalho infantil e falta de inserção deste grupo no planejamento de estratégias de projetos educacionais. Quanto a classificação dos que estudaram de 1 a 4 anos obteve-se 42% (n=38), 5 a 8 anos de estudo 16% (n=15) e maior que 9 anos 20% (n=18).

A avaliação da renda das famílias inseguras apresentou 65% (n=15) de indivíduos em situação de pobreza. Para avaliação da contribuição da renda advinda da produção para o autoconsumo no rendimento total das famílias dos domicílios inseguros, foi observado que aproximadamente 17,7% da renda derivava desta produção, tendo por mínimo 1,9% de contribuição ao máximo de 37,3%. Observou-se assim a influência da produção para autoconsumo na disponibilidade de alimentos nesses domicílios inseguros, visto isso o incentivo a diversificação da produção e manutenção do acesso regular a esses gêneros era imprescindível para melhorar as condições de vida dessa população.

Os principais alimentos produzidos para o autoconsumo foram feijão, carne de frango, ovo, alface, quiabo, taioba, acerola, banana e leite. Os Gráficos 1 e 2 exemplificam a apresentação dos alimentos citados entre as famílias para o grupo de Hortaliças e Frutas.

Nota-se a prevalência da produção de frutas típicas da região e verduras folhosas indicando possível preservação de hábitos alimentares locais entre as famílias e a cultura alimentar da região resultado parecido com o que foi encontrado por Grisa et al. (2008).

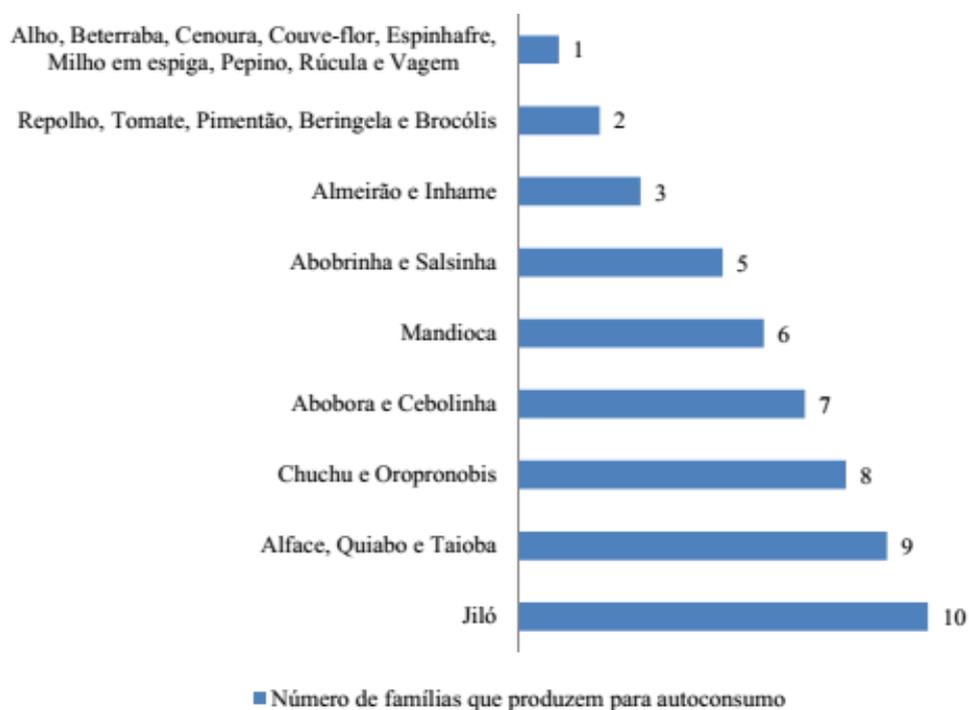


Gráfico 1. Hortaliças produzidas para o autoconsumo em famílias rurais com Insegurança Alimentar em Viçosa-MG, 2015.

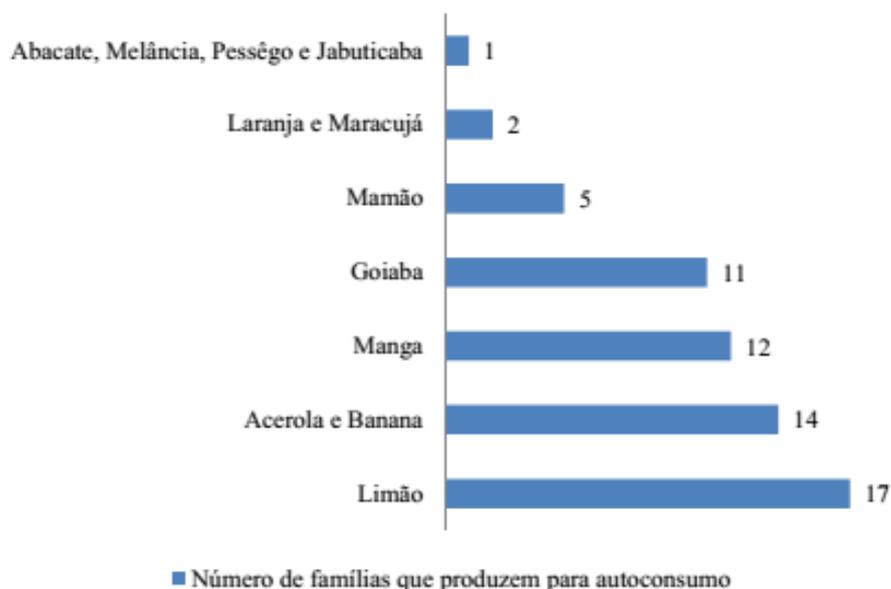


Gráfico 2. Frutas produzidas para o autoconsumo em famílias rurais com Insegurança Alimentar em Viçosa-MG, 2015.

CONCLUSÕES

A produção para o autoconsumo contribui com a renda das famílias analisadas e favorece a segurança alimentar e nutricional. Políticas públicas são necessárias a fim de estimular e melhorar as condições de trabalho e saúde no campo, possibilitando fixação da população e apoio técnico para ampliação e disseminação de práticas ambientalmente sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURLANDY, L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc. saúde coletiva*. Vol.14, n.3, p. 851-860, 2009.
- GRISA, C.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. A “produção invisível” na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural. *Agroalim*. V. 16, n.31, julho de 2010.
- GRISA, C.; SCHNEIDER, S. “Plantar pro gasto”: a importância do autoconsumo entre famílias de agricultores do Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*. Vol. 46, n.2, p. 481-515, 2008.
- HESPANHOL, R. A. M. Programa de Aquisição de Alimentos: limites e potencialidades de políticas de segurança alimentar para a agricultura familiar. *Soc. nat*. Vol.25, n.3, p. 469-483, 2013.
- PERES, M. A. C. Velhice e analfabetismo, uma relação paradoxal: a exclusão educacional em contextos rurais da região Nordeste. *Soc. estado*. Vol.26, n.3, p. 631-662, 2011.
- SMITH, L.C.; SUBANDORO, A. *Measuring Food Security Using Household Expenditure Surveys*. Washington DC: International Food Policy Reserch Institute. p. 147, 2007.

CARACTERIZAÇÃO DOS AGRICULTORES PARTICIPANTES DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, PRODUÇÃO E SEGURANÇA ALIMENTAR ⁽¹⁾

Silmara Christina Rodrigues de Assis², Sílvia Eloíza Priore³, Ricardo Henrique Silva Santos⁴, Bianca Aparecida Lima Costa⁵, Sílvia do Carmo Castro Francheschini⁶

¹ (Trabalho executado com recursos da FAPEMIG)

² Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, silmara.assis@ufv.br

³ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, sepriore@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, rsantos@ufv.br

⁵ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bianca.lima@ufv.br

⁶ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, sylvia@ufv.br

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho descrever o perfil dos agricultores participantes do PAA na UFV quanto aos aspectos sociais, econômicos, as formas de produção e a situação (in) segurança alimentar e nutricional. Trata-se de uma pesquisa qualitativa. O levantamento de dados aconteceu no período de janeiro a agosto de 2015, a amostra foi composta pelo universo, ou seja, todos os agricultores familiares que foram beneficiados pelo PAA na UFV, sendo 4. Utilizou-se como instrumentos para coleta de dados entrevistas semiestruturadas e a EBIA. O tratamento dos dados se deu por meio da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) e para a EBIA, constituiu-se em agrupamentos conceituais que permitiram classificar os domicílios em quatro níveis de Segurança Alimentar. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da UFV e a participação dos voluntários se deu mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foi verificado que deter posse da terra, exercer as atividades agrícolas em família, se organizar em associações ou cooperativas, bem como estruturar a unidade produtiva de forma diversificada foram pontos cruciais para atender o mercado consumidor e viabilizar a inserção dos agricultores no mercado institucional da UFV, assim como impactar positivamente nas questões atinentes a SA da família dos agricultores.

Palavras-chave: Programas de nutrição e alimentação, segurança alimentar, agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) foi instituído em julho de 2003, por meio do artigo 19 da lei nº 10.696. Em julho de 2012, o Decreto 7.775 autorizou uma nova modalidade, Compra Institucional (CI), permitindo que órgãos federais e municipais, incluindo hospitais, presídios, forças armadas, restaurantes universitários e entre outros, comprem, com recursos próprios, alimentos da Agricultura Familiar (AF) (Brasil, 2003; Brasil, 2012).

Em 2013, a Universidade Federal de Viçosa (UFV) foi uma das instituições pioneiras no país a implantar o PAA, modalidade CI, para atender parcialmente a demanda do Restaurante Universitário (RU) do *campus* de Viçosa, Minas Gerais. A medida foi uma diligência da Reitoria juntamente com a Pró Reitoria de Assuntos Comunitários e fazia parte da política de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) para a Universidade. A necessidade de se instituir o PAA ancorou-se não somente nas políticas públicas direcionadas a SAN e AF como também reforçava o papel da UFV em seu território, como agente de desenvolvimento social (Freitas, 2014). O RU oferece aproximadamente 8 mil refeições por dia e gasta em média 4 milhões de reais por ano em gêneros alimentícios (UFV, 2015), o objetivo da Universidade foi que parte deste recurso contribuísse para o desenvolvimento regional, gerando renda para os produtores, melhorias na capacidade produtiva, e simultaneamente promover a SAN de seus beneficiários consumidores e fornecedores (Freitas,

2014). Nestes 3 anos, a UFV já disponibilizou aproximadamente 80 mil reais para a aquisição de cerca de 20 toneladas de alimentos, entre banana prata, feijão vermelho e carioca, café em pó, tangerina ponkan e moranga híbrida, beneficiando 4 famílias de agricultores, associações e cooperativas de produtores familiares da região da Zona da Mata Mineira (ZMM) (UFV, 2013; UFV, 2014; UFV, 2015).

Pelo caráter de ineditismo é essencial que os trabalhos científicos se debrucem a compreender que são os agricultores beneficiados que participam do processo de execução do PAA na UFV, não apenas enquanto fornecedores de alimentos, mas também como produtores que alimentam sua família e os beneficiários consumidores do programa. O anseio é que este estudo possa contribuir com a ampliação das ações do PAA na UFV voltadas ao público rural, em especial os AF, a fim de que o contingente de beneficiários fornecedores aumente à medida que o processo se torne corriqueiro na Universidade. Partindo-se deste pressuposto objetivou-se neste trabalho descrever o perfil dos agricultores familiares participantes do PAA na UFV quanto aos aspectos sociais, econômicos, as formas de produção e a situação (in) segurança alimentar e nutricional.

MATERIAL E MÉTODOS

A natureza deste trabalho teve por base uma abordagem qualitativa. O instrumento de coleta de dados empregado foi à entrevista semiestruturada, através de um roteiro de perguntas abertas, previamente elaboradas, para que os agricultores pudessem expor livremente sobre as questões a respeito quanto a condições socioeconômicas e o sistema produtivo, utilizou-se um roteiro de perguntas abertas pré-estabelecido e um gravador de voz para registrar as informações, que foram posteriormente transcritas. O tratamento dos dados levantados se deu por meio da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Para avaliação da percepção quanto à situação de (in) segurança alimentar utilizou-se a Escala Brasileira de Insegurança alimentar (EBIA). A atual estrutura desta escala conta com 14 perguntas, e constituem agrupamentos conceituais que permitem classificar os domicílios em quatro níveis de Segurança Alimentar (SA), sendo: SA, Insegurança Alimentar Leve, Moderada ou Grave (IBGE, 2010).

Tanto as entrevistas quanto a EBIA foram aplicada com agricultores. De modo geral, esses eram indivíduos responsáveis pela produção da alimentação familiar visando investigar, de forma direta, a percepção quanto à situação de (in) segurança alimentar das famílias (Segall-Corrêa, 2007). O levantamento de dados aconteceu no período de janeiro a agosto de 2015, a amostra foi composta pelo universo, ou seja, todos os agricultores familiares que foram beneficiados pelo PAA na UFV, sendo 4. Os voluntários foram informados sobre os objetivo e metodologia utilizada e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da UFV sob o número 920.855.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos produtores se verificou, por meio das entrevistas, que todos eram proprietários rurais, sendo que a extensão territorial variava de 5,8 a 13 hectares e estavam localizadas na ZMM, sendo duas na zona rural de Viçosa, Nobres e Palmital, num raio de 5 km até a UFV e as outras em cidades do entorno, Araçuaia e Tombos, sendo 24 e 150 km de distância da Universidade, respectivamente. Todos os agricultores eram casados e residiam na propriedade, salvo a família de uma produtora, que no momento da pesquisa de campo já não fornecia mais para o PAA na UFV, e havia renunciada a vida no campo e as atividades rurais para viver na zona urbana, deixando sua propriedade para possível locação ou venda. O número de filhos por casal era de até seis, sendo que um cônjuge não tinha filhos, os filhos casados não mais residiam com os pais e nem na propriedade rural. A idade dos agricultores variava entre a faixa de 34 a 59 anos, destes apenas um informou ter concluído o ensino médio.

A figura masculina, em quase a totalidade das famílias entrevistadas, representava o papel de

chefe e responsável pela tomada das decisões referentes aos meios de produção, à divisão das tarefas na unidade de produção e à administração dos recursos, o que similarmente foi confirmado por Silva (2013). Esta realidade só não foi verificada em uma família na qual a mulher assumia estas funções. Embora existisse em todos os estabelecimentos um dirigente para execução das tarefas, a mão de obra empregada nas atividades agrícolas, bem como na comercialização era familiar, dados equivalentes foram divulgados no manuscrito de Simão et al. (2014).

Quanto ao sistema de produção, dois agricultores relataram que sua unidade produtiva era agroecológico, um afirmou ser orgânico e o outro convencional e com uso de agrotóxicos. A cerca do exposto pode-se inferir que apesar do PAA ter como objetivo central a aquisição de produtos da agricultura familiar estes não são necessariamente produtos ecológicos (agroecológicos ou orgânicos), o que vai de encontro ao apresentado por Schimitt & Guimarães (2008).

Podemos constatar quanto à produção, que os agricultores possuíam um cultivo diversificado de grãos (café, milho e feijão), hortaliças e frutas, além de criação de animais como frangos, suinocultura, pecuária de corte, leite e fabricação artesanal de alimentos derivados do leite. Todos alimentos produzidos eram para autoconsumo da família e o excedente para comercialização. Corroborando com estes resultados o estudo Salgado & Dias (2013), para o autor esta característica da agricultura familiar em diversificar a produção está associada à constituição de uma alimentação mais “saudável” para a família contribuindo à SA. Este estudo comprovou a assertiva de Salgado & Dias (2013), constatando através da EBIA que todas as famílias se encontravam em SA, ou seja, os moradores dos domicílios tinham acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais.

Os depoimentos da maior parte dos produtores que participaram da pesquisa apontaram que a fonte de renda das famílias advinha de atividades agropecuárias e da comercialização dos produtos, exceto a família que atualmente reside na zona urbana e sua renda provém da ocupação em atividades não agrícolas. De acordo com a exposição dos agricultores os mercados mais acessados para comercialização dos produtos eram as feiras da agricultura familiar, venda direta ao consumidor, mercados locais, laticínios e as instituições públicas como as escolas, por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Ainda no que se refere ao apresentado, para os agricultores o PAA na Universidade surgiu como mercado complementar para escoar sua produção e aumentar a receita monetária da família, o que se assemelha aos achados de Schimitt & Guimarães (2008) e Silva (2013). Os argumentos expressos nos permitiu depreender que os agricultores beneficiários fornecedores do PAA na UFV, desfrutavam de uma organização produtiva e eram capacitados para atender a demanda do RU, visto que estes já possuíam experiências de comercialização em outros mercados e, sobretudo, por deterem experiências prévias com o PNAE, cuja sistemática de compras se assemelha ao PAA, além disso, praticamente todos os agricultores eram filiados a associações ou cooperativas que prestavam assessoria quanto à organização da produção para comercialização, o único agricultor que não era associado a nenhuma entidade recebia assistência da Empresa Mineira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER).

Buscamos verificar também se após a inserção no PAA ocorreram mudanças na unidade produtiva e inclusão de novos cultivos para atender o programa, constatamos através das falas dos agricultores que este fato não aconteceu, o que confirmou a nossa hipótese, primeiro, os agricultores já dispunham de uma unidade de produção diversificada como disposto acima e, segundo, a implementação do programa é recente, sua evolução é ainda tímida, não se adquire uma ampla variedade e quantidade de alimentos e o processo não se efetivou como um processo habitual de compras, suscitando receio por parte dos agricultores.

CONCLUSÕES

Como visto o PAA na UFV cumpriu com o seu objetivo de colaborar com a economia da região, valorizar os agricultores da cidade e de seu entorno, e contribuí com as políticas de SAN e

da AF. Foi verificado que deter posse da terra, exercer as atividades agrícolas em família, se organizar em associações ou cooperativas, bem como estruturar a unidade produtiva de forma diversificada foram pontos cruciais para atender o mercado consumidor e viabilizar a inserção dos agricultores no mercado institucional da UFV, assim como impactar positivamente nas questões atinentes a SA da família dos agricultores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. Análise de conteúdo. 1 Ed., São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Decreto nº 7.775, de 4 de julho de 2012. Dispõe sobre o Regulamento do art. 19 da Lei nº10.696, de 2 de julho de 2003, que institui o Programa De Aquisição de Alimentos, e o Capítulo III da Lei nº12.512, de 14 de outubro de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, 5 de julho de 2012.

BRASIL. Lei n. 10.696, de 2 de julho de 2003, artigo 19. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 03 de julho de 2013.

FREITAS, G. C. Análise da implementação do Programa de Aquisição de Alimentos em uma Instituição Pública Federal na cidade de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa, 2014. 37 p. [Trabalho de conclusão de curso em Nutrição]. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Segurança alimentar 2004/2009. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.

SALGADO, R. J. S. F.; DIAS, M. M. Análise da influência do Programa de Aquisição de Alimentos sobre a qualidade de vida de agricultores familiares do município de Viçosa/M.G. Perspectivas em Políticas Públicas, v.1, n.1, p. 65-91, 2013.

SCHIMITT, C.J.; GUIMARÃES, L. A. O mercado institucional como instrumento para o fortalecimento da agricultura familiar de base ecológica. Agriculturas, v.5, n.2, p. 7-13, 2008.

SEGALL-CORRÊA, A. M. Insegurança alimentar medida a partir da percepção das pessoas. Estudos Avançados, v. 21, n. 60, p. 143-154, 2007.

SILVA, V. O Papel do Programa de Aquisição de Alimentos para o fortalecimento da agricultura familiar: o caso da Cooperativa da Agricultura Familiar Rural Integrada de Capanema, PR. 2013. 206 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

SIMAO, G. L.; SILVA, E. A.; SILVEIRA, S. F. R. Grau de cobertura do Programa de Aquisição de Alimentos junto aos agricultores familiares do estado de Minas Gerais. Rev. Econ. Sociol. Rural, v.52, n.3, p. 533-548, 2014.

UFV. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Diretoria de Material. Editais de Chamada Pública para aquisição de alimentos do PAA 2013, 2014 e 2015. Disponível em: <<http://www.dmt.ufv.br>>. Acesso 05 de outubro de 2015.

UFV. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Pró Reitoria de Planejamento e Orçamento. Relatório de Atividade 2015: Ano de Base 2014. Viçosa, 2015. 278 p.

PRODUÇÃO PARA AUTOCONSUMO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DE FAMÍLIAS

Bruna Soares Faria¹, Laís Silveira Gusmão², Sílvia Oliveira Lopes³, Silvia Eloiza Priore⁴

¹ Nutricionista pela Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, brunasoares.nut@gmail.com.

² Pós-Graduando em Ciência da Nutrição- Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, laigusmao@yahoo.com.br.

³ Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, silvia.lopes.nut@hotmail.com.

⁴ Prof.^a Dr.^a do Departamento de Nutrição e Saúde- Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, sepriore@ufv.br.

RESUMO: A produção para autoconsumo influencia a renda e a segurança alimentar e nutricional das famílias rurais. Tendo este trabalho por objetivo caracterizar a contribuição da produção para autoconsumo na segurança alimentar e nutricional das famílias residentes na comunidade zona rural de Viçosa-MG. Assim caracterizar essa contribuição é válido para que se possa relacioná-la a situação de segurança. O trabalho contou com auxílio de visitas domiciliares e aplicação de questionário semiestruturado. Como resultado, encontrou-se que a produção para autoconsumo contribuiu em 17% para a redução da pobreza nas famílias e que 38,3% destas, estavam em situação de insegurança alimentar leve segundo a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar. Este se deve entre outros fatores a diversificação da produção. A valorização e incentivo a agricultura familiar contribui com a melhoria e diversificação da alimentação.

Palavras-chave: Agricultura Familiar, Zona Rural, Renda.

INTRODUÇÃO

A produção para autoconsumo é definida como a parcela produzida pela unidade familiar destinada para seu próprio consumo. Essa parcela por muito tempo foi considerada atrasada ou antieconômica, levando a pensar que isso seria algo sem futuro devido a consolidação da modernização da agricultura. Conclusão esta questionada por Grisa e Schneider (2008), visto a ocorrência desse tipo de produção na zona rural. Sua relevância pode ser atribuída ao incremento na renda das famílias que este tipo de produção possibilita, pois deixam de adquirir itens alimentícios por meio de compra, que são dispendiosos monetariamente e passam a produzi-los. Esse e mais outros fatores como, acesso a alimentos adequados a cultura alimentar, diversificação da alimentação, além da preservação da soberania alimentar, uma vez que cada família escolhe o que e como produzir, contribuem para a Segurança Alimentar e Nutricional das famílias que tem tal prática (Grisa e Schneider, 2008; Contini et al, 2012; Gazolla e Schneider, 2007). Por fim, este trabalho tem como objetivo caracterizar a contribuição da produção para autoconsumo na segurança alimentar e nutricional das famílias residentes na comunidade da Piúna, localizada na zona rural de Viçosa-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal realizado com famílias residentes no setor rural da Piúna, pertencentes à zona rural do município de Viçosa, Minas Gerais. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Nº 1.052.836/2015).

Para coleta dos dados utilizou-se um questionário semiestruturado aplicado ao responsável da família durante as visitas domiciliares. Este questionário contou com perguntas sobre renda mensal, produção de alimentos, disponibilidade de alimentos (comuns à realidade local) referente aos 30 dias anteriores à entrevista e com a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). A

avaliação de (in) segurança alimentar foi realizada por meio da EBIA junto ao indivíduo que soubesse responder sobre a alimentação da família. Essa escala é composta por 14 perguntas e de acordo com as respostas pontuam-se as famílias categorizando as como: segurança alimentar e insegurança alimentar leve, moderada e grave. Utilizou-se também a disponibilidade de calorias pessoa/dia para avaliar a Segurança Alimentar e Nutricional (Smith e Subandoro, 2007).

A participação da produção para autoconsumo na segurança alimentar e nutricional foi caracterizada pela contribuição monetária na renda domiciliar, e pela descrição dos itens produzidos para autoconsumo, presentes no questionário de disponibilidade de alimentos para consumo familiar. Para tanto, a renda familiar per capita disponível foi computada a partir dos dados de renda total autorreferida, imputando o valor estimado para o autoconsumo (convertido em valores monetários, pelos preços vigentes no varejo local) das famílias e descontando, caso houvesse, o valor do aluguel e da prestação da casa própria, já pagos (Takagi, 2001). Foram também selecionados e agrupados os alimentos produzidos pelas famílias e disponíveis para o consumo humano segundo resultados da avaliação da disponibilidade alimentar, a fim de identificar a diversificação desta produção que realmente estivesse disponível para o consumo no domicílio.

Os dados foram descritos por meio de porcentagens, média, mínimo, máximo e frequência utilizando o programa Microsoft Excel e apresentados também por gráficos. A disponibilidade calórica foi calculada com auxílio do *software* de avaliação nutricional Avanutri® (versão 4.0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram visitadas 60 famílias, totalizando 213 indivíduos, sendo que em todas as famílias a produção se caracterizava como agricultura familiar. Desses domicílios 61,7% (n=37) foram classificados pela EBIA em segurança alimentar e 38,3% (n=23) em insegurança alimentar leve.

Quando se avaliou a disponibilidade de alimentos, 85% (n=51) dos domicílios tinham disponível para consumo alta quantidade de calorias *per capita*/dia (maior que 3000 Kcal/pessoa/dia) e 6,7% (n=4) estavam em insegurança alimentar, a disponibilidade calórica diária por indivíduo foi inferior a 2500 calorias, ou insuficiente. Quando avaliamos a disponibilidade calórica das 23 famílias em insegurança alimentar pela EBIA, sendo 8,7% (n=2) é insuficiente, e 87% é alta.

A observação dos dados apresentados acima nos levou à perceber sobre a discordância dos métodos utilizados para avaliação da situação de segurança alimentar familiar, uma vez que a alta prevalência encontrada pela EBIA, torna-se 4,4 vezes menor quando utiliza-se a disponibilidade domiciliar de calorias para o consumo. Tal contradição é esperada, visto que a EBIA é uma escala psicométrica e avalia a percepção do respondente quanto à situação familiar relacionada à alimentação, já a disponibilidade avalia a suficiência dos alimentos em termos de calorias para alimentar esta mesma família.

Observar 85% das famílias com disponibilidade maior que 3000 kcal/pessoa/dia remete aos desafios atuais da população brasileira que passa pelo processo intitulado transição alimentar e nutricional. Este caracterizado com um predomínio do excesso de calorias e consequentemente um aumento da prevalência de excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis, caracterizando assim um processo de insegurança alimentar e nutricional.

Grisa e Schneider (2008) apontam que a produção para autoconsumo é capaz de reduzir a insegurança alimentar das famílias por reduzir a vulnerabilidade e minimizar a pobreza no meio rural. Esta produção atende a vários princípios da SAN, pois é uma forma de economia para a família que deixa de gastar com a compra de alguns gêneros nos mercados, permite acesso facilitado sem intermediários, produz alimentos mais seguros e de qualidade, respeita as preferências alimentares e preserva a cultura e a soberania alimentar (Grisa e Schneider, 2008; Contini et al, 2012).

Referente à renda *per capita*/dia e corrigida pelo valor monetário atribuído à produção para autoconsumo, 3,33% (n=2) das famílias eram extremamente pobres (menos que ¼ de salário

mínimo), 31,7% (n=19) pobres (inferior a ½ salário mínimo.), 65% (n=39) não pobres (superior a ½ salário mínimo). A produção para autoconsumo contribuiu para que 5 famílias que eram classificadas como extremamente pobres, com a adição da renda do autoconsumo passassem a ser pobres e 5 famílias que eram pobres passassem a ser não pobres. Assim quando incluímos a produção, a contribuição da produção para autoconsumo na redução da pobreza foi de 17% significando a economia que a produção gerou.

Nas Figuras 1, 2, 3 e 4 estão representados os alimentos classificados por grupos, produzidos pelas famílias para o consumo e disponíveis no domicílio nos 30 dias antecedentes à entrevista.

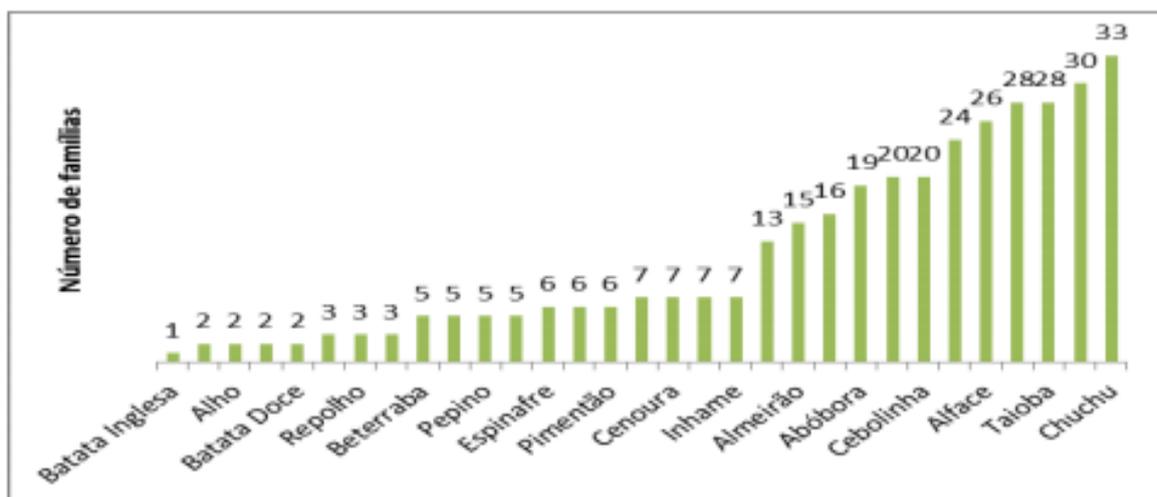


Figura 1. Hortaliças produzidas por famílias para autoconsumo e disponíveis no domicílio.

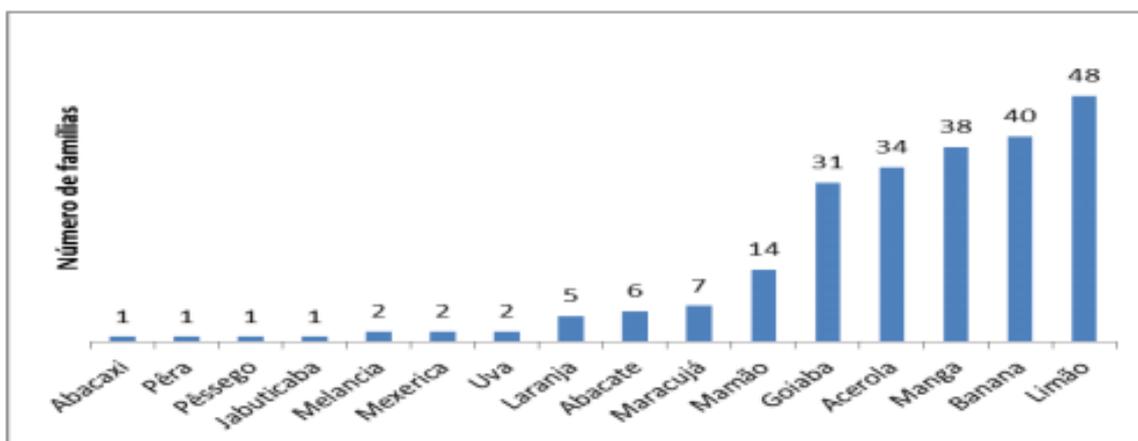


Figura 2. Frutas produzidas por famílias para autoconsumo e disponíveis no domicílio.

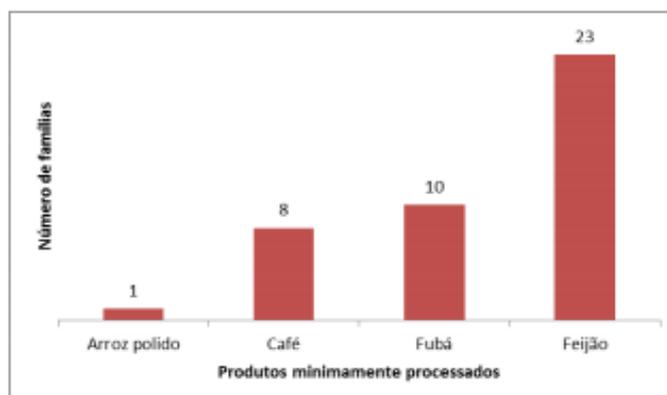


Figura 3. Produtos minimamente processados produzidas por famílias para autoconsumo e disponíveis no domicílio.

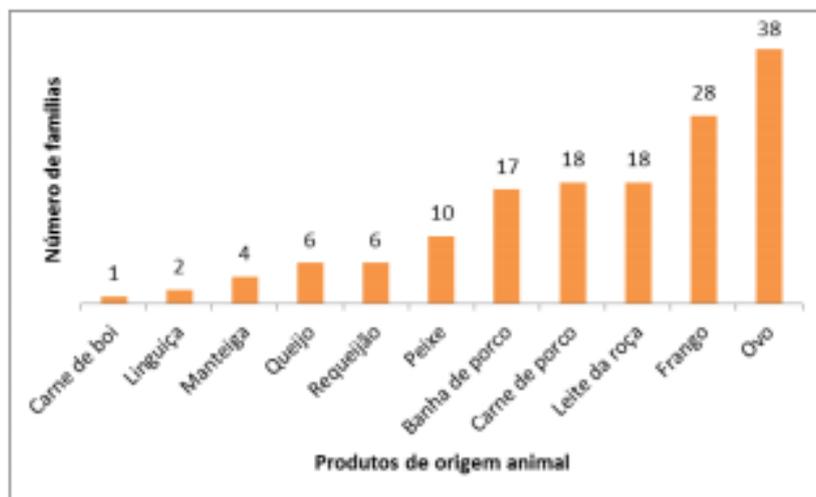


Figura 4. Produtos de origem animal produzido por famílias para autoconsumo e disponíveis no domicílio.

A família ao escolher os alimentos a serem produzidos leva em consideração fatores como, preferências alimentares locais (Contini et al, 2012), sazonalidade, impossibilidade de armazenamento e de produção de alguns itens (Gazolla e Schneider, 2007) com isso observou-se alta produção de alguns itens como ovo, feijão, chuchu, limão, banana e verduras. Esses alimentos são atemporais, ou seja, produzem o ano inteiro ou no caso do feijão a produção é anual, porém tem a opção de estocar por longos períodos. Entretanto esse trabalho foi desenvolvido por um período de tempo restrito, assim alimentos que não eram da época não apareceram na lista, porém não necessariamente podemos inferir que eles não sejam produzidos no domicílio.

CONCLUSÕES

A produção para autoconsumo tem importância para a segurança alimentar e nutricional e redução da pobreza dessa população, além de proporcionar maior autonomia contexto social e econômico. Porém o trabalho mostra que mesmo havendo uma diversificação dos itens produzidos, muitos deles não são produzidos na maioria dos domicílios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONTINI, D. J.; LIMA-FILHO, D. O.; DRESCH, L. O. Perfil da produção agrícola para autoconsumo em territórios rurais de Mato Grosso do Sul. *Interações*, v. 13, p. 203-212, 2012.

GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. A produção da autonomia: os “papéis” do autoconsumo na reprodução social dos agricultores familiares. *Estudos sociedade e agricultura*, v. 15, p.89- 122, 2007.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. “Plantar pro gasto”: a importância do autoconsumo entre famílias de agricultores do Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.46, p.481-515, 2008.

TAKAGI, M.; SILVA, J. G.; GROSSI, M. D. Pobreza e Fome: em busca de uma metodologia para quantificação do problema no Brasil. *Texto para Discussão*. IE/UNICAMP, Campinas, n. 101, 2001.

SMITH, L.C. & SUBANDORO, A. *Measuring Food Security Using Household Expenditure Surveys*. Washington DC: International Food Policy Research Institute, 2007.147 p

TEOR DE ANTIOXIDANTES EM PÊSSEGOS DE POLPA BRANCA ⁽¹⁾

Fernanda Favero², Mariana Quintas Maitan³, Otto Hebert Schuhmacher Dietrich⁴, Danielle Fabíola Pereira da Silva⁵, Cláudio Horst Bruckner⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Graduanda em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, fernanda.favero2@gmail.com

³ Engenheira Agrônoma – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, marianaquintasm@gmail.com

⁴ Eng. Agrº - Mestrando em Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, otto.dietrich.agro@gmail.com

⁵ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁶ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: Informações sobre a quantificação do teor de antioxidantes em pêssegos ainda são incipientes. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de antioxidantes em pêssego de polpa branca produzidos em Viçosa-MG. Foi avaliado teor de acidez, vitamina C e carotenoides de frutos de 12 cultivares de pessegueiro: Cristal, Cristal Tacoari, Colibri, Delicioso Precoce, Joia 1, Joia 2, Joia 4, Marli, Okinawa, Pérola de Itaquera, Premier, Tropical cultivados no Pomar Experimental da UFV - Pomar Fundão. O experimento foi conduzido durante a safra 2011, em delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos (cultivares), três repetições e 10 frutos por parcela. A cultivar Tropical se destacou por apresentar maiores teores de vitamina C e de carotenoides.

Palavras-chave: *Prunus persica*, ácido ascórbico, carotenoides

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem crescido o interesse por cultivares de pessegueiro para consumo *in natura*, que produzam frutas de baixa acidez (Raseira et al., 2014). Alguns dos grandes centros consumidores, como é o caso de São Paulo e Curitiba, preferem pêssegos de polpa branca e sabor doce (Almeida & Durigan, 2006). A região Sudeste do Brasil apresenta boas condições para a exploração econômica de fruteiras de clima temperado, devido principalmente à elevada altitude (Ramos & Leonel, 2008). De acordo com o Agriannual (2014), o Sudeste brasileiro apresenta maior produtividade de pêssego (23,4 t.ha⁻¹), enquanto a produtividade da região Sul é 9,6 t.ha⁻¹.

Devido à grande disponibilidade, as frutas são fontes muito importantes de antioxidantes na dieta alimentar. De acordo com Teixeira et al. (2012), as evidências de que alguns compostos antioxidantes sintéticos utilizados em indústrias alimentícias podem combater células tumorais tem levado a uma busca crescente por análogos naturais com as mesmas propriedades.

Compostos antioxidantes são substâncias, capazes de inibir a oxidação diminuindo a concentração dos radicais livres no organismo e/ou quelando íons metálicos, prevenindo a peroxidação lipídica. Entre os antioxidantes que têm recebido maior atenção por sua possível ação benéfica ao organismo, estão vitaminas C e os carotenoides (Barreiros et al., 2006). No caso dos carotenoides, além de serem corantes naturais dos alimentos, possuem também atividades biológicas (Sentanin & Amaya, 2007).

Informações sobre do teor de antioxidantes em pêssego de polpa branca ainda são incipientes, apesar de serem importantes para orientação dos produtores sobre quais cultivares possui potencial teor de antioxidantes para serem escolhidas para o plantio. Este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de antioxidantes de 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca produzidos em Viçosa-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante a safra de 2011, com 12 cultivares de pessegueiro de polpa

branca (Cristal, Cristal Tacoari, Colibri, Delicioso Precoce, Joia 1, Joia 2, Joia 4, Marli, Okinawa, Pérola de Itaquera, Premier e Tropical) cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG (20°45'S e 42°51'O; 649 m de altitude).

Os frutos foram colhidos usando como critério a mudança da coloração de fundo de verde para branco-creme e avaliados quanto às características químicas e físicas descritas a seguir. A acidez titulável (AT) foi obtida por titulação com solução de NaOH 0,1 N, expressando-se o resultado em percentagem de ácido málico. O teor de ácido ascórbico (Vit C) foi determinada por titulação com reagente de Tillman [2,6 diclorofenolindofenol (sal sódico) a 0,1%] e os resultados expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa. Os carotenoides totais (CT) foram obtidos pelas equações de Lichtenthaler (1987), em $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de extrato, a partir de leituras em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 470, 646,8 e 663,2 nm. Os resultados foram multiplicados por 25 e divididos pela massa de polpa, sendo expressos em mg/100g de polpa.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos (cultivares), três repetições e dez frutos por parcela. Foram utilizadas três plantas por cultivar e em cada uma foram colhidos dez frutos, totalizando 30 frutos por cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional GENES (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A acidez titulável variou consideravelmente, sendo o menor teor obtido nos frutos da cultivar Joia 4 (0,33%) e o maior teor nos frutos das cultivares Cristal Tacoari e Okinawa (0,99). Silva et al. (2013), avaliando frutos de 5 populações de pessegueiro na geração F2 contendo entre 9 e 61 plantas em Araponga/MG, observaram que os teores de acidez variaram de 0,20 a 0,76%. Os valores de vitamina C variaram de 9,08 mg 100g⁻¹, nos frutos da cultivar Pérola de Itaquera, a 19,24 mg 100g⁻¹, nos frutos de 'Tropical' (Tabela 1). Segantini et al. (2012), caracterizando polpa de pêssegos produzidos em São Manuel/SP, relataram valores de vitamina C de 17,50 e 17,61 mg.100g⁻¹ para as cultivares de polpa branca Chiripá e Marli, respectivamente. No presente trabalho, 'Marli' apresentou 10,12 mg 100g⁻¹ de vitamina C. De acordo com Segantini et al. (2012), em frutas, além de variar entre cultivares, os teores de vitamina C podem variar em função de outros fatores como tratamentos culturais e diferentes locais de cultivo.

Tabela 1. Acidez titulável (AT), teor de ácido ascórbico (Vit C) e carotenoides totais (CT) de frutos de 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca. Viçosa, UFV, 2011.

Cultivares	AT	Vit C	CT
Cristal	0,47 b	10,24 c	0,22 c
Cristal Tacoari	0,99 a	18,65 a	0,27 b
Colibri	0,41 b	13,43 b	0,14 d
Delicioso Precoce	0,36 c	13,99 b	0,09 d
Joia 1	0,38 c	13,36 b	0,10 d
Joia 2	0,44 b	18,14 a	0,20 c
Joia 4	0,33 c	14,42 b	0,12 d
Marli	0,35 c	10,12 c	0,11 d
Okinawa	0,99 a	18,44 a	0,30 b
Pérola de Itaquera	0,38 c	9,08 c	0,21 c
Premier	0,36 c	15,77 a	0,06 d
Cultivares	0,34 c	19,24 a	0,46 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Scott-Knott. AT em %, Vit C em mg de ácido ascórbico por 100g de polpa e CT em mg.100g⁻¹ de polpa.

Os teores de carotenoides variaram de 0,06 e 0,46 mg 100g⁻¹, nos frutos das cultivares Premier e Tropical, respectivamente, valores superiores aos observados em pêssegos produzidos em São Manuel-SP por Segantini et al. (2012), que variaram entre 0,04 e 0,07 mg 100g⁻¹, sendo que,

nos frutos da cultivar Marli encontraram 0,04 mg 100g⁻¹, contra 0,11 mg 100⁻¹ no presente trabalho. Isso reforça o potencial da Zona da Mata mineira no tocante à produção de pêssegos de boa qualidade, uma vez os carotenoides assumem grande destaque na alimentação humana como fonte de vitamina A e pela sua ação antioxidante que está relacionada com a diminuição de riscos de doenças degenerativas (Veronezi & Jorge, 2011).

CONCLUSÕES

Destacou-se a cultivar Tropical, apresentando maiores teores de vitamina C e de carotenoides.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: Anuário de agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. p. 401-407, 2014.

ALMEIDA, G.V.B., DURIGAN, J.F. Relação entre as características químicas e o valor dos pêssegos comercializados pelo sistema veiling frutas Holambra em Paranapanema-SP. Revista Brasileira de Fruticultura, 28: 218-221, 2006.

BARREIROS, L.B.S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesas do organismo. Química Nova, v.29, n.1, p.113-123, 2006.

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

LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. Methods in Enzymology, v. 148, p.349-382, 1987.

RAMOS, D.P. LEONEL, S. Características dos frutos de cultivares de pessegueiros e de nectarineira, com potencial de cultivo em Botucatu, SP. Bioscience Journal, v.24, p.10-18, 2008.

RASEIRA. M. B.; PEREIRA. J. F. M.; CARVALHO. F. L. C. Pessegueiro. Brasília. DF: Embrapa. 2014. 776 p.

SEGANTINI, D.M., LEONEL, S., LIMA, G.P.P., COSTA, S.M. RAMOS, A.M.R.P. Caracterização da polpa de pêssegos produzidos em São Manuel-SP. Ciência Rural, v.42, p.52-57, 2012.

SILVA, D. F. P., SILVA, J. O. C., MATIAS, R. G. P., RIBEIRO, M. R. R., BRUCKNER, C. H. Correlação entre características quantitativas e qualitativas de frutos de pessegueiros na geração F2 cultivados em região subtropical. Revista Ceres, v.60, p. 053-058, 2013.

TEIXEIRA, M. & MONTEIRO, M. Degradação da vitamina c em suco de fruta. Alimentos e Nutrição, v.17, n.2, p.219-227, 2006.

VERONEZI, C.M., JORGE, N. Carotenoides em abóboras, Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v.29, p.9-20, 2011.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE PÊSSEGOS CULTIVADOS NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS EM DUAS SAFRAS ⁽¹⁾

Henrique Vigolvino Nogueira², Nathalia Luiza Ferreira Campos², Keise Duarte Bacelar de Moraes²,
Danielle Fabíola Pereira da Silva³, Cláudio Horst Bruckner⁴

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Graduandos em Agronomia–Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, henrique.vigolvino@ufv.br, keise.morais@ufv.br, nathaliafcampos@gmail.com

³ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: As características físicas dos frutos variam durante o período de maturação, e essa variação depende, entre outros fatores, das condições meteorológicas durante o desenvolvimento dos frutos. Este trabalho objetivou avaliar as alterações nas características físicas de cultivares de pêsego em duas safras. As cultivares Campinas 1, Coral, Maciel, Régis, Rei da Conserva e Tropic Beauty foram plantadas sobre o porta-enxerto ‘Okinawa’ no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG e avaliadas quanto às características massa de fruto, cor da epiderme e firmeza da polpa. O experimento foi conduzido durante as safras de 2011 e 2012, em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (cultivares), três repetições e 10 frutos por parcela. As avaliações permitiram concluir que houve diferenças entre as características nas duas safras, sendo as maiores variações observadas na firmeza da polpa. As cultivares Maciel produz frutos com maiores valores de massa e ‘Tropic Beauty’ com maior firmeza.

Palavras-chave: *Prunus persica*, condições climáticas, dimensões de fruto

INTRODUÇÃO

O pêsego é uma fruta climatérica de clima temperado pertencente à espécie *Prunus persica* (L.) Batsch, originária da Ásia. O pessegueiro apresenta grande variabilidade em características, como hábito de crescimento, formato das folhas e gemas, resistência a doenças e exigência em frio hibernal, assim como em produtividade e massa média de frutos (Della Bruna et al., 2012).

O avanço na fronteira de produção do pessegueiro, para regiões de clima subtropical e de inverno ameno, deve-se principalmente ao lançamento de novas cultivares, menos exigentes em frio hibernal e à criação de novas tecnologias que possibilitem o desenvolvimento da cultura (Leonel & Tecchio, 2011). A região Sudeste apresenta boas condições para a exploração econômica de fruteiras de clima temperado, devido principalmente à elevada altitude (Ramos & Leonel, 2008).

As alterações comumente observadas durante a maturação dos frutos estão relacionadas com a produção de etileno e de voláteis, mudanças na cor, na taxa respiratória, na permeabilidade dos tecidos e na textura que afetam características físicas, químicas e sensoriais do fruto in natura e processado, destacando-se: aparência da coloração da epiderme, sabor, voláteis, textura, SS e AT. Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar as alterações nas características físicas de seis cultivares de pessegueiro em duas safras: 2011 e 2012.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante as safras de 2011 e 2012, com seis cultivares de pessegueiro (‘Campinas 1’, ‘Coral’, ‘Maciel’, ‘Régis’, ‘Rei da Conserva’ e ‘Tropic Beauty’) cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG (20°45’S e 42°51’O; 649 m de altitude). As mudas foram enxertadas sobre ‘Okinawa’.

Os frutos foram colhidos usando como critério a mudança da coloração de fundo de verde para amarelo-claro ou branco-creme e avaliados quanto às características físicas: massa do fruto (PF), em gramas (g), foi obtida com o auxílio de balança digital com precisão de 0,1 g. Cor da epiderme (medida na região equatorial em lados opostos do fruto) foi dada pela coordenada L* e ângulo Hue (h°), determinados por reflectometria, utilizando-se reflectômetro Minolta (Color Reader CR- 10) (McGUIRRE, 1992). Firmeza da polpa (N), foi determinada na região equatorial de uma das faces do fruto, após a remoção da epiderme, através de penetrômetro digital com ponteira de 8 mm de diâmetro.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6, com seis tratamentos (cultivares), três repetições e dez frutos por parcela, avaliados em duas safras. Foram utilizadas três plantas por cultivar e em cada uma foram colhidos dez frutos, totalizando 30 frutos por cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional GENES – (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois anos avaliados, houve comportamento diferenciado entre as cultivares com relação às características avaliadas (Tabela1). Quanto à massa de fruto, a cultivares Maciel foi significativamente superior ($p \leq 0,05$) em ambas as safras. De acordo com Toralles et al. (2008), a massa do fruto tem implicações na produtividade e no custo de processamento. O aumento da interceptação solar, em espécies de *Prunus*, é a principal maneira de se elevar a produtividade (Flore & Layne, 1990) e a disponibilidade de luz é o ponto crítico para produzir frutas de qualidade (Layne & Rushing, 1999).

Quanto à cor da epiderme, observaram-se menores valores de ângulo Hue na safra de 2012, o que indica maiores valores de “a” em relação a “b” e, conseqüentemente, epiderme com mais coloração vermelha. A luz solar é essencial para a produção de pigmentos antocianicos, os quais determinam a coloração vermelha da epiderme de algumas frutas, como pêssegos, maçãs, cerejas, ameixas, uvas, entre outras (Li et al., 2002) e, no geral, em 2012 o número de horas de brilho solar foi maior que em 2011.

As cultivares Campinas 1, Premier e Tropic Beauty tiveram firmeza de polpa maior do que as demais, apresentando potencial pós-colheita em relação a esta característica, uma vez que, segundo Wagner Júnior et al. (2011), a firmeza da polpa está relacionada à resistência ao transporte e à vida de prateleira dos frutos. De acordo com Leite et al. (2010) é fundamental a realização de estudos para avaliar a qualidade dos frutos, e para adotar medidas de melhoramento e manutenção de acordo com os padrões de comercialização.

Tabela 1. Características físicas de seis cultivares de pêssegos em duas safras. Viçosa-MG, safras 2011 e 2012.

Cultivares	Colheita	Massa (g)		L		Ângulo Hue		Firmeza (N)	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Campinas 1	Novembro	73.1 bcA	71.3 cdA	49.9 dB	60.9 bA	93.3 abA	90.9 abA	48.8 bcdA	49.7 abA
Coral	Outubro	63.7 cdB	74.0 cdA	56.9 cA	53.4 cB	79.8 bA	53.1 cB	56.4 bA	30.3 cB
Maciel	Novembro	100.5 aA	96.6 abA	63.2 bA	64.2 bA	98.7 aA	95.4 aA	50.3 bcA	35.8 bcB
Régis	Setembro	68.3 cA	90.3 abcA	67.1 aB	69.4 aA	92.5 abA	84.1 abB	40.8 cdA	31.0 cA
Reda Conserva	Dezembro	85.5 abcA	68.8 dB	63.1 bA	62.0 bA	95.4 abA	90.4 abB	36.2 dA	40.4 bcA
Tropic Beauty	Setembro	69.3 cA	81.9 bcdA	63.6 bA	63.3 bA	88.6 abA	78.5 bA	82.9 aA	61.0 aB

*Valores médios seguidos da mesma letra minúscula, ou safras seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

Houve diferenças entre as características nos dois anos de avaliações, sendo as maiores variações observadas na firmeza da polpa.

As cultivares Maciel produz frutos com maiores valores de massa e ‘Tropic Beauty’ com maior firmeza de polpa.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

DELLA BRUNA E., MORETO A.L., DALBÓ, M.A. Uso do coeficiente de repetibilidade na seleção de clones de pessegueiro para o litoral sul de Santa Catarina, *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.34, p. 206- 215, 2012.

FLORE J.A.; LAYNE D.R. The influence of tree shape and spacing on light interception and yield in sour cherry (*Prunus cerasus*, cv. Montmarencey). *Acta Horticulturae*, v.258, p.91-1001, 1990.

LAYNE, D.R &. RUSHING, J.W. Color sells: reflective film may improve color and quality in your peaches and apples. *Fruit grower*, p.18-19, 1999.

LEITE, G.A., MEDEIROS, E.V., MENDONÇA, V., MORAES, P.L.D., LIMA, L.M., XAVIER, I.E. Qualidade pós-colheita da banana ‘Pacovan’ comercializada em diferentes estabelecimentos no município de Mossoró-RN. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, p.322-327, 2010.

LEONEL, S., TECCHIO, M.A. Produção e sazonalidade de pessegueiro e nectarineira sob florescimento espontâneo e com cianamida hidrogenada e óleo mineral. *Revista Brasileira de Fruticultura, Especial*:227- 234, 2011.

LI, Z.H. & GEMMA, H. Stimulation of Fuji apple skin color by ethephon and phosphorus-calcium mixed compounds in relation to flavonoid synthesis. *Scientia Horticulturae*, 94:193-199, 2002.

McGUIRE, R.G. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, v.27,p.1254-1260, 1992.

RAMOS, D.P.; LEONEL, S. Características dos frutos de cultivares de pessegueiros e de nectarineira, com potencial de cultivo em Botucatu, SP. *Bioscience Journal*, v.24, n.1, p.10-18, 2008.

TORALLES, R. T.; VENDRUSCOLO, J.L.; MALGARIM, B.M.; CANTILHANO, R.F.; SCHUNEMANN, A.P.P. ANTUNES, P.L. Características físicas e químicas de cultivares brasileiras de pêssegos em duas safras. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.14, p.327-338, 2008.

WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C.H.; CANTÍN, M. C.; SÁNCHEZ, M.A.M.; SANTOS, C. E. M. Seleção de progênies e genitores de pessegueiro com base nas características dos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.1, p.170-179, 2011.

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE PÊSSEGOS DE POLPA BRANCA CULTIVADOS EM REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL¹

Otto Hebert Schuhmacher Dietrich², Fernanda Favero³, Mariana Quintas Maitan⁴, Danielle Fabíola Pereira da Silva⁵, Cláudio Horst Bruckner⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Eng. Agrº - Mestrando em Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, otto.dietrich.agro@gmail.com

³ Graduanda em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, fernanda.favero2@gmail.com

⁴ Engenheira Agrônoma – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, marianaquintasm@gmail.com

⁵ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁶ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: O conhecimento das cultivares disponíveis em relação a qualidade bem como sua adaptação aos locais de cultivo são extremamente importantes por possibilitarem a escolha dos materiais com melhor potencial de mercado. Este trabalho objetivou avaliar características químicas de frutos de 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca, a saber: Cristal, Cristal Tacoari, Colibri, Delicioso Precoce, Joia 1, Joia 2, Joia 4, Marli, Okinawa, Pérola de Itaquera, Premier, Tropical cultivados no Pomar Experimental da UFV - Pomar Fundão. O experimento foi conduzido durante a safra 2011, em delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos (cultivares), três repetições e 10 frutos por parcela. A cultivar Tropical se destacou por apresentar melhor balanço entre sólidos solúveis e acidez.

Palavras-chave: Adaptação, *Prunus persica*, características química de fruto

INTRODUÇÃO

A região Sudeste do Brasil apresenta boas condições para a exploração econômica de fruteiras de clima temperado, devido principalmente à elevada altitude (Ramos & Leonel, 2008). De acordo com o Agriannual (2014), o Sudeste brasileiro apresenta maior produtividade de pêssego (23,4 t.ha⁻¹), enquanto a produtividade da região Sul é 9,6 t.ha⁻¹.

As peculiaridades de sabor e aroma do pêssego resultam do equilíbrio de açúcares, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, carotenoides e compostos voláteis, fazendo-o uma fruta muito apreciada e de grande importância comercial, incluindo “commodities” derivadas da cadeia produtiva (Gil et al., 2002). De acordo com Alexandre et al. (2014), diferenças na composição de frutas podem estar relacionadas com o local de plantio, condições edafoclimáticas, variedade, estágio de maturação, entre outras.

Informações sobre as características químicas dos frutos de pêssegos produzidos em região de clima subtropical ainda são incipientes, apesar de serem importantes para orientação dos produtores sobre quais variedades devem ser escolhidas para o plantio. Este trabalho teve como objetivo avaliar características químicas de 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca na Zona da Mata mineira.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante a safra de 2011, com 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca (Cristal, Cristal Tacoari, Colibri, Delicioso Precoce, Joia 1, Joia 2, Joia 4, Marli, Okinawa, Pérola de Itaquera, Premier e Tropical) cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG (20°45’S e 42°51’O; 649 m de altitude).

Os frutos foram colhidos usando como critério a mudança da coloração de fundo de verde para branco-creme e avaliados quanto às características químicas descritas a seguir. Teor de sólidos solúveis (SS), expresso em °Brix, foi analisado no suco retirado manualmente do fruto, por meio de refratômetro digital ATAGO (Paleta PR-101). Acidez titulável (AT) foi obtida por titulação com solução de NaOH 0,1 N, expressando-se o resultado em percentagem de ácido málico. Relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável (SS/AT) foi obtida a partir da razão entre SS e AT.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos (cultivares), três repetições e dez frutos por parcela. Foram utilizadas três plantas por cultivar e em cada uma foram colhidos dez frutos, totalizando 30 frutos por cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional GENES – (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior teor de sólidos solúveis (SS) foi encontrado nos frutos da cultivar Cristal, com 12,66 °Brix (Tabela 1). No mesmo sentido, destacaram-se as cultivares Cristal Tacoari, Colibri e Delicioso Precoce, que não diferiram significativamente de Cristal. Ramos & Leonel (2008) verificaram SS de 16,3 °Brix nos frutos da Marli, teor superior ao encontrado para essa cultivar no presente trabalho. De acordo com Chitarra & Chitarra (2005), em geral, o teor de sólidos solúveis varia com espécies, variedades, estádios de maturação e clima.

Tabela 1. Teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e relação entre SS e AT (SS/AT) de frutos de 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca colhidos na região da Zona da Mata mineira. Viçosa, UFV, 2011.

Cultivares	SS	AT	SS/AT
Cristal	12,66 a	0,47 b	26,95 a
Cristal Tacoari	12,42 a	0,99 a	12,76 b
Colibri	12,27 a	0,41 b	30,60 a
Delicioso Precoce	9,46 a	0,36 c	27,20 a
Joia 1	9,12 d	0,38 c	24,92 a
Joia 2	11,09 b	0,44 b	26,22 a
Joia 4	8,47 d	0,33 c	25,98 a
Marli	9,54 c	0,35 c	27,87 a
Okinawa	10,99 b	0,99 a	11,23 b
Pérola de Itaquera	11,35 b	0,38 c	30,47 a
Premier	9,75 c	0,36 c	27,90 a
Cultivares	10,11 c	0,34 c	30,57 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Scott-Knott. SS em °brix e AT em % em mg.100g⁻¹ de polpa.

A acidez titulável variou consideravelmente, sendo o menor teor obtido nos frutos da cultivar Joia 4 (0,33%) e o maior teor nos frutos das cultivares Cristal Tacoari e Okinawa (0,99). Silva et al. (2013), avaliando frutos de 5 populações de pessegueiro na geração F2 contendo entre 9 e 61 plantas em Araponga/MG, observaram que os teores de acidez variaram de 0,20 a 0,76%.

A relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) apresentou variação bem ampla, de 11,23 a 30,60, o que, segundo Albuquerque et al. (2000), é bastante favorável à seleção, possibilitando a escolha conveniente das cultivares a utilizar, conforme destinação e preferência dos consumidores.

CONCLUSÕES

A cultivar Tropical apresentou o melhor balanço entre sólidos solúveis e acidez.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: Anuário de agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. p. 401-407, 2014.

ALBUQUERQUE, A.S., BRUCKNER, C.H., CRUZ, C.D., SALOMÃO, L.C.C. Avaliação de cultivares de pêsego e nectarina em Araponga, Minas Gerais. Revista Ceres, v. 47, p. 401-410, 2000.

ALEXANDRE, H. V., FIGUEIRÊDO, R. M. F. de, QUEIROZ, A. J. de M., OLIVEIRA, E. N. A. de. Armazenamento de pitanga em pó. Comunicata Scientiae, v.5, p.83-91, 2014.

CHITARRA, M.I.F. & CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2.ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA. 785p. 2005.

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

GIL, M.I., TOMAS-BARBERAN, F.A., HESS-PIERCE, B., KADER, A.A. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.50, p.4976-4982, 2002.

RAMOS, D.P. LEONEL, S. Características dos frutos de cultivares de pessegueiros e de nectarineira, com potencial de cultivo em Botucatu, SP. Bioscience Journal, v.24, p.10-18, 2008.

SILVA, D. F. P., SILVA, J. O. C., MATIAS, R. G. P., RIBEIRO, M. R. R., BRUCKNER, C. H. Correlação entre características quantitativas e qualitativas de frutos de pessegueiros na geração F2 cultivados em região subtropical. Revista Ceres, v.60, p. 053-058, 2013.

ANTIOXIDANTES EM FRUTOS DE TREZE CULTIVARES DE PESSEGUEIRO COM POTENCIAL DE CULTIVO EM VIÇOSA, MG ⁽¹⁾

Flávio Travassos Régis de Albuquerque Filho², Jéssica Laísca Fernanda de Azevedo², Gabriel Martins Falcão de Souza², Danielle Fabíola Pereira da Silva⁵, Cláudio Horst Bruckner⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Graduandos em Agronomia–Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, flavio.albuquerque@ufv.br, jessicalaisca@gmail.com, gabriel.falcao@ufv.br

³ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: Devido à grande disponibilidade, as frutas são fontes muito importantes de antioxidantes na dieta alimentar. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de alguns antioxidantes em frutos de 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela, a saber: Aldrigui, Argel, Baronesa, Belvedere, Cerrito, Coral, Elberta, Flordaprince, Minasul, Olímpia, Rubimel, Talismã e Topázio. Elas foram introduzidas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG. O experimento foi conduzido durante a safra 2011, em delineamento inteiramente casualizado, com 13 tratamentos (cultivares), três repetições e 10 frutos por parcela. Maiores teores de vitamina C e de carotenoides foram encontrados nos frutos das cultivares Baronesa e Flordaprince e de Aldrigui e Elberta, respectivamente.

Palavras-chave: *Prunus persica*, ácido ascórbico, carotenoides

INTRODUÇÃO

Devido à grande disponibilidade, as frutas são fontes muito importantes de antioxidantes na dieta alimentar. De acordo com Teixeira et al. (2012), as evidências de que alguns compostos antioxidantes sintéticos utilizados em indústrias alimentícias podem combater células tumorais tem levado a uma busca crescente por análogos naturais com as mesmas propriedades.

Compostos antioxidantes são substâncias, capazes de inibir a oxidação diminuindo a concentração dos radicais livres no organismo e/ou quelando íons metálicos, prevenindo a peroxidação lipídica. Entre os antioxidantes que têm recebido maior atenção por sua possível ação benéfica ao organismo, estão vitaminas C e os carotenoides (Barreiros et al., 2006). No caso dos carotenoides, além de serem corantes naturais dos alimentos, possuem também atividades biológicas.

Informações sobre do teor de antioxidantes em pêssego de polpa amarela ainda são incipientes, apesar de serem importantes para orientação dos produtores sobre quais cultivares possui potencial teor de antioxidantes para serem escolhidas para o plantio. Este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de antioxidantes em 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela cultivados em Viçosa-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante a safra de 2011, com 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela (Aldrigui, Argel, Baronesa, Belvedere, Cerrito, Coral, Elberta, Flordaprince, Minasul, Olímpia, Rubimel, Talismã e Topázio) cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG (20°45'S e 42°51'O; 649 m de altitude).

Os frutos foram colhidos usando como critério a mudança da coloração de fundo de verde para branco-creme e avaliados quanto às características químicas e físicas descritas a seguir. A

acidez titulável (AT) foi obtida por titulação com solução de NaOH 0,1 N, expressando-se o resultado em percentagem de ácido málico. O teor de ácido ascórbico (Vit C) foi determinada por titulação com reagente de Tillman [2,6 diclorofenolindofenol (sal sódico) a 0,1%] e os resultados expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa. Os carotenoides totais (CT) foram obtidos pelas equações de Lichtenthaler (1987), em $\mu\text{g.mL}^{-1}$ de extrato, a partir de leituras em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 470, 646,8 e 663,2 nm. Os resultados foram multiplicados por 25 e divididos pela massa de polpa, sendo expressos em mg/100g de polpa.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos (cultivares), três repetições e dez frutos por parcela. Foram utilizadas três plantas por cultivar e em cada uma foram colhidos dez frutos, totalizando 30 frutos por cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional GENES (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A acidez titulável variou consideravelmente, sendo os menores teores obtidos nos frutos das cultivares Belvedere (0,43%), Coral (0,44%) e Rubimel (0,41%) e o maior teor nos frutos da cultivar Topázio (0,76%). Almeida & Durigan (2006), avaliando pêssegos das cultivares Aurora, Douradão, Dourado e Tropic Beauty comercializados pelo sistema veiling frutas Holambra em Paranapanema-SP, obtiveram teores de acidez titulável variando de 0,3 a 0,7%, valores próximos aos encontrados no presente trabalho.

A cultivar Belvedere teve maior valor para “ratio” (25,56), no entanto não diferiu estatisticamente das cultivares Coral, Rubibel e Talismã. Por outro lado, frutos da cultivar Baronesa apresentaram o menor valor (11,66). Matias et al. (2011), avaliando frutos de 17 famílias de pessegueiro na geração F2 em Araponga/MG, observaram grande variação nos valores de “ratio” (de 16,60 a 70,91) em comparação à variação encontrada no presente estudo. Os altos valores de “ratio” obtidos pelos citados autores estão associados principalmente à baixa acidez dos frutos, cuja média das famílias foi de 0,48%.

Os valores de vitamina C variaram de 7,58 a 19,47 mg.100g^{-1} , sendo que ‘Aldruigui’ apresentou o menor teor e ‘Flordaprince’ o maior teor de vitamina C (Tabela 1). Esses valores são superiores aos verificados por Segantini et al. (2012), os quais caracterizaram polpa de pêssegos produzidos em São Manuel/SP e relataram valores de vitamina C entre 7,95 e 17,31 mg.100g^{-1} , nas cultivares de pêssego de polpa amarela avaliadas. De acordo com os mesmos autores, em frutas, além de variar entre cultivares, os teores de vitamina C podem variar em função de outros fatores como tratos culturais e diferentes locais de cultivo.

Os teores de carotenoides variaram de 0,33 e 1,40 mg.100g^{-1} , nos frutos das cultivares Coral e Aldruigui, respectivamente, valores bem superiores aos observados por Segantini et al. (2012), que variaram entre 0,03 e 0,08 mg.100g^{-1} . Segundo Silva et al. (2009), uma mesma variedade pode apresentar diferenças na composição química de seus frutos, dependendo da metodologia de análise utilizada, do estágio de maturação do fruto quando colhido e da região produtora. Isso reforça o potencial da Zona da Mata mineira no tocante à produção de pêssegos de boa qualidade, uma vez que os carotenoides são os pigmentos responsáveis pela coloração amarela da polpa e, de acordo com Faraoni et al. (2008), tratando-se de polpas e de produtos elaborados à base de polpa de fruta, a cor, além de influenciar na qualidade, é um importante caráter utilizado no controle do processamento desses produtos.

Tabela 1. Acidez titulável (AT), “ratio” (SS/AT), teor de ácido ascórbico (Vit C) e carotenoides totais (CT) de frutos de 14 cultivares de pessegueiro de polpa amarela colhidos na região da Zona da Mata mineira. Viçosa, UFV, 2011.

Cultivares	AT (%)	Vit C (mg.100g ⁻¹)	CT (mg.100g ⁻¹)
Aldrigui	0,72 a	7,58 c	1,40 a
Argel	0,74 a	7,80 c	0,47 f
Baronesa	0,86 a	18,83 a	0,34 f
Belvedere	0,43 b	8,83 c	0,43 f
Cerrito	0,86 a	9,98 c	0,98 c
Coral	0,44 b	9,52 c	0,33 f
Elberta	0,69 a	9,24 c	1,18 b
Flordaprince	0,72 a	19,47 a	0,45 f
Minasul	0,75 a	8,33 c	0,85 c
Olímpia	0,60 a	9,80 bc	0,69 d
Rubimel	0,41 b	9,01 c	0,55 e
Talismã	0,62 a	13,94 b	0,40 f
Topázio	0,76 a	9,35 c	0,51 e

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Tukey.

CONCLUSÕES

As cultivares Baronesa e Flordaprince apresentam os maiores teores de vitamina C e Aldrigui e Elberta destacam-se em relação aos teores de carotenoides.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, G.V.B. & DURIGAN, J.F. Relação entre as características químicas e o valor dos pêssegos comercializados pelo sistema veiling frutas Holambra em Paranapanema-SP. Revista Brasileira de Fruticultura, v.28, n.2, p.218-221, 2006.

BARREIROS, L.B.S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesas do organismo. Química Nova, v.29, n.1, p.113-123, 2006.

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

FARAONI, A.S. et al. Efeito dos métodos de conservação, tipos de embalagem e tempo de estocagem na coloração de polpa de manga ‘Ubá’ produzida em sistema orgânico. Revista Ceres, v.55, n.6, p.504-511, 2008.

LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. Methods in Enzymology, v. 148, p.349-382, 1987.

MATIAS, R.G.P.; SILVA, D.F.P.; SILVA, J. O. C; RIBEIRO, M.R.; BRUCKNER, C. H. et al.

Qualidade de pêssegos provenientes de plantas selecionadas para capacidade de brotação. Revista Brasileira de Agricultura Sustentável, v.1, n.2, p.45-49, 2011.

SEGANTINI, D.M., LEONEI, S., LIMA, G.P.P., COSTA, S.M. RAMOS, A.M.R.P. Caracterização da polpa de pêssegos produzidos em São Manuel-SP. Ciência Rural, v.42, p.52-57, 2012.

SILVA, D.F.P.; STRUIVING, T. B.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L.C.C Caracterização de frutos de 15 cultivares de mangueira. Revista Ceres, v.56, n.6, p.783-789, 2009.

TEIXEIRA, M. & MONTEIRO, M. Degradação da vitamina C em suco de fruta. Alimentos e Nutrição, v.17, n.2, p.219-227, 2006.

QUALIDADE DE FRUTOS DE TREZE CULTIVARES DE PESSEGUEIRO COM POTENCIAL DE CULTIVO EM VIÇOSA, MG ⁽¹⁾

Jessica Laísca Fernanda de Azevedo², Gabriel Martins Falcão de Souza², Flávio Travassos Régis de Albuquerque Filho², Danielle Fabíola Pereira da Silva⁵, Cláudio Horst Bruckner⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Graduandos em Agronomia–Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jessicalaisca@gmail.com, gabriel.falcao@ufv.br, flavio.albuquerque@ufv.br

³ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: O conhecimento da qualidade pós-colheita de frutos de pessegueiro é importante por possibilitar a escolha de cultivares com melhor potencial de cultivo para uma determinada região. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar características químicas de frutos de 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela, a saber: Aldrigui, Argel, Baronesa, Belvedere, Cerrito, Coral, Elberta, Flordaprince, Minasul, Olímpia, Rubimel, Talismã e Topázio. Elas foram introduzidas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG. O experimento foi conduzido durante a safra 2011, em delineamento inteiramente casualizado, com 13 tratamentos (cultivares), três repetições e 10 frutos por parcela. Os frutos das cultivares Belvedere, Coral, Rubimel e Talismã apresentaram melhor balanço entre sólidos solúveis e acidez.

Palavras-chave: Adaptação, *Prunus persica*, características química de frutos

INTRODUÇÃO

O pessegueiro é uma planta típica de clima temperado. No entanto, a região Sudeste, em locais de clima ameno, apresenta boas condições para a exploração econômica de fruteiras de clima temperado, devido principalmente à elevada altitude (Ramos & Leonel, 2008). De acordo com o Agriannual (2014), o Sudeste brasileiro apresenta maior produtividade de pêssego (23,4 t.ha⁻¹), enquanto a produtividade da região Sul é 9,6 t.ha⁻¹. Verifica-se que, em consequência do melhoramento genético, a expansão da fruticultura de clima temperado vem avançando, progressivamente, com sucesso econômico (Leonel et al., 2011).

As peculiaridades de sabor e aroma do pêssego resultam do equilíbrio de açúcares, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, carotenoides e compostos voláteis, fazendo-o uma fruta muito apreciada e de grande importância comercial, incluindo “commodities” derivadas da cadeia produtiva (Gil et al., 2002).

Informações sobre a qualidade pós-colheita de frutos de pessegueiro produzidos na região da Zona da Mata mineira ainda são incipientes. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita de 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela em Viçosa, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante a safra de 2011, com 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela (Aldrigui, Argel, Baronesa, Belvedere, Cerrito, Coral, Elberta, Flordaprince, Minasul, Olímpia, Rubimel, Talismã e Topázio) cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG (20°45’S e 42°51’O; 649 m de altitude).

Os frutos foram colhidos usando como critério a mudança da coloração de fundo de verde para branco-creme e avaliados quanto às características químicas: teor de sólidos solúveis (SS), em °Brix, acidez titulável (AT), em % de ácido málico de acordo com metodologia descrita em AOAC

(19970 e “ratio”, dado pela relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável (SS/AT).

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com 13 tratamentos (cultivares), três repetições e dez frutos por parcela. Foram utilizadas três plantas por cultivar e em cada uma foram colhidos dez frutos, totalizando 30 frutos por cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional GENES (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior teor de sólidos solúveis foi encontrado nos frutos da cultivar Minasul, com 12,60 °Brix (Tabela 1), valor inferior ao máximo encontrado por Ramos & Leonel (2008), avaliando 12 cultivares de pêssegos na região de Botucatu-SP, que obtiveram frutos cujo maior teor de sólidos solúveis foi de 16,3 °Brix. Nienow (1997) observou teor de sólidos solúveis de 12,83 °Brix nos frutos na cultivar Tropical na região de Jaboticabal.

Tabela 1. Teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e “ratio” (SS/AT) de frutos de 13 cultivares de pessegueiro de polpa amarela colhidos na região da Zona da Mata mineira. Viçosa, UFV, 2011.

Cultivares	SS (°Brix)	AT (%)	“Ratio” (SS/AT)
Aldrigui	11,54 c	0,72 a	16,30 b
Argel	11,43 c	0,74 a	15,73 b
Baronesa	9,85 c	0,86 a	11,66 b
Belvedere	10,30 d	0,43 b	25,56 a
Cerrito	11,97 b	0,86 a	14,20 b
Coral	10,05 e	0,44 b	23,15 a
Elberta	11,45 c	0,69 a	16,86 b
Flordaprince	10,46 d	0,72 a	15,19 b
Minasul	12,60 a	0,75 a	17,14 b
Olímpia	11,52 c	0,60 a	19,43 b
Rubimel	9,77 e	0,41 b	25,42 a
Talismã	11,72 c	0,62 a	20,96 a
Topázio	12,01 b	0,76 a	18,42 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Tukey.

A acidez titulável variou consideravelmente, sendo os menores teores obtidos nos frutos das cultivares Belvedere (0,43%), Coral (0,44%) e Rubimel (0,41%) e o maior teor nos frutos da cultivar Topázio (0,76%). Almeida & Durigan (2006), avaliando pêssegos das cultivares Aurora, Douradão, Dourado e Tropic Beauty comercializados pelo sistema veiling frutas Holambra em Paranapanema-SP, obtiveram teores de acidez titulável variando de 0,3 a 0,7%, valores próximos aos encontrados no presente trabalho.

A cultivar Belvedere teve maior valor para “ratio” (25,56), no entanto não diferiu estatisticamente das cultivares Coral, Rubibel e Talismã. Por outro lado, frutos da cultivar Baronesa apresentaram o menor valor (11,66). Matias et al. (2011), avaliando frutos de 17 famílias de pessegueiro na geração F2 em Araponga/MG, observaram grande variação nos valores de “ratio” (de 16,60 a 70,91) em comparação à variação encontrada no presente estudo. Os altos valores de “ratio” obtidos pelos citados autores estão associados principalmente à baixa acidez dos frutos, cuja média das famílias foi de 0,48%.

CONCLUSÕES

Se destacaram as cultivares Belvedere, Rubimel, Coral e Talismã, apresentando melhor balanço entre sólidos solúveis e acidez.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: Anuário de agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. p. 401-407, 2014.

ALMEIDA, G.V.B. & DURIGAN, J.F. Relação entre as características químicas e o valor dos pêssegos comercializados pelo sistema veiling frutas Holambra em Paranapanema-SP. Revista Brasileira de Fruticultura, v.28, n.2, p.218-221, 2006.

AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International. 16th ed. Washington, AOAC, v.2, p.37-10, 42-2, 44-3, 45-16.

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

GIL, M.I., TOMAS-BARBERAN, F.A., HESS-PIERCE, B., KADER, A.A. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.50, p.4976-4982, 2002.

LEONEL, S., RAMOS, D.P. Produção e qualidade dos frutos de pessegueiro e nectarineira em clima subtropical do estado de São Paulo. Revista Brasileira de Fruticultura, v.33, n.1, p.118-128, 2011.

MATIAS, R.G.P.; SILVA, D.F.P.; SILVA, J. O. C; RIBEIRO, M.R.; BRUCKNER, C. H. et al. Qualidade de pêssegos provenientes de plantas selecionadas para capacidade de brotação. Revista Brasileira de Agricultura Sustentável, v.1, n.2, p.45-49, 2011.

NIENOW, A.A. Comportamento morfológico, fenológico e produtivo de cv. de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch], submetido à poda de renovação após a colheita, na região de Jaboticabal-SP. 1997. 171 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

RAMOS, D.P.; LEONEL, S. Características dos frutos de cultivares de pessegueiros e de nectarineira, com potencial de cultivo em Botucatu, SP. Bioscience Journal, v.24, p. 10-18, 2008.

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE PÊSSEGOS EM DUAS SAFRAS ⁽¹⁾

Keise Duarte Bacelar de Moraes², Nathalia Luiza Ferreira Campos², Henrique Vigolvino Nogueira²,
Danielle Fabíola Pereira da Silva³, Cláudio Horst Bruckner⁴

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Graduandos em Agronomia–Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, keise.morais@ufv.br, nathaliafcampos@gmail.com, henrique.vigolvino@ufv.br,

³ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: As características químicas dos frutos variam durante o período de maturação, e essa variação depende, entre outros fatores, das condições meteorológicas durante o desenvolvimento dos frutos. Este trabalho objetivou avaliar características químicas de seis cultivares de pessegueiro em duas safras. As cultivares Campinas 1, Coral, Maciel, Régis, Rei da Conserva e Tropic Beauty foram plantadas sobre o porta-enxerto ‘Okinawa’ no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG. O experimento foi conduzido durante as safras de 2011 e 2012, em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (cultivares), três repetições e 10 frutos por parcela. Houve diferenças entre as características químicas avaliadas nas duas safras, sendo as maiores variações observadas nos teores de ácido ascórbico e de carotenoides totais. As cultivares Rei da Conserva e Coral produz frutos com maiores teores de sólidos solúveis. A cultivar Rei da Conserva se destacou em relação à maioria das características químicas avaliadas em ambas as safras.

Palavras-chave: *Prunus persica*, condições climáticas, qualidade do fruto

INTRODUÇÃO

O pessegueiro apresenta grande variabilidade em características, como hábito de crescimento, formato das folhas e gemas, resistência a doenças e exigência em frio hibernal, assim como em produtividade e massa média de frutos (Della Bruna et al., 2012).

A região Sudeste apresenta boas condições para a exploração econômica de fruteiras de clima temperado, devido principalmente à elevada altitude (Ramos & Leonel, 2008). De acordo com o Agriannual (2014), em 2011, a produção no país foi de 220.739 toneladas, sendo a maior produção no Estado do Rio Grande do Sul, seguido por São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo e Rio de Janeiro. O Sudeste brasileiro apresenta maior produtividade (21,1 t.ha⁻¹), enquanto a produtividade da região Sul é 9,3 t.ha⁻¹. Apesar de ser o terceiro estado produtor, Minas Gerais tem a maior produtividade (22,1 t.ha⁻¹).

As alterações comumente observadas durante a maturação dos frutos estão relacionadas com a produção de etileno e de voláteis, mudanças na cor, na taxa respiratória, na permeabilidade dos tecidos e na textura que afetam características físicas, químicas e sensoriais do fruto in natura e processado, destacando-se: aparência da coloração da epiderme, sabor, voláteis, textura, SS e AT. Grande parte dessas alterações é devida a condições de pré-colheita que influenciam a qualidade pós-colheita de pêssegos, tais como: clima, solo, cultivar, manejo da cultura e maturidade (Sannino et al., 2003). Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as alterações das características químicas de cultivares de pêssego nas safras 2011 e 2012.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante as safras de 2011 e 2012, com seis cultivares de pessegueiro ('Campinas 1', 'Coral', 'Maciel', 'Régis', 'Rei da Conserva' e 'Tropic Beauty') cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG (20°45'S e 42°51'O; 649 m de altitude). As mudas foram enxertadas sobre 'Okinawa'.

Os frutos foram colhidos usando como critério a mudança da coloração de fundo de verde para amarelo-claro ou branco-creme e avaliados quanto às características químicas: teor de sólidos solúveis (SS), expresso em °Brix, foi analisado no suco retirado manualmente do fruto, por meio de refratômetro digital ATAGO (Paleta PR-101). Acidez titulável (AT) foi obtida por titulação com solução de NaOH 0,1 N, expressando-se o resultado em percentagem de ácido málico. O teor de ácido ascórbico (Vit C) foi determinada por titulação com reagente de Tillman [2,6 diclorofenolindofenol (sal sódico) a 0,1%] e os resultados expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa. Os carotenoides totais (CT) foram obtidos pelas equações de Lichtenthaler (1987), em $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de extrato, a partir de leituras em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 470, 646,8 e 663,2 nm. Os resultados foram multiplicados por 25 e divididos pela massa de polpa, sendo expressos em mg/100g de polpa.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6, com seis tratamentos (cultivares), três repetições e dez frutos por parcela, avaliados em duas safras. Foram utilizadas três plantas por cultivar e em cada uma foram colhidos dez frutos, totalizando 30 frutos por cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional GENES – (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar Rei da Conserva foi significativamente superior às demais para sólidos solúveis (SS) nas duas safras (Tabela 1), seguida pela cultivar Coral na safra de 2012. A explicação mais provável para esse fato deve-se às temperaturas de máximo (Tmax) terem sido superiores nos meses de Outubro e Dezembro (dados não mostrados), que foi o período de maturação e colheita dessas cultivares. Segundo Raseira et al. (2014), temperaturas altas durante o dia e amenas no período noturno é a principal causa climática para o aumento do teor de açúcares em pêssegos.

A acidez titulável variou consideravelmente, sendo os maiores teores obtidos nos frutos das cultivares Campinas 1, Maciel e Tropic Beauty na safra de 2011 e Tropic Beauty na safra de 2012. Matias et al. (2011), avaliando frutos de 17 famílias de pessegueiro na geração F2 em Araçuaia/MG, observaram que os teores de acidez variaram de 0,20 a 0,76% enquanto no presente estudo essa variação ocorreu entre 0,35 e 0,96%.

Os valores de vitamina C foram estatisticamente diferentes entre cultivares e safras (Tabela 1). De acordo com Segantini et al. (2012), em frutas, além de variar entre cultivares, os teores de vitamina C podem variar em função de outros fatores como tratamentos culturais e diferentes locais de cultivo.

Os maiores teores de carotenoides foram encontrados nos frutos das cultivares Campinas 1 em ambas as safras (1,1 e 1,4 mg 100g⁻¹) e Rei da Conserva na safra de 2012 (1,1 mg 100g⁻¹). Os valores encontrados no presente trabalho foram superiores aos observados em pêssegos produzidos em São Manuel-SP por Segantini et al. (2012). O conteúdo de carotenoides de frutos em vegetais pode ser afetado por uma série de fatores como: grau de maturação, tipo de solo e as condições de cultivo, condições climáticas, variedade, parte da planta consumida, exposição à luz solar, condições de processamento e a estocagem (Rodriguez-Amaya, 2000).

Tabela 3. Características químicas de seis cultivares de pessegueiro em duas safras. Viçosa-MG, safras 2011 e 2012.

Cultivares	SS (°Brix)		AT (% ácido málico)		Vitamina C (mg.100 g ⁻¹)		Carotenóides (mg.100 g ⁻¹)	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Campinas 1	11.6 bA	10.7 bcdB	0.79 aA	0.65 bA	7.6 cB	13.1 cA	1.1 aB	1.4 aA
Coral	10.1 cB	11.6 abA	0.44 bcA	0.30 cB	9.5 cB	15.7 abA	0.32 bcB	0.65 cdA
Maciel	10.2 cA	9.3 dB	0.83 aA	0.61 bB	9.3 cB	14.1 bcA	0.51 bB	0.70 cA
Régis	9.6 cA	11.0 abcA	0.67 abA	0.71 bA	17.0 aA	7.1 deB	0.51 bB	0.65 cdA
Rei da Conserva	13.1 aA	12.3 aA	0.66 abcA	0.59 bA	9.6 cB	17.1 aA	1.3 aA	1.1 bA
Tropic Beauty	9.6 cB	10.2 cdA	0.96 aA	0.86 aB	13.1 bA	6.1 eB	0.26 cdA	0.50 dA

*Valores médios seguidos da mesma letra minúscula, ou safras seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey (p< 0,05).

CONCLUSÕES

Houve diferenças entre as características nos dois anos de avaliações, sendo as maiores variações observadas nos teores de ácido ascórbico e de carotenoides totais.

As cultivares ‘Rei da Conserva’ e ‘Coral’ produzem frutos com maiores teores de sólidos solúveis.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: Anuário de agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. p. 401-407, 2014.

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

DELLA BRUNA E., MORETO A.L., DALBÓ, M.A. Uso do coeficiente de repetibilidade na seleção de clones de pessegueiro para o litoral sul de Santa Catarina, Revista Brasileira de Fruticultura, v.34, p. 206- 215, 2012.

LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. Methods in Enzymology, v.148, p.349-382, 1987.

MATIAS, R.G.P., BRUCKNER, C.H., SANTOS, C.E.M., DIAS, D.C.S.F., SILVA, D.F.P., Assunção W, Ribeiro MR. Qualidade de pêssegos provenientes de plantas selecionadas para capacidade de brotação. Revista Brasileira de Agricultura Sustentável, v.1:, p. 45-49, 2011.

RAMOS, D.P.; LEONEL, S. Características dos frutos de cultivares de pessegueiros e de nectarineira, com potencial de cultivo em Botucatu, SP. Bioscience Journal, v.24, n.1, p.10-18, 2008.

RASEIRA. M. B.; PEREIRA. J. F. M.; CARVALHO. F. L. C. Pessegueiro. Brasília. DF: Embrapa. 2014. 776 p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Some considerations in generating carotenoid data for food

composition tables. *Journal Food and Composition Analysis*, v.13, p.641-647, 2000.

SANNINO, A.; BANDINI, M.; BOLZONI, L. Determination of pyrethroid pesticide residues in processed fruits and vegetables by gas chromatography with electron capture and mass spectrometric detection. *Journal-of-AOAC-International*, v. 86, p. 101-108. 2003.

SEGANTINI, D. M.; LEONEL, S.; LIMA, G. P. P.; COSTA, S. M.; RAMOS, A. M. R. P. Caracterização da polpa de pêssegos produzidos em São Manuel-SP. *Ciência Rural*, v.42, n.1, p.52-57, 2012.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PÊSSEGOS CULTIVADOS EM VIÇOSA- MG ⁽¹⁾

Mariana Quintas Maitan², Otto Hebert Schuhmacher Dietrich³, Fernanda Favero⁴, Danielle Fabíola Pereira da Silva⁵, Cláudio Horst Bruckner⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES e FAPEMIG)

² Engenheira Agrônoma – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, marianaquintasm@gmail.com

³ Eng. Agrº - Mestrando em Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, otto.dietrich.agro@gmail.com

⁴ Graduanda em Agronomia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, fernanda.favero2@gmail.com

⁵ D.Sc., Pos-Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, danieele@ufv.br

⁶ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, bruckner@ufv.br

RESUMO: Os conhecimentos das características físicas de frutos de pessegueiro bem como sua adaptação aos locais de cultivo são extremamente importantes por possibilitarem a escolha dos materiais com melhor potencial de mercado. Este trabalho objetivou avaliar características químicas de frutos de 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca, a saber: Cristal, Cristal Tacoari, Colibri, Delicioso Precoce, Joia 1, Joia 2, Joia 4, Marli, Okinawa, Pérola de Itaquera, Premier, Tropical cultivados no Pomar Experimental da UFV - Pomar Fundão. O experimento foi conduzido durante a safra 2011, em delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos (cultivares), três repetições e 10 frutos por parcela. Os frutos das cultivares Joia 2 e Tropical apresentaram maior firmeza de polpa.

Palavras-chave: Adaptação, *Prunus persica*, dimensões de fruto

INTRODUÇÃO

A região Sudeste do Brasil apresenta boas condições para a exploração econômica de fruteiras de clima temperado, devido principalmente à elevada altitude (Ramos & Leonel, 2008). De acordo com o Agriannual (2014), o Sudeste brasileiro apresenta maior produtividade de pêsego (23,4 t.ha⁻¹), enquanto a produtividade da região Sul é 9,6 t.ha⁻¹.

De acordo com Alexandre et al. (2014), diferenças na composição de frutas podem estar relacionadas com o local de plantio, condições edafoclimáticas, variedade, estágio de maturação, entre outras.

Informações sobre as características físicas dos frutos de pêsegos produzidos em região de clima subtropical ainda são incipientes, apesar de serem importantes para orientação dos produtores sobre quais variedades devem ser escolhidas para o plantio. Este trabalho teve como objetivo avaliar características físicas de 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca na Zona da Mata mineira.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante a safra de 2011, com 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca (Cristal, Cristal Tacoari, Colibri, Delicioso Precoce, Joia 1, Joia 2, Joia 4, Marli, Okinawa, Pérola de Itaquera, Premier e Tropical) cultivadas no pomar experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG (20°45'S e 42°51'O; 649 m de altitude).

Os frutos foram colhidos usando como critério a mudança da coloração de fundo de verde para branco-creme e avaliados quanto às características físicas: massa do fruto (MF), em gramas (g), foi obtida com o auxílio de balança digital com precisão de 0,1 g. O diâmetro longitudinal (DT) e o diâmetro transversal (DT), em mm, foram medidos utilizando-se um paquímetro digital, marca

Mitutoyo DL-10). A firmeza da polpa (FIRM), em Newton (N), foi determinada na região equatorial de uma das faces do fruto, após a remoção da epiderme, através de penetrômetro digital Effe-Gi, modelo FT-011, ponteira de 8 mm de diâmetro.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos (cultivares), três repetições e dez frutos por parcela. Foram utilizadas três plantas por cultivar e em cada uma foram colhidos dez frutos, totalizando 30 frutos por cultivar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional GENES (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa dos frutos variou significativamente de 40,99 g (Tropical) a 99,67 g (Delicioso Precoce) (Tabela 1). Ramos & Leonel (2008), avaliando cultivares de pessegueiro e nectarineira em Botucatu-SP, obtiveram frutos com massa variando entre 68,64 a 141,35 g e observaram que a cultivar Marli apresentou frutos com massa média de 75,5 g, bem menor que a obtida neste trabalho (94,97 g). De acordo com Toralles et al. (2008), massa do fruto tem implicações na produtividade e no custo de processamento.

Tabela 1. Massa de fruto (MF), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT) e firmeza de polpa (FIRM) de frutos de 12 cultivares de pessegueiro de polpa branca colhidos na região da Zona da Mata mineira. Viçosa, UFV, 2011.

Cultivares	MF	DL	DT	FIRM
Cristal	62,97 b	48,79 c	47,71 c	71,32 b
Cristal Tacoari	69,01 b	52,51 b	47,30 c	59,98 c
Colibri	50,36 c	45,45 d	44,25 d	71,82 b
Delicioso Precoce	99,67 a	59,36 a	55,26 a	41,55 d
Joia 1	82,23 b	55,39 b	51,48 b	44,09 d
Joia 2	68,49 b	53,00 b	46,66 c	86,58 a
Joia 4	72,41 b	53,17 b	50,16 b	35,70 d
Marli	94,97 a	61,90 a	54,74 a	46,42 d
Okinawa	76,05 b	61,15 a	47,37 c	48,02 d
Pérola de Itaquera	67,44 b	50,90 c	48,86 c	51,80 c
Premier	44,70 c	44,83 d	40,97 e	73,31 b
Tropical	40,99 c	40,41 d	40,76 e	78,98 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Scott-Knott, MF em g, DL e DT em mm, FIRM em N.

A cultivar Marli apresentou frutos com o maior valor de diâmetro longitudinal (DL), cuja média foi 61,90 mm, Entretanto, não diferiu significativamente de ‘Delicioso Precoce’ e ‘Okinawa’ com 59,36 e 61,15 mm, respectivamente. Já a cultivar Tropical produziu frutos com o menor DL (48,56 mm). Quanto ao diâmetro transversal, a variação foi um pouco menor, onde o maior diâmetro foi de 55,26 mm (‘Delicioso Precoce’) e o menor de 40,76 mm (‘Tropical’) (Tabela 1). Albuquerque et al. (2000), avaliando frutos de cultivares de pessegueiro e nectarineira em Araponga-MG, obtiveram para as cultivares Cristal, Colibri, Marli, Okinawa, Premier e Tropical diâmetros de 40,27, 40,11, 51,73, 41,46, 44,62 e 46,77 mm, respectivamente, valores menores aos encontrados no presente trabalho, exceto para frutos de Premier e Tropical.

Os frutos das cultivares Joia 2 e Tropical tiveram firmeza de polpa maior do que as demais, apresentando potencial pós-colheita em relação a esta característica, uma vez que, segundo Wagner Júnior et al. (2011), a firmeza da polpa está relacionada à resistência ao transporte e à vida de prateleira dos frutos.

CONCLUSÕES

As cultivares Delicioso Precoce e Marli apresentam, no geral, maior massa e diâmetros de frutos. ‘Joia’ 3 e ‘Tropical’ apresentam frutos com polpa mais firme.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: Anuário de agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio. p. 401-407, 2014.

ALBUQUERQUE, A.S., BRUCKNER, C.H., CRUZ, C.D., SALOMÃO, L.C.C. Avaliação de cultivares de pêssego e nectarina em Araponga, Minas Gerais. Revista Ceres, v. 47, p. 401-410, 2000.

ALEXANDRE, H. V., FIGUEIRÊDO, R. M. F. de, QUEIROZ, A. J. de M., OLIVEIRA, E. N. A. de. Armazenamento de pitanga em pó. Comunicata Scientiae, v. 5, p.83-91, 2014.

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

RAMOS, D.P. LEONEL, S. Características dos frutos de cultivares de pessegueiros e de nectarineira, com potencial de cultivo em Botucatu, SP. Bioscience Journal, v.24, p. 10-18, 2008.

TORALLES, R.T., VENDRUSCOLO, J.L., MALGARIM, B.M., CANTILHANO, R.F., SCHUNEMANN, A.P.P. ANTUNES, P.L. Características físicas e químicas de cultivares brasileiras de pêssegos em duas safras. Revista Brasileira de Agrociência, v.14, p.327-338, 2008.

WAGNER JÚNIOR, A., BRUCKNER, C.H., CANTÍN, M.C., SÁNCHEZ, M.A.M., SANTOS, C.E.M. Seleção de progênies e genitores de pessegueiro com base nas características dos frutos. Revista Brasileira de Fruticultura, v.33, p.170-179, 2011.

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

MANEJO ECOLÓGICO DA FORMIGA CORTADEIRA PELO USO DE PREPARADO HOMEOPÁTICO

Elisângela Gonçalves Pereira¹, Altemar dos Santos Dias¹, Adevan da Silva Pugas¹, Djalma Silva Pereira², Jaqueline Silva Santos¹

¹ Graduação em Agroecologia – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB-BA, eligoncalvespereira@hotmail.com, altemar.s.dias@gmail.com, vanpugas1@hotmail.com, jakisilva17@gmail.com,

² Pós-Graduando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, djalma.pereira@ufv.br

RESUMO: As formigas cortadeiras são importantes grupos de insetos que causam grandes prejuízos à agricultura brasileira, pelo fato de atacarem praticamente todas as plantas cultivadas em qualquer estágio de desenvolvimento. O objetivo deste trabalho foi estudar medidas de manejo ecológico da formiga cortadeira pelo uso de preparados homeopáticos. O experimento foi conduzido na Estação Agroecológica, localizada no Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Aplicou-se o nosódio da formiga cortadeira no formigueiro e avaliou-se o seu forrageamento após a aplicação da homeopatia. Semanalmente realizaram-se três coletas dos insetos que entravam no formigueiro junto com o material vegetal carregado por estes, bem como a contagem das formigas que entravam e saíam do caminho demarcado anteriormente no período de 5 minutos, o material recolhido foi pesado. Foi realizada a avaliação de indicadores de sustentabilidade em áreas agroecológicas. Os resultados mostraram que o método de obtenção do preparado homeopático do nosódio de formigas influenciou na redução do número de formigas cortadeiras. O peso das formigas coletadas representaram 1,5 g, enquanto que o peso do material vegetal que estavam carregando no momento da coleta foi de 5,9 g. A área em estudo apresenta pouca diversidade de plantas espontâneas, a coloração da matéria orgânica foi classificada em clara este item interfere diretamente na atividade biológica, a presença de minhocas na área é baixa evidenciando ser um solo pobre. O uso do nosódio de formiga cortadeira foi eficiente na redução e na movimentação da atividade forrageira das formigas.

Palavras-chave: homeopatia, nosódio, indicadores de sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras pertencem à ordem *Hymenoptera*, família *Formicidae* e subfamília *Myrmicidae* são insetos sociais que vivem em colônias permanentes, constituem-se em um dos mais importantes grupos de insetos que causam grandes prejuízos à agricultura brasileira, pelo fato de atacarem praticamente todas as plantas cultivadas em qualquer estágio de desenvolvimento. Estão disseminadas por todo o território nacional e efetuam sua ação predadora durante todo o ano (Grützmacher, et al 2002).

O controle de formigas cortadeiras difere nitidamente do controle aplicado a outras pragas, pois a colônia de formigas cortadeiras identifica e reage quase que imediatamente a qualquer agente estranho que interfira na sua vida normal. Os altos custos aliados aos danos ecológicos ocasionados pelo uso de controle químico de formigas cortadeiras de forma sistemática têm levado a sociedade a investir na experimentação de novas técnicas, objetivando minimizar os impactos ao meio ambiente (Loureiro & Monteiro, 2005).

A homeopatia na agricultura vem sendo reconhecida através de seu potencial de uso de base ecológica, quer para o manejo de animais ou para plantas. O reconhecimento de uso da homeopatia na agricultura ocorreu através da agricultura orgânica, pela instrução normativa n. 46 de 2011

(BRASIL, 2011). Efeito de preparados homeopáticos no controle de pragas agrícolas tem sido evidenciado por diversos pesquisadores.

O objetivo deste trabalho foi estudar medidas de manejo ecológico da formiga cortadeira pelo uso de preparados homeopáticos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Agroecológica, localizada no Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no Município de Cruz das Almas – BA, geograficamente situada nas coordenadas: latitude 12° 40' 19" S e longitude 39° 06' 23" W, a 220 m de altitude. A área experimental se encontrava em campo nativo por 18 anos, ocupada pelo capim *Brachiaria decumbes*.

Para a preparação do nosódio foram coletadas 30 formigas cortadeiras da área de estudo, seguiu-se a preparação do nosódio das formigas cortadeiras de acordo com as instruções contidas na Farmacopéia Homeopática Brasileira (1977). A aplicação do nosódio no formigueiro foi realizada mediante gotejador (2 mL/L), na intensidade de 1 gota a cada 3 segundos (totalizando 1 mL a cada minuto, visto que 1 mL corresponde a 20 gotas), para tanto foi utilizado recipiente de 5 L sobre uma estrutura de madeira em forma de triplé favorecendo o suporte necessário para o gotejamento. A cada três dias adicionava-se água ao recipiente continuamente.

Para contagem e coleta das formigas, utilizou-se fita métrica onde foi medido 1 metro da distancia do caminho do formigueiro até o orifício de acesso a panela. E seguiu-se o processo de coleta dos insetos que entram no formigueiro junto com o material vegetal carregado por elas, bem como a contagem das formigas que entram e saiam do caminho demarcado anteriormente no período de 5 minutos, esse procedimento foi realizado semanalmente por três ocasiões.

Em seguida os insetos e o material vegetal recolhido nas investidas de coleta foram levados ao laboratório de Fitotecnia, onde os materiais foram pesados em balança de precisão para medir a massa do material recolhido pelos insetos em cada coleta realizada.

Foi realizada a metodologia rápida e participativa na avaliação de sustentabilidade dos agroecossistemas no diagnóstico da qualidade do solo de acordo com a metodologia proposta por Altieri e Nichols (2002) adaptado por Nichols et al. (2004). Os critérios utilizados na presente pesquisa estão descritos na Figura 1. A metodologia aplicada permitiu avaliar e detectar pontos positivos e entraves que ajudarão nas medidas de ajuste para o alcance da sustentabilidade.

Densidade de plantas espontânea	Monocultivo	10
	Consórcio	1
	Alta densidade	1
Materia orgânica	Coloração - clara	8
	Coloração + escura média MO	4
	Coloração + escura alta MO	2
Manta Orgânica	Não enche a mão	2
	Enche a mão mas sobra	1
	Enche a mão e sobra	1
Restos vegetais sobre o solo	Solo pouco coberto	8
	Fina camada de palha	8
	Solo Bem coberto	8
Atividade Biológica	Sem sinais de minhocas	8
	Presença de poucas minhocas	4
	> quantidade de minhocas	4

Figura 1. Indicadores de sustentabilidade em áreas agroecológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que o método de obtenção do preparado homeopático do nosódio de formigas influenciou na redução do número de formigas cortadeiras. A frequência de aplicação da

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. Manejo integrado de plagas y Agroecología, v. 64, p. 17-24, 2002.

BRASIL. Instrução Normativa N° 46 de 6 de Outubro de 2011. Aprova o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. Disponível em http://www.anc.org.br/imagens/uploads/in_46.pdf Acesso em: 13 Mar. 2014.

Farmacopéia homeopática brasileira. São Paulo. Andrei, 1977. 115p.

GIESEL, A.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. The effect of homeopathic preparations on the activity level of *Acromyrmex* leaf-cutting ants. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 34, n. 4, p. 445-451, 2012.

GRÜTZMACHER, D. D.; LOECK, A. E.; MEDEIROS, A. H. Ocorrência de formigas cortadeiras na Região da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul. Ciência Rural, v. 32, n. 2, 2002.

IPAGRO (INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS). Espécies de formigas cortadeiras ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura. Departamento de Pesquisa. IPAGRO Informativo, n. 23, julho de 1980.

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, n. 4, p. 553-561, 2005.

NICHOLS, 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, Pottstown, PA, v. 20, n. 05, 2004, p. 33-44.

EFEITOS SUBLETAIS DE EXTRATOS BOTÂNICOS À *Apis mellifera* ⁽¹⁾

Renata Cunha Pereira², José Olívio Lopes Vieira Júnior², Wagner Faria Barbosa³, Flávio Lemes Fernandes⁴, Maria Augusta Lima Siqueira⁵

¹ (Trabalho executado com recursos, CAPES, CNPq e FAPEMIG)

² Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia – UFV, renata.c.pereira@ufv.br; joseolivio@ufv.br

³ Pós Doutorando em Entomologia – UFV, barbosawf@gmail.com

⁴ Professor do Departamento de Ciências Agrárias - UFV-CRP, flaviofernandes@ufv.br

⁵ Professora do Departamento de Biologia Animal – UFV, gutaufv@gmail.com

RESUMO: Em cultivos agroecológicos, onde parte da premissa de não utilizar os pesticidas, uma alternativa para controle dos insetos praga tem sido o uso de extratos botânicos. Porém, os trabalhos levam em consideração apenas o efeito sobre as pragas, não considerando um possível efeito sobre insetos benéficos e os efeitos subletais destes compostos para as abelhas. Assim, o presente estudo buscou avaliar a taxa respiratória e o voo das abelhas *Apis mellifera* após contato com os extratos botânicos de *Nicotiana tabacum* L., *Anadenanthera columbrina* Vell e *Agave americana* L. Foram montados bioensaios por contato, onde as abelhas sobreviventes foram submetidas aos testes de voo e respiração para avaliar os efeitos subletais dos extratos. O contato das abelhas com os tratamentos, ao final de 24 horas, não afetou o voo e a respiração de *A. mellifera*.

Palavras-chave: abelha, agroecologia, respiração, voo.

INTRODUÇÃO

As abelhas pertencem à ordem Hymenoptera, superfamília Apoidea, sendo a maioria da família Apidae que estão inseridas em quatro subfamílias: Euglossinae, Bombinae, Apinae e Meliponinae (NOGUEIRA-NETO, 1997). Em Apinae, a única representante no Brasil é *Apis mellifera* Lepelletier, 1836 (Apidae), sendo conhecidas por abelhas melíferas (NEVES & VIANA, 2011).

Sabe-se que aproximadamente 75% das culturas necessitam da polinização biótica, sendo as abelhas consideradas as mais importantes (BROSI & BRIGGS, 2014). A polinização, como um serviço do ecossistema representa 200 bilhões de dólares anuais (COSTANZA et al., 1997), sendo 9.204,2 milhões de dólares no Brasil (IMPERATRIZ-FONSECA, 2010).

Enquanto os insetos polinizadores prestam serviços inestimáveis aos cultivos agrícolas, outros, em situação de desequilíbrio podem causar danos e passam a ser considerados pragas (MACHADO et al., 2007). Nos sistemas convencionais de produção, utilizam de agrotóxicos como o principal método para o controle de tais organismos (GONTIJO et al., 2013). A utilização destes agrotóxicos tem causado problemas associados à contaminação humana e ambiental (ANVISA, 2013), intoxicando organismos não alvo (SANCHEZ-BAYO & GOKA, 2014).

Em áreas de produção orgânica e agroecológica, as abelhas apresentam maior riqueza e abundância em relação às áreas de cultivos convencionais (GREENLEAF & KREMEN, 2006), neste contexto, o uso de extratos botânicos tem sido uma opção para o manejo destes insetos e patógenos, apresentando algumas vantagens na sua utilização (CLOYD, 2004). Porém, os trabalhos de pesquisa com extratos botânicos levam em consideração apenas o efeito dos mesmos sobre as pragas, não considerando um possível efeito sobre insetos benéficos, como os polinizadores. E menos ainda se sabe sobre os efeitos subletais destes compostos para as abelhas (TOMÉ et al., 2015).

O presente estudo buscou avaliar a taxa respiratória e o voo das abelhas *Apis mellifera* após contato com os extratos botânicos de *Nicotiana tabacum* L., *Anadenanthera columbrina* Vell e *Agave americana* L.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies de fumo (*Nicotiana tabacum* L.), angico vermelho (*Anadenanthera columbrina* Vell) e piteira (*Agave americana* L.) foram selecionadas por serem utilizadas por produtores agroecológicos, conforme relatado por Pereira (2014). As folhas do fumo, da piteira e a casca do angico foram coletadas na propriedade de um agricultor da região de Viçosa, MG, na localização das coordenadas 20°43'58,37"S, 42°49'23,50" e altitude 738 m, o qual utiliza estes extratos em sua produção de hortaliças. O fumo de rolo foi adquirido em comércio na cidade de Viçosa, MG.

Os solventes utilizados para o preparo dos extratos foram água com álcool (96° GL) para os extratos de fumo de rolo e fumo de folha e apenas água para os extratos de piteira e angico. O preparo dos extratos seguiram os seguintes procedimentos:

O fumo de rolo foi cortado com faca e colocado 100 g em garrafa contendo 0,25 L de álcool e 0,25 L de água e após 10 dias foi coado em algodão e diluído na concentração de 0,5 L para cada 15 L de água. As folhas de fumo foram coletadas com faca, cortadas em pedaços menores e colocadas 100 g em garrafas plástica contendo 0,25 L de álcool e 0,25 L de água e após 10 dias o extrato foi coado em algodão e diluído na concentração de 0,5 L do extrato para cada 15 L de água. A casca do angico vermelho foi coleta retirando lascas retangulares com auxílio de facão em árvore adulta e 250 g destas lascas foram inseridas em uma garrafa plástica contendo 0,25 L de água e após trinta dias o extrato foi coado em algodão e diluído 0,1 L do extrato em 1L de água. As folhas da piteira foram cortadas com um facão, os espinhos retirados e as folhas fatiadas com uma faca. Em liquidificador foram adicionados 100 g das folhas e 0,1 L de água e processado por três minutos. Para retirar os pedaços maiores, o extrato foi coado em peneira e posteriormente em algodão. A concentração utilizada foi de 0,75 L do extrato para 0,25 L de água (Pereira, 2014). Já o uso do Imidacloprid foi utilizado de acordo com a recomendação de campo, na concentração de 3 mg m⁻², sendo a diluição realizada em laboratório.

Para os bioensaios utilizaram-se abelhas adultas de *Apis mellifera* Lepeletier, 1836 (Apidae: Apinae) (abelha africanizada), coletadas no apiário da Universidade Federal de Viçosa (UFV) na localização das coordenadas 20°45'32,71" S, 42°52'04,10" O e altitude 815 m. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ecotoxicologia do Departamento de Entomologia da UFV, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (piteira, angico, fumo de folha e fumo de rolo), duas testemunhas (solventes: água e água com álcool) e cinco repetições. Cada unidade experimental foi composta por 20 abelhas adultas.

No bioensaio de contato utilizou-se os potes de plástico de polietileno transparente com volume de 0,5 L, que apresentam resistência a produtos químicos orgânicos sob exposição a curto prazo. Estes potes continham furos na tampa para a circulação do ar e uma abertura circular na lateral para posterior adição do eppendorf contendo alimento. Em cada pote foram pulverizados 500 µl do respectivo tratamento (lateral e fundo com 395 µl e tampa com 105 µl), utilizando-se um compressor com pressão de 50 PSI (Sagyima Pro, modelo ASW 186), de forma a cobrir toda a área interna do pote. Para as testemunhas, os potes foram tratados apenas com o solvente utilizado no processo de obtenção dos extratos botânicos. Posteriormente, deixou-se secar a temperatura de 25± 3° C por duas horas em ambiente fechado e sem a presença de luz. Em cada pote, previamente tratado, foram adicionadas 20 abelhas e um alimentador (eppendorf com um furo na extremidade), onde foi fornecida alimentação (água/açúcar 50%). As abelhas ficaram em contato com os tratamentos por três horas e após este tempo as abelhas foram transferidas para recipientes não tratados, descartando os potes contaminados. Os potes, contendo as abelhas, foram mantidos em estufa B.O.D. a 28 ± 2°C e 65 ± 5% de umidade relativa durante 24 horas. Após este período, as abelhas sobreviventes aos tratamentos, foram submetidas ao teste de voo e respiração.

Para avaliar o voo, todas as abelhas sobreviventes eram soltas na base da torre de madeira de 1,05 m de altura, formada por três gaiolas de madeira empilhadas (0,35 × 0,35 × 0,35 m cada) com uma luminária ligada na parte superior da torre. O tempo gasto de voo da base até chegarem à luz era contabilizado em cronômetro de celular. O tempo esperado de voo era até 1'30" (um minuto e

trinta segundos), após esse tempo as abelhas eram consideradas incapazes de voar. A respiração das abelhas foi avaliada em condições de laboratório, utilizando respirômetro do tipo CO₂ Analyser TR 2 (Sable System International, Las Vegas, EUA) (PIMENTEL et al., 2007), onde uma abelha de cada tratamento, sendo cinco repetições, foi transferida para câmaras respirométricas com capacidade volumétrica de 0,25 L e conectadas a um sistema completamente fechado. O aparelho faz a mensuração da quantidade de CO₂ produzido pelas abelhas.

Os dados do tempo de voo foram submetidos à análise de variância e os da respiração utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (ZAR, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O contato das abelhas com os tratamentos, ao final de 24 horas, não afetou o voo de *A. mellifera* ($F_{5,24} = 2,27$, $p = 0,079$) e *P. helleri* ($F_{5,24} = 1,69$, $p = 0,174$), o que é um importante aspecto para a sobrevivência das abelhas. Pois uma vez que compostos afetem o voo das abelhas, poderão ocorrer alterações no hábito de forrageamento e assim afetar a sobrevivência de toda a colônia (BALBUENA et al., 2015).

A taxa de respiração das abelhas não diferiu entre os tratamentos (*A. mellifera*: $\chi^2 = 1,08$; g.l. = 5; $p = 0,956$). A média \pm erro padrão da taxa de respiração para *A. mellifera* foi de $116,80 \pm 15,77$ $\mu\text{L}/\text{CO}_2/\text{h}/\text{abelha}$. A respiração dos insetos é também um importante parâmetro a se considerar quando se avalia efeito subletal. A taxa respiratória é utilizada como um indicador de estresse fisiológico, pois pode desencadear uma inibição progressiva dos neurônios motores respiratórios, acelerar a atividade muscular do inseto e levar a paralisia (ZAFEIRIDOU & THEOPHILIDIS, 2006). Os resultados deste trabalho mostraram que os extratos utilizados não influenciaram na respiração das abelhas avaliadas 24 horas após a exposição por contato, sugerindo que não houve estresse fisiológico às abelhas.

CONCLUSÕES

A utilização de extratos botânicos de *N. tabacum* (rolo e folha), *A. columbrina* Vell e *A. americana* não afetam o voo e a respiração de *A. mellifera* quando expostas por contato a estes extratos.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; Ministério da Educação), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) para pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Relatório de Atividades 2012. 104p. Brasília, 2013.

BALBUENA, M. S.; TISON, L.; HAHN, M. L.; GREGGERS, U.; MENZEL, R.; FARINA, W. M. Effects of sublethal doses of glyphosate on honeybee navigation. *J Exp Biol.* v. 218, p. 2799-805, 2015.

BROSI, B. J.; BRIGGS, H. M. Single pollinator species losses reduce floral fidelity and plant reproductive function. *Proc Natl Acad Sci USA.* v. 110, p. 13044-13048, 2013.

CLOYD, R. Natural indeed: Are natural insecticide safer and better then conventional insecticide? Illinois Pesticide Review, v.17; p.1-3, 2004.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V. J.; PARUELO, R. G.; RASKIN, P.; SUTTON e VAN DEN BELT, M.. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature. v. 387, p.253-260, 1997.

GONTIJO, P. C.; PICANÇO, M. C.; PEREIRA, E. J. G.; MARTINS, J. C.; CHEDIK, M.; GUEDES, R. N. C. Spatial and temporal variation in the control failure likelihood of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta*. Annals of Applied Biology, v.162, p.50-59, 2013.

GREENLEAF, S. S.; KREMEN, C. Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. Proc Nat Acad Sci USA. v.103, p.13890-13895, 2006.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. & SILVA-NUNES, P. Bees, ecosystem services and the Brazilian Forest Code. Biota Neotrop. 2010.

MACHADO, L. A., BARBOZA V. S., OLIVEIRA, M. M. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. Biológico, São Paulo, v.69, p.103-106, 2007.

NEVES, E. L.; VIANA, B. F. Pollination efficiency of *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera, Apidae) on the monoecious plants *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. and *Jatropha mutabilis* (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae) in a semi-arid Caatinga area, northeastern Brazil. Revista brasileira de biologia, v. 71, 2011.

NOGUEIRA-NETO, P. Vida e Criação de Abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: Editora Nogueirapis, N; v. 778, p. 445 1997.

PEREIRA, A. J. Diálogos de saberes no cultivo de hortas agroecológicas 2014. 79f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2014.

PIMENTEL, M. A.G.; FARONI, L.R.A.; TÓTOLA, M.R.; GUEDES, R.N.C. Phosphine resistente, respiration rate and fitness consequences in stored-product insects. Pest Management Science, West Sussex, v. 63, n. 9, p.876-881, 2007.

SANCHEZ-BAYO, F., & GOKA, K. Pesticide Residues and Bees—A Risk Assessment. PloS one, v. 9, p. e 94482, 2014.

TOMÉ, H. V. V.; BARBOSA, W. V.; CORRÊA, A. S.; GONTIJO, L. M.; MARTINS, G. F.; GUEDES, R. N. C. Reduced-risk insecticides in Neotropical stingless bee species: impact on survival and activity. Ann Appl Biol. v. 167, p.186-196, 2015.

ZAFEIRIDOU, G.; THEOPHILIDIS, G. A simple method for monitoring the respiratory rhythm in intact insects and assessing the neurotoxicity of insecticides. Pestic Biochem Physiol. v. 86, p. 211-217, 2006.

ZAR JH. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 663p. 1999.

EFEITOS DO CONSÓRCIO DE MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.) SOBRE INIMIGOS NATURAIS E PRODUÇÃO DE FRUTOS EM CULTIVO ORGÂNICO DE TOMATEIRO (*Lycopersicon esculentum*) ⁽¹⁾

Breno José Oliveira Terra², João Paulo Rodrigues Viana³, Wellington Garcia Campos⁴

¹ Trabalho realizado com auxílio de CNPq, FAPEMIG e CAPES

² Mestrando em Bioengenharia, Linha Engenharia de Sistemas Ecológicos, Universidade Federal de São João del Rei, UFSJ- MG, breno_terra@hotmail.com

³ Mestrando em Bioengenharia, Linha Engenharia de Sistemas Ecológicos, Universidade Federal de São João del Rei, UFSJ- MG, joãopauloviana21@hotmail.com

⁴ Doutor em Entomologia, Professor - Universidade Federal de São João del Rei, UFSJ- MG, wgc Campos@ufsj.edu.br

RESUMO: A manipulação de habitat e a diversificação vegetal da lavoura é uma técnica que visa favorecer o controle biológico natural de insetos e diminuir o uso de agrotóxicos. Neste trabalho, foi avaliado se o plantio de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) associado ao cultivo orgânico de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *cerasiforme*) aumenta a abundância de artrópodes benéficos no agroecossistema e melhora a produção de frutos. O experimento foi composto por dois tratamentos: monocultivo de tomateiros e cultivo consorciado com manjeriço. Os artrópodes foram coletados por rede de varredura e batimento dos ramos em badeja. Também foram avaliados o número total de frutos produzidos por planta, o peso médio de frutos por planta e o número de frutos danificados por insetos por planta. Comparado com os tomateiros, o manjeriço abrigou uma elevada abundância de potenciais inimigos naturais de pragas, mas a planta consorciada aumentou a presença somente de parasitóides Hymenoptera nos tomateiros vizinhos. O consórcio com manjeriço não aumentou a produção e a qualidade dos frutos. O estudo, no entanto, sugere que o manjeriço tem potencial para uso no manejo de habitat e de inimigos naturais em agroecossistemas, visando incrementar o controle biológico conservativo de insetos-praga.

Palavras-chave: controle biológico conservativo, planta atrativa, manipulação de habitat.

INTRODUÇÃO

Um dos desafios atuais da agricultura é o desenvolvimento de técnicas de manejo da lavoura que favoreçam os processos biológicos vitais para a sustentabilidade ecológica do sistema. O objetivo dessa agricultura sustentável é promover o aumento da biodiversidade, da conservação e do restabelecimento de habitats não agrícolas, de forma a beneficiar as plantas agrícolas adjacentes (Gurr et al., 2004). Podem ser adotadas práticas como a manutenção de vegetação nativa, o cultivo em consórcios ou policultivos, bem como o uso de plantas para a cobertura do solo, dentre outras (Jervis et al., 2004). A diversificação da vegetação no agroecossistema pode ser realizada tanto no tempo como no espaço, a qual tende a reduzir a incidência de pragas de duas maneiras: pela ação direta sobre a população da praga ou por ação indireta, aumentando a abundância e a diversidade dos inimigos naturais das pragas (Altieri et al., 2003; Murphy et al., 1998).

A diversificação vegetal aumenta as interações tróficas na comunidade local e, conseqüentemente, a eficiência dos inimigos naturais (Carvalho & Michereff Filho, 2009; Togni et al., 2009). Desse modo, o controle natural de pragas, enquanto técnica da agricultura orgânica, é estimulado com base no conhecimento ecológico das interações entre as espécies (Murphy et al. 1998). O objetivo deste trabalho foi avaliar se o plantio de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) associado ao cultivo orgânico de tomateiro aumenta a abundância de artrópodes benéficos no agroecossistema e exerce influência positiva sobre a produção de frutos. Embora o manjeriço tem sido recomendado para o manejo de abelhas nativas polinizadoras em agroecossistemas (Pereira et al. 2015), seu papel no manejo de inimigos naturais ainda é pouco conhecido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Coronel Xavier Chaves (MG). O solo foi arado e gradeado e, após análise, foram aplicados corretivos e adubos de origem orgânica segundo Ribeiro et al. (1999). Foram feitas covas para receber as mudas de tomate, com aplicação de fosfato natural e 1,5 kg/cova de esterco bovino curtido. O fosfato e o esterco foram aplicados com 20 dias de antecedência ao plantio. O campo experimental foi subdividido em três subáreas, sendo duas nas extremidades, com 30 m x 6 m cada uma, separadas entre si por uma subárea central de 30 m x 15 m. O experimento foi delineado com dois tratamentos, cada um deles instalado em uma das subáreas externas: monocultivo, no qual foram plantados apenas tomateiros, e consórcio, no qual plantou-se manjeriço em consórcio com tomateiros. Os tratamentos foram separados por um cultivo de milho na subárea central. Cada tratamento foi composto por sete linhas de plantio com 30 m de comprimento, 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas de tomateiro. No consórcio, as plantas de manjeriço foram arranjadas nas linhas de plantio de tomateiros, espaçadas por 4 m entre plantas. A área amostral de cada tratamento foram as cinco linhas centrais (repetições). O manjeriço já se encontrava em florescimento quando o experimento recebeu as mudas de tomateiros (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *cerasiforme*), as quais foram produzidas em bandejas de isopor e levadas ao campo cerca de 30 dias após a germinação. Não houve aplicação de inseticidas e as populações de insetos não chegaram a causar dano econômico. A prevenção de patógenos foi feita por meio de pulverizações semanais de calda Bordaleza. A irrigação foi feita por gotejamento. A vegetação espontânea da área foi controlada por roçadas periódicas entre as linhas e capina nas linhas.

A partir da terceira semana após o plantio das mudas de tomateiros no campo e por oito semanas consecutivas (oito medidas repetidas no tempo), foram tomadas amostras da fauna de artrópodes, utilizando-se rede de varredura e batida das plantas em bandeja branca e sugador entomológico bucal. Foram amostrados aleatoriamente cinco tomateiros e quatro plantas de manjeriço em cada linha (repetição) por tratamento. Os artrópodes eram mortos em frasco com acetato de etila e armazenados em álcool 70% para posterior triagem e identificação. A produção de tomates foi avaliada quanto ao número total de frutos produzidos por planta, peso médio de frutos por planta e número de frutos danificados por insetos por planta. Foram sorteadas quatro plantas por linha de plantio (repetição), as quais tiveram a produção monitorada até o fim da colheita.

A normalidade dos dados foi verificada pelos testes de Kolmogorov-Smirnov (KS). O número de indivíduos (abundância) em cada táxon foi submetido ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Dunn, ou ANOVA simples, seguida pelo teste de Tukey. Os dados da comunidade de artrópodes foram analisados em função da categoria de planta: 1) tomateiro isolado, 2) tomateiro em consórcio e 3) manjeriço. Número de frutos produzidos por planta e peso médio do fruto por planta foram analisados pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney e pelo teste t. A produção de frutos foi analisada em função do tipo de cultivo: tomateiro isolado ou tomateiro em consórcio com manjeriço.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se comparado ao tomateiro, o manjeriço suportou uma elevada abundância de percevejos predadores (Heteroptera) (Fig. 1). Dentre eles, é importante ressaltar a presença de *Orius* sp. (Anthocoridae), os quais, além de predadores de trips, pulgões e de outros artrópodes, também se alimentam de pólen (Cool & Ruberson 1998, Lattin 2000, Bueno 2000) e são descritos, juntamente com a família Geocoridae, como organismos benéficos à cultura do tomateiro (Carvalho & Souza 2002). Coleópteros predadores também foram abundantes no manjeriço (Fig. 1), os quais são importantes no controle de pragas de hortaliças, com destaque para as famílias Coccinellidae, uma das mais comuns no sistema, Carabidae e Staphylinidae, que são apontadas por Carvalho & Souza (2002) como agentes de controle biológico em hortaliças.

Os coleópteros predadores se estabeleceram com sucesso nas plantas de manjeriço provavelmente devido à oferta de alimento complementar, uma vez que o manjeriço apresenta intensa floração rica em pólen e néctar. Os Chrysopidae também são importantes predadores de pulgões e de outros pequenos insetos e foram igualmente encontrados em abundância no manjeriço (Fig. 1). Aranhas são exclusivamente carnívoras e não utilizam recursos florais diretamente disponibilizados pelo manjeriço. Assim, sua presença indica que o manjeriço é local de abrigo e fonte acessível de diversas presas (Fig. 1). As formigas podem ser predadoras ou utilizam excreções açucaradas de outros insetos, mas seu papel na rede trófica do manjeriço (Fig. 1) precisa ser investigado. Finalmente, a elevada abundância dos parasitóides nas plantas do manjeriço aumentou a ocorrência desses insetos benéficos nos tomateiros vizinhos (Fig. 1). Embora sejam carnívoros na fase larval, parasitóides demandam uma complementação alimentar com pólen e néctar na fase adulta (Fujihara et al. 2011; Triplehorn & Jonsson 2011). Organismos adultos podem ter sido atraídos pela abundância desses recursos florais disponibilizados pelo manjeriço.

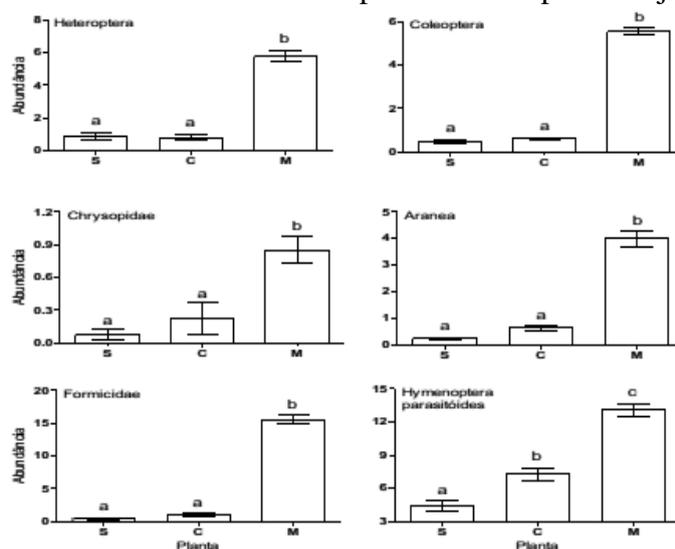


Figura 1 – Número de predadores e parasitóides por fileira do cultivo, amostrados em tomateiros (*Lycopersicon esculentum*) cultivados isoladamente (S) e em consórcio com manjeriço (*Ocimum basilicum*) (C), bem como nas plantas do manjeriço do consórcio (M). Barra e linha indicam média \pm erro padrão de 5 fileiras. Barras com letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Mesmo que a presença de parasitóides tenha sido maior no sistema de cultivo consorciado, não houve diferenças significativas entre tratamentos para a produção de tomates saudáveis [número de frutos por planta ($t = 0,97$; $p = 0,36$) ou peso médio de fruto por planta ($t = 2,14$; $p = 0,07$)] e para a produção de tomates com injúrias causadas por insetos [número de frutos injuriados por planta ($t = 2,11$; $p = 0,10$)]. De qualquer modo, em ambos os tratamentos, com e sem o manjeriço, os tomateiros não sofreram ataques de insetos em níveis de dano econômico. O papel efetivo do aumento populacional de parasitóides para o controle de insetos fitófagos em tomateiros precisa ser melhor investigado.

CONCLUSÕES

Com exceção de parasitóides, o manjeriço não influenciou a abundância de outros táxons nos tomateiros. No entanto, ficou evidente que esta planta é capaz de abrigar uma abundante fauna de inimigos naturais que são potencialmente importantes para o controle biológico de insetos pragas. Este estudo inicial indica o potencial do manjeriço para o manejo de habitat e de inimigos naturais em agroecossistemas. O estudo indica também a necessidade de um estudo detalhado da teia alimentar que está baseada nesta planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M. A.; SILVA E. N.; NICHOLLS, C. I. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Holos, Ribeirão Preto SP, 2003.
- CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Potencial de insetos predadores no controle biológico aplicado. In.: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREAFERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. Manole, São Paulo, 2002. p. 191-208.
- CARVALHO, L. M.; MICHEREFF FILHO, M. Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aromáticas na produtividade. Boletim de pesquisas / Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú SE, 2009. Em: <http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos &artigo=4523>
- COOL, M.; RUBERSON, J. R. Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control. Proceedings Annual Meetings Entomology Society of America, Indianapolis, 1998.
- FUJIHARA, R. T.; FORTI, L. C.; ALMEIDA, M. C.; BALDIN, E. L. L. Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias. Editora FEPAF, Botucatu SP, 2011.
- GURR, G.M.; WRATTEN, S.D; ALTIERI, M. (Eds.) Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods. CSIRO Publishing, Sydney, 2004.
- JERVIS, M. A.; LEE, J. C.; HEIMPEL, G. E. Use of behavioural and lifehistory studies to understand the effects of habitat manipulation. In.: GURR, G.M.; WRATTEN, S.D; ALTIERI, M. (Eds.). Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods. CSIRO Publishing, Sydney, 2004. p. 65-89.
- KOKUSZKA, R. Avaliação do Teor nutricional de feijão e milho cultivados nos Sistemas de Produção convencional e Agroecológico na Região Centro-Sul do Paraná. (dissertação de mestrado). UFPR, Curitiba PR, 2005.
- LATTIN, J. D. Economic importance of minute pirate bugs (Anthocoridae). In.: SCHOEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. (Eds.). Heteroptera of economic importance. CRC Press, Flórida, 2000.
- LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. Bioscience, Washington, v. 23, n. 2, p.7- 15, 2007.
- MURPHY, B. C.; ROSENHEIM, J. A.; DOWELL, R. V.; GRANETT, J. Habitat diversification tactic for improving biological control: parasitism of western grape leafhopper. Entomologia Experimentalis et Applicata. v. 87, 1998. p.225-235.
- PEREIRA, A.L.C.; TAQUES, T.C.; VALIM, J.O.S.; MADUREIRA, A.P.; CAMPOS, W.G. The management of bee communities by intercropping with flowering basil (*Ocimum basilicum*) enhances pollination and yield of bell pepper (*Capsicum annuum*). Journal of Insect Conservation 19: 479-486, 2015.
- TOGNI, P. H. B.; FRIZZAS, M. R.; MEDEIROS, M. A.; NAKASU, E. Y. T.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional. Horticultura Brasileira, v.27, n° 2. Brasília DF, 2009. p. 183-188.

EXTENSÃO RURAL E SEU PAPEL NA CONSTRUÇÃO DO SABER AGROECOLÓGICO ⁽¹⁾

José Olívio Lopes Vieira Júnior², Renata Cunha Pereira³, Karolina Batista de Souza⁴, Pedro Cretton Oliveira⁵, André Narvaes da Rocha Campos⁶

¹ Trabalho executado com recursos do CNPq

^{2,3} Mestrando em Agroecologia – Universidade Federal de Viçosa – UFV, joseolivio.agroecologia@yahoo.com.br; renata.c.pereira@ufv.br

^{3,4} Bacharel em Agroecologia – IF Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, karolinasouza@gmail.com; pedroco@terra.com.br

⁵ Dsc. Professor, IF Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, andre.campos@ifsudestemg.edu.br

RESUMO: O objetivo da pesquisa foi verificar a influência da presença do extensionista na propriedade rural para a construção do conhecimento sobre o que é agroecologia para os agricultores. Para isso, foram aplicados questionários à Empresa Técnica Estadual e aos agricultores familiares do município de Rio Pomba/MG. O objetivo foi avaliar o papel do extensionista na percepção de agricultores familiares sobre a agroecologia. A pesquisa foi do tipo exploratória, com abordagens qualitativa (EMATER) e quantitativa (agricultores). Foram visitadas 70 propriedades nas sete comunidades estudadas. Foi possível observar que na presença do extensionista, todos os agricultores foram capazes de responder o que para eles significava agroecologia e agricultura orgânica, sendo condizente com os preceitos da extensão rural local. Foi possível concluir que a presença do extensionista exerce influência na construção do conhecimento sobre agroecologia.

Palavras-chave: agricultura familiar, agroecologia, desenvolvimento rural.

INTRODUÇÃO

A extensão rural deve ser um diálogo de saberes, uma descoberta coletiva de potenciais que a organização social será capaz de trazer à luz (CAPORAL & COSTABEBER, 2001). Esta mesma visão é proposta pela agroecologia, embasada por Freire (2011), que salienta esta como um processo de comunicação entre agrônomo-educador e camponês, no qual o conhecimento deve ser construído conjuntamente e não apenas difundido.

Para a construção de um modelo de agricultura com base no sistema agroecológico, é importante a participação e o apoio efetivo da extensão rural. E para que isto aconteça, o extensionista necessita conhecimentos técnicos e metodológicos, humanistas e, antes de mais nada, um compromisso social com a transformação.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da presença do extensionista na propriedade rural para a construção do conhecimento agroecológico com os agricultores.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram entrevistados 70 agricultores em sete comunidades do município de Rio Pomba, localizado na Zona da Mata de Minas Gerais. A amostragem foi definida segundo o Censo Agropecuário de 2006, utilizando a equação de cálculo amostral de Berni (2002).

A seleção dos entrevistados foi pelo método de bola de neve. A pesquisa foi do tipo exploratória, com abordagens qualitativa e quantitativa. A abordagem qualitativa foi realizada com entrevista e questionários realizados com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais do município de Rio Pomba (EMATER – MG), e a quantitativa através da abordagem realizada com os produtores rurais. Na abordagem com a EMATER, toda a entrevista foi gravada

com o auxílio de gravador digital e posteriormente transcrita toda a conversa para uma análise conjunta do conteúdo.

Para avaliar a influência do trabalho da extensão rural, os dados coletados na EMATER do município foram cruzados com as informações cedidas pelos agricultores, com auxílio do software IBM-SPSS como principal ferramenta na elaboração das tabelas, gráficos e correlação entre as questões levantadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a entrevista, constatou-se que o número de propriedades cadastradas para receberem assistência na EMATER é alto. Assim, o trabalho de extensão nessas propriedades é incompatível com o único técnico disponível. Pode-se observar nas entrevistas com os agricultores, que estes se apresentam insatisfeitos com o trabalho de extensão realizado, e atrelamos a este resultado o fato de apenas um técnico não conseguir atender a todas as demandas dos agricultores. O problema da extensão rural no país é recorrente e já verificado por outros autores (ASSIS, 2006; TARSITANO et al., 2004; CAPORAL & COSTABEBER, 2002).

Segundo o técnico extensionista, falta ainda organização e união entre os agricultores para implementar e fortalecer associações no município, com o argumento que existe uma dificuldade na mobilização da sociedade rural.

Em relação aos termos agroecologia e agricultura orgânica, 47.1% dos agricultores que recebem até duas visitas ao ano do extensionista, já ouviram este termo. Já os agricultores que receberam visitas com maior frequência do extensionista, todos sabiam o que significa agroecologia e definem como uma agricultura sem a utilização de agrotóxicos, que reaproveita de restos culturais e resíduos de animais para a adubação e não utiliza agrotóxicos no manejo da cultura.

Tabela 1- Correlação entre a frequência de visitas do extensionista com o conhecimento dos agricultores em agroecologia.

		Número de visitas que o agricultor recebeu de um extensionista		
		Até duas vezes	Mais de duas vezes	Total
Agricultores que conhecem agroecologia	Sim	47,1%	14,3%	61,4%
	Não	38,6%		38,6%
Total		85,7%	14,3%	100,0%

O apoio dos agentes da extensão rural são fundamentais para promoção da construção do desenvolvimento rural sustentável, com base nos princípios da Agroecologia. Através ainda das ações de assistência técnica e mediante processos educativos e participativos que tenha como objetivo o fortalecimento da agricultura familiar e suas organizações. Todos estes agentes devem de incentivar o pleno exercício da cidadania e a melhoria da qualidade de vida (SILIPRANDI, 2002).

CONCLUSÕES

Foi possível concluir que a presença do extensionista exerce influencia na construção do conhecimento sobre agroecologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, R. L. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. *Econ. Apl.* v.10, n.1 Ribeirão Preto. 2006.

BÊRNI, D. A.; Técnicas de Pesquisa em Economia: transformando curiosidade em conhecimento. São Paulo: Saraiva, 2002. 408p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e Sustentabilidade: Base conceptual para uma nova Extensão Rural. X World Congress of Rural Sociology. Rio de Janeiro. 2001.

CAPORAL, F. A.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia. Enfoque científico e estratégico. *Agroecol. Desenv. Rur.Sustent.*, Porto Alegre, v. 3, n. 2, 2002.

FREIRE, P. Extensão ou Comunicação? Paz e Terra. 2011. 8 ed.

SILIPRANDI, E. Desafios para a Extensão Rural: o social na transição agroecológica. *Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável*. Porto Alegre, Jul/Set 2002. v.3, n.3.

TARSITANO, M. A. A.; FABRÍCIO, J. A.; SANT´ANA, A.; PROENÇA, E. R.; COSTA, S. M. A. I.; Caracterização dos produtores familiares no município de Monções (SP). *SOBER*. São Paulo. 2004.

PERFORMANCE DE *Supputius cincticeps* COM DIFERENTES PRESAS ⁽¹⁾

Bruno Pandelo Brugger², José Cola Zanuncio³, Teresinha Vinha Zanuncio⁴, Isabel Moreira da Silva⁵,
José Eduardo Serrão⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, CAPES, FAPEMIG)

² (Doutorando em Entomologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, brunopb2002@yahoo.com.br)

³ (D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, zanuncio@ufv.br)

⁴ (Doutora em Entomologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, tvzanuncio@ufv.br)

⁵ (Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, ibelmoreira@yahoo.com.br)

⁶ (D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jeserrao@ufv.br)

RESUMO: A reprodução e a longevidade de *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) com larvas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) ou *Musca domestica* (L.) (Diptera: Muscidae) foram avaliadas a $24,7 \pm 1,1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de U.R. e fotofase de 12 h. O peso de fêmeas adultas recém-emergidas, o período de oviposição, o número de posturas, de ovos totais e a longevidade de fêmeas de *S. cincticeps* foram maiores com larvas de *T. molitor* que com as de *M. domestica*. *Supputius cincticeps* pode ser produzido em laboratório com *T. molitor* para programas de controle biológico, por ter apresentado peso corporal adequado e capacidade reprodutiva com essa presa.

Palavras-chave: Pentatomidae, predador, presas, reprodução.

INTRODUÇÃO

Supputius cincticeps Stål, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae) é um Asopinae predador de lagartas desfolhadoras de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) no Brasil (Soares et al., 2009, Lemos et al., 2010), as quais podem atingir densidades altas nessas plantas (Zanuncio et al., 1994). Esse predador alimenta-se de diferentes estágios de desenvolvimento de Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Hemiptera (Zanuncio et al., 1994, Ferreira et al. 2008, Lemos et al., 2010, Souza et al., 2012). Métodos de criação destes inimigos naturais foram estudados para melhorar seu uso em programas de controle biológico (Da Silva et al., 2012, Zanuncio et al., 2014, De Castro et al., 2015). Asopinae predadores podem reduzir populações de insetos herbívoros (Tipping et al., 1999) e, para isto, devem ser produzidos com alternativas de baixo custo, fácil criação e apresentarem alto potencial reprodutivo (Lemos et al., 2003, Mourão et al., 2003, Zanuncio et al., 2014).

O uso de presas inadequadas pode afetar o desenvolvimento, reprodução e/ou longevidade de insetos predadores (Zanuncio et al., 2001). Presas foram estudadas, em laboratório, para pentatomídeos predadores, incluindo pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) para *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) (Zanuncio et al. 1996); lagartas de *Alabama argillacea* (Huebner) (Lepidoptera: Noctuidae) para *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) (Lemos et al., 2001, 2003) e lagartas de *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) para *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) (De Clercq et al., 1998). No entanto, a capacidade reprodutiva de *S. cincticeps* criado por *T. molitor* precisa ser mais bem estudada.

O objetivo foi avaliar a fecundidade e a longevidade de *S. cincticeps* criado com larvas de *T. molitor* ou de *Musca domestica* (L.) (Diptera: Muscidae) para determinar a melhor presa em relação à capacidade reprodutiva deste predador em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em laboratório iluminado por quatro lâmpadas de 40 watts a $24,7 \pm 1,1$ °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12 horas. Massas de ovos de *S. cincticeps* foram obtidas da criação massal do Laboratório de Entomologia Florestal, Departamento de Biologia Animal (UFV) e acondicionados em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) com pavios de algodão umedecido. Ninfas de segundo instar foram mantidas em grupos de 10 por placa e alimentadas com larvas de *T. molitor* ou *M. domestica*. Ninfas de terceiro instar foram transferidos para copos plásticos (500 ml) e criados nestes recipientes até a obtenção de adultos, que foram pesados e acasalados após três a cinco dias da emergência (Zanuncio et al., 2001). Vinte e dois casais de *S. cincticeps* por presa e geração foram alimentados com larvas de segundo e quinto instar de *T. molitor* ou com larvas de *M. domestica* com três dias de idade. Peso de fêmeas adultas (mg), o número de massas de ovos, ovos por postura e de ovos, além de viabilidade de ovos (%) e longevidade de fêmeas de *S. cincticeps* foram avaliados. Os dados foram submetidos aos testes Lilliefors e Cochran e Bartlett para verificar normalidade na distribuição e variância homogênea. Quando necessários estes dados foram transformados em, x ou $\log(x + 1)$. A análise de variância foi realizada considerando delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2 constituído pelo tipo de presa e número de gerações, respectivamente. Diferenças significativas entre tratamentos foram determinadas pelo teste Scott-Knott e avaliadas em 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fêmeas adultas recém-emergidas de *S. cincticeps* (fêmeas) foram mais pesadas com larvas de *T. molitor* (30 mg) que com as de *M. domestica* (15 mg), mostrando que larvas da primeira presa apresentam mais nutriente (por exemplo, proteínas) para ninfas deste predador. Esses resultados foram semelhantes aos observados para *Podisus maculiventris* Say, 1832 (Hemiptera: Pentatomidae) cujos adultos recém-emergidos foram mais pesados quando suas ninfas foram alimentadas com larvas de *T. molitor* que de *Junonia coenia* Hubner, *Vanessa cardui* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae) ou *Manduca sexta* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae) (Strohmeyer et al., 1998). A correlação positiva entre o valor calórico e tamanho da presa alternativa *G. mellonella* permitiu a obtenção de fêmeas *P. maculiventris* mais pesadas (Mukerji & Leroux, 1969). Isso explica melhores resultados com larvas de *T. molitor* que as de *M. domestica*. A obtenção de fêmeas mais pesadas de *S. cincticeps* e porque predadores como *P. nigrispinus* e *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) mostraram relação direta entre o peso corporal e fecundidade (Mohaghegh et al., 1999, Zanuncio et al., 2002). Larvas de *T. molitor* são uma presa mais adequada na criação e reprodução de *S. cincticeps*. Além disso, fêmeas com maior peso corporal poderiam ter melhores chances de sobreviver durante períodos de escassez de presas (Molina-Rugama et al., 1998, Mohaghegh et al., 1999, Mourão et al., 2003).

O período de oviposição (28 dias), o número de massas de ovos (16), ovos totais por fêmea (175), viabilidade de ovos (80%) e longevidade de *S. cincticeps* (43 dias) foram maiores com larvas de *T. molitor* que com as de *M. domestica* com valores de 15 dias, 9, 100, 58% e 27 dias, respectivamente. O período de oviposição, o número de massas de ovos e número total de ovos por fêmea de *S. cincticeps* apresentaram valores menores em larvas de *M. domestica* que com as de *T. molitor*. Estes resultados mostraram relação direta entre o peso corporal e a fecundidade das fêmeas desse predador e indiretamente uma melhor qualidade nutricional de larvas de *T. molitor* com relatado para outros predadores (Mohaghegh et al., 1999, Wittmeyer et al., 2001). Além disso, o número de ninfas de *S. cincticeps* foi 20% menor com larvas de *M. domestica* que com as de outras presas. Isso pode ser atribuído à menor quantidade ou má qualidade dos recursos alocados por fêmea de *S. cincticeps* para formar suas massas de ovos com essa presa. Isto concorda com o menor peso dos ovários e quantidade de corpos gordurosos de fêmeas de *P. nigrispinus* com larvas de *M. domestica* (Lemos et al., 2003). Portanto, ninfas de percevejos predadores alimentados com

alimentos de baixo valor nutricional irão produzir adultos com fertilidade reduzida (Wittmeyer et al., 2001, Holtz et al., 2006, Wittmeyer et al., 2001, Zanuncio et al., 2001). A longevidade de fêmeas de *S. cincticeps* foi 50% maior com larvas de *T. molitor* que com aqueles de *M. domestica*. Isso, também, pode explicar a maior fecundidade de predadores alimentados com larvas de *T. molitor*. Assim, valores nutricionais adquiridos por percevejos predadores devem ser considerado em programas de criação massal.

CONCLUSÕES

Supputius cincticeps pode ser produzido em laboratório com larvas de *T. molitor* e utilizado em programas de controle biológico de insetos, pois seus adultos mostraram peso corporal adequado e capacidade reprodutiva.

AGRADECIMENTOS

Ao "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ("CNPq"), "Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)" e "Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) " pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

De Castro, A. A.; Tavares, W. de S.; Collatz, J.; et al. Antibiosis of tomato, *Solanum lycopersicum* (Solanaceae) plants to the Asopinae predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae). ISJ-Invertebrate Survival Journal, v.12, p.179-187, 2015.

De Clercq, P.; Vandewalle, M.; Tirry, L. Impact of inbreeding on performance of the predator *Podisus maculiventris*. BioControl, v.43, p.299-310, 1998.

Ferreira, J. A. M.; Zanuncio, J. C.; Torres, J. B. et al. Predatory behaviour of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) on different densities of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. Biocontrol Science and Technology, v.18, p.711-719, 2008.

Holtz, A. M.; Zanuncio, J. C.; Marinho, J.; Scardini. et al. Biological characteristics of adults of *Podisus nigrispinus* and *Supputius* (Hemiptera: Pentatomidae) fed on *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). Idesia, v.24, p.41-48, 2006.

Lemos, W. P.; Medeiros, R. S.; Ramalho, F. S. et al. Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Journal of Pest Management, v.47, p.89-93, 2001.

Lemos, W. P.; Ramalho, F. S.; Serrão, J. E. et al. Effects of diet on development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae), a predator of the cotton leaf worm. Journal of Applied Entomology, v.127, p.389-395, 2003.

Lemos, W. P.; Zanuncio, J. C.; Ramalho, F. S. et al. Herbivory affects ovarian development in the zoophytophagous predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera, Pentatomidae). Journal of Pest Science, v.83, p.69-76, 2010.

Mohaghegh, J.; De Clercq, P.; Tirry, L. Effects of rearing history and geographical origin on reproduction and body size of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). European Journal of Entomology, v.96, p.69-72, 1999.

- Molina-Rugama, A. J.; Zanutcio, J. C.; Zanutcio, T. V. et al. Reproductive strategy of *Podisus rostralis* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) females under different feeding intervals. *Biological Sciences Technology*, v.8, p.583-588, 1998.
- Mourao, S. A.; Zanutcio, J. C.; Molina-Rugama, A.J. et al. Effect of prey shortage on the reproduction and longevity of *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). *Neotropical Entomology*, v.32, p.469-473, 2003.
- Mukerji, M. K.; LeRoux, E. J. A study on energetics of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). *The Canadian Entomologist*, v.101, p.449-460, 1969.
- Soares M. A.; Zanutcio J. C.; Leite, G. L. D. et al. Does *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) use different defense behaviours against predators? *Journal of Plant Diseases and Protection*, v.116, p.30-33, 2009.
- Souza, G. K.; Pikart, T. G.; Pikart, F. C. et al. First record of a native heteropteran preying on the introduced pest, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), in Brazil. *Florida Entomologist*, v.95, p.517-520, 2012.
- Strohmeyer, H. H.; Stamp, N. E.; Jarzomski, C. M. et al. Prey species and prey diet affect growth of invertebrate predators. *Ecological Entomology*, v.23, p.68-79, 1998.
- Tipping, P. W.; Holko, C. A.; Abdul-Baki, A. A. et al. Evaluating *Edovum puttleri* Grissell and *Podisus maculiventris* (Say) for augmentative biological control of Colorado potato beetle in tomatoes. *Biological Control*, v.16, p.35-42, 1999.
- Wittmeyer, J. L.; Coudron, T. A.; Adams, T. S. Ovarian development, fertility and fecundity in *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae): an analysis of the impact of nymphal, adult, male and female nutritional source on reproduction. *Inv. Rep. Develop.*, v.39, p.9-20, 2001.
- Zanutcio, J. C.; Saavedra, J. L. D.; Oliveira, H. N. et al. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). *Biocontrol Science and Technology*, v.6, p.619-625, 1996.
- Zanutcio, T. V.; Zanutcio, J. C.; Saavedra, J. L. D. et al. Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera, Pentatomidae) com *Zophobas confusa* Gebien (Coleoptera, Tenebrionidae) comparado à duas outras presas alternativas. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.13, p.159-164, 1996.
- Zanutcio, J. C.; Molina-Rugama, A. J.; Serrão, J. E. et al. Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with combinations of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. *Biocontrol Science and Technology*, v.11, p.331-337, 2001.
- Zanutcio, J. C.; Molina-Rugama, A. J.; Santos, G. P. et al. Effect of body weight on fecundity and longevity of the stinkbug predator *Podisus rostralis*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.1225-1230, 2002.
- Zanutcio, J. C.; Tavares, W. S.; Fernandes, B. V. et al. Production and use of Heteroptera predators for the biological control of eucalyptus pests in Brazil. *Ekoloji*, v.23, p.98-104, 2014.

EFEITO DA ADIÇÃO DE RESÍDUOS BENTONÍDICOS SOBRE OS NÍVEIS DE P DISPONÍVEL DE MATERIAIS DE SOLO ⁽¹⁾

Letícia Pastore Mendonça² & Andrés Calderín García³

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, UFRRJ, Programa Ciências sem Fronteiras, Universidade de Vigo)

² Pós-Graduanda em Fitotecnia UFV, e-mail: leticiamendonca@hotmail.com

³ Graduando Doutor em Agronomia – Ciência do Solo – CPGA-CS/UFRRJ, e-mail: cg.andres@gmail.com

RESUMO: O estudo avaliou os efeitos da adição de resíduos bentoníticos sobre os níveis de P disponível de dois materiais de solos da região de Santa Cristina (Sc) e da região de Prado (Pr) Galícia (Espanha). Os materiais de solo foram submetidos a diferentes doses do resíduo bentonítico (RB) sendo estas de 0 (controle), 40 e 80 Mg.ha⁻¹ (mega gramas), com três repetições para cada tratamento. Após as amostras foram a uma incubadora com temperatura constante de 25 °C ± 2 °C. A incubação se deu em diferentes tempos, 0,5 (4) dias, 1, 2, 3, 6, 9 e 12 semanas, e foram extraídas ao longo do tempo as misturas com diferentes doses de RB para as análises. Os resultados indicam uma pequena redução na disponibilidade de P com a adição do resíduo no solo de Santa Cristina (Sc), com uma posterior estabilização após a terceira semanas de incubação. O solo de Prado (Pr) apresentam elevados níveis de P disponível, que reduzem com o tempo de incubação, o que pressupõe a redução na disponibilidade deste nutriente tanto nas amostras do controle como nas amostras com adição de resíduo. Conclui-se que apesar da redução de P assimilável no decorrer do tempo de incubação, do ponto de vista agrônomo, a adição de resíduos vitivinícolas poderia melhorar a deficiência de P em solos pobres nesse nutriente ou em solos de natureza ácida.

Palavras-chave: Viticultura. Resíduos agrícolas. Bentonita.

INTRODUÇÃO

Os resíduos vitivinícolas apresentam grande carga orgânica e contem nutrientes podendo ser usados do ponto de vista agrônomo no enriquecimento de solos agrícolas. Porém o seu uso de forma inadequada pode ter conseqüências ao meio natural, como o impacto negativo na qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Várias alternativas vêm sendo desenvolvidas com o propósito de reutilização dos resíduos vitivinícolas, algumas delas alternativas são economicamente viáveis pelo positivo impacto social para o consumidor, onde as empresas produtoras têm especial cuidado em atender as exigências do mercado, assim protegendo o meio ambiente no desenvolver da atividade (Ferrer et al., 2000).

Uma das formas de reutilização dos resíduos vitivinícolas mais usadas é a adição nos solos de cultivo, em virtude do seu elevado teor de matéria orgânica e de nutrientes, com resultados que indicam melhoria na qualidade dos solos, tanto no ponto de vista físico como de sua fertilidade.

Apesar da ampla literatura científica sobre a aplicação de resíduos vitivinícolas nos solos de cultivo, é ainda escasso o conhecimento sobre a dinâmica de alguns resíduos como é o caso dos resíduos bentoníticos, sobre macronutrientes como o P. Deste modo, o trabalho teve como objetivo avaliar a influencia do resíduo bentonítico sobre o P disponível em dois materiais de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dois solos distintos no estudo, um deles originado de rocha granítica, procedente da região de Santa Cristina (Conselho de Ribadavia, Ourense), e o segundo coletado em área de vinhedo localizada na Paróquia de Prado (Castrelo do Miño, Ourense), ambos com

denominação de origem Ribeiro.

Os materiais de solo foram submetidos a diferentes doses do resíduo bentonítico (RB) sendo estas de 0 (controle), 40 e 80 Mg.ha⁻¹ (mega gramas), com três repetições para cada tratamento. Após a homogeneização as amostras foram umedecidas até alcançar 80% da capacidade de campo. Posteriormente, as amostras foram lacradas com parafilme e depois submetidas a uma incubadora com temperatura constante de 25 °C ± 2 °C. A incubação se deu em diferentes tempos, 0,5 (4) dias, 1, 2, 3, 6, 9 e 12 semanas, e foram extraídas ao longo do tempo as misturas com diferentes doses de RB para as análises. A determinação do fósforo assimilável foi realizada por meio do método BRAY-II (modificado de Bray e Kurt, 1945), que é aplicado para determinar o P no solo disponível para as plantas. A dissolução extratora é composta de HCl 0,1mol.L⁻¹ e NH₄F 0,03 mol.L⁻¹.

O procedimento consiste em adicionar 130 ml da dissolução BRAY –II a 1,0g de solo deixando em agitação por 45 segundos com posterior filtragem. No extrato foram determinadas as concentrações de P por meio de análise de injeção de fluxo (FIA Flow Injection Analysis). A amostra injetada no aparelho reage por dissolução com molibdato de amônio e ácido ascórbico formando um composto azul sendo medido em comprimento de onda de 660 nm. No processo se usa solução de tartarato potássico de antimônio como catalisador. A análise estatística foi realizada por meio do programa estatístico SPSS, empregando análises de variância de dupla via. Os resultados foram considerados a partir de um grau de significância p<0.001 e o teste de Tukey foi usado para avaliar as diferenças entre os grupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução dos níveis de P disponível mostra semelhanças entre os materiais de solos de Santa Cristina (Sc) e Prado (Pr) (Figura 1). Porém, as amostras do controle de Santa Cristina (Sc) apresentam P disponível com níveis abaixo de 5 mg kg⁻¹, que tende a diminuir com o aumento do período de incubação. Já a adição de RB conduz a um incremento nos valores de P disponíveis, sendo maior para as doses mais elevadas (80 Mg ha⁻¹).

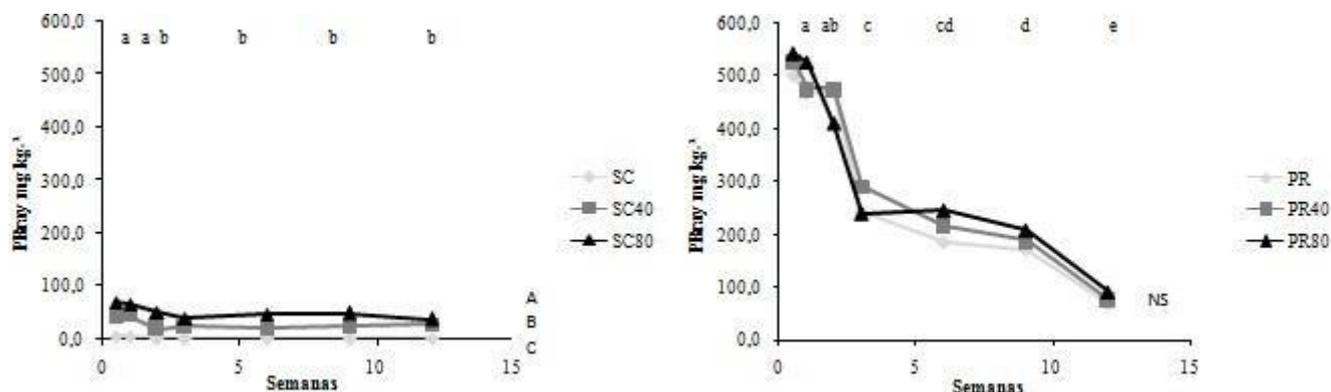


Figura 1. Níveis de P disponível dos materiais de solos de Santa Cristina (Sc) e Prado (Pr) ao longo do período de incubação, submetidos a diferentes doses de resíduo bentonítico (RB). Letras diferentes = significativos a 1%, pelo teste F.

Os níveis de P disponíveis nas amostras com adição de resíduo reduzem bruscamente nas três primeiras semanas, passando de valores na ordem de 40 e 70 mg kg⁻¹ para as doses de RB de 40 e 80 Mg ha⁻¹, respectivamente, para valores de 20 e 40 mg kg⁻¹ ao final de três semanas. Os dados mostram no material de solo de Santa Cristina (Sc) notável redução na disponibilidade de P com a adição do resíduo, possivelmente associada ao aumento de pH na incubação. Após as três semanas de incubação, os níveis de P disponível nas amostras de Santa Cristina (Sc) com a adição de resíduo estabilizam nos respectivos níveis citados para três semanas.

Ao contrário, o material de solo de Prado (Pr) não apresenta mudanças notáveis nos níveis de P disponível com a adição de RB, já que este solo inicialmente apresentava elevado conteúdo

deste nutriente na forma disponível (Figura 1). Os dados mostram com clareza que os elevados níveis de P disponível se reduzem com o tempo de incubação, o que pressupõe a redução na disponibilidade deste nutriente tanto nas amostras do controle como nas amostras com adição de resíduo. Neste sentido, no início do período de incubação os valores de P disponível ultrapassam 500 mg kg^{-1} , entretanto esse valor se reduz para cerca de 100 mg kg^{-1} ao final das 12 semanas de incubação. Uma possível explicação para o material de solo de Prado (Pr), seria a sua relação com a adsorção do P pelos colóides do solo, principalmente os compostos de Fe e Al. Também apresentado por Saviozzi et al., (1994) para explicar a progressiva redução no nível de P em solos com a adição de resíduos vitivinícolas.

A análise estatística mostra diferença estatisticamente significativa nos níveis de P disponível tanto por efeito das doses de RB adicionado ($F= 429,8$; $p = 0, 000$ para o solo Santa Cristina e $F = 1,3$; $p = 0, 000$ para o solo Prado) como por efeito do período de incubação ($F = 20,2$; $p = 0, 000$ para o solo Santa Cristina e $F = 121,5$; $p = 0, 000$ para o solo Prado).

CONCLUSÕES

Apesar da redução de P assimilável no decorrer do tempo de incubação, do ponto de vista agrônomo, a adição de resíduos vitivinícolas como o usado neste estudo poderia melhorar a deficiência de P em solos pobres nesse nutriente ou em solos de natureza ácida, e ainda em solos em que o P está imobilizado junto aos compostos Fe e Al (Borggaard, 1986).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Programa Ciências sem Fronteiras, Universidade de Vigo, UFRRJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAY, R.H.; KURTZ, L.T., 1945. Determination of total, organic and available phosphorus in soils. *Soil Science*, 59:39-45.

FERRER, J., PÁEZ, G., MÁRMOL, Z., RAMONES, E., CHANDLER, C., MARÍN, M. Y FERRER, A., 2000. Agronomic use of biotechnologically processed grape wastes. *Bioresour. Technol.*, 76:39-44.

SAVIOZZI, A., LEVI-MINZI, R., RIFFALDI, R. Y., CARDELLI, R., 1994. Suitability of a winery-sludge as soil amendment. *Bioresour. Technol.*, 49:173-178.

EFEITO DA ADIÇÃO DE RESÍDUOS BENTONÍTCOS SOBRE OS NÍVEIS DE N TOTAL DE MATERIAIS DE SOLO ⁽¹⁾

Letícia Pastore Mendonça², Mateus de Paula Gomes³, Josimar Nogueira Batista⁴, Andrés Calderín García⁵

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, UFRRJ, Programa Ciências sem Fronteiras, Universidade de Vigo)

² Pós-Graduanda em Fitotecnia UFV, e-mail: leticiamendonca@hotmail.com

³ Pós-Graduando em Solos e Nutrição de Plantas UFV, e-mail: mateusgomes2006@yahoo.com.br

⁴ Pós-Graduando em Ciência do Solo, UFRRJ, e-mail: josimarbatista@yahoo.com.br

⁵ Graduando Doutor em Agronomia – Ciência do Solo – CPGA-CS/UFRRJ, e-mail: cg.andres@gmail.com

RESUMO: O estudo avaliou os efeitos da adição de resíduos bentoníticos sobre os níveis de N total em dois materiais de solos da região de Santa Cristina (Sc) e da região de Prado (Pr) Galícia (Espanha). Os materiais de solo foram submetidos a diferentes doses do resíduo bentonítico (RB) sendo estas de 0 (controle), 40 e 80 Mg.ha⁻¹ (mega gramas), com três repetições para cada tratamento. A incubação se deu em diferentes tempos, 0,5 (4) dias, 1, 2, 3, 6, 9 e 12 semanas, e foram extraídas ao longo do tempo as misturas com diferentes doses de RB para as análises. Os resultados mostraram que nos solos de Prado (Pr) o fator dose de RB adicionado é um fator de variação significativo nos níveis de N total. Já no solo de Santa Cristina (Sc) houve pequenas variações observadas para o N total por efeito do tempo de incubação. Pode-se concluir que a aplicação de resíduo bentonítico em solos de vinhedo se mostra uma boa alternativa no aporte de N, contribuindo para aumentar a fertilidade do solo em longo prazo, entretanto, os efeitos foram mais expressivos no solo de Prado.

Palavras-chave: Resíduos vitivinícolas. Bentonita.

INTRODUÇÃO

Os resíduos vitivinícolas apresentam grande carga orgânica e contem nutrientes, podendo ser usados do ponto de vista agrônomo no enriquecimento de solos agrícolas. Porém o seu uso de forma inadequada pode ter consequências ao meio natural, como o impacto negativo na qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Uma das formas de reutilização dos resíduos vitivinícolas mais usadas é a adição nos solos de cultivo, em virtude do seu elevado teor de matéria orgânica e de nutrientes, com resultados que indicam melhoria na qualidade dos solos, tanto no ponto de vista físico como de sua fertilidade. Ao mesmo tempo, se pressupõe a redução dos custos de produção associados à gestão externa dos resíduos e pelo menor gasto com fertilizantes (Devesa-Rey et al., 2011).

Apesar da ampla literatura científica sobre a aplicação de resíduos vitivinícolas nos solos de cultivo, é ainda escasso o conhecimento sobre a dinâmica de alguns resíduos como é o caso dos resíduos bentoníticos, que são derivados do processo de clarificação do vinho. Segundo Ruggieri (2009) a reutilização de resíduos vitivinícolas tem vantagens agrônomicas, econômicas e ao meio ambiente.

O N é um dos principais nutrientes requerido pela cultura estando presente nos resíduos bentoníticos, oriundo de proteínas que são acumuladas no processo de clarificação do vinho (Bustamante et al., 2008). Deste modo, o trabalho teve como objetivo avaliar a influencia do resíduo bentonítico sobre os níveis de N total em dois materiais de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados materiais de dois solos distintos no estudo, um deles originado de rocha granítica, procedente da região de Santa Cristina (Conselho de Ribadavia, Ourense), classificado, por correspondência com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (SiBCS) como Cambissolo Háplico Distrófico (Embrapa, 2013). O segundo coletado em área de vinhedo localizada na Paróquia de Prado (Castrelo do Miño, Ourense) classificado no SiBCS como Cambissolo Háplico Distrófico (Embrapa, 2013). As amostras de solo foram secadas ao ar e passadas por peneira de 2 mm, obtendo assim a fração terra fina seca ao ar para o experimento de incubação.

Os materiais de solo foram submetidos a diferentes doses do resíduo bentonítico (RB) sendo estas de 0 (controle), 40 e 80 Mg.ha⁻¹ (mega gramas), com três repetições para cada tratamento. Após a homogeneização as amostras foram umedecidas até alcançar 80% da capacidade de campo. Posteriormente, as amostras foram lacradas com parafilme e depois submetidas a uma incubadora com temperatura constante de 25 °C ± 2 °C. A incubação se deu em diferentes tempos, 0,5 (4) dias, 1, 2, 3, 6, 9 e 12 semanas, e foram extraídas ao longo do tempo as misturas com diferentes doses de RB para as análises. A determinação de N totais foi realizada usando Analisador Elemental Flash serie Thermo Finnigan 1112 Series NC Soil Analyzer, a partir das amostras de solo secas e moídas. A análise estatística foi realizada por meio do programa estatístico SPSS, empregando análises de variância de dupla via pelo teste de Tukey a 1% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nível de N total nas amostras de solo de Santa Cristina (Sc), tanto nas amostras enriquecidas como nas não enriquecidas, em geral, estão abaixo do limite possível de detectar (0,5 g kg⁻¹). Isso é consequência dos aportes de N pelas doses de RB adicionadas, consideradas muito baixas já que representam 19,3 g kg⁻¹, o que impediu observar possíveis modificações neste parâmetro durante o experimento de incubação (Figura 1). Ao contrário, no material de solo de Prado (Pr) é possível observar ligeiro aumento dos valores de N total pelo efeito do aporte de RB, variando de valores de 1,7 g kg⁻¹ (controle) a 2,0g kg⁻¹, nas amostras enriquecidas com 40 Mg ha⁻¹ de RB, e até 2,5 g kg⁻¹ para a dose de 80 Mg ha⁻¹ (Figura 1).

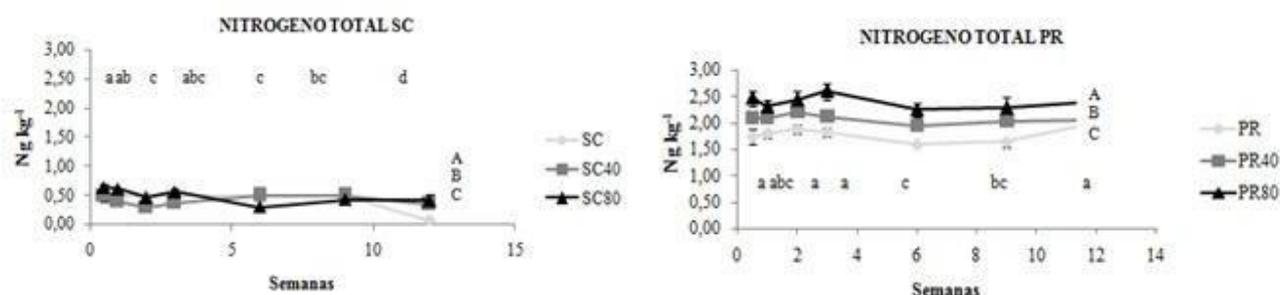


Figura 1. Níveis de N total dos materiais de solos de Santa Cristina (Sc) e Prado (Pr) ao longo do período de incubação, submetidos a diferentes doses de resíduo bentonítico (RB). Letras diferentes = significativos a 1%, pelo teste Tukey.

Essa observação se confirma do ponto de vista estatístico já que o fator dose de RB adicionado é um fator de variação significativo nos níveis de N total para as amostras de solo de Prado (Pr). Neste caso, as pequenas variações observadas para o N total por efeito do tempo de incubação costumam ser inferiores a 0,5 g kg⁻¹, o que indica que os valores se encontram abaixo do limite de detecção deste parâmetro, igual ao ocorrido no material de solo de Prado (Pr), onde não é possível avaliar o efeito do tempo de incubação.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a aplicação de resíduo bentonítico em solos de vinhedo se mostra uma boa alternativa no aporte de N, contribuindo para aumentar a fertilidade do solo em longo prazo. Entretanto, os efeitos são mais expressivos no solo de Prado, porém antes de sua aplicação é recomendável conhecer as características básicas do solo de vinhedo e avaliar, em função dos requerimentos da cultura e do solo, as doses de resíduo a ser adicionadas bem como o monitoramento dessas aplicações.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Programa Ciências Sem Fronteiras, UFRRJ e Universidade de Vigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEVESA-REY, R., VECINO, X., VARELA-ALENDE, J.L., BARRAL, M.T., CRUZ, J.M. Y MOLDES, A.B., 2011. Valorization of winery waste vs. the costs of not recycling. *Waste Manage.* 31:2327-2335.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed.rev.ampl. Brasília-DF:EMBRAPA, 2013.

RUGGIERI, L., CADENA, E., MARTÍNEZ-BLANCO, J., GASOL, C.M., RIERADEVALL, J., GABARRELL, X., GEA, T., SORT, X. Y SÁNCHEZ, A., 2009. Recovery of organic wastes in the Spanish wine industry. Technical, economic and environmental analyses of the composting process. *J. Clean. Prod.*, 17:830-838

CAPTURA DE COLEÓPTEROS EM ARMADILHAS LUMINOSAS EM PLANTIOS DE *Eucalyptus urophylla*

Gabriela da Silva Rolim¹, Rosenilson Pinto², Angelica Plata-Rueda³, Teresinha Vinha Zanuncio⁴, José Cola Zanuncio⁵

¹ Pós-Graduanda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, gabriela.rolim@ufv.br

² Dr. em Entomologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, rosenilson@insecta.ufv.br

³ Pós-Graduanda em Entomologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, angelicaplata@yahoo.com.mx

⁴ Dr^a. Em Entomologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, tvzanuncio@ufv.br

⁵ PhD Professor Titular – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, zanuncio@ufv.br

RESUMO: Surtos populacionais de insetos-pragas podem ocorrer em plantios de *Eucalyptus*, podendo ameaçar a sustentabilidade econômica e viabilidade dessa cultura. O objetivo deste trabalho foi estudar a flutuação populacional de espécies da ordem Coleoptera em plantio de *Eucalyptus urophylla* no município de Almerin, estado do Pará. Esses insetos foram coletados com armadilhas luminosas durante uma noite, a cada quinze dias, pelo período de 12 meses com os exemplares identificados de acordo com coleções entomológicas e com a literatura. Um total de 7187 indivíduos da ordem Coleoptera foi coletado. A família mais abundante foi Carabidae, com 6407 indivíduos. Todas as coletas apresentaram indivíduos da ordem Coleoptera com maior número de exemplares em janeiro.

Palavras-chave: Coleoptera, flutuação populacional, monitoramento de insetos

INTRODUÇÃO

As maiores áreas plantadas com eucalipto estão localizadas no Brasil, China, Índia, África do Sul e Austrália. Essa planta é importante como fonte de materiais para a construção civil, celulose e papel, fibras, carvão vegetal e lenha (Chang et al. 2012).

O eucalipto é dez vezes mais produtivo que outras árvores utilizadas em países de clima frio, para produzir celulose (Zanuncio et al. 2000, Zanuncio et al. 2001). No entanto, plantios de *Eucalyptus* podem possibilitar a adaptação de pragas ameaçando sua produtividade (Paine et al. 2011). Isso é facilitado pela fonte constante de alimento e menor sobrevivência de inimigos naturais (Santos et al., 1993). Por isso, comunidades de insetos tem sido estudadas e caracterizadas por índices faunísticos para se determinar suas tendências, ciclos, sazonalidades e abundância ao longo do tempo e plantios de eucalipto (Morales et al., 1999).

Formigas cortadeiras e lepidópteros desfolhadores se destacam como os principais grupos de pragas de eucalipto, mas os coleópteros estão apresentado importância crescente nesses ecossistemas. As principais espécies pragas de eucalipto, da ordem Coleoptera, são das famílias Scolytidae, Cerambycidae, Scarabaeidae, Platypodidae, Chrysomelidae, Buprestidae e Curculionidae (Zanuncio et al., 1993).

Este trabalho teve como objetivo identificar e estudar a flutuação populacional de coleópteros em plantio de *Eucalyptus urophylla*, com armadilhas luminosas durante 12 meses, no estado do Pará, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em Almerin, estado do Pará em plantio de *E. urophylla*, durante 12 meses, sendo os coleópteros coletados com três armadilhas luminosas com luz negra e acionadas, quinzenalmente, durante uma noite, por baterias de 12 volts. Um saco plástico, contendo

tiras de papel e um recipiente de vidro com acetato de etila e tampado com algodão, foi acoplado ao fundo do funil de cada armadilha, para diminuir os danos morfológicos aos exemplares coletados (Ferreira & Martins, 1982). Essas armadilhas foram mantidas a dois metros de altura do solo (Zanuncio et al., 1991).

Os insetos coletados foram acondicionados em mantas entomológicas, etiquetadas com local e data da coleta e enviados ao laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Viçosa em Viçosa, Minas Gerais onde foram separados, catalogados e, aqueles em boas condições, montados. A identificação dos coleópteros em nível de família foi baseada na literatura e em coleções entomológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 7187 indivíduos da ordem Coleoptera de 30 famílias foi coletado (Tabela 1). O mês de janeiro apresentou o maior número de indivíduos da ordem Coleoptera, 5523 indivíduos (Tabela 1).

Tabela 1- Número de indivíduos por família de Coleoptera coletados com três armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus urophylla* no município de Almerin, estado do Pará, Brasil.

Família	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A ⁽¹⁾	Total
Aphodiidae	0	0	1	45	2	0	0	10	0	0	0	17	75
Buprestidae	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8
Carabidae	10	11	141	86	5478	447	66	29	14	14	32	79	6407
Cerambycidae	0	0	0	0	0	1	0	14	0	1	0	2	18
Coccinellidae	0	0	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	6
Chrysomelidae	4	1	5	35	4	6	1	0	0	1	3	28	88
Curculionidae	0	1	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	13
Dynastidae	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	4
Dytiscidae	0	0	1	0	0	0	1	0	2	4	0	1	9
Elateridae	3	0	0	2	8	1	1	2	2	1	2	4	26
Hidrophylidae	2	93	54	10	0	15	0	1	1	2	0	8	186
Lampyridae	0	0	0	4	2	6	2	1	1	0	7	2	25
Lycidae	0	0	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	6
Melolonthidae	0	0	0	0	5	1	2	7	7	16	16	5	59
Nitidulidae	1	0	0	55	15	0	0	0	120	0	0	0	191
Platypodidae	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Scarabaeidae	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	3
Staphylinidae	26	0	0	1	2	0	5	0	0	0	0	0	34
Tenebrionidae	0	0	0	2	0	0	1	0	0	11	0	1	15
Trogossitidae	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Total	54	108	215	247	5523	487	82	67	148	51	60	147	7189

⁽¹⁾Meses com coletas S= Setembro; O= Outubro; N= Novembro; D= Dezembro; J= Janeiro; F= Fevereiro; M= Março; A= Abril; M= Maio; J= Junho; J= Julho; A= Agosto.

Os picos populacionais de espécies de Coleoptera podem variar com a região, como o maior número de indivíduos dessa ordem de novembro a abril, no estado do Espírito Santo, Brasil (Zanuncio et al. 1993) e de setembro a janeiro no estado de Minas Gerais, Brasil (Oliveira et al. 2001). Variações no número de indivíduos dessa ordem pode se dever às condições de temperatura e precipitação pluvial (Petty et al., 2015).

As famílias mais abundantes foram Carabidae, 6.407 indivíduos e pico populacional em janeiro (Figura 1) e Nitidulidae e Hidrophylidae, 191 e 186 indivíduos (Tabela 1), e picos populacionais em maio e outubro respectivamente (Figura 1).

O maior número de indivíduos da família Carabidae demonstra o potencial de armadilhas luminosas para o monitoramento de espécies dessa família. Esse número de indivíduos pode estar relacionado à idade do plantio ou à existência de locais abertos onde sua dispersão seja facilitada (Bonham et al., 2002). A maioria dos indivíduos desta família foi coletada durante meses com maiores índices pluviométricos, sobretudo em janeiro (Tabela 1 e Figura 1), de forma semelhante ao

relatado no estado de Minas Gerais, Brasil (Holtz et al. 2002), indicando relação direta entre espécies de Carabidae com a precipitação. Espécies dessa família são predadores importantes em áreas reflorestadas e não se deve, por isso, utilizar armadilhas luminosas durante períodos de vôo das mesmas (Zanuncio et al., 1993).

Espécies da família Hydrophylidae apresentam hábito aquático, com adultos necrófagos e larvas predadoras, enquanto os Nitidulidae se alimentam de sucos vegetais fermentando ou apodrecendo (Borrór e Delong, 1969).

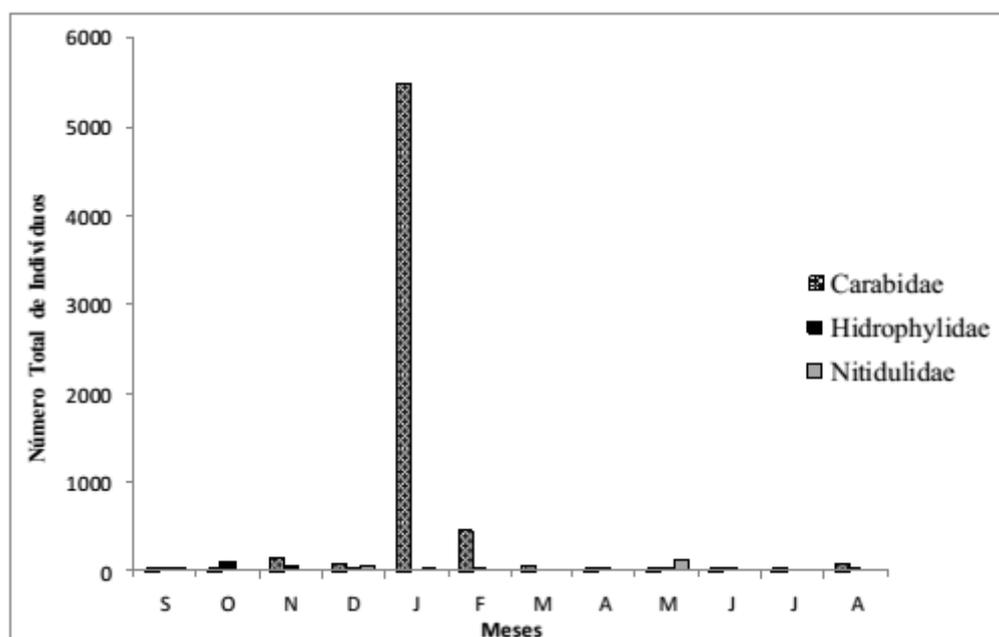


Figura 1. Número total de indivíduos de Carabidae, Nitidulidae e Hydrophylidae coletados com três armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus urophylla* no município de Almerim, estado do Pará.

CONCLUSÕES

Indivíduos da ordem Coleoptera foram coletados em todos os meses, mas com maior número em janeiro, 5875 indivíduos. Isso indica que armadilhas luminosas representem uma ferramenta adequada ao monitoramento de coleópteros, mas dependendo do grupo que se deseja estudar. O grande número de indivíduos de Carabidae indica a importância de espécies dessa família como agentes de controle biológico nessa região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONHAM, K. J.; MESIBOV, R.; BASHFORD, R. Diversity and abundance of some ground-dwelling invertebrates in plantation vs. native forests in Tasmania, Australia. *Forest Ecology and Management*, v.158, n.1-3, p.237-247, 2002.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. *Introdução ao estudo dos insetos*. São Paulo, 1969. 653p.

CHANG, R. L.; ARNOLD, R. J.; ZHOU, X. D. Association between enzyme activity levels in *Eucalyptus* clones and their susceptibility to the gall wasp, *Leptocybe invasa*, in south China. *Journal of Tropical Forest Science*, v.24, p.256-264, 2012.

FERREIRA, P. S. F.; MARTINS D. S. Contribuição ao método de captura de insetos por meio de armadilha luminosa, para a obtenção de exemplares sem danos morfológicos. *Revista Ceres*, v.29, n.165, p.538-543, 1982.

HOLTZ, A.M.; ZANUNCIO, T.V.; ZANUNCIO J.C.; PRATISSOLI, D. Coleópteros coletados em plantio de *Eucalyptus urophylla* na região de Três Marias, Minas Gerais. Revista Floresta, v.31, n.1-2, p.32-41, 2001.

MORALES, N. E.; ZANUNCIO, J. C.; MARQUES, E. N.; PRATISSOLI, D.; COUTO, L. Índices populacionais de besouros Scolytidae em reflorestamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex. Maiden no município de Antônio Dias, Minas Gerais. Revista Árvore, v.22, n.3, p.359-363, 1999.

OLIVEIRA, H. G.; ZANUNCIO, J. C., ZANUNCIO, T. V., SANTOS, G. P. Flutuação populacional de coleópteros associados à eucaliptocultura na região de Nova Era, Minas Gerais. Floresta e Ambiente, v.8, n.1, p.52-60, 2001.

PAINE, T. D.; STEINBAUER, M. J.; LAWSON, A. S. Native and exotic pests of *Eucalyptus*: a worldwide perspective. Annual Review of Entomology, v.56, p.181-201, 2011.

PETTY, B. M.; JOHNSON, D.; STEINKRANS, D. C. Changes in abundance of larvae and adults of *Popillia japonica* (Coleoptera: Rutelinae) and other white grub species in Northwest Arkansas and their relation to regional temperature. Florida Entomologist, v.98, n.3, p.1006-1008, 2015.

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C.; NETO, H. F.; ZANUNCIO, T. V. Aspectos biológicos e morfológicos de *Dirphiopsis eumedidoides* (Vuillot, 1893) (Lepidoptera: Saturniidae) em folhas de *Eucalyptus grandis*. Revista Árvore, v.17, n.3, p.351-357, 1993.

ZANUNCIO, J. C.; GUEDES, R. N. C.; ZANUNCIO, T. V.; FABRES, A. S. Species richness and abundance of defoliating Lepidoptera associated with *Eucalyptus grandis* in Brazil and their response to plant age. Australian Journal of Ecology, v.26, p.582– 589, 2001.

ZANUNCIO, J. C.; SANTANA, D. L. Q.; NASCIMENTO, E. C.; SANTOS, G. P.; ALVES, J. B.; SARTÓRIO, R. C.; ZANUNCIO, T. V. Manual de Pragas em Florestas - Lepidoptera desfolhadoras de Eucalipto: Biologia, Ecologia e Controle. IPEF/SIF, 1993. 140 p.

ZANUNCIO, J. C.; SANTANA, D. L. Q.; SANTOS, G. P.; SARTÓRIO, R. C.; ANJOS, N. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocultura: II- Região do Alto São Francisco, MG. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.20, n.2, p.285-292, 1991.

ZANUNCIO, J. C.; ZANUNCIO, T. V.; LOPES, E. T.; RAMALHO, F. S. Temporal variations of Lepidoptera collected in an eucalyptus plantation in the State of Goiás, Brazil. Netherlands Journal of Zoology, v.50, p.435-443, 2000.

USO DE AGENTES BIOLÓGICOS PARA O CONTROLE DE PRAGAS DE EUCALIPTO NO BRASIL

Angelica Plata Rueda¹, José Cola Zanuncio², Wagner de Souza Tavares³, Luis Carlos Martínez⁴, Jose Eduardo Serrao⁵

¹ Pós-Doutorando em Entomologia– Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, angelicaplata@yahoo.com.mx

² D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, zanuncio@ufv.br

³ Pós-Graduando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, tavares@ufv.br

⁴ Pós-Doutorando em Entomologia– Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, lc.martinez@outlook.com

⁵ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jeserrao@ufv.br

RESUMO: Espécies predadoras da subfamília Asopinae (Hemiptera: Pentatomidae) são essenciais em programas de controle biológico. O objetivo deste trabalho foi analisar o uso dos predadores *Brontocoris tabidus* Signoret e *Podisus nigrispinus* Dallas foram criados em laboratório e campo. Os predadores foram liberados na área de produção de *Eucalyptus* spp após a detecção das lagartas desfolhadoras. A flutuação populacional foi monitorada semanalmente até o final dos surtos, e a avaliação da população e o nível de dano econômico foram determinados em nove plantas por 10m² distribuídos na área experimental. *Podisus nigrispinus* e o melhor agente natural para o controle de pragas Lepidópteras desfolhadoras.

Palavras-chave: Asopinae, controle biológico, predador.

INTRODUÇÃO

A família Pentatomidae tem varias espécies predadoras na subfamília Asopinae que atacam as larvas de Lepidoptera e Coleoptera (Zanuncio et al., 1996; Souza et al., 2012). Dentre as mais importantes no Brasil incluem *Brontocoris tabidus* Signoret, *Podisus nigrispinus* Dallas e *Supputius cincticeps* Stoll (Hemiptera: Pentatomidae) (Zanuncio et al., 2006, Soares et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi analisar a eficiência de *B. tabidus* e *P. nigrispinus* como inimigos naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

Espécies predadoras Asopinae, *B. tabidus* e *P. nigrispinus* foram criados em gaiolas de madeira (30 × 30 × 30 cm) com uma tela de organza na parte superior e nas laterais, com uma porta de vidro na frente. Os fundos das gaiolas foram revestidos com papel para facilitar a limpeza. Nas condições de campo eles foram criados em sacos de organza com ramos do *Eucalyptus* spp. ou *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) (Torres et al., 2006, Santos et al., 2000). As massas de ovos desses insetos foram removidas diariamente das gaiolas e dos sacos, e mantidas em placas de Petri até atingir as ninfas de segunda instar.

A criação foi alimentada de acordo com a necessidade (Pires et al., 2011). Presa alternativa, tais como as pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae), larvas de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae), e *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) (Zanuncio et al., 2005, 2001, 1998) ou lagartas de presas naturais, como a *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), *Thyrinteina arnobia* Stoll e *Thyrinteina leucocerae* Rindge (Lepidoptera: Geometridae) (Pereira et al., 2008, Oliveira et al. 2011).

Os predadores foram transportados para o campo em refrigeradores e liberados de 2000 à 5000 ninfas de terceiro instar por semana durante o surto de lagartas na plantação da Vallourec & Mannesmann Florestal Ltda.

A avaliação da população e o nível de dano econômico foram determinados em nove plantas por 10 m², monitorando semanal a flutuação populacional até o final dos surtos das lagartas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ninfas e adultos de *P. nigrispinus* controlaram as lagartas desfolhadoras. As Pupas de lepidópteras podem ser controladas por predadores da Asopinae (Rugama-Molina et al., 1997, Saavedra et al., 1997, Zanuncio et al., 2008).

Brontocoris tabidus foi o primeiro a chegar nas áreas infestadas. A população destes agentes naturais é elevada quando há uma redução dos parasitoides de ovos (Guedes et al., 2007).

Podisus nigrispinus é preferível para a criação massal (Figura 1) e controle de pragas em *Eucalyptus* spp comparado com outros Asopinae, pois têm mais ovos por fêmea, ciclo de vida curto, pode ser alimentado com dieta artificial durante os períodos de escassez de presas, e têm maiores taxas de predação (Ramalho et al., 2008).



Figura 1. Adulto de *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com pupa de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) para criação massal.

CONCLUSÕES

Podisus nigrispinus são eficientes no controle de lepidópteros desfolhadores em plantios de *Eucalyptus* ssp.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUEDES, A. M. B.; ZANUNCIO, J. C.; RAMALHO, F. S. et al. Midgut morphology and enzymes of the obligate zoophytophagous stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1863) (Heteroptera:

Pentatomidae). *The Pan-Pacific Entomologist*, v.83, n.1, p.66-74, 2007.

OLIVEIRA, H. N.; ESPINDULA, M. C.; DUARTE, M. M. et al. Development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae) fed with *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) reared on guava leaves. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.54, p.429-434, 2011.

PEREIRA, F. F.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C. et al. Species of Lepidoptera defoliators of Eucalyptus as new host for the parasitoid *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.51, n.2, p.259-262, 2008.

PIRES, E. M.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Cannibalism of *Brontocoris tabidus* and *Podisus nigrispinus* during periods of pre-release without food or fed with *Eucalyptus cloeziana* plants. *Phytoparasitica*, v.39, p.27-34, 2011.

RAMALHO, F. S.; MEZZOMO, J.; LEMOS, W. P. et al. Reproductive strategy of *Podisus nigrispinus* females under different feeding intervals. *Phytoparasitica*, v.36, p.30-37, 2008.

SAAVEDRA, J. L. D.; ZANUNCIO, J. C.; ZANUNCIO, T. V. et al. Prey capture ability of *Podisus nigrispinus* (Dallas)(Het., Pentatomidae) reared for successive generations on a meridic diet. *Journal of Applied Entomology*, v.121, n.1-5, p.327-330, 1997.

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C. et al. Development of *Thyrinteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) on leaves of *Eucalyptus urophylla* and *Psidium guajava*. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.29, n.1, p.13-22, 2000.

SOARES, M. A.; BATISTA, J. D.; ZANUNCIO, J. C. et al. Ovary development, egg production and oviposition for mated and virgin females of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.33, p.597-602, 2011.

SOUZA, G. K.; PIKART, T. G.; PIKART, F. C. et al. First record of a native Heteropteran preying on the introduced pest, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), in Brazil. *Florida Entomologist*, v.95 p.517-520, 2012.

TORRES, J. B.; ZANUNCIO, J. C.; MOURA, M. A. The predatory stinkbug *Podisus nigrispinus*: biology, ecology and augmentative releases for lepidopteran larval control in Eucalyptus in Brazil. *Biocontrol News and Information*, v.27, n.15, p.1-18, 2006.

ZANUNCIO, J. C.; SAAVEDRA, J. L. D.; OLIVEIRA, H. N. et al. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* Signoret Heteroptera: Pentatomidae on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. Coleoptera: Tenebrionidae. *Biocontrol Science and Technology*, v.6, n.4, p.619-625, 1996.

ZANUNCIO, J. C.; GUEDES, R. N. C.; ZANUNCIO, T. V. et al. Species richness and abundance of defoliating Lepidoptera associated with *Eucalyptus grandis* in Brazil and their response to plant age. *Austral Ecology*, v.26, n.6, p.582-589, 2001.

ZANUNCIO, J. C.; BESERRA, E. B.; MOLINA-RUGAMA, A. J. et al. Reproduction and longevity of *Supputius cincticeps* (Het.: Pentatomidae) fed with larvae of *Zophobas confusa*, *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae) or *Musca domestica* (Dip.: Muscidae). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 48: 771-777, 2005.

ZANUNCIO, J. C.; LEMOS, W. P.; LACERDA, M. C. et al. Age-dependent fecundity and fertility life tables of the predator *Brontocoris tabidus* Heteroptera: Pentatomidae) under field conditions. *Journal of Economic Entomology*, v.99, n.2, p.401-407, 2006.

ZANUNCIO, J. C.; SILVA, C. A.; LIMA, E. R. et al. Predation rate of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae with and without defense by *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 51: 121-125, 2008.

ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; MIRANDA, M. M. M. et al. Effect of plantation age on diversity and population fluctuation of Lepidoptera collected in Eucalyptus plantations in Brazil. *Forest Ecology and Management*, v.108, n.1, p.91-98, 1998.

HISTORIA E TABELAS DE VIDA DE *Stenoma impressella* (Lepidoptera: Elachistidae) EM DIFERENTES TEMPERATURAS CONSTANTES ⁽¹⁾

Luis Carlos Martínez², Angelica Plata Rueda³, José Cola Zanuncio⁴, José Eduardo Serrão⁵

¹ Trabalho executado com recursos CNPq

² D. Sc. (Pós-doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, lc.martinez@outlook.com

³ D. Sc. (Pós-doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, angelicaplata@yahoo.com.mx

⁴ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, zanuncio@ufv.br

⁵ D.Sc., Professor – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jeserrao@ufv.br

RESUMO: *Stenoma impressella* Busck (Lepidoptera: Elachistidae) é uma importante praga do dendezeiro e os parâmetros de história de vida e tabela de vida foram estudados a diferentes temperaturas de 16°C a 40°C. Fêmeas e machos foram desenvolvidos com sucesso em adultos entre 20°C e 36°C. No entanto, ovos não foram encontrados 10°C e adultos morreram após de 40°C. O tempo de desenvolvimento de ovo a adulto foi maior (170,5 dias) a 15°C e inferiores (76,6 dias) a 35°C. Portanto, a temperatura tem um forte efeito sobre o desenvolvimento de *S. impressella* a partir de 15°C a 35°C. O período reprodutivo variou entre 15-35°C, com 6,82-3,24 dias para o período de pré-oviposição, 17,5-4,89 dias para oviposição, e 5,29-0,82 dias para o post-oviposition. A longevidade das fêmeas foi maior do que a os machos em todas as temperaturas. Os parâmetros de crescimento da população de *S. impressella* como a taxa neta de reprodução (R_0), taxa intrínseca aumento (rm), taxa de aumento finito (λ), tempo médio de geração (T) e tempo de duplicação (D) foram significativamente afetadas pela temperatura. A temperatura afeta populações de *S. impressella* e pode reduzir ou aumentar sua possível ocorrência nas palmeiras. O efeito da temperatura sobre o desenvolvimento, sobrevivência e reprodução de *S. impressella* pode ser útil para prever sua flutuação populacional de longo prazo como praga invasora das plantações de dendezeiro.

Palavras-chave: inseto praga, longevidade, parâmetros demográficos, reprodução, sobrevivência.

INTRODUÇÃO

Stenoma impressella Busck (Lepidoptera: Elachistidae) é uma praga do dendezeiro (*Elaeis guineenses* Jacquin; Arecales: Arecaceae), as larvas são desfolhadoras e danificam plantações de dendê na Colômbia, Costa Rica, Equador, Honduras, Panamá, Peru e Venezuela, além de estar estão associadas com a doença Pestalotiopsis (Xylariales: Amphisphaeriaceae) (Martínez & Plata-Rueda, 2013). Esse inseto é polífago causando lesões em outras culturas como *Citrus sinensis* (Osbeck), *Coffea arábica* (L.), *Psidium guajava* (L.) e *Theobroma cacao* (L.), entre 0 e 1600 m de altitude e 22-32°C (Martínez & Plata Rueda, 2013).

As condições ambientais desempenham um papel vital na adaptação de insetos praga e causam variações na taxa de desenvolvimento, colonização e distribuição nas culturas tropicais (Nechols et al. 1999). A temperatura tem um efeito forte sobre as taxas de reprodução e desenvolvimento de insetos (Da Silva et al. 2012). A teoria de história de vida de insetos pode ser utilizada para analisar a estrutura e estabilidade de uma população, estimar a probabilidade de extinção e examinar a colonização e invasão (Jervis & Copland 1996). Estudos sobre histórias de vida dos insetos permitiria a construção de modelos para analisar a reprodução, a longevidade e dinâmica populacional das pragas nos agroecossistemas.

Parâmetros populacionais são importantes na medição da capacidade de crescimento da população de uma espécie em condições especificadas. Esses parâmetros são também utilizados como taxas de crescimento populacional que respondem às condições selecionadas e como índices

bioclimáticos para avaliar o potencial de um crescimento populacional de pragas em uma nova área (Southwood & Henderson, 2000). A pesquisa tem sido dirigida no sentido de determinar a biologia básica dos insetos praga em plantas hospedeiras selecionados à temperaturas constantes para desenvolver modelos de dinâmica população (Bonato et al., 2007). Desenvolver um modelo matemático baseado em processo, descrições de processos como a taxa de sobrevivência de adultos, oviposição, longevidade, taxas de desenvolvimento específico dos estágios e mortalidades são necessárias (Taylor, 1982). Há pouca informação sobre a ecologia do *S. impressella*, embora as populações possam estar aumentando rapidamente à medida que as plantações de dendezeiros se expandem para cobrir áreas maiores (Martínez et al., 2013). A biologia e ciclo de vida de *S. impressella* foi parcialmente estudado, principalmente sobre o dendezeiro em condições variáveis e realizados nas décadas de 1970 sob condições experimentais inconsistentes e o detalhes do ciclo de vida não são conclusivos (Genty, 1978).

Nesse estudo, descrevemos a taxa de desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade de *S. impressella* no dendê, *E. guineensis*, sob diferentes temperaturas, a fim de contribuir para a compreensão do demografia de *S. impressella* como uma base para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de pragas em plantações de dendezeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *S. impressella* foram capturados em palmeiras de dendê de 7 anos de idade no município de Puerto Wilches, Santander, Colômbia. Os insetos foram colocados em caixas metálicas (70 × 70 × 80 cm) coberto com uma malha de nylon e transportados para o laboratório de Entomologia da Universidad de La Paz (Colômbia). *Stenomoma impressella* foram mantidos a 28 ± 1°C e 75 ± 5% de humidade relativa e 12 h L:D fotoperíodo para estabelecer uma colônia em condições de laboratório.

Machos e fêmeas de *S. impressella* foram isolados em recipientes de vidro (30 × 30 × 30 cm), revestidos com uma malha de nylon junto com folhas *E. guineensis*. Ovos foram coletados diariamente das folhas, transferidos para placas de Petri com papel filtro humedecido no fundo e mantidos a 16, 20, 24, 28, 32, 36 e 40 ± 1°C, 75 ± 5% de HR e 12:12 h L:D. No desenvolvimento das larvas e de pupas, o primeiro larvas foram individualizadas em frascos de vidro (5 × 25 cm) e alimentados diariamente com folhas. Larvas e pupas foram mantidas à mesmas temperaturas como os ovos até emergência dos adultos. Os adultos foram colocados em recipientes de vidro (30 × 30 × 30 cm) coberto com uma malha de nylon e alimentados diariamente com dieta líquida (10 mL de caldo de cana + mel + água, 3:1:1 proporção). Os adultos foram mantidos para as mesmas temperaturas de ensaio. A história de vida foi determinada a partir dos ovos em sete diferentes temperaturas constantes. Dados de longevidade e sobrevivência das diferentes fases de desenvolvimento de *S. impressella* foram registados diariamente.

Adultos recém-emergidos de *S. impressella* foram isolados e mantidos em recipientes de vidro (30 × 30 × 30 cm), contendo folhas de *E. guineensis* como local de oviposição e alimentados diariamente em uma dieta líquida. As folhas foram substituídas diariamente e os ovos foram coletados a cada 24 h. A viabilidade de ovos foi avaliada por fêmea e os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição foram calculados.

O tempo de desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade (pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição) foram submetidos à análise de variância. As médias associadas com a temperatura para cada variável foram separadas usando o teste LSD no nível de significância de 5%, quando valores de F significativos foram obtidos. Curvas de sobrevivência para as mulheres foram calculados pelo o método de Kaplan-Meier. Os dados foram analisados com o programa SAS v. 9.0 para Windows. Parâmetros da tabela de vida de *S. impressella* foram calculado usando a Técnica Jackknife. A taxa neta de reprodução (R_0), a taxa intrínseca de crescimento natural (rm), a taxa de aumento finito (λ), o tempo médio de uma geração (T) e o tempo de duplicação (D), foram calculados usando SAS v. 9.0 para Windows.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Stenoma impressella completou o desenvolvimento em todas as temperaturas, exceto em 16°C e 40°C. Os parâmetros da história de vida de *S. impressella* mostraram que diferentes temperaturas tiveram efeitos significativos no tempo de desenvolvimento ($F_{1,97} = 42,1$, $P < 0,0001$). O tempo de desenvolvimento do ovo foi 5,12-2,18 d ($F_{1,97} = 22,3$; $P < 0,0001$), a fase larval foi de 51,9 para 22,1 dias ($F_{1,97} = 63,4$; $P < 0,0001$), a pupa foi 25,6-10,9 d ($F_{1,97} = 40,1$; $P < 0,0001$), e o adulto foi 26,9-11,4 d ($F_{1,97} = 7,91$, $P < 0,0001$), a temperaturas de 20-36°C. Neste intervalo de temperatura, o tempo de desenvolvimento diminuiu à medida que a temperatura aumentou. As temperaturas extremas podem ser prejudiciais à desenvolvimento do inseto (Logan et al., 1976). A sobrevivência de *S. impressella* foi afetada pela temperatura ($F_{1,97} = 44,6$; $P < 0,0001$). A sobrevivência do ovo a adulto variou entre 65,9%, a 20°C até 69,8% para 28°C. A partir de 20°C até 32°C, a sobrevivência aumentou e diminuiu quando a temperatura aumentou para 36°C, com 63,7%. A taxa de sobrevivência pode ser alterado em diversos insetos à temperaturas ideais ou diferentes (Bowler & Terblanche, 2008).

A temperatura também teve um efeito na reprodução e longevidade de *S. impressella*. O período reprodutivo de *S. impressella* variou a temperaturas entre 20 e 36°C, com pré-oviposição 6,26-1,63 d ($F_{1,17} = 5,29$; $P < 0,0005$), oviposição 17,6-10,2 d ($F_{1,17} = 8,08$; $P < 0,0001$), e pós-oviposição período 4,33-0,55 d ($F_{1,17} = 2,17$, $P < 0,0001$). A longevidade de fêmeas foi maior do que os machos ($F_{1,17} = 20,4$; $P < 0,0001$) ($F_{1,17} = 16,6$; $P < 0,0001$). A sobrevivência por idade revelou que fêmeas de *S. impressella* foram sensíveis a temperaturas a partir de 20 para 36°C ($X^2 = 4,165$, $P = 0,091$). A longevidade das fêmeas variou de 28,2 para 12,4 dias, enquanto a longevidade de machos durou de 22,9 para 9,75 dias. A longevidade das fêmeas e machos aumento na temperatura de 20°C e desceu gradualmente quando as temperaturas mais elevadas foram atingidas. Os ovos viáveis ao longo do tempo de vida de *S. impressella* a diferentes temperaturas foram diferentes, com picos entre os dias 9 e 10 a 20°C; um pico anterior (8, 9 e 10 dias) à 24°C, um pico no dia 7 a 28°C, um pico entre 5 e 6 dias a 32°C e um pico no dia 7 a 36°C. A taxa de oviposição diminuiu gradualmente em todas as temperaturas.

Os parâmetros de crescimento da população de *S. impressella* como R_0 , rm , T e D foram afetados pela temperatura. O taxa neta de reprodução (R_0) foi alterada em todas as temperaturas de acordo com o seguinte padrão: 28 > 24 > 33 > 36 > 20°C ($F_{1,97} = 7,08$; $P = 0,0001$). A taxa intrínseca de crescimento (rm) também diferiu de acordo com o padrão 32 > 28 > 24 > 36 > 20°C ($F_{1,97} = 16,23$; $P = 0,0001$). A taxa de aumento finito (λ) diferiu de acordo com o padrão de 32 > 28 > 24 > 36 > 20°C ($F_{1,97} = 9,23$; $P = 0,0001$). O tempo geração (T) diminui com o aumento da temperatura entre 32 e 36°C ($F_{1,97} = 22,46$, $P = 0,0001$). O tempo de duplicação (D) foi alterada de forma significativa com a temperatura ($F_{1,97} = 91,2$; $P = 0,000$), com uma menor tempo de duplicação a 36°C. Os resultados da R_0 , rm , λ , T e D mostrou que a densidade da população de *S. impressella* mostrou extinção a 15 e 40°C. A dinâmica da população das pragas, sob diferentes temperaturas foi estudada em algumas espécies, tais como *Metisa plana* Walker e *Pteroma pendula* Joannis (Lepidoptera: Psychidae) para desenvolver modelos que podem ser incorporados na fenologia das culturas de dendê.

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que a temperatura afeta as populações de *S. impressella* e pode contribuir na redução ou aumentar a sua ocorrência na cultura do dendzeiro.

AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES e Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais FAPEMIG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONATO, O., AMANDINE, L., CLAIRE, V., et al. Modeling temperature-dependent bionomics of *Bemisia tabaci* (Q-biotype). *Physiological Entomology*, v.32, p.50-55, 2007.

BOWLER, K., & TERBLANCHE, J. S. Insect thermal tolerance: what is the role of ontogeny, ageing and senescence? *Biological Reviews*, v.83, p.339-355, 2008.

DA SILVA, D. M., HOFFMANN-CAMPO, C. B., FREITAS BUENO, A., et al. Biological characteristics of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) for three consecutive generations under different temperatures: understanding the possible impact of global warming on a soybean pest. *Bulletin of Entomological Research*, v.102, p.285-292, 2012.

GENTY, P. Morphologie et biologie d'un lepidoptere defoliateur du palmier a huile en Amerique latine, *Stenoma cecropia* Meyrick. *Oléagineux* 33: 421-427. 1978.

IBRAHIM, Y., TUCK, H. C., & CHONG, K. K. Effects of temperature on the development and survival of the bagworms *Pteroma pendula* and *Metisa plana* (Lepidoptera: Psychidae). *Journal of Oil Palm Research*, v.25, p.1-8, 2013.

JERVIS, M. A., & COPLAND, M. J. W. The life cycle. *Insect Natural Enemies, Practical Approaches to Their Study and Evaluation* (eds. M. Jervis & N. Kidd), Chapman and Hall, London, 1996. p. 63-161.

LOGAN, J. A., WOLLKIND, D. J., HOYT, S. C., et al. An analytic model for description of temperature dependent rate phenomena in arthropods. *Environmental Entomology*, v.5, 1133-1140. 1976.

MARTÍNEZ, L. C. & PLATA-RUEDA, A. Lepidoptera vectors of Pestalotiopsis fungal disease: first records in oil palm plantations from Colombia. *International Journal of Tropical Insect Science*, v33, p.239-246, 2013.

MARTÍNEZ, L. C., PLATA-RUEDA, A., ZANUNCIO, J. C., et al. *Leucothyreus femoratus* (Coleoptera: Scarabaeidae): feeding and behavioral activities as an oil palm defoliator. *Florida Entomologist*, v.96, p. 55-63, 2013.

NECHOLS, J. R., TAUBER, M. J., TAUBER, C. A., et al. Adaptations to hazardous seasonal conditions: dormancy, migration, and polyphenism, In C. B. Huffaker and A. P. Gutierrez [eds.], *Ecological Entomology*. Wiley, New York, 1999. p. 159-200

SOUTHWOOD, T. R. E., & HENDERSON, P. A. *Ecological Methods* (3rd Edition). Blackwell Science, Oxford. 575 pp. 2000.

TAYLOR, F. Sensitivity of physiological time in arthropods to variation of its parameters. *Environmental Entomology*, v.11, p.573-577, 1982.

PRODUTOS NATURAIS E INIBIÇÃO DO FUNGO SINBIONTE *Leucoagaricus gongylophorus* de FORMIGAS CORTADEIRAS ⁽¹⁾

Isabel Moreira da Silva², Wagner Calixto de Castro Morais³, Terezinha Maria Castro Della Lucia⁴,
Bruno Pandelo Brugger⁵, José Cola Zanuncio⁶

¹ Trabalho executado com recurso CAPES

² Doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, ibelmoreira@yahoo.com.br

³ Doutorando em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, wagnercalixto@florestal.eng.br

⁴ Professora titular, Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, tdllucia@ufv.br

⁵ Doutorando em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, brunopb2002@yahoo.com.br

⁶ PhD Professor titular, Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, zanuncio@ufv.br

RESUMO: Formigas cortadeiras do gênero *Atta*, pragas agrícolas importantes, apresentam vasta distribuição geográfica e são de difícil controle. Estas espécies vivem em simbiose com o fungo *Leucoagaricus gongylophorus* Singer (Möller) (Leucocoprineae: Agaricaceae), sua principal fonte nutricional, e oferecem condições para o desenvolvimento desse microorganismo. Essa relação é crucial para a sobrevivência da colônia e a morte do fungo leva o formigueiro ao colapso. Extratos botânicos de coentro, *Coriandrum sativum*, e hortelã, *Mentha piperita*, possuem ação formicida, porém seus efeitos sobre fungos simbiotes de formigas cortadeiras não são conhecidos. O objetivo foi determinar os efeitos desses extratos botânicos no fungo simbiote de formigas-cortadeiras, *L. gongylophorus*. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Formigas-Cortadeiras da Universidade Federal de Viçosa em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. O fungo, *L. gongylophorus*, foi cultivado em meio de cultura misturado a três concentrações dos extratos das plantas (25, 50 e 100 mg/ml). A redução da biomassa fúngica, respectivamente, nas concentrações de 25, 50 e 100 mg/mL foi de 23, 27 e 100% para os extratos de *C. sativum* e de 96, 99 e 100% para os de *M. piperita*. Os extratos de *C. sativum* e *M. piperita* reduziram o crescimento do fungo *L. gongylophorus* em laboratório.

Palavras-chave: extrato botânico, Formicidae, formiga cortadeira, fungo, simbiose

INTRODUÇÃO

Formigas forrageiras (Formicidae: Myrmicinae: Attini) cultivam fungos no interior de seus ninhos, mantendo relação simbiótica obrigatória (Quinlan & Cherrett, Pagnocca et al., 1996). A grande dispersão e o forrageamento tornam esses insetos importantes, principalmente no Brasil, em regiões agrícolas e florestais (Zanuncio et al., 2002, 2010). A biomassa de folhas cortada por formigas *Atta* spp. e *Acromyrmex* spp. tornam essas espécies uma das principais pragas de cultivos florestais no Brasil (Zanuncio et al., 2003, 2004; Ribeiro et al., 2008).

O fungo *Leucoagaricus gongylophorus* Singer (Möller) (Leucocoprineae: Agaricaceae) é a principal fonte nutricional para formigas cortadeiras e tem como função digerir polissacarídeos do material vegetal para formas monoméricas de açúcares mais palatáveis para formigas (Quinlan & Cherrett 1979). A relação entre fungos e formigas ocorre há, pelo menos, 50 milhões de anos e é crucial para a colônia. A ação de substâncias tóxicas sobre *L. gongylophorus* constitui uma forma de combate às formigas cortadeiras, pois após a eliminação desse fungo leva esses insetos à morte (Ribeiro et al., 1998).

Formigas cortadeiras são controladas, principalmente, com inseticidas sintéticos (Zanuncio et al., 1999), porém medidas alternativas de controle devem ser priorizadas para reduzir a contaminação ao agrossistema, a organismos não alvos e a intoxicação ao aplicador e ao consumidor pelo uso indiscriminado e sem controle dos inseticidas sintéticos.

A flora brasileira é rica e diversificada, com imenso potencial para a obtenção de compostos secundários compatíveis com sistemas agroecológicos. A utilização de metabólitos de plantas é uma perspectiva mais limpa para o controle de pragas nos mais diferentes ambientes (Scravoni et al., 2005). Substâncias vegetais, com atividade fungicida contra formigas, têm sido pesquisadas para o Manejo Integrado desses insetos (Ribeiro et al., 1998, Bigi et al., 2004, Bueno et al., 2005).

Extratos botânicos e óleos essenciais têm potencial para o controle de formigas cortadeiras (Bigi et al., 2004, Bueno et al., 2005, Scravoni et al., 2005). Extratos de *Ageratum conyzoides* (Asteraceae) e *Mentha piperita* (Lamiaceae), aplicado topicamente em formigas cortadeiras ou incorporadas em sua dieta artificial, foram tóxicos para esses insetos (Ribeiro et al., 2008). O extrato de *Coriandrum sativum* (Apiaceae) apresentou toxicidade semelhante a este organismo (MM Ribeiro, comunicação pessoal), mas seus efeitos no fungo *L. gongylophorus* são desconhecidos. Ninhos de formigas cortadeiras podem ser controlados com a eliminação de seu fungo simbionte com produtos naturais com ação inseticida ou fungicida e sua toxicidade as formigas pode potencializar o controle.

Objetivo foi determinar os efeitos tóxicos de extratos de coentro e hortelã ao fungo simbionte, *L. gongylophorus*, de formigas cortadeiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas de coentro (*C. sativum*) e de hortelã (*M. piperita*) foram retiradas dessas plantas nas fases vegetativa em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. A partir de várias amostras, 500g de folhas de cada espécie de plantas foram secas a 40°C durante 24h. Após esse período, as amostras foram esmagadas e transferidas para Erlenmeyer (200ml) para extração com hexano por 48h. A solução de hexano foi filtrada, concentrada em um evaporador rotativo sob baixa pressão e temperatura (<50°C) e armazenada em geladeira antes dos testes biológicos. O fungo *L. gongylophorus* foi isolado de três colônias da formiga-cortadeira *Atta sexdens rubropilosa* Forel (Hymenoptera: Formicidae). Fragmentos estéreis de micélio do fungo foram transferidos para placas de Petri contendo meio de cultura (Pagnocca et al., 1990) e mantidos em incubadora a 26 ± 2°C e 70 ± 10,8% de umidade.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os tratamentos foram representados por três concentrações de cada extrato de planta (25, 50 e 100 mg por mL de diclorometano) e dois controles com 10 repetições. Três discos do fungo foram colocados por repetição. Os controles foram: (1) discos de fungos em placas de Petri contendo apenas a cultura e discos fúngicos em placas de Petri contendo a cultura e 1 mL de diclorometano. Um mL de cada extrato foi misturado com 9 mL de meio de cultura em câmara de fluxo laminar (Pagnocca et al., 1990). Esta mistura foi vertida em placas de Petri (100 milímetros × 20 mm) com três discos de 1 cm de diâmetro com *L. gongylophorus* em laboratório. As placas foram seladas com filme plástico e incubadas a 26 ± 2°C e 70% ± 10,8 umidade por 30 dias sem luz. Após esse período, os micélios de *L. gongylophorus* foram recolhidos, secos a 40°C durante 48h e pesados numa balança de precisão.

Os valores das massas do micélio do fungo foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste Tukey em nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos de hortelã e coentro diminuíram o crescimento de *L. gongylophorus*, mas isto variou com a concentração dos mesmos (P <0,01). A adição do solvente diclorometano não afetou o crescimento de *L. gongylophorus* com valores da massa do micélio para coentro e menta, respectivamente, de 18,61 ± 3,9 e 19,58 ± 0,55 mg para o controles 1 (meio de cultura) e 16,19 ± 2,67 e 20,3 ± 0,78 mg para o controle 2 (meio de cultura + solvente diclorometano).

O extrato de hortelã, em todas as concentrações, inibiu o crescimento do fungo *L. gongylophorus*, com crescimento de 0,78 ± 0,21, 0,19 ± 0,01 e 0,0 mg de micélio nas concentração

de 25, 50 e 100 mg/ml respectivamente. A inibição de *L. gongylophorus* por hortelã foi semelhante a relatada para *Aspergillus fumigatus* (Trichocomaceae) em grãos de milho tratados com o óleo essencial dessa planta (Montes-Belmont & Carvajal, 1998). O elevado grau de inibição de *L. gongylophorus* pelo extrato de hortelã supera os resultados obtidos com extratos de óleo de sementes de *Citrus limon* (Rutaceae) (Ribeiro et al., 1998) e com extrato hexânico de folhas de *Ricinus comunis* (Euphorbiaceae) (Bigi et al., 2004).

As concentrações de 25 mg/ml e 50 mg/ml do extrato de coentro teve baixo efeito na inibição do crescimento do *L. gongylophorus* com a presença de $14,33 \pm 1,94$ mg e $13,50 \pm 1,78$ mg de micélio, valores semelhantes aos controles 1 ($18,61 \pm 3,9$) e ao controle 2 ($16,19 \pm 2,67$). O extrato dessa planta na concentração de 100 mg/ml inibiu, totalmente o crescimento de *L. gongylophorus*. Indicando que a redução do crescimento do fungo é dependente da concentração desse extrato. Os extratos de coentro, em concentrações inferiores, a 25 mg/mL também, não reduziu o crescimento de outros fungos patogênicos como *Aspergillus flavus*, *Aspergillus ochraceus* e *Aspergillus versicolor* (Trichocomaceae) (Hitokoto et al., 1980, Basílico & Basílico, 1999).

A concentração de 100 mg/ml dos extratos de hortelã e coentro inibiram completamente o desenvolvimento do fungo *L. gongylophorus*, levando-o à morte. Isto concorda com o relatado para compostos secundários de *Virola sebifera* e *Otoba parvifolia* (Myristicaceae) nesse fungo, sendo as substâncias sesamina e epigalgravina responsáveis por isto (Pagnocca et al., 1996). O isolamento e uso de substâncias bioativas da hortelã e coentro pode aumentar a eficiência de inibição do desenvolvimento de *L. gongylophorus*. Os principais constituintes do óleo de hortelã são acetato de mentil, mentol, menthofuran, menthone, 1,8 cineol e α -limoneno, cujas concentrações dependem das práticas de cultivo dessa planta (Scravoni et al., 2005). Esses compostos podem estar envolvidos na bioatividade das plantas contra o fungo simbiote das formigas cortadeiras.

A redução da biomassa de *L. gongylophorus* pelo extrato de hortelã foi de 0% na testemunha (meio cultura + diclorometano), 96% com 25 mg/mL, 99% a 50 mg/mL e 100% a 100 mg/mL. O coentro reduziu a biomassa desse fungo em 23% a 25 mg/mL, 27% a 50 mg/mL e 100% a 100 mg/mL, sendo os dois primeiros valores semelhantes aos da testemunha, de 13%.

CONCLUSÕES

Os extratos de hortelã e coentro inibiram o crescimento do fungo *L. gongylophorus*, na concentração de 100 mg/ml e, por isto, tem potencial para testes em iscas para o controle de formigas cortadeiras.

As porcentagens de inibição do crescimento da biomassa do fungo *L. gongylophorus* foram altas com todas as concentrações do extrato de hortelã.

AGRADECIMENTOS

Ao “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)” e a “Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASÍLICO, M.Z. & BASÍLICO, J.C. Inhibitory effects of some spice essential oils on *Aspergillus ochraceus* NRRL 3174 growth and ochratoxin A production. Letters in Applied Microbiology, v.29, p.238-241, 1999.

BIGI, M.F.M.A.; TORKOMIAN, V.L.V.; GROOTE, S.T.C.S. et al. Activity of *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) and ricinine against the leafcutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) and the symbiont fungus *Leucoagaricus gongylophorus*. Pest Management Science,

v.60, p.933-938, 2004.

BUENO, F.C.; GODOY, M.P.; LEITE, A.C. et al. Toxicity of *Cedreia issilis* to *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera:Formicidae) and its symbiotic fungus. *Sociobiology*, v.45, p.1-11, 2005.

HITOKOTO, H.; MOROZUMI, S.; WAUKE, T. et al. Inhibitory effects of spices on growth and toxin production of toxigenic fungi. *Applied and Environmental Microbiology*, v.39, p.818-822, 1980.

MONTES-BELMONT, R. & CARVAJAL, M. Control of *Aspergillus flavus* in maize with plant essential oils and their components. *Journal of Food Protection*, v.61, p.616-619, 1998.

PAGNOCCA, F.C.; SILVA, O.A.; HEBLING-BERALDO, M.J.A. et al. Toxicity of sesame extracts to the symbiotic fungus of leaf-cutting ants. *Bulletin of Entomological Research*, v.80, p.349-352, 1990.

PAGNOCCA, F.C.; RIBEIRO, S.B.; TORKOMIAN, V.L.V. et al. Toxicity of lignans to symbiotic fungus of leaf-cutting ants. *Journal of Chemical Ecology*, v. 22, p.1325-1330, 1996.

QUINLAN, R.J. & CHERRETT, J.M. The role of fungus in the diet of the leaf-cutting ant *Atta cephalotes* (L.). *Ecological Entomology*, v.4, p. 151-160, 1979.

RIBEIRO, S.B.; PAGNOCCA, F.C.; VICTOR, S.R. et al. Activity of sesame leaf extracts against the symbiotic fungus of *Atta sexdens* L. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.27, p. 421-425, 1998.

RIBEIRO, M.M.R.; DELLA LUCIA, T.M.C.; BACCI, L. et al. Effect of plant extracts on survival of leaf-cutting ant workers (Hymenoptera:Formicidae). *Sociobiology*, v.52, p.387-398, 2008.

SCRAVONI, J.; BOARO, C.S.F.; MARQUES, M.O.M. et al. Yield and composition of the essential oil of *Mentha piperita* L. (Lamiaceae) grown with biosolid. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v.17, p.345-352, 2005.

ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J.C., VILELA, E.F. Level of economic damage for leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in *Eucalyptus* plantations in Brazil, v.42, p.433-442, 2003.

ZANUNCIO, J. C.; ZANUNCIO, T.V.; PEREIRA, J.M.M. et al. Controle de *Atta laevigata* (Hymenoptera: Formicidae) com a isca Landrin-F, em área anteriormente coberta com *Eucalyptus*. *Ciência. Rural*, v.29, p.573-576, 1999.

ZANUNCIO, J.C.; LOPES, ET; ZANETTI, R. et al. Spatial distribution of nests of the leaf cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) in plantations of *Eucalyptus urophylla* in Brazil. *Sociobiology*, v.39, p.231-242, 2002.

ZANUNCIO, J.C., LOPES, E.T., LEITE, H.G. et al. Sampling methodologies for monitoring the number and area of colonies of leaf cutting ants in *Eucalyptus plantations* in Brazil. *Sociobiology*, v.44, p.337-344, 2004.

ZANUNCIO, A.J.V; ZANUNCIO, J.C.; MAYHÉ-NUNES, A.J. et al. Occurrence of *Atta laevigata* (Hymenoptera: Formicidae) in the South of Espírito Santo State, Brazil. Recently introduced or endangered species? *Sociobiology*, v.56, p.559-564, 2010.

TEMPERATURA E DESENVOLVIMENTO NINFAL DE *Podisus distinctus* (DALLAS) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) ⁽¹⁾

Juliana Mendonça Campos², Teresinha Vinha Zanuncio³, Angelica Plata-Rueda⁴, José Eduardo Serrão⁵ e José Cola Zanuncio⁶

¹ (Trabalho executado com recursos CNPq, FAPEMIG)

² Pós-Graduanda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, mendonca.campos@ufv.br

³ Pós-Doutorada da Sociedade de Investigações Florestais, Universidade Federal de Viçosa-MG, tvzanuncio@ufv.br

⁴ Pós-Doutoranda em Entomologia – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, angelicaplata@yahoo.com.mx

⁵ Professor Titular Biologia Geral – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, jeserrão@ufv.br

⁶ Professor Titular – Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG, zanuncio@ufv.br

RESUMO: Um ambiente ótimo para criação massal de insetos é essencial para se obter a maior quantidade de indivíduos com custos baixos de produção. O efeito de cinco temperaturas (17,0 °C; 21,0 °C; 25,0 °C; 29,0 °C e 33,0 °C) na sobrevivência e no desenvolvimento ninfal do percevejo predador *Podisus distinctus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) foi avaliado em laboratório. Cem ovos de *P. distinctus* foram utilizados por tratamento, com cinco repetições, cada uma com 20 ovos. O período de incubação de ovos desse predador diminuiu com o aumento da temperatura, sendo menor de zero como menor que zero a 29,0 °C e temperatura letal de 33,0 °C. A falta de eclosão de ninfas mostra que o limite térmico superior dessa espécie está entre essas temperaturas. A temperatura ótima para a viabilidade de ovos foi de 23,7 °C. Ninfas de *P. distinctus* completaram seu desenvolvimento entre 17,0 °C e 29,0 °C com temperatura ótima de 26,3 °C e maior viabilidade ninfal em temperaturas intermediárias 19,0 °C e 25,0 °C. A temperatura ótima, para a criação desse predador, situa-se entre 25,0 °C e 27,0 °C.

Palavras-chave: criação massal, faixa de temperatura, percevejo predador

INTRODUÇÃO

Espécies da família Pentatomidae são inimigos naturais de pragas em culturas importantes (Medeiros et al., 2003; Zanuncio et al., 2006), como de eucalipto e, por isto, são criadas para liberação em programas de controle biológico (Zanuncio et al., 1993, 2001).

Os parâmetros desenvolvidos com estudos térmicos têm sido utilizados para otimizar condições ambientais de criação massal (Molina Rugana et al., 1997; Son et al., 2012), prevenir variações populacionais de insetos (Wilstermann & Vidal, 2013) e criação de agentes de controle biológico (Saavedra et al., 1997; Wang et al., 2012). O conhecimento das faixas ideais de temperatura são, também, importantes para avaliar a duração dos estágios imaturos de insetos (Champlain & Butler, 1967).

Podisus distinctus predadoras lagartas desfolhadoras de eucalipto e a temperatura afeta, diretamente, esse predador. O objetivo deste estudo foi determinar níveis adequados de temperatura para otimizar criação massal desse predador.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Controle Biológico (LCBI) do Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária (BIOAGRO) do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais.

Ovos de *P. distinctus* foram obtidos de criação massal do (LCBI). Cem ovos desse predador, por tratamento, foram mantidos em cinco placas de Petri contendo, cada uma, 20 ovos e um

chumaço de algodão umedecido (Dumbar & Bacon, 1972; Legaspi & O'Neil, 1993).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos caracterizados pelas temperaturas de 17,0 °C; 21,0 °C; 25,0 °C; 29,0 °C e 33,0 °C, com variação de $\pm 0,2$ °C; fotofase de 12 horas e umidade relativa de $65,0 \pm 10,0\%$.

A eclosão de ninfas foi observada, diariamente, e estas mantidas na própria placa onde os ovos estavam acondicionados. Ninfas de segundo estágio de *P. distinctus* foram individualizadas em placas de Petri com cinco repetições, cada uma com 10 ninfas, totalizando 50 ninfas/tratamento. Estas ninfas receberam vagens verdes de feijão e pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) e um chumaço de algodão umedecido foi colocado em cada placa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ninfas de *P. distinctus* não eclodiram a 33 °C. A viabilidade de ovos decresceu entre 17,0 °C (81,0%) e 25,0 °C (53,0%) e aumentou entre 25,0 °C e 29,0 °C para 78,0%. O período embrionário, também, decresceu com o aumento da temperatura, maior a 17,0 °C (15,4 dias) e menor a 29,0 °C (3,0 dias), de forma semelhante ao relatado para outros predadores. *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisulabidae) apresentou período de incubação de ovos entre 18,7 dias a 20,0 °C e 6,9 dias a 33,0 °C (Lemos et al., 1998). *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) e *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) apresentaram menor período embrionário a 29,0 °C (Didonet et al., 1995).

Podisus distinctus completou seu desenvolvimento ninfal entre 17,0 °C (81,6 dias) e 29,0 °C (18,2 dias) com decréscimo desse período com o aumento da temperatura até 26,3 °C. Isto mostra que esta temperatura pode ser considerada a ótima para o período ninfal desse predador. Outras espécies, como *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae), as ninfas se desenvolvem na faixa de 18,4 °C - 32,7 °C (Baek et al., 2014).

A viabilidade da fase ninfal de *P. distinctus* apresentou valores ótimos em temperaturas extremas (27,9% a 17,0 °C e 58,3% a 29,0 °C) que em intermediárias (84,1% a 21,0 °C e 76,6% a 25,0 °C) indicando que a viabilidade das ninfas não foi afetada pela temperatura, entretanto, são diferentes das temperaturas que influenciam a duração do período ninfal. *Podisus maculiventris* obteve o menor período ninfal a 27,0 °C, completando esse período entre 19,0 °C e 30,0 °C (De Clercq & Degheele, 1992). O período ninfal de *P. maculiventris* diminuiu de 48,9 dias a 19,0 °C para 18,9 dias a 30,0 °C, sem eclosão de ninfas a 33,0 °C, enquanto *Podisus sagitta* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) apresentou maior período ninfal (51,9 dias) a 19,0 °C e menor (16,9 dias) a 33,0 °C, com maior mortalidade em temperaturas mais elevadas. Os limiares mínimos para o desenvolvimento da fase ninfal e de ovo a adulto de *P. nigrispinus* foi de 12,1°C e 12,7 °C e, no intervalo de 10,0-20,0 °C, somente 7,0 % das ninfas atingiram a fase adulta (Torres et al., 1998).

A viabilidade dos estádios I, III, IV e V de *P. distinctus* foi semelhante nas diversas temperaturas, indicando que esse predador apresenta boa rusticidade e pode sobreviver em diferentes condições, além de poder ser criado e liberado durante todo o ano em programas de controle biológico. No entanto, isto precisa ser mais bem estudado, pois outros pesquisadores têm mostrado resultados divergentes, com aumento da mortalidade ninfal de percevejos predadores em valores extremos de temperatura e sobrevivência mais alta em temperaturas intermediárias (De Clercq & Degheele, 1992; Zanuncio et al., 1992; Lemos et al., 1998).

Podisus distinctus apresentou menor desempenho a 17,0 °C, maior duração do ciclo de vida, de forma semelhante ao mostrado para *P. nigrispinus* e *S. cincticeps*, nos quais o ciclo de vida foi maior em temperaturas mais baixas (Didonet et al., 1995).

CONCLUSÕES

Os extremos das faixas de temperatura analisados são desfavoráveis a ninfas, entretanto, mantem a viabilidade de ovos e permite retardar ou acelerar a obtenção de ninfas *P. distinctus*.

A viabilidade ninfal indica que *P. distinctus* tem boa rusticidade, característica esperada em campo, pois pode ser criado e liberado durante o ano todo, em programas de controle biológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAEK, S., SON, Y., PARK, Y. Temperature-dependent development and survival of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae): implications for mass rearing and biological control. *Journal of Pest Science*, v. 87, n. 2, p. 331-340, 2014.

CHAMPLAIN, R. A., BUTLER J R., G. D. Temperature effects on development of the egg and nymphal stages of *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae). *Annals of the Entomological Society of America*, v. 60, p. 519-521, 1967.

DIDONET, J., ZANUNCIO, J. C., SEDIYAMA, C. S. Desenvolvimento e sobrevivência ninfal de *Podisus nigrispinus* (Dallas) e *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera, Pentatomidae) em diferentes temperaturas. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, n. 3, p. 513-518, 1995.

DE CLERCQ, P., DEGHEELE, D. Development and survival of *Podisus maculiventris* (Say) and *Podisus sagitta* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae) at various constant temperatures. *Canadian Entomologist*, v. 124, n. 1, p. 125-133, 1992.

DUNBAR, D. M., BACON, O. G. Feeding, development and reproduction of *Geocoris puncticeps* (Heteroptera: Lygaeidae) on eight diets. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 65, n. 4, p. 892-895, 1972.

LEGASPI, J. C., O'NEIL, R. J. Life history of *Podisus maculiventris* given low numbers of *Epilachna varivestis* as prey. *Environmental Entomology*, v. 22, n. 5, p. 1192-1200, 1993.

LEMONS, W. P., MEDEIROS, R. S., RAMALHO, F. S. Influência da temperatura no desenvolvimento de *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera: Anisolabidae) predador de bicudodo- algodoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Piracicaba*, v. 27, n. 1, p. 67-76, 1998.

MEDEIROS, R.S., RAMALHO, F. S., ZANUNCIO, J. C., SERRÃO, J. E. Effect of temperature on life table parameters of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. *Journal of Applied Entomology*, v.127, n.4, p.209-213, 2003.

MOLINA RUGAMA, A. J., ZANUNCIO, J. C., TORRES, J. B., ZANUNCIO, T. V. Longevidad y fecundidade de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) e frijol. *Revista de Biología Tropical*, v. 45, p.1125-1130, 1997.

SAAVEDRA, J. L.D, ZANUNCIO, J. C., ZANUNCIO, T. V., GUEDES, R. N. C. Prey capture ability of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) reared for successive generations on a meridic diet. *Journal of Applied Entomology*, v.121, n.1-5, p.327-330, 1997.

SON, Y., NADEL H., BAEK, S., JOHNSON, M. W., MORGAN, D. J. W. Estimation of developmental parameters for adult emergence of *Gonatocerus morgani*, a novel egg parasitoid of the glassywinged sharpshooter, and development of a degree-day model. *Biological Control*, v. 60, p. 233-240, 2012.

TORRES, J. B., ZANUNCIO, J. C., MOURA, M. A. The predatory stinkbug *Podisus nigrispinus*: biology, Ecology and augmentative releases for lepidoperan larval control in Eucalyptus in Brazil. *Biocontrol News and Information*, v.27, n.15, p.1-18, 2006.

TORRES, J. B., ZANUNCIO, J. C., OLIVEIRA, H. N. Nymphal development and adult reproduction of the stinkbug predator *Podisus nigrispinus* (Het. , Pentatomidae) under fluctuating temperatures. *Journal Applied of Entomology*, v. 122, n. 9/10, p. 509-514, 1998.

WANG, X. G., LEVY K., SON Y., JOHNSON M.W., DAANE K. M. Comparison of the thermal performance between a population of the olive fruit fly and its co-adapted parasitoids. *Biological Control*, v. 60, p. 247–254, 2012.

WILSTERMANN, A., VIDAL, S. Western corn rootworm egg hatch and larval development under constant and varying temperatures. *Journal of Pest Science*, v. 86, p. 419–428, 2013.

ZANUNCIO, J. C.; DIDONET, J.; SANTOS, G. P. Determinação da idade ideal para acasalamento de fêmeas de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) visando uma criação massal. *Revista Árvore*, v. 16, n. 3, p. 362-367, 1992.

ZANUNCIO, J.C., GUEDES, R. N.C., ZANUNCIO, T. V. Species richness and abundance of defoliating Lepidoptera associated with *Eucalyptus grandis* in Brazil and their response to plant age. *Austral Ecology*, v.26, n.6, p.582 -589, 2001.

ZANUNCIO, J. C., LEMOS, W. P., LACERDA, M. C., ZANUNCIO, T. V., SERRÃO, J. E. Age-Dependent fecundity and fertility life tables of the predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera:Pentatomidae) under field conditions. *Journal of Economic Entomology*, v.99, n.2, p.401-407, 2006.

VIVÊNCIAS E INTERAÇÕES ENTRE FAMÍLIAS AGRICULTORAS DO ENTORNO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ⁽¹⁾

Ana Eurica de Oliveira Mendes²; Cristine Carole Muggler³; Irene Maria Cardoso⁴; Michele Tidisco Padovani⁵; Angélica da Silva Lopes⁶

¹ Trabalho executado com recursos da CAPES e do CNPq

² M.Sc. - Universidade Federal de Viçosa, ana.eurica@ufv.br

³ D.Sc., Professor - Universidade Federal de Viçosa, cmuggler@ufv.br

⁴ D.Sc., Professor - Universidade Federal de Viçosa, irene@ufv.br;

⁵ Pós-Graduando em Solos - Universidade Federal de Viçosa, michele.padovani@ufv.br

⁶ Engenheira Agrônoma - Universidade Federal de Viçosa, angelicalopes.solos@gmail.com

Resumo: O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) é uma unidade de conservação integral, localizada em Minas Gerais, criada para proteger um fragmento do bioma mata atlântica. No seu entorno, residem famílias agricultoras que participaram do processo de criação do PESB e da transição agroecológica, hoje existente em várias comunidades de alguns municípios, dentre eles Araponga. O objetivo deste trabalho foi conhecer e discutir as práticas de manejo adotadas pelas famílias agricultoras do entorno do PESB. Foram realizados, intercâmbios e Círculos de Cultura com as famílias agricultoras de Araponga e Pedra Bonita para discussão das práticas de manejo adotadas. As práticas de manejo agroecológicas adotadas pelas famílias agricultoras de Araponga possibilita o manejo adequado dos solos, a proteção de áreas degradadas com práticas inadequadas, diversifica a produção agrícola e contribui para o fortalecimento das famílias agricultoras. A conquista coletiva de terras empoderou as famílias e permitiu maior autonomia no uso das terras, por meio do princípio da coletividade. Algumas práticas adotadas pelas famílias agricultoras de Matipó como agrotóxicos, solo descoberto e fogo influenciam na qualidade de vida e afetam os ecossistemas. O diálogo entre as famílias com diferentes experiências de práticas de manejo possibilitou discussão e problematização para uma melhor qualidade de vida e uma produção.

Palavras-Chave: ecossistema, agroecologia, manejo, famílias agricultoras.

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) é uma unidade de conservação (UC) de proteção integral com uma área de 14.984 ha, criado em 1996 (Decreto nº 38.319 de 27 de julho) e está situado no Maciço Mantiqueira, mesorregião da Zona da Mata de Minas Gerais (Engevix, 1995). A região do parque abrange os municípios de Araponga, Sericita, Pedra Bonita, Divino, Fervedouro, Miradouro, Muriaé e Ervália. A UC foi criada com o objetivo de proteger um fragmento do bioma Mata Atlântica. O relevo e a altitude variam entre 1.000 e 1.995m, exerce importante influência nas características climáticas do parque, ao amenizaras temperaturas e criam um clima tipicamente serrano nas regiões mais elevadas (Engevix, 1995). A área do parque constitui importante refúgio para espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção e contém nascentes de rede hidrográfica que compreende as bacias do rio Doce e do Paraíba do Sul (SEMAD, 2007).

O processo de criação do PESB ocorreu de forma inovadora com a participação dos agricultores do entorno. A mobilização dos agricultores neste processo, contou com a iniciativa do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, do Centro de Tecnologias Alternativas e da Universidade Federal de Viçosa e contou com a participação do Instituto Estadual de Florestas. Durante o processo de criação do parque, realizou-se um diagnóstico rural participativo onde os agricultores apontaram dois problemas principais: enfraquecimento das terras e a criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Deste modo, foi necessário buscar ações que garantissem a criação do Parque, mas de forma a garantir a permanência dos agricultores do entorno e o “fortalecimento das terras”,

devido, por exemplo, ao uso de técnicas convencionais de manejo dos solos (Cardoso & Ferrari, 2006). A experimentação participativa de sistemas agroflorestais (SAFs) foi uma alternativa utilizada, como forma de fortalecimento das terras.

A experimentação participativa dos SAFs fortaleceu o processo de transição agroecológica em município do entorno do parque, como, por exemplo, em Araponga, que possui experiências consolidadas de transição agroecológica. Entretanto, a experimentação participativa não se realizou em todos os municípios do entorno do parque, o que não possibilitou mudanças das técnicas convencionais de manejo do solo. O uso das práticas convencionais pode acarretar alguns problemas como erosão, enfraquecimento das terras, contaminação pelo uso de agrotóxicos e perda da biodiversidade pelo uso do fogo.

Nos levantamentos de controle de incêndios constatou-se que Pedra Bonita, um município que não participou do processo da experimentação participativa dos SAFs, apresentou maior frequência de incêndios florestais do que outros municípios como o de Araponga. O objetivo deste trabalho foi conhecer e discutir as práticas de manejo adotadas pelas famílias agricultoras do entorno do PESB, dos municípios de Araponga e Pedra Bonita.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foram realizadas reuniões com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pedra Bonita, para apresentar a proposta e ver se a comunidade tinha o interesse de participar. Após as reuniões iniciais, foram agendadas algumas visitas, para entrevistas com alguns agricultores da comunidade. A fim de conhecer e aprofundar a discussão sobre as práticas de manejo dos agricultores foram realizados intercâmbios agroecológicos nas comunidades rurais, São Joaquim e Matipó, municípios Araponga e Pedra Bonita, respectivamente. Os intercâmbios são encontros para discussão e problematização de questões vivenciadas pelos participantes a partir da construção de um ambiente de interação entre estes (Sosa et al., 2011).

Os intercâmbios são realizados com os seguintes passos: Mobilização, mística de abertura, apresentação dos participantes, história da família/comunidade, caminhada pela propriedade com a coleta de um objeto significativo e/ou oficinas, círculo de cultura que é um momento de socialização das observações feitas durante a caminhada. O Círculo de Cultura é uma metodologia que busca trabalhar em círculo com os participantes e constitui um espaço de socialização, onde todos podem expor suas ideias e, ao final, estas são agrupadas (Freire, 1986). Depois é realizada a trocas de sementes e mudas, informes e encaminhamentos, mística de encerramento e a mesa da partilha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizou-se três intercâmbios entre as famílias agricultoras dos municípios de Araponga e Pedra Bonita. O primeiro intercâmbio foi realizado na propriedade da família de agricultores Paulinho e Fia, que residem na comunidade de São Joaquim. A discussão sobre a conquista de terra de forma coletiva desta e de outras famílias do município de Araponga foi inovador para as famílias de Matipó e despertou o interesse em adotar este processo na comunidade. Este movimento de conquista de terra em conjunto trouxe para as famílias agricultoras a certeza da liberdade e da dignidade como espaço de trabalho, produção e soberania (Rambaud, 1982).

O manejo do solo adotado pela família, com o cercamento e plantio de árvores no entorno das nascentes, manutenção da cobertura do solo, a não utilização de agrotóxicos e uso dos SAFs, possibilitou a recuperação do solo que era degradado no ato de sua conquista. A adoção dos SAFs como forma do manejo dos solos possibilita a diversificação da produção e a reversão da degradação do solo provocada pela utilização de práticas agrícolas inadequadas ao longo dos anos (Cardoso & Ferrari, 2006).

Após a discussão inicial foi realizada uma caminhada transversal pela propriedade com a

coleta dos elementos para socialização no Círculo de Cultura que permitiu a problematização coletivamente do que representa cada elemento para as famílias. Os elementos foram agrupados em categorias: medicinal (carqueja, melão de São Caetano, algodão, cana-de-macaco, quitoco ou alfavaca e milho de palha roxa); alimentação (manga, laranja, limão, quiabo e castanha mineira); fonte de renda (café, laranja e limão); e funções ambientais (ingá, piteira e quaresmeira, solo, pedra e água). Este momento representa uma vivência participativa com ênfase no diálogo e propicia uma reflexão-ação na elaboração coletiva de uma proposta que é sistematizada (Freire, 1986).

O segundo intercâmbio foi realizado na propriedade da família dos agricultores Silas e Dazinha. Neste intercâmbio foi discutido e problematizado o manejo do solo com práticas agroecológicas e algumas práticas das famílias agricultoras de Matipó, como a utilização de agrotóxicos, Roundup, capina e fogo. Estas práticas afetam a qualidade de vida da população e acarretam prejuízos sociais e econômicos para as famílias agricultoras. Segundo os agricultores, o uso dos agrotóxicos e fogo é prejudicial para os animais, o solo e a água, e conseqüentemente prejudica a qualidade de vida. O uso de agrotóxicos oferece risco para a saúde humana e contamina as águas superficiais e subsuperficiais e provoca impactos nos ecossistemas (Veiga et al., 2006). O uso do fogo provoca mudanças nas taxas de infiltração e umidade e na quantidade de matéria orgânica (Redin, et al., 2011), e podem se transformar em incêndios florestais. Os incêndios provocam perda de espécies da fauna e flora e alteram significativamente a dinâmica das florestas (Bontempo, 2011).

O terceiro intercâmbio foi realizado na propriedade da família dos agricultores Almir e Maria. Durante este intercâmbio foi discutido a afetividade com a terra e a transformação da prática a partir de outras vivências. Uma prática problematizada foi a manutenção da cobertura do solo que impediu o impacto direto das gotas de chuva no solo diminuindo a erosão do solo, em consequência, protegendo as fontes de água de assoreamento.

Um sistema de manejo agroecológico capaz de manter o solo coberto é o SAFs que contribui para o manejo mais adequado dos solos, estimula a recuperação de áreas degradadas, além de potencializar os serviços ecossistêmicos e contribuir para a diversificação da produção agrícola. Isto possibilita o fortalecimento dos agricultores pela diversificação dos produtos para o consumo na propriedade e para a comercialização, aumenta assim a segurança alimentar e a renda familiar (Souza, 2006).

CONCLUSÕES

Os intercâmbios agroecológicos possibilitaram a interação e a troca de conhecimentos entre as famílias agricultoras das comunidades de Matipó e São Joaquim. As trocas de experiências entre os agricultores promoveram diálogos e despertaram os olhares para o cuidado com os solos e com a natureza. As discussões e reflexões possibilitaram a visualização dos impactos ambientais causados por práticas inadequadas de manejo da terra. Além disso, demonstrou a importância dos movimentos sociais e da organização das comunidades na luta pela terra. As vivências foram importantes para fortalecer a luta dos agricultores pelos seus interesses e objetivos.

A mobilização e o diálogo ocorridos durante a vivência foram importantes para fortalecer a luta dos agricultores na busca da conquista de seus interesses e objetivos. As atividades realizadas possibilitaram a interação e a troca de conhecimentos entre as famílias agricultoras das comunidades de Matipó e São Joaquim. As discussões e reflexões possibilitaram a visualização dos impactos ambientais causados por práticas inadequadas de manejo da terra.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento aos Profissionais do Ensino Superior (CAPES), pela bolsa aos projetos ECOAR (bolsa A.S.Lopes) e COMBOIO (ambos edital CNPq/MDA 81/2013) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

pela bolsa concedida à M.P.Padovani, Ao Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata, e as famílias agricultoras pelo apoio logístico, pela discussão e troca de conhecimentos e enriquecimento pessoal. Ao Parque Estadual da Serra do Brigadeiro pelo apoio nas atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONTEMPO, G. C. Impactos e realidade dos incêndios florestais nas unidades de conservação brasileiras. 2011. 142f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

CARDOSO, I. M.; FERRARI, E. A. Construindo o conhecimento agroecológico: trajetória de interação entre ONG, universidade e organizações de agricultores. Revista Agriculturas (Impresso), v. 3, p. 28-32, 2006.

ENGEVIX. Caracterização do meio físico da área autorizada para criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Instituto Estadual de Florestas, Bird/Pró-Floresta/SEPLA, 34p. 1995.

FREIRE, P. Ação cultural para a liberdade. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986 149p.

RAMBAUD, P. L'apport de travailleurs de la terre à la société industrielle. Sociologia Ruralis, v.22, p.108-121, 1982.

REDIN, M.; SANTOS, G. F.; MIGUEL, P.; DENEGA, G. L.; LUPATINI, M.; DONEDA, A.; SOUZA, E. L. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Ciência Florestal, v. 21, p. 381-392, 2011.

SEMAD - SECRETARIA DO ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. 2007. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/areas-protegidas/gestao/1712-plano-de-manejo-parque-estadual-serra-do-brigadeiro>>. Acesso em: 16 mar. 2014.

SOSA, B. M.; JAIME, A. M. R.; LOZANO, D. R. A.; ROSSET, P. M. Revolução agroecológica: O movimento de Camponês a Camponês da ANAP em Cuba. 2011. 156p. Disponível em:<file:///C:/Users/Master/Downloads/revolucao_agroecologica_baixa1.pdf>. Acesso em: 15 out. 2014.

SOUZA, H. N. de. Sistematização da experiência participativa com sistemas agroflorestais: rumo a sustentabilidade da agricultura familiar na Zona da Mata mineira. 2006. 127f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; FARIA, M. V. C. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do sudeste do Brasil. Cad. Saúde Pública, v. 22, p. 2391-2399, 2006.

