

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO COM O RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DO PROCESSAMENTO DE BATATA COMO ESTRATÉGIA NA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE AGRÍCOLA FAMILIAR

Leonardo Humberto Silva e Castro¹, Josiane Cristina de Assis², Luiz Gustavo Silva e Castro³

RESUMO – Com o intuito de contribuir para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar e à gestão ambiental do resíduo proveniente do processamento de batata gerado pela empresa Bem Brasil Alimentos LTDA, situada no município de Araxá, Minas Gerais, Brasil, objetivou-se analisar o desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo a partir de diferentes doses do resíduo empregadas em misturas como substrato, para diminuir os custos com matéria-prima. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Araxá (FEAX) - EPAMIG, entre os meses de fevereiro a abril de 2012, em delineamento experimental em blocos casualizados, com seis tratamentos, quatro repetições e 20 plantas por parcela experimental, sendo os tratamentos, misturas de solo (latossolo) com os níveis de 10%, 20% e 30% do resíduo do processamento de batata, associados ao tratamento químico e uma testemunha. Após 70 dias da sementeira, avaliou-se a altura da parte aérea (cm), o comprimento radicular (cm), o número de folhas e a matéria seca total (g). O melhor tratamento empregado foi o M4, com latossolo vermelho + tratamento químico + 20% do resíduo. Foi diagnosticado que a utilização do resíduo agroindustrial do processamento de batata como parte do substrato é uma alternativa favorável ao desenvolvimento do maracujazeiro-amarelo. Assim, é dada uma destinação ao mesmo, não o descartando no meio ambiente, bem como diminuindo os custos com a matéria prima, o que permite um uso ecologicamente correto do mesmo, além de gerar mais renda para agricultores familiares.

Palavras-chave: Agricultura familiar, batata, maracujazeiro, mudas, resíduo, sustentabilidade.

PRODUCTION OF PASSION FRUIT SEEDLINGS WITH THE RESIDUE OF AGROINDUSTRIAL PROCESSING OF POTATOES AS A STRATEGY IN THE SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL FAMILY ACTIVITY

ABSTRACT – *In order to contribute to family farming sustainable development and to the environmental management of the residue generated from potato processing by the company "Bem Brasil Alimentos LTDA" from Araxá, Minas Gerais, Brazil, an experiment was conducted at the Experimental Farm of Araxá (FEAX) - EPAMIG between February to April of 2012, aiming to analyze passion fruit seedlings development from the use of different doses of this residue such as substrate, to reduce costs of raw materials. The experiment was conducted in randomized block design with six treatments, four repetitions and 20 plants per plot, being the treatments, blends of soil (latosol) with levels of 10%, 20% and 30% of potato processing residue associated to chemical treatment and a witness. After 70 days of sowing, the height of air part (cm), root length (cm), number of leaves and total dry matter (g) were evaluated. The best treatment was the M4 which used latosol + chemical treatment + 20% of residue. It was diagnosed that the use of agroindustrial potato processing residue, as part of the substrate, is a favorable alternative*

¹ Aluno de Engenharia Agrônômica, Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ, Araxá-MG. E-mail: leonardohumbertoagro@hotmail.com

² Dra., Eng. Agr., professora do Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ, Araxá-MG. E-mail: josicrisa@yahoo.com.br

³ Aluno de Engenharia Agrônômica, Faculdade Dr. Francisco Maeda - FAFRAM, Ituverava-SP. E-mail: luizcastro@hotmail.com.br



for passion fruit seedlings development. Thus, it gives a destination to this residue instead of discarding it into the environment, as well as decreases the costs of raw material that permit its correct ecological use, besides generating more income for family farmers.

Keywords: Family agriculture, passion fruit, potato, residue, seedlings, sustainability.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável ambiental, social e econômico, mas principalmente político, tem como revés promissor, a democratização das políticas públicas (Damasceno et al., 2011). O termo desenvolvimento sustentável visa atingir uma vida digna a todos, preservando os recursos naturais existentes, sendo pautado nas potencialidades produtivas locais (Finatto & Salamoni, 2008).

A agricultura familiar se mostra como uma estratégia para a manutenção e recuperação do emprego, e a redistribuição de renda (Ferreira et al., 2003). No Brasil, estas propriedades constituem 85% dos estabelecimentos agropecuários e ocupam 75% da mão-de-obra rural (Souza et al., 2008). Porém, os pequenos estabelecimentos agropecuários enfrentam grandes entraves como a relativa incapacidade de adequação ao avanço tecnológico agrícola e pela discriminação gerada pela política passada (Ferreira et al., 2003).

Estudos sobre a agricultura familiar são realizados para o fortalecimento e desenvolvimento no sistema capitalista de produção e a sua adaptação ao mercado exigente (Souza et al., 2008), pois os pequenos produtores têm dificuldades de adequação à nova tecnologia e/ou têm suas propriedades de tamanho insuficiente. Para aumentarem sua eficiência produtiva, os agricultores modernos necessitam renunciar-se de seus paradigmas tradicionais, se aprimorando para um novo saber (Damasceno et al., 2011).

Este segmento agrícola necessita atenção, por ser um sistema agrícola de policultura, principalmente com a produção de frutas (Finatto & Salamoni, 2008). A produção de maracujá em combinações com outras espécies frutíferas se mostra como alternativa estratégica para a diminuição dos riscos de produção e um aumento relativo do retorno financeiro (Souza et al., 2008).

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) vem como ação que busca um tratamento ideal às necessidades dos agricultores familiares (Ferreira et al., 2003). Este programa

visa financiar operações de custeio e investimento, bem como a promoção da capacitação profissional da classe (SOUZA et al., 2008).

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, com aproximadamente 530 espécies tropicais e subtropicais (Beraldo & Kato, 2008). A espécie mais explorada comercialmente é a *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, chamada de maracujazeiro-amarelo (Wagner Júnior et al., 2006), produzindo no Brasil, em 2010, 920.158 toneladas em 62.243 ha plantados (IBGE, 2010).

As mudas devem ser de alta qualidade, sendo estas responsáveis por 60% do sucesso da cultura a ser implantada (Verdial et al., 2000). O principal fator que influencia na germinação e desenvolvimento da planta é o tipo de substrato empregado (Lopes et al., 2007). Para que um substrato seja ideal, o mesmo deve apresentar riqueza de nutrientes, pH adequado, boa textura e estrutura, ausência de patógenos de solo e sementes infestantes, bem como ser de fácil aquisição e transporte (Wagner Júnior et al., 2006).

A utilização do resíduo agroindustrial do processamento de batata gerado pela empresa Bem Brasil – Araxá-MG, que industrializa a batata nas formas pré-frita congelada e em flocos, como parte do substrato para produção de mudas, é um fator de grande relevância econômica e ambiental, pois o mesmo não tem destinação, apresenta fontes de nutrientes, boa aeração e retenção de água, e é isento de patógenos ou sementes infestantes, pelo fato de ser um resíduo de caldeira. A empresa estima que são produzidas em média 400 toneladas do resíduo por mês.

Para se ter uma otimização no sistema de gerenciamento ambiental, necessita-se criar uma estratégia para a minimização de resíduos. A reciclagem, o uso e reuso dos resíduos como matéria-prima em outro processo vem como uma ótima prática de gerenciamento de resíduos. Assim, reduz-se a dependência com fornecedores de matéria-prima, aumenta a eficiência da operação e reduz os custos de produção (Thiesen, 2001).

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento do maracujazeiro-amarelo sob diferentes doses do resíduo agroindustrial do processamento de batata como parte do substrato.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estrutura de viveiro a pleno sol, coberta com tela de 50% de sombreamento, na Fazenda Experimental de Araxá (FEAX) – EPAMIG, (S 19°36'0.2" e W 46°53'52.9"; 1031 m de altitude), entre os meses de fevereiro a abril de 2012.

Foram utilizadas 480 sacolas plásticas de polietileno, de 14 x 28 cm, como recipiente, com 2,8 litros de volume. As sementes utilizadas foram do cultivar IAC-275, com garantia de 90% de germinação, sendo uma semente por recipiente, a um centímetro de profundidade, e irrigação diária por aspersão.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo seis tratamentos, quatro repetições e vinte plantas por parcela experimental.

Os tratamentos foram constituídos das seguintes misturas, sendo as medidas proporcionais à quantidade total de substrato empregada para cada tratamento:

M1: Latossolo vermelho;

M2: Latossolo vermelho + 5 kg de superfosfato simples + 1 kg de KCl + 1 kg de Yoorin Master 1S;

M3: Latossolo vermelho + 5 kg de superfosfato simples + 1 kg de KCl + 1 kg de Yoorin Master 1S + 10% do resíduo do processamento de batata (Tabela 1);

M4: Latossolo vermelho + 5 kg de superfosfato simples + 1 kg de KCl + 1 kg de Yoorin Master 1S + 20% do resíduo do processamento de batata;

M5: Latossolo vermelho + 5 kg de superfosfato simples + 1 kg de KCl + 1 kg de Yoorin Master 1S + 30% do resíduo do processamento de batata; e

M6: Latossolo vermelho + 30% do resíduo do processamento de batata.

Após 70 dias da semeadura, avaliaram as seguintes características: a altura da parte aérea (cm) e o comprimento radicular (cm), com o auxílio de uma régua graduada em centímetros; o número de folhas, contando as folhas definidas; e a matéria seca total (g), encontra após estadia em estufa a 60°C, por um período de 72 horas.

Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e, logo após, ao identificar diferença estatística entre as variáveis, foi realizado o teste de médias DMS-t ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as misturas avaliadas, tendo do ponto de vista a avaliação do desenvolvimento do maracujazeiro-amarelo, foi observada diferença significativa para todas as variáveis, conforme apresentado na análise de variância (Tabela 2).

A média da altura da parte aérea foi de 18,60 cm, o comprimento radicular médio dos tratamentos foi de 9,46 cm, o número médio de folhas foi de 7,16 unidades e a matéria seca total média foi de 0,17 g.

Ao observar esta variabilidade estatística, os dados foram submetidos ao teste de médias DMS-t (Tabela 3).

Verificou-se que as doses do resíduo agroindustrial do processamento de batata influenciaram no desenvolvimento do maracujazeiro-amarelo, sendo que ao fazer uma relação entre a altura da parte aérea (cm) e o comprimento radicular (cm) (Figura 1), podemos observar que ao adicionar o tratamento químico ao latossolo vermelho (M2) houve um decréscimo das duas variáveis, mas que, ao adicionar, também, o resíduo do processamento de batata, houve um grande acréscimo das duas variáveis. Outro dado importante a evidenciar é de que ao adicionar a porcentagem máxima - 30% - de resíduo incorporado ao latossolo vermelho, sem tratamento químico, o decréscimo da altura da parte aérea (cm) foi grande, o que evidencia que o tratamento químico influencia no desenvolvimento das plantas,

Tabela 1 - Análise química do resíduo agroindustrial do processamento de batata, Araxá, MG

%						Ppm					%			
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Cu	Mn	Zn	Fe	U (65°C)	mo	C	C/N
0,21	0,12	0,51	0,54	0,28	0,19	16	25	542	89	3386	54,74	11,6	6,7	32/1



Tabela 2 - Quadrados médios da altura da parte aérea, comprimento radicular, número de folhas e matéria seca total, medidas em plantas de maracujazeiro-amarelo 'IAC-275', em seis misturas, aos 70 dias de desenvolvimento. FEAX-EPAMIG, Araxá, MG, 2012

F.V.	GL	Altura da parte aérea (cm)	Comprimento radicular (cm)	Número de folhas	Matéria seca total (g)
Blocos	3	18,08	0,81	0,10	0,00
Tratamentos	5	73,39*	23,31*	1,62*	0,0095*
Resíduo	15	2,89	0,56	0,09	0,00
Média		18,60	9,46	7,16	0,17
CV (%)		9,16	7,94	4,36	3,38

* significativos a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3 - Médias da altura da parte aérea, comprimento radicular, número de folhas e matéria seca total, medidas em plantas de maracujazeiro-amarelo 'IAC-275', em seis misturas, aos 70 dias de desenvolvimento. FEAX-EPAMIG, Araxá, MG, 2012

Tratamento	Altura da parte aérea (cm)	Comprimento radicular (cm)	Número de folhas	Matéria seca total (g)
M1	14,470b	8,095d	6,725c	0,109e
M2	13,805b	6,245e	6,983c	0,121d
M3	23,260a	8,485d	7,650b	0,193b
M4	22,153a	11,188b	8,250a	0,169c
M5	21,873a	9,705c	6,765c	0,195b
M6	16,023b	13,058a	6,633c	0,236a

Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste DSM-t.

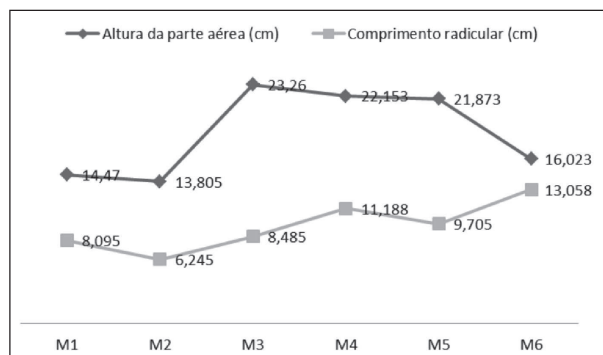


Figura 1 - Altura da parte aérea, e comprimento radicular de mudas de maracujazeiro-amarelo em função das doses do resíduo agroindustrial do processamento de batata, aos 70 dias.

Fonte: FEAX/EPAMIG, Araxá, MG, 2012.

pois Almeida et al. (2006) citam que a resposta das culturas à adubação depende muito da interação entre o nitrogênio e o potássio, por exemplo, e os demais nutrientes.

Porém houve um desenvolvimento radicular superior (13,058 cm), sendo superior, também, a 7,96 cm, avaliado

aos 80 dias, em substratos alternativos com doses de Osmocote® (Mendonça et al., 2004). Os tratamentos que apresentaram maiores alturas da parte aérea (cm) foram as seguintes misturas: M3 (23,26 cm), M4 (22,153 cm) e M5 (21,873 cm), dando ênfase ao tratamento M3, com 10% do resíduo do processamento de batata, o tratamento químico e latossolo vermelho, que apresentou 23,26 cm de altura, evidenciando sua maior eficiência em relação à utilização de Lithothamnium (Concinal Fertilizador®) em substratos, aos 128 dias (14,71 cm), verificado por Mendonça et al. (2006).

A maior quantidade de folhas (Figura 2) foi observada na mistura M4 (8,25), valor superior a 6,4 folhas, observado por Mendonça et al. (2007), utilizando doses do fertilizante de liberação lenta Entec® no substrato, aos 120 dias e corroborando com Meletti & Maia (1999), que orientam para que as mudas sejam levadas ao campo com quatro pares de folhas, aos 60-80 dias de desenvolvimento. Foi observado também, que, para essa variável, a incorporação do resíduo do processamento de batata influencia na quantidade de folhas das mudas de maracujazeiro-

amarelo, mas tendo em vista que, ao acrescentar 30% do resíduo (M5 e M6), junto ao tratamento químico e sem o mesmo, houve um decréscimo no número de folhas.

Para a variável matéria seca total (g) foi observado uma tendência de acréscimo ao adicionar doses do resíduo do processamento de batata, conforme apresentado na Figura 3. A maior quantidade de matéria seca total (g) foi concedida a partir da mistura de 30% do resíduo com latossolo vermelho (M6), sem tratamento químico, isto podendo ser aliado à diferença avaliada no comprimento radicular desta mistura em relação às outras (Figura 1).

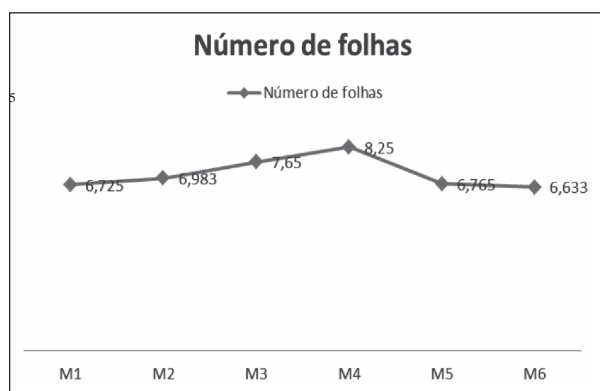


Figura 2 - Número de folhas de mudas de maracujazeiro-amarelo em função das doses do resíduo agroindustrial do processamento de batata, aos 70 dias.

Fonte: FEAX/EPAMIG, Araxá, MG, 2012.

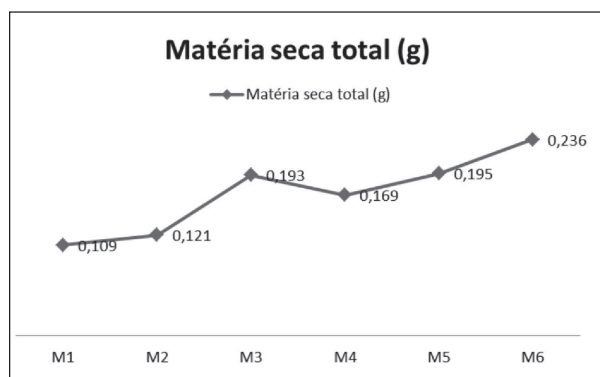


Figura 3 - Matéria seca total de mudas de maracujazeiro-amarelo em função das doses do resíduo agroindustrial do processamento de batata, aos 70 dias.

Fonte: FEAX/EPAMIG, Araxá, MG, 2012.

4. CONCLUSÃO

Para todas as características avaliadas houve efeito significativo das doses do resíduo agroindustrial do processamento de batata. A dosagem de 20% do resíduo, juntamente com 5 kg de super fosfato simples + 1 kg de KCl + 1 kg de Yoorin Master 1S (tratamento químico), incorporados ao latossolo vermelho (M4), é indicada para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo, visando a obtenção de mudas de boa qualidade e bem nutridas, além de contribuir para a diminuição dos custos de produção do maracujazeiro-amarelo. Dosagens elevadas do resíduo promoveram efeitos depressivos nas mudas.

5. LITERATURA CITADA

ALMEIDA, E.V.; NATALE, W.; PRADO, R.M. et al. Adubação nitrogenada e potássica no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1138-1142, 2006.

BERALDO, J.; KATO, E.T.M. Morfoanatomia de folhas e caules de *Passiflora edulis* Sims, Passifloraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v.20, n.2, p.233-239, 2008.

DAMASCENO, N.P.; KHAN, A.S.; LIMA, P.V.P.S. et al. O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no estado do Ceará. **Revista de economia e sociologia rural**, Brasília, v.49, n.01, p.129-156, 2011.

FERREIRA, V.R.; SOUZA, P.M.; PONCIANO, N.J. et al. A fruticultura como alternativa para a produção familiar no âmbito do PRONAF nos municípios de Campos dos Goytacazes e São Francisco do Itabopoana – RJ. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.436-439, 2003.

FINATO, R.A.; SALAMONI, G. Agricultura familiar e agroecologia: perfil da produção de base agroecológica do município de Pelotas/ RS. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.20, n.2, p.199-217, 2008.



- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE Banco de Dados Agregados: Agricultura. Quantidade Produzida, 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=2&z=t&o=11&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1> Acesso em: jun. 2012.
- LOPES, J.C.; BONO, G.M.; ALEXANDRE, R.S. et al. Germinação e vigor de plantas de maracujazeiro ‘amarelo’ em diferentes estádios de maturação do fruto, arilo e substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.5, p.1340-1346, 2007.
- MELETTI, L.M.; MAIA, M.L. **Maracujá produção e comercialização**. Campinas, SP: IAC, 1999. 64p. (IAC. Boletim técnico, 181).
- MENDONÇA, V.; TOSTA, M.S.; MACHADO, J.R. et al. Fertilizante de liberação lenta na formação de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.2, p.344-348, 2007.
- MENDONÇA, V.; RAMOS, J.D.; GONTIJO, T.C.A. et al. Osmocote e substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.4, p.799-806, 2004.
- MENDONÇA, V.; ORBES, M.Y.; ABREU, N.A.A. et al. Qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo formadas em substratos com diferentes níveis de Lithothamnium. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.5, p.900-906, 2006.
- SOUZA, P.M.; FERREIRA, V.R.; PONCIANO, N.J. et al. Otimização econômica, sob condições de risco, para agricultores familiares das regiões norte e noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Operacional**, v.28, n.1, p.123-139, 2008.
- THIESEN, M.O. Metodologia de minimização aplicada no gerenciamento de resíduos. In: 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – Trabalho Técnico III-48, 2001.
- VERDIAL, M.F.; LIMA, M.S.; TESSAIROLI NETO, J. et al. Métodos de formação de mudas de maracujazeiro amarelo, **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.4, p.795-798, 2000.
- WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R.S.; NEGREIROS, J.R.S. et al. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro-amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.4, p.643-647, 2006.

Recebido para publicação em 11/07/2012 e aprovado em 24/10/2012.