REVISTA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA

http://revistas.fw.uri.br/index.php/rbdta ISSN 2527-0613

CASCA DE ARROZ CARBONIZADA PARA PRODUÇÃO DE FLORES COMESTÍVEIS DE AMOR-PERFEITO

Carbonized rice husk as growth media for edible pansy flower production

Miriam Trindade do Amaral[1], Vanessa Neumann Silva[2]

[1] Especialista em Produção Vegetal, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui, RS, email: miriamtmaral@gmail.com;
[2] Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó, SC.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o cultivo de amor-perfeito (*Viola tricolor* L) em distintas concentrações de casca de arroz carbonizada (CAC), misturada a substrato comercial (SCM®), visando à produção de flores comestíveis. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições, sendo cada repetição composta por cinco plantas. Os tratamentos consistiram de: T_0 - testemunha (100% SCM®), T_1 - 3:1 (75% SCM®: 25% CAC), T_2 - 1:1 (50% SCM®: 50% CAC) e T_3- 1:3 (25% SCM®: 75% CAC). Foram avaliadas as variáveis: altura de plantas, dias até o florescimento, número de folhas e flores, composição centesimal das flores e análise sensorial de flores e geleia feita à base de flores dessa espécie. O uso de 25% de CAC, associado ao substrato comercial, não interfere no crescimento inicial das plantas de amor-perfeito e na diferenciação floral. Concentrações superiores a 25% de CAC, no substrato de cultivo, reduzem o crescimento e atrasam a diferenciação floral, assim como diminuem o número de flores produzidas. O uso de 25% de CAC não afeta a composição centesimal das flores. O consumo de flores *in natura* agrada grande parcela dos consumidores (> 60%), assim como o uso das flores em geleia (>90% tem expectativa de compra, caso estivesse à venda).

Palavras-chave: *Viola tricolor* L., antioxidantes, análise sensorial.

Abstract: The objective of the present study was to evaluate the growth of plants of *Viola tricolor* L. in different concentrations of commercial substrate (SCM®) mixed with carbonized rice husk (CRH), aiming the production of edible flowers. Treatments consisted of: T_0- control (100% SCM®), T_1- 3:1 (75% SCM®: 25% CRH), T_2- 1:1 (50% SCM®: 50% CRH) and T_3- 1:3 (25% SCM®: 75% CRH). The variables plant height, days to flowering, number of leaves and flowers, centesimal composition of flowers and sensory analysis of flowers and jelly made from flowers of this species were evaluated. The use of 25% of CRH associated with MecPlant® growth media does not interfere with the initial growth of pansy plants and floral differentiation. Volumes above 25% of the CRH in the pansy cultivation substrate reduce the growth and slow the floral differentiation, as well as reduce the number of flowers produced. The use of 25% of CRH does not affect the flower's centesimal composition. The consumption of flowers *in natura* pleases a large proportion of consumers (> 60%), as well as the use of flowers in jelly (> 90% is expected to buy, if it were for sale).

Keywords: contamination, mobility, organic matter, pH, waste.

A produção de flores nacionais vem destacando-se a cada ano, sendo essa uma atividade econômica importante dentro do agronegócio brasileiro. Na gastronomia, as flores comestíveis têm sido usadas na culinária de diversos países e seu uso vem aumentando, uma vez que conferem cor, aroma, valor estético dos pratos e sabor exótico aos pratos (RIBEIRO et al., 2009; DUVAL, 2014; FERNANDES et al., 2016).

Além dos atributos sensoriais, uma tendência recente é a busca do consumidor por alimentos funcionais, como por exemplo o amor-perfeito, que possui compostos bioativos que influenciam nas

Recebido em: 07-12-2017
Aceito em: 07-06-2018

atividades fisiológicas, metabólicas e nutricionais, auxiliando nas funções corporais (VIEIRA, 2013).

Para produzir flores, os produtores utilizam diferentes substratos, contudo, não há recomendação técnica específica para o cultivo de flores comestíveis no Brasil (ROTA & PAULETTI, 2008; PIROLA et al., 2015). A casca de arroz carbonizada (CAC) é um resíduo abundante e sem custo agregado, sendo que sua eliminação no ambiente pode causar sérios riscos (PODE, 2016). Estima-se que a safra mundial de arroz é de 500 milhões de toneladas por ano; considerando-se que a casca representa 20% do grão de arroz, isso gera um passivo de 20 milhões de toneladas, sendo que a maior parte desse resíduo não é aproveitada (SOLTANI et al., 2015).

A casca de arroz pode ser utilizada na confecção de substratos para plantas, pois apresenta boa aeração e drenagem, pH próximo da neutralidade, sendo muito utilizado na produção de diferentes espécies de plantas (KÄMPF, 2005), como por exemplo: Cravina (LOPES et al., 2016), Gipsofila (*Gypsophila paniculata*), e Lisiantus (*Eustoma grandiflorum*) (HOHN, 2017), Orquídea bambu (*Arundina graminifolia*) (ZANDONÁ et al., 2014), Cravo (*Dianthus caryophyllus*) (QUINTERO et al., 2012), Flor-de-maio (*Schlumbergera truncata*) (LONE et al., 2010), Celosia (*Celosia cristata*) (AWANG et al., 2010), entre outras.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o cultivo de plantas de amor-perfeito em distintas concentrações de CAC com substrato comercial, visando à produção de flores comestíveis.

O experimento foi realizado em casa de vegetação, nos meses de julho a dezembro de 2015, nas coordenadas 29°09'S e 56°33'W. As mudas foram produzidas com sementes certificadas de amor-perfeito, cultivadas Suíço Gigante, em bandejas de poliestireno expandido (72 células), contendo partes iguais dos substratos comerciais Organo Mineral® e MecPlant®. A semeadura foi realizada no mês de julho de 2015 e o transplante de mudas ocorreu aos 63 dias após a semeadura, para vasos com capacidade de 1,3 L, contendo mistura de substrato comercial MecPlant® - SCM® (casca de pínus e vermiculita, 60% de capacidade de retenção de água e CTC de 200 $mmol_c\ dm^{-3}$) e CAC (KAMPF, 2005), obtida em uma indústria de processamento de arroz, no município de Itaqui. Foram utilizadas as seguintes concentrações: T_0: testemunha (100% SCM®), T_1: 3:1 (75% SCM®: 25% CAC), T_2: 1:1 (50% SCM®: 50% CAC) e T_3: 1:3 (25% SCM®: 75% CAC). A irrigação foi realizada de forma manual (com regadores) e intercalada com a fertirrigação, para o substrato atingir 60% de sua capacidade de retenção (determinada preliminarmente). Para a fertirrigação utilizou-se ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, nas concentrações de 100, 10 e 83 ppm, respectivamente (BEHE, 1998).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, 10 repetições, sendo cada repetição composta por cinco plantas. Ao longo do ciclo, semanalmente, foram avaliados: altura da planta (cm), dias até o florescimento, número de folhas e flores. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias por meio do teste de Tukey ($p<0,05$).

Nas análises físico-químicas das flores, quantificou-se, em duplicata, grau de umidade, atividade de água, fibra bruta, proteína bruta, cinzas, carboidratos (ADOLFO LUTZ, 2008), açúcares redutores (LANE & EYNON, 1934) e lipídios (BLIGH & DYER, 1959). A atividade antioxidante, compostos fenólicos e antocianinas foram determinadas em amostra mix de flores (BRAND-WILLIANS et al., 1995, YU & DAHEGREN, 2000).

Também, foi realizada análise sensorial da geleia e das flores e das flores *in natura*. A geleia foi preparada com pétalas frescas de amor-perfeito, sacarose, maçãs da cultivar Gala, água mineral, ácido cítrico e pectina, seguindo metodologia adaptada de Iensen et al. (2013) e Torrezan (1998). Para a avaliação sensorial, utilizou-se metodologia adaptada de Dutcosky (2011), com a distribuição de amostras de flor comestível *in natura* e a geleia a 101 julgadores não treinados. O conjunto de julgadores foi composto por 47,5% e 52,6% de pessoas dos gêneros masculino e feminino, respectivamente, com idade média de 26,7 anos de idade. Na avaliação global da amostra *in natura*, usou-se escala hedônica de nove pontos que variou de ”gostei extremamente” a ”desgostei extremamente”; assim como o teste afetivo de aceitação, que considerou os parâmetros cor, odor, textura, sabor e aparência. A intenção de compra foi avaliada por escala de cinco pontos (certamente compraria e certamente não compraria).

Na etapa de cultivo, não houve diferença significativa na altura de plantas aos sete dias após o transplante (DAT) e até aos 21 DAT. Os tratamentos 1 e 2 não diferiram da testemunha (Tabela 1), indicando que o uso de partes de casca de arroz carbonizada junto ao substrato comercial poderá constituir-se em um alternativa, pois não prejudica o crescimento inicial das plantas, propiciando menor custo ao produtor e maior sustentabilidade ao sistema de cultivo, por reduzir esse resíduo da indústria no meio ambiente.

Tabela 1 - Valores médios de altura de planta (AP), número de folhas (NF), números de flores (NFL) e dias até o florescimento (DF) de amor-perfeito cultivado com diferentes concentrações de casca de arroz carbonizada.

Dias	Tratamentos				
	T_0**	T_1	T_2	T_3	CV%
			AP (cm)		
07	3,5 A*	3,7A	3,6 A	3,7 A	5,9
14	5,7 A	5,5 AB	5,1 AB	4,8 B	7,8
21	6,7 A	6,5 AB	6,0 AB	5,5 B	9,5
25	6,8 A	6,1 A	5,4 B	4,5 C	6,6
34	8.8 A	7,1 B	5,8 C	4,8 C	8,0
41	9,8 A	7,5 B	6,5 C	5,1 D	6,8
48	11,2 A	8,6 B	7,1 C	6,1 C	8,1
55	12,5 A	9,6 B	7,1 BC	6,4 C	13,4
61	13,5 A	11,0 B	7,6 C	6,8 C	11,5
			NF		
7	10,8 AB	11,0 AB	11,4 A	10,2 B	5,7
14	19,8 A	18,6 A	17,8 AB	15,9 B	6,8
21	24,9 A	22,6 A	17,3 B	14,6 B	9,1
25	31,9 A	26,8 B	17,3 C	13,7 C	11,7
34	43,0 A	32,6 B	20,2 C	14,7 C	12,8
41	54,0 A	38,7 B	23,7 C	17,8 C	12,7
			NFL		
34	1,0 A	0,96 A	0,1 B	0,0 B	56,7
41	1,3 A	0,92 A	0,1 B	0,6 B	41,5
48	4,8 A	2,6 B	0,7 C	0,2 C	38,6
55	2,4 A	0,8 B	0,18 B	0,1 B	77,2
61	3,4 A	1,1 B	0,18 B	0,16 B	74,8
			DF		
DF- média	41,0 A	43,2 AB	52,6 B	53,3 B	11,6

* Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$); **T_0 (100% SCM® - Substrato Comercial Mecplant®), T_1 (75% SCM®: 25% CAC – Casca de Arroz Carbonizada), T_2 (50% SCM®: 50% CAC) e T_3 (25% SCM®: 75% CAC).

Entretanto, a partir de 25 DAT, houve menor altura das plantas com uso de 50 e 75% de CAC no substrato, o que persistiu nas demais avaliações. A altura das plantas, nos tratamentos T_0 e T_1, foi a que mais se aproximou do recomendado pela empresa que comercializa suas sementes, a qual indica que as plantas atingem porte de aproximadamente 15cm (ISLA, 2016).

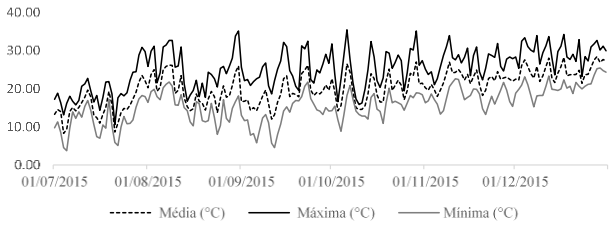
Com o avanço no ciclo da cultura, a necessidade hídrica é maior, sendo que a maior quantidade de CAC proporcionou menor retenção da água utilizada na irrigação, comparada ao substrato comercial. Zorzetto et al. (2014) observaram que o acréscimo de casca de arroz aos substratos com misturas de fibra de coco granulada e de casca de pínus reduziu sua capacidade de retenção de água. O desempenho físico-hídrico é fundamental, uma vez que a porosidade exerce influência na fertilidade do meio, afeta as relações de drenagem, absorção de nutrientes, penetração radicular, aeração e temperatura, na área próxima às raízes, que são fundamentais para a planta ter um crescimento adequado (RIBEIRO et al., 2007).

O desenvolvimento inicial de folhas, aos 7, 14 e 21 DAT, foi semelhante nos tratamentos 0 e 1, demonstrando que o uso de 25% de CAC ao SCM® não interferiu na produção (Tabela 1). Contudo, após 21 DAT, a partir de 25 DAT, os tratamentos com 50 e 75% de CAC reduziram o desempenho das plantas. Considerando que a variação no tempo para o florescimento tem sido relacionada ao crescimento das folhas (SCHMALENBACH et al., 2014) e ao atraso no florescimento, na espécie modelo *Arabidopsis thaliana*, está relacionado com redução da área foliar (COOKSON et al., 2007), é interessante dimensionar corretamente a proporção de CAC para uso no substrato, para evitar prejuízos ao crescimento das folhas, visto que poderá atrasar o florescimento.

Em relação ao florescimento das plantas, observou-se que o uso de 25% de CAC (T_1) foi tão eficiente quanto a testemunha, com média de 41 DAT para início da diferenciação floral; considerando a fase inicial de preparação das mudas, as plantas estavam com 104 dias no início do florescimento, um pouco após o indicado pela empresa que comercializa as sementes, que seria de

90 dias. O florescimento em amor-perfeito, assim como em outras espécies, é influenciado pela temperatura e fotoperíodo que, nesse caso, pode ter contribuído para o atraso no ciclo, em função de dias com menor temperatura e fotoperíodo durante a condução do experimento (Figura 1). Segundo Pearson et al. (1995), o florescimento em plantas de amor-perfeito ocorre de maneira mais rápida na temperatura de 25°C.

Figura 1 - Médias de temperatura, no local (29°09'S e 56°33' W) e período de realização do experimento.



Quanto ao número de flores, observa-se que até os 41 DAT (próximo da época de diferenciação floral), o uso de 25% de CAC assemelhou-se à testemunha, com bom desempenho. Entretanto, após esse período, o uso de CAC reduziu o número de flores, em todos os períodos de avaliação (Tabela 1), sendo que nos tratamentos T_2 e T_3 não houve a quantidade mínima esperada de flores para as avaliações das etapas seguintes do trabalho.

Portanto, o uso de CAC deve ser recomendado com precaução, pois pode limitar o desenvolvimento das flores, reduzindo, dessa forma, a eficiência do sistema produtivo. A casca de arroz possui, em sua composição, na média, 95 a 98% do seu peso em sílica na forma amorfa hidratada (MORAES et al., 2014). O crescimento de híbridos de orquídeas Phalaenopsis é reduzido com uso de silício na fertilização, quando os níveis foliares atingem 2% (VENDRAME et al., 2010). Embora existem muitos benefícios pelo uso de silício, especialmente em relação à indução de resistência a patógenos, é possível que esse elemento esteja relacionado às alterações nos processos de crescimento e desenvolvimento, no entanto, ainda não bem elucidados.

Na segunda etapa do trabalho, constatou-se, na análise das flores, menor umidade e atividade de água no tratamento 1, comparativamente à testemunha (T_0) (Tabela 2), o que é interessante, pois valores elevados dessas variáveis resultam em alterações estruturais, microbiológicas e sensoriais que comprometem a qualidade e reduzem a vida de prateleira dos alimentos (AZEREDO, 2012; VIEIRA, 2013).

O teor de cinzas foi menor no tratamento T_1 (Tabela 2), contudo, ambos os valores foram bem elevados, comparados aos encontrados por Vieira (2013) em amor-perfeito (0,56 mg 100 g^{-1}). Cabe destacar que esses valores se referem à presença de minerais. O conteúdo de cinzas em uma amostra alimentícia representa o conteúdo total de minerais, podendo, portanto, ser utilizado como medida geral da qualidade e, frequentemente, é utilizado como critério de identificação de alimentos, implicando em seu valor nutricional (KRUMREICH et al., 2013; ZAMBIAZI, 2010).

Tabela 2 - Características físico-químicas, antocianinas totais, fenóis totais e atividade antioxidante de flores de amor-perfeito cultivadas com diferentes concentrações de casca de arroz carbonizada.

Amostras	T_0*	T_1
Umidade (%)	86,52 (±0,0386)	84,89 (±0,004)
Atividade Água (aw)	0,62 (±0,002)	0,60 (±0,0028)
Cinzas (%)	7,2 (±0,0746)	6,81 (±0,0371)
Açúcares Redutores	4,28 (±0,0522)	4,38 (±0,0689)
Lipídios (%)	1,53 (±0,022)	1,44 (±0,6631)
Proteína Bruta (%)	10,95 (±0,0592)	9,14 (±0,2564)
Fibra Bruta (%)	11,60 (±0,3535)	13,46 (±0,2293)
Carboidratos (%)	17,83 (±0,530)	15,75 (±0,6250)
	Amostra mix	
Antocianinas Totais	13,47 mg.100 g^{-1}	
Fenóis Totais	1344,8 mg.100 g^{-1}	
Atividade Antioxidante	3,94 mg.100 g^{-1}	

Os teores de açúcares redutores e de lipídios foram semelhantes entre os tratamentos T_0 e T_1, indicando que a CAC (25%) pode ser utilizada na produção das flores, sem prejuízo para essas características. Além disso, os percentuais de açúcares encontrados foram semelhantes aos verificados em rosas de corte do genótipo Tresor (4,23 g 100^{-1}), bem como os de lipídios em rosas de corte do genótipo Ambiance (1,51 g 100^{-1}) (PRATA, 2009). A presença de açúcares redutores está associada à maturidade e ao sabor doce de frutas e hortaliças (Da SILVA, 2014). Quanto aos lipídios, mesmo que as flores apresentem baixo teor, a presença desses compostos, que são responsáveis pelo transporte de vitaminas e pela manutenção da temperatura corporal, pode contribuir com energia na dieta alimentar (Da SILVA, 2014).

Os teores de proteína bruta foram ligeiramente maiores na testemunha, enquanto que para fibra bruta ocorreu o inverso (Tabela 2). Os valores obtidos, tanto de proteína quanto de fibra, foram superiores ao registrado por Vieira (2013) em *Viola tricolor*, indicando que o sistema de produção utilizado nesta pesquisa foi eficiente na produção de

flores com elevado valor nutricional. Os carboidratos totais analisados neste estudo foram maiores no tratamento testemunha (Tabela 2); os percentuais são muito elevados comparados aos que Vieira (2013) encontrou em amor-perfeito (8,27 mg 100 g^{-1}).

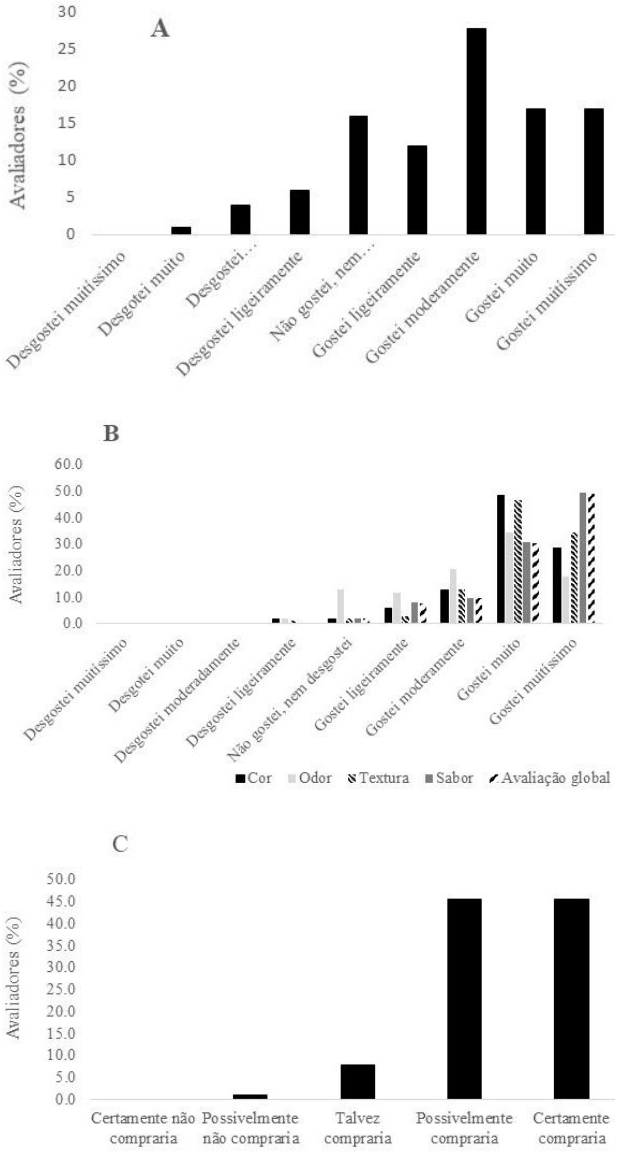
O teor de antocianinas nas flores de amor-perfeito foi de 13,47 mg 100 g^{-1} (Tabela 2), valor similar ao encontrado por Benvenutti et al. (2016), para flores dessa espécie (12,4 mg 100 g^{-1}). Assim, como o potencial antioxidante está de acordo com o encontrado por Vieira (2013) para a mesma espécie (3,50 mg 100 g^{-1}). O teor de compostos fenólicos nas flores deste estudo foi elevado. Porém, Vieira (2013) relata que as variações no manejo agronômico, manuseio e armazenamento são capazes de modificar o perfil dos compostos fenólicos dos vegetais de uma mesma espécie. Estudos epidemiológicos, clínicos e *in vitro* evidenciam que os compostos fenólicos, presentes em vegetais, frutas, chás e vinhos são benéficos à saúde, por possuírem ação antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana e anticancerígena (PRATA, 2009).

Na análise sensorial, observou-se que em torno de 61,4% dos julgadores atribuíram notas acima de 7,0, em relação à avaliação global da flor in natura (Figura 2A), indicando uma possibilidade de comercialização desse produto, embora o consumo de flores ainda não esteja plenamente inserido na alimentação dos brasileiros. Segundo Chen e Wei (2017), o uso de flores comestíveis representa um nicho de mercado na indústria alimentícia; o aroma, a cor, a forma e a beleza das flores atraem frequentemente os consumidores para experimentarem esses alimentos.

Em relação ao uso das flores processadas (geleia), os resultados evidenciaram atender às expectativas dos julgadores; os atributos cor, odor, textura e avaliação global da geleia (Figura 2B) receberam a nota equivalente ao termo ”gostei muito” para 48,5%, 34,7%, 46,5% e 48,5% respectivamente, dos julgadores (Figura 2B). O sabor foi o atributo que pareceu melhor atender ao paladar dos julgadores, pois 49,5% dos julgadores avaliaram-no com nota referente a ‘’gostei extremamente”. Considerando que o atributo sabor foi o que mais agradou o paladar dos julgadores, atribui-se a esse, a avaliação recebida para o produto, com 90 % de intenção de compra, avaliado pelos termos “certamente compraria” e “possivelmente compraria” a geleia se estivesse à venda (Figura 2C).

Benvenuti et al. (2016), avaliando a performance organoléptica de flores comestíveis de 12 espécies, constataram que flores de amor-perfeito (*Viola wittrockiana*) receberam nota 7,8, em uma escala de 0 a 10, sendo atribuído 10 para maior apreciação; os consumidores, entre as 12 espécies avaliadas, atribuíram o terceiro lugar, entre as favoritas, para flores de amor-perfeito; contudo, relataram não associar o sabor dessa a outros alimentos já consumidos. Possivelmente, esse fator contribuiu para a boa classificação de flores dessa espécie, já que o consumidor associa o fator novidade com algo agradável. Rodrigues et al. (2017) avaliando as atitudes de consumidores frente ao consumo de flores comestíveis, verificaram que os consumidores associam produtos alimentícios elaborados com flores a ‘’comida saudável’’, o que indica um grande potencial de uso de flores na alimentação.

Figura 2 - Avaliações de aceitação global da flor de amor-perfeito in natura (A), teste afetivo de aceitação (B) e intenção de compra da geleia (C).



O uso de 25% de CAC, associado ao substrato MecPlant®, não interfere no crescimento inicial (até 21 DAT) das plantas de amor-perfeito e na diferenciação floral. Volumes superiores a 25% de CAC no substrato de cultivo de amor-perfeito reduzem o crescimento e atrasam a diferenciação floral, assim como diminuem o número de flores produzidas. O uso de 25% de CAC, associado ao substrato de cultivo (MecPlant®), não interfere na composição centesimal das flores. O consumo da flor *in natura* agrada grande parcela dos consumidores (> 60%), assim como o uso das flores em geleia (>90% tem expectativa de compra, caso estivesse à venda).

REFERÊNCIAS

AWANG, Y. et al. Growth dynamics of *Celosia cristata* grown in Cocopeat, Burnt Rice Hull and Kenaf core fiber mixtures. **American Journal of Agricultural and Biological Sciences,** v. 5, n.1, p. 70-76, 2010.

AZEREDO, H.M.C. de. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**. EMBRAPA: Revista ampliada. 2. ed. 2012. 328p.

BEHE, B. **Pansy Production and marketing**. Alabama Cooperative Extension System. ANR 596. 1998. 12p.

BENVENUTTI, S.; BORTOLOTTI, E.; MAGGINI, R. Antioxidant power, anthocyanin content and organoleptic performance of edible flowers. **Scientia Horticulturae**, v. 199, p. 170–177, 2016.

BLIGH, EC; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, p. 911-917, 1959.

BRAND-WILLIANS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT: Food Science and Technology,** 28:25-30, 1995.

CHEN, N.H.; WEI, S. Factors influencing consumers' attitudes towards the consumption of edible flowers. **Food Quality and Preference**, v. 50, p. 93-100, 2017.

COOKSON, S.J.; CHENU, K.; GRANIEIR, C. Day length affects the dynamics of leaf expansion and cellular development in *Arabidopsis thaliana* partially through floral transition timing. **Annals of botany**, v. 99, p.703-711, 2007.

DA SILVA, A.B.; WIEST, J.M.; PAIM, M.P.; GIROLOMETO, G. Caracterização antibacteriana e fitoquímica de flores de *Hibiscus rosa-sinensis* L. e *Hibiscus syriacus* L. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, p. 264-71, 2014.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat. 2011. 426p.

DUVAL, C.M. A produção de flores e a agricultura familiar. **Horticultura Brasileira**, v.32, p. 241, 2014.

FERNANDES, L.; CASAL, S.; PEREIRA, J.A.; SARAIVA, J.A.; RAMALHOSA, E. Uma perspectiva nutricional sobre flores comestíveis. **Acta Portuguesa de Nutrição**, v. 6, p. 32-37, 2016.

HOHN, D. **Substratos à base de casca de arroz para o cultivo de flores de corte em sistema de canais com recirculação da solução nutritiva**. Pelotas-RS: Universidade Federal de Pelotas. 120p. (Dissertação de mestrado).

IENSEN, D et al. Desenvolvimento de Geleia de Kiwi: Influência da Polpa, Pectina e Brix na Consistência. **Journal of Health Science**, v. 15, p. 369-375, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para a análise de alimentos**. São Paulo. 2008. 1020p.

ISLA Sementes. **Catalogo dos produtos**. 2015.

KÄMPF, A.N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Editora Agropecuária Guaíba. 2005. 254p.

KRUMREICH, F.D. et al. Teor de cinzas em acessos de abóboras (*Cucurbita máxima* L.) do Rio Grande do Sul. **VIII Simpósio de Alimentos**, Passo Fundo-RS, v.8, p.1-4, 2013.

LANE, JH; EYNON, L. **Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator**. London: Normam Rodge. 1934. 8p.

LONE, A.B et al. Temperatura e substrato para germinação de sementes de flor-de-maio (*Schlumbergera truncata* (Haw.) Moran). **Revista Ceres**, v. 57, n.3, p. 367-371, 2010.

LOPES, S.J.; MILANI, M.; DAL´COL LÚCIO, A.; STORCK, L. Suficiência amostral para cravina de jardim cultivada em diferentes substratos. **Ornamental Horticulture**, v.22, n.1, p. 63-73, 2016.

MORAES, C.A.M et al. Review of the rice production cycle: byproducts and the main applications focusing on rice husk combustion and ash recycling. **Waste Management & Research**, v.32, p.1034–1048, 2014.

PEARSON, S.; PARKER, A.; ADAMS, S.R.; HADLEY, P.; MAY, D.R. The effects of temperature on the flower size of pansy (*Viola x wittrockiana* Gams.). **Journal of Horticultural Science**, v.70, n.2, p. 183-190, 1995.

PIROLA, K et al. A.S. Recipientes e substratos na germinação e desenvolvimento de crisântemo e amor perfeito. **Ornamental Horticulture**, v.21, p.151-160, 2015.

PODE, R. Potential applications of rice husk ash waste from rice husk biomass power plant. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.53, p.1468-1485, 2016.

PRATA, G.G.B. 2009. **Compostos bioativos e atividade antioxidante de pétalas de rosas de corte**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba. 111p. (Dissertação de mestrado).

QUINTERO, M.F.; GUZMAN, J.M.; VALENZUELA, J.L. Evaluación de sustratos alternativos para el cultivo de miniclavel (*Dianthus caryophyllus* L.). **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 6, n. 1, p. 76-87, 2012.

RIBEIRO, K.D.; MENEZES, S.M.; MESQUITA, M.G.B.F.; SAMPAIO, F.M.T. Propriedades físicas do solo, influenciadas pela distribuição de poros de seis classes de solos da região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p.1167-1175, 2007.

RIBEIRO, T.R.; SANTOS, I.C.; SILVA, A.F.; FONTANELLI, A. Flores comestíveis: beleza e sabor. **Informe Agropecuário**, v. 30, p. 75-87, 2009.

RODRIGUES, H. et al. Eating flowers? Exploring attitudes and consumers' representation of edible flowers. **Food Research International**, v.100, p. 227–234, 2017.

ROTA, L.D; PAULETTI, G.F. Efeito da Adição de casca de arroz em substrato comercial a base de turfa na produção de mudas de *Viola tricolor* L. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 14, p. 45-48, 2008.

SCHMALENBACH, I.; ZHANG, L.; REYMOND, M.; JIMENEZ-GOMEZ, J.M. The relationship between flowering time and growth responses to drought in the *Arabidopsis Landsberg erecta* x *Antwerp*-1 population. **Frontiers in Plant Science**, v. 5, p. 1-9, 2014.

SOLTANI, N.; BAHRAMI, A.; PECH-CANUL, M.I.; GONZÁLES, L.A. Review on the physicochemical treatments of rice husk for production of advanced materials. **Chemical Engineering Journal**, v. 264, p. 899–935, 2015.

TORREZAN, R. **Manual para a produção de geléias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA. 1998. 27p.

VENDRAME, W.A et al. Silicon fertilization affects growth of hybrid Phalaenopsis orchid liners. **HortTecnology**, v. 20, p. 603-607, 2010.

VIEIRA, P.M. 2013. **Avaliação da composição química, dos compostos bioativos e da atividade antioxidante em seis espécies de flores comestíveis**. Araraquara-SP: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 54p. (Dissertação de Mestrado).

YU, D; DAHEGREN, RA. Evaluation of methods for measuring polyphenols in conifer foliage. **Journal of Chemical Ecology**, v. 26, p. 2119-2140, 2000.

ZAMBIAZI, R.C. **Análise Físico Química de Alimentos**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 202p. 2010.

ZANDONÁ, A.P.; FARIA, R.T.; LONE, A.B.; HOSHINO, R.T. Substratos alternativos ao esfagno na aclimatização de plântulas de *Arundina graminifolia* "alba" (Orchidaceae). **Ornamental Horticulture**, v. 20, n. 1, p. 7-12, 2014.

ZORZETTO, T.Q.; DECHEN, S.C.F.; ABREU, M.F.; FERNANDES JÚNIOR, F. Caracterização física de substratos para plantas. **Bragantia**, v. 73, p. 300-311, 2014.