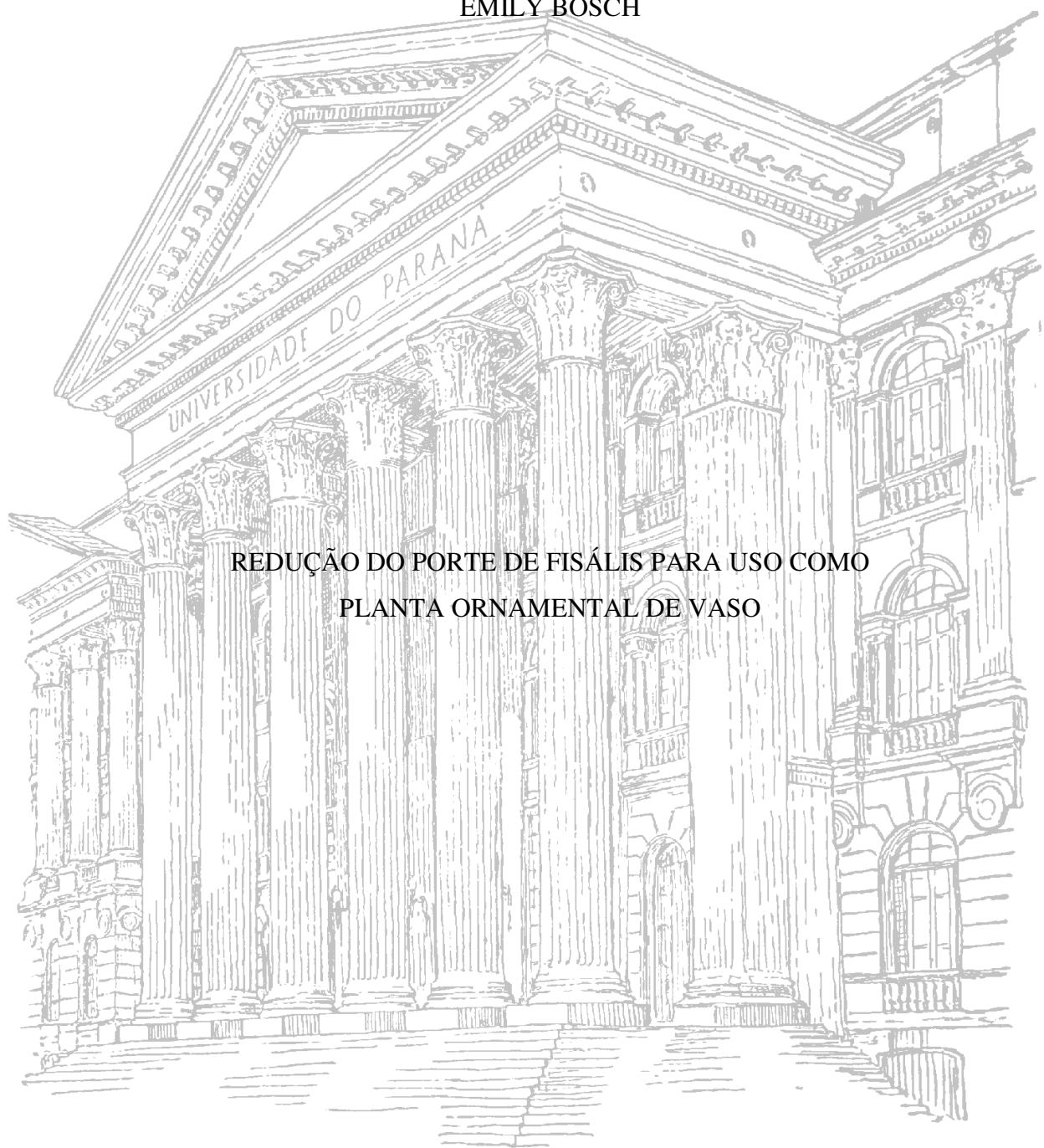


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/ PRODUÇÃO VEGETAL

EMILY BOSCH



REDUÇÃO DO PORTE DE FISÁLIS PARA USO COMO
PLANTA ORNAMENTAL DE VASO

CURITIBA

2014

EMILY BOSCH

REDUÇÃO DO PORTE DE FISÁLIS PARA USO COMO
PLANTA ORNAMENTAL DE VASO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de concentração em Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Francine Lorena Cuquel.

CURITIBA
2014

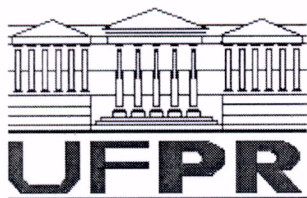
B742 Bosch, Emily

Redução do porte de fisális para uso como planta ornamental de vaso. / Emily Bosch. Curitiba : 2014
60 f. il.

Orientadora: Francine Lorena Cuquel
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em
Agronomia – Produção Vegetal.

1. Plantas ornamentais. 2. Reguladores de crescimento.
I. Cuquel, Francine Lorena. II. Universidade Federal do Paraná.
Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em
Agronomia – Produção Vegetal. III. Título.

CDU 635.9



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRONOMIA - PRODUÇÃO VEGETAL





PARECER

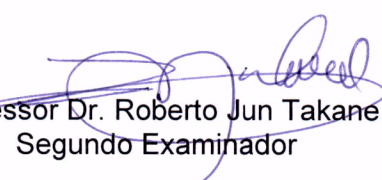
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pela candidata **EMILY BOSCH**, sob o título **“REDUÇÃO DO PORTE DE FISÁLIS PARA USO COMO PLANTA ORNAMENTAL DE VASO”**, para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.


Após haver analisado o referido trabalho e argüido a candidata são de parecer pela **"APROVAÇÃO"** da Dissertação.


Curitiba, 24 de Setembro de 2014.


Professor Dr. Cícero Deschamps
Coordenador do Programa


Dra. Erica Costa Mielke
Primeira Examinadora


Professor Dr. Roberto Jun Takane
Segundo Examinador


Professor Dr. Luiz Antonio Biasi
Terceiro Examinador


Professora Dra. Francine Lorena Cuquel
Presidente da Banca e Orientadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha querida amiga, orientadora e conselheira Francine Cuquel pela confiança, incentivo e paciência durante os anos de mestrado.

Aos meus pais Edson e Teusita Bosch pelo incentivo e por estarem sempre ao meu lado!

Às minhas irmãs Virginia e Cristine pela ajudinha sempre tão necessária em todos os momentos e ao meu sobrinho e afilhado Antonio por me fazer tão feliz.

Ao meu noivo Thiago Garcêz pela compreensão, carinho e apoio.

Aos meus amigos e colegas Grasi, Bebeto, Jessica, Gustavo, Mariana, Wanderley, Renata, Nomura e Eliseu pela ajuda e companheirismo.

Aos funcionários da Universidade, Lucimara, Reinério e Maria Emília pela disponibilidade e presteza com que sempre me auxiliaram.

À Universidade Federal do Paraná, em especial ao Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo pela oportunidade e à Capes pela concessão da bolsa.

E a todos aqueles que participaram e contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

RESUMO

O fisális, conhecido pelo valor nutricional de seus frutos, pode se tornar uma alternativa para o mercado de floricultura como planta envasada. Ele apresenta como elementos ornamentais folhas verdes e membranáceas, muitas ramificações e os seus frutos são envolvidos por um cálice em forma de balão que passa do verde com nervuras arroxeadas ao amarelo durante seu processo de desenvolvimento. No entanto, as plantas podem chegar a 70 cm de altura, característica inadequada para seu uso em vaso. Na floricultura é comum a utilização de reguladores vegetais visando à obtenção de plantas de menor porte e adequadas para o cultivo em vasos. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo adequar a arquitetura de fisális ao cultivo em vasos, sem alterar suas demais características ornamentais, com o uso de reguladores vegetais. Foram desenvolvidos dois experimentos, um com Daminozide e outro com Paclobutrazol. O Daminozide foi aplicado três vezes, em intervalos quinzenais, via pulverização foliar, nas concentrações de 850, 1.700, 2.550 e 3.400 mg ia.L⁻¹. No segundo experimento utilizou-se o PBZ nas concentrações de 0, 30, 60, 90, 120 e 150 mg ia.L⁻¹, uma única vez em pulverização foliar, e nas concentrações de 0, 5, 10, 15, 30 e 60 mg ia.L⁻¹ em uma única aplicação, via irrigação do substrato. Nos dois experimentos a primeira aplicação do regulador vegetal foi realizada após sete dias do transplante das mudas. Neles as variáveis analisadas foram: altura das plantas (cm), números de frutos por planta, diâmetro das plantas (cm), comprimento do pedúnculo do fruto (mm) e massa seca da parte aérea (g). No segundo experimento, adicionalmente, foi feito um teste de aceitação com 60 julgadores não treinados. Os descritores avaliados neste teste foram: altura das plantas, número de frutos por planta e aparência das plantas. Ao final dos experimentos observou-se que tanto o Daminozide quanto o PBZ reduziram o porte das plantas. Entretanto, o Daminozide não produziu plantas compactas o suficiente para atender às exigências de qualidade de plantas envasadas. O PBZ na concentração de 90 mg ia.L⁻¹, aplicado via pulverização foliar, e na concentração de 5 mg ia.L⁻¹, aplicado via irrigação do substrato, produziram plantas com características adequadas para o uso como planta envasada.

Palavras-Chave: floricultura. planta envasada. Paclobutrazol. Daminozide. *Physalis angulata*. análise sensorial.

ABSTRACT

Physalis (*P. angulata*), known for the nutritional value of its fruits, can be an alternative for the floricultural market as a potted plant. Its ornamental elements are green and membranous leaves, many ramifications and fruits wrapped into a balloon shaped flower calyx, whose color changes throughout the development process from green with purplish ribs to yellow. However, plants can reach 70 cm tall, an inadequate characteristic for potted plants. Plant growth regulators are used in floriculture crops to obtain shorter plants. Thus, this work aimed to change the *physalis*'s architecture to grow in pots, by applying plant growth regulators, without alterations of its ornamental characteristics. Two experiments were conducted, one with Daminozide and another with Paclobutrazol (PBZ). Daminozide was applied three times, at fortnightly intervals, sprayed on leaves, at 850, 1,700, 2,550 and 3,400 mg ia.L⁻¹. In the second experiment, PBZ applied at 0, 30, 60, 90, 120 and 150 mg ia.L⁻¹, sprayed only once on leaves, and at 0, 5, 10, 15, 30 and 60 mg ia.L⁻¹, in a single application by irrigating the substrate. In both experiments, the first application of plant regulator took place seven days after transplanting. The following features were assessed in the experiments: plant height (cm), number of fruits per plant, plant diameter (cm), fruit stalk length (cm) and dry mass of the aerial part (g). Furthermore, in the second experiment, a sensory test was conducted with 60 not trained evaluators. The following descriptors were assessed in this test: height, number of fruits per plant and appearance. At the end of the experiment, it was observed that both Daminozide and PBZ reduced plants size. However, Daminozide did not produce plants compact enough to satisfy the quality requirements of potted plants. PBZ, in the concentration of 90 mg ia.L⁻¹, applied by spraying on leaves, and in the concentration of 5 mg ia.L⁻¹, applied by irrigation of the substrate, produced plants with adequate characteristics for potted growth.

Keywords: floriculture. potted plant. Paclobutrazol. Daminozide. *Physalis angulata*. sensory analysis.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 FRUTOS DE <i>PHYSALIS ANGULATA</i> ENVOLVIDOS PELO CÁLICE	15
FIGURA 2.2 ESTRUTURA QUÍMICA DE DAMINOZIDE (ÁCIDO SUCCÍNICO-2,2-DIMETILHIDRATADA)	16
FIGURA 1.3 ESTRUTURA QUÍMICA DE PBZ ((2RS-3RS)-1-(4-CLOROFENIL)4,4-DIMETIL-2-(1,2,4-TRIAZOL-1-Y)-PENTAN-3-OL).....	18
FIGURA 3.1 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE DAMINOZIDE, APLICADO TRÊS VEZES A CADA 15 DIAS, VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR, NO DIÂMETRO DA PLANTA (A) E NA ALTURA DA PLANTA (B) EM PLANTAS DE FISÁLIS (<i>P. ANGULATA</i>).....	25
FIGURA 4.1 EFEITO DAS CONCENTRAÇÕES DE 0, 30, 60, 90, 120 E 150 MG IA.L ⁻¹ DE PACLOBUTRAZOL (PBZ) APLICADAS UMA ÚNICA VEZ, VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR, EM PLANTAS DE FISÁLIS (<i>P. ANGULATA</i> L.).....	34
FIGURA 1.1 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES (MG IA.L ⁻¹) DE PACLOBUTRAZOL (PBZ) APLICADO VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR, ÚNICA APLICAÇÃO, NA ALTURA (A), NÚMERO DE FRUTOS (B), DIÂMETRO DA PLANTA (C), NA MASSA SECA DA PARTE AÉREA (D) E NO COMPRIMENTO DO PEDÚNCULO DOS FRUTOS (E) DE PLANTAS DE FISÁLIS (<i>P. ANGULATA</i> L.)	38
FIGURA 4.3 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PACLOBUTRAZOL (PBZ), APLICADAS UMA ÚNICA VEZ, VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR, NA NOTA PARA A ALTURA (A), PARA O NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA (B) E PARA A APARÊNCIA (C) DE FISÁLIS (<i>P. ANGULATA</i>) ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO HEDÔNICA EFETUADA POR 60 JULGADORES NÃO TREINADOS.	38
FIGURA 4.4 EFEITO DAS CONCENTRAÇÕES DE 0, 5, 10, 15, 30 E 60 MG IA.L ⁻¹ DE PACLOBUTRAZOL (PBZ) APLICADAS VIA SUBSTRATO, UMA ÚNICA VEZ, EM PLANTAS DE FISÁLIS (<i>P. ANGULATA</i>).....	39
FIGURA 4.5 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES (MG IA.L ⁻¹) DE PACLOBUTRAZOL (PBZ) APLICADO VIA IRRIGAÇÃO DO SUBSTRATO EM UMA ÚNICA APLICAÇÃO, NA ALTURA (A), NA MASSA SECA DA PARTE AÉREA (B), NO DIÂMETRO DA PLANTA (C), NÚMERO DE FRUTOS (D) E NO COMPRIMENTO DO PEDÚNCULO DOS FRUTOS (E) DE PLANTAS DE FISÁLIS (<i>P. ANGULATA</i>).....	41
FIGURA 4.6 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PACLOBUTRAZOL (PBZ), APLICADAS UMA ÚNICA VEZ, VIA IRRIGAÇÃO DO SUBSTRATO, NA NOTA PARA A ALTURA (A), PARA O NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA (B) E PARA A APARÊNCIA (C) DE FISÁLIS (<i>P. ANGULATA</i>) ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO HEDÔNICA EFETUADA POR 60 JULGADORES NÃO TREINADOS.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1	SETOR DE FLORICULTURA	10
2.2	USO ORNAMENTAL DE PLANTAS EM VASOS.....	10
2.3	INTRODUÇÃO DE PLANTAS NATIVAS NA FLORICULTURA	11
2.4	GÊNERO <i>PHYSALIS</i> L.....	12
2.4.1	<i>Physalis angulata</i> L.....	13
2.5	REGULADORES VEGETAIS	14
2.5.1	Daminozide	16
2.5.2	Paclobutrazol (PBZ).....	17
2.6	TESTE DE ACEITAÇÃO	19
3	REDUÇÃO DO PORTE DE FISÁLIS COM DAMINOZIDE PARA O USO COMO PLANTA ORNAMENTAL DE VASO	20
3.1	RESUMO	20
3.2	ABSTRACT	21
3.3	INTRODUÇÃO	22
3.4	MATERIAL E MÉTODOS	23
3.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
3.6	CONCLUSÃO	26
3.7	REFERÊNCIAS	27
4	REDUÇÃO DO PORTE DE FISÁLIS COM PBZ PARA USO COMO PLANTA ORNAMENTAL ENVASADA	30
4.1	RESUMO	30
4.2	ABSTRACT	31
4.3	INTRODUÇÃO	32
4.4	MATERIAL E MÉTODOS	33
4.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.5.1	Aplicação de PBZ via pulverização foliar.....	34
4.5.2	Teste de aceitabilidade da aplicação do PBZ via pulverização foliar	38
4.5.3	Aplicação de PBZ via irrigação do substrato	39
4.5.4	Teste de aceitabilidade da aplicação do PBZ via irrigação do substrato.....	42
4.6	CONCLUSÃO	44
4.7	REFERÊNCIAS	44
5	CONCLUSÕES GERAIS	48
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49

REFERÊNCIAS 50
ANEXOS 59

1 INTRODUÇÃO

Com a construção de apartamentos e residências que disponibilizam cada vez menos espaço, com pouca ou nenhuma área verde, tem aumentado o interesse das pessoas por plantas pequenas que possam ser cultivadas em vasos dentro de casa ou em varandas (VARELLA, 2008). Além disso, a constante busca dos consumidores de plantas ornamentais por novidades (NOORDEGRAAF, 2000) estimula que espécies utilizadas para outros fins, como as plantas frutíferas, sejam introduzidas na floricultura.

Para Ribeiro *et al.* (2012), o sucesso comercial de plantas frutíferas cultivadas em vaso vai depender da beleza de seus frutos, da cor, forma e tamanho das folhas, e, sobretudo, pelo porte harmonioso da planta com o recipiente utilizado. Segundo Bellé *et al.* (2000), a harmonia da planta com o vaso é conseguida quando o tamanho de uma planta envasada é de aproximadamente 2,0 a 2,5 vezes a altura do vaso, sendo que em alguns casos existe a preferência dos consumidores por plantas com até 3,0 vezes essa altura (BRUM *et al.*, 2007).

Uma possibilidade que pode se tornar uma opção interessante para o setor de floricultura é a introdução de fisális (*Physalis angulata*) para o uso em vasos. O fisális é uma planta nativa do Brasil, bastante apreciado pelo valor nutricional e medicinal de seus frutos. Ela apresenta como característica ornamental seus frutos envolvidos por sépalas em forma de balão. A possui muitas ramificações e folhas semelhantes a algumas espécies de pimenteiras ornamentais. No entanto, apresentam como propriedade indesejável ao seu uso em vasos a sua altura, que pode chegar até 70 cm.

Uma técnica utilizada em floricultura para diminuir o porte de plantas é o uso de reguladores vegetais do grupo dos triazóis (WHIPKER, 2001). Esses produtos atuam dentro da planta inibindo a produção natural de giberelina, modificando a morfologia das plantas, com redução do seu porte. Eles afetam a formação de células e a alongação dos entrenós abaixo do meristema, formando assim plantas menores (SILVA *et al.*, 2003).

O uso do regulador vegetal Daminozide (ácido succínico-2, 2-dimetilhidrazida) tem sido muito eficaz na inibição do crescimento de várias plantas ornamentais, tais como: crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) (TOLOTTI *et al.*, 2003), açafraão-da-conchinchina (*Curcuma alismatifolia*) (PINTO *et al.*, 2006), couve ornamental (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) (MATSUZAKI *et al.*, 2010) e girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) (CUQUEL *et al.*, 2010). Esse produto é efetivo em pulverização foliar nas concentrações de 1.250 a 5.000 mg ia.L⁻¹ e requer, geralmente, mais de uma aplicação para o controle efetivo do

crescimento (WATANABE, 2007). Ele é eficaz quando absorvido pelas folhas e hastes, mas não apresenta atividade se aplicados diretamente no solo (RADEMACHER, 2000).

O PBZ (Paclobutrazol) ([[(2RS-3RS)-1-(4-clorofenil)4,4-dimetil-2-(1,2,4-triazol-1-y)-pentan-3-ol]]) também é um regulador vegetal amplamente utilizado na floricultura e pode ser aplicado tanto em pulverizações foliares como no substrato. Na maioria dos estudos com espécies herbáceas, apenas uma aplicação do PBZ foi utilizada tanto em pulverizações foliares, em concentrações que variaram de 15 a 150 mg ia.L⁻¹ (GROSSI *et al.*, 2005; MORAES *et al.*, 2005; MILANDRI *et al.*, 2008), quanto em aplicações via substrato, em concentrações que variavam entre 2 e 60 mg ia.L⁻¹ (GROSSI *et al.*, 2005; MORAES *et al.*, 2005; HWANG *et al.*, 2008).

Com a finalidade de gerar um novo produto para o mercado de floricultura, objetivou-se com esta pesquisa diminuir o porte de fisális para seu uso em vaso através da aplicação de Daminozide e PBZ.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SETOR DE FLORICULTURA

A floricultura é um segmento de notável importância econômica no agronegócio nacional e internacional, devido, principalmente, à criação de um elevado número de empregos diretos e indiretos, e também ao valor de sua produção e comercialização (CANÇADO JÚNIOR *et al.*, 2005).

No Brasil, esse segmento vem se expandido, ganhando qualidade competitiva, ramificando-se por todas as regiões do país, e tem apresentado expressivo crescimento econômico. De acordo com o Instituto Brasileiro de Floricultura – IBRAFLOR (2012), desde 2006 esse setor tem registrado taxas de crescimento entre 15% e 17% e emprega aproximadamente 194 mil pessoas, o que é importante para a melhoria social e econômica do país.

Os maiores produtores e exportadores de plantas ornamentais no mundo são Estados Unidos, Japão e Holanda (MEDEIROS; FAVERO, 2009), sendo que este último lança a cada ano cerca de mil novos produtos na floricultura. Isso se deve à característica dos consumidores desse setor que sempre estão em busca de novidades (NOORDEGRAAF, 2000).

O Brasil possui uma grande biodiversidade e isso permite que novas espécies e aquelas que são usadas para outros fins possam ser introduzidas na floricultura (KAMPF; COSTA, 2000; FISCHER, 2000; STUMPF *et al.*, 2009; BARBIERI, 2014). Além disso, a diversidade de solos e climas favorece a produção nacional de plantas ornamentais ao longo de todo o ano a um custo reduzido (FRANÇA; MAIA, 2008), proporcionando, dessa maneira, vantagem competitiva em relação a outros países.

2.2 USO ORNAMENTAL DE PLANTAS EM VASOS

Com a construção de apartamentos e residências que disponibilizam cada vez menos espaço e apresentam pouca ou nenhuma área verde, tem aumentado o interesse das pessoas por plantas pequenas que possam ser cultivadas em vasos dentro de casa ou em varandas

(VARELLA, 2008). Uma possibilidade que pode ser explorada é o cultivo de frutíferas e hortícolas em vasos, pois essas plantas são atrativas do ponto de vista ornamental e algumas delas podem ser consumidas (LORENZI *et al.*, 2006).

O tamanho do vaso vai depender do gosto e do espaço disponível do consumidor. Entretanto, no setor de floricultura existe um critério de classificação que serve de instrumento para a unificação de toda a cadeia de produção. No Brasil, o principal critério de comercialização de plantas ornamentais é o Padrão da Cooperativa Veiling Holambra, no qual a qualidade da planta envasada é predeterminada pelo tamanho do vaso (COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA, 2014). Se for observado o caso da pimenteira, esse padrão considera que para a qualidade da pimenta ornamental para vasos de número 13, 14 e 15 a altura mínima da planta deve ser de 12 cm e máxima de 33 cm (COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA, 2014).

Para Tolotti *et al.* (2003), o equilíbrio dos parâmetros, da altura, da área foliar, do tamanho das flores e do tamanho do pedúnculo conduz a uma relação de qualidade entre planta/flor/vaso na formação da estética do produto.

Dentre as frutíferas cultivadas em vasos, o abacaxi vem se destacando como fruteira ornamental e ganhando lugar de destaque no mercado e na preferência do consumidor. Trabalhos de identificação e seleção de variedades com potencial ornamental vêm sendo desenvolvidos, considerando principalmente a coloração e o formato do fruto e folhas, a arquitetura da planta e a presença de espinhos (SOUZA *et al.*, 2007).

Algumas variedades de bananeiras foram identificadas para o uso em vasos por apresentarem porte baixo, folhagem exuberante, inflorescências de coloração variada e frutos de tamanho reduzido (SOUZA; LORENZI, 2005).

Tomates têm sido cultivados como hortaliça em muitas partes do mundo, entretanto o desenvolvimento de novas cultivares tem permitido também o uso dele como planta ornamental de vaso (MORAES *et al.*, 2005). E há as pimentas envasadas, que têm se destacado pela sua crescente e contínua aceitação no mercado consumidor de ornamentais (RÊGO *et al.*, 2009).

2.3 INTRODUÇÃO DE PLANTAS NATIVAS NA FLORICULTURA

A floricultura brasileira é baseada em um pequeno catálogo de produtos e grande parte das espécies ornamentais cultivadas não é nativa da região em que se encontram (CARRION;

BRACK, 2012). Segundo Martini *et al.* (2010), o hábito de utilizar espécies ornamentais exóticas é devido tanto a questões culturais quanto à disponibilidade e facilidade de obtenção de materiais de propagação e de informações sobre essas plantas.

O Brasil é considerado um dos países com a maior biodiversidade do planeta e conta com a mais diversa flora do mundo. O país conta ainda com alguns dos biomas mais ricos do planeta em número de espécies vegetais – a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado. No entanto, apesar dessa riqueza e do potencial que ela representa, a biodiversidade brasileira é pouco conhecida e explorada (CORADIN *et al.*, 2011).

Entretanto, tem-se percebido uma mudança de comportamento da população em relação ao meio ambiente (BUTZKE *et al.*, 2001). O público tem se tornado mais preocupado com o meio ambiente e as plantas nativas passaram a ser valorizadas por seus benefícios econômicos, ecológicos, genéticos, estéticos e inovadores no mercado (CORADIN *et al.*, 2011).

Diante disso, várias pesquisas utilizando plantas nativas com potencial ornamental têm sido objeto de investigação (BOSCH *et al.*, 2012; TOGNON *et al.*, 2012; NOYA *et al.*, 2014), manifestando assim a tendência de procura de novas espécies para paisagismo, plantas de vasos e de corte (CARDOSO, 2010).

Ao reconhecer o potencial ornamental de espécies brasileiras, e investir em pesquisas de produção, melhoramento e propagação, essas espécies podem ser introduzidas como lançamento e novidade no mercado nacional e internacional (HEIDEN *et al.*, 2006). Assim, a introdução de novas plantas ornamentais no mercado de floricultura tem um amplo caminho a partir das espécies nativas, com grande potencial de produção e comercialização (JUNIOR *et al.*, 2013).

2.4 GÊNERO *PHYSALIS* L.

O gênero *Physalis* L. pertence à família das Solanáceas e destaca-se por apresentar cálice frutífero intumescido que envolve completamente o fruto. Contém cerca de 100 espécies de caráter herbáceo e arbustivo, sendo algumas delas tóxicas (TOMASSINI *et al.*, 2000; DAMU *et al.*, 2007). Seu centro de diversidade se encontra no México, mas é predominantemente americano, pois se distribui nos Estados Unidos da América, América do Sul e Antilhas (RUFATO *et al.*, 2012).

Algumas espécies de fisális são de maior relevância econômica, como os casos de *P. philadelphica*, *P. peruviana*, *P. grisea*, *P. chenopodifolia*, *P. coztomatl* e *P. angulata* que são apreciadas pelos seus frutos (DAMU *et al.*, 2007) que podem ser consumidos *in natura* ou processados. Destacam-se também o *P. alkekengi*, *P. angulata*, *P. ixocarpa*, *P. lanifolia*, *P. minima*, *P. peruviana*, *P. philadelphica*, *P. pubescens* e *P. viscosa* devido ao seu valor farmacológico (TOMASSINI *et al.*, 2000). O *P. alkekengi* é bastante utilizado como planta ornamental devido ao seu cálice vistoso de coloração vermelha (HORVÁTH, 1996) e o *P. ixocarpa* possui folhas e caules comestíveis (FLOREZ *et al.*, 2000).

Os frutos de fisális são envolvidos pelo cálice que se expande e se desenvolve durante o processo de frutificação e que os protege contra insetos, pássaros e condições adversas. Ele serve como parâmetro para determinação do ponto de colheita para espécies em que o fruto possui valor econômico (MAZORRA *et al.*, 2006).

2.4.1 *Physalis angulata* L.

O *P. angulata* L. vem despertando interesse dos consumidores e produtores devido ao seu potencial econômico, uma vez que produz frutos açucarados ricos em vitaminas A, C, fósforo, ferro e substâncias com atividades farmacológicas, tais como as Fisalinas e Secoesteroides (MAHALAKSHMI *et al.*, 2014). É nativo do Brasil (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal) onde cresce espontaneamente formando pequenas populações (FORZZA *et al.*, 2013).

Ele caracteriza-se por ser uma planta herbácea, ereta, de ciclo anual, medindo de 40 a 70 cm de altura (LORENZI; MATOS, 2008). Suas folhas são verdes, pubescentes, alternas, e as formas variam de obovada a ovada lanceolada ou amplamente ovalada a estreita elíptica. Possui flores solitárias, amarelas e anteras azuladas ou violetas (SILVA; AGRA, 2005). Os frutos são alaranjados quando maduros, pequenos e globosos, e as sépalas em forma de balão (FREITAS; OSUÑA, 2006) são verdes com nervuras arroxeadas e passam para o amarelo durante o processo de amadurecimento do fruto (Figura 2.1).

A produção de frutos inicia a partir do 3º e 4º mês após o plantio e se estende por um período de até seis meses (LORENZI; MATOS, 2002). Suas sementes possuem alto poder germinativo, sendo este o principal meio de propagação (RUFATO *et al.*, 2008). Altas temperaturas podem favorecer a germinação e, conseqüentemente, a produção de mudas, sendo a temperatura ótima a de 35°C (SOUZA *et al.*, 2010).



FIGURA 2.1 FRUTOS DE *PHYSALIS ANGULATA* ENVOLVIDOS PELO CÁLICE. FONTE: PHILIPPE HORNUS, 2011.

2.5 REGULADORES VEGETAIS

Na produção de plantas ornamentais envasadas, muitas vezes a planta apresenta altura maior que a desejada para o padrão de qualidade e exigência do consumidor. Um método amplamente utilizado para a produção de plantas compactas e mais atrativas aos consumidores é o uso de reguladores vegetais (ANDERSEN; ANDERSEN, 2000).

Os reguladores vegetais são compostos sintéticos capazes de modificar a dinâmica interna do crescimento e desenvolvimento (DAVIS *et al.*, 1991). Eles são conhecidos como antigiberelinas (BARRET, 1992), ou antagonistas às giberelinas (RADEMACHER, 2000). Diversos reguladores vegetais têm sido utilizados comercialmente para inibir a síntese de giberelina (ENÉAS FILHO *et al.*, 2010).

As giberelinas (GAs) são fitormônios cujos principais efeitos fisiológicos são promover o crescimento do caule, mediante a estimulação da divisão e alongação celular (RODRIGUES; LEITE, 2004), regular a transição da fase juvenil à fase adulta, influenciar a iniciação da floração e a formação de flores unissexuais em algumas espécies, podendo substituir estímulos ambientais como a luz e a temperatura (SALISBURY; ROSS, 1991), estimular a germinação das sementes, a produção de enzimas hidrolíticas durante a germinação e o desenvolvimento e estabelecimento dos frutos (WATANABE, 2007).

As giberelinas pertencem à família dos ácidos diterpênicos que são sintetizadas pela rota de terpenoides, sendo estes compostos formados por quatro unidades de cinco carbonos, os isoprenos (C₅H₈) (TAIZ; ZEIGER, 2009).

A rota biossintética pode ser dividida em três etapas principais, realizadas em compartimentos celulares distintos. Na primeira etapa, as quatro unidades de isoprenoides são ligadas para formar uma molécula linear de 20 carbonos, o geranyl difosfato (GGPP), que sofre uma reação de ciclização, formando um composto tetracíclico, o ent-caureno. Tal reação é catalisada por duas enzimas presentes nos plastídios; na segunda etapa, o ent-caureno, através de uma sequência de reações, é convertido a giberelina (GA12), que é precursora das demais. As enzimas envolvidas nessa etapa são mono-oxigenases presentes no retículo endoplasmático; na última etapa a GA12 segue rotas paralelas, sofre diversas oxidações e é convertida em outras giberelinas, inclusive as bioativas. Todas as reações dessa etapa são catalisadas por dioxigenases dissolvidas no citosol (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Os reguladores vegetais interferem no final da rota metabólica da biossíntese do ácido giberélico, pela inibição da enzima 3 β -hidrolilase, reduzindo o nível de ácido giberélico ativo (GA1), e assim aumentando acentuadamente seu precursor biossintético imediato GA20 (DAVIES, 1987). A diminuição no nível de ácido giberélico ativo (GA1) é o principal motivo da redução do crescimento das plantas (RADEMACHER, 2000).

Os principais efeitos fisiológicos do uso dos reguladores vegetais nas plantas são: diminuir o comprimento do internódio sem afetar o número deles; reduzir a área foliar deixando as folhas com um verde mais intenso (BARRET, 1992); estimular a ramificação lateral e promover a floração (BAILEY; WHIPKER, 1998); retardar a senescência e aumentar a resistência biótica e abiótica das plantas (FLETCHER *et al.*, 2000).

No entanto, a resposta à aplicação dos reguladores vegetais depende da concentração e frequência de aplicação, do cultivar, da idade fisiológica da planta e do seu estágio de desenvolvimento, da forma de aplicação e das condições ambientais (MEJIAS; RUANO, 1990).

A época de aplicação também é um fator fundamental para alcançar bons resultados, pois os reguladores vegetais reduzem a taxa de crescimento das plantas devendo ser aplicados antes da fase de crescimento intenso. O custo dos materiais e o tempo de trabalho envolvidos na aplicação também são fatores relevantes a serem considerados (HOLCOMB; WHITE, 1970).

A altura de diversas plantas ornamentais tem sido controlada por meio da aplicação de reguladores vegetais, tais como o girassol – *Helianthus annuus* (MATEUS, 2009), couve ornamental – *Brassica oleracea* var. *acephala* (GIBSON; WHIPKER, 2001); poinsettia – *Euphorbia pulcherrima* (FAUST *et al.*, 2001); margarida do cabo – *Osteospermum ecklonis* (GIBSON; WHIPKER, 2003); zínia – *Zinnia elegans* (PINTO *et al.*, 2006), entre outras.

Na floricultura os principais reguladores vegetais utilizados são Daminozide (ácido succínico-2, 2-dimetilidrazida), Chlormequat (cloreto (2-cloroetil) Trimetilamônio) e o Paclobutrazol ([[(2RS-3RS)-1-(4-clorofenil)4,4-dimetil-2-(1,2,4-triazol-1-y)-pentan-3-ol]]) (PINTO *et al.*, 2006).

2.5.1 Daminozide

O regulador vegetal Daminozide (ácido succínico-2,2-dimetilhidratada) é um inibidor da síntese de giberelina (RADEMACHER, 2000), sendo muito ativo em todas as partes da planta quando aplicado via pulverização foliar.

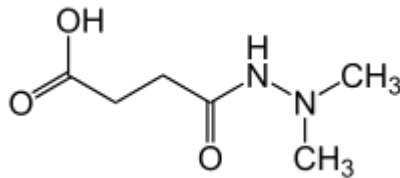


FIGURA 2.2 ESTRUTURA QUÍMICA DE DAMINOZIDE (ÁCIDO SUCCÍNICO-2,2-DIMETILHIDRATADA).
FONTE: RADEMACHER (2000).

Para obter o efeito esperado na floricultura, um dos fatores que devem ser levados em consideração na hora da aplicação é a temperatura ambiental, pois o produto apresenta menor atividade em plantas cultivadas em regiões quentes (BARRET, 1992). Lopes (1977) acrescenta que para a planta chegar ao mercado com o porte ideal deve-se levar em consideração a frequência, a concentração e o número de aplicações do produto.

O número de aplicações do Daminozide pode variar de acordo com a cultura, pois esse regulador tem efeito curto, perdendo sua efetividade rapidamente (LATIMER *et al.*, 2001). Assim, Lopes (1977) afirma que o produto deve ser aplicado de uma a quatro vezes, em média, durante o ciclo, embora Mainardi *et al.* (2004) considerem que há casos em que são necessárias mais de quatro aplicações para que a planta atinja o porte ideal para o mercado.

Os efeitos positivos do uso de Daminozide foram constatados em crisântemo (*Dendranthema grandiflora*Tzvelev) (TOLOTTI *et al.*, 2003), açafão-da-conchinchina (*Curcuma alismatifolia*) (PINTO *et al.*, 2006), girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) (CUQUEL *et al.*, 2010), couve ornamental (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) (MATSUZAKI *et al.*, 2010) e pimenteira ornamental (*Capsicum annuum*) (LIMA *et al.*, 2013).

2.5.2 Paclobutrazol (PBZ)

Desde o seu descobrimento o PBZ ([[(2RS-3RS)-1-(4-clorofenil)4,4-dimetil-2-(1,2,4-triazol-1-y)- pentan-3-ol]] tem sido amplamente estudado na agricultura e seus efeitos têm sido relatados em inúmeras espécies vegetais, com diferentes padrões de crescimento (SELEGUINI, 2007).

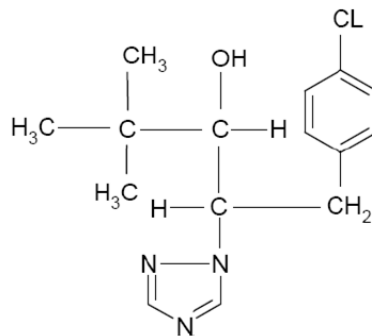


FIGURA 2.3 ESTRUTURA QUÍMICA DE PBZ ([[(2RS-3RS)-1-(4-CLOROFENIL)4,4-DIMETIL-2-(1,2,4-TRIAZOL-1-Y)- PENTAN-3-OL]).
FONTE: RADEMACHER (2000).

Ele pertence ao grupo dos triazóis, que são caracterizados por possuírem estrutura em anel contendo três átomos de nitrogênio, clorofenil e cadeias laterais de carbono (FLETCHER *et al.*, 2000). Esse grupo é altamente ativo no controle do crescimento das plantas e possui capacidade de reduzir o crescimento vegetal através da inibição da biossíntese da giberelina. Atua também na inibição da biossíntese de esterol, reduz a quantidade de ácido abscísico, etileno e ácido indol-3-acético, e aumenta a quantidade de citocininas (ARTECA, 1995).

Assim, além de reduzir a altura, o PBZ pode tornar as plantas mais compactas, acentuar a cor da folha, reduzir a expansão foliar e estender a vida útil de certas espécies (HOLT; JENNINGS, 1999).

Devido às suas características físico-químicas e seu modo de ação, o PBZ pode ser absorvido pelas raízes, folhas, troncos e ramos, sendo translocado via xilema até os meristemas subapicais de crescimento, onde inibirá a síntese de giberelina e, conseqüentemente, o alongamento celular (TOMLIN, 1995). Segundo Barrett e Bartuska (1982), aplicações de PBZ são mais eficazes quando em contato com o caule ou em contato com as raízes.

O PBZ pode ser aplicado diretamente no substrato ou através de pulverização foliar. As aplicações no substrato são mais eficazes do que pulverização foliar, principalmente porque o

produto pode persistir no substrato por longos períodos e também porque é rapidamente absorvido pelas raízes (RICHARDSON; QUINLAN, 1986).

No entanto, o segundo método de aplicação é mais frequentemente utilizado em floricultura, presumivelmente pelos custos operacionais envolvidos com a aplicação em grande escala e porque as aplicações podem ser coordenadas com a fenologia da planta, assegurando uma rápida resposta ao produto (SYMONS, 1989).

Além do método de aplicação, os fatores que influenciam as concentrações adequadas vão depender da frequência de aplicação, da cultura, do cultivar, da idade fisiológica da planta, do seu estágio de desenvolvimento, da quantidade do princípio ativo absorvido e das condições ambientais (MEJIAS; RUANO, 1990; GILBERTZ, 1992).

Runkle (2002) sugere que uma aplicação via pulverização foliar de PBZ de 1,25 a 2,50 mg ia.L⁻¹ pode ser apropriada para plantas com vigor moderado, enquanto que pelo menos duas vezes pode ser necessário para culturas com crescimento mais rápido, especialmente quando cultivadas durante o final da primavera. Já em plantas herbáceas perenes com crescimento mais rápido, as concentrações variam de 15 a 22,5 mg ia.L⁻¹.

Efeitos positivos da utilização de PBZ têm sido reportados em diferentes espécies de plantas ornamentais, tais como: *Snapdragon* cv. Coronette, *Petunia* cv. Dreams, Annual Verbena cv. Obsession (BALOCH *et al.*, 2013), *Lupinus varius* L. (KARAGUZEL *et al.*, 2004), *Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey (TINOCO *et al.*, 2011), *Camellia japonica* (LARCHER *et al.*, 2011), *Helianthus annuus* L., (WANDERLEY *et al.*, 2014), *Capsicum chinense* (GROSSI *et al.*, 2005).

Barrett (1987) relatou que efeitos adversos com o uso do PBZ podem estar relacionados ao uso inadequado de altas concentrações do produto. A pulverização foliar em excesso, onde ocorre escorrimento da calda no substrato e a aplicação de forma irregular do produto, pode ser um dos fatores que levam a resultados inesperados pelo uso de PBZ.

Whipker e Dasoju (1998) observaram atraso na floração, enquanto Wanderley *et al.* (2007) verificaram reduções significativas no tamanho do capítulo de girassol com doses mais elevadas de PBZ, o que é esteticamente indesejável. Pulverizações foliares em concentrações elevadas de PBZ em pimenta ornamental (*Capsicum chinense* 'Pitanga') (GROSSI *et al.*, 2005) causaram grande redução da altura das plantas e estas exibiram uma aparência "enrugada" nas folhas novas.

2.6 TESTE DE ACEITAÇÃO

Na floricultura o aspecto visual é um elemento importante para a qualidade geral da planta, e pode ser avaliado através do método de análise sensorial (BOUMAZA *et al.*, 2009). Os métodos sensoriais têm como base as respostas aos estímulos que são realizados por meio dos órgãos sensoriais, como a visão (COBUCCI, 2010).

A visão é muito importante na avaliação sensorial da aparência, pois é através dela que se obtêm as primeiras impressões do produto quanto à aparência geral, dando informações quanto à cor, ao tamanho, à forma, à textura e ao brilho. A aparência do produto influencia a opinião do consumidor com relação a sua decisão de compra (COBUCCI, 2010).

Os testes sensoriais têm o seu foco voltado para o produto, a fim de verificar se os mesmos são diferentes, qual a magnitude das diferenças e/ou seu grau de aceitação (DUTCOSKY *et al.*, 2013). Eles são incluídos como garantia de qualidade por tratar-se de uma medida multidimensional integrada.

Esses testes possuem importantes vantagens, como a de serem capazes de mensurar quantos provadores gostam ou desgostam de um determinado produto, definir características sensoriais importantes de um produto de forma rápida e de detectar particularidades que não podem ser detectadas por procedimentos analíticos, como a aceitação do produto pelo consumidor (DUTCOSKY *et al.*, 2013).

Os testes são desenvolvidos a partir do recrutamento de voluntários ou julgadores, os quais devem ser instruídos sobre o procedimento de avaliação, objetivos do teste, o horário de realização, dentre outros (COBUCCI, 2010).

Muitos métodos podem ser aplicados em análise sensorial, dependendo do objetivo a ser alcançado. Dentre os métodos existentes para medir a aceitação e preferência de um grupo de julgadores, a escala hedônica é a ideal, pois o provador pode expressar sua aceitação pelo produto com pontos de avaliação que vão desde: “gostei extremamente” até “desgostei extremamente”. Esse é o método mais aplicado e simples, devido à alta confiabilidade e validade de seus resultados (COBUCCI, 2010).

3 REDUÇÃO DO PORTE DE FISÁLIS COM DAMINOZIDE PARA O USO COMO PLANTA ORNAMENTAL DE VASO

3.1 RESUMO

Com a construção de apartamentos e residências que disponibilizam cada vez menos espaço, com pouca ou nenhuma área verde, tem aumentado o interesse das pessoas por plantas de pequeno porte que possam ser cultivadas em vasos dentro de casa. O fisális, consagrado pelo seu uso como planta frutífera, possui características desejáveis para o uso como planta ornamental de vaso, pois apresenta como elemento decorativo seus frutos envolvidos por um cálice em forma de balão, que passam do verde com nervuras arroxeadas ao amarelo durante o processo de desenvolvimento, e suas folhas são verdes e delicadas assim como as folhas de algumas pimenteiras ornamentais. Entretanto, apresenta como característica inadequada a sua altura, que pode atingir até 70 cm, excedendo desse modo os padrões favoráveis às qualidades estéticas para uma planta ornamental de vaso. Uma alternativa utilizada em floricultura para adequar a arquitetura de plantas ao uso em vasos é o emprego de reguladores de crescimento. Esses produtos atuam dentro da planta inibindo a produção natural de giberelina, o que modifica a morfologia da planta, com a redução do seu porte. Objetivou-se com esta pesquisa diminuir o porte de fisális, sem afetar suas demais características estéticas, visando a sua introdução na floricultura como planta ornamental de vaso. Nela foi aplicado Daminozide, regulador vegetal, em diferentes concentrações. Ele foi aplicado três vezes, em intervalos quinzenais, via pulverização foliar, nas concentrações de 850, 1.700, 2.550 e 3.400 mg ia.L⁻¹. As variáveis analisadas foram: altura das plantas (cm), números de frutos por planta, diâmetro das plantas (cm), comprimento do pedúnculo (mm) e massa seca da parte aérea (g). Ao final do experimento observou-se que a aplicação de Daminozide produziu plantas de menor porte em todas as concentrações testadas, mas ainda não suficientemente compactas para atender às exigências de qualidade de mercado de plantas envasadas.

Palavras-chave: *P. angulata*. nativa. regulador vegetal. floricultura. planta envasada.

SIZE REDUCTION OF PHYSALIS TO BE USED AS AN ORNAMENTAL POTTED PLANT USING DAMINOZIDE

3.2 ABSTRACT

With the diffusion of less and less spacious houses and apartments, with fewer no green areas, the interest of customers for small sized plants that can be cultivated in pot shave kept growing. Physalis, well known as a fruit bearing plant, has desirable characteristics for its use as an ornamental potted plant since it presents decorative elements like fruits wrapped in a balloon shaped flower calyx, changing color through out the development process from green with purplish ribs to yellow, and delicate green leaves, similar to the ones of some ornamental pepper plants. However, its height is an undesirable characteristic. Capable of growing up to 70 cm in height, it exceeds standards favorable to the esthetic qualities of an ornamental potted plant. A method used in floriculture to adapt plants architecture to cultivation in pots is the application of plant growth regulators. These products act inside the plant, inhibiting the natural production of gibberellin, which modifies the plant morphology causing size reduction. This research had the objective to reduce the size of physalis without modifying the other esthetic characteristics, in order to introduce its cultivation in floriculture as an ornamental potted plant. Plants were treated with Daminozide growth reducer, in different concentrations. It was applied three times, at fortnightly intervals, spraying it on leaves in concentrations of 850, 1.700, 2.550 and 3.400 mg ia.L⁻¹. The following variables were assessed: plant height (cm), plant diameter (cm), length of fruit stalk (mm) and dry mass of the aerial part (g). At the end of the experiment, it was observed that application of Daminozide produced smaller size plants in all the tested concentrations, although not compact enough to satisfy the quality requirements of the potted plants market.

Keywords: *Physalis angulata*. native. growth inhibitor. floriculture. potted plant.

3.3 INTRODUÇÃO

Com o advento do chamado imóvel compacto, ou seja, de tamanho reduzido, aumentou o interesse das pessoas por plantas pequenas que possam ser cultivadas dentro de casa ou em varandas (VARELLA, 2008). Uma possibilidade que pode ser explorada para esse objetivo é o cultivo de frutíferas em vasos, pois essas plantas são atrativas do ponto de vista ornamental e algumas delas podem ser consumidas (LORENZI *et al.*, 2006).

Fisális (*Physalis angulata*), consagrada pelo seu uso como planta frutífera (RUFATO *et al.*, 2012), possui características desejáveis para o uso como planta ornamental de vaso, pois apresenta como elemento decorativo seus frutos envolvidos por um cálice em forma de balão, que passam durante seu processo de amadurecimento do verde (com nervuras arroxeadas) para o amarelo, muitas ramificações e folhas verdes e atraentes.

Essa planta apresenta como característica indesejável a sua altura, que pode atingir 70 cm (LORENZI; MATOS, 2008), excedendo desse modo os padrões favoráveis às qualidades estéticas para uma planta ornamental de vaso.

Para Bellé (2000), uma boa harmonia é conseguida quando a relação entre a altura e o diâmetro da planta não ultrapassa de 2 a 2,5 vezes a altura do vaso, sendo que em alguns casos existe a preferência dos consumidores por plantas com até 3 vezes a altura do vaso (BRUM *et al.*, 2007).

O tamanho do vaso vai depender do gosto e do espaço disponível do consumidor. Em diversas plantas ornamentais envasadas, tais como crisântemo, kalanchoe, pimenta ornamental, flor de maio e girassol, utiliza-se o vaso número 15 (diâmetro de 15 cm) e a altura recomendada das plantas para cultivo nestes vasos varia de 15 a 40 cm (IBRAFLOR, 2012).

Uma alternativa utilizada em floricultura para diminuir o porte de plantas é o uso de reguladores vegetais (WHIPKER, 2001). O Daminozide é um regulador vegetal do grupo dos triazóis, que atua dentro da planta inibindo a produção natural de giberelina, modificando sua morfologia. Ele afeta a formação de células e a alongação dos entrenós abaixo do meristema, formando assim plantas menores (SILVA *et al.*, 2003).

O uso do Daminozide (ácido succínico-2,2-dimetilhidratado) tem sido eficaz na inibição do crescimento de várias plantas ornamentais (TOLOTTI *et al.*, 2003; PINTO *et al.*, 2006; CUQUEL *et al.*, 2010; MATSUZAKI *et al.*, 2010). Segundo Neves *et al.* (2009), o Daminozide é efetivo em pulverização foliar, nas concentrações de 1.062,5 a 4.250 mg ia.L⁻¹. Ele é móvel em todas as partes da planta e requer, geralmente, mais de uma aplicação para o controle efetivo

do crescimento (WATANABE, 2007), e é efetivo quando absorvido pelas folhas e hastes, mas não apresenta atividade se aplicado diretamente no solo (RADEMACHER, 2000).

Objetivou-se com esta pesquisa diminuir o porte de fisális envasado, sem afetar suas demais características estéticas, através da aplicação foliar de Daminozide em diferentes concentrações.

3.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos meses de novembro de 2013 a janeiro de 2014, em casa de vegetação com cobertura de polietileno transparente e fechada nas laterais com telhas de vidro translúcidas, na cidade de Curitiba, PR, Brasil (25°24'46.20" S, 49°14'53.11" L, 910 m).

O clima da região é (Cfb) de acordo com a classificação climática de Köppen, com temperatura média durante o verão em torno de 23 °C, podendo subir acima de 32 °C em dias mais quentes (IAPAR, 2011). No verão de 2013/2014 foram registradas temperaturas de até 35,5 °C (SIMEPAR, 2014) na região de Curitiba.

Para o estabelecimento do experimento, foi realizada a semeadura de fisális no mês de novembro, em bandejas de poliestireno expandido preenchido com substrato Plantmax HP®, com três sementes por célula. Após a germinação, foi realizado o desbaste das mudas, deixando apenas uma muda por célula. A irrigação foi efetuada com o uso de aspersor manual a cada dois dias.

O transplante de uma muda por vaso número 15 (15 cm de diâmetro e 12 cm de altura, com volume de 2,0 L) ocorreu após 30 dias da semeadura quando as plantas apresentavam em média 10 cm de altura. As mudas foram transplantadas para vasos, preenchidos com substrato composto de 70% de casca de pinus e 30% de terra de subsolo, e aos 15 dias do transplante foi feito uma adubação com 5 g de 4 N - 14P₂O₅ - 8K₂O por vaso.

O redutor vegetal Daminozide (nome comercial B-Nine®, 85% de ia), apresentado na forma de pó solúvel, foi pesado nas concentrações de 850, 1.750, 2.550 e 3.400 mg ia.L⁻¹ e diluído em 1 L de água destilada. O delineamento utilizado no experimento foi inteiramente casualizado com oito repetições por tratamento.

A aplicação dos tratamentos do regulador vegetal foi realizada sempre no período da tarde, a partir das 17 horas, a uma distância de 40 cm do dossel das plantas, através do uso de

um pulverizador manual, com capacidade de 2 L e bico de aplicação tipo leque, utilizando um volume aproximado de 20 mL por planta. No tratamento controle foi aplicada água nas mesmas condições em que foi aplicado o regulador vegetal. Para evitar possíveis derivações, houve o isolamento dos tratamentos com o auxílio de lonas plásticas.

Após 50 dias do transplante das mudas foram analisadas as seguintes variáveis:

- a. Altura da planta, com auxílio de uma régua graduada e medida desde a base da haste até a inserção da folha mais alta;
- b. Número de frutos por planta;
- c. Diâmetro da planta, medido com uma régua graduada nas extremidades mais longas da planta;
- d. Comprimento do pedúnculo, avaliado em 10 frutos de cada planta que apresentava pelo menos 2,8 cm de diâmetro com o auxílio de um paquímetro digital;
- e. Massa seca da parte aérea, após secagem em estufa à 40 °C por 48 horas e pesadas em balança digital.

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) a 95% de confiabilidade, e depois de verificado os pressupostos de normalidade dos resíduos, homocedasticidade dos resíduos, independência dos resíduos e aditividade do modelo, foi realizada a comparação de médias por meio do Teste de Tukey, considerando p - valor < 0,05 de probabilidade (MONTEGOMERY, 1991; CONAGIN, 2008).

Os resíduos dos dados observados submetidos à Análise de Variância que não atenderam os pressupostos foram submetidos à transformação de Box-Cox. As médias dos tratamentos também foram submetidas à Análise de Regressão Linear, na qual considerou-se um $R > 0,70$ para observar os pontos de inflexão das curvas (DRAPER, 1981; MONTEGOMERY, 1982). As análises dos dados foram realizadas por meio do *software* R, versão 3.0.3 (R CORE TEAM, 2012).

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância, apresentada no Anexo 1, mostrou que o Daminozide influenciou a altura (ALT) e o diâmetro das plantas, porém o número de frutos por planta (NUMP), a massa seca (MS) e o comprimento do pedúnculo do fruto (CPF) não foram afetados pelo regulador.

O Daminozide reduziu o diâmetro das plantas (Figura 3.1A), concordando com o observado por Tinoco *et al.* (2011) em plantas de gerânio. Segundo esses autores, a redução de diâmetro deve-se à restrição do alongamento dos internódios pela inibição da biossíntese da giberelina. No entanto, mesmo na maior concentração utilizada ($3.400 \text{ mg ia.L}^{-1}$) as plantas reduziram o diâmetro em apenas 25% em relação às plantas controle ($55,87 \text{ cm}$).

As concentrações testadas de Daminozide não foram suficientes para reduzir o diâmetro das plantas de fisális para que elas ficassem em harmonia com o tamanho do vaso utilizado (12 cm) de no máximo 24 cm , conforme recomendam Bellé (2000) e Brum *et al.* (2007).

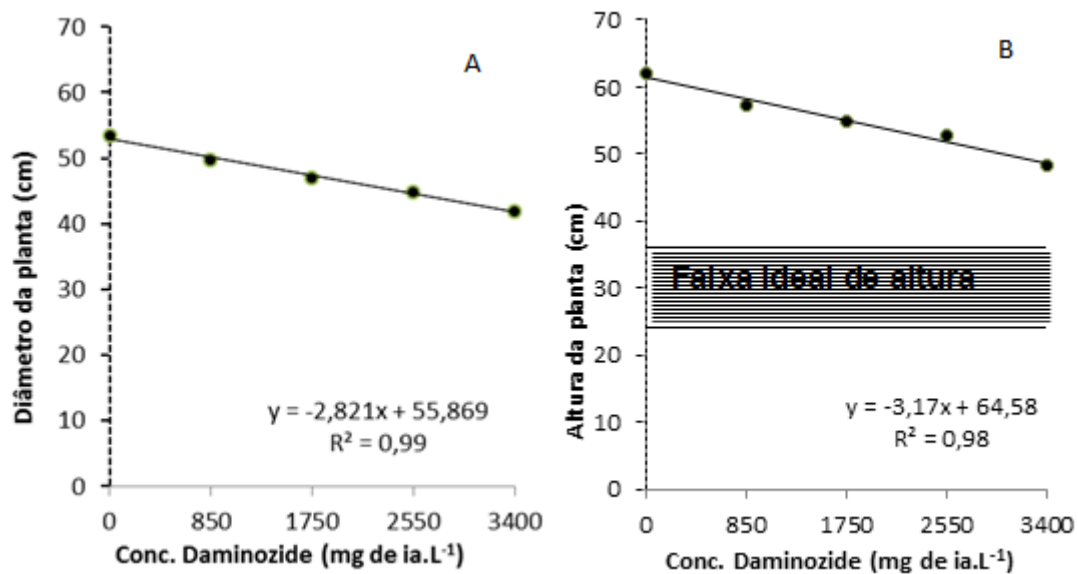


FIGURA 3.1 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE DAMINOZIDE, APLICADO TRÊS VEZES A CADA 15 DIAS, VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR, NO DIÂMETRO DA PLANTA (A) E NA ALTURA DA PLANTA (B) EM PLANTAS DE FISÁLIS (*P. ANGULATA*).

Pulverizações com Daminozide nas diferentes concentrações não afetaram o número de frutos por planta em relação ao controle. No caso de plantas em que o fruto é o elemento decorativo, o número de frutos por planta é um fator decisivo para o consumidor na hora da compra.

A massa seca e o comprimento do pedúnculo dos frutos em plantas tratadas com Daminozide foram semelhantes às sem aplicação do produto. Lima *et al.* (2013) e Pinto *et al.* (2006) também não notaram efeitos do Daminozide na massa seca e no comprimento do pedúnculo das inflorescências, respectivamente, em seus experimentos.

Ao final do experimento, plantas tratadas com Daminozide eram menores do que as plantas controle (Figura 3.1B). Tal supressão do crescimento foi devida à ação do regulador vegetal de inibir a produção natural de giberelina, que atua tanto no alongamento como na divisão celular (RADEMACHER, 2000). Isto concorda com outros autores que demonstraram

que o Daminozide foi eficiente em reduzir também a altura de orquídea (*Epidendrum radicans*) (LEWIS *et al.*, 2004), zinia (*Zinnia elegans*) (PATELI *et al.*, 2004), crisântemo (*Chrysanthemum morifolium*) (PINTO *et al.*, 2005) e poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) (EL-MOKADEM; HADIA, 2008).

A obtenção de plantas com altura superior à desejada neste experimento pode ter ocorrido em função da perda de eficiência do Daminozide ao longo do ciclo das plantas. Isso também foi observado por Tayama e Carver (1992) em plantas de crisântemo.

Elevadas temperaturas observadas no período de condução do experimento também podem ter contribuído para a obtenção de altura final superior à almejada. Devido ao calor, as plantas podem ter retomado rapidamente o crescimento após a aplicação, pois o Daminozide possui baixa eficiência em temperaturas altas (DICKS; CHARLES-EDWARDS, 1973; STYER; KORANSKI, 1997).

Embora o Daminozide tenha reduzido a altura das plantas, elas não ficaram suficientemente compactas para uma boa harmonia com o tamanho do vaso utilizado no experimento (12 cm de altura), isto é, entre 24 a 36 cm, conforme recomendam Bellé (2000) e Brum *et al.* (2007). Cuquel *et al.* (2010), que trabalharam com Daminozide em girassol ornamental (*Helianthus annuus*), citam reduções em altura, entretanto consideram que essa redução vai depender simultaneamente da concentração e do número de aplicações.

Talvez a aplicação de concentrações maiores de Daminozide em fisális ou de uma quarta aplicação diminuísse mais a altura das plantas. Porém, o uso de altas concentrações assim como a necessidade de mais aplicações pode resultar em maiores custos. Isso dá indícios da necessidade da escolha de outro regulador vegetal capaz de proporcionar melhor eficiência.

Portanto, outros estudos devem investigar os efeitos de concentrações maiores e mais aplicações de Daminozide, assim como o uso de outros reguladores de crescimento para avaliar seus efeitos em plantas de fisális para se chegar a uma harmonia desejável para seu uso como plantas envasadas.

3.6 CONCLUSÃO

A aplicação de Daminozide produziu plantas de fisális de menor porte em todas as concentrações testadas, mas ainda não suficientemente compactas para atender às exigências de qualidade para plantas envasadas.

3.7 REFERÊNCIAS

BELLÉ, R. A. **Apostila didática de floricultura**. Departamento de Fitotecnia, 2000. 142 p.

BOX, G. E. P.; HUNTER, W. G.; HUNTER, J. S. **Statistics for experimenters**. John Wiley, 1978.

BRUM, B; SANTOS, V. J. dos; RODRIGUES, M. A.; BELLÉ, R. A. Crescimento, duração do ciclo e produção de inflorescências de crisântemo multiflora sob diferentes números de despontes e tamanhos de vasos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 682-689, 2007.

CONAGIN, A.; BARBIN, D.; DEMÉTRIO, C. G. B. Modifications for the Tukey test procedure and evaluation of the power and efficiency of multiple comparison procedures. **Scientia Agricola**, 2008.

CUQUEL, F. L.; SABBAGH, M. C.; OLIVEIRA, A. C. B. de. Control of ornamental sunflower height with daminozide. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, Supl. 1, p. 1.187-1.192, 2010.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. **Applied regression analysis**. 2. ed. John Wiley, 1981.

DICKS, J. W.; CHARLES EDWARDS, D. A. A quantitative description of inhibition of stem growth in vegetative lateral shoots of *Chrysanthemum morifolium* by N-dimethylaminosuccinamic acid (Daminozide). **Planta**, v. 112, p. 71-82, 1973.

EL-MOKADEM, H. E.; HADIA, H. A. Induction of dwarfism in *Encelia farinosa* by cycocel and evaluation regenerates using RADP and ISSR markers. **Aus. J. Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 2, p. 331-342, 2008.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Cartas climáticas do Paraná**. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA (IBRAFLOR). **Release imprensa**. Campinas, 2012. 4 p. Disponível em: <www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=183>. Acesso em: 14 fev. 2014.

LEWIS, K. P.; FAUST, J. E.; SPARKMAN, J. D.; GRIMES, L. W. The effect of Daminozide and chlormequat on the growth and flowering of poinsettia and pancy. **Horticultural Science**, v. 39, p. 1.315-1.318, 2004.

LIMA, I. B. de; SANTOS, A. B. dos; FONSECA, J. J. S. da; TAKANE, R. J.; LACERDA, C. F. de. Pimenteira ornamental submetida a tratamentos com daminozide em vasos com fibra de coco ou areia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, Supl. 1, p. 3.597-3.610, 2013.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. Instituto Plantarum, 2006. 672 p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Instituto Plantarum, 2008. 512 p.

MATSUZAKI, R. T.; CAMPAGNOL, R.; MELLO, S. C. Influência de reguladores vegetais na produção de couve ornamental. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 349-356, 2010.

NEVES, M. B.; ANDRÉO, Y. S.; WATANABE, A. A.; FAZIO, J. L.; BOARO, C. S. F. Use of daminozide in the production of potted ornamental sunflower plants. **Revista Eletrônica de Agronomia**, v. 16, n. 2, p. 31-37, 2009.

PATELI, P.; PAPAFOITOU, M.; CHRONOPOULOS, J. Comparative effects of four plant growth retardants on growth of *Pidendrum radiucans*. **J. Horticultural Science and Biotechnology**, v. 79, p. 303-307, 2004.

PINTO, A. C. R.; RODRIGUES, T. D. D.; LEITE, I. C.; BARBOSA, J. C. Growth retardants on development and ornamental quality of potted Lilliput *Zinnia elegans* Jacq. **Scientia Agricola**, v. 62, p. 337-342. 2005.

PINTO, A. C. R.; GRAZIANO, T. T.; BARBOSA, J. C.; LASMAR, F. B. Retardadores de crescimento na produção de plantas floridas envasadas de açafraão-da-conchinchina. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 369-380, 2006.

RADEMACHER, W. Growth retardants: effects on giberellin biosynthesis and other metabolic pathways. **Annual Review Plant Physiology Plant Biology**, v. 51, p. 5.001-5.031, 2000.

R CORE TEAM R. A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2012. Disponível em: <www.R-project.org/>.

RUFATO, L.; MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, A. de R.; GATIBONI, L. C. **Cultura da Physalis** – boletim técnico. CAV/UEDESC; UFPel, 2012. p. 1-28.

SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. S.; JONSSON, C. M. Paclobutrazol – regulador de crescimento. *In*: SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. S. **Impacto ambiental do regulador de crescimento vegetal Paclobutrazol**. 1. ed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2003. p. 11-16.

STYER, R. C.; KORANSKI, D. S. Plug and transplant production. Ball Publishing, 1997, p. 374.

TAYAMA, H. K.; CARVER, S. A. Residual efficacy of uniconazole and daminozide on potted ‘Bright Golden Anne’ Chrysanthemum. **Hort Science**, v. 27, n. 2, p. 124-125, 1992.

TINOCO, S. A.; GROSSI, J. A. S.; AZEVEDO, A. A.; BARBOSA, J. G.; SANTOS, N. T. Produção e qualidade de plantas de gerânio zonal (*Pelargonium X hortorum*) em resposta à aplicação de clomequat, daminozide e paclobutrazol via foliar. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 17, n. 2, p. 149-158, 2011.

TOLOTTI, J. de C. C.; BELLÉ, R. A.; MAINARDI, L. Produção de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) ‘Snowdon’ em vaso I: doses e frequências de aplicação de daminozide. **Ciência Rural**, v. 33, n. 6, p. 1.045-1.051, 2003.

VARELLA, F. **Pequenos paraísos**. 2008. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/281098/p_096.html>. Acesso em: 29 set. 2013.

WATANABE, A. A. **Desenvolvimento de plantas de girassol (*Helianthus annuus* L. cv. Pacino) com variação de nutrientes na solução nutritiva e aplicação de Daminozide**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2007.

WHIPKER, B. E.; DASOJU, S. Potted sunflower growth and flowering responses to foliar applications of daminozide, paclobutrazol e uniconazole. **HortTechnology**, v. 8, n. 1, p. 86- 88, 1998.

4 REDUÇÃO DO PORTE DE FISÁLIS COM PBZ PARA USO COMO PLANTA ORNAMENTAL ENVASADA

4.1 RESUMO

A constante busca dos consumidores de plantas ornamentais por novidades estimula que espécies utilizadas para outros fins, como as plantas frutíferas, possam ser introduzidas na floricultura. O fisális, uma planta frutífera, cujos frutos são envolvidos por um belo cálice em forma de balão, pode ser utilizado para este fim. Entretanto, essa planta pode chegar a 70 cm de altura, o que inviabiliza o seu cultivo em vasos como planta de interior. Objetivou-se com esta pesquisa diminuir o porte de plantas de fisális (*Physalis angulata*) para uso ornamental envasado, com a aplicação do regulador vegetal Paclobutrazol (PBZ). Para isso utilizou-se o regulador vegetal PBZ, uma única vez, via pulverização foliar nas concentrações de 0, 30, 60, 90, 120 e 150 mg ia.L⁻¹, e via irrigação do substrato nas concentrações de 0, 5, 10, 15, 30 e 60 mg ia.L⁻¹. Adicionalmente às variáveis quantitativas, foi aplicado um teste de aceitabilidade das plantas no momento em que se considerava ideal para comercialização. Os resultados obtidos demonstraram que é possível a redução do porte de fisális para uso como planta envasada utilizando PBZ com aplicação foliar na concentração de 90 mg ia.L⁻¹ ou com aplicação via irrigação do substrato na concentração de 5 mg ia.L⁻¹.

Palavras-chave: *Physalis angulata*. regulador vegetal. paclobutrazol. análise sensorial. frutífera ornamental.

SIZE REDUCTION OF PHYSALIS WITH PBZ TO BE USED AS AN ORNAMENTAL POTTED PLANT

4.2 ABSTRACT

The consumer's constant search for novelties in the area of ornamental plants has inspired the use of species that are normally used for other purposes, such as fruit bearing plants, to be introduced into floriculture. The physalis, a fruit bearing plant, with a beautiful accrescent fruiting calyx that envelops the berry, can be used for these purposes. However, this plant can reach 70 cm high, which makes it unviable to be used as an indoor plant. The objective of this research was to decrease the size of the physalis (*Physalis angulata*) for ornamental use, potting it and applying the plant growth regulator Paclobutrazol (PBZ). The PBZ growth regulator was applied only once, via foliar spray at the concentrations of 0, 30, 60, 90, 120 and 150 mg ia.L⁻¹, as well as using irrigation in the substrate at concentrations of 0, 5, 10, 15, 30 and 60 mg ia.L⁻¹. Along with the quantitative variables, a plant acceptability test was carried out during the phase when it was considered ideal for commercialization. The results obtained clearly show that it is possible to reduce the size of the physalis for use as a potted plant by using PBZ with foliar applications at the concentration of 90 mg ia.L⁻¹ or using irrigation applications directly in the substrate at a concentration of 5 mg ia.L⁻¹.

Keywords: *Physalis angulata*. plant regulator. paclobutrazol. sensorial analysis. ornamental fruit bearing plants.

4.3 INTRODUÇÃO

A constante busca dos consumidores de plantas ornamentais por novos produtos (NOORDEGRAAF, 2000) estimula que espécies utilizadas para outros fins, como no caso de plantas frutíferas, sejam introduzidas na floricultura. O fisális (*Physalis angulata* L.), conhecido por seus saborosos frutos (RUFATO *et al.*, 2012), pode se tornar uma boa alternativa para o setor de floricultura, pois apresenta como elemento decorativo belos frutos envolvidos por um cálice em forma de balão, muitas ramificações, folhas alternadas e verdes brilhantes. Entretanto, as plantas de fisális podem atingir 70 centímetros de altura (LORENZI; MATOS, 2002), excedendo desse modo os padrões estéticos desejáveis para uma planta envasada. Isso porque a altura máxima de uma planta envasada é de duas a três vezes a altura do vaso para que ocorra uma boa harmonia (BARBOSA, 2003; BRUM *et al.*, 2007).

A redução do porte de plantas ornamentais é frequentemente conseguida através do uso de reguladores vegetais. Eles atuam dentro da planta reduzindo a elongação dos entrenós (SILVA *et al.*, 2003). O PBZ (Paclobutrazol) ([[(2RS-3RS)-1-(4-clorofenil)4,4-dimetil-2-(1,2,4-triazol-1-y)- pentan-3-ol]]) é um regulador vegetal amplamente utilizado na floricultura e pode ser aplicado tanto em pulverizações foliares quanto no substrato (SYNGENTA, 2013; ZENECA, 2013).

Na maioria dos estudos com espécies herbáceas, apenas uma aplicação do PBZ, em concentrações que variaram de 15 a 150 mg ia.L⁻¹ em pulverização foliar é suficiente (GROSSI *et al.*, 2005; MORAES *et al.*, 2005; MILANDRI *et al.*, 2008). Quando aplicado no substrato, recomendam-se concentrações entre 2 a 60 mg ia.L⁻¹ (GROSSI *et al.*, 2005; MORAES *et al.*, 2005).

Na floricultura, um bom aspecto visual é imprescindível para a qualidade do produto e pode ser avaliado através de análise sensorial (BOUMAZA *et al.*, 2010). No entanto, poucos estudos envolvendo avaliação sensorial da qualidade final do produto têm sido empregados nas pesquisas com plantas ornamentais, tais como o desenvolvido por Tognon *et al.* (2015a) e Tognon *et al.* (2015b). Objetivou-se com esta pesquisa diminuir o porte de plantas de fisális (*Physalis angulata*) para uso ornamental envasado com a aplicação do regulador vegetal Paclobutrazol (PBZ).

4.4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em estufa coberta com filme de polietileno de baixa densidade (novembro/2013 a fevereiro/2014), localizada em Curitiba, PR, Brasil (25°24'38.9"S 49°14'57.0" O). O clima da região é subtropical úmido (Cfb), de acordo com a classificação climática de Köppen (IAPAR, 2014), com temperatura média durante o verão em torno de 23 °C, podendo subir acima de 32 °C em dias mais quentes. Conforme informações do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), no verão de 2013/2014 foram registradas temperaturas máximas de 35,5 °C.

A semeadura de fisális (*P. angulata*) foi realizada no final da primavera em bandejas de poliestireno expandido, preenchidas com substrato comercial, as quais foram colocadas em casa de vegetação, recebendo irrigação manual diariamente. O transplante ocorreu quando as mudas apresentavam aproximadamente 10 centímetros de altura. As mudas foram cultivadas em vasos número 15 (15 cm de diâmetro e 12 cm de altura, com volume de 2,0 L), um dos principais vasos utilizados para produção de plantas de interior, os quais foram preenchidos com substrato composto de 70% de casca de pinus e 30% de solo areno-argiloso.

O PBZ (Cultar[®] - 25% de Paclobutrazol) foi aplicado em um dos experimentos através de pulverização foliar, nas concentrações de 0, 30, 60, 90, 120 e 150 mg ia.L⁻¹. No outro experimento ele foi aplicado diretamente no substrato, via irrigação manual, nas concentrações de 0, 5, 10, 15, 30 e 60 mg ia.L⁻¹. O tratamento de controle foi conduzido sem aplicação de regulador, recebendo água na mesma quantidade em que foi aplicada a solução contendo o produto. As aplicações, em ambas as formas, foliar e diretamente no substrato, foram realizadas sete dias após o transplante das mudas.

Quando as plantas apresentavam pelo menos 10 frutos com diâmetro mínimo de 2,8 cm, o que ocorreu 50 dias após o transplante das mudas, foram escolhidas aleatoriamente cinco plantas de cada concentração, totalizando 30 plantas provenientes de cada um dos experimentos (aplicação foliar e aplicação diretamente no substrato) para a avaliação sensorial.

Na avaliação sensorial foi aplicado um Teste de Aceitabilidade com 60 julgadores não treinados, onde foi utilizada uma escala hedônica estruturada de nove pontos que variava de “desgostei muitíssimo” (pontuação mínima) a “gostei muitíssimo” (pontuação máxima) (DUTCOSKY, 2013). Os descritores analisados nessa avaliação foram: altura da planta, números de frutos por planta e aparência da planta. Além disso, foi feita a seguinte pergunta: Você compraria este produto? Se sim, qual seria o principal motivo que o levaria a comprá-lo?

Posteriormente, todas as plantas foram analisadas quanto à altura, número de frutos por planta, diâmetro da planta, comprimento do pedúnculo do fruto e massa da matéria seca da parte aérea.

O delineamento utilizado nos experimentos foi inteiramente casualizado com oito repetições por tratamento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e depois de verificado os pressupostos de normalidade dos resíduos, homocedasticidade dos resíduos, independência dos resíduos e aditividade do modelo, foram submetidos à análise de regressão.

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.5.1 Aplicação de PBZ via pulverização foliar

O PBZ aplicado via foliar propiciou diminuição da altura das plantas (Figura 4.1 e 4.2A). Esse resultado também foi relatado por Grossi *et al.* (2005), Moraes *et al.* (2005) e Pinto *et al.* (2006). Ele é causado pela ação do PBZ no metabolismo da planta, inibindo a produção natural de giberelina, diminuindo o alongamento, bem como a divisão celular (BASRA, 2000).



FIGURA 4.1 EFEITO DAS CONCENTRAÇÕES DE 0, 30, 60, 90, 120 E 150 MG IA.L⁻¹ DE PACLOBUTRAZOL (PBZ) APLICADAS UMA ÚNICA VEZ, VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR, EM PLANTAS DE FISÁLIS (*P. ANGULATA* L.).

A altura adequada das plantas para manter a proporcionalidade e o padrão comercial recomendado para plantas envasadas era de 24 a 36 cm (duas a três vezes a altura do vaso), conforme recomendam Barbosa (2003) e Brum *et al.* (2007). Ela foi obtida mediante aplicação de PBZ foliar nas concentrações de 60 a 120 mg ia. L⁻¹ (29 a 32 cm) (Figura 4.2A).

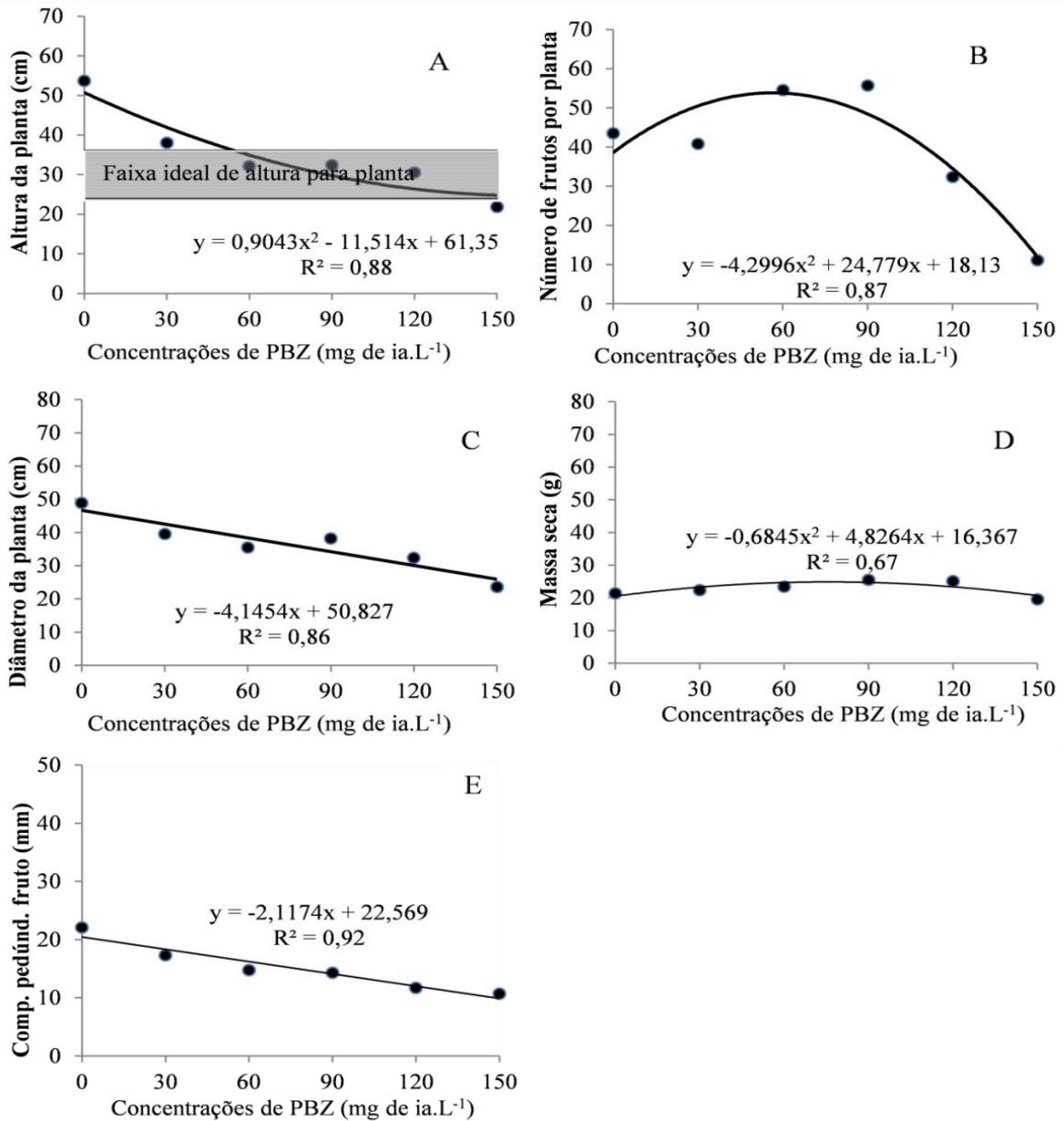


FIGURA 4.2 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES (MG IA.L⁻¹) DE PACLOBUTRAZOL (PBZ) APLICADO VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR, ÚNICA APLICAÇÃO, NA ALTURA (A), NÚMERO DE FRUTOS (B), DIÂMETRO DA PLANTA (C), NA MASSA SECA DA PARTE AÉREA (D) E NO COMPRIMENTO DO PEDÚNCULO DOS FRUTOS (E) DE PLANTAS DE FISÁLIS (*P. ANGULATA* L.).

Pulverizações com PBZ nas diferentes concentrações resultaram em aumento no número de frutos (Figura 4.2B), obtendo-se um máximo de 54 frutos por planta na concentração de 60 mg ia.L⁻¹, seguida da redução do número de frutos por planta. Efeito semelhante com o uso de PBZ foi reportado por Matsoukis *et al.* (2001).

Estudos prévios indicaram que os efeitos do PBZ, no aumento do número de frutos por planta, podem estar relacionados à redução do crescimento vegetativo seguido por uma mudança no padrão de distribuição de fotoassimilados, desviando-os para o desenvolvimento reprodutivo (KHALIL; ALI, 2013). No entanto, em concentrações muito elevadas, o PBZ inibe tanto a biossíntese de ácido giberélico (RADEMACHER, 2000) que causa um atraso no florescimento e, conseqüentemente, acarreta em um menor número de frutos na planta. No caso de plantas em que o fruto é o elemento decorativo, o número de frutos por planta pode ser um fator decisivo para o consumidor na hora da compra e, dessa forma, um fator decisivo para a escolha da concentração do regulador a ser aplicada.

O diâmetro da planta reduziu com o aumento da concentração de PBZ (Figura 4.2C), concordando com Grossi *et al.* (2005) e Tinoco *et al.* (2011). Provavelmente, a redução do diâmetro esteja relacionada à redução do alongamento dos internódios devido à inibição da biossíntese da giberelina. A redução do diâmetro da planta a deixa mais compacta, evitando assim que o substrato fique aparente ao observá-la de cima. Essa característica é desejável e serve como padrão de qualidade para algumas plantas envasadas como crisântemo, flor de maio, gérbera e kalanchoe (IBRAFLOR, 2014).

A massa seca da parte aérea (Figura 4.2D) em todas as concentrações testadas de PBZ foi semelhante. No entanto, as plantas que não receberam a aplicação de regulador eram cerca de 70% maiores (dados não quantificados numericamente) que as plantas tratadas com PBZ. Pode-se supor então que o uso de PBZ proporcionou plantas menores, porém com aspecto mais cheio. Talvez esse fenômeno possa ser explicado conforme encontrado por Berova e Zlatev (2000) em plantas de tomateiro, em que aplicações de PBZ diminuíram a altura da planta, no entanto mantiveram a quantidade de folhas e aumentaram o número de frutos por planta.

O comprimento do pedúnculo de frutos de *Physalis* decresceu com o aumento da concentração de PBZ (Figura 4.2E), concordando com Pinto *et al.* (2006). Giberelina é um hormônio promotor do crescimento que age na extensão da parede celular, permeabilidade da membrana, atividade das enzimas e mobilização de carboidratos, em adição à alongação celular (TAIZ; ZAIGER, 2009). Portanto, a redução do pedúnculo é devido à ação do PBZ que inibe a biossíntese de giberelina. Quando o pedúnculo possui pouco comprimento, o fruto fica mais próximo à folhagem, o que melhora o efeito estético, pois o conjunto torna-se mais compacto, acentuando o contraste da folha com o fruto.

As plantas pulverizadas com PBZ nas concentrações de 90 e 120 mg ia.L⁻¹ receberam as melhores notas pelos avaliadores (7,5) no que concerne à altura da planta (Figura 4.3A). Essas plantas apresentavam altura, respectivamente, de 29 e 32 cm (Figura 4.2A). Esse

resultado concorda com Barbosa *et al.* (2003) e Brum *et al.* (2007), que recomendam que plantas cultivadas em vaso de 12 cm de altura devem apresentar altura entre 24 e 36 cm.

A concentração de 90 mg ia.L⁻¹ gerou maior quantidade de frutos (Figura 4.2B) a qual pode estar diretamente correlacionada com a opinião dos avaliadores (Figura 4.3B) que atribuíram uma nota de 7,6 para o requisito número de frutos. Isso demonstra que os consumidores de plantas frutíferas envasadas preferem plantas com mais frutos.

Foi observado no momento das avaliações que os frutos encontravam-se em diversos estágios de desenvolvimento, confirmando o que Lorenzi e Matos (2002) constataram sobre a produção de frutos de *Physalis*, que se inicia a partir do 3º e 4º mês após a semeadura e se estende por um período de até seis meses. Tal efeito pode motivar as pessoas a adquirirem este produto, uma vez que as plantas continuarão frutificando posteriormente à compra.

4.5.2 Teste de aceitabilidade da aplicação do PBZ via pulverização foliar

Notas acima de 7,0 atribuídas pelos julgadores para a aparência da planta (Figura 4.3C) foram aquelas que receberam as concentrações de 90 e 120 mg ia.L⁻¹. Provavelmente, essa aceitação foi em função da maior quantidade de frutos, maior massa seca, altura entre 24 e 36 cm e diâmetro médio da planta de 31 cm, demonstrando o maior potencial de comercialização.

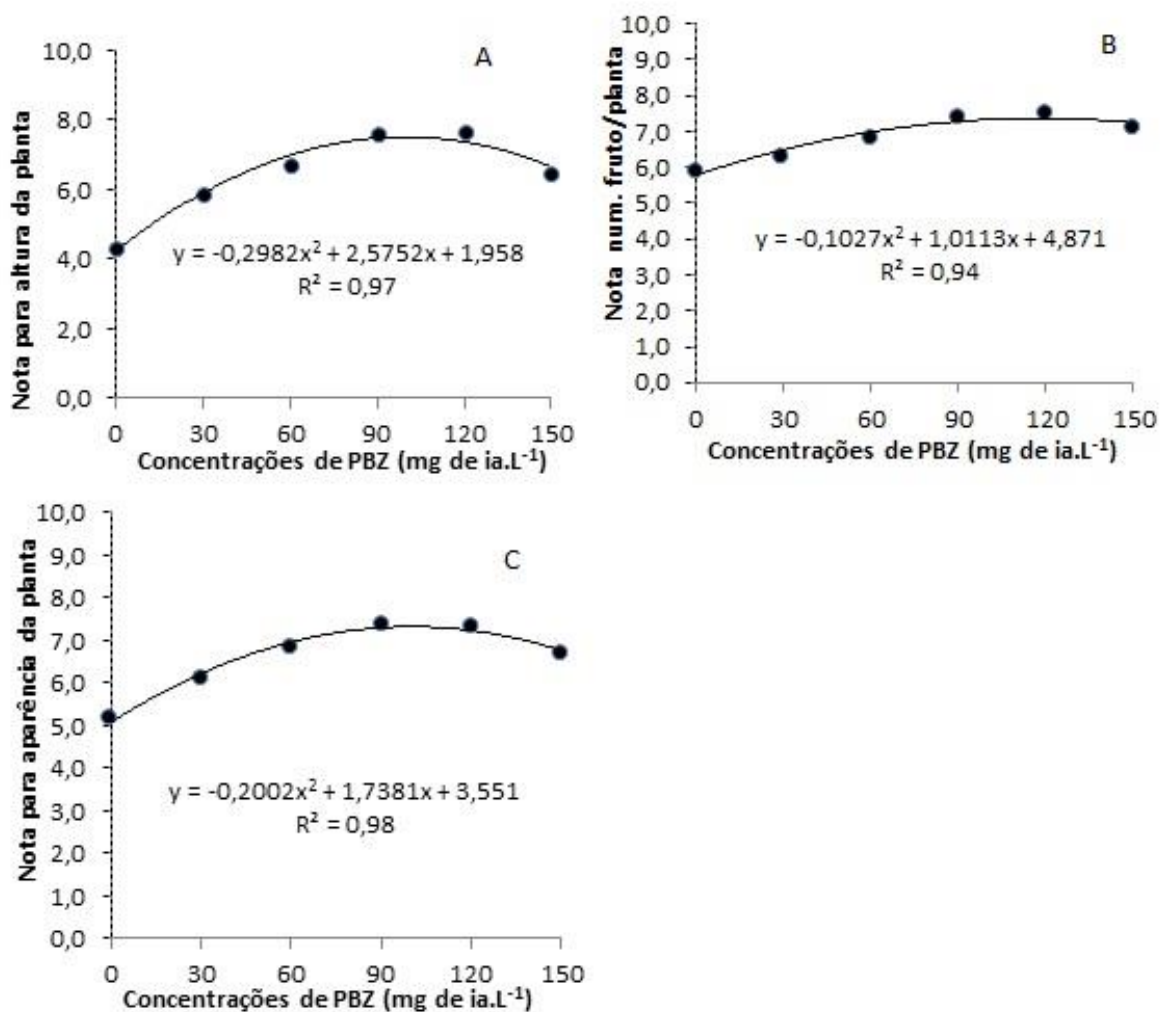


FIGURA 4.3 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PACLOBUTRAZOL (PBZ), APLICADAS UMA ÚNICA VEZ, VIA PULVERIZAÇÃO FOLIAR, NA NOTA PARA A ALTURA (A), PARA O NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA (B) E PARA A APARÊNCIA (C) DE FISÁLIS (*P. ANGULATA*) ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO HEDÔNICA EFETUADA POR 60 JULGADORES NÃO TREINADOS.

Os produtos preferidos pela maioria dos julgadores foram os que receberam as concentrações de 90 e 120 mg ia.L⁻¹ e, segundo os relatos apresentados pelos julgadores, a escolha deveu-se pela maior quantidade de frutos e pela proporcionalidade da planta com o

vaso. No entanto, considerando-se os maiores custos de aplicação de PBZ em maiores concentrações e os resultados semelhantes encontrados nas concentrações de 90 e 120 mg ia.L⁻¹, recomenda-se o uso da menor concentração (90 mg ia.L⁻¹) de PBZ aplicado via pulverização foliar em plantas de fisális.

Vinte e seis julgadores relataram a preferência de plantas tratadas com o PBZ devido ao aspecto de melhor sanidade das plantas em relação às plantas de controle. Tal constatação pode estar relacionada ao aumento da espessura do parênquima paliçádico das folhas, que constituem barreiras mecânicas contra a penetração do patógeno (TEKALIGN; HAMMES, 2005), conferindo assim às plantas um aspecto mais saudável.

Os julgadores, ao serem questionados se comprariam o produto, foram unânimes ao dizer que sim (100%) e para 93% o que os levaria a comprar fisális envasada é a beleza singular dos cálices dos frutos, enquanto os outros 7% atribuíram a compra pelo caráter de novidade do produto.

4.5.3 Aplicação de PBZ via irrigação do substrato

A altura das plantas reduziu com a aplicação de PBZ (Figura 4.4 e Figura 4.5A), concordando com Ochoa *et al.* (2009) e Larcher *et al.* (2011). A ação do regulador vegetal em reduzir o porte das plantas ocorre devido à inibição da síntese de giberelinas, que são responsáveis pela expansão e alongação de células do meristema que formarão o entrenó (TAIZ; ZEIGER, 2009).



FIGURA 4.4 EFEITO DAS CONCENTRAÇÕES DE 0, 5, 10, 15, 30 E 60 MG IA.L⁻¹ DE PACLOBUTRAZOL (PBZ) APLICADAS VIA SUBSTRATO, UMA ÚNICA VEZ, EM PLANTAS DE FISÁLIS (*P. ANGULATA*).

O PBZ causou encarquilhamento das folhas nas concentrações de 30 e 60 mg ia.L⁻¹ (Figura 4.4), tornando as plantas inviáveis para o comércio. O mesmo sintoma de fitotoxicidade foi reportado por Grossi *et al.* (2005) e por Moraes *et al.* (2005). Sintomas visuais de fitotoxicidade não foram observados nas outras concentrações testadas.

A massa de matéria seca da parte aérea (Figura 4.5B) foi menor em plantas tratadas com PBZ em comparação às plantas que não receberam a aplicação de regulador. Esse fato pode ter ocorrido devido à redução dos internódios caulinares. Isto levou as plantas a ficarem tão compactas que as folhas da parte inferior da planta provavelmente não receberam luz suficiente para atender à demanda da fotossíntese. Segundo Larcher (2000), o crescimento baseia-se em 95% da matéria seca acumulada pelas plantas ao longo do seu crescimento, as quais são provenientes da atividade fotossintética, e de 5% restantes provenientes da absorção de nutrientes.

O diâmetro da planta reduziu com o aumento da concentração de PBZ (Figura 4.5C), concordando com resultados encontrados por Tinoco *et al.* (2001) e discordando dos resultados encontrados por Whipker *et al.* (2001). Provavelmente, a redução do diâmetro esteja relacionada à redução do alongamento dos internódios devido à inibição da biossíntese da giberelina.

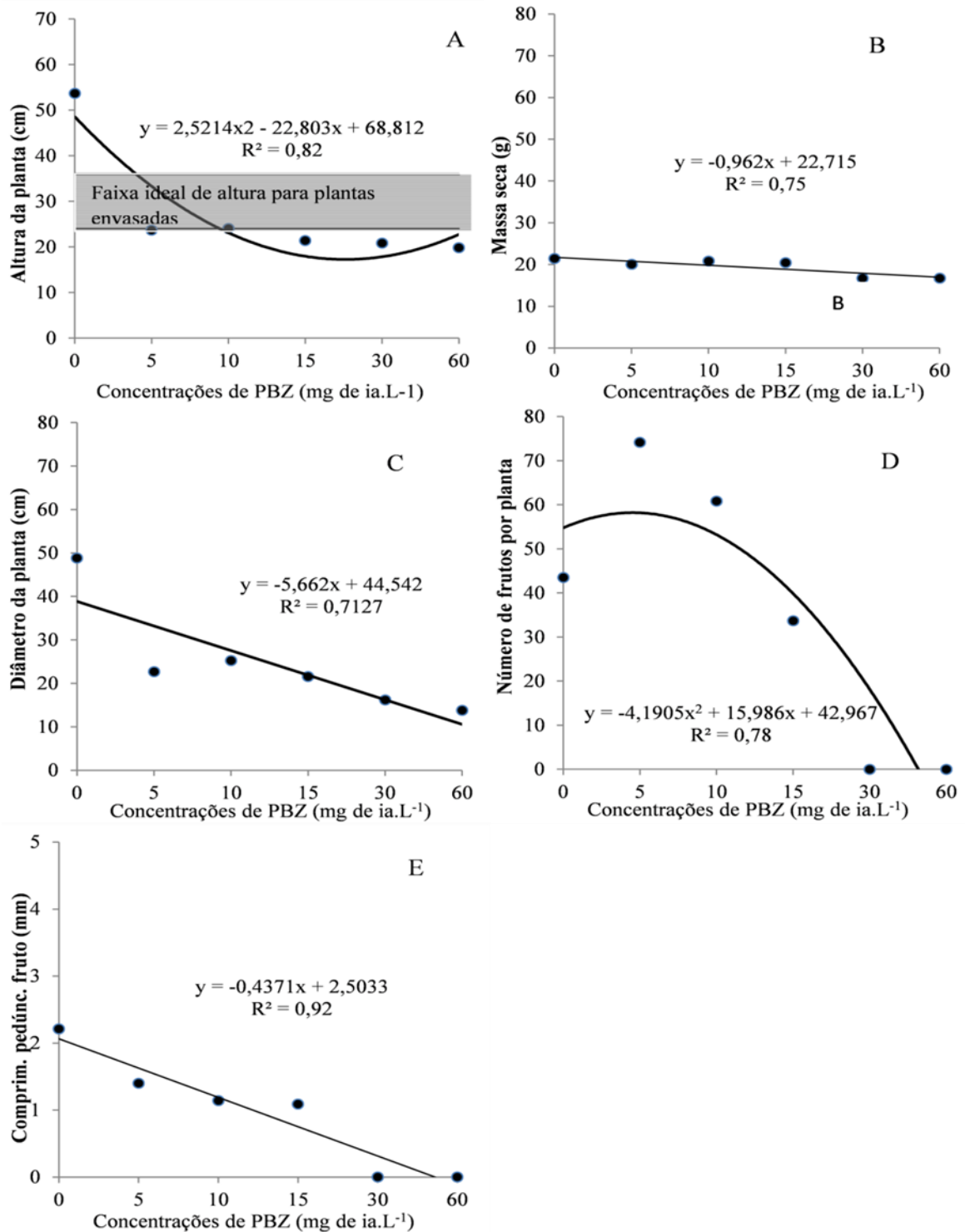


FIGURA 4.5 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES (MG IA.L⁻¹) DE PACLOBUTRAZOL (PBZ) APLICADO VIA IRRIGAÇÃO DO SUBSTRATO EM UMA ÚNICA APLICAÇÃO, NA ALTURA (A), NA MASSA SECA DA PARTE AÉREA (B), NO DIÂMETRO DA PLANTA (C), NÚMERO DE FRUTOS (D) E NO COMPRIMENTO DO PEDÚNCULO DOS FRUTOS (E) DE PLANTAS DE FISÁLIS (*P. ANGULATA*).

Nas concentrações de 5, 10 e 15 mg ia.L⁻¹ o diâmetro da planta foi até 33% menor que o observado nas plantas que não receberam a aplicação de regulador (Figura 4.5C). Nessas

concentrações foi observado que a redução do diâmetro deixou as plantas mais compactas, evitando assim que o substrato ficasse aparente ao observá-las de cima. No entanto, nas concentrações de 30 e 60 mg ia.L⁻¹, a redução do diâmetro das plantas foi tão grande que elas ficaram desproporcionais ao vaso e o substrato ficou aparente, demonstrando a impossibilidade de recomendação dessas concentrações.

As plantas de fisális apresentaram grandes quantidades de frutos (Figura 4.5D), mesmo sem a aplicação de PBZ (44 frutos por planta), o que demonstra não ser necessário o uso desse produto para melhorar essa característica das plantas.

Nas concentrações de 30 e 60 mg ia.L⁻¹ o efeito do uso do PBZ foi tanto que no momento da avaliação as plantas não apresentavam nenhum fruto (Figura 4.5D). O atraso no florescimento devido ao uso de PBZ foi reportado também em plantas de fisális (*P. peruviana*) por Yadava (2012) – esse autor atribuiu esse efeito à supressão do crescimento da planta pelo uso do PBZ.

Assim como encontrado no experimento com PBZ via pulverização foliar, o comprimento do pedúnculo dos frutos (Figura 4.5E) reduziu com o aumento da concentração de PBZ, e isto contribuiu para a melhor aparência estética das plantas, pois elas ficaram com um aspecto mais compacto e delicado.

4.5.4 Teste de aceitabilidade da aplicação do PBZ via irrigação do substrato

As plantas que receberam PBZ nas concentrações de 10 e 15 mg ia.L⁻¹ (Figura 4.6A) receberam as melhores notas pelos avaliadores (7,5) no que concerne à altura da planta. Estas plantas apresentavam altura, respectivamente, de 24 e 36 cm (Figura 4.5A), concordando com a recomendação de Barbosa (2003) e Brum *et al.* (2007).

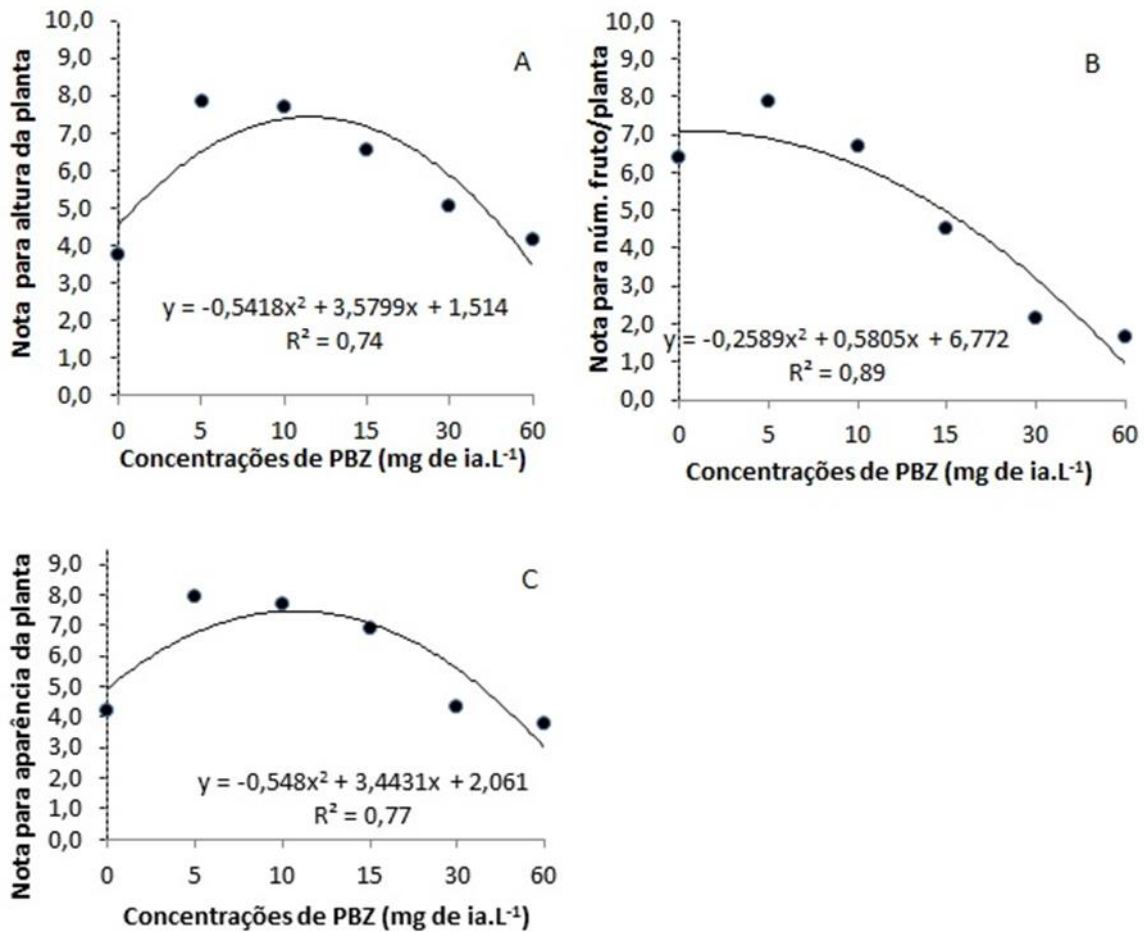


FIGURA 4.6 EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PACLOBUTRAZOL (PBZ), APLICADAS UMA ÚNICA VEZ, VIA IRRIGAÇÃO DO SUBSTRATO, NA NOTA PARA A ALTURA (A), PARA O NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA (B) E PARA A APARÊNCIA (C) DE FISÁLIS (*P. ANGULATA*) ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO HEDÔNICA EFETUADA POR 60 JULGADORES NÃO TREINADOS.

A concentração de 5 mg ia.L⁻¹ gerou maior quantidade de frutos (Figura 4.5D), a qual pode estar diretamente correlacionada com a opinião dos avaliadores (Figura 4.6B) que atribuíram uma nota de 7,6 para o requisito número de frutos. Isso demonstra que os consumidores de plantas frutíferas envasadas preferem plantas com mais frutos.

No momento das avaliações os frutos encontravam-se em diversos estágios de desenvolvimento, o que pode motivar as pessoas a adquirirem este produto, uma vez que as plantas continuarão frutificando após a compra.

As notas mais altas para aparência da planta foram as das concentrações de 5 e 10 mg ia.L⁻¹ (Figura 4.6C). Provavelmente isso se deve à maior quantidade de frutos, à altura (24 a 36 cm) e ao diâmetro médio das plantas de 30 cm, demonstrando a possibilidade de comercialização de fisális em vasos. Já nas concentrações maiores as plantas não foram bem

avaliadas porque o uso do PBZ reduziu drasticamente a altura e o diâmetro da planta, elas não produziram frutos e também apresentaram sintomas de fitotoxicidade.

Os produtos preferidos por 97% dos julgadores foram os que receberam as concentrações de 5 e 10 mg ia.L⁻¹ e segundo os relatos dos julgadores a escolha deveu-se à maior quantidade de frutos e à proporcionalidade da planta com o vaso. Considerando os custos de aplicação de maiores concentrações do produto, os resultados obtidos indicam que a concentração de 5 mg ia.L⁻¹ de PBZ via irrigação do substrato é a mais indicada para aplicação em fisális.

Ao serem questionados se comprariam o produto, 100% dos julgadores disseram que sim e para 86% o que os levaria a comprar fisális envasada é a beleza singular dos cálices dos frutos, enquanto os outros 14% atribuíram a compra à novidade proporcionada pelo produto.

4.6 CONCLUSÃO

O porte adequado de fisális para cultivo envasado pode ser obtido mediante aplicação foliar de 90 mg ia.L⁻¹ de PBZ ou mediante a aplicação no substrato de 5 mg ia.L⁻¹ de PBZ.

4.7 REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. G. **Crisântemo**: produção de mudas, cultivo para corte de flor, cultivo em vaso, cultivo hidropônico. Aprenda Fácil, 2003. 232 p.

BASRA, A. S. **Plant Growth Regulators in Agriculture and horticulture**: their role and commercial uses. 1. ed. New York: Food Products Press. 2000. p. 262.

BOUMAZA, R.; HUCHE-THELIER, L.; DEMOTES-MAINARD, S.; LE COZ, E.; LEDUC, N.; PELLESCI-TRAVIER, S. Sensory profiles and preference analysis in ornamental horticulture: the case of the rosebush. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 8, p. 987-997, 2010.

BEROVA, M.; ZLATEV, Z. Physiological response and yield of paclobutrazol treated tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Plant Growth Regulation**, v. 30, n. 2, p. 117-12, 2000.

BRUM, B.; SANTOS, V. J. dos; RODRIGUES, M. A.; BELLÉ, R. A. Crescimento, duração do ciclo e produção de inflorescências de crisântemo multiflora sob diferentes números de despontes e tamanhos de vasos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 682-689, 2007.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2013. p. 123.

GROSSI, J. A. S.; MORAES, P. J.; TINOCO, S. A.; BARBOSA, J. G.; FINGER, F. L.; CECON, P. R. Effects of paclobutrazol on growth and fruiting characteristics of cv. Pitanga ornamental Pepper. **Acta Horticulturae (ISHS)**, n. 683, p. 333-336, 2005.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso em: 10 abr. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA (IBRAFLOR). **Release imprensa**. Campinas, 2012. 4 p. Disponível em: <www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=183>. Acesso em: 26 ago. 2014.

KHALIL, H. A.; ALY, H. S. Cracking and fruit quality of pomegranate (*Punica granatum* L.) as affected by pre-harvest sprays of some growth regulators and mineral nutrients. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 5, n. 2, p. 71-76, 2013.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR) **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso em: 10 mar. 2013.

INSTITUTO TECNOLÓGICO SIMEPAR. **Comercialização e cessão de dados agrometeorológicos**. Curitiba, 2014. Disponível em: <www.simepar.br>. Acesso em: 20 ago. 2013.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000. 531 p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas e cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MATSOUKIS, A. S.; CHRONOPOULOU-SERELI, A.; DIMOPOULOS, I. D.; KAMOUTSIS, A. Responses of *Lantana camara* sub sp. *camara* to paclobutrazol and shading. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 8, n. 4, p. 761-764, 2001.

MILANDRI, S.; LAUBSCHER, C. P.; NDAKIDEMI, P. Hydroponic culture of *Gladiolus tristis*: application of paclobutrazol for flowering and height control. **African Journal of Biotechnology**, v. 7, n. 3, p. 239-243, 2008.

MORAES, P. J.; GROSSI, J. A. S.; TINOCO, S. A.; SILVA, D. J. H.; CECON, P. R.; BARBOSA, J. G. Ornamental tomato growth and fruiting response to paclobutrazol. **Acta Horticulture (ISHS)**, n. 683, p. 327-332, 2005.

NOORDEGRAAF, C. V. An approach to select new ornamental crops. **Acta Horticulturae (ISHS)**, n. 541, p. 75-78, 2000.

OCHOA, J.; FRANCO, J. A.; BAÑÓN, S.; FERNÁNDEZ, J. A. Distribution in plant, substrate and leachate of paclobutrazol following application to containerized *Nerium oleander* L. seedlings. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 7, n. 3, p. 621-628, 2009.

PINTO, A. C. R. GRAZIANO, T. T.; BARBOSA, J. C.; LASMAR, F. B. Retardadores de crescimento na produção de plantas floridas envasadas de açafrão-da-conchinchina. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 369-380, 2006.

RADEMACHER, W. Growth retardants: effects on giberellin biosynthesis and other metabolic pathways. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Biology**, n. 51, p. 5.001-5.031, 2000.

RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; NASCIMENTO, M. F.; BARBOSA, L. A.; SANTOS, R. M. C. Pimenteiras ornamentais. *In*: RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. (Orgs.). **Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum spp.*)**. 1. ed. Recife: Imprima, v. 1, 2011. p. 205-223.

RUFATO, L.; MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, A. de R.; GATIBONI, L. C.. **Cultura da *Physalis*** – boletim técnico. Lages: CAV/UEDESC; Pelotas: UFPel, 2012. p. 1-28.

SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. S.; JONSSON, C. M. Paclobutrazol – Regulador de crescimento. *In*: SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. S. **Impacto ambiental do regulador de crescimento vegetal paclobutrazol**. 1. ed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2003. p. 11-16.

SYNGENTA. **Bonzi**. Disponível em: <www3.syngenta.com/country/frpp/fr/solutions/Regulateurs-de-croissance/Pages/BONZI.aspx>. Acesso em: 12 jul. 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 819.

TEKALIGN, T.; HAMMES, P. S. Growth and biomass production in potato grown in the hot tropics as influenced by Paclobutrazol. **Plant Growth Regulation**, n. 45, p. 37-46, 2005.

TINOCO, S. A.; GROSSI, J. A. S.; AZEVEDO, A. A.; BARBOSA, J. G.; SANTOS, N. T. Produção e qualidade de plantas de gerânio zonal (*Pelargonium x hortorum* L. H. Bailey) em resposta à aplicação de cloromequat, daminozide e paclobutrazol via foliar. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 17, n. 2, p. 149-158, 2011.

TOGNON, G. B.; PETRY, C.; CUQUEL, F. L.. An esthetic characterization and postharvest performance of *Chromolaena laevigata*. **Acta Horticulturae** (ISHS), n. 1.060, p. 141-146, 2015a.

TOGNON, G. B.; DO AMARAL, W.; BOLZAN, R. P.; CUQUEL, F. L. Ornamental potential and postharvest of *Baccharis uncinella* D.C. **Acta Horticulturae** (ISHS), n. 1.060, p. 133-139, 2015b.

YADAVA, L. P. Effect of growth retardants on floral biology, fruit set and fruit quality of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). **American Journal of Plant Physiology**, n. 7, p. 143-148, 2012.

WHIPKER, B. E. Bedding plant height control strategies. **Commercial Floriculture Research and Extension**, Raleigh: North Carolina State University, v. 3, p. 1-5, 2001.

ZENECA. **Bonzi** – plant growth facilities. Disponível em: <www.greenhouse.ucdavis.edu/pest/labels/Bonzi.PDF>. Acesso em: 12 jul. 2013.

5 CONCLUSÕES GERAIS

O fisális (*P. angulata*) possui potencial ornamental para uso como planta envasada, através do uso do regulador vegetal Paclobutrazol (PBZ) na concentração de 90 mg ia.L⁻¹, aplicado via pulverização foliar, ou na concentração de 5 mg ia.L⁻¹, aplicada via irrigação do substrato.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie *Physalis angulata* possui potencial ornamental para se tornar uma novidade no mercado de floricultura. Os seus frutos envolvidos por um cálice em forma de balão e a redução do seu porte pelo uso de reguladores vegetais proporcionou a ela o efeito atrativo esperado para o seu uso em vasos. Tal observação pôde ser confirmada pela obtenção de bons resultados na pesquisa de opinião feita nesta pesquisa.

Nesse contexto, estudos futuros que envolvam técnicas de produção e melhoramento genético são encorajados para ampliar as possibilidades de utilização dessa espécie na floricultura.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, A. S.; ANDERSEN, L. Growth regulation as a necessary prerequisite for introduction of new plants. **Acta Horticulturae**, n. 541, p.183-192, 2000.

ARTECA, R. N. **Plant growth substances: principles and applications**. Thomson Publishing, 1995. p. 332.

BAILEY, D.; WHIPKER, B. Height control of commercial greenhouse flowers. **North Carolina Cooperative Extension Service**, p. 16, 1998.

BALOCH, J. U. D. *et al.* Plant growth regulators and non-inductive plant environment effect on growth and plant height of facultative long day ornamental annuals. **Sarhad Journal of Agriculture**, v. 29, n. 3, p. 351-357, 2013.

BARBIERI, R. L. **Prospecção da flora brasileira e uso de espécies agrícolas para a diversificação e inovação do agronegócio da floricultura brasileira**. Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <www.alice.cnptiaembrapa.br/bitstream/doc/981353/1/RosaLiaCPRosaLiapdf>. Acesso em: 23 mar. 2014.

BARRETT, J. E. Controlling poinsettia height with Bonzi: we can learn from our mistakes. **Grower Talks**, v. 51, p. 52-53, 1987.

BARRETT, J. E.; BARTUSKA, C. A. PP333 effects on stemelongation dependent on site of application. **Hort Science**, v. 17, n. 5, p. 737-738, 1982.

BELLÉ, R. A. **Apostila Didática de Floricultura**. Departamento de Fitotecnia, 2000. 142 p.

BOSCH, E.; TOGNON, G. B.; CUQUEL, F. L.; DO AMARAL, W. Schinusmolle: perspectives for use as cut foliage. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POSTHARVEST QUALITY OF ORNAMENTAL PLANTS 1060, 10., 2012. **Anais...** p. 127-132.

BOUMAZA, R.; HUCHE-THELIER, L.; DEMOTES-MAINARD, S.; LE COZ, E.; LEDUC, N.; PELLESCI-TRAVIER, S. Sensory profiles and preference analysis in ornamental horticulture: the case of the rosebush. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 987-997, 2010.

BRUM, B.; SANTOS, V. J. dos; RODRIGUES, M. A.; BELLÉ, R. A. Crescimento, duração do ciclo e produção de inflorescências de crisântemo multiflora sob diferentes números de despontes e tamanhos de vasos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 682-689, 2007.

BUTZKE, I. C.; PEREIRA, G. R.; NOEBAUER, D. Sugestão de indicadores para avaliação do desempenho das atividades educativas do sistema de gestão ambiental – SGA da Universidade Regional de Blumenau – FURB. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 1, 2001.

CANÇADO JÚNIOR, F. L.; PAIVA, B. M.; ESTANISLAU, M. L. L. Perspectivas para exportação de flores e plantas ornamentais. **Informe Agropecuário**, v. 26, n. 227, p. 96-102, 2005.

CARDOSO, J. C. Laeliocattleya ‘Brazilian Girl Rosa’: cultivar de orquídea para cultivo em vaso. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 378-381, 2010.

CARRION, N. A. A.; BRACK, P. Eudicotiledôneas ornamentais dos campos do bioma Pampa no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 18, n. 1, p. 23-37, 2012.

COBUCCI, R. de M. A. Análise sensorial. Pontifícia Universidade Católica de Goiás - **Curso Tecnológico Superior em Gastronomia**, 4 p., 2010.

COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA. **Critério de classificação de produtos**. Disponível em: <www.veiling.com.br/criterio-classificacao-produtos/>. Acesso em: 28 out. 2014.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial**: plantas para o futuro - Região Sul. MMA, 2011. 934 p.

CUQUEL, F. L.; SABBAGH, M. C.; OLIVEIRA, A. C. B. de. Control of ornamental sunflower height with daminozide. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n.4, Supl. 1, p. 1.187-1.192, 2010.

DAMU, A. G.; KUO, P. C.; SU, C. R.; KUO, T. H.; CHEN, T. H.; BASTOW, K. F.; LEE, K. H.; WU, T. S. Isolation, structures, and structure-cytotoxic activity relationships of withanolides and physalins from *Physalis angulata*. **Journal of Natural Products**, v. 70, p. 1.146-1.152, 2007.

DAVIES, P. J. **Plant hormones and their role in plant growth and development**. Martinus Nijhoff Publishers.,1987. 681 p.

DAVIS, T. D.; CURRY, E.; STEFFENS, G. L. Chemical regulation of vegetative growth. **Critical reviews in plant sciences**, v. 10, n. 2, p. 151-188, 1991.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Editora Champagnat, 2013. 521 p.

ENÉAS FILHO, J. E.; MIRANDA, M. R. A. de; SILVEIRA, J. A. G. da. **Hormônios e reguladores de crescimento**: conceitos de hormônios e reguladores de crescimento. 2010. Disponível em: <www.fisiologiavegetal.ufc.br/APOSTILA/REGULADORES.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2014.

FAUST, J. E.; KORCZYNSKI, P. C.; KLEIN, R. Effects of paclobutrazol drench application date on poinsettia height and flowering. **HortTechnology**, v. 11, n. 4, p. 557-560, 2001.

FISCHER, G. Crecimiento y desarrollo. *In*: FLOREZ, V. J.; FISCHER, G.; SORA, A. **Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (Physalis peruviana L.)**. Unibiblos, Universidad Nacional de Colombia, 2000. p. 9-26.

FLETCHER, R. A.; GILLEY, A.; SANKLA, N.; DAVIS, T. D. Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. **Horticultural Reviews**, v. 24, p. 55-138, 2000.

FLOREZ, V. J.; FISCHER G.; SORA, Á. D. **Producción, poscosecha y exportación de lauchuva**. UNIBIBLOS, 2000. 175 p.

FORZZA, R. C.; COSTA, A.; WALTER, B. M. T.; PIRANI, J. R.; MORIM, M. P.; QUEIROZ, L. P.; MARTINELLI, G.; PEIXOTO, A. L.; COELHO, M. A. N.; BAUMGRATZ, J. F. A.; STEHMANN, J. R.; LOHMANN, L. G. Angiospermas. *In*: LISTA de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128482>>. Acesso em: 5 mai. 2013.

FRANÇA, C. A. M.; MAIA, M. B. R. **Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil**. 2008.

FREITAS, T. A.; OSUÑA, J. T. A. Efeito do substrato e da luminosidade na germinação de sementes de *Physalis angulata* L. (Solanaceae). **Sitientibus**, v. 6, p. 101-104, 2006.

GIBSON, J. L.; WHIPKER, B. E. Ornamental cabbage and kale growth response to daminozide, paclobutrazol and uniconazole. **HortTechnology**, v. 11, p. 226-230, 2001.

_____. Efficacy of plant growth regulators on the growth of vigorous *Osteospermum* cultivars. **HortTechnology**, v. 13, p. 132-135, 2003.

GROSSI, J. A. S.; MORAES, P. J.; TINOCO, S. A.; BARBOSA, J. G.; FINGER, F. L.; CECON, P. R. Effects of paclobutrazol on growth and fruiting characteristics of cv. Pitanga ornamental Pepper. **Acta Horticulturae**, v. 1, n. 683, p. 333-336, 2005.

GILBERTZ, D. A. Chrysanthemum response to timing of paclobutrazol and uniconazole sprays. **HortScience**, v. 27, n. 4, p. 322-323, 1992.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HOLCOMB, E. J.; WHITE, J. W. A technique for soil application of a growth retardant. **HortScience**, v. 5, n. 1, p. 16-17, 1970.

HOLT, K. H.; JENNINGS, P. H. Effects of chemical and mechanical height control in *Dendranthema grandiflorum*. **HortScience**, v. 34, n. 3, p. 555, 1999.

HORVÁTH, J. Ornamental physalis species as perennial virus hosts. **Acta Horticulturae**, v. 432, p. 204-211, 1996.

HWANG, S. J.; LEE, M. Y.; SIVANESAN, I.; JEONG, B. R. Growth control of kalanchoe cultivars Rako and Gold Strike by application of paclobutrazol and uniconazole as soaking treatment of cuttings. **African Journal of Biotechnology**, v. 7, n. 22, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA (IBRAFLOR). **Release imprensa**. Campinas, 2012. 4 p. Disponível em: <www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=183>. Acesso em: 14 fev. 2014.

JUNIOR, C. J. F. O.; GONÇALVES, F. S.; COUTO, F.; MATAJS, L. Potencial das espécies nativas na produção de plantas ornamentais e paisagismo agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 3, 2013.

KAMPF, A. N.; COSTA, G. J. C. da. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Agropecuária, 2000. p. 254.

KARAGUZEL, O.; BAKTIR, I.; CAKMAKCI, S.; ORTACESME, V. Growth and flowering responses of *Lupinus varius* L. to paclobutrazol. **HortScience**, v. 39, n. 7, p. 1.659-1.663, 2004.

LARCHER, F.; BERRUTI, A.; GULLINO, P.; SCARIOT, V. Reducing peat and growth regulator input in camellia pot cultivation. **Horticultural Science**, v. 38, p. 35-42, 2011.

LATIMER, J. G.; LEWIS, P.; THOMAS, P. A. **Using plant growth regulators on containerized herbaceous perennials**. Virginia Cooperative Extension, 2001. 44 p.

LIMA, I. B. de; SANTOS, A. B. dos; FONSECA, J. J. S. da; TAKANE, R. J.; LACERDA, C. F. de. Pimenteira ornamental submetida a tratamentos com daminozide em vasos com fibra de coco ou areia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, Supl. 1, p. 3.597-3.610, 2013.

LOPES, L. C. **O cultivo do crisântemo**. Universidade Federal Viçosa, 1977. p. 12 (Boletim de extensão, 22).

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Instituto Plantarum, 2002.

_____. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Instituto Plantarum, 2008. 512 p.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. Instituto Plantarum, 2006. 672 p.

MAINARDI, J. C. C. T.; BELLÉ, R. A.; MAINARDI, L. Produção de crisântemo (*Dendrathera grandiflora* Tzvelev cv. Snowdon) em vaso II: ciclo da cultivar, comprimento, largura e área foliar. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1.709-1.714, 2004.

MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; NATAL, C. M. Fenologia de espécies nativas com potencial paisagístico. **Semina Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 75-84, 2010.

MATEUS, C. M. D; BOGIANI, J. C.; SELEGUINI, A.; CASTILHO, R. M. M.; FARIA JUNIOR, M. J. A. Girassol ornamental para comercialização em vaso. **Bragantia**, v. 68, n. 3, p. 681-687, 2009.

MATSUZAKI, R. T.; CAMPAGNOL, R.; MELLO, S. C. Influência de reguladores vegetais na produção de couve ornamental. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 349-356, 2010.

MAZORRA, M. F.; QUINTANA, Á. P.; MIRANDA, D.; FISCHER, G.; VALENCIA, M. C. Aspectos anatómicos de la formación y crecimiento del fruto de uchuva *Physalis peruviana* (Solanaceae). **Acta Biológica Colombiana**, v. 11, p. 69-81, 2006.

MEDEIROS, F. O.; FAVERO, L. A. Aspectos da competitividade brasileira no comércio internacional da floricultura e flores de corte. *In*: Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 48., 2009, Campo Grande. p. 18. **Anais...** Disponível em: <www.sober.org.br/palestra/15/245.pdf>2009. Acesso em: 21 abr. 2013.

MEJIAS, R. J.; RUANO, M. C. **El cultivo industrial de plantas em maceta**. Ediciones de Horticultura, 1990. 664 p.

MILANDRI, S.; LAUBSCHER, C. P.; NDAKIDEMI, P. Hydroponic culture of *Gladiolus tristis*: application of paclobutrazol for flowering and height control. **African Journal of Biotechnology**, v. 7, n. 3, p. 239-243, 2008.

MORAES, P. J.; GROSSI, J. A. S.; TINOCO, S. A.; SILVA, D. J. H.; CECON, P. R.; BARBOSA, J. G. Ornamental tomato growth and fruiting response to Paclobutrazol. **Acta Horticulture**, v. 683, p. 333-336, 2005.

MAHALAKSHMI, A. M.; NIDAVANI R. B. *Physalis Angulata* L.: An Ethanopharmacological Review. **Indo American Journal of Pharm Research**, v. 4, p. 3, 2014.

NOORDEGRAAF, C. V. An approach to select new ornamental crops. **Acta Horticulturae**, v. 541, p. 75-78, 2000.

NOYA, M. G.; CUQUEL, F. L.; ARMINDO, R. A.; SOUZA, J. L. M. Cultivo de *Stenachaenium megapotamicum* em diferentes regimes de irrigação. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, 2014.

ONO, E. O.; JÚNIOR, J. F. G.; RODRIGUES, J. D. Reguladores vegetais na quebra da dominância apical de mamoeiro (*Caricapapaya* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 348-350, 2004.

PINTO, A. C. R. GRAZIANO, T. T.; BARBOSA, J. C.; LASMAR, F. B. Retardadores de crescimento na produção de plantas floridas envasadas de açafão-da-conchinchina. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 369-380, 2006.

RADEMACHER, W. Growth retardants: effects on giberellin biosynthesis and other metabolic pathways. **Annual Review Plant Physiology Plant Biology**, v. 51, p. 5.001-5.031, 2000.

RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; NASCIMENTO, M. F.; BARBOSA, L. A.; SANTOS, R. M. C. Pimenteiras ornamentais. *In*: RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. (Orgs.). **Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (Capsicum spp.)**. 1. ed. Recife: Imprima, v. 1, 2011. p. 205-223.

RIBEIRO, I. M.; SILVA, M. T. G.; SOARES, R. D. A.; STUTZ, C. M.; BOZZA, M.; TOMASSINI, T. C. B. *Physalis angulata* L. antineoplastic activity, in vitro, evaluation from its stems and fruit capsules. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, p. 21-22, 2002.

RICHARDSON, P. J.; QUINLAN, J. D. Uptake and translocation of paclobutrazol by shoots of M. 26 apple rootstock. **Plant growth regulation**, v. 4, n. 4, p. 347-356, 1986.

RODRIGUES, T. J. D.; LEITE, I. C. Giberelinas. *In*: RODRIGUES, T. J. D.; LEITE, I. C. **Fisiologia vegetal: hormônios das plantas**. Funep, 2004. p. 19-38.

RUFATO, L.; MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, A. de R.; GATIBONI, L. C.. **Cultura da Physalis** – boletim técnico. Lages: CAV/UEDESC; Pelotas: UFPel, 2012. p. 1-28.

RUNKLE, E. Bonzi sprays on dianthus and petunia plugs. **Michigan State University's Greenhouse Alert**, Issue 4, 2002.

SALISBURY, B.; ROSS, W. **Plant physiology**. Wadsworth Publishing Company, 1991. p. 682.

SELEGUINI, A. **Uso de paclobutrazol na produção de mudas, no crescimento, produção e qualidade de frutos de tomateiro em ambiente protegido**. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Sistema de Produção) – Universidade Estadual Paulista, 2007.

SILVA, K. N.; AGRA, M. F. Estudo farmacobotânico comparativo entre *Nicandra physalodes* e *Physalis angulata* (Solanaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, p. 344-351, 2005.

SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. S.; JONSSON, C. M. Paclobutrazol – Regulador de crescimento. *In*: SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. S. **Impacto ambiental do regulador de crescimento vegetal paclobutrazol**. 1. ed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2003. p. 11-16.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, 2005. p. 640.

SOUZA, C. L. M.; SOUZA, M. O.; OLIVEIRA, M. F.; OLIVEIRA, L. M.; PELACANI, C. R. Morfologia de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Physalia angulata* L. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 1.082-1.085, 2010.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, E. H. de; SANTOS, O. S. N.; SEREJERO, J. A. S.; FERREIRA, F. R.; SILVA, M. J. da. **Abacaxi ornamental** – uma riqueza a ser explorada. 1. ed. EMBRAPA, 2007. (Boletim Técnico, n. 37). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMF/24014/1/abacaxi_37.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2013.

STUMPF, E. R. T.; HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; FISCHER, S. Z.; NEITZKE, R. . Espécies nativas do Bioma Pampa para uso como folhagem de corte. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 14, n. 2, p. 123-133, 2009.

SYMONS, P. R. R. **Paclobutrazol**: its application and effect on aspects of plant morphology, anatomy, biochemistry and physiology. Pietermaritzburg: Department of Horticultural Science – University of Natal, 1989. 82 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Artmed, 2009. 379 p.

TINOCO, S. A.; GROSSI, J. A. S.; AZEVEDO, A. A.; BARBOSA, J. G.; SANTOS, N. T. Produção e qualidade de plantas de gerânio zonal (*Pelargonium x hortorum*) em resposta à aplicação de clomequat, daminozide e paclobutrazol via foliar. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 17, n. 2, p. 149-158, 2011.

TOGNON, G. B.; PETRY, C.; CUQUEL, F. L. Response to water deficit of *Ipomoea cairica* (L.) Sweet. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 36, n. 3, p. 318-324, 2012.

TOMLIN, C. **The pesticide manual handbook**. 10. ed. British Crop Protection Council, 1995. p. 1.341.

TOLOTTI, J. de C. C.; BELLÉ, R. A.; MAINARDI, L. Produção de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) ‘Snowdon’ em vaso I: doses e frequências de aplicação de daminozide. **Ciência Rural**, v. 33, n. 6, p. 1.045-1.051, 2003.

TOMASSINI, T. C. B.; BARBI, N. S.; RIBEIRO, I. V.; XAVIER, D. C. D. Gênero *Physalis* – uma revisão sobre vitaesteroides. **Química Nova**, v. 23, p. 47-57, 2000.

VARELLA, F. **Pequenos paraísos**. 2008. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/281098/p_096.html>. Acesso em: 29 set. 2013.

WANDERLEY, C. da S.; DE FARIA, R. T.; REZENDE, R. Crescimento de girassol como flor em vaso em função de doses de paclobutrazol. **Revista Ceres**, v. 61, n. 1, p. 35-41, 2014.

WATANABE, A. A. **Desenvolvimento de plantas de girassol (*Helianthus annuus* L. cv. Pacino) com variação de nutrientes na solução nutritiva e aplicação de Daminozide**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2007.

WHIPKER, B. E. Bedding plant height control strategies. **Commercial Floriculture Research and Extension**, North Carolina State University, v. 3, p. 1-5, 2001.

WHIPKER, B. E.; DASOJU, S. Potted sunflower growth and flowering responses to foliar applications of diaminozide, paclobutrazol e uniconazole. **HortTechnology**, v. 8, n. 1, p. 86-88, 1998.

ANEXOS

ANEXO 1 Resumo da análise de variância dos efeitos de concentrações de Daminozide em plantas de fisális (*P. angulata*) com observação nas variáveis: altura (ALT), diâmetro da planta (DIAP), número de frutos por planta (NUMP), massa seca (MS) e comprimento do pedúnculo do fruto (CPF).

F.V	G.L	Quadrado Médios				
		ALT	DIAP	NUMP	MS	CPF
Tratamentos	4	256,20 **	200,79**	1,7 ^{ns}	0,3888 ^{ns}	0,1016 ^{ns}
Resíduo	45	10,03	30,08	36,08	2,5475	0,1239
C.V (%)		10,2	15,1	22,5	9,3	13,7

^{ns} não significativo; ** significativo ao nível de 1% de significância; C.V = Coeficiente de variação; F.V = Fonte de variação; G.L = Graus de liberdade.

ANEXO 2 Resumo da análise de variância dos efeitos das concentrações de Paclobutrazol em fisális (*P. angulata*) via pulverização foliar com observação nas variáveis: altura (ALT), diâmetro da planta (DIAP), número de frutos por planta (NUMP), massa seca (MS) e comprimento do pedúnculo do fruto (CPF).

F.V	G.L	Quadrado Médios				
		ALT	DIAP	NUMP	MS	CPF
Tratamentos	5	678,5**	418,7**	1634,1**	31,119**	102,28**
Resíduo	30	7,4	18,2	55,5	5,968	1,73
C.V (%)		29,23	23,91	42,29	13,54	26,45

** significativo ao nível de 1% de significância C.V = Coeficiente de variação; F.V = Fonte de variação; G.L = Graus de liberdade.

ANEXO 3 Resumo da análise de variância do efeito das concentrações de Paclobutrazol sobre a aceitabilidade de plantas de fisális (*P. angulata*) para as seguintes variáveis em observação: nota atribuída à altura da planta (ALT), nota atribuída ao número de frutos (NUM) e nota atribuída à aparência (APA).

F.V	G.L	Quadrado médios		
		ALT	NUM	APA
Tratamentos	5	15,402**	4,024**	7,187**
Resíduo	30	1,081	0,481	0,776
C.V (%)		23,5	12,9	17,3

** significativo ao nível de 1% de significância; C.V = Coeficiente de variação; F.V = Fonte de variação; G.L = Graus de liberdade.

ANEXO 4 Resumo da análise de variância para o efeito das concentrações de Paclobutrazol via irrigação do substrato, em plantas de fisális (*P. angulata*) com observação nas variáveis alturas (ALT), diâmetro da planta (DIAP), número de frutos por planta (NUMP), massa seca (MS) e comprimento do pedúnculo do fruto (CPF).

F.V	G.L	Quadrado Médios				
		ALT	DIAP	NUMP	MS	CPF
Tratamentos	5	1021,6**	944,8**	5670**	26,018**	4,336**
Resíduo	30	2,1	2,5	34	1,755	0,009
C.V (%)		44,62	47,35	81,93	11,82	82,03

** significativo ao nível de 1% de significância; C.V = Coeficiente de variação; F.V = Fonte de variação; G.L = Graus de liberdade.

ANEXO 5. Resumo da análise de variância para o efeito das concentrações de Paclobutrazol sobre a aceitabilidade de plantas de fisális (*P. angulata*) para as seguintes variáveis em observação: nota atribuída à altura da planta (ALT), nota atribuída ao número de frutos (NUM) e nota atribuída à aparência da planta (APA).

F.V	G.L	Quadrado Médios		
		ALT	NUM	APA
Tratamentos	5	31,466**	65,11**	36,22**
Resíduo	30	1,403	1,09	1,14
C.V(%)		34,2	52,3	35,9

** significativo ao nível de 1% de significância; C.V = Coeficiente de variação; F.V = Fonte de variação; G.L = Graus de liberdade.