

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Stephanie Laranjo Rodacki

Engenheira Agrônoma

**USO DE DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA INDUÇÃO
DO FLORESCIMENTO E NO DESENVOLVIMENTO
VEGETATIVO DA *BRASSOLAELIOCATTLEYA*
*'PUMPKIN FESTIVAL'***

Dracena

2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Stephanie Laranjo Rodacki

Engenheira Agrônoma

**USO DE DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA INDUÇÃO
DO FLORESCIMENTO E NO DESENVOLVIMENTO
VEGETATIVO DA BRASSOLAELIOCATTLEYA
'PUMPKIN FESTIVAL'**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Agrárias e Tecnológicas – Unesp, Câmpus
de Dracena como parte das exigências
para conclusão do curso.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues

Dracena

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
UNESP – CÂMPUS DE DRACENA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: USO DE DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO E NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA BRASSOLAELIOCATTLEYA 'PUMPKIN FESTIVAL'

Modalidade: Trabalho de Conclusão de Curso

Autor: Stephanie Laranjo Rodacki

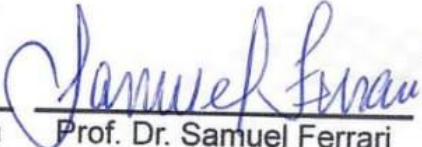
Orientador (a): Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues


Co-orientador(es):

Número de Créditos: 12

Data da aprovação e correção de acordo com as sugestões da Banca: 11/11/2022


Prof.^a Dra. Maria Gabriela
Fontanetti Rodrigues


Prof. Dr. Samuel Ferrari


Prof. Dr. Sérgio Bispo
Ramos

DEDICATÓRIA

Ao meu querido e amado Douglas, por ser meu companheiro, desde o início da faculdade.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a minha mãe Shirley, por todo o apoio e pela ajuda, tanto financeira, quanto psicológica e física (pois ela, mais do que ninguém, me ajudou na realização do trabalho). Por me incentivar e não permitir que eu desistisse apesar das dificuldades, do desânimo e do cansaço. Além de me guiar todos os dias em minhas escolhas

À minha amada avó Vera, por todo seu amor e carinho incondicional.

Ao meu pai Luiz que, apesar de todas as dificuldades, me incentiva a seguir seu ramo de trabalho e dar continuidade ao estudo dessa área maravilhosa que é a Orquidofilia.

Aos meus irmãos Pedro e Amanda, que participaram de forma direta e indiretamente na realização desse trabalho, além de todo carinho existente por traz de todas as mensagens de apoio.

À Prof^a Dra. Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com maestria, dedicação, compreensão e amizade, além de me permitir apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso, e pela ajuda e paciência com a qual guiou o meu aprendizado.

Aos meus irmãos de amizade: Marcela e Kaio (meus grandes amigos de São Paulo, por compreenderem minha ausência, mas sempre se fazerem presentes em todas as horas), e a Nathalia (minha amiga mais que especial, por todos os conselhos, bem como pelas palavras motivacionais e risadas compartilhadas durante os momentos mais difíceis do curso e várias outras coisas que é impossível descrever em palavras!).

Em especial gostaria de agradecer a Laisa, que mora comigo desde o princípio da minha graduação, por ter me convidado a morar em sua companhia e fazer Dracena parecer cada vez mais um lar. Por cuidar dos meus bichinhos em minha ausência e se fazer presente mesmo durante a distância das férias. Pelos almoços “da ponta de mesa”, docinhos e torta!

Ao “Amor da Minha Vida Todinha”, por ser meu amigo, companheiro, ajudante e ouvinte dos meus lamentos e “rosnados sobre a vida”. E o mais importante: por ser a felicidade de todos os meus dias e por fazer toda a diferença.

Ao Professor Dr. Sérgio Bispo Ramos, por todo o apoio e carinho desde a época do GECANA.

Ao Professor Dr. Samuel Ferrari, por todo o suporte no pouco tempo que lhe coube.

Por fim, agradeço à toda minha família, em especial meus tios Arnaldo e Heloísa, por todas as palavras sábias e de encorajamento não só nos dias difíceis.

“O trabalho não é tanto o “ver” daquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém mais pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer).

RESUMO

O cultivo de orquídeas é um negócio que tem se consolidado como importante atividade econômica no Brasil. A obtenção de cultivares adaptadas às condições climáticas é de suma importância para o desenvolvimento desta área, que é o caso da criação do híbrido *Brassolaeliocattleya* (BLC). No entanto, por se tratar de um híbrido, as necessidades para seu florescimento e, portanto, para sua comercialização, pouco se conhece. Alguns hormônios vegetais estão envolvidos nesse processo e a aplicação externa de reguladores vegetais vem sendo utilizados para adiantar seu florescimento, como no uso de ácido giberélico (GA₃). Para a experimentação foram utilizadas 25 mudas de *Brassolaeliocattleya* (BLC.) 'Pumpkin Festival', originárias de cultivo por divisão de touceiras, obtidas inicialmente de um orquidário comercial, com pelo menos um florescimento completo em seu ciclo. O experimento foi desenvolvido em estufa agrícola protegida da luz direta do sol por meio de sombrite 70%. Foram 5 repetições, sendo cada planta transplantada considerada uma repetição, e 5 tratamentos, nas soluções de 0, 250, 500, 750 e 1000 mg.L⁻¹. Os dados avaliados no experimento foram submetidos à análise de variância ANAVA ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. De acordo com os resultados, há indícios de um melhor desempenho das orquídeas quando utilizada a dose de 250 mg.L⁻¹, no entanto, se faz necessário mais estudos para uma conclusão definitiva.

Palavras-chave: Orquídea. Hormônio Vegetal. Híbrido.

ABSTRACT

The cultivation of orchids is a business that has been consolidated as an important economic activity in Brazil. Obtaining cultivars adapted to climatic conditions is of paramount importance for the development of this area, which is the case of creating the hybrid *Brassolaeliocattleya* (BLC). However, as it is a hybrid, the needs for its flowering and, therefore, for its reception, little is known. Some vegetable plants are evolved in this process and the external application of plant regulators has been used to facilitate their flowering, as in the use of gibberellic acid (GA₃). For experimentation, 25 seedlings of *Brassolaeliocattleya* (BLC.) 'Pumpkin Festival' were used, originating from cultivation by division of clumps, initially from a commercial nursery, with at least one complete flowering in its cycle. The experiment was carried out in an agricultural greenhouse protected from direct sunlight by means of 70% shading. There were 5 repetitions, each transplanted plant being considered a repetition, and 5 treatments, in solutions of 0, 250, 500, 750 and 1000 mg.L⁻¹. The data evaluated in the experiment were examined using the ANOVA analysis of variance ($p \leq 0.05$), and the means were detected using the Tukey test at a 5% probability level. According to the results, there are indications of a better performance of the orchids when using the dose of 250 mg.L⁻¹, however, more studies are necessary for a definitive conclusion.

Keywords: Orquid. Plant Hormone. Hibrid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Flor da BLC Pumpkin Festival.....	25
Figura 2 - Divisão das touceiras realizada nos híbridos de BLC. 'Pumpkin Festival' antes do início das experimentações.....	25
Figura 3 - Pulverizador manual de 1,5 L, da marca Brudden – Equipamentos (Practical) utilizado para pulverizar 40 mL da solução de Ácido Giberélico nos híbridos BLC. 'Pumpkin Festival'.....	26
Figura 4 - Face adaxial das folhas das BLC. 'Pumpkin Festival' já pulverizadas com a solução de Ácido Giberélico, havendo escorrimento até suas raízes.....	27
Figura 5 - Queda de folha presente em uma das parcelas do tratamento de 750 mg.L ⁻¹ documentada 60 dias após aplicação do tratamento com Ácido Giberélico (GA ₃).....	30
Figura 6 – Folha amarela de uma das parcelas do tratamento de 1000 mg.L ⁻¹	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teste do Número de Morte e/ou Abscisão de Brotos (NMABR), em função das diferentes doses de GA3, Altura total da Parte Aérea (APA) e Número Médio de Folhas Amareladas e com posterior Queda (NMFAQ) em um período de 60 dias após o tratamento com GA3. Letras distintas apresentam significância.....28

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Altura Total da Parte Vegetativa
BLC	<i>Brassolaeliocattleya</i>
GA ₃	Ácido Giberélico
IBRAFLOR	Instituto Brasileiro de Floricultura
NMABR	Número de Morte e Abortamentos de Brotos
NMFAQ	Número Médio de Folhas Amareladas e com posterior Queda

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Taxas de crescimento vegetativo (altura total da parte aérea) referente a cada um dos 5 tratamentos, durante o período de 10 de março de 2022, 20 de março de 2022, 13 de abril de 2022 e 23 de maio de 2022.....	29
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Orchidaceae	16
2.2 Epífitas.....	20
2.3 Híbridos	21
2.3.1 Brassolaeliocattleya	22
2.4 Ácido Giberélico (GA ₃).....	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Análise Estatística.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO.....	32
6 REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Reis (2011), o cultivo de orquídeas é um negócio que tem se consolidado como importante atividade econômica no Brasil, uma vez que, e em razão da elevada beleza e exuberância de suas flores, as orquídeas destacam-se como importante planta ornamental, de grande interesse econômico, ecológico e botânico (MANTOVANI, 2020). Seu cultivo se estendeu a um negócio nacional e internacional que representa cerca de 8% do mercado mundial de plantas ornamentais (CHUGH et al., 2009, apud MANTOVANI, 2020), podendo alterar a economia de um país.

A obtenção de cultivares de espécies ornamentais é a principal estratégia para o desenvolvimento do país nesta área e possibilita obter plantas adaptadas às condições climáticas de cultivo (CARDOSO, 2010). De acordo com Opitz (apud. VALVERDE, 2022), diretor do IBRAFLO, o mês de maio representa 20% do faturamento anual do setor das orquídeas, uma vez que o feriado do “Dia das Mães” e o “Mês das Noivas” ocorre nesse mês, logo, adiantar o florescimento do híbrido em questão (*BLC. Pumpkin Festival*) – o qual ocorre em novembro – é um negócio muito viável.

O Brasil detém boa parte dos recursos genéticos utilizados nesses híbridos de orquídeas, além de outras características agronômicas desejáveis para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade desses exemplares, reduzindo custos na produção (CARDOSO, ONO E RODRIGUES, 2010), seriam elas: a geografia (relevo) e condições climáticas presentes no país (WAECHTER, 1996). A Mata Atlântica é o bioma brasileiro que possui maior número de espécies de orquidáceas e neste bioma, a maioria das espécies são epífitas, tais como o híbrido analisado.

Devido à beleza e valor ornamental desses híbridos intergenéricos, a indução de seu florescimento com o uso de reguladores vegetais pode contribuir para sua produção. Nesse sentido, a aplicação externa desses reguladores vegetais vem sendo utilizada para adiantar o florescimento de diversas espécies hortícolas, frutíferas e ornamentais (CARDOSO, 2007), dentre eles destaca-se o ácido giberélico (GA3) que, de acordo com Cardoso, Ono e Rodrigues, (2012), substitui os períodos prolongados de frio do qual o híbrido em questão (BLC

Pumpkin Festival) necessita para sofrer a indução de sua haste floral, além de serem utilizados para acelerar a germinação e o desenvolvimento de sementes em orquídeas, que naturalmente acontece de maneira muito lenta (HEW; CLIFFORD, 1993), bem como para promover seu desenvolvimento parte vegetativa através do alongamento celular (VICHATO et al., 2007). Tendo em vista a necessidade de atender a demanda comercial de determinada época do ano, exigida pela orquídea BLC, o presente trabalho teve como objetivo testar os efeitos de diferentes concentrações de ácido giberélico, visando a indução e o adiantamento da florada da cultura, caso não obtendo sucesso, foi visado a produção de mudas e touceiras provenientes de uma mesma planta, tendo em vista que a produção de mudas também é um fator de grande interesse nesse mercado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Orchidaceae

A família Orchidaceae apresenta mais de 25 mil espécies e outros milhares de híbridos, provenientes de diversos países do mundo. Como praticamente todos os outros seres vivos, são subdivididas em diversos grupos progressivamente menores (de forma decrescente) de acordo com as regras taxonômicas, ciência que as classificam. Os mais utilizados na classificação de orquídeas são: família, subfamília, tribo, subtribo, gênero, subgênero (dividido em seções, subseções, séries e subséries) e espécie (dividida em subespécies, formas e variedades) (DRESSLER, 1981).

Atualmente, a família Orchidaceae divide-se em cinco subfamílias: *Apostasioideae* (plantas com pólen pastoso ou farinhento, não formador de polínias, provido de duas ou três anteras férteis linear-lanceoladas, folhas de bases embainhadas, estaminóide alongado e labelo semelhante às pétalas) (PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A., RASMUSSEN, 1999); *Cypripedioideae* (igualmente como a subfamília *Apostasioideae*, possui pólen pastoso ou farinhento, geralmente não formando polínias. Se diferem no quesito de anteras – possuindo as mesmas oblongas ou ovais – folhas – bases embainhadas, estaminóides em “formato de escudo” – e labelos, geralmente saquiforme) (PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A.,

RASMUSSEN,1999), *Vanilloideae* (também apresentam pólen pastoso ou farinhento, geralmente não formantes de polínia. Seu diferencial são suas anteras férteis e incumbentes, e suas folhas sem bases embainhadas) (PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A., RASMUSSEN, 2003), *Orchidoideae* (diferentemente das outras subfamílias, esta apresenta o pólen coeso, formador de polínias, uma antera fértil ereta ou tombada para trás, folhas enroladas claramente plicadas e raízes frequentemente carnosas) (PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A., RASMUSSEN, 2003), e a *Epidendroideae* (também apresenta pólen coeso e formador de polínias. Seu diferencial são as anteras incumbentes ou tombadas para trás, com folhas claramente plicadas e raízes raramente carnosas) (PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A., RASMUSSEN, 2006).

A Família Orchidaceae é composta por plantas monocotiledóneas cosmopolitas, uma vez que constituem uma das maiores famílias de angiospermas, além de se adaptarem com enorme facilidade em diversos ambientes, podendo encontrar espécimes em diversos climas e relevos (DRESSLER, 1981). As Orchidaceae são plantas herbáceas, perenes ou anuais, podendo ser terrestres (as quais em sua maioria apresentam caule herbáceo do tipo colmo, sem reserva – pseudobulbos – no caso da *Arundina bambusifolia*; ou caules herbáceos carnosos, como é o caso da *Ludisia discolor*), epífitas (as quais possuem diferentes tipos de caules de acordo com seu hábito de crescimento), rupícolas (plantas que se desenvolvem sobre algumas rachaduras em rochas, onde há acúmulo de matéria orgânica (DRESSLER, 1981). Para que elas se desenvolvam, é necessário que um fungo se instale na rocha primeiro), húmicas (se nutrem a partir de matéria orgânica em decomposição, possui clorofila e realizam fotossíntese), saprófitas (assim como as húmicas, elas também se nutrem de matéria orgânica em decomposição, no entanto, não possui clorofila e conseqüentemente não faz fotossíntese), palúdicas (*Cyrtopodium paludicolum* Hoehne) e subterrâneas (precisando, neste caso, da ajuda de um fungo chamado *Thanatephorus gardneri* para sobreviverem, o qual atua através da união com o arbusto chamado *Melaleuca uncinata*, de onde recebe os seus nutrientes) (DRESSLER, 1981).

Suas folhas são alternadas, raramente opostas. Em sua grande maioria, as orquídeas apresentam bainhas com nervuras paralelas, de cruzamento dificilmente visível em sua base (as quais atuam na formação e proteção de novos pseudobulbos, até que os mesmos estejam totalmente maduros. Após este período de maturação, as bainhas secam e se soltam, em uma fase mais avançada de deterioração) e estruturas de reservas nutritivas (sejam raízes espessadas, tubérculos ou caules modificados em pseudobulbos). O formato (circular, elíptica, lanceolada, obovada, linear, espatulada, oblonga, entre outros), espessura (varia de muito finas e maleáveis ou carnosas, firmes e quebradiças, até inteiramente suculentas), estrutura (corresponde ao habitat específico da planta (DRESSLER, 1981). Espécies que normalmente suportam a luz solar, ou crescem em locais que podem ser ocasionalmente muito secos, têm maior espessura, folhas coriáceas e lâminas cobertas por uma cutícula cerosa para manter seu necessário abastecimento de água. Além de poderem apresentar pecíolo ou não, com diferente número de nervuras longitudinais paralelas, bastante visíveis ou quase imperceptíveis a olho nu), quantidade (unifoliadas, bifoliadas, entre outras), consistência, cor (geralmente verdes em diversos tons, suas cores podem ainda variar completamente conforme a face, de vermelho a marrom escuro, tons acinzentados, azulados ou amarelados. Algumas espécies apresentam folhas com manchas concêntricas, estriadas ou com pintas de diversas cores e formatos. Além de apresentarem superfície brilhante, podendo ainda apresentar-se foscas ou com aparência farinosa), tamanho e maneira de crescimento das folhas variam conforme a espécie. De acordo com Castro, et. al., há casos em que as folhas não possuem clorofila ou estão ausentes após os períodos de crescimento ou são apenas rudimentares, e nestas situações, as raízes assumem a função fotossintética (CASTRO, et.al., 2017).

De modo geral, as orquídeas apresentam um sistema radicular especializado, com raízes uniformemente grossas (ARDITTI, 1992), as quais são providas de uma epiderme multisseriada chamada velame, o qual apresenta espaços e canais microscópicos em seu interior, tornando possível a instalação do fungo Micorriza (*Rhizoctonia*), que fornece nutrientes e hidratos de carbono necessários para a orquídea se desenvolver. Esse fungo possui ramificações

denominadas hifas, que funcionam como uma extensão das raízes das orquídeas, ampliando a área que será explorada pela raiz e assim aumenta os nutrientes que a mesma recebe. Com a ajuda dessas hifas, os nutrientes que têm dificuldade em serem capturados pela planta, por terem baixa solubilidade e mobilidade, conseguem ser absorvidos. No caso das sementes, a micorriza auxilia em sua nutrição desde a fase de embrião até a germinação completa e o desenvolvimento das raízes, através dessa simbiose. A micorriza converte a água e a matéria orgânica que são depositadas nas raízes dessas orquídeas adultas, em elementos nutritivos a fim de fazer com que suas sementes germinem, e produzam folhas, tornando-se autotróficas. Em troca, depois das sementes germinarem, produzirão fotoassimilados (compostos resultantes da fotossíntese) que alimentarão o fungo (CASTRO, et. al., 2017).

Além disso, as Orchidaceae se caracterizam por possuir flores hermafroditas, no entanto, é possível encontrar flores exclusivamente masculinas ou femininas. Embora sejam usualmente autocompatíveis, a estrutura floral da maioria das orquídeas é especializada, a fim de prevenir a autofertilização espontânea, promovendo a alogamia. De acordo com Singer (2006) as flores das orquídeas são frequentemente zigomórficas (possuem simetria bilateral), raramente assimétricas, constituídas por perianto (estrutura externa de proteção das flores) de dois verticilos trímeros, cálice formado por três tépalas sepalóides (sépalas) e corola formada por três tépalas petalóides (pétalas), sendo o labelo (morfologicamente modificado) a tépala sepalóide mediana, apresentando frequentemente glândulas e estruturas relacionadas à polinização, tais quais nectários (glândula capaz de produzir e secretar néctar) e osmóforos (glândulas que produzem substâncias voláteis que produzem o perfume das flores), além de ser uma característica amplamente utilizada para reconhecimento e classificação de espécies. Pode se dizer que essas plantas são classificadas como homoclamídeas, uma vez que as mesmas apresentam sépalas e pétalas semelhantes em número, cor e forma. Sua diversidade está relacionada ao tamanho e nos detalhes dessas estruturas (DRESSLER, 1993).

O androceu (estrutura da flor que carrega o pólen) é constituído de um, raro dois ou três, estames férteis e, em função disso, as orquídeas são classificadas em cinco subfamílias (Apostasioideae, Cyripedioideae,

Vanilloideae, Orquidoideae, Epidendroideae), como dito anteriormente. O ovário é ínfero, tricarpelar e possui até cerca de um milhão de óvulos (a baixa produtividade de frutos é compensada por uma enorme quantia de sementes produzidas em cada polinização). Os grãos de pólen quase sempre se encontram unidos em massas cerosas chamadas polínias em número de 2, 4, 6 ou 8, mas podem encontrar-se também agrupados em massa pastosa, raríssimamente soltos ou sob textura quebradiça. As polínias podem estar unidas a outras estruturas que coatuam no processo de polinização formando uma estrutura denominada polinário (SINGER, 2006). A produção de frutos quase sempre vai depender dos polinizadores – insetos, pássaros, vento, etc – (CASTRO, et. al., 2017) ou da ação humana. Após a fecundação, o ovário geralmente se desenvolve em uma cápsula, as quais se diferem entre si de acordo com a dimensão, forma e cores.

As orquídeas possuem sementes diminutas e sem endosperma, característica esta que facilita sua dispersão pelo vento. Sua germinação se faz através de simbiose com fungos micorrízicos (assim como em suas raízes) presentes nas florestas, este fato explica a baixa taxa de germinação em relação às milhares de sementes por cápsula. Este fungo invade a minúscula semente e possibilita a nutrição inicial para sua germinação e crescimento da plântula (CASTRO, et. al., 2017).

2.2 Epífitas

Predominantemente presente em áreas tropicais, assim como no bioma da Mata Atlântica, as epífitas crescem sobre as árvores. No entanto, utilizam-se das árvores somente como um suporte para obter a luz necessária para seu desenvolvimento, uma vez que não são plantas parasitas, já que se nutrem através da água lixiviada e de matéria orgânica em decomposição caídas das árvores ao alcance de suas raízes.

Segundo Waechter (1996), a importância ecológica de orquídeas epífitas nas comunidades florestais consiste na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio dinâmico e interativo nos diversos ecossistemas existentes, uma vez que espécies epífitas proporcionam recursos alimentares, tais quais frutos, néctar, pólen, água, além de microambientes especializados

para a fauna do dossel que abriga alta diversidade de organismos e de interações tróficas.

As epífitas possuem a capacidade de gerar quantidades consideráveis de mudas suspensa em ambientes relativamente restritivos, considerando a fisiologia do estresse, quando associados à retenção de água e detritos, o que confere a essas plantas um grande papel no fluxo de energia e de matéria na floresta tropical úmida (NADKARNI, 1986). De acordo com Coxson e Nadkarni (1995), os nutrientes que são adicionados às epífitas à medida que elas crescem, e que são removidos quando elas morrem e se decompõem, contribuem, através da captura, armazenamento e liberação de nutrientes, com a ciclagem desses nutrientes de um determinado ecossistema em que as mesmas se encontram.

De acordo com Dressler (1993), a família Orchidaceae apresenta indivíduos com grande diversidade de órgãos vegetativos, podendo encontrar grande variedade de formas de crescimento (PABST e DUNGS, 1975-1977), sendo essencialmente monopodiais ou simpodiais. São formadas por caule único ou modificado dependendo desse hábito de crescimento, onde as que possuem crescimento simpodial vão apresentar vários eixos caulinares modificados em forma de pseudobulbos, os quais estão preenchidos por parênquima aquífero (células com vacúolos para armazenamento de água, além de conter barras espessas de celulose, lignificadas ou não, que desempenham a função de dar sustentação às células), além de atuarem na síntese de carboidratos e no transporte de água e nutrientes para raízes e folhas, além de estes estarem agregados ao caule rastejante denominado rizoma (WITHNER et al., 1974; BETCHEL et al., 1981). As que possuem o hábito de crescimento do tipo monopodial vão apresentar eixos caulinares central, sendo herbáceos únicos e aéreos, sem estrutura de acúmulo de reservas (pseudobulbos) e de crescimento vertical. O que todos tem em comum e que define ser um caule é a presença de nós, entrenós (espaço entre dois nós), gema apical (composta pelo meristema apical) e gemas laterais (normalmente presentes na região dos nós).

2.3 Híbridos

No processo de cruzamento convencional, o pólen do parental masculino é transferido para o parental feminino com o objetivo de que as melhores

características desses parentais sejam transmitidas às plantas obtidas a partir da germinação das sementes resultantes desse cruzamento.

Os híbridos naturais ocorrem quando duas espécies florescem na mesma época e estão relativamente próximas, de forma com que seja possível sua polinização (cruzamento) através de agentes polinizadores, tais como: abelhas, vespas, pássaros e até mesmo o vento. Esses muitos polinizadores carregam as pólinias após a visita a uma flor, fecundando outra flor em outra planta, aumentando assim a variabilidade genética.

São vários os híbridos naturais e a maioria ocorrem em orquídeas do mesmo gênero, no entanto é possível que cruzamentos intergenéricos e/ou interespecíficos sejam feitos através do cruzamento manual, pelo homem. Esses híbridos são criados a partir de uma pré-seleção, através do objetivo de suprir algum interesse comercial específico, tal qual: plantas de melhor forma, cor, durabilidade, entre outros.

As técnicas de manejo genético estão sendo cada vez mais utilizadas como instrumento de obtenção de novos cultivares de Orchidaceae. Estas técnicas focam na obtenção de fenótipos diferenciados, além de serem cada vez mais empregadas na obtenção de cultivares resistentes a doenças ou pragas. Dessa forma, plantas que apresentam certa resistência, tanto a fatores externos quanto pragas e doenças, tornam-se um diferencial perante ao mercado mundial de plantas ornamentais (CASTRO, 2017).

De acordo com Castro (2017), os híbridos interespecíficos apresentam como fenótipo resultante uma combinação das características visuais de seus parentais. Esses tipos de híbridos são mais utilizados para melhorar os caracteres dominantes ou recessivos.

2.3.1 Brassolaeliocattleya

A *Brassolaeliocattleya* (BLC), atualmente renomeada como *Rhyncholaeliocattleya*, é um híbrido intergenérico pertencente à família Orchidaceae, formado por três gêneros específicos: a *Brassavola*, a *Laelia* e a *Cattleya* (RAPOSO, 1993). O cultivo de orquídeas híbridas desses gêneros é de grande importância para o agronegócio florícola mundial, principalmente para o

Brasil, devido, principalmente, ao clima tropical que auxilia muito no desenvolvimento da planta, além da ampla capacidade de recombinação genética, beleza, forma, cores, tamanho e durabilidade de suas flores, o que resulta nos altos preços no mercado interno e externo, e em sua grande procura por colecionadores, produtores, orquidófilos, decoradores de ambiente e cidadãos consumidores desse tipo de planta (SILVA, 2003).

Em geral, as orquídeas florescem uma vez por ano, sendo que a durabilidade de suas flores varia de alguns dias a cerca de dois meses (CAMPOS, 2008) dependendo do gênero, espécie e/ou tipo. No entanto, tratando-se da orquídea BLC, por se tratar de um híbrido intergenérico, como dito anteriormente, pouco se conhece a respeito de sua floração, principalmente quanto aos aspectos fisiológicos do estímulo para induzir essa fase tão crucial na produção comercial de plantas ornamentais. Isso porque existem diversos processos intrínsecos e extrínsecos que influenciam esse fenômeno, tais quais temperatura, umidade e idade da planta (CARDOSO, 2007). O desenvolvimento de técnicas direcionadas ao controle do florescimento se faz necessário tendo em vista que o setor de floricultura e, principalmente, da orquidofilia movimentam milhões de dólares no Brasil e no mundo (CHUGH et al., 2009, apud MANTOVANI, 2020).

2.4 Ácido Giberélico (GA₃)

As giberelinas são hormônios vegetais bioquimicamente caracterizados como ácidos diterpenóides tetracíclicos que uma vez aplicadas externamente, promovem o crescimento de pétalas e induzem a floração em plantas de dias longos sob condições de dias curtos, no entanto o contrário não ocorre, apesar de algumas exceções (CID, 2000; DAVIES, 1995).

De acordo com King (1997), a ação do ácido giberélico varia conforme a espécie e cultivar de diferentes plantas. A aplicação de giberelina na floricultura tem a eficiência relacionada à tecnologia de aplicação (concentração de produto, tipo de produto utilizado e época de aplicação), bem como a idade da planta, crescimento e espécies.

Assim, como a fertilidade das gemas em orquídeas vai ser caracterizada pela transformação de gemas vegetativas em gemas florais, o ácido giberélico vai agir, nesta fase, como o promotor do florescimento, na intenção de preencher

uma lacuna que envolve a produção comercial deste híbrido no Brasil (principalmente em locais onde a temperatura é um fator primordial): controle da indução do florescimento de híbridos de orquídeas sem a dependência de condições climáticas ideais que, em sua maioria, concentra o florescimento entre os meses de inverno e primavera (WATANABE e MORIMOTO, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro de 2021 a junho de 2022, predominantemente durante a Primavera e o Verão, em estufa agrícola protegida da luz direta do sol por meio do uso de sombrite 70%, localizada em São Roque - SP, município brasileiro do estado de São Paulo, situado na Região Metropolitana de Sorocaba, na Mesorregião Macro Metropolitana Paulista e na Microrregião de Sorocaba, com latitude 23°31'45"S e à longitude 47°08'07"W, com altitude de 771 m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 repetições, sendo cada planta transplantada considerada uma repetição, e 5 tratamentos, de acordo com as doses de ácido giberélico, sendo estas de 0 mg.L⁻¹ (controle), 250 mg.L⁻¹, 500 mg.L⁻¹, 750 mg.L⁻¹ e 1000 mg.L⁻¹ em 4 aplicações consecutivas via pulverização foliar, com intervalos entre aplicações de 7 dias, tendo em vista que em outro trabalho utilizado como base (CARDOSO, 2007), o mesmo utilizou doses de 0 mg.L⁻¹ (controle), 125 mg.L⁻¹, 250 mg.L⁻¹, 500 mg.L⁻¹ e 1000 mg.L⁻¹.

O cultivar escolhido foi a orquídea híbrida *Brassolaeliocattleya* 'Pumpkin Festival' (Figura 1), originárias de cultivo por divisão de touceiras, sendo feita, a partir de uma única muda com 15 pseudobulbos, 3 plantas com 5 bulbos cada uma (Figura 2). Essas mudas foram obtidas inicialmente de um orquidário comercial por propagação do tipo cultura de meristemas, com pelo menos um florescimento completo em seu ciclo de cultivo. Essas plantas já chegaram no experimento com flores, determinando o dia da aplicação do produto como "Dia Zero", devido ao corte da haste floral assim que foi aplicada as soluções.

Figura 1 — Flor da orquídea BLC. 'Pumpkin Festival' utilizada no experimento



Fonte: imagem retirada do catálogo de vendas do site: <https://flora.net.br/blc-pumpkin-festival-adulta/> (2022).

Figura 2 — Divisão das touceiras realizada nos híbridos BLC. 'Pumpkin Festival' antes do início das experimentações



Fonte: próprio autor

As mudas foram replantadas e cultivadas em potes plásticos de coloração marrom-avermelhado nº15, preenchidos com substrato de cultivo de chip de coco, casca de pinus e carvão, da marca Mogifertil®. Todas as plantas foram etiquetadas a fim de melhor controle do experimento.

As pulverizações foram realizadas nos meses de Novembro e Dezembro, no período da manhã (entre 7:00 e 8:00 horas), em que a umidade relativa do ar

é mais alta, favorecendo a absorção do produto, com o pulverizador manual de 1,5 L, da marca Brudden – Equipamentos (Practical) (Figura 3). No momento da aplicação, as plantas receberam a pulverização de forma isolada das demais, a fim de evitar a contaminação de resíduos. As soluções de tratamento foram aplicadas, principalmente, na face adaxial das folhas com cerca de 40 mL da solução por planta, havendo escorrimento do produto para as raízes (Figura 4).

A irrigação das plantas foi realizada por meio de água de poço, através de microaspersão, 4 vezes por semana, durante toda a experimentação, com alternância dos dias, visando sempre manter a capacidade de campo do substrato.

Figura 3 — Pulverizador manual de 1,5 L, da marca Brudden – Equipamentos (Practical) utilizado para pulverizar 40 mL da solução de Ácido Giberélico nos híbridos *BLC*. ‘*Pumpkin Festival*’.



Fonte: próprio autor

Figura 4 —Face adaxial das folhas das *BLC*. '*Pumpkin Festival*' já pulverizadas com a solução de Ácido Giberélico, havendo escorrimento até suas raízes.



Fonte: próprio autor

3.1 Análise Estatística

A ideia principal foi avaliar como efeito do regulador vegetal: aspectos da produção de flores, sendo feita a avaliação para taxa de florescimento (%), número de inflorescências e de flores obtidas nos respectivos tratamentos, comprimento e diâmetro das hastes floríferas (cm) e o diâmetro de flores e pétalas (cm), com auxílio de régua graduada e paquímetro digital. No entanto, com a não eficácia do regulador para esse fim, devido ao não aparecimento de nenhuma haste floral, foram analisados aspectos na produção de mudas, sendo feita a avaliação da altura total da parte vegetativa (APA), morte e abortamento de brotos (NMABR) e média de flores amareladas (MFA).

Os dados avaliados através das análises do experimento foram submetidos à análise de variância ANAVA ($p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software de análise estatística SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2014). Quando encontrada diferença significativa entre os tratamentos, os dados foram ajustados à regressão polinomial de segunda ordem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como dito anteriormente, nenhum tratamento obteve sucesso em relação à indução de florescimento da *BLC. 'Pumpkin Festival'*, o que era o objetivo inicial do trabalho. No entanto, os dados avaliados durante o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade revelaram a expressão do potencial da dose de 250 mg.L⁻¹, uma vez que a mesma apresentou o melhor resultado em relação ao desenvolvimento de novos brotos e a sustentação dos mesmos até seu pleno desenvolvimento (Tabela 1 - NMABR), o que se torna interessante uma vez que a quantidade de pseudobulbos reflete diretamente no desenvolvimento de touceiras e conseqüentemente de novas plantas ao se fazer as devidas divisões.

Tabela 1 - Teste do Número de Morte e/ou Abscisão de Brotos (NMABR), em função das diferentes doses de GA₃, Altura total da Parte Aérea (APA) e Número Médio de Folhas Amareladas e com posterior Queda (NMFAQ) em um período de 60 dias após o tratamento com GA₃. Letras distintas apresentam significância.

TRATAMENTOS (mg.L ⁻¹)	NMABR	APA	NMFAQ
	QM = 2.14	QM = 18.29 NS	
0	0 a	41.6	0
250	0.2 a	46.84	0
500	0.8 ab	43.42	0.1
750	1.4 b	43.36	1
1000	1.4 b	44.32	1.5
	CV% = 72.07	CV% = 7.88	
	MÉDIA = 0.76	MÉDIA = 43.91	

CV% = Coeficiente de Variação. QM = Quadrado Médio.

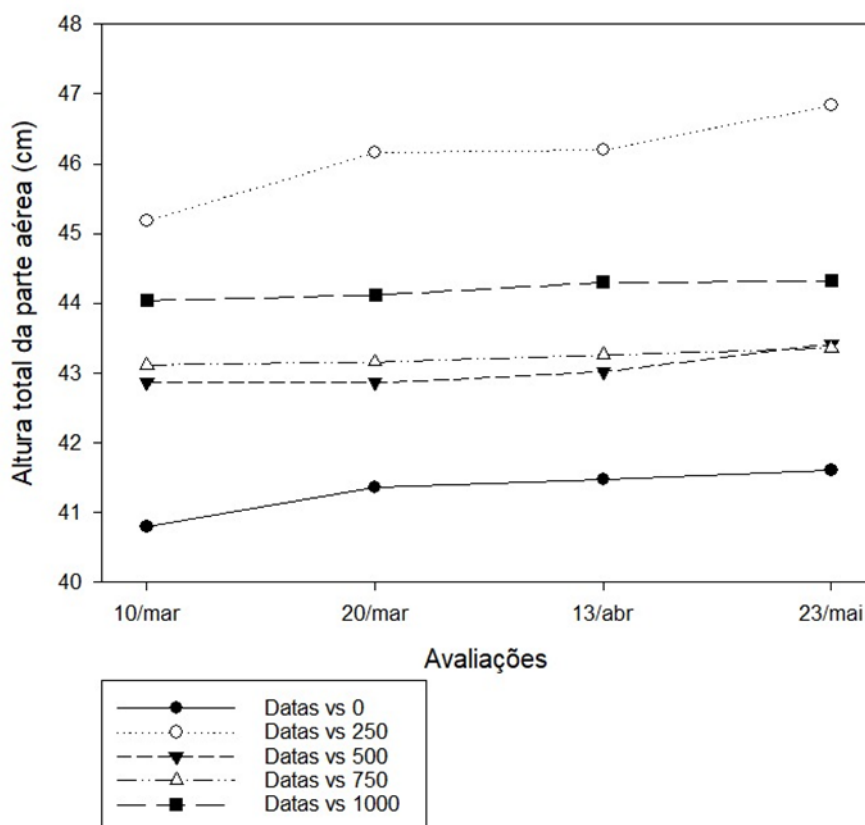
Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 1 (NMABR) evidencia que os tratamentos de 500 mg.L⁻¹, 750 mg.L⁻¹ e 1000 mg.L⁻¹ obtiveram significância na variável de número de morte

e/ou abscisão de brotos em relação ao tratamento de 250 mg.L⁻¹ e o controle (0 mg.L⁻¹), evidenciando que os mesmos tratamentos se mostram prejudiciais ao desenvolvimento do órgão de reprodução vegetativa e conseqüentemente não obtiveram tanto sucesso no desenvolvimento de novas brotações, além de apresentar um maior número de mortes por parcela, gerando um resultado não satisfatório se relacionado ao fato de que a reprodução assexuada só vai ser feita mediante a um determinado número mínimo de pseudobulbos em um único rizoma.

Apesar de não ter sido observada diferença significativa na altura total da parte aérea das plantas pela tabela 1 - APA, observou-se, através do Gráfico 1, uma redução do porte das plantas, mesmo que mínima, com o aumento das concentrações de GA₃ testadas, podendo ser um indício de uma possível toxicidade do fitorregulador para com o híbrido nas condições testadas, além do que relatado na tabela 1 - NMABR, figura 5 e figura 6.

Gráfico 1- Taxas de crescimento vegetativo (altura total da parte aérea) referente a cada um dos 5 tratamentos, durante o período de 10 de março de 2022, 20 de março de 2022, 13 de abril de 2022 e 23 de maio de 2022.



Fonte: dados da pesquisa

Os dados referentes à queda de folhas foram avaliados por meio de estatística descritiva (valores médios) (Tabela 1 - NMFAQ), pois não atenderam às pressuposições da análise de variância. Neste trabalho, em torno de 60 dias após a primeira aplicação de GA_3 , as plantas tratadas com a dosagem de 750 mg.L^{-1} apresentaram uma média de 1 folha com coloração amarelada com posterior queda (Figura 5), e a com a dosagem de 1000 mg.L^{-1} as plantas apresentaram uma média de 1,5 folha com coloração amarelada com posterior queda (Figura 5) por parcela de tratamento, além da morte e abscisão de brotos documentados na Tabela 1 - NMABR, enquanto que em doses menores (500 mg.L^{-1} , 250 mg.L^{-1} e 0 mg.L^{-1}) quase não houveram folhas amareladas, evidenciando que o GA_3 pode ter tido um efeito tóxico para as plantas quando apresentado em maiores doses.

Figura 5 - Queda de folha presente em uma das parcelas do tratamento de 750 mg.L^{-1} documentada 60 dias após aplicação do tratamento com Ácido Giberélico (GA_3).



Fonte: Próprio autor

Figura 6 - Amarelecimento de folhas presentes em uma das parcelas do tratamento de 1000 mg.L⁻¹ documentada 60 dias após aplicação do tratamento com Ácido Giberélico (GA₃).



Fonte: Próprio autor

Estudos desenvolvidos com membros da família Araceae têm se mostrados efetivos quanto a indução de florescimento com a aplicação de ácido giberélico (ALAMU e MACDAVID, 1978; HARBAUGH e WILFRET, 1979). No entanto, nessas experimentações, foi verificado que a imersão de propágulos aumentou o número de brotos que emitiram flores e, conseqüentemente, de flores por broto emitido, entretanto, os autores concluem que não foi possível induzir a floração com a aplicação foliar de GA₃, pois os mesmos afirmam que a indução floral, ocasionada pela aplicação de GA₃, está relacionada à ativação da enzima α -amilase, que acaba degradando e, conseqüentemente, disponibilizando substrato suficiente para a promoção do florescimento. E assim como o presente estudo, também não foi possível induzir o florescimento da *BLC. 'Pumpkin Festival'* através de aplicação foliar.

No que se diz respeito ao desenvolvimento de novas brotações, diversos estudos comprovaram que o GA₃ atua principalmente em regiões de crescimento rápido e células meristemáticas jovens (ALMEIDA; PEREIRA, 1996; KERBAUY,

200), o que pode ter favorecido o aparecimento de novos brotos e no alongamento da parte vegetativa dos híbridos nas dosagens menores (250 mg. L⁻¹), como visto no experimento. No entanto, como dito anteriormente, é possível que o GA₃ pode ter tido um efeito tóxico sobre as plantas quando apresentado em maiores dosagens (750 mg. L⁻¹ e 1000 mg. L⁻¹).

E apesar de não testado, é possível existir uma pobreza nos níveis de etileno, já que o mesmo atua juntamente com o ácido giberélico no florescimento de orquídeas quando em condições de estresse.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, não houve indução de florescimento nos híbridos, e no que se refere à produção de mudas, houve diferença estatística significativa entre as doses de GA₃ utilizadas para as variáveis analisadas, mostrando indícios de um melhor desempenho das orquídeas quando seu utilizada a dose de 250 mg L⁻¹, uma vez que a ação do ácido giberélico, quando analisado sozinho, pode estar mais diretamente relacionada à promoção do alongamento do caule, assim como no desenvolvimento de brotos, importante para a floração de algumas espécies, mas não necessariamente na indução desse evento no híbrido em questão. Logo, sendo necessário mais estudos para se ter uma conclusão definitiva.

6 REFERÊNCIAS

- ALAMU, S.; MCDAVID, C. R. Promotion of flowering in edible aroids by gibberelic acid (GA₃). **Tropical Agric.**, v. 55, p. 81-86, 1978.
- ALMEIDA, J. A. S.; PEREIRA, M. de F. D. A. Efeito de GA₃ e paclobutrazol no desenvolvimento vegetativo do girassol. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 9, n. 1, p. 55-60. 1996.
- ARDITTI, J. **Fundamentals of orchid biology**. 1.ed. New York. John Wiley e Sons, Inc., 1992. 691p.
- BETCHEL, H.; CRIBB, P.; SAUNERT, E. **The manual of cultivated orchid species**. MIT Press, Cambridge. 1981
- CAMPOS, F.A.D.B. Considerações sobre a família Orchidaceae: taxonomia, antropismo, valor econômico e tecnologia. **O mundo da saúde**, v, 32, n.3, p. 383-392, 2008.
- CARDOSO, J.C. **Ácido giberélico (GA₃) na indução do florescimento de orquídeas**. 2007. 50p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Botucatu. Botucatu, SP.
- CARDOSO, J.C. Laeliocattleya ‘Brazilian Girl Rosa’: orchid cultivar for pot growth. **Horticultura Brasileira**, v, 28, n.3, p. 378–381, 2010.
- CARDOSO, J.C.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Gibberellic acid and water regime in the flowering induction of Brassocattleya and Cattleya hybrid orchids. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p.395–398, 2010.
- CARDOSO, J.C.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Gibberellic acid in vegetative and reproductive development of Phalaenopsis orchid hybrid genus. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.71–74, 2012.
- CASTRO, P. R. d. C. e. [et.al.]. **Orquídeas**. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2017. 181 p.: il. (Série Produtor Rural, nº Especial)
- CID, L.P.B. **Introdução aos hormônios e Reguladores de Crescimento Vegetal**. Brasília- EMBRAPA- Recursos Genéticos e Biotecnologia, 180p. 2000.
- COXSON, D. S.; NADKARNI, N. M. **Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystems**. In: M. D. Lowman ; N. M. Nadkarni. Forest canopies. 1st ed. Academic Press, San Diego, 1995.
- DAVIES, P.J. **Plant hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology**. 2ª edition, Kluwer Academic Publishers. 1995. 833p.
- DRESSLER, R. L. **The Orchids: Natural History and Classification. -- It is the best popular scientific account of the orchids, their biology, evolution, and classification**, Harvard University Press, 1981
- DRESSLER, R. L. **Phylogeny and classification of the orchid family**. Deoscorides Press, Portland. 1993.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

HARBAUGH, B. K.; WILFRET, G. J. Gibberelic acid (GA3) stimulates flowering in *Caladium hortulanum* Birdsey. **Hortscience**, v. 14, p. 72-73, 1979.

HEW, C. S.; CLIFFORD, P. E. **Plant growth regulators and the orchid cut-flower industry**. *Plant Growth Regulation*, v. 13, p. 231-239, 1993

KING, R. W. Gibberellins in relation to growth and flowering in *Pharbitis nil* Chois. Camberra. **Plant Physiology**, v. 1, p. 1126-1131, 1997.

MANTOVANI, C. **Avaliação Do Ácido Salicílico Exógeno E Fontes E Doses De Silício No Cultivo In Vitro E Na Aclimatização De Orquídeas Epífitas**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, 2020. 20p. Jaboticabal, SP.

NADKARNI, N. M. **An ecological overview and checklist of vascular epiphytes in the Monteverde cloud forest reserve**. Costa Rica. *Brenesia*, v. 24, p. 55-632. 1986.

PABST, G.; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses**. Band. I-II. Brucke, Hildesheim. (1975-1977).

PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A., RASMUSSEN, F. eds. **Genera Orchidacearum 1 - Apostasioideae and Cypripedioideae**. Oxford Univ. Press. (1999).

PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A., RASMUSSEN, F. eds. **Genera Orchidacearum 3 – Orchidoideae and Vanilloideae (Part 2)**,. Oxford Univ. Press. (2003).

PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A., RASMUSSEN, F. eds. **Genera Orchidacearum 4 - Epidendroideae (Part 1)**. Oxford Univ. Press. (2006).

RAPOSO, J.G. **Questões práticas de nomenclatura de orquídeas**. São Paulo: Editora Ave-Maria, 1993. 80p.

RASMUSSEN, F.N.; PRIDGEON, A.M., CRIBB, P.J., CHASE, M.A. eds. **Genera Orchidacearum 2 - Orchidoideae (Part 1)**. Oxford Univ. Press. (2001).

REIS, J. N. P. Cultivo de orquídeas: uma opção à agricultura familiar?. In: **IX Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, ECOECO, Brasília, **Anais**. Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, p. 4-8, 2011.

SILVA, E.F. **Multiplicação e crescimento in vitro de orquídea Brassocattleya Pastoral x Laeliocattleya Amber Glow**. 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SINGER, R. B. Abelhas nativas e orquídeas no Brasil. In: IX Encontro Estadual de Apicultores, 2006, Ijuí, RS. **Anais do IX Encontro Estadual de Apicultores**, 2006.

VALVERDE, M. Venda de flores devem subir 12% com o Dia das Mães. **DIÁRIO DO COMÉRCIO**, 2022. Disponível em <<https://diariodocomercio.com.br/agronegocio/vendas-de-flores-devem-subir-12-com-dia-das-maes/>>. Acesso em: 21 de Outubro de 2022.

VICHIATO, M. R. M.; VICHIATO, M; CASTRO, D. M. et al. Alongamento de plantas de *Dendrobium nobile* Lindl. com pulverização de ácido giberélico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 16-20, 2007

WAECHTER, J. L. **Epiphytic orchids in eastern subtropical South America**. In: 15th World Orchid Conference, 1998, Rio de Janeiro. Proceedings. Turriers: Naturalia. p. 332-341. 1996.

WATANABE, D.; MORIMOTO, M. S. **Orquídeas: manual de cultivo**. São Paulo: AOSP, 2007. 347p

WITHNER, C. L.; NELSON, P. K.; WWJKSNORA, P. J. The anatomy of orchids. In: C.L. Withner (Ed.), **The orchids: scientific studies**. John Wiley Co, New York, 1974. p. 267-334.