

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia**

**EFICIÊNCIA DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA EM
ORQUÍDEA *Dendrobium sp***

Jaqueline Fernanda dos Reis

**PATROCÍNIO – MG
2018**

JAQUELINE FERNANDA DOS REIS

**EFICIÊNCIA DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA EM
ORQUÍDEA *Dendrobium sp***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do grau
de Bacharelado em Agronomia pelo Centro
Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof^o. D. Sc. Donizetti Tomaz
Rodrigues

**PATROCÍNIO – MG
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

630 REIS, J. F.
R298e Eficiência de fertilizante de liberação lenta em orquídea *Dendobrium sp* /
2018 Jaqueline Fernanda dos Reis – Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado
Patrocínio, 2018.

Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof.º D.Sc. Donizetti Tomaz Rodrigues

1. Manejo. 2. Mercado 3. Nutrição mineral 4. *Dendobrium sp*

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

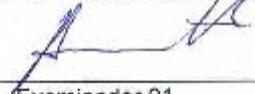
Aos 10 dias do mês de DEZEMBRO de 2018, às 20:00 horas, em sessão pública na sala 201-17 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) DSc DONIZETTI TOMAZ RODRIGUES e composta pelos examinadores:

1. DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO
2. MSc. DANIELA SILVA SOUZA, o(a) aluno(a) JAQUELINE FERNANDA DOS REIS, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: EFICIÊNCIA DE FERILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA EM *Brachiaria*

como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **AGRONOMIA**. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela APROVAÇÃO o Avaliador 02 decidiu pela APROVAÇÃO sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela APROVAÇÃO do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



Presidente da Banca Examinadora
DSc DONIZETTI TOMAZ RODRIGUES



Examinador 01
DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO



Examinador 02
MSc. DANIELA SILVA SOUZA



Aluno (a): JAQUELINE FERNANDA DOS REIS

***DEDICO** este trabalho à todos que de alguma forma contribuíram para com o seu desenvolvimento, em especial aos meus pais Ivani e José Geraldo e ao meu irmão Alexandre.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que com sua imensa bondade, me deu força e persistência para a conclusão desse sonho pois, sem Ele, eu não chegaria até aqui;

Aos meus pais, Ivani e José Geraldo, que desde o início, sempre estiveram ao meu lado em todas as dificuldades, me apoiando, incentivando e principalmente, acreditando em minha capacidade;

Ao meu irmão Alexandre, por todo apoio, amizade e por sempre torcer por mim;

À toda a minha família: meus avós, tios, primos, padrinhos e minha afilhada Maria Laura. Vocês foram e são essenciais em minha vida;

Ao meu noivo Matheus, por estar sempre ao meu lado, me apoiando e ajudando a concluir esta etapa da minha vida;

Aos meus amigos e colegas de turma, pelo companheirismo durante esses cinco anos de faculdade;

À minha cunhada Mykaelle, por também ter ajudado no desenvolvimento deste trabalho;

Ao meu professor e orientador Donizetti Tomaz Rodrigues pelo conhecimento compartilhado, material concedido, paciência e compreensão durante o desenvolvimento deste estudo;

À todos os professores, pela contribuição em minha formação acadêmica, em especial a professora Ana Beatriz Traldi, que contribuiu para o desempenho deste trabalho;

Aos colaboradores do UNICERP, e à todos que de alguma forma, contribuíram para com este trabalho.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

RESUMO

A comercialização de flores vem ganhando cada vez mais seu espaço no mercado brasileiro, o intenso crescimento do setor nos últimos anos é nítido, não só no Brasil, como também em outros países. Dentre as plantas ornamentais, as orquídeas do gênero *Dendrobium sp.*, estão entre as mais importantes da família Orchidaceae e vem apresentando um intenso desenvolvimento, isso pode estar relacionado ao alto valor ornamental, por apresentarem uma boa aceitação no mercado e também pelo fato de contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento econômico e social do país, gerando empregos em toda a cadeia produtiva. Essas plantas são altamente exigentes em relação ao seu cultivo. O produtor de orquídeas que consegue atender as exigências do mercado, tem em troca um bom retorno financeiro. No entanto, por serem plantas rústicas e de desenvolvimento lento, essas plantas demandam por um manejo específico, dando ênfase à nutrição mineral que desempenha um aspecto de grande importância para o bom desempenho dessas plantas. A nutrição mineral equilibrada pode evitar fatores bióticos que prejudicam seu desempenho, como pragas e doenças, que são cruciais para a qualidade das flores. A maioria dos fertilizantes disponíveis no mercado, não foram desenvolvidos para atender as necessidades das orquídeas. Nos últimos anos tem-se utilizado muito os fertilizantes de liberação lenta e controlada para adubação dessas plantas. A liberação dos nutrientes contidos nesses fertilizantes pode acontecer entre dois à doze meses, dependendo das condições climáticas no período de adubação. Esses fertilizantes quando incorporados ao substrato, apresentam diversas vantagens em relação aos demais fertilizantes, bem como a disponibilidade contínua de nutrientes, menor possibilidade de deficiência de nutrientes, redução de mão de obra, isso também possibilita a redução de custos operacionais. Geralmente, plantas ornamentais cultivadas para fins comerciais, são produzidas em ambientes controlados, como os viveiros de mudas, aumentando a necessidade de cuidados específicos. Diante do crescente cenário da floricultura a nível mundial, é indispensável a busca constante por diversos meios de produção, cultivo e nutrição equilibrada.

Palavras chave: Manejo. Mercado. Nutrição Mineral. *Dendrobium sp.*

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1. Formulações e garantias do produto de marca comercial Basacote® Plus 9M.....	19
Tabela 2. Resultado dos tratamentos. UNICERP, Patrocínio – MG (2018).....	20
Tabela 3. Quadrado médio das variáveis número de brotos, comprimento do caule, número de folhas, massa fresca total, número de raízes e comprimento de raízes submetidos à diferentes doses do fertilizante Basacote® Plus 9M. UNICERP, Patrocínio – MG (2018).....	20
Gráfico 1. Temperatura (C°) do mês de março de 2018, durante o período de instalação do experimento. UNICERP, Patrocínio – MG (2018).....	21

LISTA DE SIGLAS

CC	Comprimento do caule
CR	Comprimento de raízes
FLL	Fertilizante de liberação lenta
MFT	Massa fresca total
NB	Número de brotos
NF	Número de folhas
NR	Número de raízes
QM	Quadrado médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVO.....	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE ORQUÍDEAS <i>Dendrobium sp</i> SUBMETIDAS À DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA BASACOTE.....	14
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	15
1 INTRODUÇÃO.....	16
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual da floricultura, as orquídeas, em geral, são consideradas uma das plantas ornamentais de maior demanda e valor comercial no mundo. É importante ressaltar que o comércio de flores vem ganhando cada vez mais seu espaço no mercado.

De acordo com Junqueira (2004) o mercado de flores e de plantas ornamentais no Brasil vem apresentando uma importante expansão econômica, produzindo em média dois bilhões de dólares por ano, o que representa 20% do total mundial. Aliado a isso, pode ser verificado um intenso crescimento no setor da floricultura, além da geração de empregos diretos e indiretos em toda cadeia produtiva, contribuindo e influenciando positivamente no crescimento econômico e social do País.

O interesse do homem em relação ao cultivo e estudo de orquídeas, existe há séculos, justamente pelo seu alto valor ornamental e à sua ampla diversidade, entre outros motivos (HASEGAWA, 2005). O cultivo de orquídeas gera um retorno considerável ao produtor, desde que o mesmo consiga atender as exigências do mercado consumidor, com relação a qualidade das plantas.

Fatores como manejo adequado e principalmente a adubação equilibrada, são pontos primordiais para o desenvolvimento das orquídeas, tendo em vista que se trata de plantas rústicas e de desenvolvimento lento. No entanto, a maioria dos fertilizantes comercializados não são específicos para essa cultura, considerando as individualidades e diferentes estádios de desenvolvimento que as orquídeas apresentam (SANTOS, 2010).

Oriundas da China e do Himalaia, com média de 1500 espécies existentes, as orquídeas do gênero *Dendrobium*, pertencentes à família Orchidaceae são as mais comercializadas e bem aceitas no mercado mundial. Essas plantas são altamente exigentes, necessitando de local com boa ventilação, temperatura variando entre 15°-25° C, irrigações regulares na primavera e no verão e mais espaçadas no outono e inverno (LORENZI e SOUZA, 1996).

As orquídeas são plantas altamente procuradas nas floriculturas, principalmente em datas comemorativas, o custo dessas plantas é variável. Embora existam orquídeas no mercado com valores muito alto, existem plantas disponíveis no mercado com valores mais acessíveis.

A nutrição mineral de plantas ornamentais é um fator importante para a produção de flores de qualidade, podendo evitar incidência de pragas e doenças, visto que uma planta bem nutrida apresenta maior sanidade.

Geralmente as plantas destinadas para comercialização, são produzidas e cultivadas em ambientes com condições controladas, como os viveiros com grande número de plantas, o que torna a adubação um aspecto fundamental para o bom crescimento e desenvolvimento das orquídeas (PRIDGEON, 2001).

Uma boa alternativa para adubação em orquídeas são os fertilizantes de liberação lenta, como o Basacote, devido a diversos benefícios que ele proporciona, dentre eles a liberação controlada de macro e micronutrientes essenciais, proporcionando uma melhor formação do sistema radicular das plantas que recebem a adubação. Os principais macronutrientes contidos nesse fertilizante são nitrogênio, fósforo e potássio.

De acordo com Petry (2008) dos últimos anos até a atualidade, têm-se utilizado muito esses adubos de liberação lenta incorporados no substrato, que apresentam, entre as suas vantagens, menor risco de causar problemas por toxidez, dispensa adubações complementares durante o período de liberação dos nutrientes. Esses adubos são recobertos com uma película de resina, o que permite a liberação lenta dos nutrientes para a solução do solo ou do substrato utilizado, de acordo com a espessura da película.

Existem no mercado adubos que liberam os nutrientes em períodos entre dois a doze meses, é importante destacar que o tempo de liberação de seus nutrientes depende da tecnologia e espessura da película.

De acordo com Trenkel (2010) os adubos de liberação lenta ou controlada são aqueles que apresentam tecnologias para que os padrões de liberação dos nutrientes sejam mais lentos do que as fontes convencionais.

Embora o custo dos fertilizantes de liberação lenta seja mais alto, Mendonça et al (2008) afirma que eles permitem a disponibilidade contínua de nutrientes, portanto, menor possibilidade de deficiência, dispensando aplicações parceladas de outras fontes, reduzindo assim, os custos operacionais.

Ressaltando a crescente demanda por plantas ornamentais, a importância social para o Brasil, as condições especiais exigidas pelas plantas em seu desenvolvimento e adaptação, é necessário a busca por técnicas de aperfeiçoamento na produção de orquídeas, visando a contribuição para o crescimento do setor.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do fertilizante de liberação lenta (Basacote® Plus 9M), em orquídeas do gênero *Dendrobium sp.*

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos nesse trabalho foram:

- Avaliar a resposta de orquídeas *Dendrobium sp* sob o fertilizante de liberação lenta (Basacote® Plus 9M);
- Observar o crescimento e desenvolvimento das folhas, raízes, tamanho do caule brotações e massa de matéria fresca de orquídeas *Dendrobium sp* em resposta à aplicação de diferentes doses de (Basacote® Plus 9M).

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE ORQUÍDEAS *Dendrobium sp* SUBMETIDAS À DIFERENTES DOSES DO FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA BASACOTE

Jaqueline Fernanda Dos Reis¹, D. Sc. Donizetti Tomaz Rodrigues²

RESUMO

Dentre a grande variedade de orquídeas disponíveis, *Dendrobium* é um dos gêneros mais importantes para o mercado de plantas ornamentais devido ao seu alto valor ornamental. A nutrição mineral é um dos aspectos mais importantes no cultivo de orquídeas. Para o cultivo dessas plantas, é recomendável o uso de fertilizantes de maior eficiência incorporados ao substrato. Os fertilizantes de liberação lenta (FLL) aliados a um bom substrato, contribuem para o bom desenvolvimento dessas plantas. O objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento das orquídeas *Dendrobium* sob o efeito de diferentes doses de fertilizantes de liberação lenta. O experimento foi instalado, no Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, na cidade de Patrocínio, Minas Gerais. O delineamento experimental foi em DBC, com sete tratamentos e três repetições, totalizando 21 parcelas experimentais. A montagem do experimento foi realizada em março de 2018, para a adubação dos substratos foram utilizadas as doses 0; 1; 2; 3; 4, 5 e 6 g.dm⁻³. Todas as variáveis foram avaliadas em agosto de 2018, após cinco meses de instalação do experimento. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis número de brotos, comprimento do caule, massa fresca total, número de folhas, número e comprimento de raízes. Esse fato pode ser explicado por um possível estado de dormência em que as plantas possam ter entrado e altas temperaturas no período de avaliação do experimento. Sugere-se que mais estudos sejam realizados avaliando o efeito de outras doses, ou em outro período que haja condições específicas buscando resultados satisfatórios.

Palavras chave: Cultivo de Orquídea. Nutrição mineral. Substrato.

1 Discente em Agronomia pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, MG

2 Docente do ensino de Graduação em Agronomia do Unicerp Patrocínio, MG

**EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF ORCHIDS *Dendrobium sp*
SUBMITTED TO DIFFERENT DOSES OF THE SLOWER RELEASE FERTILIZER
BASACOTE**

ABSTRACT

Among the wide variety of available orchids, *Dendrobium* is one of the most important items to the market of ornamental plants due to its high ornamental value. Mineral nutrition is one of the most important aspects in orchid cultivation. For the cultivation of these plants, it is advisable to use fertilizers with higher efficiency incorporated into the substrate. The slow release fertilizers (FLL), together with a good substrate, contribute to the good development of these plants. The objective of the present study was to evaluate the development of *Dendrobium* orchids under the effect of different doses of slow release fertilizers. The experiment was installed in the Cerrado University Sponsorship Center, in the city of Patrocínio, Minas Gerais. The experimental design was in DBC, with seven treatments and three replications, totalizing 21 experimental plots. The assembly of the experiment was carried out in March 2018, for the fertilization of the substrates the doses 0; 1; 2; 3; 4, 5 and 6 g.dm⁻³. All variables were evaluated in August of 2018, after five months of installation of the experiment. There was no significant difference between the treatments for the number of shoots, stem length, total fresh mass, number of leaves, number and length of roots, this fact can be explained by a possible state of dormancy in which the plants may have entered and high temperatures in the evaluation period of the experiment. It is suggested that more studies be performed evaluating the effect of other doses, or in another period that there are specific conditions seeking satisfactory results.

Keywords: Orchid Cultivation. Mineral Nutrition. Substrate.

1 INTRODUÇÃO

Existe no Brasil, uma grande variedade de flores e plantas ornamentais com alto potencial econômico no setor agrícola (OLIVEIRA e BRAINER, 2007). Apesar da crise, o consumo anual de flores vem crescendo progressivamente e alavancando o agronegócio nacional, não só nas tradicionais floriculturas, como também em outros segmentos. É notável a expansão do mercado de plantas ornamentais, visto que a utilidade destas, é indispensável em eventos e em datas comemorativas. Essas plantas são destinadas aos mais variados segmentos, com destaque ao paisagismo, plantas envasadas e plantas de corte.

O gênero *Dendrobium* é considerado um dos mais importantes dentre o mercado mundial de orquídeas, trata-se de um dos maiores da família Orchidaceae. As principais características dessas espécies são a ampla capacidade de recombinação genética, beleza, forma, tamanho e durabilidade das flores (ZANENGA-GODOY; COSTA, 2003; PEDROSO-DE-MORAES et al., 2010). O interesse do homem por *Dendrobium* é correspondente à sua larga distribuição geográfica, crescimento em diferentes ambientes e, principalmente, ao grande valor florístico de suas variedades (JONES et al., 1998).

Mattiuz et al. (2006) afirma que orquídeas *Dendrobium* são plantas de fácil cultivo e que florescem em grande escala, quando manejadas de acordo com suas exigências, e juntamente com outros gêneros é promissor para o comércio de flores de corte.

Embora seu custo de produção seja alto nos países da América Latina, as orquídeas são muito apreciadas pelo mundo (TRUJILLO e HERNÁNDEZ, 1999). Esse elevado custo pode ser associado ao desenvolvimento lento que as espécies da família Orchidaceae apresentam, prolongando seu tempo de cultivo, antes de sua comercialização. Em função disso, o valor unitário destas plantas é elevado, o que torna importante o desenvolvimento de métodos que proporcionem a diminuição do tempo de formação plantas floridas para a diminuição dos custos de produção (VICHATO et al., 2007).

No cultivo de plantas ornamentais, é recomendável o uso de um substrato adequado, que apresente condições favoráveis ao desenvolvimento das mudas, pois o uso do solo pode promover condições desfavoráveis ao cultivo dessas plantas, bem como o excesso de umidade. Esses substratos devem ser enriquecidos com fertilizantes, já que não apresentam quantidade

considerável de nutrientes disponíveis para o completo desenvolvimento da planta. A carência de nutrientes provoca deficiências nutricionais que prejudicam o desempenho das plantas, especialmente as orquídeas, que são plantas extremamente exigentes.

A avaliação das propriedades físicas, químicas e biológicas de um bom substrato é essencial. Este material deve apresentar características satisfatórias quanto a capacidade de aeração e retenção de água e nutrientes, pH adequado e consistência para suporte, a fim de assegurar condições favoráveis ao crescimento e florescimento das plantas (KÄMPF, 2000; YAMAKAMI et al., 2006; ASSIS et al., 2008). Além das características apresentadas, os substratos deve apresentar baixo custo para o produtor.

Além da escolha do substrato adequado para o preenchimento dos vasos, a nutrição mineral contribui positivamente para o bom desenvolvimento das orquídeas. A aplicabilidade desses fertilizantes de forma equilibrada, contribui para o crescimento de folhas, raízes e consequentemente das flores. Além desses, são vários os benefícios que estes fertilizantes proporcionam as plantas ornamentais, desde que a adubação seja realizada de maneira equilibrada.

Ultimamente o uso de fertilizantes de liberação lenta (FLL) vêm sendo empregados em viveiros de produção de mudas e no plantio de orquídeas, visando a redução das perdas de nutrientes por lixiviação e a diminuição da mortalidade pós-plantio. Os FLL possibilitam a disponibilidade progressiva dos nutrientes para as raízes das conforme a temperatura e umidade na solução solo, coincidindo com o período de crescimento mais ativo das plantas (TOMASZEWSKA et al., 2002), diminuindo assim, o efeito salinizante e proporcionando uma distribuição dos nutrientes de maneira uniforme (SCIVITTARO, 2004). Dentre vários benefícios que o uso desses fertilizantes proporcionam, podemos destacar a diminuição das perdas de nutrientes.

Através dos fertilizantes de liberação lenta (FLL), é possível o fornecimento de nutrientes de maneira contínua, contribuindo com a redução de gastos com mão-de-obra; evitando injúrias às sementes e raízes, consequentes de aplicações excessivas de fertilizantes convencionais, o que contribui para diminuir os riscos de poluição ambiental (KHALAF & KOO, 1983; SHAVIV, 2001).

Esses fertilizantes viabilizam também, a distribuição homogênea dos nutrientes no substrato favorecendo a harmonização entre o suprimento destes nutrientes e a demanda fisiológica da planta, visto que a índice de liberação de nutrientes é diretamente relacionado à

temperatura, com valor ideal próximo a 21° C, condição em que a planta encontra-se em atividade metabólica (OERTLI, 1980; PERIN ET AL., 1999).

Segundo Salvador (1995) a expansão da atividade florícola no agronegócio brasileiro ocasionou uma alta demanda na produção de mudas, com isso, é necessário investir em pesquisas e estudos e abrangendo os vários segmentos da produção, para atender as exigências do mercado.

Com o crescente cenário da floricultura e ausência de pesquisas nesse segmento, fica limitado a oferta de insumos e o desenvolvimento das técnicas produtivas, incluindo as limitações da tecnologia e o alto custo ambiental e social provocado (CARVALHO E CHIANCA, 2002). Enfatizando a necessidade de pesquisas nesse segmento, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de fertilizante de liberação lenta no crescimento e desenvolvimento de orquídeas *Dendrobium sp.*

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no início de março de 2018, em local coberto no Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, na cidade de Patrocínio, Minas Gerais, localizada à 965 m de altitude na Região do Alto Paranaíba, situada no Cerrado Mineiro, com coordenadas geográficas de 18° 56' 38'' S e 46° 59' 33'' W.

A temperatura média anual local está em torno dos 20 a 22°C, a precipitação média anual de 1.370 mm (SILVA e MALVINO, 2005). Segundo a classificação de Köppen o clima da região é Awtropical quente úmido.

Foram utilizadas mudas de orquídeas *Dendrobium sp.*, com sessenta dias de desenvolvimento, cultivadas em vasos plásticos de coloração preta, com 21 centímetros de diâmetro preenchidos com substrato de coco macaúba. Na adubação do substrato, foi utilizado o fertilizante de liberação lenta (FLL), de marca comercial Basacote® Plus 9M, nas doses 0; 1; 2; 3; 4, 5 e 6 g.dm⁻³. O fertilizante de liberação lenta (FLL) (Basacote®) utilizado apresentou a composição química conforme descrição na (Tabela 1).

Tabela 1. Formulações e garantias do produto de marca comercial Basacote® Plus 9M.

Produto	Macronutrientes (%)							Micronutrientes (%)						Diâmetro do grânulo (mm)
	Nitrogênio (N)			P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SO ₄	Fe	B	Zn	Cu	Mn	Mo	
	Total	NO ₃	NH ₃											
Basacote® Plus 9M	16	7,4	8,6	8	12	2	5	0,4	0,02	0,02	0,05	0,09	0,015	2,5-3,5

Foram realizadas adubações complementares de nitrato de cálcio Ca(NO₃)₂ uma vez durante a semana, a solução estoque do concentrado foi feita na dosagem de 25 g.L⁻¹, diluindo-se 10 mL.L⁻¹ em cada aplicação. A solução estoque foi mantida sob refrigeração durante o experimento.

Durante o período do experimento, as mudas foram irrigadas manualmente, com auxílio de um regador, uma vez ao dia, colocando-se água conforme necessidade observada visualmente, de acordo com a temperatura do dia e umidade do substrato.

No experimento foi avaliado a resposta das orquídeas do gênero *Dendrobium sp* em delineamento de blocos casualizados (DBC) constituído de sete concentrações do fertilizante de liberação lenta, divididas em três repetições. Desde a adubação foi avaliado o desempenho e o crescimento vegetativo das mudas, o desenvolvimento de folhas, o crescimento de raízes, as brotações e posteriormente o teor de matéria fresca total das plantas em resposta à aplicação de diferentes doses de Basacote® Plus 9M.

Após cinco meses de instalação do experimento, foram avaliadas as seguintes variáveis: altura das plantas, número e comprimento de raízes, número de folhas, brotos e peso da massa de matéria fresca total das mudas. A determinação de altura e comprimento das mudas foi realizada com régua, medindo-se a distância entre raízes e o ápice da muda. O peso da massa de matéria fresca total foi determinado em balança de precisão com duas casas decimais.

Os resultados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância ANOVA, com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2010) e, ajustando se para equações de regressão para as variáveis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após cinco meses de instalação do experimento, as mudas de *Dendrobium sp* submetidas à diferentes doses de Basacote® Plus 9M apresentaram os resultados descritos na (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado dos tratamentos. UNICERP, Patrocínio – MG (2018).

Repetições	Dose	NB	CC	NF	MFT	NR	CR
R1	D0	1	4,5	5	0,87	8	3,9
R1	D1	1	5,2	7	1,05	9	3,7
R1	D2	1	5,3	5	0,85	8	3,6
R1	D3	1	5	6	0,94	7	5,2
R1	D4	0	5,5	4	0,48	12	3,7
R1	D5	1	9,3	10	1,83	17	4,5
R1	D6	1	5,8	6	1,05	9	4,7
R2	D0	1	8,1	7	1,98	9	5,3
R2	D1	1	6,5	6	1,64	10	3,4
R2	D2	0	6,8	6	1,08	9	4,6
R2	D3	0	0	0	0	0	0
R2	D4	1	7,2	5	1,57	12	4,2
R2	D5	1	6,8	3	1,04	11	6,2
R2	D6	0	6,9	5	1,19	10	5,6
R3	D0	1	9,7	11	1,89	12	4,4
R3	D1	1	10,8	9	2,41	11	5,4
R3	D2	1	10,9	7	2	12	5,1
R3	D3	1	13	8	2,98	13	7,2
R3	D4	1	13,1	9	3,49	10	6,5
R3	D5	1	11,2	6	1,98	10	7,1
R3	D6	0	9,9	4	0,89	10	4,6

Tabela 3. Quadrado médio das variáveis número de brotos, comprimento do caule, número de folhas, massa de matéria fresca total, número de raízes e comprimento de raízes submetidos à diferentes doses do fertilizante Basacote® Plus 9M. UNICERP, Patrocínio – MG (2018).

FV	GL	QM					
		NB	CC (cm)	NF	MFT (g)	NR	CR (cm)
Tratamento	6	0,20	1,68	2,53	0,29	3,96	1,79
Bloco	2	0,05	54,85	8,61	2,66	2,71	4,34*
Resíduo	12	0,16	1,75	4,23	0,36	5,32	0,53
CV%	20	49.22	16.31	31.76	38.29	22.13	14.55

* significativo

Para as variáveis brotos, comprimento do caule, número de folhas, massa fresca total, número de raízes não houve diferença significativa entre os tratamentos durante o período de condução do experimento. Para o comprimento de raízes houve uma pequena diferença significativa, porém não foi possível ajustar uma curva de regressão (Tabela 3).

Este fato pode ter ocorrido, em virtude de um possível estado de dormência em que plantas tenham entrado durante o período de avaliação do experimento, ou até mesmo das altas temperaturas ocorrentes no período da adubação, o que conseqüentemente aumenta a temperatura do substrato, podendo prejudicar a absorção de nutrientes pela planta.

Através do (Gráfico 1) é possível observar as altas temperaturas no mês de março durante a instalação do experimento.

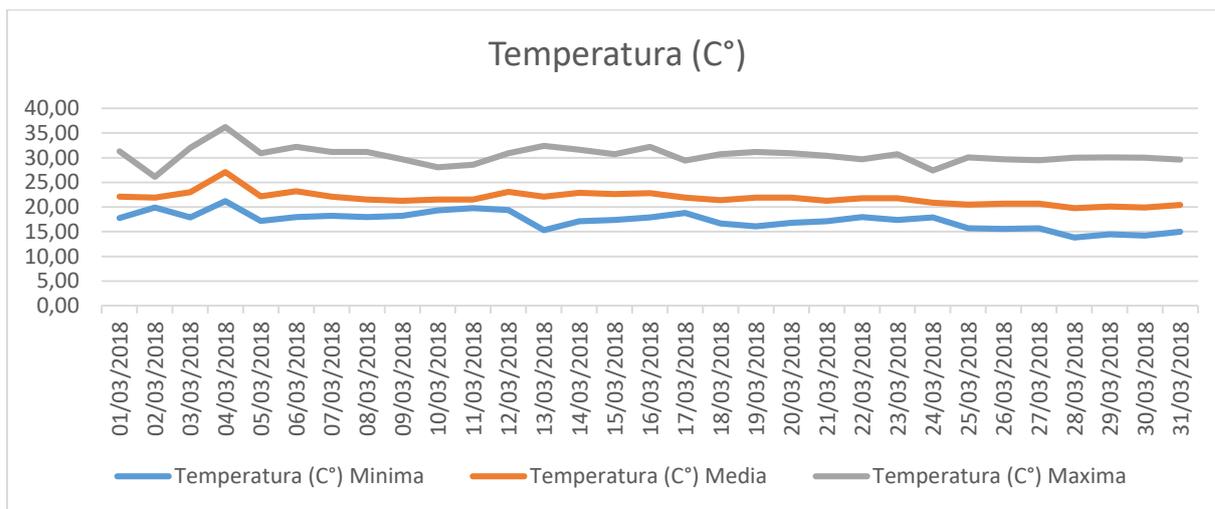


Gráfico 1. Temperatura (C°) mínima, média e máxima do mês de março de 2018, durante o período de instalação do experimento. UNICERP, Patrocínio – MG (2018).

Segundo Compo (2007) altas temperaturas aceleram a liberação dos nutrientes de maneira descontrolada, após o contato com o substrato inicia-se a decomposição imediata da cobertura dos grânulos e os substratos adubados não podem ser armazenados por muitos dias.

Outro fator que pode ter influenciado no resultado, foi o curto período no qual ocorreu a avaliação do experimento. Os fertilizantes de liberação lenta (FLL) apresentam resultados eficazes em até doze meses após a adubação, no entanto, o experimento foi encerrado em cinco meses após sua instalação. Provavelmente o experimento foi desmontado no momento em que as plantas estariam começando apresentar respostas ao fertilizante. Conforme comprovado por Lang et al. (2010) trabalhando com o uso de Osmocote no plantio de mudas de ipê-roxo e angico-branco, foi possível obter resultados satisfatórios em altura, diâmetro do caule e número de folhas do que os resultantes da adição de uma formulação convencional de NPK (16-8-12) durante os primeiros doze meses.

Corroborando com o presente trabalho, Costa et. al. (2011) não alcançaram resultados significativos ao avaliarem a massa seca das mudas de abacateiro submetidos à diferentes doses de fertilizante de liberação controlada.

Já Mendonça (2003) avaliando (Osmocote®), que também se trata de um fertilizante de liberação lenta, em mudas de maracujazeiro, obteve um resultado positivo em relação ao comprimento de raiz, no tratamento que foram utilizados 12 g m⁻³ do adubo.

Melo (2004) trabalhando com formação de mudas de cafeeiro, obteve uma maior eficiência no desenvolvimento das mudas utilizando fertilizante de liberação lenta comparando-se com o uso de outros adubos convencionais.

Estes resultados, de certa forma, corroboram com o presente trabalho, podendo considerar que o uso fertilizante de liberação lenta (FLL) pode tornar-se inviável quando utilizado em altas temperaturas, na época de dormência das plantas e também em um curto período após a aplicação do mesmo.

Devido à escassez de estudos relacionados ao uso de fertilizantes de liberação lenta (FLL) na adubação de plantas ornamentais, especialmente em orquídeas, foram citados nesse estudo outros trabalhos avaliando a sua aplicação em outras culturas, visto que o uso desses fertilizantes é viável e interessante não só em orquídeas.

Levando em consideração a ausência de resultados significativos no desenvolvimento das plantas submetidas à diferentes doses do fertilizante de liberação lenta avaliado, é recomendável que sejam realizados novos estudos nesse segmento em busca de resultados mais precisos.

4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo, concluiu-se que as diferentes doses do fertilizante de liberação lenta (FLL) não apresentaram eficiência no desenvolvimento das variáveis avaliadas nas orquídeas, em decorrência do curto período de avaliação do experimento.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, R.L., CHIANCA, G.K. (2002) **A produção de flores e plantas ornamentais do Estado do Rio de Janeiro: evolução recente, desafio e perspectivas.** Pesquisa Agropecuária e Desenvolvimento Sustentável, 1 (1):97-112.
- COMPO DO BRASIL S.A. **Programa Compo de Fertilização: Viveiro de Mudanças Citros & Café.** Florianópolis – SC. 2007 (Folder).
- COSTA, A. C.; DECARLOS NETO, A.; RAMOS, J. D.; BORGES, D. I. **Alternativas para adubação de porta-enxertos de abacateiro ‘quintal’ e seu efeito no pegamento de enxertia.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1283-1293, 2011.
- JONES, W. E.; KUEHNLE, A. R.; ARUMUGANATHAN, K. **Nuclear DNA content of 26 orchid (*Orchidaceae*) genera with emphasis on *Dendrobium*.** *Annals of Botany*, New York, v. 82, n. 2, p. 189-194, Aug. 1998.
- KÄMPF, A.N.; TÄKANE, R.J.; SIQUEIRA, P.T.V. **Floricultura: Técnicas de preparo de substratos.** LK/Brasília, 2006. 132p.
- LANG, A. et al. **Aplicação de fertilizante de liberação lenta no estabelecimento de mudas de Ipê-Roxo e Angico-Branco em área de domínio ciliar.** Revista Floresta, Curitiba, 2011.
- MATTIUZ, C. F. M.; RODRIGUES, T. J. D.; MATTIUZ, B. **Aspectos fisiológicos de orquídeas cortadas.** *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v.12, p.21-30. 2006.
- MELO, B. **Tipos de fertilizações e diferentes substratos na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica L.*) em tubetes.** www.biosciencejournal.ufu.br/resumos/volume19_n1.html. Acesso 11 de junho de 2004.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J.D.; GONTIJO, T.C.A. ; MARTINS, P. C. C.; DANTAS, D. J.; PIO R.; ABREU, N.A.A. **Osmocote e substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo.** Ciênc. agrotec. , Lavras, v. 28, n. 4, p. 799-806, jul./ago., 2004.

OLIVEIRA, A. A. P.; BRAINER, M. S. C. P. **Floricultura: Caracterização e Mercado. Banco do Nordeste do Brasil;** série Documentos do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE, Fortaleza, 2007.

SALVADOR, E.D. (1995) **Efeito de diferentes substratos no crescimento e desenvolvimento de samambaia mato-grossense (*Polypodium aureum*).** Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Lavras – MG, Universidade Federal de Lavras - UFLA, 64p.

SILVA, E. F. **Multiplicação e Crescimento in vitro de Orquídeas Brassiocatleya Pastoral X Laeliocattleya Amber Glow.** 2003. 73p. Dissertação. (Mestrado em Agronomia). Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras-MG.

ZANENGA-GODOY, R.; COSTA, C.G. **Anatomia foliar de quatro espécies do gênero *Cattleya Lindl. (Orchidaceae)* do Planalto Central Brasileiro.** Acta Botanica Brasilica, v.17, p.101-118, 2003.

TRUJILLO, G.; HERNÁNDEZ, Y. **Bacterial spot in orchid.** Fitopatologia Venezolana, v.12, p. 4-8,1999.

TOMASZEWSKA, M.; JAROSIEWICZ, A.; KARAKULSKI, K. **Physical and chemical characteristics of polymer coating in CRF formulation.** Science Direct, v. 146, p. 319 - 323, 2002.

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

SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. de; RADMANN, E. B. **Doses de fertilizantes de liberação lenta na formação do porta-enxerto “Trifoliata”.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 26, p. 520 - 523, 2004.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comercialização de plantas ornamentais, especialmente as orquídeas, vem ganhando cada vez mais seu espaço no mercado. Diante deste cenário, é importante investir em recursos que contribuam para um bom desempenho dessas plantas, enfatizando a nutrição mineral, que é essencial para a produção e desenvolvimento de qualidade de orquídeas.

Uma vez que não houve efeito significativo dos tratamentos neste trabalho, sugere-se que sejam realizados mais estudos avaliando o efeito de outras doses, ou até mesmo em outro período que haja condições específicas para o desenvolvimento das variáveis avaliadas, a fim de buscar resultados mais conclusivos.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, R.L., CHIANCA, G.K. (2002) **A produção de flores e plantas ornamentais do Estado do Rio de Janeiro: evolução recente, desafio e perspectivas**. Pesquisa Agropecuária e Desenvolvimento Sustentável, 1 (1):97-112.
- CEASA. **Cotação do Mercado Permanente de Flores do CEASA-Campinas**. Disponível em: http://www.ceasacampinas.com.br/cotacoes/documentos/cotacao_flores_completa.pdf. Acessado em Outubro de 2012.
- COMPO DO BRASIL S.A. **Programa Compo de Fertilização: Viveiro de Mudanças Citros & Café**. Florianópolis – SC. 2007 (Folder).
- COSTA, A. C.; DECARLOS NETO, A.; RAMOS, J. D.; BORGES, D. I. **Alternativas para adubação de porta-enxertos de abacateiro ‘quintal’ e seu efeito no pegamento de enxertia**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1283-1293, 2011.
- GRIESBACH, R.J. (1995) **A *Phalaenopsis* in every pot**. Orchid Digest, 59 (1):42-43.
- HASEGAWA, N. **The Evolution of the Orchid Hobbyist Through the Centuries**. Resumo apresentado ao 18th World Orchid Conference. Dijon, França. 2005.
- JONES, W. E.; KUEHNLE, A. R.; ARUMUGANATHAN, K. **Nuclear DNA content of 26 orchid (*Orchidaceae*) genera with emphasis on *Dendrobium***. Annals of Botany, New York, v. 82, n. 2, p. 189-194, Aug. 1998.
- JUNQUEIRA, A.H. **Evolução das exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais até agosto de 2004**. Disponível em: <www.ibraflor.com.br>

KÄMPF, A.N.; TÄKANE, R.J.; SIQUEIRA, P.T.V. **Floricultura: Técnicas de preparo de substratos**. LK/Brasília, 2006. 132p.

KHALAF, H.A.; KOO, R.C.J. **The use of controlled release nitrogen on container grown citrus seedlings**. Citrus & Vegetable Magazine, Tampa, v.46, n.9, p.10, 1983.

MATTIUZ, C. F. M.; RODRIGUES, T. J. D.; MATTIUZ, B. **Aspectos fisiológicos de orquídeas cortadas**. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v.12, p.21-30. 2006.

MELO, B. **Tipos de fertilizações e diferentes substratos na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica L.*) em tubetes**. www.biosciencejournal.ufu.br/resumos/volume19_n1.html. Acesso 11 de junho de 2004.

MENDONÇA, V.; ARRUDA, N.A.A.; SOUZA, H.A.; TEIXEIRA, G.A.; HAFLE, O.M.; RAMOS, J.D. **Diferentes ambientes e Osmocote® na produção de mudas de tamarindeiro (*Tamarindus indica*)**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.32, n.2, p. 391-397, 2008.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J.D.; GONTIJO, T.C.A.; MARTINS, P. C. C.; DANTAS, D. J.; PIO R.; ABREU, N.A.A. **Osmocote e substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo**. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 28, n. 4, p. 799-806, jul./ago., 2004.

OERTLI, J.J. **Controlled-release fertilizers**. *Fertilizer Research*, The Hague, v.1, p.103-123, 1980.

OLIVEIRA, A. A. P.; BRAINER, M. S. C. P. **Floricultura: Caracterização e Mercado. Banco do Nordeste do Brasil**; série Documentos do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE, Fortaleza, 2007.

PETRY, C. **Plantas Ornamentais: Aspectos para produção**. 2ed. Passo Fundo. Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. 202. p il.; 21 cm.

PRIDGEON, A. (2001) **The illustrated encyclopedic of orchids**. Austrália: Lansdwone Publishing Pty Ltd. 304p.

SALVADOR, E.D. (1995) **Efeito de diferentes substratos no crescimento e desenvolvimento de samambaia mato-grossense (*Polypodium aureum*)**. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Lavras – MG, Universidade Federal de Lavras - UFLA, 64p.

SANTOS, AF. 2010. **Nutrição e fertilização de orquídeas - Estudo de caso - *Cattleya walkeriana***. Núcleo de Pesquisa e Conservação de Orquídeas. Viçosa: UFV. Disponível em <http://files.croorquideas.webnode.com.br/200000032d7251d81ef/Nutri%C3%A7%C3%A3o%20e%20fertiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20orqu%C3%ADdeas.pdf>.

SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. de; RADMANN, E. B. **Doses de fertilizantes de liberação lenta na formação do porta-enxerto “Trifoliata”**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 26, p. 520 - 523, 2004.

SILVA, E. F. **Multiplicação e Crescimento in vitro de Orquídeas *Brassiocatleya Pastoral X Laeliocattleya Amber Glow***. 2003. 73p. Dissertação. (Mestrado em Agronomia). Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras-MG.

SILVA, E. M. e MALVINO, S.S.A.B. **Análise climática do município de Patrocínio (MG)**. Caminhos Geografia, 10:93-108, 2005. Disponível em: www.ig.ugu.br/revista/caminhos.html

TOMASZEWSKA, M.; JAROSIEWICZ, A.; KARAKULSKI, K. **Physical and chemical characteristics of polymer coating in CRF formulation**. Science Direct, v. 146, p. 319 - 323, 2002.

TRENKEL, M.E. **Slow- and Controlled-Release and Stabilized Fertilizers: An Option for Enhancing Nutrient Use Efficiency in Agriculture**. Paris: International Fertilizer Industry Association, 2010. 167 p.

TRUJILLO, G.; HERNÁNDEZ, Y. **Bacterial spot in orchid**. *Fitopatologia Venezolana*, v.12, p. 4-8, 1999.

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

WANG, Y.T. (1996) **Effects of six fertilizers on vegetative growth and flowering of *Phalaenopsis* orchids.** Scientia Horticulturae, 65:191-197.

ZANENGA-GODOY, R.; COSTA, C.G. **Anatomia foliar de quatro espécies do gênero *Cattleya* Lindl. (*Orchidaceae*) do Planalto Central Brasileiro.** Acta Botanica Brasilica, v.17, p.101-118, 2003.