



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM FITOTECNIA

**CRESCIMENTO DE ROSAS DE CORTE SOB APLICAÇÃO DE PRODUTOS
DE EFEITO FISIOLÓGICO**

HIGOR MCARTER SENRA ALMEIDA

BOM JESUS - PI
2017

**CRESCIMENTO DE ROSAS DE CORTE SOB APLICAÇÃO DE PRODUTOS
DE EFEITO FISIOLÓGICO**

HIGOR MCARTER SENRA ALMEIDA
Engenheiro Agrônomo

Orientadora: Profa. Dra. Márkilla Zunete Beckmann-Cavalcante
Coorientadora: Dra. Anamaria Ribeiro Pereira Ramos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia-Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí-UFPI, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração (Fitotecnia).

BOM JESUS - PI
2017

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial de Bom Jesus
Serviço de Processamento Técnico

A447c Almeida, Higor Mcarter Senra.

Crescimento de rosas de corte sob aplicação de produtos de efeito fisiológico. / Higor Mcarter Senra Almeida. – 2017. 32 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia (Área de Concentração), Bom Jesus-PI, 2017.

Orientação: “Profa. Dra. Márkilla Zunete Beckmann-Cavalcante”.

1. Rosa sp. 2. Floricultura. 3. Fungicidas.
4. Análise de crescimento. I. Título

CDD. 635.9

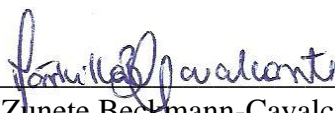
**CRESCIMENTO DE ROSAS DE CORTE SOB APLICAÇÃO DE PRODUTOS
DE EFEITO FISIOLÓGICO**

Por

HIGOR MCARTER SENRA ALMEIDA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
“MESTRE EM AGRONOMIA”, Área de Concentração “FITOTECNIA”

Aprovada em: 31/08/2017



Profa. Dra. Márkilla Zunete Beckmann-Cavalcante (Orientadora)
UNIVASF



Profa. Dra. Marcelle Almeida da Silva (Examinadora externa)
UNIVASF



Prof. Dr. Ítalo Herbert Lucena Cavalcante (Examinador interno)
UNIVASF

Primeiramente a Deus; meus pais Maria José Senra e Manoel Pereira de Almeida e familiares, pois, foram os principais incentivadores por lutar por um lugar ao sol, respeitando os valores da vida, e por todos os votos de confiança e carinho, amor e que me doaram em todos os momentos da minha vida.

Aos meus amigos pela força e conselhos para que pudesse continuar lutando pelos objetivos que tanto tenho lutado.

A todos ao meu redor que expressaram total apoio e incentivo para a continuação da minha árdua jornada desde a graduação até o mestrado.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por sempre estar em minha vida, me guiando em todos os momentos, seja nas dificuldades e nas horas de alegria, dando força para as batalhas do dia a dia, pela formação profissional e pessoal.

Aos meus pais, Manoel e Maria José Senra, por todo o carinho, incentivo e grandiosos aprendizados para a vida.

Agradeço a Kleane e em poucos dias, Helena chegará para completar a alegria. Agradeço a você com quem eu sei que passei por muitos momentos de felicidade como esta, e nas horas de preocupação, finge ser plateia e que me tranquiliza dizendo: “calma, tudo na hora certa, virá!

A minha orientadora Prof. Dra. Márkilla Zunete Beckmann Cavalcante, pesquisadora e orientadora, um exemplo a ser seguido pela dedicação, e compromisso em desenvolver a pesquisa voltada para a formação acadêmica dos discentes que integram a UNIVASF e UFPI, assim como pelo total apoio cedido, amizade, esforços empregados e incentivos que serão base fundamental da minha formação acadêmica e profissional.

Aos grandes amigos da jornada de Mestrado, Taline Cunha Silva, Maria de Lourdes Neres (Malu), Ranes Batista, Tanira Ribeiro, Cicero Monteiro, Sergio Carvalho, Kaline da Guia e Larisse Pinheiro, sendo alguns de Bom Jesus-Piauí, outros de Petrolina-Pernambuco e Juazeiro-Bahia. Obrigado por todas as horas de convívio de alegrias, suor, companheirismo e muito esforço durante toda a execução desse trabalho; conselhos, conversas e momentos de descontração.

Ao grupo de pesquisa (POVASF), por toda ajuda durante o desenvolvimento desse trabalho, aos funcionários do setor de apoio na UNIVASF, em especial ao Genilson, por toda ajuda e apoio.

Aos meus colegas de Pós-Graduação, que estiveram comigo nesse trajeto por todos os bons momentos que vivemos: Adenaelson de Sousa Marques, José Alves P. Neto, Francisco Jose Lino de Sousa, Erivan dos Santos Sousa.

À Universidade Federal do Piauí (UFPI), por todo apoio e oportunidade de me ajudar no meu crescimento profissional e a Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), por todo apoio no desenvolvimento do trabalho.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) juntamente à FAPEPI (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí) pela concessão de bolsa de estudos necessária à realização desse trabalho. À FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo recurso financeiro aprovado para execução do trabalho.

Enfim pelas amizades construídas durante a graduação e o mestrado pela a execução dos trabalhos, que lembrarei para sempre! Meus sinceros agradecimentos.

Obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE QUADROS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1. Mercado das plantas ornamentais.....	03
2.2. Condições de cultivo da roseira.....	04
2.3. Produtos de alterações fisiológicas nas plantas.....	07
3. MATERIAL DE MÉTODOS.....	11
3.1. Caracterização da área.....	11
3.2. Delineamento experimental.....	11
3.3. Plantio e manejo da cultura.....	13
3.4. Avaliações e análise estatística.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÕES.....	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

CRESCIMENTO DE ROSAS DE CORTE SOB APLICAÇÃO DE PRODUTOS DE EFEITO FISIOLÓGICO

RESUMO

As roseiras de corte são plantas de clima temperado, no entanto, seu cultivo pode ser comprometido em regiões no qual as condições climáticas sejam limitantes para o adequado crescimento e desenvolvimento da cultura, à exemplo do semiárido nordestino brasileiro. Sendo assim, pensando-se em introduzir esta cultura em regiões em que não há tradição de seu cultivo, há necessidade de se adaptar tecnologias de produção. Neste sentido, a aplicação de produtos que atuam no desenvolvimento da planta, como fungicidas e/ou reguladores vegetais que promovem alterações fisiológicas e que auxiliam no crescimento vegetal podem ser tecnologias viáveis à produção de rosas. Diante disso, objetivou-se avaliar o crescimento de rosas cv. Carola sob aplicação de produtos de efeito fisiológico cultivadas no Vale do Submédio São Francisco. O cultivo de rosas foi instalado no Setor de Floricultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, sob telado e irrigação, no período de fevereiro/2016 a dezembro/2016. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6 x 6, sendo 6 produtos com ação fisiológica (testemunha - aplicação de água, boscalida, piraclostrobina, boscalida + piraclostrobina, fluxapiraxade + piraclostrobina e regulador de crescimento vegetal) e 6 épocas de análise de crescimento (40, 68, 124, 180, 236 e 292 dias após o transplante, DAT) com quatro repetições de 12 plantas cada. Os produtos foram aplicados via foliar a cada 15 dias, exceto a primeira que ocorreu aos 40 dias após o transplante das mudas. Ao longo das datas foram avaliados o número de folhas, área foliar, clorofila foliar total, massa seca das folhas, caules, ramos com flor e massa seca total. Também foi registrada a produção de hastes por planta e a partição de biomassa. Para o número de folhas, massa seca das folhas e dos ramos com flor ocorreu efeito significativo para a interação dos produtos aplicados x DAT. Para área foliar, clorofila total e massa seca do caule ocorreu diferença significativa somente para o fato DAT. Para massa seca total, ambos os fatores apresentaram estatística significativa entre os tratamentos. Para a produção de hastes florais observou-se que o fluxapiraxade + piraclostrobina seguido de piraclostrobina foram os tratamentos com os maiores valores. Quanto a partição de biomassa observou-se ao longo do tempo uma variação muito grande entre os produtos aplicados, no entanto, fluxapiraxade + piraclostrobina e o regulador de crescimento apresentaram equilíbrio entre a massa seca das folhas, do caule e dos ramos com flor. Sendo assim, a aplicação de estrobirulinas assim como os reguladores de crescimento são promissores para a cultura das roseiras no semiárido.

Palavras-chave: *Rosa* sp.; floricultura; fungicidas; análise de crescimento.

GROWTH OF CUTTING ROSES UNDER APPLICATION WITH PHYSIOLOGICAL PRODUCTS EFFECT

ABSTRACT

The cut rose bushes are temperate plants, however, their cultivation can be compromised in regions where climatic conditions are limiting for the adequate growth and development of the crop, like the Northeastern semiarid region of Brazil. Therefore, thinking about introducing this crop in regions where is no tradition of cultivation, there is a need to adapt production technologies. In this sense, the application of products that act in the development of the plant, as fungicides and / or plant regulators that promote physiological changes and that aid in plant growth can be viable technologies for the rose production. The objective of this study was to evaluate the growth of cv. Carola under application of products with physiological effect cultivated in the Valley of the Submédio São Francisco. Rose cultivation was installed in the Floriculture Sector of the Federal University of the São Francisco Valley, under shade and irrigation, from February 2016 to December 2016. The experimental design was a randomized complete block design in 6 x 6 factorial design, with 6 products with physiological action (control - application of water, boscalide, pyraclostrobin, boscalide + pyraclostrobin, fluxapiraxade + pyraclostrobin and plant growth regulator) and 6 periods of analysis (40, 68, 124, 180, 236 and 292 days after transplantation, DAT) with four replicates of 12 plants each. The products were applied via foliage every 15 days, except for the first one that occurred 40 days after transplanting the seedlings. Throughout the dates were evaluated the number of leaves, leaf area, total leaf chlorophyll, dry mass of leaves, stems, branches with flower and total dry mass. The production of stems per plant and the biomass partition were also recorded. For the number of leaves, dry mass both leaves and flowered branches, there was a significant effect for the interaction of the applied products and DAT. For leaf area, total chlorophyll and dry stem mass, there was a significant difference only for the DAT fact. For total dry mass, both factors presented significant statistic between the treatments. For the production of floral stems it was observed that the fluxapiraxade + pyraclostrobin followed by pyraclostrobin were the treatments with the highest values. As for the biomass partition, a very large variation was observed over the applied products, however, fluxapiraxade + pyraclostrobin and the growth regulator showed a balance between the dry mass of the leaves, the stem and the flowering branches. Thus, the application of strobirulins as well as growth regulators are promising for the cultivation of rose bushes in the semiarid.

Keywords: *Rosa* sp.; floriculture; fungicides; growth analysis.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Temperatura do ar (A), umidade relativa do ar e precipitação (B) durante o período experimental. Petrolina-PE, 2016. Obs.: Temperatura médias recomendadas baseadas em Barbosa et al. (2005)..... 12
- Figura 2.** Partição de biomassa seca de folhas (MS Folhas), caule (MS Caule) e ramos com flores (MS Ramos com Flor) aos 40, 68, 124, 180, 236 e 292 dias após o transplante das mudas (DAT) em função dos produtos com ação fisiológica aplicados durante o crescimento de roseiras de corte cv. Carola. Petrolina-PE, 2016. Petrolina-PE, 2016. Tratamentos: T1: testemunha (aplicação de água); T2: boscalida; T3: piraclostrobina; T4: mistura de boscalida + piraclostrobina; T5: fluxaproxade + piraclostrobina; T6: regulador de crescimento composto de cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol-3ilbutírico..... 24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Produtos com ação fisiológica aplicados durante o crescimento de roseiras de corte cv. Carola. Petrolina-PE, 2016.....	14
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental para o cultivo de rosa de corte cv. Carola. Petrolina-PE, 2016.....	13
Tabela 2. Número de folhas (NF), área foliar (AF) e clorofila foliar total (CloT) de rosas cv. Carola sob aplicação de produtos com ação fisiológica aos 40, 68, 124, 180, 236 e 292 dias após o transplante das mudas (DAT). Petrolina-PE, 2016.....	16
Tabela 3. Efeito da interação da aplicação dos produtos com ação fisiológica e dias após o transplante (DAT) das mudas de rosas cv. Carola para o número de folhas. Petrolina-PE, 2016.....	17
Tabela 4. Massa seca da folha (MSF), do caule (MSC), dos ramos com flor (MSRF) e total da parte aérea (MST) de rosas cv. Carola sob aplicação de produtos com ação fisiológica aos 40, 68, 124, 180, 236 e 292 dias após o transplante das mudas (DAT). Petrolina-PE, 2016.	20
Tabela 5. Efeito da interação da aplicação dos produtos com ação fisiológica e dias após o transplante (DAT) das mudas de rosas cv. Carola para a massa seca das folhas e massa seca dos ramos com flores. Petrolina-PE, 2016.....	21
Tabela 6. Produção de hastes florais de rosas cv. Carola sob aplicação de produtos com ação fisiológica aos 292 dias após o transplante das mudas (DAT). Petrolina-PE, 2016.....	22

1. INTRODUÇÃO

Dentre as plantas ornamentais tradicionalmente produzidas e consolidadas no mercado nacional e internacional destacam-se as rosas de corte. A rosa sempre esteve entre as três espécies ornamentais mais procuradas e ocupando lugar de destaque entre as flores de corte comercializadas no Brasil. Estima-se que mais de 180 milhões de hastes de rosas de corte sejam colhidas e vendidas anualmente no país (MARTINS et al., 2009).

Para atingir alta rentabilidade, o sistema produtivo de rosas é altamente influenciado pelo manejo cultural e condições climáticas (GREYVENSTEIN et al., 2014). Sendo assim, ao introduzir esta cultura em regiões em que não há tradição de seu cultivo, há necessidade de se adaptar tecnologias de produção.

A aplicação de produtos que atuam no desenvolvimento da planta e que causam efeito fisiológico auxiliando no crescimento das plantas, como alguns fungicidas e também reguladores de crescimento, podem ser tecnologias viáveis à produção de rosas no semiárido nordestino. Segundo Ramos et al. (2015), estes produtos, além de proporcionarem melhorias em quantidade e qualidade na produção, podem favorecer o produto final, influenciando na qualidade pós-colheita.

Durante as últimas décadas de pesquisas sobre as propriedades fungicidas de estrobilurinas, por exemplo, foram provadas evidências de influências diretas em processos fisiológicos de plantas independentemente do controle das doenças, como o aumento na eficiência fotossintética da planta, folhas mais verdes e maior índice de clorofila, na atividade da enzima nitrato redutase e de uma gama de enzimas antioxidantes, resultando em melhor desenvolvimento do vegetal e por consequência, resultar em maior produtividade (BARTLETT et al., 2001; RODRIGUES, 2009).

A piraclostrobina, fungicida do grupo das estrobilurinas, também indicada no controle de doenças da roseira, tem mostrado vantagens devido sua ação fisiológica positiva sobre as plantas cultivadas (KANUNGO; JOSHI, 2014). Efeitos semelhantes são observados em plantas tratadas com o fungicida boscalida (grupo químico das anilidas) (SIRTOLI et al., 2011; COLOMBARI et al., 2015). Mais recentemente, surgiu a molécula fluxaproxade, pertencente ao grupo químico das carboxamidas, que tem ação semelhante às estrobilurinas (AVENOT; MICHAILIDES, 2010).

O uso de reguladores vegetais ou misturas deles também apresentam efeitos sobre o metabolismo da planta e, com ação similar aos hormônios vegetais surge como mais uma alternativa à produção de rosas, visto que estão associados ao crescimento vegetal, causando modificações fisiológicas e estruturais que podem resultar em incremento na produção (SAFFARI et al., 2004; HASHEMABADI; ZARCHINI, 2010; SANTOS et al., 2012).

Mediante a ausência de relatos do uso de fungicidas que promovem alterações fisiológicas na cultura da roseira e, pressupondo-se que podem influenciar positivamente no desenvolvimento fisiológico do vegetal, no controle e diminuição de estresses, reduzindo a atividade metabólica e promovendo ganhos na qualidade do produto final, objetivou-se verificar a influência de produtos de efeito fisiológico e reguladores vegetais no crescimento da roseira de corte cv. Carola cultivadas no Vale do Submédio São Francisco.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Mercado das plantas ornamentais

O cultivo e a comercialização de plantas ornamentais e de flores no Brasil ganhou impulso no início da década de 70, apresentando como resultado uma grande demanda por estes produtos e exigindo estudos e pesquisas envolvendo as várias etapas dos processos de produção (SALVADOR, 2000). Em 2013, o mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais movimentou cerca de R\$ 5,22 bilhões, com taxa de crescimento de 8,3% sobre o faturamento total obtido no ano anterior. Em 2014, o faturamento setorial atingiu R\$ 5,64 bilhões, e em 2015, o faturamento foi de R\$ 6 bilhões (JUNQUEIRA; PEETZ, 2014).

A floricultura tem apresentado uma expansão, descentralizando-se do sudeste e sul do Brasil e alcançando novas áreas de cultivo, à exemplo do Nordeste, uma das regiões promissoras em cultivo de ornamentais (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008). Nesta região, destaca-se a produção de flores tropicais, sendo o Estado de Pernambuco o principal produtor nacional. No entanto, com o advento de novas tecnologias voltadas à produção vegetal, o Estado do Ceará vem se destacando na produção de flores temperadas, além das tropicais, tornando-se o maior exportador brasileiro de rosas e flores tropicais, servindo de modelo para a expansão da atividade aos demais Estados nordestinos (BATALHA; BUAINAIN, 2007).

No mercado das plantas ornamentais, a rosa (*Rosa* spp.) se destaca como o principal produto do setor, sendo a flor mais comercializada no mundo (ADECE, 2010). No Brasil, a cultura da roseira ganha importância produtiva, com mais de 180 milhões de hastes colhidas e vendidas por ano (MARTINS et al., 2009). No entanto, a produção de rosas com qualidade que atenda às exigências de mercado é dependente de condições climáticas ideais, como temperatura e umidade que favoreçam o desenvolvimento da planta, bem como o crescimento adequado da haste e botão floral (BARBOSA, 2003). Assim, a produção de rosas no Nordeste brasileiro exige a adoção de estudos, tecnologias e manejos diferenciados que possibilitem a expansão do agronegócio dessa flor na região, em especial em regiões semiáridas, onde as condições climáticas são consideradas inapropriadas para a roseira.

2.2. Condições de cultivo da roseira

De acordo com a literatura, as roseiras (*Rosa* spp.) tem sua origem na Ásia Central, África e Europa. Pertencente à família Rosaceae, são plantas consideradas perenes, semi-arbustivas, com hábito de crescimento ereto, caule lenhoso e espinhoso e folhas pinadas, compostas de sete folíolos ovalados. Desde a antiguidade, constituem uma das principais plantas ornamentais cultivadas no mundo, apresentando mais de 200 espécies e mais de 30.000 cultivares provenientes de cruzamentos e retrocruzamentos de diversas variedades (BARBIERI; STUMPF, 2005).

Dos fatores climáticos, a temperatura é essencial, pois, além de controlar os processos fisiológicos da planta, constitui um dos principais fatores determinantes de crescimento. A temperatura ideal para seu pleno desenvolvimento deve estar entre 16 a 28 °C. Faixas de temperaturas menores que 6 °C diminuem a taxa de crescimento e consequentemente a produção de rosas, deixando as flores com excesso de pétalas; por outro lado, altas temperaturas podem reduzir o número de pétalas, interferindo na qualidade das rosas. Neste contexto, o uso de estufas e telados, respectivamente, permitem um maior controle de temperaturas (BARBOSA, 2003; BARBOSA et al., 2005).

De acordo com Barbosa et al. (2005), a temperatura diurna deve ficar entre 23 a 25 °C e a noturna entre 15 a 18 °C e enfatiza que a transição da temperatura diurna para a noturna deve ocorrer de forma lenta para que não haja distúrbios fisiológicos nas plantas. Em relação à umidade relativa do ar, Bañon Arias et al. (1993) sugere para a cultura da roseira entre 70 e 75% e no período de brotação das gemas e crescimento dos brotos é aconselhável uma faixa entre 80 e 90%.

O desenvolvimento de roseiras é altamente influenciado pelo manejo, portanto é importante verificar as variedades mais adaptadas a cada região, principalmente para temperaturas mais altas e dias ensolarados como é a maioria dos meses no semiárido do Nordeste brasileiro (DAMBRE et al., 2000). Para o Oeste da Bahia, por exemplo, são recomendadas como bem adaptadas, as variedades Carola, Vegas e Gold Strike e alerta para a baixa adaptabilidade as altas temperaturas as variedades Miracle, Safira e Ambiente (ARNALDI; PEROSA, 2005).

Uma das dificuldades na produção é acompanhar as tendências do mercado quanto às variedades de maior aceitação pois variam com o passar do tempo. Por isso, é

preciso ter na área de produção uma gama de variedades para fornecer as cores que o mercado exige. Embora as rosas vermelhas ainda sejam as mais procuradas pelos consumidores, as brancas, amarelas e bicolores também apresentam consumo relevante (BARBIERI; STUMPF, 2005).

A produção de rosas exige técnicas e uso de produtos em seu desenvolvimento e conservação que ajudam a manter a qualidade da haste floral (BRACKMANN et al., 2000). Visando melhorias na qualidade, a floricultura brasileira precisa superar, melhorar o manejo pré-colheita. Ainda falta, por exemplo, conhecimento e tecnologias de colheita que visem à redução de perdas, que no Brasil chegam a atingir 40% da produção (DIAS-TAGLIACOZZO; CASTRO, 2002).

Bredmose e Nielsen (2004) afirmam que para uma boa qualidade e floração abundante é essencial que as plantas sejam cultivadas em ambientes bem ventilados, com incidência luminosa adequada e que sejam realizados vários tratamentos culturais para condução da cultura, como podas, adubação, irrigação, controle de pragas e doenças, etc. Logo após o brotamento dos primeiros botões florais, estes devem ser removidos para o desenvolvimento das gemas. Este manejo é necessário para aumentar a força do dreno e garantir o transporte de solutos.

Casarini (2004) afirma que a luminosidade em ambiente protegido é um fator preponderante para a produção de rosas uma vez que, maior a disponibilidade de luz, maior a fotossíntese. Todavia, Barbosa (2003) relata que dependendo da variedade da roseira, a alta intensidade luminosa aumenta a eficiência fotossintética induzindo a planta a diferenciações de várias gemas vegetativas por haste, tornando-se necessária a eliminação dos botões laterais, para não interferir no comprimento da haste e no número de pétalas; e quando submetida à baixa intensidade luminosa, ocorre redução na taxa fotossintética, reduzindo o crescimento, baixa diferenciação das gemas vegetativas e reprodutivas, redução no volume de produção, maior incidência de doenças e estiolamento, comprometendo a vida pós-colheita da flor de corte.

De acordo com Tomé (2004), as condições climáticas da região Nordeste provocam um ciclo acelerado na produção de rosas. Enquanto no Estado de São Paulo o ciclo de uma flor demora 72 dias, da brotação do ramo ao corte, no Estado do Ceará, que é o maior produtor de rosas da região, são necessários apenas 45 dias para que a

rosa chegue ao estágio de corte. Tal característica vem elevando a produtividade no Estado, chegando a 200 hastes m² ano⁻¹.

Além da aptidão para o cultivo, Tomé (2004) salienta que o clima, o solo, o relevo e a água são fatores geográficos imprescindíveis e determinantes na produção de flores. Considerando o cultivo da roseira em condições semiáridas, há necessidade de intervir no ambiente, principalmente para minimizar o efeito climático sobre a cultura, pois considerando que o cultivo da roseira é mais propício em locais com temperaturas amenas, o Vale do São Francisco, que possui média anual de temperatura de 34°C (TEIXEIRA, 2010), é uma região onde a produção de rosas pode se tornar limitante. Conseguindo introduzir a produção de rosas nesta região, poderia torna-se mais uma fonte de empregos e participação na economia da região, assim como ocorre com o desenvolvimento da fruticultura, antes não existente.

A observação desde o início do cultivo é de suma importância, pois muitos processos físicos, químicos e biológicos que envolvem a cultura são influenciados pelas características do dossel de plantas, como a variação dos elementos microclimáticos no interior do cultivo que sofre influência da estrutura e da dimensão da parte aérea e tempo. Desta forma, a análise de crescimento é importante, pois descreve as mudanças no vegetal em função do tempo (URCHE et al., 2000; TAIZ; ZEIGER, 2011).

Além desse acompanhamento no crescimento da cultura, o uso de recursos externos, como aplicação de insumos agrícolas é de primordial importância para o sucesso da produção. Neste aspecto, o uso de produtos, como fungicidas e reguladores de crescimento que tem a capacidade de alterar a fisiologia das plantas podem ser introduzidos. Estes produtos podem atuar nas plantas alterando o seu metabolismo de forma positiva, proporcionando assim maiores produtividades, pelo aumento da atividade no processo fotossintético, que acarreta numa maior assimilação de CO₂, e conseqüentemente maior produção de massa. Outra alteração fisiológica ocorre no balanço hormonal, que inibe a produção de etileno, desfavorecendo a senescência, permitindo assim que o processo de fotossíntese ocorra por mais tempo, alteração conhecida como efeito verde. Dentre os produtos que tem sido utilizado em culturas agrônômicas, têm-se os fungicidas do grupo das estrobilurinas, carboxamidas, anilidas e reguladores vegetais (KÖEHLE, 1994; OLIVEIRA, 2005; HASHEMABADI;

ZARCHINI, 2010; SIRTOLI et al., 2011; SANTOS et al., 2012; KANUNGO; JOSHI, 2014; COLOMBARI et al., 2015)

2.3. Produtos de alterações fisiológicas nas plantas

Os produtos que causam efeitos fisiológicos nas plantas são substâncias que, aplicadas no vegetal, podem modificar sua fisiologia, estimulando crescimento e produtividade. Cada cultura tem sua condição ideal para atingir o máximo em produção e dependem de alguns fatores como a adubação, qualidade do solo e semente, controle de doenças e pragas, irrigação, temperatura e luminosidade (KÖEHLE et al., 1994). O resultado positivo do efeito desses produtos pode ser o aumento da fotossíntese líquida e da atividade da enzima nitrato redutase, combinado com a diminuição da produção do etileno. No entanto, o efeito fisiológico observado é resultante do aumento da fotossíntese líquida, pois reduz temporariamente a respiração das plantas, o que provoca menor consumo de carbono, gerando mais energia para o vegetal. Durante as últimas décadas de pesquisas sobre as propriedades fungicidas do grupo químico das estrobilurinas, foram provadas evidências de influências diretas em processos fisiológicos de plantas não infectadas ou ameaçadas por patógenos. A essa atividade denominou-se “efeito fisiológico” (BASF, 2007).

De acordo com Köehle et al. (1994), nos anos 80, foi descoberto que o fungo *Strobiluros tenacellus* produz uma substância que inibe o crescimento de outros fungos, sendo essa substância pertencente ao grupo β -methoxyacrilatos, e logo chamada de estrobilurina. A empresa BASF foi a pioneira nesse setor e logo patenteou esse produto sintético em 1992. Dos produtos derivados das estrobilurinas, tem-se, entre outros, a azoxistrobina e a piraclostrobina. Esses produtos começaram a ser utilizados no controle de doenças em cereais e amplamente comercializados em meados dos anos 1990 (BARLETT et al., 2001).

As estrobilurinas apresentam ação residual prolongada, considerável tenacidade e perfil toxicológico favorável (TÖFOLI, 2004), além de efeitos fisiológicos positivos no rendimento das culturas, causando alterações no metabolismo e crescimento (KÖEHLE et al., 1994). Proporcionam maior produtividade, folhas mais verdes, com mais clorofila e melhor desenvolvimento e assimilação de nitrogênio no vegetal (GROSSMANN; RETZLAFF, 1997; VENÂNCIO et al., 2003; BASF, 2005). Sendo

primeiramente utilizadas como fungicida, representa eficácia no controle de algumas doenças como ferrugem, antracnose, oídio, pinta-preta e míldio em várias culturas (AGROFIT, 2017). Para a cultura da roseira, por exemplo, têm-se registros de seu uso para controle da mancha negra das folhas causado por *Diplocarpon rosae*, mas não se observando se causam as alterações fisiológicas nas plantas (GACHOMO; DEHNE, STEINER, 2009). Para a cultura da rosa, é registrado para o controle de oídio (*Sphaeroteca pannosa*) e mancha negra das folhas (AGROFIT, 2017).

Os compostos pertencentes ao grupo químico das estrobilurinas são absorvidos pelas folhas gradualmente, fornecendo uma proteção na superfície foliar por tempo prolongado (VENÂNCIO et al., 2004). De acordo com Köehle et al. (2002), a estrobilurina apresenta também difusão translaminar. Quando aplicada sobre a folha, após um determinado período, irá conferir proteção também na superfície oposta. Além do efeito direto sobre os fungos, Venâncio (2002) descreve que a molécula de piraclostrobina tem promovido alterações fisiológicas em várias culturas, que parecem ter influência positiva na produtividade. Kozłowski et al. (2009) observaram que no cultivo de feijoeiro quando tratado com piraclostrobina houve maior taxa de crescimento, maior taxa de área foliar e conseqüentemente, melhor rendimento de grãos.

Os fungicidas sistêmicos contendo piraclostrobina também promovem um aumento na atividade da enzima peroxidase, reduzindo temporariamente a respiração das plantas, e conseqüentemente, aumento da fotossíntese líquida, gerando mais energia para a planta e promovendo um melhor uso de CO₂; além disso, atua sobre a enzima nitrato redutase levando a um aumento no teor de proteínas e da massa vegetal (SOUZA; DUTRA, 2003). Tais efeitos contribuem diretamente para que as plantas sofram menor estresse no campo, contribuindo na qualidade final. Dunne (2005) afirma que esses eventos positivos na fisiologia das plantas, permitiram um incremento de 3% e 7% para o uso de estrobilurinas.

Assim como a piraclostrobina, tem-se o fungicida boscalida que pertence ao grupo químico das anilidas. Segundo Töfoli (2002), fornece os mesmos efeitos fisiológicos positivos das estrobilurinas nas plantas, além de fornecer proteção antifúngica preventiva contra doenças no vegetal. Segundo Yun et al. (2006), atua na inibição da respiração dos fungos patogênicos e impede que produzam ATP através da restrição da função da redutase no transporte da cadeia de elétrons da membrana

mitocondrial do patógeno, prevenindo o desenvolvimento do fungo. A piraclostrobina e a boscalida apresentaram efeitos fisiológicos positivos no crescimento de plantas em tomate, pepino japonês e melão enxertadas e não enxertadas, com aumentos da produtividade, da atividade da enzima nitrato redutase, do sistema antioxidativo e maior índice de clorofila (AMARO, 2011; MACEDO, 2012; RAMOS, 2013).

A molécula fluxapiraxade pertencente ao grupo químico das carboxamidas é um dos novos ingredientes ativos sistêmicos de fungicidas que controlam uma ampla gama de doenças fúngicas, em uma variedade de culturas, ao contrário dos fungicidas SDHI, ou seja, inibidores da succinato desidrogenase no qual atuam inibindo a respiração do fungo pelo bloqueio dos sítios de ligação da ubiquinona no complexo II da mitocôndria (AVENOT; MICHAILIDES, 2010). Semelhantemente à piraclostrobina e boscalida, investiga-se a possibilidade deste fungicida causar mudanças na fisiologia vegetal de forma a alterar o metabolismo e a produção das plantas independentemente da presença de doenças (CARRIJO, 2014).

Os reguladores de crescimento, os quais podem promover, inibir ou modificar os processos fisiológicos, são insumos utilizados na floricultura. Tais substâncias podem alterar diferentes órgãos das plantas, modificando a morfologia, afetando a produção de massa seca e, conseqüentemente, a produtividade (CASTRO; VIEIRA, 2001; MUCOUCAH, 2003). No mercado existem substâncias que podem ser comercializadas de forma isolada ou não, e neste caso, podem apresentar em sua composição um complexo hormonal, por exemplo, 0,005% do ácido giberélico como GA₃ (giberelina), 0,005% do ácido 4-indol3-ilbutírico (auxina) e 0,009% de cinetina (citocinina), o qual é conhecido também como bioestimulante vegetal (SANTOS et al. 2012; 2013; 2016), mas registrado como pertencente à classe de reguladores de crescimento vegetal. Acredita-se que seu uso possui ação de estimular o desenvolvimento radicular, promovendo uma maior absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta (SILVA et al., 2014).

Considerando que a cultura da roseira é de clima temperado e que as condições climáticas do Vale do São Francisco podem limitar o desenvolvimento e crescimento das rosas, estudos que viabilizem seu cultivo nesta região são de grande importância, principalmente para introdução de mais uma cultura que nacionalmente se destaca na

floricultura. Neste sentido, objetivou-se avaliar o crescimento da rosa de corte cv. Carola sob aplicação de produtos que podem causar alterações fisiológicas nas plantas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área

O experimento foi conduzido em telado (50% de sombreamento) no Setor de Floricultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), situado no município de Petrolina, Pernambuco, mesorregião do Sertão do São Francisco (coordenadas geográficas de 09°21'S, 40°34'W). De acordo com classificação de Köppen, a região apresenta clima tropical semiárido “BSwh”, pluviosidade anual de aproximadamente 400 mm distribuídos entre os meses de novembro e abril (SIMÕES et al., 2016). O solo da área foi classificado como Neossolo Quartzarêmico Órtico (EMBRAPA, 2013).

Os dados referentes à temperatura e umidade relativa foram obtidos de aparelhos HOBO U12-012 Temp/RH/Light/External Data Logger instalado no interior do telado à 2,0m da superfície do solo. Os dados de precipitação foram obtidos da estação meteorológica instalada em torno de 500m do experimento (Figura 1).

3.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6 x 6, sendo 6 produtos com ação fisiológica (**T1**: testemunha - aplicação de água); **T2**: boscalida; **T3**: piraclostrobina; **T4**: mistura de boscalida + piraclostrobina; **T5**: fluxaproxade + piraclostrobina; e, **T6**: regulador de crescimento vegetal) e 6 épocas de análise de crescimento (40, 68, 124, 180, 236 e 292 dias após o transplante, DAT) com quatro repetições. Cada repetição foi composta de 12 plantas (dez plantas úteis e duas utilizadas como bordadura).

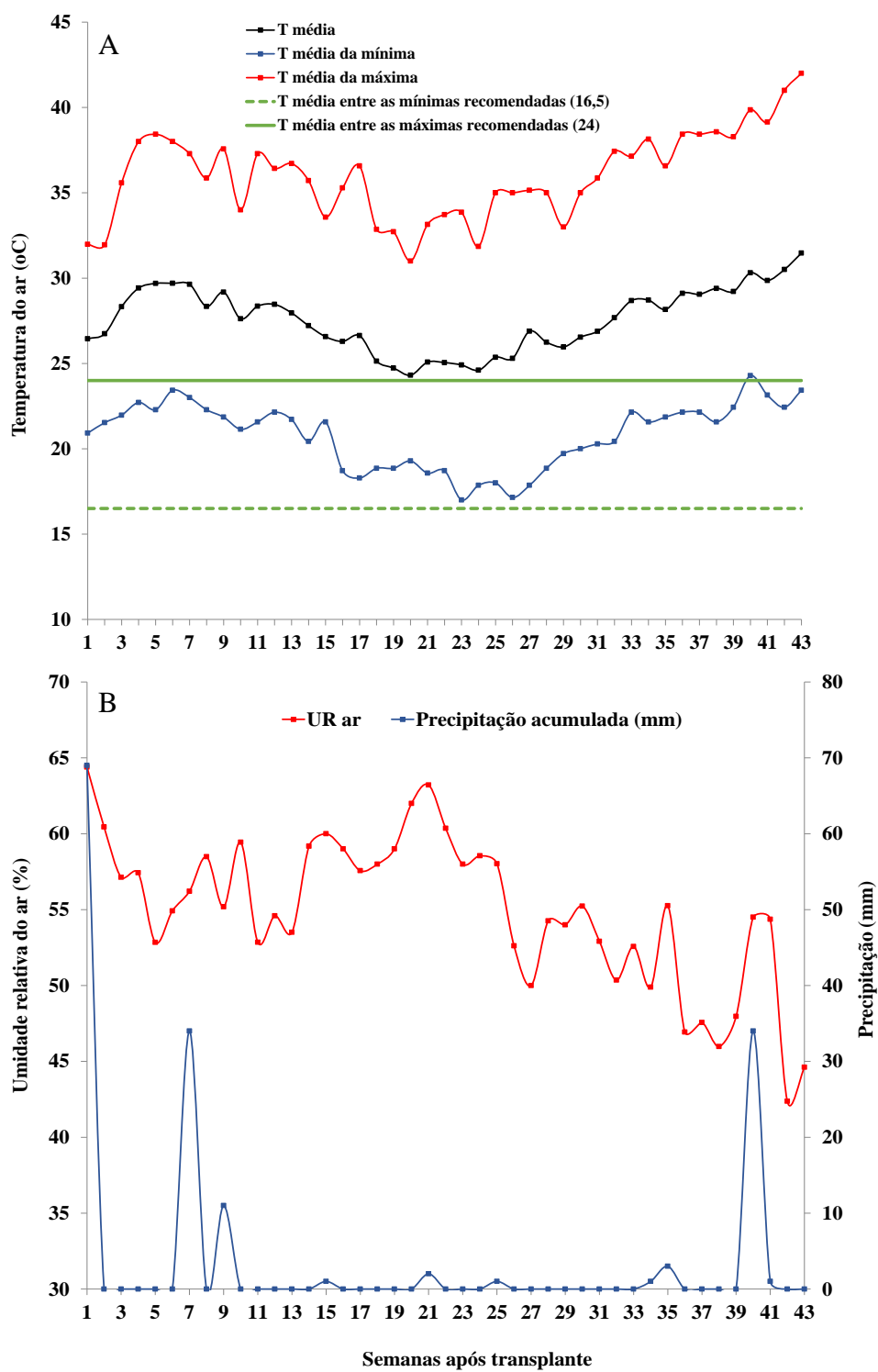


Figura 1. Temperatura do ar (A), umidade relativa do ar e precipitação (B) durante o período experimental. Petrolina-PE, 2016. Obs.: Temperatura médias recomendadas baseadas em Barbosa et al. (2005)

3.3. Plantio e manejo da cultura

Com sessenta dias de antecedência ao transplante das mudas, foi realizada a análise de fertilidade do solo (Tabela 1) e preparo das covas aplicando-se esterco bovino curtido. Para a adubação de fundação foi aplicado 48 kg ha⁻¹ de NPK 6-24-12, conforme recomendação para o Estado de Pernambuco (CAVALCANTI, 2008).

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental para o cultivo de rosa de corte cv. Carola. Petrolina-PE, 2016.

Profundidade	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SB	H+Al	T	Al ³⁺	V	P	M.O.
	H ₂ O 1: 2,5	cmol _c dm ⁻³						%	mg dm ⁻³	%		
0-20 cm	6,1	3,5	1,0	0,02	0,29	4,81	1,32	6,13	0,00	78,46	5,09	2,04
20-40 cm	5,5	2,3	0,7	0,03	0,29	3,32	2,15	5,47	0,00	60,77	2,65	1,45

Para o experimento foram utilizadas mudas de rosas da cultivar ‘Carola’, de coloração vermelha, propagadas via estaquia e adquiridas de produtor comercial e certificadas. O cultivo foi realizado no dia 12 de fevereiro e conduzido até 10 de dezembro de 2016. O experimento correspondeu à fase vegetativa do cultivo e estendeu-se até o início do período de produção.

O cultivo foi realizado em fileira simples com espaçamento de 1,0 m entre as linhas e 0,25 m entre as plantas. Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento com gotejadores autocompensantes (vazão nominal de 3,3 L h⁻¹ e com um emissor por planta). Semanalmente foi realizada a fertirrigação das roseiras, com a aplicação de 2,3 kg de nitrato de cálcio, dissolvidos em 15 L de água; e via foliar, a cada 15 dias (40 mL de Mastermins[®] com 10 mL de Natur’l Óleo[®], em 20 L de água).

Durante o período experimental foram realizados os tratamentos culturais inerentes à cultura, como podas de formação (69, 125, 181 dias após o transplante - DAT); desbrotas e retirada de botões; tutoramento das plantas; controle de plantas daninhas através de capinas manuais e monitoramento de pragas e doenças. As pragas identificadas na cultura foram: pulgão (*Macrosiphum sp*), tripses (*Frankliniella sp*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*). A doença detectada durante o desenvolvimento e crescimento das roseiras foi oídio (*Oidium leucoconium*). O controle foi realizado com pulverizações de enxofre, Eforia + Natural Óleo (15 ml 20 L⁻¹ água), Pirate + Natural

óleo (10 ml + 10 ml + 20 L⁻¹ água), Piretron + Natural óleo (45 ml/20 L⁻¹), Auge (4 ml 20 L⁻¹ água) e Kali Green (100g + 20 L⁻¹ água).

A primeira aplicação dos tratamentos (Quadro 1) foi realizada aos 41 dias após o transplante das mudas, quando estavam estabelecidas e as demais aplicações ocorreram a cada 15 dias, durante todo o período experimental, com adição de 0,5% de óleo vegetal visando proteção contra as perdas por evaporação, deriva ou lavagem e uso de cortina plástica para evitar deriva entre os tratamentos.

Quadro 1. Produtos com ação fisiológica aplicados durante o crescimento de roseiras de corte cv. Carola. Petrolina-PE, 2016.

Tratamento	Ingrediente ativo/ Composição	Grupo Químico*/Classe**	Nome Comercial	Concentração (g i.a./L ou Kg)	Dose
T1	Testemunha (água)	-	-	-	-
T2	Boscalida	Anilida/Fungicida	Cantus®	500 g/kg	0,15 g/L
T3	Piraclostrobina	Estrobilurina/Fungicida	Comet®	250 g/L	0,80 mL/L
T4	Mistura de: Boscalida e Piraclostrobina	Anilida e Estrobilurina/Fungicida	Cantus® e Comet®	500 g/kg + 250 g/L	0,15 g/L + 0,80 mL/L
T5	Mistura pronta: Fluxapiraxade + Piraclostrobina	Carboxamida + Estrobilurina / Fungicida	Orkestra® SC	167 + 333 g/L	2,5 mL/L
T6	Cinetina + Ácido giberélico + Ácido 4-indol-3-ilbutírico	Citocinina + Giberelina + ácido indolalcanóico / Regulador de crescimento vegetal	Stimulate®	0,09 g/L + 0,05 g/L + 0,05 g/L	1 mL/L

i.a. = ingrediente ativo; */** = informações presentes nas bulas dos produtos utilizados.

3.4. Avaliações e análise estatística

Foram realizadas seis avaliações para obtenção dos dados primários de crescimento das plantas. A primeira avaliação ocorreu aos 40 dias após o transplante (DAT) das mudas (um dia antes da aplicação dos tratamentos), e as demais aos 68, 124, 180, 236 e 292 DAT. As variáveis registradas foram: *número de folhas*, contagem de todas as folhas da planta; *área foliar* (cm²), obtida com o medidor de área foliar de bancada (Li-Cor®, modelo LI-3100); *massa seca das folhas, caules, ramos com flor e massa seca total*, os diferentes órgãos foram acondicionados em sacos de papel e transferido para secagem em estufa com circulação forçada de ar à 70 °C até atingir peso

constante com posterior pesagem em balança de precisão 0,01 g (Sartorius®); e *Clorofila foliar total* (ICF) com auxílio de clorofilômetro (Falker®, Brasil).

As colheitas iniciaram aos 264 DAT, quando 50% das plantas apresentavam hastes comerciais para colheita, considerando-se esta época como fase adulta, conforme estabelecido por Oliveira et al. (2014). Neste sentido, até os 292 DAT foi realizada o somatório das colheitas de hastes comerciais e apresentada a produção referente ao número de hastes por planta. Estes dados foram analisados em blocos ao acaso comparando-se os seis tratamentos referens aos produtos com ação fisiológica.

Os dados foram submetidos à análise de variância para diagnóstico do efeito significativo pelo teste F a 5% ($P < 0,05$) de probabilidade e a comparação das médias pelo teste de Scott-Knott. A partição de assimilados ao longo do desenvolvimento das plantas foi obtida pela transformação dos dados primários de alocação de massa de cada órgão para porcentagem. O número de folhas foi transformado utilizando-se $\sqrt{x+0,5}$. Todas as análises foram realizadas com auxílio do *software* estatístico ASSISTAT 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os resultados apresentados, observou-se que não houve diferença estatística entre os produtos aplicados para o número de folhas, área foliar e clorofila total. No entanto, para essas variáveis, houve diferença estatística ao longo do tempo. Para o número de folhas, ocorreu efeito significativo para a interação dos produtos aplicados x DAT (Tabela 2).

Tabela 2. Número de folhas (NF), área foliar (AF) e clorofila foliar total (CloT) de rosas cv. Carola sob aplicação de produtos com ação fisiológica aos 40, 68, 124, 180, 236 e 292 dias após o transplante das mudas (DAT). Petrolina-PE, 2016.

Causa de variação	NF ^(a)	AF	CloT
	-	cm ²	ICF
Produtos (P) (“F”)	0,74ns	1,02ns	0,43ns
T1	7,67	2454,52	42,99
T2	7,43	2291,72	42,10
T3	7,37	2562,84	41,94
T4	7,78	2300,75	43,44
T5	7,78	2890,42	43,65
T6	8,27	2585,66	44,03
Dias após transplante (DAT) (“F”)	81,03**	119,22**	14,89**
40	2,95 f	120,52 e	34,96 d
68	4,78 e	492,58 e	40,56 c
124	7,07 d	1114,88 d	43,32 b
180	9,22 c	2759,68 c	45,05 b
236	10,56 b	4411,03 b	44,52 b
292	11,69 a	6187,21 a	49,79 a
Interação P X DAT (“F”)	0,50*	1,38ns	0,90ns
C.V. (%)	23,99	42,92	14,68

(a) = dados transformados pela $\sqrt{X+0,5}$; ns = não significativo; * e ** = significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F; C.V. = coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott. Tratamentos: T1: testemunha (aplicação de água); T2: boscalida; T3: piraclostrobina; T4: mistura de boscalida + piraclostrobina; T5: fluxapiraxade + piraclostrobina; T6: regulador de crescimento composto de cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol-3ilbutírico.

Ao observar o efeito desta interação (Tabela 3), não ocorreu diferença estatística entre os produtos aplicados para qualquer uma das datas avaliadas. No entanto, ao considerar as datas, verificou-se que em todos os tratamentos aplicados, aos 40 DAT, ocorreu o menor número de folhas, porém sem diferir estatisticamente aos 68 DAT para o T1, T2, T3, T4 e T6, e continuando a não diferir em T3 aos 124 DAT. Destaca-se que a primeira poda foi realizada aos 69 DAT e o T3 foi o único tratamento que manteve o

número de folhas estatisticamente igual dos 40 aos 124 DAT, ocorrendo uma diferença significativa somente a partir dos 180 DAT e igual aos 236 DAT. O maior número de folhas ocorreu aos 292 DAT para todos os tratamentos aplicados, no entanto, destacou-se T2 e T3, aqueles com superioridade estatística em relação às demais datas, enquanto T1, T4, T5 e T6 foram iguais estatisticamente aos 180, 236 e 292 DAT.

Tabela 3. Efeito da interação da aplicação dos produtos com ação fisiológica e dias após o transplante (DAT) das mudas de rosas cv. Carola para o número de folhas. Petrolina-PE, 2016.

Tratamentos	Número de Folhas ^(a) / DAT					
	40	68	124	180	236	292
T1	3,00 aC	4,41 aC	7,14 aB	9,62 aA	10,76 aA	11,08 aA
T2	3,04 aC	4,58 aC	7,36 aB	7,91 aB	9,51 aB	12,17 aA
T3	2,91 aC	4,85 aC	6,02 aC	8,58 aB	9,27 aB	12,57 aA
T4	2,91 aC	4,55 aC	7,38 aB	9,52 aA	10,72 aA	11,58 aA
T5	2,90 aC	5,28 aB	6,82 aB	9,85 aA	10,57 aA	11,10 aA
T6	2,95 aC	5,03 aC	7,71 aB	9,83 aA	12,52 aA	11,62 aA

(a) = dados transformados pela $\sqrt{X+0,5}$; Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott. Tratamentos: T1: testemunha (aplicação de água); T2: boscalida; T3: piraclostrobina; T4: mistura de boscalida + piraclostrobina; T5: fluxapiróxade + piraclostrobina; T6: regulador de crescimento composto de cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol-3ilbutírico.

Observou-se que o T3, aquele que apresentou somente a molécula piraclostrobina, começou a fazer efeito mais tardio (180 DAT), enquanto que o T2, que foi produto da mistura de boscalida com piraclostrobina mostrou incremento no número de folhas a partir de 124 DAT; e mais antecipadamente, aos 68 DAT, anterior a primeira poda, o T5, cujo produto originalmente é a mistura de fluxapiróxade + piraclostrobina, mostrou um incremento no número de folhas, resultando numa diferença significativa superior em relação aos 40 DAT (Tabela 3).

O menor número de folhas inicialmente deve-se ao fato de que as plantas estavam no início do processo de aclimação das mudas ao novo ambiente e ao longo do tempo, em função do desenvolvimento e crescimento das plantas o número de folhas consequentemente foi aumentando, chegando a se estabilizar após a segunda poda (125 DAT) para T1, T4, T5 e T6 e após a terceira poda (181 DAT) para T2 e T3. De fato, as podas que a planta recebeu ao longo do cultivo são essenciais para a formação de um bom esqueleto e permitir que possa produzir hastes em quantidade e qualidade, conforme relatado por Hoog (2001a; 2001b). No entanto, o efeito maior ao longo do

tempo para cada produto pode ser atribuído ao tempo de ação e à sua mobilidade na planta. Neste cenário, pode-se inferir que o T5 atuou na fisiologia da planta, apresentando menor tempo para começar a fazer efeito nas plantas e, proporcionando aumento do número de folhas, importante para o processo de formação das plantas. Além disso, de acordo com Jabs (2004), pode ter ocorrido o “efeito de memória” ou persistência de efeito, mesmo na ausência do produto, respondendo e se sobressaindo às condições de estresses.

Trabalhos realizados com grandes culturas, a exemplo do feijão, ao utilizarem a molécula piraclostrobina revelaram que esta apresentou o melhor efeito fisiológico, no qual em menor período de tempo atingiu a maior taxa de aumento da área foliar, os melhores resultados para o número de vagens por planta e conseqüentemente o melhor rendimento de grãos (KOZLOWSKI et al., 2009). A aplicação da piraclostrobina proporcionou maior número de folhas por planta em relação à testemunha (água) em plantas de cenoura quando cultivadas em condições alta fertilidade do solo (COLOMBARI et al., 2015). As duas espécies citadas são consideradas culturas anuais e passam por processos de senescência. Sirtoli et al. (2011) atribui os incrementos em variáveis que envolvem folhas à provável redução da produção de etileno causado pelo uso da piraclostrobina, causando atraso na senescência foliar e permitindo assim, maior duração da área foliar.

Em relação à variável área foliar (Tabela 2), observou-se que mesmo na ausência da diferença estatística entre os produtos aplicados, o maior valor foi obtido pelo T5, com um incremento de 17,75%, 26,12%, 12,52%, 25,63% e 11,80% em relação ao T1, T2, T3, T4 e T6, respectivamente. Ao longo do tempo, em função do desenvolvimento e crescimento das plantas, o surgimento de novas folhas conseqüentemente ocasionou aumento na variável área foliar. A maior área foliar e estatisticamente superior as demais datas ocorreu aos 292 DAT. Salienta-se que o maior incremento nesta variável ocorreu após a segunda poda (125 DAT) até os 180 DAT, na ordem de 147%. Após a terceira e última poda de formação do ciclo, aos 181 DAT, o incremento foi menor considerando o mesmo espaço de tempo anterior (59,8%); e, de 236 DAT até 292 DAT, ocorreu um incremento de 40,2%. Provavelmente esta redução no incremento da área foliar deve-se ao fato de que as plantas começaram a investir na produção de hastes florais e a partir de 236 DAT iniciaram as colheitas destas hastes.

As folhas exercem grande importância, visto que é o principal órgão fotossintetizante das plantas. A literatura indica que 86% da produção de rosas dependem da interceptação da radiação solar, e conseqüentemente da área foliar e número de folhas (HOOG, 2001). Neste aspecto, enfatiza-se a importância de que nos primeiros meses após seu cultivo, o roseiral deve produzir massa foliar para armazenar a energia necessária à brotação dos ramos basais que formarão o esqueleto da planta e posteriormente garantir a produtividade das hastes a serem colhidas (GAO et al., 2012).

A aplicação dos produtos também não afetou estatisticamente a clorofila total das folhas, porém ao longo do cultivo, houve diferença estatística. Aos 40 DAT, ocorreu o menor valor e estatisticamente diferente das demais datas, no qual as plantas ainda estavam em fase de aclimatação. Aos 68 DAT, ocorreu um incremento no teor de clorofila, provavelmente ocorreu o efeito da adubação bem como efeito dos produtos aplicados. A partir desta data, iniciaram-se as podas, totalizando três podas de formação, no qual o teor de clorofila apresentou-se semelhante estatisticamente aos 124, 180 e 236 DAT. Aos 292 DAT ocorreu o maior teor de clorofila foliar e estatisticamente superior as demais datas. Estes maiores valores ao longo do tempo devem-se ao fato de que a planta estava em crescimento e a demanda por nutrientes sofre variações. O nitrogênio, por exemplo, é o nutriente mais requerido pela cultura e sua demanda aumenta ao longo do ciclo (CABRERA, 2000), o que provavelmente ocasionou este aumento no teor de clorofila, pois é constituinte das clorofilas e, além disso, sua disponibilidade pode influenciar a capacidade fotossintética das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2011).

Para os valores de massa seca (Tabela 4), observou-se efeito da interação dos produtos aplicados x DAT para massa seca das folhas e ramos com flor. Para massa seca do caule, ocorreu efeito significativo para os DAT; enquanto que para a massa seca do caule, ocorreu diferença estatística para ambos os fatores estudados.

Tabela 4. Massa seca da folha (MSF), do caule (MSC), dos ramos com flor (MSRF) e total da parte aérea (MST) de rosas cv. Carola sob aplicação de produtos com ação fisiológica aos 40, 68, 124, 180, 236 e 292 dias após o transplante das mudas (DAT). Petrolina-PE, 2016.

Causa de variação	MSF	MSC	MSRF ^(a)	MST ^(b)
	g planta ⁻¹			
Produtos (P) (“F”)	7,51**	0,95ns	2,94*	2,12*
T1	13,11 b	22,06	1,31 b	38,31 b
T2	13,65 b	21,03	1,44 b	39,06 b
T3	16,91 a	27,84	1,54 a	50,12 a
T4	13,73 b	20,97	1,54 a	40,14 b
T5	20,84 a	23,05	1,60 a	49,89 a
T6	20,02 a	19,22	1,39 b	43,07 b
Dias após transplante (DAT) (“F”)	148,59**	65,48**	926,61**	173,50**
40	0,68 d	0,91 d	0,71 b	1,59 e
68	2,27 d	1,64 d	0,71 b	3,91 e
124	8,30 c	6,69 d	0,71 b	14,99 d
180	18,54 b	19,97 c	0,71 b	38,51 c
236	32,51 a	46,31 b	0,71 b	78,82 b
292	35,96 a	58,62 a	5,29 a	122,77 a
Interação P X DAT (“F”)	2,48**	0,86ns	2,94**	1,36ns
C.V. (%)	37,35	66,66	20,47	41,41

(a) = dados transformados pela $\sqrt{X+0,5}$; ns = não significativo; (b) = dados referentes ao somatório das médias sem transformações de MSF + MSC + MSRF (* e ** = significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F; C.V. = coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott. Tratamentos: T1: testemunha (aplicação de água); T2: boscalida; T3: piraclostrobina; T4: mistura de boscalida + piraclostrobina; T5: fluxapiraxade + piraclostrobina; T6: regulador de crescimento composto de cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol-3ilbutírico.

Considerando o efeito da interação da massa seca das folhas (Tabela 5), observou-se que entre os produtos aplicados, até 124 DAT todos foram estatisticamente semelhantes entre si. A partir de 180 dias surgiram diferenças entre os produtos, destacando-se o T5 com superioridade estatística em relação aos demais tratamentos, que foram semelhantes entre si. Aos 236 DAT, T5 e T6 foram iguais estatisticamente entre si e superiores aos demais; T2 e T3 também não diferiram entre si assim como T1 e T4. Na última data, aos 292 DAT, os tratamentos T3, T5 e T6 foram iguais estatisticamente entre si e superiores aos demais. Ao se comparar cada produto entre as datas, percebeu-se que os resultados são bem variáveis, com comportamentos bem distintos, o que pode estar relacionado ao tempo de ação de cada um dos produtos. Salienta-se que os maiores valores obtidos, porém sem diferença estatística entre si, no T1, ocorreram de 180 a 292 DAT e para T2, T5 e T6, entre 236 e 292 DAT. Para os tratamentos T3 e T4, aos 292 DAT ocorreu a maior produção de massa seca das folhas e estatisticamente significativa em relação às demais datas.

Tabela 5. Efeito da interação da aplicação dos produtos com ação fisiológica e dias após o transplante (DAT) das mudas de rosas cv. Carola para a massa seca das folhas e massa seca dos ramos com flores. Petrolina-PE, 2016.

Massa seca das folhas (g planta ⁻¹) / DAT						
Tratamentos	40	68	124	180	236	292
T1	0,64 aC	1,37 aC	11,31 aB	16,85 bA	24,57 cA	23,93 bA
T2	0,73 aC	1,66 aC	6,35 aB	12,22 bB	28,58 bA	32,40 bA
T3	0,68 aD	3,74 aD	3,68 aD	17,45 bC	33,39 bB	42,51 aA
T4	0,64 aC	2,81 aC	8,70 aC	17,61 bB	21,43 cB	31,21 bA
T5	0,73 aC	2,03 aC	9,26 aC	27,05 aB	42,21 aA	43,79 aA
T6	0,69 aD	2,03 aD	10,54 aC	20,06 bB	44,91 aA	41,91 aA

Massa seca do ramo com flor (g planta ⁻¹) ^(a) / DAT						
Tratamentos	40	68	124	180	236	292
T1	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	4,38 cA
T2	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	5,12 bA
T3	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	5,69 aA
T4	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	5,71 aA
T5	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	6,04 aA
T6	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	0,71 aB	4,79 bA

(a) = dados transformados pela $\sqrt{X+0,5}$; Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott. Tratamentos: T1: testemunha (aplicação de água); T2: boscalida; T3: piraclostrobina; T4: mistura de boscalida + piraclostrobina; T5: fluxapiraxade + piraclostrobina; T6: regulador de crescimento composto de cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol-3ilbutírico.

Quanto à massa seca dos ramos com flor (Tabela 5), somente aos 292 DAT ocorreu diferença estatística entre os produtos aplicados, pois até 236 DAT, não havia hastes com flores para que pudessem ser colhidas. Os tratamentos T3, T4 e T5 foram estatisticamente iguais entre si e superiores aos demais tratamentos. Considerando entre as datas, destacou-se 292 DAT em todos os tratamentos, com superioridade estatística em relação às datas anteriores. Neste caso, salienta-se que as hastes com flores foram definidas a partir de 237 DAT e com condições de serem colhidas neste intervalo até 292 DAT.

Para a massa seca do caule (Tabela 4) ocorreu diferença estatística entre as datas, com superioridade aos 292 DAT. Percebeu-se que nas três primeiras datas (40 DAT, 68 DAT e 124 DAT) ocorreu semelhança estatística entre as médias. Diferentemente da massa seca das folhas e total, que ocorreu somente igualdade estatística entre 40 e 68 DAT. Isso provavelmente devido ao maior investimento na produção de folhas, tão importantes para a formação e crescimento das plantas. Em relação à massa seca total, destacaram-se os tratamentos T3 e T5, os quais foram estatisticamente iguais entre si e superiores aos demais tratamentos. Considerando o

fator DAT, aos 292 DAT ocorreu a maior produção de massa seca total e significativamente superior às demais datas, o que era esperado.

Corroborando com os resultados obtidos no cultivo da roseira, embora morfológicamente distinta das seguintes espécies mencionadas, existem relatos para plantas de bananeiras tratadas com estrobilurinas, com destaque para a piraclostrobina, que evidenciam maior índice de massa seca da parte aérea, quando comparadas com plantas não tratadas (Lima et al., 2012). Essas plantas tratadas também apresentaram maior altura, maior diâmetro do pseudocaule e maior área foliar.

Embora não tenha resultado em diferença estatística significativa entre os produtos aplicados para a produção de hastes florais (Tabela 6), observou-se que T5 (Fluxaproxade + Piraclostrobina) seguido de T3 (Piraclostrobina) foram os tratamentos com os maiores valores. Em trabalho realizado com a cv. Carola, numa densidade de 3,3 plantas m⁻², obtiveram uma produção média mensal de 1,5 hastes florais por planta e uma produtividade média de 5,0 hastes florais m⁻² (BASTOS et al., 2017). Sendo assim, mesmo considerando que a produção do presente trabalho foi tardia e inferior aos obtidos no trabalho citado, considerando principalmente as altas temperaturas ocorridas durante o cultivo, salienta-se que as plantas entraram em produção numa região que não se tem tradição de cultivo de rosas.

Tabela 6. Produção de hastes florais de rosas cv. Carola sob aplicação de produtos com ação fisiológica aos 292 dias após o transplante das mudas (DAT). Petrolina-PE, 2016.

Produção (hastes planta ⁻¹)	
Fonte de Variação	292 DAT
Blocos ("F")	2,15ns
Tratamentos ("F")	1,60ns
T1	8,8 a
T2	7,0 a
T3	9,3 a
T4	6,8 a
T5	10,5 a
T6	7,0 a
CV (%)	29,47

ns = não significativo; C.V. = coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott. Tratamentos: T1: testemunha (aplicação de água); T2: boscalida; T3: piraclostrobina; T4: mistura de boscalida + piraclostrobina; T5: fluxaproxade + piraclostrobina; T6: regulador de crescimento composto de cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol-3ilbutírico.

Ao se analisar a partição de biomassa ao longo do cultivo, observa-se que aos 40 DAT, ocorre um investimento de mais de 50 % na produção de biomassa dos caules em relação às folhas em todos os tratamentos com os produtos aplicados (Figura 2A). Aos 68 DAT, os tratamentos T3, T4, T5 e T6 sobressaíram-se na produção de massa seca de folhas (Figura 2B), particionando, respectivamente, 59 %, 66 %, 57 % e 57 % da massa seca para as folhas. Aos 124 DAT, os tratamentos T1, T4, T5 e T6 mantêm alocação da massa seca para as folhas enquanto T2 e T3 praticamente se igualaram (Figura 2C). Salienta-se que aos 69 DAT foi realizada a primeira poda para acumular reservas e gerar brotações saudáveis e de qualidade. Aos 180 DAT, somente T5 e T6 mantiveram-se superiores na partição de biomassa para as folhas (Figura 2D), mesmo após a segunda poda realizada aos 125 DAT. Após a terceira e última poda realizada aos 181 DAT, percebeu-se que todos os tratamentos aos 236 DAT investiram mais produção de caule (Figura 2E). Continuando nesta tendência aos 292 DAT, a alocação da biomassa para o caule foi superior em relação às folhas e ramos com flor. (Figura 2F). No entanto, percebeu-se que o T5 e T6 foram os tratamentos que investiram 63 % e 61 %, respectivamente, na partição da massa para folhas e ramos com flores. Neste sentido, a alocação da biomassa para o caule foi de 37 % e 39 %, respectivamente. Diferentemente dos demais tratamentos, em que a alocação da biomassa para o caule foi de 45 % a 52 %.

Estes resultados corroboram com as afirmações de Hoog (2001). A roseira investe no processo de desenvolvimento da área foliar, mas inicialmente há necessidade da formação do esqueleto da planta, que juntamente com as folhas, os caules exercem vital importância, pois acumulam reservas para serem utilizadas no seu crescimento. De acordo com o mesmo autor, quanto mais espesso o ramo melhor o vigor dos brotos. Supõem-se que maior o peso dos ramos somado a um maior diâmetro, uma haste de melhor qualidade será colhida. Ficou evidente a predominância dos caules como receptores de reservas para promover brotações novas mais saudáveis e de qualidade.

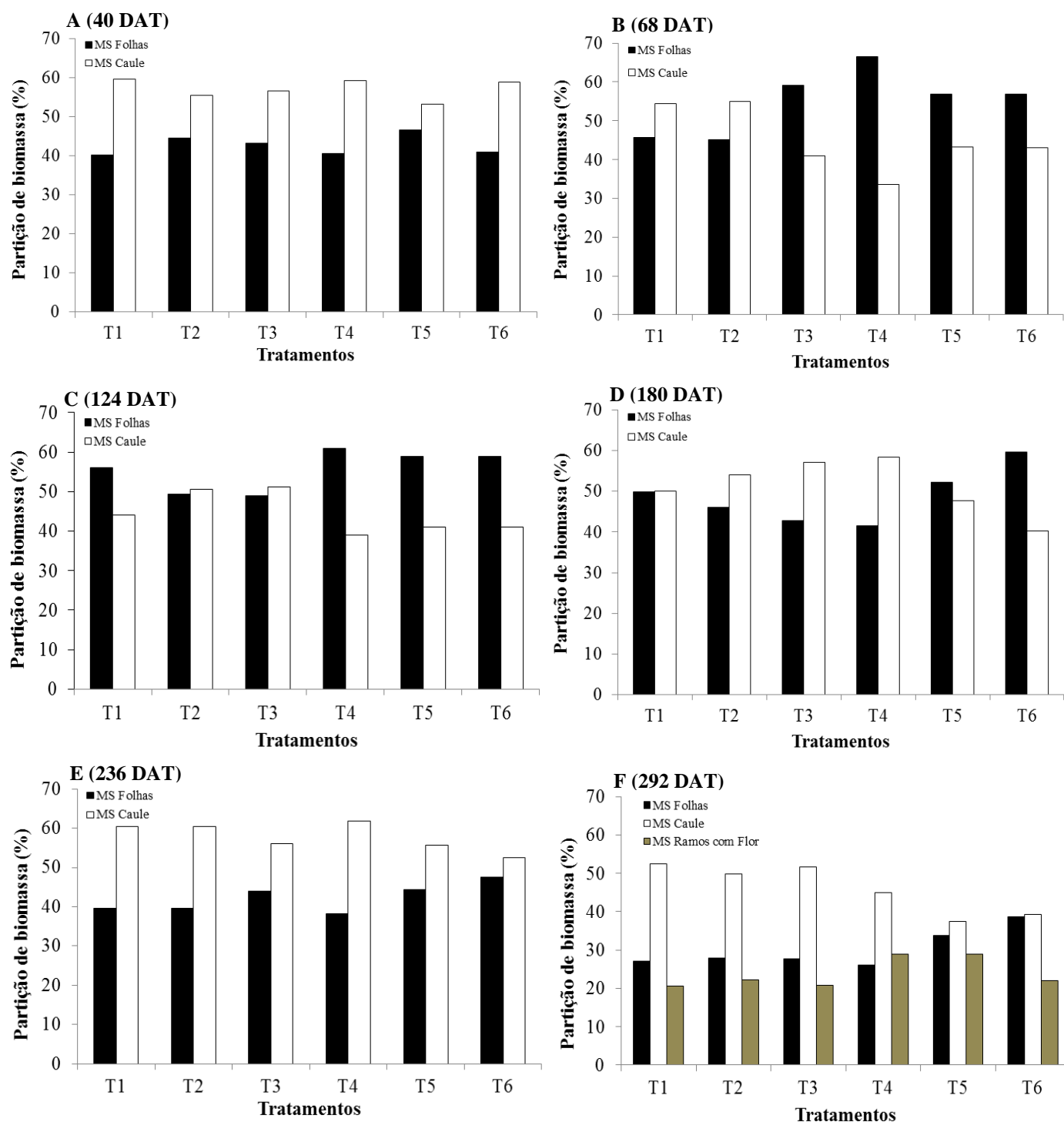


Figura 2. Partição de biomassa seca de folhas (MS Folhas), caule (MS Caule) e ramos com flores (MS Ramos com Flor) aos 40, 68, 124, 180, 236 e 292 dias após o transplante das mudas (DAT) em função dos produtos com ação fisiológica aplicados durante o crescimento de roseiras de corte cv. Carola. Petrolina-PE, 2016. Petrolina-PE, 2016. Tratamentos: T1: testemunha (aplicação de água); T2: boscalida; T3: piraclostrobina; T4: mistura de boscalida + piraclostrobina; T5: fluxapiróxade + piraclostrobina; T6: regulador de crescimento composto de cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol-3ilbutírico.

Os resultados com as roseiras estão de acordo com as informações de Fagan et al. (2010) ao afirmarem que além do efeito fungicida, os produtos à base de estrobirulina favorecem o acúmulo de fitomassa seca e conseqüentemente, a maior disponibilidade de fotoassimilados pode se tornar promotora de maiores produtividades. Este efeito, segundo Balba (2007) está associado ao modo de ação dessa molécula, o qual atua na respiração celular, na mitocôndria, no citocromo *bc1*, interferindo transitoriamente no transporte de elétrons e, como consequência, gera uma melhor utilização do CO₂, reduzindo gastos de energia, resultando em maior acúmulo de carboidratos (aumento da fotossíntese líquida), incremento da atividade da nitrato redutase, efeito verde devido ao maior teor de clorofila e diminuição do estresse associado à redução da síntese de etileno, permitindo assim maior duração da área foliar. Ainda, segundo Kanungo e Joshi (2014) seu uso pode promover ao longo do ciclo da cultura, maior tolerância da planta a estresses abióticos devido à sua ação no metabolismo do ácido abscísico e de enzimas antioxidantes.

Durante o cultivo da roseira foi possível verificar que houve grande variação na temperatura no interior do telado. A temperatura média do dia, média das mínimas e média das máximas variaram de 24 a 31 °C, 17 a 23 °C e 31 a 42 °C, respectivamente (Figura 1), quando o ideal para o desenvolvimento e crescimento adequado da cultura situa-se entre 18 a 25°C e que, preferencialmente, a temperatura diurna deve ficar entre 23 e 25 °C e a noturna entre 15 e 18 °C (Barbosa et al., 2005). As menores temperaturas registradas ocorreram ao longo da madrugada e as maiores em torno de 13h a 14 horas. Considerando esta faixa, nota-se que os registros foram muito superiores à exigência da cultura e que provavelmente causaram estresses interrompendo o adequado crescimento das plantas, pois de acordo com Wahid et al. (2007) e Greyvenstein et al. (2014) as temperaturas excessivamente elevadas ou baixas podem causar danos irreversíveis ao crescimento e ao desenvolvimento das plantas e conseqüentemente afetam negativamente a longevidade a qualidade das rosas cortadas. Jiao e Grodzinski (1998) relataram que a taxa de exportação de carboidratos das folhas expandidas das hastes destinadas para a floração foi reduzida em 80% sob alta temperatura (40° C) sugerindo que temperatura influencia a exportação e partição de assimilados, o que provavelmente tenha ocorrido no presente trabalho quando se observa a alocação da biomassa, principalmente a partir de 180 DAT, quando as temperaturas registradas estavam bem

acima do limite tolerado pela cultura (Figura 1), investindo mais em caule. No entanto, os tratamentos T5 e T6 conseguiram equilibrar a partição de biomassa (Figura 2F).

Pode-se inferir que o T6, composto por cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol-3ilbutírico, provavelmente atuaram de forma sinérgica, no qual a combinação dos efeitos de cada um desses reguladores de crescimento promoveu um desenvolvimento da parte aérea de forma mais equilibrada, conforme também relatado por Cato et al. (2013). Percebeu-se que em condições estressantes como as altas temperaturas no decorrer do experimento, os hormônios podem auxiliar em mecanismos de defesa das plantas e promover o crescimento e desenvolvimento. A eficiência de aplicação dos reguladores pode depender do estágio de desenvolvimento, da dose, da idade ou da condição biológica geral da planta (TAIZ; ZEIGER, 2011). Por exemplo, a absorção da giberelina pelas folhas poderá ser estimulada por temperatura inferior a 32 °C, ausência de estresse biótico ou abiótico (HEDDEN; PHILLIPS, 2000; YAMAGUCHI, 2008; GUPTA; CHAKRABARTY, 2013) e no decorrer do experimento, foram registradas temperaturas acima de 31 °C com certa constância (Figura 1). Em relação à citocinina, um dos efeitos positivos sobre as plantas, pode ter sido a indução de folhas com coloração verde mais intensa. Embora não tenha ocorrido diferença significativa entre os produtos aplicados, foi o T6 que apresentou o maior teor de clorofila (Tabela 2). De acordo com Taiz e Zeiger (2011), as citocininas podem retardar a senescência (envelhecimento) das folhas e aplicação de citocinina pode atenuar os efeitos desse processo fisiológico.

Baseado nos resultados deste trabalho observou-se visualmente que houve limitações no desenvolvimento da cultura, no entanto, os dados mostram a aplicação dos tratamentos que fazem uso da piraclostrobina, permite a produção de hastes florais, assim como o tratamento com os reguladores de crescimento que também atuou sinérgicamente sobre a cultura da roseira. Supõe-se que ao longo do ciclo da cultura ocorreu de certa forma uma regulação no nível hormonal para superar o estresse e aliviar o estresse oxidativo das plantas, assim como sugere Kanungo e Joshi (2014) ao se fazer uso de estrobirulinas e Cato (2013) ao utilizar os reguladores de crescimento.

5. CONCLUSÕES

Baseado nas condições de cultivo, conclui-se que:

A aplicação de estrobirulinas assim como os reguladores de crescimento são promissores para a cultura das roseiras no semiárido. No entanto, sugere-se que novos ensaios sejam realizados para melhorias no sistema produtivo e poder contribuir com mais uma opção de cultivo para a região do semiárido.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADECE. Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará. **Exportações do Ceará no ano de 2010**. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/index.php/flores>>. Acesso em: 18/maio/2016.
- AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>> Acesso em: 05/Jan/ 2017.
- AMARO, A. C. E. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de pepino japonês enxertadas e não enxertadas, cultivadas em ambiente protegido**. 2011. 86f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- ARNALDI, C.R.; PEROSA, J.M.Y. **Margens de comercialização de rosas no Estado de São Paulo**. In: Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais, XV, 2005, Fortaleza. Anais do XV Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais. Fortaleza: 2005.
- AVENOT, H.F.; MICHAILIDES, T.J. Progress in understanding molecular mechanisms and evolution of resistance to succinate dehydrogenase inhibiting (SDH) fungicides in phytopathogeni fungi. **Crop protection**, v.29, n.7, p.643-651, 2010.
- BALBA, H. Review of strobilurin fungicide chemicals. **Journal of Environmental Science and Health**, v.42, p.441-451, 2007.
- BAÑON ARIAS, S.; CIFUENTES ROMO, D.; HERNANDEZ, J.A.F.; BENEVENTE-GARCIA, A. La Rosa. In: BAÑON ARIAS, S.; CIFUENTES ROMO, D.; HERNANDEZ, J.A.F.; BENEVENTE-GARCIA, A. Gerbera, lilium, tulipán y rosa. Madrid: Mundi-Prensa, 1993, p.202-250.
- BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Origem, evolução e história das rosas cultivadas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n.3, p.267-271, 2005.
- BARBOSA, J.G. **Produção comercial de rosas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 200p.
- BARBOSA, J.G.; GROSSI, J.A.S.; PIVETTA, K.F.L.; FINGER, F.L.; SANTOS, J.M. **Cultivo de rosas. Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.26, n.227, p.20-29. 2005.
- BARTLETT, D.W.; CLOUGH, J.C.; GODFREY, C.R.A.; GODWIN, J.R.; HALL, A.A.; HEANEY, S.P.; STEVE, J. Understanding the strobilurin fungicides. **Pesticide Outlook**, Cambridge, v.12, p.143-146, 2001.
- BASF. **Cantus e Opera são os principais destaques da BASF na Fenicafé 2007**. 2007. Disponível em: <<http://www.basf.com.br/default.asp?id=4082>>. Acesso em: 25/Jun/2016.
- BASF. F500 O fungicida Premium. **Boletim Técnico**. São Bernardo do Campo: Basf, 2005. 35p.
- BASTOS, F.E.A.; ALLEBRANDT, R.; LERIN, S.; KRETZSCHMAR, A.A., RUFATO, L. Planting density on roses cultivars ‘Avalanche’ and ‘Carola’ in Lages-SC. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v.23, n.1, p.58-62, 2017.
- BATALHA, M.O.; BUAINAIN, A.M. **Cadeias produtivas de flores e mel**. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007.

- BRACKMANN, A.; BELLÉ, R.A.; VIZZOTO, M.; LUNARDI, R. Armazenamento de crisântemos *Dendranthema grandiflora* cv. Red. refocus em diferentes temperaturas e soluções conservantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, n.1, p.19-23, 2000.
- BREDMOSE, N.; NIELSEN, J. Effects of thermoperiodicity and plant population density on stem and flower elongation, leaf development, and specific fresh weight in single stemmed rose (*Rosa hybrida* L.) plants. **Scientia Horticulturae**, v.100, n.1, p.169-182, 2004.
- CABRERA, R.I. Evaluating yield and quality of roses with respect to nitrogen fertilization and leaf tissue nitrogen status. **Acta Horticulturae**, n.511, p.133-141, 2000.
- CARRIJO, D.R. **Efeitos fisiológicos provocados pelo fungicida Fluxapirroxade, isolado e em mistura com a Piraclostrobina na cultura da soja**. 2014. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CASARINI, E. **Doses de N e K aplicados via fertirrigação na cultura da roseira (*Rosa* sp.) em ambiente protegido**. 2004. 101f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. **Aplicação de reguladores vegetais na agricultura tropical**. 2001, 131p.
- CATO, S.C.; MACEDO, W.R.; PERES, L.E.P.; CASTRO, P.R.C. Sinergism among auxins, gibberellins and cytokinins in tomato cv. Micro-Tom. **Horticultura Brasileira**, v.31, p.549-553, 2013.
- CAVALCANTI, F.J.A. (Coord.) **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: segunda aproximação**. 3a. ed. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, IPA, 2008. 212p.
- COLOMBARI, L.F.; BALDINI, L.F.G.; BALDINI, V.; CARDOSO, A.I.I.; GOTO, R. Efeito fisiológico de fungicidas sistêmicos em parâmetros agrônômicos da cenoura. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.38, n.3, p.366-371, 2015.
- DAMBRE, P.; BLINDEMAN, L.; VAN LABEKE, M.C. Effect of planting density and harvesting method on rose flower production. **Acta Horticulturae**, n.513, p.129-135, 2000.
- DIAS-TAGLIACOZZO, G.M.; CASTRO, C.E.F. Fisiologia pós-colheita de espécies ornamentais. In: WACHOWICZ, C.M.; CARVALHO, R.I.N. (Org.). **Fisiologia vegetal: produção e pós-colheita**. Curitiba: Champagnat, p.359-382, 2002.
- DUNNE, B. Strobilurin use on cereals. **Crop Protection**, n.23, p.17-20, 2005.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2013. 306p.
- FAGAN, E.B.; DOURADO NETO, D.; VIVIAN, R.; FRANCO, R.B.; YEDA, M.P.; MASSIGNAN, L.F.; OLIVEIRA, R.F.; MARTINS, K.V. Efeito da aplicação de piraclostrobina na taxa fotossintética, respiração, atividade da enzima nitrato redutase e produtividade de grãos de soja. **Bragantia**, v.69, p.771-777, 2010.

- GAO, M.G; VAN DER HEIJDEN, J.; VOS, B.A.; EVELEENS, L.F.M. Estimation of leaf area for large scale phenotyping and modeling of rose genotypes. **Scientia Horticulturae**, n.138, p.227-234, 2012.
- GREYVENSTEIN, O.; PEMBERTON, B.; STARMAN, T.; NIU, G.; BYRNE, D. Effect of two-week high-temperature treatment on flower quality and abscission of *Rosa* L. 'Belinda's Dream' and 'Radrazz' (KnockOut[®]) under controlled growing environments. **HortScience**, v.49, n.6, p.701-705, 2014.
- GROSSMANN, K.; RETZLAFF, G. Bioregulatory effects of fungicidal strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*). **Pesticide Science**, Oxford, v.50, n.1, p.11-20, 1997.
- GUPTA, R.; CHAKRABARTY, S.K. Gibberellic acid in plant: still a mystery unresolved. **Plant Signaling & Behavior**, v.8, n.9, p. e25504, 2013.
- HASHEMABADI, D.; ZARCHINI, M. Yield and quality management of rose (*Rosa hybrida* cv. Poison) with plant growth regulators. **Plant Omics Journal**, v.3, p.167-171, 2010.
- HEDDEN, P.; PHILLIPS, A. L. Gibberellin metabolism: new insights revealed by the genes. **Trends in Plant Science**, v.5, n.12, p.523-530, 2000.
- HOOG, J. Effects of plant density, harvest methods and bending of branches on the production and quality of roses. **Acta Horticulturae**, v.547, p.311-317, 2001a.
- HOOG, J. **Handbook for modern greenhouse rose cultivation**. FAO, 2001b. 217p.
- JABS, T. Can strobilurins still deliver? **Crop protection**, Guildford, v.17, p.19-20, 2004.
- JIAO, J.; GRODZINSKI, B. Environmental influences on photosynthesis and carbon export in greenhouse roses during development of the flowering shoot. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.123, p.1081-1088, 1998.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.14, n.1, p.37-52, 2008.
- JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.20, n.2, p.115-120, 2014.
- KANUNGO, M.; JOSHI, J. Impact of pyraclostrobin (F-500) on crop plants. **Plant Science Today**, v.3, p.174-178, 2014.
- KÖEHLE, H.; GROSSMANN, K.; JABS, T.; GERHARD, M; KAISER, W.; GLAAB, J.; CONRATH, U.; SEEHAUS, K.; HERMS, S. Physiological effects of strobilurin fungicide F 500 on plants. **Biochem Soe Trans**, v.22, n.65, 1994.
- KOZLOWSKI, L.A.; SIMÕES, D.F.M.; SOUZA, C.D.; TRENTO, M. Efeito fisiológico de estrobilurinas F 500[®] no crescimento e rendimento do feijoeiro. **Revista Acadêmica Ciência Agrária e Ambiental**, v.7, n.1, p.41-54. 2009.
- LIMA, J.D.; MORAES, W.S.; SILVA, S.H.M.G. Respostas fisiológicas em mudas de bananeira tratadas com estrobilurinas. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, p.77-86. 2012.

- MACEDO, A. C. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de melão rendilhado, cultivadas em ambiente protegido.** 2012. 66f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- MARTINS, M.V.M.; ANDRIGUETO, J.R.; VAZ, A.P.A.; MOSCA, J.L. Produção Integrada de Flores no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 249, p. 64-66, 2009.
- MUCOUCAH, F.J. **Indução floral do copo-de-leite colorido (*Zantedeschia* sp) com ácido giberélico (GA₃) aplicado vias irrigação, foliar e imersão, nas condições de Botucatu/SP.** 2003. 68f. Tese (Doutorado em Agronomia - Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- OLIVEIRA, E.C.; CARVALHO, J.A.; ALMEIDA, E.F.A.; REZENDE, F.C.; SANTOS, B.G.; MIMURA, S.N. Evapotranspiração da roseira cultivada em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.18, n.3, p.314-321, 2014.
- OLIVEIRA, R.F. de. **Efeito fisiológico do F 500 na planta de soja e milho.** Atualidades Agrícolas, BASF, São Paulo, 2005. p.9-11. Disponível em: <<http://agro.basf.com.br/UI/AtualidadesAgricolas.aspx>>. Acesso em: 02 jan. 2017.
- RAMOS, A.C. **Produtos de efeitos fisiológicos no desenvolvimento de plantas de tomate ‘Giuliana’, na produção e pós-colheita de frutos.** 2013. 143f. Dissertação (Doutorado em Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- RAMOS, A.R.P.; AMARO, A.C.E.; MACEDO, A.C.; SOUZA, E.R.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. Acúmulo de carboidratos no desenvolvimento de tomateiro tratado com produtos químicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, p.705-718, 2015.
- RODRIGUES, M.A.T. **Avaliação do efeito fisiológico do uso de fungicidas na cultura da soja.** 2009. 197f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SAFFARI, V.R.; KHALIGHI, A.; LESANI, H.; BABALAR, M.; OBERMAIER, J. Effects of different plant growth regulators and time of pruning on yield components of *Rosa damascena* Mill. **International Journal of Agriculture and Biology**, v.6, p.1040-1042, 2004.
- SALVADOR, E. D. **Caracterização física formulação de substratos para o cultivo de algumas ornamentais.** 2000. 148f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SANTOS, C.A.C.; PEIXOTO, C. P.; VIEIRA, E. L.; CARVALHO, E. V.; PEIXOTO, V. A. B. Stimulate na germinação de sementes, emergência e vigor de plântulas de girassol. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 2, p. 605-616, 2013.
- SANTOS, C.A.C.; PEIXOTO, C.P.; VIEIRA, E. V.; SILVA, M. R.; BULHÕES, I. S.; SANTOS, J. M. S.; CARVALHO, E. V. Produtividade do girassol sob a ação de bioestimulante vegetal em diferentes condições de semeadura no sistema plantio direto. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.14, n.2, p.84-91, 2016.

- SANTOS, C.A.C.; PEIXOTO, C.P.; VIEIRA, E.L.; CARVALHO, E.V.; PEIXOTO, V.A.B. Ação da interação cinetina, ácido indolbutírico e ácido giberélico no crescimento inicial e florescimento do girassol. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.3, 310-315, 2012.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A new version of the Assistat -Statistical Assistance Software. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 4., 2006, Orlando. Proceedings... Reno, RV: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, p.393-396. 2006.
- SIMÕES, W.L.; COELHO, D.S.; SOUZA, M.A.; DRUMOND, M.A.; ASSIS, J.S.; LIMA, J.A. Aspectos morfofisiológicos do girassol irrigado por gotejamento no Submédio São Francisco. **Irriga**, edição especial: grandes culturas, p. 66-77, 2016.
- SIRTOLI, L.F.; RODRIGUES, J.D.; GOTO, R. Efeito fisiológico do fungicida boscalida na atividade da nitrato redutase e nas características fitotécnicas de pepineiro japonês enxertado e não enxertado. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.10, n.3, p.58-69, 2011.
- SOUZA, P.E.; DUTRA, M.R. **Fungicidas no controle e manejo de doenças de plantas**. Lavras: Editora UFLA, 2003. 174p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 690p.
- TÖFOLI, J.G. **Ação de fungicidas e acibenzolar-s-methyl no controle da pinta preta do tomateiro**. 2002. 127f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- TOMÉ, L. M. **Avaliação do desempenho logístico-operacional de empresas no setor de floricultura: um estudo de caso no Ceará**. 2004. 163f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- URCHEI, M.A.; RODRIGUES, J.D.; STONE, L.F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.497-506, 2000.
- VENÂNCIO, W.S.; RODRIGUES, M.A.T.; BEGLIOMINI, E.; SOUZA, N.L. Efeitos fisiológicos de fungicidas sobre plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.12, p.317-341, 2004.
- VENÂNCIO, W.S.; RODRIGUES, M.A.T.; BEGLIOMINI, E.; SOUZA, N.L. Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. **Ciências Exatas e da Terra**, v.9, n.3, p.59-68, 2003.
- WAHID, A.; GELANI, S.; ASHRAF, M.; FOOLAD, M. R. Heat tolerance in plants: an overview. **Environmental and Experimental Botany**, v.61, p.199-223, 2007.
- YAMAGUCHI, S. Gibberellin metabolism and its regulation. **Annual Review of Plant Biology**, v.59, n.1, p.225-251, 2008.
- YUN, H; RAO, T.; TIAN, T. **Basf launches new fungicide Cantus in China**. 2006. Disponível em: <https://www.basf.com/cn/en.html>. Acesso em: 02/maio/2017.