



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

ANTUERBE BRANDÃO MARINHO

**MANEJO DA IRRIGAÇÃO E USO DE BIOESTIMULANTE NO
FLORESCIMENTO DAS ACEROLEIRAS 'JUNKO' E 'FLOR
BRANCA' NO VALE DO SÃO FRANCISCO**

PETROLINA - PE

2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

ANTUERBE BRANDÃO MARINHO

**MANEJO DA IRRIGAÇÃO E USO DE BIOESTIMULANTE NO
FLORESCIMENTO DAS ACEROLEIRAS 'JUNCO' E 'FLOR
BRANCA' NO VALE DO SÃO FRANCISCO**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Ítalo Herbert Lucena Cavalcante

PETROLINA - PE

2019

M337m Marinho, Antuerbe Brandão
Manejo da irrigação e uso de bioestimulante no florescimento das aceroleiras Junko e Flor Branca no Vale do São Francisco / Antuerbe Brandão Marinho -- Petrolina-PE, 2019.
XIV, 44 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, 2019.
Orientador: Prof. Dr. Ítalo Herbert Lucena Cavalcante.

Referências.

1. Acerola. 2. Bioestimulante. 3. Estresse hídrico. I. Título. II. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 634.973214

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANTUERBE BRANDÃO MARINHO

**MANEJO DA IRRIGAÇÃO E USO DE BIOESTIMULANTE NO
FLORESCIMENTO DAS ACEROLEIRAS 'JUNKO' E 'FLOR
BRANCA' NO VALE DO SÃO FRANCISCO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Agrônoma, pela
Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 11 de Março de 2019

Banca Examinadora



(Prof. Dr. Ítalo Herbert Lucena Cavalcante- UNIVASF).



(Dr. Roberto Lustosa Silva- UFV)



(Engenheira Agrônomo Laiane Eugênia Delmondes Mudo – UNIVASF)

Dedico aos meus pais, à minha família, aos meus amigos e à minha namorada

AGRADECIMENTOS

Queria agradecer primeiramente uma pessoinha que nunca me abandonou nessa estrada, sempre me livrando dos maus que encontrei pelo caminho, que mesmo seguindo o caminho das dúvidas ele me guiava para o caminho das certezas, obrigado Deus por vir em diferentes formas em minha vida e fazer seguir o caminho que estou seguindo hoje.

Em segundo lugar, agradeço a minha família, principalmente aos meus pais, minha mãe Edite Araújo Brandão Marinho e meu pai Antônio Marinho filho, não tenho palavras para agradecer... mas obrigado por nunca ter deixado faltar nada principalmente amor por mim, obrigado de verdade “papa” e “mama”...eu sou o que sou hoje e serei mais ainda por conta de vocês, cada detalhe em mim são o reflexo de sua criação, espero um dia encher vocês de orgulho o tanto quanto eu sinto por vocês. Obrigado também a minha irmã chata, Maiara Brandão Marinho por ser minha amiga e eterna confidente, você também tem uma grande parte nessa minha conquista.

Quando se inicia uma faculdade, depois que você passa por cursinhos, uma visão estereotipada que criam em cima de você, é que no ambiente de faculdade é cada um por si. No começo eu até tentei seguir essa ideia, mas isso foi até o primeiro dia de aula...lá eu me deparei com amigos de verdade. Nunca vou esquecer de vocês, principalmente você “Tutuberbe” (Wendel Junior). Você foi a pessoa que eu escolhi viver esses 5 anos, aprendemos muito um com o outro, temos muitas coisas em comum e a principal é a forma como enxergamos o mundo. Obrigado pelas risadas juntos, pelas noites sem dormir estudando para as provas, pelas esperas para almoçarmos juntos, por ter dividido o creme de cotovelo comigo, por ter ouvido e opinado por tudo durante esses anos, por ter completado meus assobios, pelas horas divididas jogando videogame, por ter compartilhado sonhos e objetivos, obrigado pelo simples fato de estar lá nas horas que eu mais precisei e também as que não precisei.

Não poderia deixar de falar dos meus outros amigos. Não fiquem com ciúmes só porque “Tutuberbe” teve um parágrafo nos meus agradecimentos, vocês sabem que ele sempre foi o diferente, mas também

sabem o quanto cada um foi especial em minha vida, obrigado “Tutuba” (Renan Hirata) sei que nossa amizade será para vida toda, independente do tempo que a gente deixe de se ver , nossa amizade nunca irá mudar. Obrigado “Lalá” (Laiane Eugenia), Joao Pedro, Guilherme Ribeiro, Guilherme Neves, Erik, Poliana, Tácio Luiz, Rafael Klebson, Danilo Emanuel, Rai Nascimento, Tullyus, Jefferson, Bruno Emanuel, Gleidson, Bruna, Alana, Catarina, Daniel Sena, David, Felipe, Gabriel, Gean, Gustavo, Pedro Igor, Juliana Leite, Iara, Isadora, Kátia, Laura, João, Mateus, Lucas, Luiz, Natália, Raiza, Rodrigo, Thiago, Xico, Ycaro, Matheo, Wesley, Dioginis, Renan Nunes, Luis Arthur, Valéria e Moçambique.

Quero agradecer todos que contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho, meu orientador Ítalo Herbert Lucena Cavalcante, obrigado por me mostrar um diferencial como pessoa, sempre te observei e tentei aprender com os seus gestos, não só como professor, mas como pai e como esposo. Seu jeito é único e te admiro muito, tive muita sorte de ter um professor/orientador como o senhor, você consegue uma coisa que poucos professores conseguem, fazer o aluno se sentir especial. Obrigado Cleriton por me ajudar nesse experimento e mostrar o quanto seu coração é enorme, tive a oportunidade de te conhecer mais com esse experimento e sei o quanto você irá chegar longe, não só pelo fato de você ser um bom profissional, mas pela forma de como você trata o próximo. Obrigado também a Jenilton, Jackson, Laiane, Wendel, Marcos, Gleidson, Guilherme, Poliana, Jhonatan, Lisandra, Gesiel, Eduardo e Pedro.

Como agradecer a todos que passaram por mim durante esses cinco anos de curso? Impossível!!! Tem gente aqui que nem vai ler o que eu estou escrevendo. Obrigado Fabinho, você é o cara! Nesses cinco anos de curso, sempre que falava com você, estava sorrindo. Continue sempre sendo esse cara, te admiro muito. Veronice amiguinha me salve do perigo! Nessa faculdade se fosse para eu escolher uma pessoa pra vestir a roupa do Super homem, eu te daria. Uma mulher excepcional, com carisma contagiante e altamente eficiente no seu trabalho, muito obrigado pelas risadas juntas e desculpa os aperreios cometidos por mim. Quero agradecer também a seu Augusto por todo o carinho, vou sentir falta dos bons dias e boas tardes

constantes em um único dia. Obrigado a Aritana, todos os vigias, todos os motoristas, todos os zeladores da faculdade, todos tem um papel importante nessa minha jornada.

Obrigado a toda a equipe de professores do curso de Engenharia Agrônômica, pela dedicação em passar seus conhecimentos. Em especial, aos professores Izaias da Silva Lima Neto, Neiton Silva Machado, Márkilla Zunete Beckmann Cavalcante, Jerônimo Constantino Borel, Marcos Sales Rodrigues, Daniel Mariano Leite, Eliezer Santurbano Gervásio, Rita de Cássia Rodrigue, Alexandre Sandri Capucho e Bruno França da Trindade Lessa.

Não posso ser comprado, mas posso ser capturado com um olhar, sou inútil para um, mas inestimável para dois, quem sou eu? A resposta dessa charada é a palavra amor. Como de costume, deixamos o melhor para o final e não poderia deixar de agradecer a minha namorada, “Patipati” (Patrícia Rodrigues Correia). Na Faculdade todos acham o conhecimento, mas poucos o amor. Sabe quando você ama uma pessoa sem saber nem como é a voz dela? É, eu sei, é loucura. Mas foi assim que tudo começou. Obrigado por me cuidar todos os dias, por suportar minhas teorias loucas (signo de peixes) e entrar na brincadeira, por me fazer sair da dieta, por me chamar de gorila quando eu digo que vou para academia, por me dar bom dia todos os dias quando acorda, por sorrir comigo nas minhas felicidades e chorar comigo nas minhas tristezas, obrigado por me ajudar no TCC, obrigado pelos pequenos gestos que me cativa todo os dias. Toda aquela UNIVASF só me lembra você, você é e sempre será meu amor verdadeiro.

Obrigado a todos, por tudo!!!

RESUMO

A comercialização da acerola (*Malpighia emarginata* DC) é no mundo, um dos motivos que desencadearam a sua procura tanto nos mercados internos como externo, é o seu elevado teor de vitamina C, sob o incentivo dessa propriedade, iniciou-se o plantio comercial da acerola no Brasil. Atualmente a cultura da aceroleira ocupa uma área de aproximadamente 4.000 ha, tendo como principal produtor o estado de Pernambuco. A região do Submédio do Vale do São Francisco, que compreende o polo de Petrolina-Juazeiro, possui cerca de 1.200 ha cultivados com aceroleiras sendo a principal mesorregião produtora do país. Alguns fatores têm afetado o sucesso da atividade no campo, como a baixa fertilidade dos solos da região do Vale do São Francisco apresentando deficiência de nutrientes para as plantas e a desuniformidade da florada no qual as plantas apresentam flores e frutos em diversos estádios de desenvolvimento e maturação. Estudos sobre o efeito do estresse hídrico seguido de irrigação devem ser conduzidos com o objetivo de obter maior pegamento de frutos, picos mais uniformes de produção e, conseqüentemente, diminuição dos custos com mão de obra na colheita, tendo em vista a facilidade de aplicação desta técnica. Nesse sentido, os bioestimulantes podem ser utilizados com o intuito de aumentar a produtividade de determinadas culturas. Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a efeito de um bioestimulante rico em nutrientes minerais e aminoácidos na uniformidade da florada, pegamento de flores e frutos e conseqüentemente o aumento na produção em aceroleiras das variedades Flor Branca e Junko após um período de estresse hídrico. O experimento foi desenvolvido no Setor de Fruticultura do Campus Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, localizado em Petrolina – PE. O Delineamento experimental foi o DIC (Delineamento inteiramente Casualizado), com dois tratamentos repetição (T1: uso do bioestimulante; T2: sem o uso do bioestimulante) e 18 repetições para cada variedade, sendo considerada uma planta por avaliado em função do tempo. Foram avaliados: número de botões florais, número de flores, número de frutos, produção e produtividade. Para a variedade Junko não houve diferença estatística entre os tratamentos nas variáveis em estudo, exceto no desdobramento da colheita dentro dos dois tratamentos, sendo que na colheita de número 5 o tratamento com o bioestimulante diferiu estatisticamente, apresentando a maior média. Para a variedade flor branca, houve diferença estatística na produtividade e quantidade de botões e flores, apresentando o melhor tratamento com o uso do bioestimulante.

Palavras-Chaves: *Malpighia emarginata* DC, Uniformidade da florada, estresse hídrico.

ABSTRACT

The commercialization of acerola (*Malpighia emarginata*) in the world is one of the reasons that triggered its demand in both domestic and foreign markets, and is its high content of vitamin C, under the incentive of this property, began commercial planting of acerola in Brazil. Currently, the culture of the acerola occupies an area of approximately 4,000 ha, with the main producer being the state of Pernambuco; the sub-region of the São Francisco Valley, which comprises the Petrolina-Juazeiro pole, has about 1,200 ha cultivated with acerola, being the main mesoregion producing of the country. Some factors have been affecting economically the successful activity in the field, such as the low fertility of the soils of the São Francisco Valley region, presenting nutrient deficiency for the plants and the lack of uniformity of the flowering, where the plants present flowers and fruits in several stages of development and maturation. Studies on the effect of water stress followed by irrigation should be conducted with the aim of obtaining greater grown fruits, more uniform peaks of production and, consequently, lower labor costs at harvest, in view of the ease of application this technique. In this sense, biostimulants can be used in order to increase the productivity of certain crops. The objective of this study was to evaluate the effect of a biostimulant rich in mineral nutrients and amino acids on flowering uniformity, flower and fruit grows and, consequently, the increase in the production of flowers of the White Flower and Junko varieties after a period of water stress. The experiment was carried out in the Fruit Sector of the Agricultural Sciences Campus of the Federal University of the São Francisco Valley, located in Petrolina - PE. The experimental design was a completely randomized design, with two treatments and 18 replicates for each variety, being considered one plant per repetition (T1: use of biostimulant; T2: no use of biostimulant) evaluated as a function of time. The number of floral buds, number of flowers, number of fruits, yield and productivity were evaluated. For the Junko variety there was no statistical difference between the treatments in the variables under study, except for the split of the harvest within the two treatments, and in the number 5 harvest the treatment with the biostimulant differed statistically, presenting the highest average. For the White Flower variety, there was a statistical difference in the productivity and quantity of buds and flowers, presenting the best treatment with the use of biostimulant.

Keywords: *Malpighia emarginata* DC, biostimulant, water stress.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Precipitação, temperatura e umidade relativa do ar registrados durante a condução do experimento	18
Figura 2 -	Planta Baixa da área experimental da UNIVASF, cultura da acerola	43
Figura 3 -	Ordem cronológica das atividades realizadas no experimento	44
Figura 4 -	Lona que fornecia proteção na aplicação do bioestimulante com o objetivo de evitar deriva	22
Figura 5 -	Procedimento de identificação dos ramos e plantas. Ordem das cores das fitas para identificação dos ramos	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Produção média por planta em aceroleira da variedade 'Junko' correlacionadas com suas respectivas datas de colheita	25
Gráfico 2 -	Comportamento da produtividade entre os dois tratamentos no período das cinco colheitas realizadas no experimento, compreendendo um intervalo de 35 dias	26
Gráfico 3-	Síntese do comportamento das variáveis da variedade 'Junko' em relação as suas respectivas datas de colheita	28
Gráfico 4 -	Produção média por planta em aceroleira da variedade Flor Branca	29
Gráfico 5 -	Comportamento da produtividade da variedade Flor Branca entre os dois tratamentos no período das cinco colheitas realizadas no experimento, compreendendo um intervalo de 35 dias	31
Gráfico 6 -	Produção média por planta em aceroleira da variedade Flor Branca correlacionadas com suas respectivas datas de colheita	33
Gráfico 7 -	Síntese do comportamento das variáveis da variedade Flor Branca em relação as suas respectivas datas de colheita	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Análise química do solo, profundidade de 0-30 cm, da área experimental do setor de fruticultura Univasf	19
Tabela 2 -	Análise de variância para número de botões, número de flores, número de frutos e produção para a variedade Junko	24
Tabela 3 -	Tabela da estimativa de produtividade e produção para aceroleira da variedade 'Junko' para o período de colheita compreendendo um intervalo 35 dias	27
Tabela 4-	Análise de variância para número de botões, número de flores, número de frutos e produção para a variedade Flor Branca	29
Tabela 5-	Tabela de estimativa de produtividade em kg/planta e t/ha para aceroleira da variedade 'Flor Branca'	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
2.1.Área experimental	19
2.2. Delineamento experimental.....	20
2.3. Implantação e condução do pomar	20
2.4. Variedade Junko	21
2.5. Variedade Flor Branca.....	21
2.6. Sobre o bioestimulante.....	22
2.7. Aplicação dos tratamentos	22
2.8. Coleta de dados	23
2.9. Análise estatística	24
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
3.1. Variedade Junko	25
3.2. Variedade Flor Branca.....	30
4.CONCLUSÕES	38
5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
6.APÊNDICE	45

1. INTRODUÇÃO

A aceroleira, como várias outras frutíferas, não possui o seu centro de origem bem definido, entretanto, sabe-se que ela sempre existiu na região do Caribe (GONZAGA NETO; SOARES, 1994). Segundo Simão (1971), a introdução no continente Americano ocorreu por meio da sua implantação em Cuba e foi expandida para a Flórida por volta de 1903, sendo introduzida em outros países do continente Americano a partir disso. Apenas em 1955 a cultura da aceroleira foi introduzida no Brasil, especificamente no Estado de Pernambuco, por meio da Universidade Federal Rural de Pernambuco (MARINO NETO, 1986).

De acordo com a classificação botânica, a aceroleira corresponde a espécie *Malpighia emarginata* DC., conforme o Comitê Internacional de Recursos Genéticos de Plantas. No entanto, ainda há denominações como *M. glabra* L. e *M. puniceifolia* L. e estudos demonstram que estas constituem uma mesma espécie e produzem frutos menores, insípidos e sem muito suco, diferindo da aceroleira (RITZINGER et al., 2003).

Um dos maiores motivos que desencadearam a procura por acerola tanto nos mercados internos como externos, foi a descoberta do seu elevado teor de vitamina C (ácido ascórbico) em 1946 (MARTY; PENNOCK, 1965). Sob o incentivo dessa descoberta, iniciou-se o plantio comercial da acerola, expandindo depois para Cuba, Flórida e Havaí (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

No Brasil, a cultura da aceroleira ocupa uma área de aproximadamente 4.000 ha, tendo como o principal produtor o estado de Pernambuco. A região do Submédio do Vale do São Francisco, que compreende o polo de Petrolina-Juazeiro, possui cerca de 1.200 ha plantados de aceroleiras sendo a principal mesorregião produtora do país. Apresenta-se como uma importante fonte de renda para pequenos e médios produtores, além de contribuir para a geração de empregos e desenvolvimento da região, cuja tendência é de crescimento (GONZAGA NETO; SOARES, 1994; SOUZA et al, 2013; NÓBREGA, 2017).

Os fruticultores têm investido muito na produção da acerola, não só na região do Submédio do Vale do São Francisco, mas também em outras regiões

agrícolas por ela apresentar uma diversidade de consumo muito grande, dentre elas há o consumo *in natura*, sob forma de suco e outros subprodutos industriais (ANSEJO, 1959).

Atualmente, existem 14 cultivares de aceroleira registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Entretanto, na literatura especializada são relatados 25 clones em uso nos pomares brasileiros. Desses, oito são cultivados em maior escala no Submédio do Vale do São Francisco. São eles: 'Junko', 'Flor Branca', 'BRS Sertaneja', 'Costa Rica', 'Okinawa', 'Nikki', 'Coopama N°1' e 'BRS Cabocla'. Elas se diferenciam entre si pelo porte da planta, quantidade de vitamina C dos frutos, qualidade da polpa, resistência do fruto na planta, precocidade do fruto, formato do fruto e formato da copa, dentre outras características (SOUZA et al., 2013).

Uma das principais características da aceroleira é a formação do fruto que ocorre rapidamente, onde do que ocorre no Submédio do Vale do São Francisco em que o tempo decorrido entre o florescimento e a colheita é de aproximadamente três a quatro semanas e nessa região há a possibilidade de produção contínua durante quase todo ano. De acordo com BARBOZA et. al (1996) a aceroleira frente a irrigação e tratos culturais adequados pode produzir de quatro a seis floradas por ano, diferente de outras regiões que produzem apenas três a quatro floradas. Esse comportamento é influenciado pelas condições climáticas associadas às práticas de irrigação da região. Os dados relacionados à formação do fruto são essenciais para que o produtor possa programar, com maiores perspectivas de precisão, suas atividades de colheita e comercialização da fruta nos mercados internos e externos (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

Nos solos de baixa fertilidade da região do Vale do São Francisco, a deficiência de nutrientes é um fator limitante para o desenvolvimento adequado das plantas, afetando economicamente os produtores da região. Outro fator que determina a atividade bem-sucedida no campo é a uniformidade da florada, onde que a uniformidade proporciona ao agricultor um maior controle na sua produção, diminuindo o número de passadas por colheita e posteriormente na comercialização gerando menos custo.

Estudos sobre o efeito de estresse hídricos seguidos de irrigação devem ser conduzidos com o objetivo de obter maior pegamento de frutos, picos mais uniformes de produção e, conseqüentemente, diminuição dos custos com mão de obra na colheita, tendo em vista a facilidade de aplicação desta técnica.

O uso de bioestimulantes pode ser utilizado com o intuito de aumentar a produtividade de determinadas culturas (ROS; NARITA; ARAUJO, 2015). O seu uso trás benefícios consideráveis às plantas, pois as substâncias antioxidantes que o compõe ajuda no metabolismo, regulando o crescimento vegetativo e produtivo (DANTAS et al., 2004).

Haja vista, que o bioestimulante já demostram resultados positivos em trabalhos realizados em frutíferas, como por exemplo na manga e maracujá, na indução de floração como alternativa de produtos naturais minimizando o custo de produção bem como os impactos ambientais causados pela aplicação de produtos químicos (ERBS et al., 2008; ELMA et al., 2006).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de um bioestimulante contendo nutrientes minerais e aminoácidos na uniformidade da floração, pegamento de frutos e, conseqüentemente, o aumento na produção em aceroleiras das variedades 'Flor Branca' e 'Junko' após um período de estresse hídrico.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área experimental

O experimento foi desenvolvido durante o período de agosto a novembro de 2018 em um pomar de aceroleira com quatro anos de idade, nas variedades 'Junko' e 'flor Branca' no Setor de Fruticultura do Campus Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, localizado em Petrolina - PE, a 9°19'11.2" S de latitude, 40°33'48.1" W de longitude e altitude média de 402 m.

O solo da área é classificado como Argissolo Amarelo Eutrocoeso Típico (SILVA et al., 2017). O clima da região é classificado como Bsh, segundo a classificação de Köppen, o que caracteriza a região como quente e semiárida, com temperatura média anual de 25,4 °C e precipitação média anual de 480 mm.

Durante o período em que o experimento foi conduzido, os dados meteorológicos foram monitorados a partir da estação meteorológica da UNIVASF, instalada no *campus* de Ciências Agrárias (**Figura 1**).

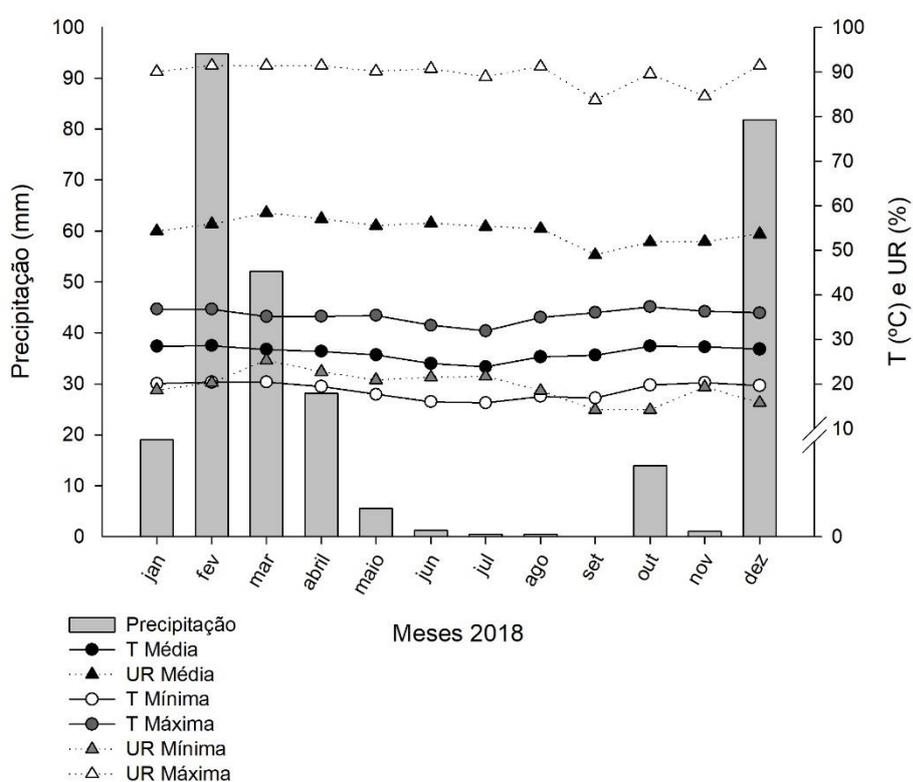


Figura 1 – Precipitação, temperatura e umidade relativa do ar registrados durante a condução do experimento. Petrolina – PE, 2018.

2.2. Delineamento experimental

Experimento desenvolvido em delineamento inteiramente Casualizado (DIC) com tratamentos avaliados em esquema fatorial, referente ao uso de bioestimulante (com e sem) e as datas de avaliação (conforme a variável) e 18 repetições de uma planta cada. Os tratamentos foram aplicados nas variedades 'Junko' e 'Flor Branca', respectivamente (**Figura 2-Apêndice**).

2.3. Implantação e condução do pomar

A instalação do pomar ocorreu em 2015 com o transplante de mudas enxertadas na própria aceroleira da variedade Junko, no espaçamento 4,0 x 3,0 m, em covas com dimensões de 50 x 50 x 50 cm. A adubação de fundação foi realizada de acordo com a análise de solo (**Tabela 1**) e demanda da cultura. Além disso, foram aplicados 20 L planta⁻¹ de esterco bovino curtido. As plantas foram irrigadas pelo sistema localizado de microaspersão fornecendo diariamente uma lâmina equivalente à evapotranspiração diária corrigida de acordo com o coeficiente de cultura (Kc) da aceroleira definido com as necessidades hídrica da cultura, conforme recomendação de Konrad et al (2002). Além disso, foram submetidas às práticas culturais recomendadas para a cultura da aceroleira nas condições regionais de cultivo quanto a podas, manejo nutricional a lanço na projeção da copa, controle de plantas invasoras, ponto de colheita e combate a pragas e doenças.

Tabela 1. Análise química do solo, profundidade de 0-30 cm, da área experimental do setor de fruticultura Univasf/ Petrolina-PE, 2018.

	Ext.Sat. CE/25°C dS/m	g/kg Mat.org.	g/kg C	pH (H2O) 1:2:5	mg/dm ³ P	Cmolc/dm ³									%
						K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	S (base s)	H+Al	T	Al ³⁺	V	
0-30cm	0,91	8,2	4,7	6,8	64	0,5	2,4	1,2	0,12	4,22	1,28	5,5	0	77	
*Extratores: *P,K e Na: Mehlich (HCl + S2O4) *Ca, Mg e Al: KCl + M															
	SAT	SAT	SAT	SAT	Micronutrientes Cmolc/dm ³										
	Ca ²⁺ (%)	Mg ²⁺ (%)	Na ⁺ (%)	K ²⁺ (%)	Cu	Fe	Mn	Zn	B						
0-30cm	43,6	21,8	2,2	9,1	0,1	14,4	15,6	10,7	1,11						

Para auxiliar na condução do crescimento inicial das plantas foi feito o tutoramento. Quando as mudas atingiram 30-40 cm, foram realizadas podas de

formação para conduzir a planta em haste única. A partir disso, foram deixados cerca de três a quatro ramos até a planta atingir 50 a 60 cm de altura, momento em que foi realizado um desponete para quebra da dominância apical. Os ramos ladrões foram eliminados e, sistematicamente, após o ciclo de produção, foi realizada poda de renovação e limpeza, mantendo as plantas na altura adequada.

2.4. Variedade Junko

Variedade criada pela Nichirei Pesquisas Agrícolas Ltda – Niquisa, empresa do grupo Niagro (Nichirei Agrícola do Brasil), é uma planta de porte médio, robusta, que apresenta uma copa volumosa. Seus ramos secundários crescem para cima e os terciários crescem fazendo uma angulação de 45° com os secundários, visivelmente lembrando uma “espinha de peixe”. Os frutos, depois de maduro, apresentam permanência muito grande na planta em relação as outras variedades, essa característica ajuda na colheita, aumentando a janela para o produtor e também contribui para minimizar as perdas decorrente do contato dos frutos com o solo. Outra característica que ajuda na sua comercialização é a consistência de sua polpa, sendo muito firme, apresentando características pós colheita favoráveis ao transporte, sendo uma boa opção para indústria. Seus frutos são do tamanho médio, com casca irregular, apresentando o sabor ácido por conta do teor de vitamina C, que pode ser superior a $2.500 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (SOUZA et al., 2013).

2.5. Variedade Flor Branca

Variedade originada no estado do Pará por métodos de seleções e difundida pela Niquisa, empresa do grupo Niagro. Em comparação a variedade Junko, é uma planta de menor porte, que apresenta uma copa bem arejada e ramos dispersos. Os frutos são pequenos, tendem a apresentar coloração vermelha quando maduros e diferentemente da Junko os frutos não permanecem na planta por muito tempo. Os frutos apresentam uma polpa frágil, caracterizando uma curta duração pós colheita. Seu teor de vitamina C é mais baixo do que a variedade Junko, $1.500 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$. É uma variedade que é bastante sensível ao estresse (hídrico, nutricionais, salinidade, dentre outros.) mas que dá flores o ano inteiro tornando uma ótima opção como polinizadora. (SOUZA et al., 2013).

2.6. Sobre o bioestimulante

O bioestimulante estudado é um fertilizante líquido de alta pureza, de alta solubilidade na água, indicado para resolver problemas nutricionais devido aos desequilíbrios nutricionais e intoxicações de amônio e sódio. Contém em sua formulação 10% Ca, 0,1% B, 2% Mg, 5% K, 10 % N, aditivado com -@-alfa aminoácidos.

2.7. Aplicação dos tratamentos

A princípio, no dia 06/08/2018, foi realizada uma poda de condução ou também chamada de corretiva, com o objetivo de manutenção da conformação da planta (levantamento da saia) e eliminação de ramos ladrões ou mal localizados. Em seguida, iniciou-se o estresse hídrico que compreendeu o período de 11/08/2018 a 28/08/2018 e ao término, realizou-se as aplicações do bioestimulante e avaliações das variáveis número de botões florais, número de flores e número de frutos. A ordem cronológica das atividades realizadas no experimento se encontra na **Figura 3-Apêndice**.

Nas plantas tratadas com bioestimulante, foram feitas sete aplicações com intervalos de quatro dias, divididas em duas fases. A primeira fase que foi composta por quatro aplicações, teve como objetivo atenuar o estresse e uniformizar a brotação e floração: começou ao término do período de estresse hídrico (28/08/18), haja vista que estresse hídrico foi o corte completo da irrigação. Na primeira aplicação, foi retomada a irrigação por 30 minutos (vazão de 155 L/h), na segunda aplicação aumentou-se o tempo de irrigação para uma hora e por fim, na terceira aplicação, as condições de fornecimento de água foram regularizadas, voltando a irrigação para duas horas/dia. A segunda fase, que teve como objetivo melhorar o pegamento, iniciou no dia 27/09/18 e foi composta por três aplicações da mesma forma que ocorreu na primeira fase.

A escolha das plantas para o experimento foi feita de forma estratégica para facilitar a aplicação e evitar a deriva nas plantas testemunhas. Foram selecionadas 6 plantas na primeira fila, 12 plantas na segunda, 6 plantas na terceira e 12 plantas na quarta fila, as plantas restantes foram utilizadas como testemunhas (grupo controle) (**Figura 2-Apêndice**). Para maior eficiência, as aplicações foram realizadas em horários com temperaturas amenas, no começo da manhã ou final da tarde. Para evitar a deriva entre as pulverizações com bioestimulante foi utilizado uma lona feita de algodão, polietileno e fibras

acrílicas, com 7 metros de altura e 6 metros de largura, sustentadas com cano PVC de 6 polegadas (**Figura 4**), isolando a planta alvo das outras plantas. Para a aplicação, foi utilizado uma bomba costal motorizada, com pressão de bico de 45 psi. A dose utilizada em todas as sete aplicações foi de 1,5 L/ha.



Figura 4 – Lona que fornecia proteção na aplicação do bioestimulante com o objetivo de evitar deriva. Petrolina – PE, 2018.

2.8. Coleta de dados

Para a coleta dos dados que começou três dias após o início do estresse hídrico (11/08/2018) e compreendeu as fases antes, durante e depois da aplicação do bioestimulante (**Figura 3-Apêndice**), foram escolhidos ao acaso 10 ramos por planta e identificados por fitas com diferentes cores (laranja, azul escuro, verde escuro, rosa, dourado, preto, branco, amarelo, azul claro e verde claro), cada cor representava um ramo, e essa ordem foi tomada como padrão para todas as plantas do experimento. As fitas foram colocadas seguindo a ordem do padrão de cores sempre no sentido anti-horário preenchendo os 360° da copa, com o objetivo de facilitar a obtenção dos dados. Além disso, cada

planta foi etiquetada na primeira fita (cor laranja) com seus respectivos números, que iam do 1 ao 72 (**Figura 5**).

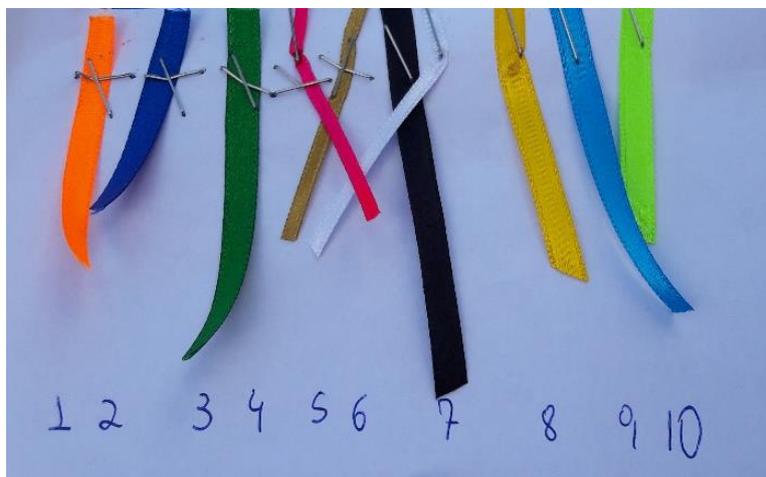


Figura 5 - Procedimento de identificação dos ramos e plantas. Ordem das cores das fitas para identificação dos ramos. Petrolina – PE, 2018.

As variáveis coletadas foram número botões florais, número de flores e número de frutos. A contagem iniciou no dia 14/08/2018, sempre com um intervalo preferivelmente de uma semana, e teve fim no dia 23/10/2018, perfazendo um total de 10 contagens.

Ademais, foi determinada a produção por planta (kg/planta) e estimada a produtividade (t/ha). A colheita dos frutos iniciou no dia 24/09/2018 e terminou no dia 29/10/2018, uma vez por semana, totalizando cinco contagens. Para a colheita, as acerolas foram selecionadas por inspeção visual. Após a retirada dos frutos, estes foram pesados com a utilização de uma balança digital eletrônica com capacidade máxima de 10 kg.

2.9. Análise estatística

Os dados de cada variedade foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste 'F' e os tratamentos comparados pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, conforme recomendação de Banzatto e Kronka (2006), por meio dos programas estatísticos SISVAR (versão 5.3) e SIGMAPLOT (versão 12.3).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Variedade Junko

Para a variedade Junko não foram verificados efeitos do fator bioestimulante para as variáveis número de botões florais, número de flores, número de frutos e produção. No entanto, para o fator data observou-se efeito para todas as variáveis e interação significativa para a variável produção ($P < 0,01$) (**Tabela 2**). Apesar do bioestimulante não ter influenciado as variáveis botões florais, número de flores, e número de frutos, ele teve uma interação significativa para a variável produção, mostrando que mesmo não apresentando uma diferença estatística entre os tratamentos para a produção, em uma data da coleta de dados o uso do bioestimulante foi significativo entre os tratamentos.

Tabela 2 – Análise de variância para número de botões, número de flores, número de frutos e

FV	N ^o de botões florais por ramo	N ^o de Flores por ramo	N ^o de Frutos por ramo	Produção kg planta ⁻¹
Data	91,894**	74,334**	14,4935**	53,646**
Bioestimulante	0,136 NS	0,058 NS	3,8149 NS	1,073 NS
Data x Bioestimulante	0,159 NS	0,361 NS	0,8180 NS	1,061 **
CV (%)	44,69	11,63	19,52	17,56

produção para a variedade junko. Petrolina – PE, 2018.

** : significativo a 1% de probabilidade; * : significativo a 5% de probabilidade ($P < 0,05$); NS= não significativo; CV= Coeficiente de variação; FV= Fonte de variação

Segundo Ros et al. (2015), o uso de bioestimulantes pode ser utilizado com o intuito de aumentar a produtividade de determinadas culturas. No presente trabalho não houve o aumento na produtividade, fato que não era esperado, pois de acordo com a composição do produto acreditava-se na hipótese de que seus constituintes atuassem na melhoria da emissão de botões florais, flores e pegamento do fruto, aumentando a produtividade. Além disso, o sucesso do bioestimulante está intimamente atrelado ao momento correto da sua utilização, nutrientes aplicados, época e dosagem a ser aplicada (STAUT, 2006). Para o experimento, é possível que o estresse dado para a variedade

Junko não tenha sido suficiente, visto que ela é mais resistente a estresses abióticos do que a variedade Flor Branca.

Ao analisar o desdobramento da interação para produção da variedade Junko, observou-se que apenas na quinta colheita o tratamento utilizando bioestimulante foi estatisticamente superior aos resultados obtidos em plantas não tratadas, tendo para o tratamento com uso de bioestimulante uma produção de 3,36 kg planta⁻¹ e para o tratamento sem o uso do bioestimulante uma produção de 2,00 kg/planta, demonstrando um aumento na produção de 68%. Nas demais datas ambos os tratamentos apresentaram médias semelhantes (**Gráfico 1**).

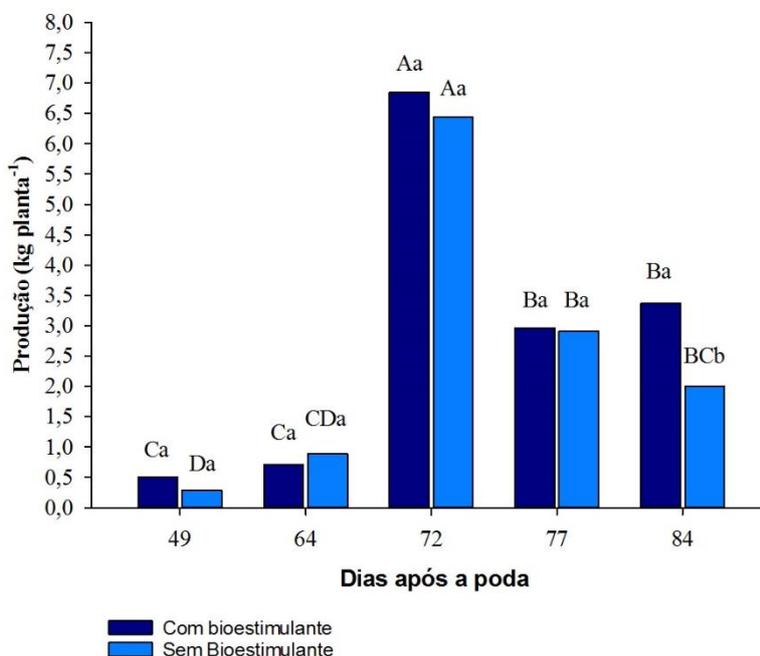


Gráfico 1 – Produção média por planta em aceroleira da variedade 'Junko' correlacionadas com suas respectivas datas de colheita. Petrolina – PE, 2018. T1: Com Bioestimulante; T2: sem Bioestimulante; Colheita 1- 24/09/2018; Colheita 2 - 09/10/2018; Colheita 3 - 17/10/2018 - Colheita 4 - 22/10/2018; Colheita 5 - 29/10/2018. Letras maiúsculas representam diferença estatística entre as datas; Letras minúsculas representam diferença estatística entre os tratamentos.

Ao avaliar as datas de colheita dentro de cada tratamento, percebe-se que para as plantas tratadas com bioestimulante os menores resultados foram obtidos nas duas primeiras colheitas, com o pico de produção na data da terceira colheita seguido por redução nas duas últimas, consideradas estatisticamente iguais e com valor médio de 3,32 kg planta⁻¹. Para as plantas

não tratadas, o comportamento da produção foi parecido, tendo como as duas primeiras colheitas os menores resultados, a terceira a melhor e as duas ultimas as piores, com valor média de 2,68 kg planta⁻¹.

De acordo com Esashika et al. (2013), a concentração dos nutrientes aumenta conforme as aplicações foliares vão sendo realizadas, a exemplo do que ocorreu em um estudo por Esashika et al. (2013), as concentrações de cálcio, potássio e o magnésio nas plantas obtiveram diferença estatística somente na terceira colheita. Logo, nesse estudo, a absorção dos nutrientes para esse cultivar fornecido pelo bioestimulante, sob as condições em que ele foi submetido, tornou-se diferencial para produção somente a partir da quinta colheita. O comportamento da produtividade entre os tratamentos pode ser visto no **Gráfico 2**, bem como a produção e produtividade estimada no experimento na **Tabela 3**.

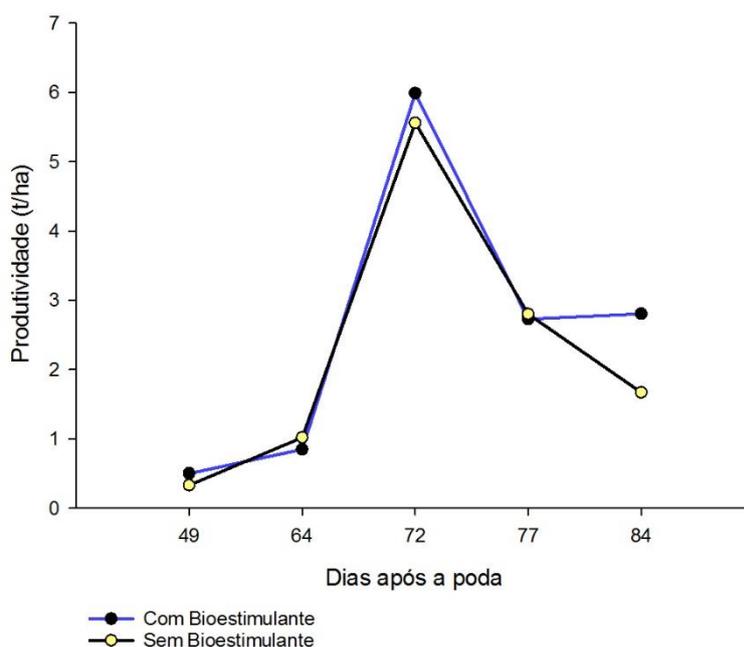


Gráfico 2 – Comportamento da produtividade entre os dois tratamentos no período das cinco colheitas realizadas no experimento, compreendendo um intervalo de 35 dias. Petrolina – PE, 2018.

Tabela 3 – Tabela da estimativa de produção e produtividade para aceroleira da variedade ‘Junko’ para o período de colheita compreendendo um intervalo 35 dias. Petrolina – PE, 2018.

Produção Kg/planta	
Tratamento	Total de frutos
Com Bioestimulante	15,446a
Sem Bioestimulante	13,659a
Produtividade t/ha	
Tratamento	Total de frutos
Com Bioestimulante	12,871a
Sem Bioestimulante	11,383a

O comportamento das variáveis pode ser visto no **Gráfico 3**. Para flores e botões florais podemos observar que não diferenciou estatisticamente para as datas até o 36^a dia após a poda. Nesse intervalo de tempo, foram feitas quatro aplicações do bioestimulante para 22,26,30 e 34 dias após a poda, com a finalidade de diminuir o estresse e uniformizar a brotação e floração. No 43^a à 57^a dias após a poda, podemos ver uma diferença estatística entre as datas das variáveis botões e flores, representando o começo de uma nova florada. Haja vista, que com 50 e 57 dias após a poda ocorreu o pico na emissão de botões e flores. Após 57 dias da poda temos o decréscimo dessas variáveis.

Para a variável número de fruto, podemos observar no começo do gráfico um considerável número de frutos na planta, pelo fato que a contagem das variáveis incidiu sobre dois tipos de frutos presentes na planta, os frutos antes e pós aplicação do bioestimulante (**Gráfico 3**). É perceptível uma quantidade maior de frutos por ramo nas plantas tratadas com o bioestimulante, no período que corresponde até o 29^a dia após a poda, não diferindo estatisticamente entre as datas. De 36 aos 43 dias após a poda, observa-se a média mais baixa da quantidade de frutos por ramos dos dois tratamentos. Foram feitas três aplicações do bioestimulante aos 52, 56 e 60 dias após a poda com o objetivo de melhorar o pegamento dos frutos. O período que corresponde de 50 a 73 dias após a poda é o período que temos um acréscimo na produção de frutos por ramo, tendo com 73^a dia após a poda o pico de frutos por ramo. Após 73 dias da poda temos o decréscimo dessas variáveis.

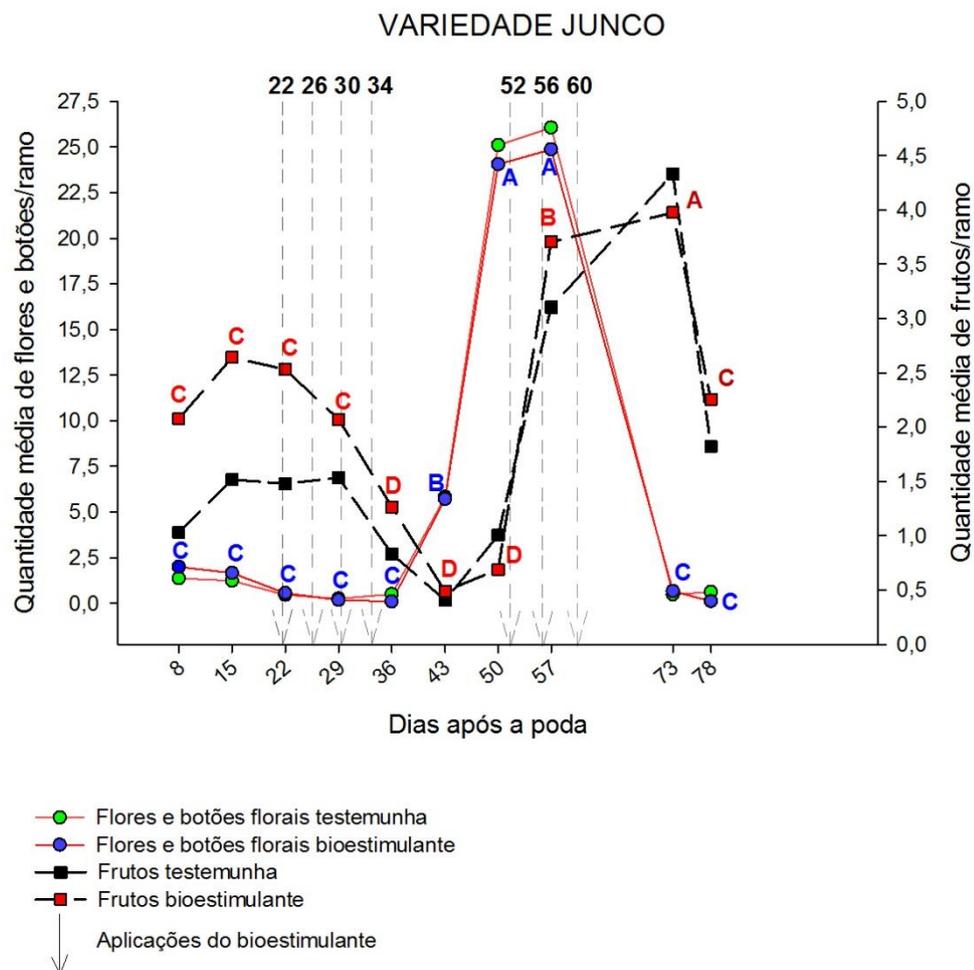


Gráfico 3 – Síntese do comportamento das variáveis da variedade 'Junco' em relação às suas respectivas datas de colheita. Petrolina – PE, 2018. Letras maiúsculas representam diferença estatística entre as datas. * As variáveis flores e botões foram somadas para melhor adequação do gráfico.

3.2. Variedade Flor Branca

Para a variedade Flor Branca foi verificado efeitos do fator bioestimulante para a variável produção ($P < 0,05$). No entanto, para o fator data observou-se efeito para todas as variáveis ($P < 0,01$). Na interação entre data e tratamentos, constatou-se efeito para as variáveis botões florais e frutos ($P < 0,01$) (**Tabela 4, Gráfico 4**).

Tabela 4 – Análise de variância para número de botões, número de flores, número de frutos e produção para a variedade Flor Branca. Petrolina – PE, 2018.

FV	Nº de botões florais por ramo	Nº de Flores por ramo	Nº de Frutos por ramo	Produção kg planta ⁻¹
Data	70,103**	53,248**	13,433**	19,645**
Bioestimulante	1,337 NS	0,200 NS	0,028 NS	5,348 *
Data x Bioestimulante	2,414*	1,253 NS	3,455*	1,144 NS
CV (%)	49,41	16,44	22,54	17,97

** : significativo a 1% de probabilidade; * : significativo a 5% de probabilidade ($P < 0,05$); NS= não significativo; CV= Coeficiente de variação; FV= Fonte de variação

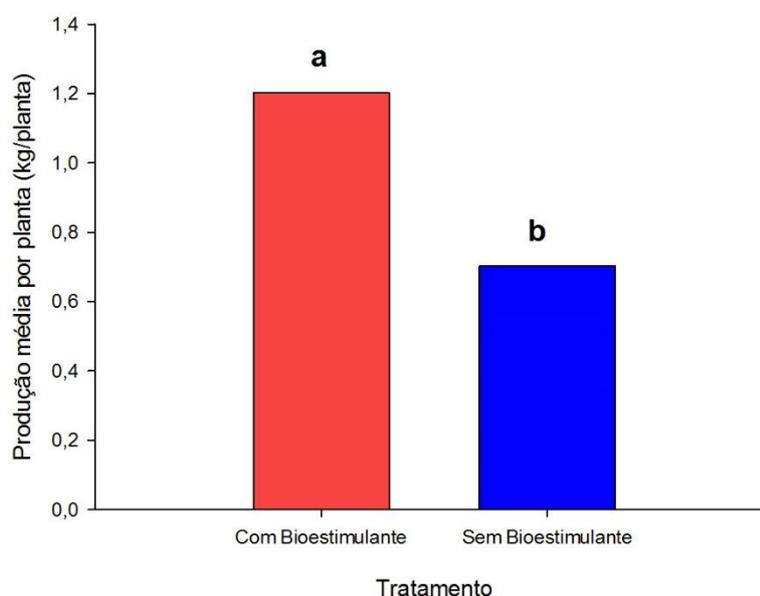


Gráfico 4 – Produção média por planta em aceroleira da variedade 'Flor Branca'. Petrolina – PE, 2018.

Isso pode ter ocorrido porque, uma das ações do bioestimulante é aumentar a resistência a estresses da planta, pelo estímulo do crescimento das raízes o que pode ter proporcionado uma maior absorção de água e nutrientes, além de uma maior resistência ao déficit hídrico que as plantas sofreram por aproximadamente duas semanas, promovendo uma recuperação mais rápida da planta, evento denominado de efeito fitotônico (CASTRO, 2006; LANA et al., 2009; CARVALHO et al., 2013).

Após esse estresse hídrico, a tendência era que a planta fechasse seus estômatos e conseqüentemente era para ter ocorrido uma redução na fotossíntese seguida de uma diminuição ou parada do crescimento da planta. No entanto, o bioestimulante tem a capacidade de aumentar o teor de clorofila nas plantas por meio da ação das betaínas junto com o elemento químico magnésio (átomo central da molécula da clorofila) presente em sua composição, incrementando dessa forma o potencial fotossintético (BARBOSA, 2017).

Outro aminoácido que atuaria minimizando os efeitos do estresse ambiental, seria a prolina. Na literatura se comprova que a prolina em sua forma livre se acumula, na carência de água, nos efeitos da salinidade e em baixas temperaturas. É comum o aumento de 20 a 100 vezes na concentração desses aminoácidos, após a exposição da planta a poucos dias de estresse hídrico. (NOGUEIRA et.al., 2001). A produção e produtividade estimada pode ser visto na **Tabela 5**, bem como o comportamento da produtividade entre os tratamentos no **gráfico 6**.

Tabela 5 – Tabela de estimativa de produtividade em kg/planta e t/ha para aceroleira da variedade 'Flor Branca'. Petrolina – PE, 2019.

Produção kg/planta	
Tratamento	Total de frutos
Com Bioestimulante	6,016a
Sem Bioestimulante	3,514b
Produtividade t/ha	
Tratamento	Total de frutos
Com Bioestimulante	5,013a

Sem Bioestimulante 2,928b

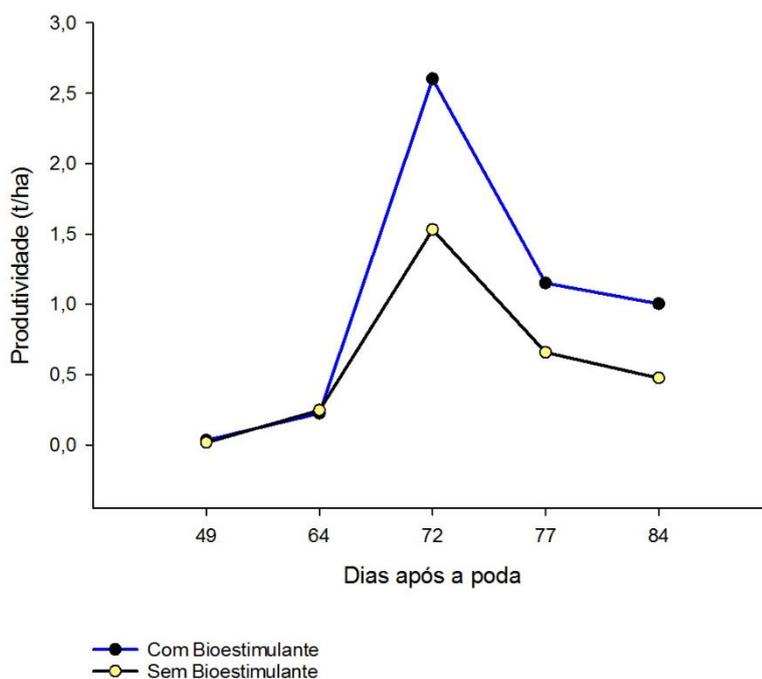


Gráfico 5 – Comportamento da produtividade da variedade Flor Branca entre os dois tratamentos no período das cinco colheitas realizadas no experimento, compreendendo um intervalo de 35 dias. Petrolina – PE, 2018.

Observa-se que a produtividade com o uso do bioestimulante teve um incremento de aproximadamente 71%, onde as datas das duas primeiras colheitas não se diferenciam estatisticamente, tendo como médias 0,025 e 0,236 t/há respectivamente. O pico da produtividade acontece na terceira colheita tendo como média para as plantas tratadas com bioestimulante 2,602 t/ha e para as plantas não tratadas 1,531 t/ha. Para a 4ª e 5ª data de colheita, há o decréscimo da produtividade, tendo como o tratamento usando o bioestimulante superior, e incrementando na produtividade em 74% e 110%, respectivamente.

Outro fator a ser levado em consideração é o aproveitamento dos nutrientes pela planta e essa espécie parece conseguir absorver com uma melhor eficácia os nutrientes a ela oferecido (FERREIRA et al., 2007). Essa condição é um reflexo direto do solo em que as acerolas foram plantadas, que pode ser um solo deficiente em nutrientes ou que possui uma quantidade adequada, porém, associada a texturas e densidades do solo que reduzem a absorção dos nutrientes pelas raízes das plantas e nesse caso, a utilização do bioestimulante pode ter favorecido o desenvolvimento da planta (STAUT, 2006). No entanto, a espécie precisa ser responsiva ao bioestimulante que promove um estímulo a absorção dos nutrientes, formação de quelatos orgânicos e auxilia no equilíbrio hormonal da planta (ELLIOT; PREVATTE, 1996). Sendo que, a aceroleira é uma planta que demanda grandes quantidades de nutrientes devido as várias safras anuais, sendo o potássio o mineral extraído em maior quantidade do fruto, seguido do nitrogênio, cálcio e fósforo (RITZINGER; RITZINGER, 2011).

Um dos principais nutrientes que podem ter auxiliado nesse desenvolvimento foi o potássio, um mineral naturalmente deficiente na maioria dos solos brasileiros, incluindo o Argissolo Amarelo (BENITES et al., 2010). Ele é um macronutriente indispensável ao crescimento da planta que faz parte da composição do bioestimulante utilizado. Sua deficiência reduz a produtividade e qualidade do produto final, pois o referido cátion está envolvido em diversas funções na planta, a exemplo do balanço iônico nas células, de estar atrelado a inúmeras reações na forma de catalisador, participa do controle osmótico dos estômatos e geralmente está ligado a enzima piruvato-quinase, tendo um papel importante na respiração celular e no metabolismo dos carboidratos, dentre outras funções (SILVA; RITCHEY, 1982; KIPNARA, 2003). Além disso, um trabalho conduzido por Esashika et al. (2013) que compararam a eficiência da adubação orgânica, química e foliar na aceroleira em relação a absorção da planta aos teores de potássio em um Latossolo não demonstrou diferença significativa entre os tratamentos, mas ainda assim a aplicação foliar demonstrou-se mais vantajosa no sentido de que seu efeito é mais rápido e é necessário uma menor quantidade de potássio para ter o mesmo efeito sobre o desenvolvimento da planta, quando comparado aos outros tipos de adubação supracitados.

Ademais, o bioestimulante possui em sua composição aminoácidos como por exemplo a arginina, que pode ter melhorado a assimilação da planta pelo nitrogênio, a nutrição e o crescimento vegetal (DU JARDIN, 2015). Quando não se tem nitrogênio presente no processo de desenvolvimento da planta, não há formação de proteínas, plantas que crescem em meio deficiente ao elemento nitrogênio desenvolve-se menos e produzem menos do que as supridas com esse elemento (MALAVOLTA, 1980). A cultura da aceroleira produz muitas safras por ano, por esse motivo ela exige muito do nitrogênio e do potássio em sua fase produtiva. O conjunto dos aminoácidos presentes na composição do bioestimulante utilizado juntamente com a concentração dos elementos prontamente disponíveis, é outro fator a ser levado em consideração para a diferença estatística observada entre os tratamentos (EMBRAPA, 2012).

No experimento, pode ser observado também a diferença estatística da variável botões para data e data x tratamento (**Gráfico 6**).

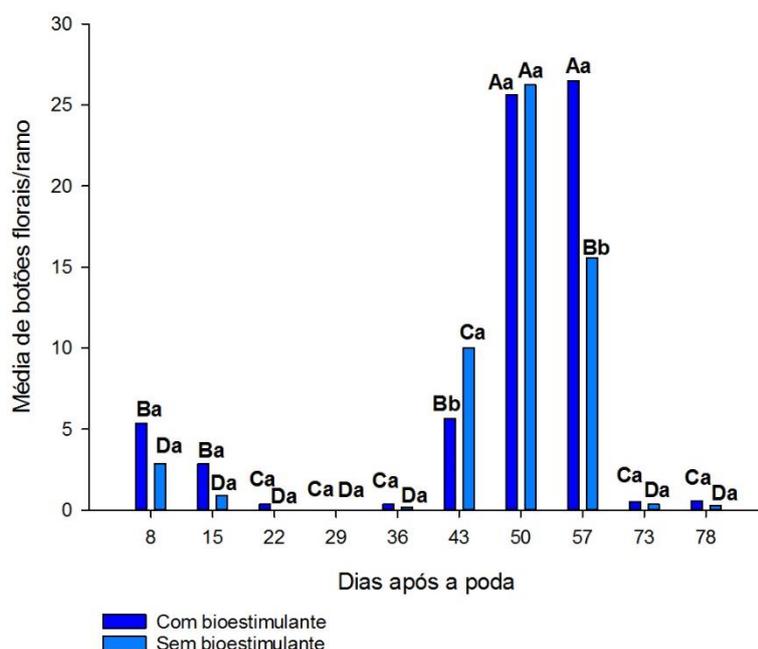


Gráfico 6 – Produção média por planta em aceroleira da variedade Flor Branca correlacionadas com suas respectivas datas de colheita. Petrolina – PE, 2018.

T1: Com Bioestimulante); T2: sem Bioestimulante). Letras maiúsculas representam diferença estatística entre as datas; * Letras minúsculas representam diferença estatística entre os tratamentos.

O uso de bioestimulante na indução de floração para frutíferas, vem sendo bastante utilizado e promovendo resultados eficiente na produtividade, como por exemplo na manga de variedade Tommy Atkins (ERBS et al., 2008).

No presente trabalho, foi observado que o melhor tratamento para data de coleta de dados de número 6, foi sem o uso do bioestimulante, entretanto para a data de número 8 o melhor tratamento foi com o uso do bioestimulante. A diferença estatística da coleta de dados de número 6, pode ser explicada pela alternância de produção das plantas escolhidas para os tratamentos. Segundo Mataa (1998) e Ruiz (2001), os amidos que ficam disponibilizados na estação anterior ao florescimento é um dos fatores importantes que vai determinar o número de flores emitidas e o pegamento dos frutos. O florescimento atua como dreno, reduzindo as reservas das plantas disponíveis para as fases posteriores (MEHOUACHI et al., 1995; RUIZ et al., 2001). O comportamento das variáveis para essa variedade pode ser visto no **Gráfico 7**.

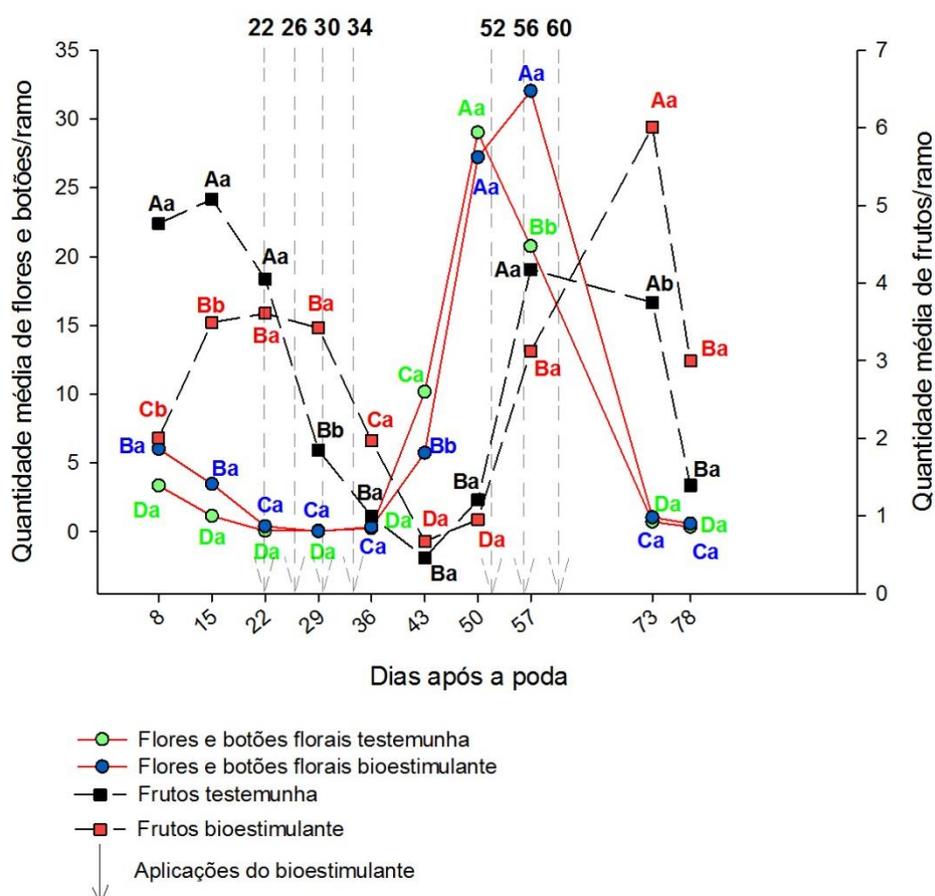


Gráfico 7 – Síntese do comportamento das variáveis botões florais, flores e frutos da variedade Flor Branca em relação as suas respectivas datas de colheita. Petrolina – PE, 2019. Letras maiúsculas representam diferença estatística entre as datas; Letras minúsculas representam diferença estatística entre os tratamentos. *As variáveis flores e botões foram somadas para melhor adequação do gráfico.

Podemos observar na **Gráfico 7** entre o 8^a e 29^a dia de poda, que a quantidade de botões e flores das plantas tratadas com bioestimulante vinham sendo superior às das plantas não tratadas, e também os frutos perduraram por mais tempo, servindo como dreno para essas plantas. Esse é o motivo que pode ter levado a diferença estatística na coleta de dados de número 6, favorecendo as plantas do tratamento sem bioestimulante que no momento da coleta de dados tinham mais reserva de energia, emitindo assim mais botões e flores.

Por outro lado, a coleta de dado de número 8 diferiu estatisticamente em que se sobressaiu o tratamento com bioestimulante. Na data da coleta, que corresponde a 54 dias após a poda, já haviam sido feitas quatro aplicações do bioestimulante com a finalidade de diminuir o estresse e uniformizar a brotação e floração. O comportamento entre os tratamentos era semelhante na emissão de botões e flores, exceto na coleta de dados de número 6 (43 dias após a poda) como foi discutida anteriormente e na 8^a coleta de dados (54 dias após a poda). O aumento da produção de botões e flores para os dois tratamentos começa da coleta de dados de número 5 (36 dias após a poda), após as quatro aplicações feita, na 6^a coleta de dados ocorre diferença estatística favorecendo o tratamento sem bioestimulante, a data de número 7 os dois tratamentos se comportam de forma parecida em relação a emissão de botões e flores não diferindo estatisticamente, após essa data o tratamento sem bioestimulante tende a cair de forma exponencial a produção de botões e flores enquanto o tratamento com o uso de bioestimulante tende a crescer, caracterizando a diferença estatística na data de número 8 (57 dias após a poda) e melhorando na uniformidade da florada. Após isso nas plantas tratadas com bioestimulante, a emissão de botões e flores cai exponencialmente.

Dois elementos químicos prontamente disponíveis presentes na composição do bioestimulante, são de suma importância para a emissão e pegamento de

brotos e flores, o Boro e o Cálcio. Segundo Adriano (1986) e Malavolta et al. (1997) o boro é um elemento de baixa mobilidade no floema das plantas, sendo que os sintomas de sua deficiência podem ser observados nos tecidos jovens e recém-formados, implicando numa baixa produção. O Cálcio também apresenta uma baixa mobilidade na planta e tem como principal função atuar na formação do pectato de cálcio, presente na lamela média da parede celular e germinação do grão de pólen e crescimento do tubo polínico (MALAVOLTA, 1997). No estágio de florescimento, a carência desses elementos causa a deformação no tubo polínico, não ocorrendo a fecundação da flor e conseqüentemente a formação do fruto (CALLE-MANZANO, 1985). Segundo Guterres et al. (1998) e Sfredo et al. (1984) é na fase após a formação do botão floral que ocorre o aumento da absorção desses nutrientes pelas plantas. A presença desses elementos na composição do bioestimulante podem ter auxiliado nos resultados encontrado no presente trabalho, tanto para a diferença estatística encontrada na emissão de brotos e flores e conseqüentemente no aumento da produtividade.

4.CONCLUSÕES

A variedade Junko obteve um aumento da produtividade somente na quinta colheita, demonstrando que as concentrações dos nutrientes, aminoácidos e ativadores enzimáticos, se tornaram ótimas após a sétima aplicações do bioestimulante.

A variedade Flor Branca da aceroleira foi a que teve um aumento na sua produtividade devido à combinação do método de produção desse estudo, a poda, o estresse e a aplicação do bioestimulante e principalmente, pelo fato dessa variedade ter aparentemente uma sensibilidade ao bioestimulante aplicado. Isso permitiu que a planta obtivesse os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento, através da aplicação foliar.

Dada a importância econômica da cultura da acerola e não havendo relatos deste tipo de estudo, novas doses, variações no período do estresse hídrico e intervalos de aplicação deste produto, deverão ser testados.

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANO, D.C. Trace elements in the terrestrial environment. New York: **Springer-Verlag**, 533 p,1986.

Trace elements in the terrestrial environment. New York: Springer-Verlag, 1986. 533 p.

ANSEJO, C.F. Aspectos químicos y nutritivos de la acerola (*Malphigia puniceifolia* L.). **Ciência México**, v.19, n 6/7, p.109-118, 1959.

BANZATTO, David A.; KRONKA, S. do N. Experimentação agrícola. **Jaboticabal: Tab ela**, v. 1, 2006.

BARBOSA, M.O.B. **Estudo da influência da utilização de bioestimulantes naturais em *Vaccinium corymbosum***. 2017. 68f. Dissertação (mestrado) – Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo – PT, 2017.

BARBOZA, S.B.S.C.; TAVARES, E.D.; MELO, E.B. Instruções para o cultivo da acerola. **Embrapa Semiárido, Circular Técnica nº 6**, p.1-42, 1996.

BENITES, V.M.; RESENDE, A.V.; BERNARDI, A.C.C.; CARVALHO, M.; POLIODORO, J.C.; OLIVEIRA, F.A. **Potássio, cálcio e magnésio na agricultura brasileira**. In: BENITES, V.M.; RESENDE, A.V.; BERNARDI, A.C.C.;

CARVALHO, M.; POLIODORO, J.C.; OLIVEIRA, F.A. Boas práticas para o uso eficiente de fertilizantes. 1.ed. **International Plant Nutrition Institute**, p.100-130, 2010.

BUSTAMENTE, P.M.A.C. A fruticultura no Brasil e no Vale do São Francisco: vantagens e desafios. **Revista Econômica do Nordeste**, v.40, n.1, p.153-171, 2009.

CALLE-MANZANO, C. L. Carencia de boro en girasol. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca Y Alimentacion, 1985.

CARVALHO, T.C.; SILVA, S.S.; SILVA, R.C.; PANOBIANCO, M.; MÓGOR, Á.F. Influência de bioestimulantes na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Phaseolus vulgaris* sob restrição hídrica. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.2, p.199-205, 2013.

CASTRO, P.R.C. Triametoxam. **Uma revolução na agricultura brasileira**. São Paulo, 2006, 410p.

DANTAS, S.A.F; TAVARES, S.C.C.H; OLIVEIRA, S.M.A.; COELHO, R.S.B; CAVALCANTI, V.A.L.B.; SILVA, R.L.X. Indutores de resistência a patógenos Pós-colheita de manga. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.30 p.314-319, 2004.

DU JARDIN, P. Plant biosrimulanrs: Definition, concept, rnain categories and regulation. **Scientia Horticulturae**, v.196, p.3-14, 2015.

ELLIOTT, M.L.; PREVATTE, M. Response of Tifdwarf Bermudagrass to Seaweed-derived Biostimulants. **HortTechnology**, v.6, n.3, p.261-263,1996.

ELMA, M. A.; CARLOS, R.; JOÃO, D.R.; JOÃO, C.O.; TERESINHA, J.D.R.; JOSÉ, R.S. Regulador vegetal e Bioestimulante na indução floral do maracujazeiro-amarelo em condições de entressafra. **Rev. Bras. Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 28, n. 3, p. 347-350, 2006.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. Perguntas e respostas: acerola. Cruz das Almas – BA, 2012. Disponível

em:<http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=perguntaserespostas-acerola.php>. Acessado em 15 de fev de 2019.

ERBS, C.S.G.; JUSCIÉLIO, B.; WANDERCLEITON, S.R.; MARCOS, A.D.M.; JANE, O.P.; JOSÉ, L.O.F.; ANTÔNIO, N.L. Utilização do Bioestimulante ECOLIFE na indução de florada em manga (*Mangifera indica* L.) “Tommy Atkins” no Vale do São Francisco, em Petrolina-PE. **Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal**, v. 5 n. 2, p. 086-093, 2008.

ESASHIKA, T.; OLIVEIRA, J.A.; MOREIRA, F.W. Resposta da aceroleira a adubação orgânica, química e foliar num Latossolo da Amazônia Central. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.4, p.399-419, 2013.

FERREIRA, L.A.; OLIVEIRA, J.A.; VON PINHO, E.V.R.; QUEIROZ, D.L. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 80-89, 2007.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. Acerola para exportação: aspectos técnicos da produção. **Embrapa Semiárido**, p.1-43, 1994.

GUTERRES, J. F.; BAMI, N. A.; COMIN, C. M. V. Nutrição e adubação. In Girassol: indicações para o cultivo no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS,. 66 p. 1988.

KIPNARA, D.I. A importância estratégica do potássio para o Brasil. **Embrapa Semiárido, Documentos 100**, p.11-15, 2003.

KLAHOLD, C.A.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R.L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, n.2, p.179-185, 2006.

KONRAD, M.; HERNANDEZ, F. B. T.; BRAGA, R. S.; BORTTOLOTO, M. S. PRODUÇÃO DE ACEROLA SOB DIFERENTES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO NA REGIÃO DA NOVA ALTA PAULISTA, SP. **XXXI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2002**, p. 4, 2002.

LANA, R.M.Q.; LANA, A.M.Q.; GOZUEN, C.F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L.R. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, v.25, n.1, p.13-20, 2009.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição minerais de plantas. São Paulo: **Ceres**, 251 p. 1980.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Potafós, 319 p. 1997.

MARINO, N.L. **Acerola: a cereja tropical**. São Paulo: Nobel, 1986. 94 p. il.

MARTY, G.M.; PENNOCK, W. Práticas agronômicas para el cultivo comercial de la acerola em Puerto Rico. **Revista de Agricultura de Puerto Rico**, v. 52, 1965. P 107-111.

MATAA, M.; TOMINAGA, S.; KOZAKI, I.; The effect of time of girdling on carbohydrate contents and fruiting in Ponkan mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). **Scientia Horticulturae**, v. 73, n. 4, p. 203-211, 1998.

MEHOUACHI, J. et al. Defoliation increases fruit abscission and reduces carbohydrate levels in developing fruits and woody tissues of *Citrus unshiu*. **Plant Science**, v. 107, n. 2, p. 189-197, 1995.

NÓBREGA, T.F. **Fungos associados a podridões em pós-colheita de acerola (*Mapighia emarginata* DC.)** 2017. 50f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro – BA, 2017.

NOGUEIRA, R. J. M. C. et al. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleiras submetidas a déficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 13, n. 1, p. 75-87, 2001.

RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. A cultura da Aceroleira. **Embrapa Mandioca e Fruticultura/ MAPA.**, p.17- 22, 2003.

RITZINGER; R.; RITZINGER, C.H.S.P. Acerola. **Informe Agropecuário**, v.32, n.264, p.17-25, 2011.

ROS, A.B.; NARITA, N.; ARAUJO, H.S. Efeito de bioestimulante no crescimento inicial e na produtividade de plantas de batata-doce. **Revista Ceres**, v.62, n.5., p.469-474, 2015.

RUIZ, R.; GARCIA-LUIS, A.; MONERRI, C.; GUARDIOLA, J.L. Carbohydrate availability in relation to fruitlet abscission in Citrus. **Annals of Botany**, v. 87, n. 6, p. 805-812, 2001.

SFREDO, G. J.; CAMPOS, R. J.; SARRUGE, J. R. Girassol: nutrição mineral e adubação. Londrina: Embrapa Soja, 36 p.1984.

SILVA, J.E.; RITCHEY, K.D. Adubação potássica em solos de Cerrado. In: Simpósio sobre potássio na agricultura Brasileira, 1982, Londrina. Potássio na agricultura Brasileira: anais, **Piracicaba: Instituto do Potássio e Fosfato**, p.323-338, 1982.

SILVA, K.A.; RODRIGUES, M.S.; CUNHA, J.C.; ALVES, D.C.; FREITAS, H.R.; LIMA, A.M.N. Levantamento de solos utilizando geoestatística em uma área de experimentação agrícola em Petrolina-PE. **Comunicata Scientiae**, v.8, n1., p.175-180, 2017.

SIMÃO, S. Cereja das Antilhas. In: SIMÃO, S. **Manual de Fruticultura**. São Paulo: Agronômica ceres, cap.15, p.477-485, 1971.

SOUZA, F.F; DEON, M.D; CASTRO, J.M.C.; LIMA, M.A.C.; RYBKA, A.C.P.; FREITAS, S.T. Principais variedades de Aceroleiras cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco. **Embrapa Semiárido. Documentos 255**, p.11, 2013.

STAUT, L.A. Adubação foliar com macro e micronutrientes na cultura da soja. **FERTBIO**, 2006.

Área Experimental

Cultura da Acerola

6.APÊNDICE

Pista de acesso ao setor

Área destinada a outras culturas

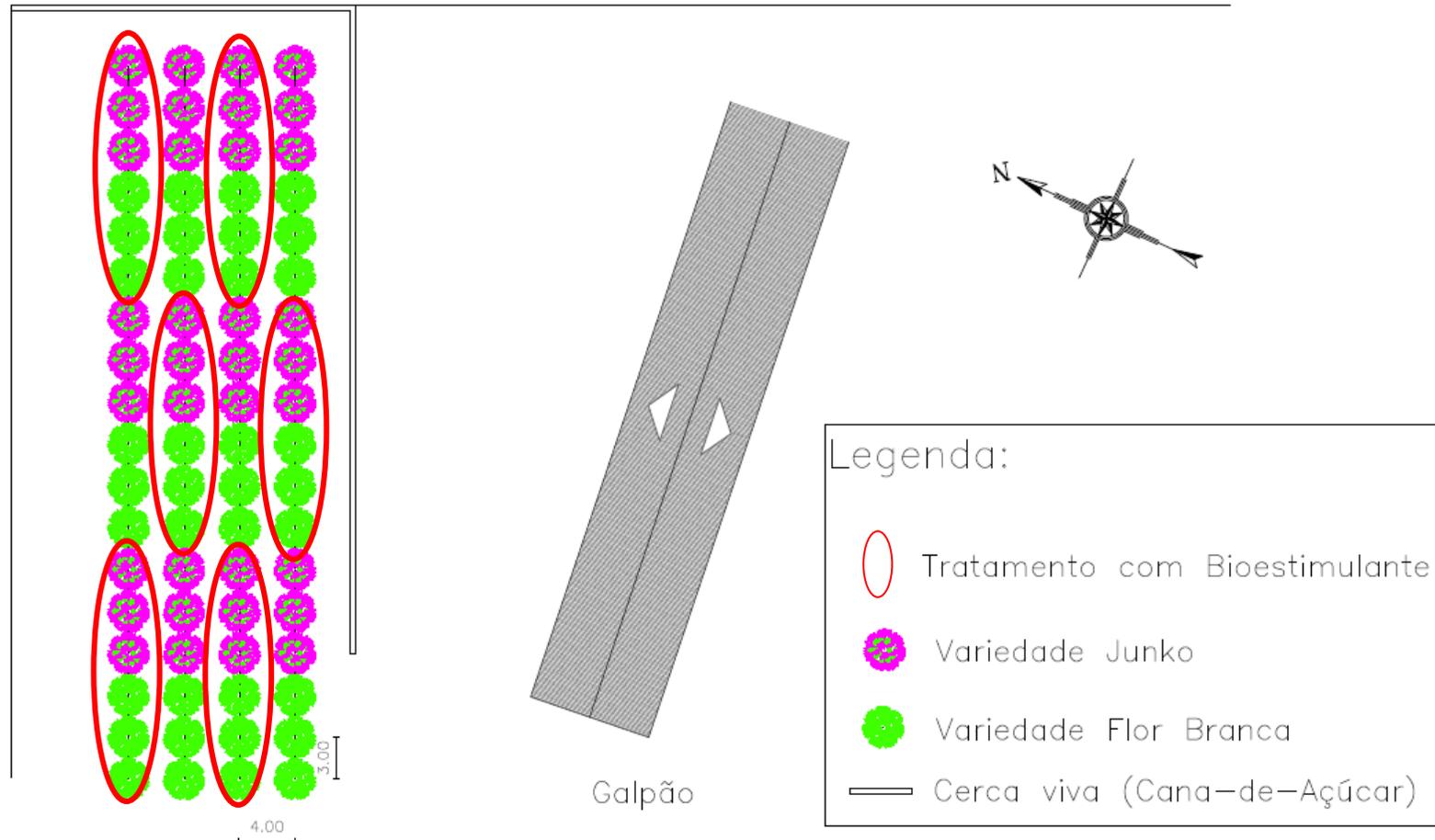


Figura 2 – Planta Baixa da área experimental da UNIVASF, cultura da acerola. Petrolina – PE, 2019.

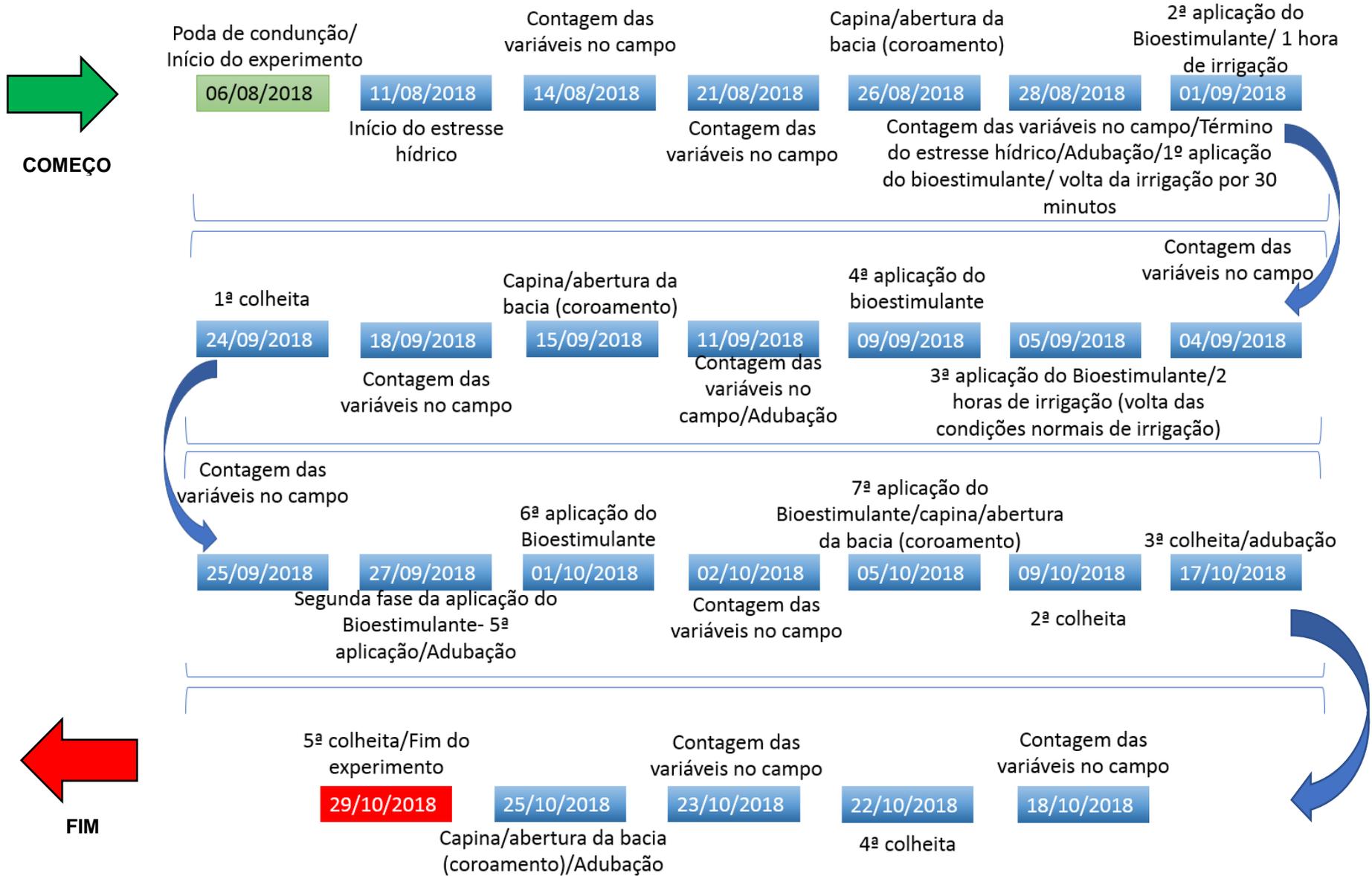


Figura 3 – Ordem cronológica das atividades realizadas no experimento. Petrolina – PE, 2019.