

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
CURSO DE DOUTORADO**

**DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO NO PERÍODO DA INDUÇÃO FLORAL DA
MANGUEIRA 'PALMER' NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

Roberto Castro Nascimento

CRUZ DAS ALMAS-BA

2022

**DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO NO PERÍODO DA INDUÇÃO FLORAL
DA MANGUEIRA ‘PALMER’ NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**

Roberto Castro Nascimento

Engenheiro Agrônomo

Universidade do Estado da Bahia – UNEB, 2001

Mestre em Engenharia Agrícola

Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, 2015

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da UFRB, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Agrícola.

Orientador: Dr. Eugênio Ferreira Coelho

Coorientador: Dr. Welson Lima Simões

CRUZ DAS ALMAS-BA

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
CURSO DE DOUTORADO

DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO NO PERÍODO DA INDUÇÃO FLORAL DA
MANGUEIRA ‘PALMER’ NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Comissão Examinadora da Defesa de Tese de Roberto Castro Nascimento

Prof. Dr. Eugênio Ferreira Coelho
Empresa de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Mandioca e Fruticultura
(Orientador)

Dr. Lucio Aderito dos Anjos Veimrober junior
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Bahia- IFBA
(Examinador Interno)

Dr. Mairton Gomes da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB (PNPD/CAPES)
(Examinador Externo)

Dr. Pedro Róbinson Fernandes de Medeiros
Universidade Federal do Vale do São Francisco- UNIVASF
(Examinador Externo)

Dra. Jucicléia Soares da Silva
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Semiárido
(Examinador Externo)

A meu pai Raimundo Nonato Nascimento e a minha mãe Anália Amélia de Castro “in memoriam”; a meus irmãos; a minha esposa Cátia Cristina e aos meus filhos Roberta, Renata e Roberto Júnior. Com todo amor, carinho e gratidão,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu Deus, por ter guiado os meus passos e por ter me mantido firme, durante esse ciclo acadêmico.

Aos meus pais Raimundo Nonato Nascimento e Anália Amélia de Castro “in Memoriam”, por toda a educação repassada, incentivo, compreensão, apoio, dedicação e sobretudo pelo exemplo de força, humildade e determinação desempenhado em toda minha vida. Obrigado por tudo!

A meus irmãos Renalito Castro Nascimento “in memoriam”, Robério Castro Nascimento e Ronaldo Castro Nascimento e as minhas irmãs Rosana Castro Nascimento, Rosângela Castro Nascimento, Rosemary Castro Nascimento, Rosilene Castro Nascimento, Roselane Castro Nascimento e Roseanne Castro Nascimento pelo apoio, compreensão, amizade, companheirismo e palavras de incentivo.

A minha esposa Cátia Cristina de Oliveira Carvalho que sempre esteve ao meu lado em vários momentos da minha vida. Te amo.

Aos meus amados filhos Roberta Cristina Carvalho Castro, Renata Cristina Carvalho Castro e Roberto Castro Nascimento Júnior com todo o amor que sempre me deram durante o decorrer da vida.

Aos amigos e colegas que a Pós-Graduação me permitiu conhecer, em especial amizade: Lúcio, Diego, Mardja, Lenilson, Mairton, Fábio Tairone, Lucas Batista e Ednaldo.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, pela oportunidade e infraestrutura oferecida para a realização do Doutorado.

Ao meu Orientador, Dr. Eugênio Ferreira Coelho, por sempre estar disposto a me ajudar, pela paciência, incentivo, amizade e competência. Homem de muito boa índole.

Ao meu Coorientador, Dr. Welson Lima Simões, por todos os conselhos, pela oportunidade e orientação recebida e pela viabilidade da área experimental.

Ao professor Dr. Pedro Róbinson Fernandes de Medeiros pela amizade, companheirismo e incentivo nos trabalhos experimentais tanto no mestrado, quanto no doutorado.

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, que concedeu meu afastamento para me dedicar a este doutorado. Certamente regressarei como um profissional mais qualificado para o desenvolvimento das minhas atividades.

À Embrapa Semiárido, pela infraestrutura para a execução da pesquisa.

À Fazenda Yoshida, por disponibilizarem a área experimental, pelo fornecimento de dados e todo apoio durante os trabalhos. Agradeço especialmente aos funcionários José Wellington e Damião, por toda prestatividade, por sempre estar disponível para me tirar as dúvidas que surgiram durante a realização deste trabalho e por todo ensinamento transmitido.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UFRB, pelos ensinamentos transmitidos dentro e fora da sala de aula. Em especial, aos professores Dr. Eugênio Ferreira Coelho e Dr. Lucas Mello Velame, pela compreensão concebida em um dos momentos mais difíceis da minha vida.

À equipe de trabalho da Embrapa Semiárido, pelo auxílio durante o desenvolvimento desta pesquisa, desde a condução do experimento em campo. Agradeço especialmente aos que trabalharam diretamente comigo, Jucicléia, Vinícius, Bruno, Wesley, Jair e kaio.

À minha amiga Vanusia, técnica responsável pelo Laboratório de Citologia e Fisiologia Vegetal da UNIVASF, pela amizade e colaboração durante a realização das análises bioquímicas. Aproveito também para externar minha gratidão a Vinicius, que foi fundamental na implantação do experimento, quanto na coleta de dados do mesmo.

Aos meus amigos Henrique, Elton, Gabiane e Timóteo que tanto ajudaram nas horas mais difíceis.

Por fim, a todos que de alguma forma participaram da minha vida durante esse período.

Muito obrigado!

DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO NO PERÍODO DA INDUÇÃO FLORAL DA MANGUEIRA ‘PALMER’ NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

RESUMO: Estudos relacionados à quantidade de água a ser aplicada durante o déficit hídrico para indução floral da mangueira ainda são escassos, por este motivo, é recorrente a dúvida sobre qual lâmina deve ser aplicada ao solo. Assim, objetivou-se Aprimorar o manejo da irrigação com déficit hídrico no período da indução floral da mangueira ‘Palmer’ na região do Submédio São Francisco. O experimento foi conduzido na Fazenda Yoshida, em Petrolina – PE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, utilizando quatro lâminas de irrigação (25; 40; 55 e 70% da Evapotranspiração da cultura - ETc), com cinco repetições. Por dois ciclos de cultivo (2019 e 2020). Variáveis analisadas: floração, número de frutos, peso médio, produtividade e as características qualitativas dos frutos (teor de sólidos solúveis, acidez titulável, firmeza, pH, comprimento dos frutos, diâmetro ventral, diâmetro transversal, coloração da casca (luminosidade, cromaticidade e ângulo de cor), trocas gasosas (fotossíntese, condutância estomática, transpiração e temperatura foliar), potencial hídrico foliar e teor de clorofila. Os principais resultados foram que o déficit hídrico de 25% da ETc, durante a indução floral de mangueiras ‘Palmer’ promoveu aumento no número de frutos por planta, favorecendo o aumento da produtividade da cultura; as lâminas de 70% da ETc apresentaram as melhores características fisiológicas; o potencial hídrico foliar aumentou com o aumento das lâminas de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: *Mangifera indica* L; lâminas de irrigação; ETc; Irrigação deficitária; variáveis fisiológicas.

CONTROLLED WATER DEFICIT DURING THE PERIOD OF FLORAL INDUCTION OF THE 'PALMER' HOSE IN THE SUBMEDIUM OF THE SÃO FRANCISCO VALLEY

ABSTRACT: Studies related to the amount of water to be applied during the water deficit for floral induction of the mango are still scarce, for this reason, the doubt about which blade should be applied to the soil is recurrent. Thus, the objective was to improve the management of irrigation with water deficit in the period of floral induction of the 'Palmer' mango tree in the Submédio São Francisco region. The experiment was carried out at Yoshida Farm, in Petrolina - PE. The experimental design was in randomized blocks, using four irrigation depths (25; 40; 55 and 70% of crop Evapotranspiration - ETc), with five replications. For two cultivation cycles (2019 and 2020). Variables analyzed: flowering, number of fruits, average weight, productivity and qualitative characteristics of the fruits (content of soluble solids, titratable acidity, firmness, pH, fruit length, ventral diameter, transversal diameter, skin color (luminosity, chromaticity and color angle), gas exchange (photosynthesis, stomatal conductance, transpiration and leaf temperature), leaf water potential and chlorophyll content. The main results were that the water deficit of 25% of ETc, during the floral induction of 'Palmer' mango trees promoted an increase in the number of fruits per plant, favoring an increase in crop productivity, the 70% ETc water depths showed the best physiological characteristics, the leaf water potential increased with the increase of irrigation depths.

KEYWORDS: *Mangifera indica* L; irrigation levels; ETc; déficit irrigation; physiological features.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<u>CAPÍTULO 1</u>	
Figura 1. Dados de precipitação pluvial diária (P), temperatura do ar média (T med) diária, e umidade relativa do ar média diária (UR), observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.	48
Figura 2. Valores médios da radiação solar global, observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.	49
Figura 3. Valores médios da evapotranspiração de referência (ET _o) e déficit de pressão de vapor, registrados durante o período experimental do 10 ciclo e 2 ^o ciclo durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.	49
Figura 4. Croqui da área experimental com manga cv. ‘Palmer’ em Petrolina-PE	52
Figura 5. Sistema de válvulas para controle das lâminas de irrigação instalados durante o período experimental para a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos da mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.	53
Figura 6. Instalação do painel de controle com caixa de proteção para programação das lâminas de irrigação durante o período experimental de indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos da mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.	54
Figura 7. Umidade volumétrica média do solo submetido a diferentes lâminas de irrigação no período experimental de indução floral (maio a	55

julho) da mangueira ‘Palmer’ no 1^o ciclo (A e B) e 2^o ciclo produtivo (C) no município de Petrolina-PE

Figura 8. Fotossíntese (A) e (B) em $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$, condutância estomática (C) e (D) em $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e transpiração (D) e (E) em $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, em função de diferentes lâminas de irrigação, em dois ciclos produtivos 56

Figura 9. Temperatura foliar ($^{\circ}\text{C}$) da mangueira cv. “Palmer”, cultivadas sob diferentes lâminas de irrigação durante dois ciclos de cultivo, no município de Petrolina – PE (* = $p < 0,05$) 58

Figura 10. Fotossíntese em $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, condutância estomática em $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e transpiração em $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ da mangueira cv. ‘Palmer’, cultivada sob diferentes lâminas de irrigação durante dois ciclos de cultivo, no município de Petrolina – PE (* = $p < 0,05$) 59

Figura 11. Temperatura foliar ($^{\circ}\text{C}$) da mangueira cv. ‘Palmer’, cultivada sob diferentes lâminas de irrigação durante dois ciclos de cultivo (2019 e 2020), no município de Petrolina – PE (* = $p < 0,05$) 61

Figura 12. Potencial hídrico foliar em função de diferentes lâminas de irrigação, em dois ciclos produtivos (1) e (2) 61

Figura 13. Teor de clorofila A e B em diferentes lâminas de irrigação, em dois ciclos produtivos (1) e (2), em Petrolina-PE. 63

CAPÍTULO 2

Figura 1. Dados de precipitação pluvial diária (P), temperatura do ar média (T med) diária, e umidade relativa do ar média diária (UR), observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina –PE. 76

Figura 2. Dados climáticos de radiação global registrados durante o período experimental do 1^o ciclo e 2^o ciclo, observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE. 77

Figura 3. Dados climáticos de evapotranspiração (ET_o) registrados durante o período experimental do 1^o ciclo e 2^o ciclo observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE. 77

Figura 4. Floração aos 73 dias (A), floração aos 80 dias (B), floração aos 88 dias (C), floração aos 114 dias (D), número de frutos (E) e peso médio dos frutos (F) em Kg de mangueiras cv. ‘Palmer’, cultivadas sob diferentes déficits hídrico e ciclos de cultivo, no município de Petrolina – PE. 81

Figura 5. Produtividade (t ha⁻¹) de mangueiras cv. ‘Palmer’, cultivadas sob diferentes déficits hídricos, no município de Petrolina - PE. 83

Figura 6. Sólidos solúveis, acidez titulável, pH e firmeza dos frutos da mangueira ‘Palmer’ em função de diferentes lâminas de irrigação. 84

Figura 7. Comprimento (A), diâmetro ventral (B) e diâmetro transversal (C) dos frutos da mangueira cv. ‘Palmer’ cultivadas sob diferentes lâminas de irrigação nos ciclos de cultivo de 2019 (A) e 2020 (B), no município de Petrolina-PE (* = p<0,05). 86

Figura 8. Luminosidade (L), cromaticidade (C) e ângulo hue (ho) dos frutos da mangueira cv. ‘Palmer’, cultivadas sob diferentes lâminas de irrigação durante dois ciclos de cultivo, no município de Petrolina-PE (* = p<0,05). 87

LISTA DE TABELAS

Pág.

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Características química e física do solo da área experimental. Fazenda Yoshida, em Petrolina-PE. 2018. 50

Tabela 2. Capacidade de campo e ponto de murcha permanente do solo da área experimental para as três profundidades estudadas. Petrolina, PE. 51

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Características química e física do solo da área experimental. Fazenda Yoshida, em Petrolina-PE. 2018. 78

Tabela 2. Produtividade total ($t\ ha^{-1}$) e ($kg\ planta^{-1}$) de mangueiras cv. ‘Palmer’, cultivadas em dois ciclos de cultivo, no município de Petrolina - PE. 83

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO GERAL	15
2. OBJETIVO GERAL	16
2.1 Objetivos Específicos	16
3. REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 A cultura da mangueira	17
3.2 Características botânicas e morfológicas	18
3.3 A manga Palmer	19
3.4 Importância econômica da Mangueira	20
3.5 Floração da mangueira	21
3.6 Processo de Indução floral no Vale do Submédio São Francisco	23
3.7 Manejo da Irrigação	24
3.8 Coeficiente de cultura (Kc)	26
3.9 Déficit hídrico controlado na cultura da mangueira	26
3.10 Fisiologia e trocas gasosas da mangueira	28
3.11 Qualidade e pós-colheita da manga	29
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
CAPÍTULO 1	39
RESUMO	40
ABSTRACT	40
INTRODUÇÃO	41
MATERIAL E MÉTODOS	43
RESULTADOS E DISCUSSÃO	50

CONCLUSÕES	60
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	60
CAPÍTULO 2	66
RESUMO	67
ABSTRACT	67
INTRODUÇÃO	68
MATERIAL E MÉTODOS	69
RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
CONCLUSÕES	84
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	84

1. INTRODUÇÃO GERAL

A produção de frutas tem bastante relevância econômica na balança comercial do Brasil, sendo o país considerado o 3º maior produtor de frutas frescas do mundo, ficando atrás em volume de produção apenas da China e Índia (IBGE, 2021).

A mangueira (*Mangifera indica* L.), pertencente à família Anacardiaceae tem sua origem no Sudeste Asiático. É considerada uma importante frutífera de regiões tropicais e subtropicais e uma das principais frutas produzidas no Brasil, o que o torna o sétimo maior produtor da fruta (CARVALHO et al., 2017; ANDRADE et al., 2023). Em 2021, o Brasil produziu cerca de 1.505.372 toneladas de frutos de manga em uma área plantada de 76.061 hectares, tendo a região do Vale do Submédio São Francisco a maior produtora de frutos. Tornando-se em um pólo de fruticultura, com cerca de 70% da produção nacional e 86% das exportações (IBGE, 2021).

A manga Palmer, vêm se destacando no mercado mundial com o seu sabor doce e os frutos carnosos e macios, tornando a fruta mais saborosa. O consumo da manga é de forma fresca ou industrializada, tanto na forma de polpa, suco, doce etc. (SEBRAE, 2020). O potencial produtivo da mangueira atrelado a irrigação, depende da frequência, do momento, do método e da forma de instalação do sistema de irrigação, do estágio do cultivo, das condições de solo e clima e das cultivares exploradas (SIMÕES et al., 2020; COELHO et al., 2015; ANDRADE et al., 2016).

Na região semiárida, dentre os diversos fatores ambientais que podem afetar o desenvolvimento das culturas agrícolas, a escassez de água é o fator limitante sob condições de chuvas naturais (OLIVEIRA et al., 2020).

Estudos feitos por diversos pesquisadores, observaram que a mangueira é considerada uma planta tolerante à seca, porém um manejo inadequado da irrigação afeta a fisiologia da planta, produção e qualidade dos frutos (PRAKASH et al., 2015).

O déficit hídrico faz com que a planta feche os estômatos atuando como agente regulador impedindo a perda excessiva de água pela transpiração. Esse fechamento dos estômatos é por causa da diminuição da turgescência das células-guardas, ativado através de sinais emitidos pelas raízes em resposta a um déficit hídrico no solo, que sintetizam o ácido abscísico (ABA) e o transportam via xilema até a parte aérea, fazendo com que a condutância estomática seja reduzida, limitando a assimilação do CO₂, que é considerado o principal fator redutor da fotossíntese, afetando o crescimento e a produtividade da

cultura (TAIZ & ZEIGER, 2017). Por outro lado, situações de excesso hídrico, também

ocorre o fechamento estomático em mangueiras, conforme observado por Sandip et al. (2015).

Com o crescimento populacional que ocorre no mundo, a procura crescente por alimentos tem cada vez mais se acentuado. Contudo, a redução crescente dos mananciais hídricos, torna a implantação de estratégias de irrigação fundamental para a sustentabilidade produtiva e ambiental (COELHO et al., 2020).

Nas regiões semiáridas, a escassez de água, a irregularidade de chuvas e uma elevada evapotranspiração, faz com que a adoção de estratégias de manejo de irrigação seja fundamental para produção e sucesso dos pomares agrícolas, pois a água é de suma importância para o sucesso da atividade. (BEZERRA et al., 2019; ZHANG et al., 2014).

Estratégias de déficits hídricos em algumas fases da cultura, permite que não ocorra a redução da produção e qualidade dos frutos da mangueira, viabilizando com essa prática a preservação do meio ambiente e a redução dos custos de produção (SANTOS et al., 2014; COTRIM et al., 2017; FARIA et al., 2016; COTRIM et al., 2011).

Pesquisadores de diferentes órgãos do Nordeste Brasileiro, vem estudando estratégias de manejo da irrigação associadas ao processo de indução floral da mangueira, com intuito de se obter maiores produtividades e qualidades dos frutos. Porém, informações técnicas ainda são escassas a respeito do assunto, permanecendo as dúvidas sobre qual a estratégia de redução das lâminas de irrigação são mais adequadas para o desenvolvimento da lavoura (COELHO et al., 2008; COTRIM et al., 2011; REIS et al., 2011; SANTOS et al., 2016; SIMÕES et al., 2018).

A técnica que utiliza o estresse hídrico para a indução floral da mangueira normalmente consiste na redução gradual da quantidade de água de irrigação, visando uma maturação mais rápida e uniforme dos ramos, com a planta fotossintetizando e acumulando reservas, porém, sem vegetar (ALBUQUERQUE et al., 1999).

No Vale do São Francisco, alguns produtores de manga aplicam lâminas de água na cultura apenas em função do tempo, sem uma técnica correta no manejo da irrigação, o que leva a um aumento do custo de produção, podendo inviabilizar em um curto espaço de tempo a área de plantio.

O período ideal para se aplicar o estresse hídrico é variável de região para região, de acordo com as condições edafoclimáticas. Dessa forma, torna-se necessário o estudo desse efeito para cada pólo produtor da cultura.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o déficit hídrico no período da indução floral da mangueira ‘Palmer’ na região do Submédio São Francisco.

2.1 Objetivos Específicos

- ❖ Avaliar o efeito do déficit hídrico do solo no período da indução floral sobre a produtividade e as qualidades pós colheita dos frutos da mangueira ‘Palmer’;
- ❖ Determinar as respostas fisiológicas da mangueira ‘Palmer’ sobre estresse hídrico no período da indução floral.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A cultura da mangueira

A mangueira (*Mangifera indica* L.), tem como centro de origem o sudeste Asiático, mais precisamente da Índia e das ilhas circunvizinhas. É de clima tropical e uma das culturas mais cultivadas no mundo, pertence à família Anacardiaceae e seus frutos encontra-se entre as frutas tropicais de maior expressão econômica no mercado brasileiro e internacional de acordo com Castro (2019). De acordo com a FAO (2019), o Brasil ocupa a sétima posição no ranking de maiores produtores de frutas do mundo (JAHURUL et al., 2015; MENZEL; LAGADEC, 2017). A manga encontra-se na primeira colocação entre as frutas mais exportadas do Brasil com mais de 179 milhões de quilos da fruta exportados em 2018 (ABRAFRUTAS, 2019).

A mangueira apresenta uma boa adaptação em temperaturas de -6°C até 40°C, havendo cultivares que suportam até 48°C. Contudo, os frutos que são produzidos para produção comercial, a temperatura ideal recomendada fica em torno de 24 e 30°C. Nas regiões de clima tropical e semiárido, faz-se o uso de reguladores vegetais e/ou um estresse hídrico para indução floral (RAMÍREZ; DAVENPORT, 2010; RODRIGUES et al., 2013; OLIVEIRA, 2020).

As variedades cultivadas no Brasil são de origem Indiana, produzindo frutos oblongos e arredondados, de boa aparência externa, com coloração da casca variando de

rosa a vermelho intenso e sementes monoembriônicas. Já as mangueiras de origem filipínica ou indochinesa, os frutos são compridos, coloração da casca é de amarela a verde e as sementes poliembrionicas, sendo principalmente usadas como porta-enxertos por apresentarem menor variação genética. (PINTO et al., 2009).

A mangueira é cultivada em escala comercial em mais de 87 países, situados em regiões tropicais e subtropicais. (FAO, 2019). Sendo que em quase todos os Estados do nordeste do Brasil, a mangueira é produzida, sobretudo em áreas irrigadas da região semiárida que possuem condições climáticas favoráveis para o cultivo da cultura, permitindo assim o alcance de altos rendimentos e alta qualidade dos frutos (ALMEIDA et al., 2015; COTRIM et al., 2017; BBC, 2018).

A implantação de tecnologias no cultivo da mangueira no Vale do Submédio São Francisco, possibilitou ao produtor rural uma programação de colheita de frutos o ano todo, dando ênfase maior para o período de maior rentabilidade nos diferentes mercados consumidores, (MOUCO; SILVA, 2015; SILVA et al., 2015a).

No Nordeste do Brasil, as principais variedades de manga plantadas são de origem americana (MOUCO; SILVA, 2015) apresentando frutos de boa aceitação no mercado externo. Por outro lado, na Região Sudeste, devido as mangueiras serem cultivadas em grande parte sem o uso da irrigação, a safra é concentrada em um só período do ano, com os frutos comercializados basicamente no mercado interno (SOUZA, 2015).

No Vale Submédio São Francisco com o propósito de diversificação e também devido a vulnerabilidade ao mercado e aos problemas fitossanitários que podem ser ocasionados pelo uso de apenas uma variedade, a introdução de novas variedades de manga ocorreram com a entrada da Palmer, Keitt e Kent, no lugar da tradicional Tommy Atkins, que chegou a representar mais de 80% da área colhida, elevando com isso a rentabilidade obtida com a cultura da manga pelos produtores de acordo com Souza (2022). A manga Palmer, em termos de área, supera a Tommy Atkins, possuindo 50% da área total, enquanto a Tommy contém apenas 30%, colocando a mesma como de maior importância econômica no ciclo atual da mangicultura da região do Vale (MOUCO, 2008; Lima et al., 2018; Mouco & Lima Neto, 2018).

3.2 Características botânicas

A manga (*Mangifera indica* L.) tem sido cultivada há mais de 4000 anos e apresenta uma posição bastante relevante por ser uma das frutas bastante difundidas e

comercializadas no mundo, com elevada aceitação pelos consumidores (ABBASI et al., 2015).

A mangueira é uma árvore frondosa de porte médio a grande, podendo atingir até 40 metros de altura a dependendo de cultivar, clima, solo e manejo, tem hábito de crescimento ereto ou esparramado, sempre verde e com copa densa, de forma arredondada e simétrica, apresentando todas as partes glabras, exceto as inflorescências (Ordóñez, 2011).

Possui copa arredondada e simétrica, variando de baixa e densa a ereta e aberta. O sistema radicular da mangueira apresenta raiz pivotante bem desenvolvida, que cresce no perfil do solo até encontrar o lençol freático, contribuindo para uma boa sustentação e possibilitando para que em períodos de seca, a planta consiga água no lençol freático para a sua sobrevivência. Da superfície do solo, formam-se raízes verticais que apresentam radicelas as quais são as responsáveis pela absorção na solução do solo de água e nutrientes (CUNHA et al., 2002). As folhas são simples, de pedúnculo curto, lanceoladas, coreáceas e coloração verde-escuro quando maduras (Cunha & Castro Neto, 2000; Silva, 2007).

É uma planta andrógina, apresentando flores masculinas (estaminadas) e hermafroditas em uma mesma inflorescência. A proporção entre as flores estaminadas e hermafroditas varia entre as cultivares e com fatores endógenos e ambientais, sendo desejável maior número de flores hermafroditas para que se obtenha maior produtividade (GEETHA et al., 2016; SANDIP et al., 2015). O número de pétalas varia de três a nove, apresentando uma coloração variada (branca, vermelha, cor-de-rosa ou mesmo amarela). As sépalas esverdeadas e amarelas variam de quatro a sete e possuem pedicelo curto. As anteras possuem quatro lóculos e a deiscência ocorre longitudinalmente para revelar o pólen. Apresenta ovário superior, séssil, livre e de coloração amarela (RAMÍREZ; DAVENPORT, 2016).

O fruto da mangueira é uma drupa com enorme variação no tamanho, massa, forma (reniforme, ovada, oblonga, arredondada, cordiforme) e na cor (diversas tonalidades de verde, amarelo e vermelho) (Ordóñez, 2011). Geralmente apresenta a coloração do fruto a mesma cor da raque. A casca é coriácea e macia; a polpa, apresentando a coloração amarela, possui teor de fibra e sabor variando de acordo com a variedade.

3.3 A manga Palmer

A variedade Palmer vem expandindo sua área cultivada em 50% em área plantada de acordo com Mouco & Lima Neto, 2018 , na maior região exportadora de manga do País, o submédio do Vale do São Francisco (IBGE (2021).

É bastante produtiva e possui maturação tardia, o período entre a floração e colheita é cerca de seis meses, sendo assim considerada uma variedade tardia quando comparada à ‘Tommy Atkins’ e à ‘Haden’, é suscetível à antracnose, contudo, apresenta menor suscetibilidade ao colapso interno (EMBRAPA, 2012). Esta cultivar tem atraído mais atenção do mercado de exportação no ocidente devido sua maior qualidade nutricional (SCHNELL et al., 2006).

A mangueira ‘Palmer’ apresenta copa aberta, originada de parentais desconhecidos na Flórida, em 1945. Na Austrália participa de 5% da área plantada, e no Brasil apresenta aumento significativo da área cultivada (GENÚ; PINTO, 2002).

Os frutos da cultivar ‘Palmer’ são grandes (15 cm de comprimento e pesando, até 900 g), possuem forma alongada, de coloração verdes-arroxeados quando imaturos tornando-se vermelho-escuro, quando maduros. A polpa é amarela, firme e com pouca fibra. Apresenta grande aceitação no mercado interno devido ao seu sabor e produção semitardia (fevereiro a início de março) (GENÚ; PINTO, 2002).

No Vale do Submédio São Francisco, as principais cultivares produzidas são a Palmer, Tommy Atkin, Kent, Keitt e Haden (MACHADO; NETO, 2017).

3.4 Importância econômica da Mangueira

A mangueira (*Mangifera indica* L.), vem se destacando a cada ano entre as principais frutíferas tropicais mais cultivadas no mundo e tem sido de grande importância econômica para a balança comercial Brasileira, O Brasil está entre os principais países produtores de manga, ocupando o sétimo lugar no ranking mundial (FAOSTAT, 2018), sendo o sexto maior exportador. Tornando-se de acordo com Cepea (2017), a fruteira plantada das mais rentáveis no país, ou seja, a diferença entre o preço de venda e o custo médio da manga (rentabilidade) superou a de todas as demais frutas analisadas.

Em 2020, o país produziu cerca de 1.569.011 toneladas do fruto em uma área plantada de 72.027 mil hectares, tendo o Nordeste como a maior região produtora, respondendo por cerca de 77% da produção do país. Nesse contexto destaca-se os estados de Pernambuco e Bahia como os maiores produtores da fruta com uma produção de 518,2 e 442,2 toneladas, respectivamente (IBGE, 2021).

As tecnologias empregadas, juntamente com as técnicas de indução floral e o uso de fitoreguladores empregadas na cultura, contribuem para o aumento da produção de frutos enviados para o mercado externo., possibilitando com isso o alcance de índices expressivos de produtividade e qualidade dos frutos o que permite ao produtor rural a elaboração de um planejamento de colheita para épocas que o mercado oferece melhores preços do produto (SILVA et al., 2015; GUERRA, 2020).

De acordo com Guerra (2020), a região do Vale do Submédio São Francisco emprega em torno de 60 mil pessoas no cultivo da manga com o uso das variedade de manga na região do Vale do São Francisco (MACHADO; NETO, 2017).

3.5 Indução floral

O florescimento da mangueira é um evento fisiológico de suma importância, pois apartir daí inicia-se a produção de frutos. O florescimento ocorre devido a idade da emissão do último fluxo vegetativo nas regiões tropicais. Por outro lado, em regiões subtropicais, a floração ocorre devido as baixas temperaturas (Ramirez & Davenport, 2010). O florescimento da mangueira requer de 4-6 semanas de dormência nas brotações e temperaturas frias noturnas para estimular a indução floral das gemas terminais (Tiwari *et al.*, 2018).

No processo da iniciação floral que envolve a divisão celular e alongamento de células em primórdios foliares que são os brotos vegetativos, os meristemas laterais que são os brotos generativos ou brotos mistos (primórdios foliares e meristemas laterais.), nos nós das gemas em repouso, e é seguido por divisões celulares no meristema apical para formar mais nós (Davenport, 2009).

A alternância de produção é uma das características de destaque da mangueira , pois a cultura apresenta altas produções em um ano e baixas produções no ano seguinte (Davenport, 2007). Como o florescimento na mangueira ocorre de forma desigual, conseqüentemente a maturação dos frutos vai ocorrer de forma irregular (Silva *et al.*, 2012),o que gera um aumento dos custos de produção (Oliveira *et al.*, 2017). O desenvolvimento de ramos terminais ocorrem em épocas diferentes devido muitas vezes apresentarem idades diferentes

Esta situação demonstra que a indução e a diferenciação floral da mangueira estão diretamente relacionadas à idade da gema apical, cuja resposta ocorre primeiramente nos ramos terminais mais maduros (Ramírez *et al.*, 2010b)

O grande diferencial da mangueira produzir em condições tropicais é a possibilidade de produzir frutos durante todo o ano, incluindo os períodos em que a oferta de frutos é escassa no mercado interno e externo (Coelho *et al.*, 2014). Contudo, isso só é possível, por meio da utilização de técnicas de indução da floração durante o período de entressafra (Mouco *et al.*, 2011).

A indução floral em mangueiras ocorre devido a fatores ambientais e fatores antropogênicos (Davenport, 2009; Ramirez & Davenport, 2010a).

3.6 Manejo da Irrigação

Geralmente, a grande maioria dos produtores agrícolas acreditam que altos rendimentos na lavoura são alcançados pela aplicação de mais água, sendo que ao adicionar água além dos níveis ideais, podem desperdiçá-las, comprometendo as características do solo e da cultura e até mesmo reduzindo a produtividade da lavoura (EL BAKI *et al.*, 2018). Com o aumento de áreas plantadas no mundo e a limitação dos recursos hídricos, a produção de frutas irrigadas vem se tornando um grande desafio, fazendo com que a adoção de técnicas de manejo de irrigação sejam mais eficientes para atenuar esse problema (MORILLO *et al.*, 2015; UNESCO, 2018).

A baixa disponibilidade hídrica na região semiárida é um fator limitante principalmente para a produtividade das culturas (AL-HARBI *et al.*, 2018). Sabendo dessa dependência, o manejo da irrigação é de fundamental importância para o sucesso no cultivo da mangueira no semiárido.

Para que um manejo de irrigação seja considerado eficiente e economicamente viável, os dados detalhados do consumo de água pelas plantas são de fundamental importância. Uma das técnicas utilizadas na metodologia recomendada pela FAO para a estimativa da evapotranspiração da cultura (ET_c), junto a determinação da evapotranspiração de referência (ET_o) é o uso de coeficientes de cultura (K_c) apropriados. O K_c pode variar de acordo com as características específicas de cada cultura, com o estágio de desenvolvimento do ciclo fenológico, com a época e densidade de plantio, com a duração da estação de crescimento, com as condições de umidade do solo e com o clima (ANAPALLI *et al.*, 2016; WANG *et al.*, 2018; MARTINS *et al.*, 2019).

A ET_o, pode ser obtida diretamente por meio de lisímetros. Contudo, em níveis de

campo, a implantação de alto custo e a crescente demanda por mão de obra qualificada muitas vezes dificultam sua utilização nos cultivos (FERNANDES et al., 2012). Uma

opção é estimar os valores com precisão por equações empíricas, usando variáveis como umidade relativa e temperatura do ar, radiação solar e velocidade do vento. A equação mais utilizada para estimar a ETo é a FAO 56 Penman-Monteith, recomendada pela FAO (Equação 1) (ALLEN et al., 1998).

$$ET^0 = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T_{m\u00e9dia} + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)} \quad (1)$$

Onde ETo: evapotranspiração de referência, mm d⁻¹; δ: curva de pressão de vapor, kPa °C⁻¹; Rn: saldo da radiação diário, MJ m⁻² d⁻¹; G: fluxo de calor no solo, MJ m⁻² d⁻¹; γ: constante psicrométrica, kPa °C⁻¹; u₂: velocidade do vento a 2 m, m s⁻¹; E_s: pressão de saturação do vapor de água atmosférico, kPa; E_a - pressão atual do vapor de água atmosférico, kPa; T_a - temperatura média do ar, °C.

As observações de umidade do solo para o manejo eficiente da irrigação é importante, pois exerce uma relação direta com a tensão que a água está retida no solo, apresentando uma variação de acordo com as propriedades do solo como textura, estrutura e porosidade (GOMES et al., 2017). O conteúdo de água no solo reflete na taxa de infiltração e na resistência mecânica à penetração de raízes (BERNARDO et al., 2006). A água disponível no solo e o teor de umidade compreende a capacidade de campo até o ponto de murcha permanente. Portanto, para estudos no manejo de irrigação, orienta-se ajustar o turno de rega quando a umidade do solo recuar da capacidade de campo até o ponto de umidade crítica, de modo que a tensão matricial não afete o desenvolvimento da cultura e seu desempenho produtivo (ALMEIDA et al. 2019). Normalmente, os cultivos apresentam diferentes demandas hídricas, variando de acordo as condições de solo e clima e os estádios fenológicos durante o ciclo produtivo (ALLEN et al., 2006; SILVA et al., 2015).

3.7 Coeficiente de cultura (Kc)

O conhecimento do coeficiente de cultivo Kc é fundamental para o manejo da irrigação, pois relaciona a evapotranspiração de referência (ETo) à evapotranspiração máxima da cultura (ETm) quando o suprimento de água supri plenamente às necessidades hídricas da mesma (ALLEN et al., 1998). Os dados de Kc podem variar com as

características da cultura, data de plantio, estágio de desenvolvimento, condições climáticas e, principalmente, durante a primeira fase de crescimento, com frequência de chuvas ou irrigações. Em grande parte das culturas, o K_c aumenta a partir de um pequeno valor no momento da emergência até um máximo durante o período em que é alcançado o seu pleno desenvolvimento e diminui à medida em que os frutos amadurecem.

No desenvolvimento da cultura, acontece mudanças na cobertura do solo, altura da cultura e na área foliar. Essas mudanças são apresentadas como estágios de desenvolvimento da mesma. A diferença na evapotranspiração é de fundamental importância, devido os boletins da FAO não apresentam valores de K_c para a cultura da mangueira. Doorenbos e Pruitt (1997) expuseram valores de coeficientes de cultura amplamente utilizados para várias culturas, quando não for possível a sua determinação experimental, mas enfatizaram a grande necessidade de calibração desses valores em outras condições climáticas.

3.8 Déficit hídrico controlado na cultura da mangueira

A aplicação de déficit hídrico controlado em fruteiras e demais culturas, consiste na redução das lâminas de irrigação aplicadas em estágios de desenvolvimento da planta sem comprometer o seu desenvolvimento, permitindo com isso, a sustentabilidade dos sistemas produtivos e dos recursos hídricos disponíveis para irrigação. (COTRIM, 2009).

Diversos Pesquisadores têm demonstrado que a suspensão da irrigação na cultura da mangueira durante a diferenciação do broto floral é interessante, entretanto, deve-se reiniciar a irrigação logo a seguir, na fase de emergência da panícula. Por outro lado, Santos et al. (2014) relatam que a redução em 50% na lâmina aplicada na fase de pegamento dos frutos reduz significativamente a produção, mesmo suprimindo a demanda hídrica da cultura nas fases de expansão até maturação do frutos, e ressalta que as fases de expansão e maturação do fruto são mais apropriadas para aplicação da RDI com 50% e 75% da ET_c sem dano prejudicial à produtividade da cultura da mangueira 'Tommy Atkins'.

Uma das características de destaque da mangueira é ser tolerante a seca, mesmo com essa tolerância, se o manejo de irrigação for realizado de forma incorreta, compromete as características fisiológicas da cultura, afetando a produção e qualidade dos frutos (PRAKASH et al., 2015). A frequência de irrigação, o momento, o método de irrigação, a forma de instalação do sistema, o estágio da cultivar e as condições de solo e

clima são de fundamental importância no desenvolvimento produtivo das culturas exploradas (SIMÕES

et al., 2020; COELHO et al., 2015; ANDRADE et al., 2016). Portanto, a utilização do déficit hídrico controlado, em estádios fenológicos menos sensíveis da planta, em que não afete o desenvolvimento das plantas, pode melhorar a produção e a qualidade dos frutos da mangueira, além de otimizar o uso de água.

O déficit hídrico na mangueira faz com que reduza a emissão de fluxos vegetativos, ocasionada pela interferência na síntese de giberelinas que é um hormônio considerado promotor de crescimento. O estresse hídrico promove a maturação de ramos (gemas), que está diretamente ligada à produção de etileno, hormônio vegetal responsável pela maturação dos órgãos da planta, o que induz maior floração (SANTOS, 2013).

A irrigação com déficit hídrico faz parte do manejo empregado pelos agricultores para indução floral da cultura da manga no Vale do Submédio São Francisco.

3.9 Fisiologia e trocas gasosas da mangueira

Nas regiões semiáridas dentre os diversos fatores abióticos que dificultam o desenvolvimento produtivo das culturas, a falta de água é o principal fator (OLIVEIRA et al., 2020). A ocorrência de baixa disponibilidade hídrica, faz com que a planta feche parcialmente os seus estômatos, impedindo com isso a redução do potencial de água na planta. Esse fechamento ocorre para que a planta mantenha a sua sobrevivência (SILVA et al., 2015). O déficit hídrico induz a produção de ácido abscísico (ABA) pelas raízes, concentrando-se na parte aérea da planta. O ABA liga-se a receptores nas células guardas em situações de estresse hídrico, promovendo fluxo de íons K^+ para o meio apoplástico, reduzindo seu potencial hídrico e favorecendo o fluxo de água para o apoplasto, tornando as células guarda menos túrgidas, o que implica reduzir a abertura estomática (KERBAUY, 2012; TAIZ; ZEIGER, 2017).

De acordo Taiz; Zeiger (2017), a planta para não morrer por déficit hídrico reduz a produção, usando esse mecanismo como defesa. O fechamento estomático ocorre também em situações de excesso hídrico, conforme observado por Sandip et al. (2015). A produção fotossintética é responsável por cerca de 90% da matéria seca produzida pelas plantas (MARSCHNER, 2011), tendo uma relação direta com a produção de frutos (VAN BUEREN; STRUIK, 2017). Como a manga possui cerca de 82% de água em sua composição (MARQUES et al., 2010), é de fundamental importância para a planta se manter em uma disponibilidade hídrica recomendada, atendendo a necessidade de cada

planta, para que a mesma mantenha níveis adequados de trocas gasosas e produção fotossintética, especialmente nas fases de crescimento e maturação de frutos.

3.10 Qualidade e pós-colheita da manga

Uma das principais exigências de qualidade requeridas pelo mercado consumidor de manga são tamanho e massa de frutos, firmeza da polpa, coloração da casca, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pH (SHI et al., 2015), usados como critérios para determinar diferentes padrões comerciais pelo mundo.

De acordo com Brecht et al. (2011), o teor de sólidos solúveis entre 7 e 9° Brix e acidez titulável entre 0,6 a 1,14% são uma das exigências do mercado externo para os frutos da manga. Os mesmos autores reafirmam que, por ser um fruto climatérico, a manga aumenta o teor de sólidos solúveis e reduz a acidez titulável cerca de 3% ao dia em temperatura ambiente, sendo esta uma forma de adequar a qualidade do fruto às demandas do mercado. A firmeza da polpa está diretamente ligada ao estado de turgor dos frutos, decorrente da disponibilidade hídrica para as plantas (SIMÕES et al., 2018; VEIGA et al., 2019). A fotossíntese também é um fator a ser levado em conta para este parâmetro, na medida em que se propicia um maior acúmulo de carboidratos de reserva, conferindo maior firmeza aos tecidos do fruto (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Para medir a cor da casca da manga é utilizada as coordenadas $L^*C^*h^\circ$, que representam a luminosidade (L^*), no espaço $L^*a^*b^*$, a cromaticidade (C^*) e o ângulo hue (h°). A luminosidade é a escala que varia do preto (0) ao branco (100). As coordenadas polares C^* , definidas como sendo a saturação, e h° , que é o ângulo tomado no espaço $L^*C^*h^\circ$. A saturação, C^* , é definida como a distância radial do centro do espaço até o ponto da cor. No centro do espaço $L^*C^*h^\circ$, estão os valores mínimos de saturação, e na medida em que se caminha para as extremidades aumenta-se este valor (FERREIRA; SPRICIGO, 2017).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASI, A. M.; GUO, X.; FU, X.; ZHOU, L.; CHEN, Y.; ZHU, Y.; YAN, H. LIU, R. H. Comparative assessment of phenolic content and in vitro antioxidant capacity in the pulp

and peel of mango cultivars. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 16, n. 6, p. 13507-13527, 2015.

ABRAFRUTAS. Exportações Brasileiras de frutas janeiro a dezembro de 2018.

Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2019/05/09/exportacoes-brasileiras-de-frutasjaneiro-a-dezembro-2018/>>. Acesso em 08 de junho de 2022.

ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MOUCO, M. A. C. REIS, V. Application methods of paclobutrazol on mango crops. **In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM**, 6., 1999, Pattaya. Abstracts Pattaya: Kasetsart University: ISHS, 1999. p. 225.

ALBUQUERQUE, J.A.S.; MEDINA, V.D; MOUCO, M.A.D; GENU, P.J.C; PINTO, A.C.Q. **A cultura da mangueira**. Embrapa (informações tecnológicas). Brasília. p. 259-276. 2002.

AL-HARBI, A.; M.AL-OMRAN, A.; ALHARBI, K. Grafting improves cucumber water stress tolerance in Saudi Arabia. **Saudi Journal of Biological Sciences**, [S.L], v. 25, p. 298304, fev. 2018.

ALLEN, R. G., PRUITT, W. O., WRIGHT, J. L., HOWELL, T. A., VENTURA, F., SNYDER, R., ELLIOTT, R. A recommendation on standardized surface resistance for hourly calculation of reference ETo by the FAO56 Penman-Monteith method. **Agricultural Water Management**, v. 81, n. 1-2, p. 1-22, 2006.

ALLEN, R.G., PEREIRO, L. S., RAES, D. AND SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements. **FAO Irrigation and Drainage Paper**, 56, 1998.

ALMEIDA, A. C. S.; PUSCH, M.; BONIFÁCIO, J. S.; OLIVEIRA, F. C.; GEISENHOLFF, L.; BISCARO, G. A. Efeito da tensão crítica de irrigação e cobertura do solo sobre o cultivo de rabanete. **Agrarian**, v. 12, n. 45, p. 308-317, 2019.

ALMEIDA, E.I.B. et al. Ecofisiologia de mangueiras “Tommy Atkins” submetidas a diferentes regimes hídricos e disponibilidade de luz. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 3, p. 251-260, 2015.

ANAPALLI, S.S. et al. Simulation of crop evapotranspiration and crop coefficients with data in weighing lysimeters. **Agricultural Water Management**, [S.L], v. 177, p. 274-283, nov. 2016.

ANDRADE, V. P. P. M.; DIAS, M. S. S.; DA SILVA, J. B. A. B.; DE SOUSA, J. C. S. C.; SIMÕES, W. L. L. Yield and quality of ‘Italia’ grapes submitted to irrigation and fertilization control at the San Francisco Valley, Brazil. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 2, p. 175-182, 2016.

ANDRADE, V. P., Simões, W. L., DIAS, N. D. S., da SILVA, J. S., & Barbosa, K. V. Gas exchange and post-harvest quality of Kent mango subjected to controlled water deficit in semi-arid region, 2023.

ARAÚJO, J.L.P. 2004. **Cultivo da mangueira: Mercado e comercialização da manga**. Embrapa Semiárido, Sistemas de Produção, 2 Versão Eletrônica: 09 Maio de 2004.

BBC News Mundo. 7 datos curiosos sobre los mangos que probablemente no sabías. Disponível em: <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-45459090>>. Acesso em: 10 de ago. 2019.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa: UFV, 2006.

BEZERRA, D. E. L.; LIMA FILHO, P.; JÚNIOR, E. B. P.; AZEVEDO, P. R. L.; SILVA, E. A. Reuso de água na irrigação de mudas de mamoeiro no Semiárido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 5-11, 2019.

BRECHT, J. K.; SARGENT, A. S.; KADER, A. A.; MITCHAM, E. J.; MAUL, F.; BRECHT, E. P.; MENOCA, O. **Manual de práticas para melhor manejo pós-colheita da manga**. National Mango Board, São Paulo-SP, Brasil, 2011.

CARVALHO, C. et al. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**. 1. ed. Santa Cruz do Sul, RS: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. 88 p.

CASTRO, G. D. M. D. **Uso de paclobutrazol e desponte de ramos na indução floral da mangueira Ubá**. 2019. 65 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019.

CEPEA. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**. (2017). Cepea, Esalq USP. Disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br>>. Acesso em: 10. Fev 2022.

COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P.; DONATO, S. L. R.; SANTANA JÚNIOR, E. B.; OLIVEIRA, P. M. Sistemas de irrigação localizada e manejo de água em bananeira. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 288, p. 62-73, 2015.

COELHO FILHO, M. A.; COELHO, E. F. Uso da regulação do déficit de irrigação e produtividade de mangueira Tommy Atkins em condições semi-áridas. **In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM**, 15, Teresina, 2005, Anais. Teresina, ABID, 2005.

COELHO, E.F.; COELHO FILHO, M.A.; OLIVEIRA, S.L. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. **Socioeconomia, Bahia Agríc.**, v.7, n.1, set. 2005.

COELHO, E.F.; BATISTA, L.S.; ALVES, A.A.C. Flowering and fruit set of mango in different doses of paclobutrazol (PBZ). **Enciclopédia Biosfera**, centro científico conhecer- Goiânia, v.10, n.19; p.1117. 2014.

COELHO, E.F.; COELHO FILHO, M.A.; SANTANA, J.A.V. Resposta da mangueira ‘Tommy Atkins’ a irrigação em condições semiáridas. **Revista Ceres**, v. 55, n. 1, p. 15-20, 2008.

COTRIM, C. E.; FILHO, M. A. C.; COELHO, E. F.; RAMOS, M. M.; CECON, P. R. Regulated déficit irrigation and tommy atkins mango orchard productivity under microsprinkling in brazilian semi arid. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 6, p. 1052-1063, 2011.

COELHO, E. F.; SANTOS, M. R.; CRUZ, R. O. R.; LIMA, L. W. F.; BARROS, D. L. Irrigação com déficit regulado em diferentes fases de cultivo de bananeira ‘BRS princesa’. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 2, p. 3931-3940, 2020

COTRIM, C.E. **Otimização da irrigação localizada em pomares de manga no semiárido baiano**. 2009. 164 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

COTRIM, C. E.; COELHO, E. F.; SILVA, J. A.; COELHO FILHO, M. A.; SANTOS, M. R. Irrigação com déficit controlado e produtividade de mangueira ‘Tommy Atkins’ sob gotejamento. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 8, p. 2229, 2017.

CUNHA, G. A. P. de; CASTRO NETO, M. T. de. Aspectos botânicos. **In:** MATOS A. P. de (org.). **Manga: Produção: aspectos técnicos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 2000. 63 p. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: Frutas do Brasil; 4).

CUNHA, G.A.P.; PINTO, A.C.Q.; FERREIRA, F.R. Origem, dispersão, taxonomia e botânica. **In:** GENÚ, P. J. C. & PINTO, A.C.Q. **A Cultura da Mangueira**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2002. p. 31-36.

DAVENPORT, T. L. Reproductive physiology of mango. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Campos dos Goytacazes, v.19, n.4, p. 363-376, 2007.

DAVENPORT, T.L. Reproductive physiology. **In:** LITZ, R.E. (Ed.), **The Mango: Botany Production and Uses**, 2nd edition. **CAB International**, Wallingford, UK, , 2009, p. 97–169.

DOORRENBOS, J.; KASSAN, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33, 1979). Versão em português – 2. Ed. Campina Grande, Dep. Eng. Agrícola, UFPB, 2000. 221 p.

DOORRENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Necessidades hídricas das culturas**. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 24, 1977). Versão em português. Campina Grande, Dep. Eng. Agrícola, UFPB, p. 204.1997.

EL BAKI, H. M. A.; FUJIMAKI, H.; TOKUMOTO, I.; SAITO, T. A new scheme to optimize irrigation depth using a numerical model of crop response to irrigation and quantitative weather forecasts. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 150, p. 387-393, 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

FAO. **Produção mundial de manga**. Disponível em: < faostat3.fao.org/faostatgateway/go/to/download/Q/QC/E > Acesso em: 03 de outubro de 2022.

FARIA, L. N.; SOARES, A. A.; DONATO, S. L. R.; SANTOS, M. R.; CASTRO, L. G. The effects of irrigation management on floral induction of 'Tommy Atkins' mango in Bahia semiarid. **Engenharia Agrícola**, v. 36, n. 3, p. 387-398, 2016.

FERNANDES, D. S., HEINEMANN, A. B., PAZ, R. L. F., & AMORIM, A. D. O. Calibração regional e local da equação de Hargreaves para estimativa da evapotranspiração de referência. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, p. 246-255. 2012.

FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. Colorimetria: princípios de aplicações na agricultura. In: FERREIRA, M. D. (org.). **Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa, p. 209-220. 2017.

FIGUEIRÊDO, V. B.; SIMÕES, W. L.; BATISTA, R. O.; DE ANDRADE, V. P. M.; DE CARMO MOUCO, M. A. Produção e pós-colheita da mangueira "Keitt" submetida a lâminas de irrigação no semiárido nordestino. **Water Resources and Irrigation Management**, v. 9, n. 1-3, p. 12-22, 2020.

FONSECA, N. et al.; Déficit hídrico na indução do florescimento e do aumentada produtividade da mangueira ‘Uba’ em cultivo orgânico na região da Chapada Diamantina, Bahia. **Comunicado Técnico 165**, Março de 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **FAO**. Produção e exportação: Citação de base de dados. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> />. Acesso em: 12 nov. 2021.

GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. (Edts.). **A cultura da mangueira**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2002. 454p.

GUERRA, A. G. **Tecnologia De Produção Na Cultura Da Manga**. Clube de Autores (managed), p. 124, 2020.

GEETHA, G. A.; SHIVASHANKARA, K. S.; REDDY, Y. T. N. Varietal variations in temperature response for hermaphrodite flower production and fruit set in mango (*Mangifera indica* L). **South African Journal of Botany**, [s.l.], v. 106, p. 196-203, 2016.

GOMES, F. H. F.; CUNHA, F. N.; LOPES FILHO, L. C.; VIDAL, V. M.; SOARES, F. A. L.; TEIXEIRA, M. B. Calibração de um sensor de umidade do solo de baixo custo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 4, p. 1509, 2017.

HUSEN, S. et al. Induction of Flowering and Yield of Mango Hybrids Using Paclobutrazol. **Journal of Agriculture and Food Technology**, vol. 2, n.9, 153-158, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipalculturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acesso em: 23 jul. 2022.

JAHURUL, M. et al. Mango (*Mangifera indica* L.) by-products and their valuable components: A review. **Food Chemistry**, [S.L.], v. 183, p. 173-180, set. 2015.

LIMA, J. R. F. D., ALMEIDA, G. V. B., PEREIRA, A., & ARAÚJO JÚNIOR, J. N. Análise do mercado de manga produzida no Vale do São Francisco: cenário atual e perspectivas para o curto prazo. **In.** Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural do Regional Nordeste - Novas dinâmicas de desenvolvimento do Semiárido: Anais. Juazeiro: UNIVASF/SOBER-NE. 2018.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: Guanagbara Koogan, 2012.

MACHADO, W. R. B.; DE CARVALHO, R. M.; NETO, A. F. Avaliação das Perdas de Manga no Mercado Varejista do Vale do São Francisco. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, p. 75-90, 2017.

MARQUES, A.; CHICAYBAM, G.; ARAUJO, M. T.; MANHÃES, L. R. T.; SABAA-SRUR, A. U. Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1206- 1210, 2010.

MARSCHNER, H. **Marschner's mineral nutrition of higher plants**. Academic press, Cambridge, 2011.

MARTINS, I. P.; DE FARIA, R. T.; PALARETTI, L. F.; DOS SANTOS, M. G.; FISCHER FILHO, J. A. Evapotranspiração e coeficiente de cultivo de manjeriço determinados por lisímetros de pesagem. **Horticultura Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 373-378, 2019.

MENZEL, CRISTOPHER M.; LAGADEC, M. D. Le. Can the productivity of mango orchards be increased by using high-density plantings. **Scientia Horticulturae**, [S.L], v. 219, p. 222-263, 2017.

MORILLO, J. G.; DÍAZ, J. A. R.; CAMACHO, E.; MONTESINOS, P. Linking water footprint accounting with irrigation management in high value crops. **Journal of Cleaner Production**, v. 87, p. 594-602, 2015.

MOUCO, M.A.C. **Indução floral da mangueira**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, p. 9, 2004.

MOUCO, A. C., & LIMA NETO, F. P. (2018). **A mangueira no Vale do São Francisco**. Recuperado em 22 de março de 2021, de <https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2018/06/MANGA.pdf>

MOUCO, M.A.C.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Controle do crescimento vegetativo e floração de mangueira cv. Kent com reguladores de crescimento vegetal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.33, n.04, p.1043- 1047, 2011.

MOUCO, M. A. C.; SILVA, D. J. Mangicultura: produção de qualidade ganha mercados no Brasil e no exterior. **Cadernos do Semiárido: Riquezas e Oportunidades**, n. 4, p. 20- 23, 2015.

MOUCO, M.A.C. **Manejo da floração de mangueiras no semi-árido do nordeste brasileiro com inibidores da síntese de giberelinas**. 2008. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

NUÑEZ-ELISEA, R.; DAVENPORT, T.L.; CALDEIRA, M.L. Control of bud morphogenesis in mango (*Mangifera indica* L.) by girdling defoliation and temperature modification. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.71, p.25-40, 1996.

OLIVEIRA, G.P. **Indução floral da mangueira ‘UBÁ’ na Zona da Mata de Minas Gerais**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2015.

OLIVEIRA, G. P. Uso do paclobutrazol na produção de manga. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e939975183, 2020.

ORDÓÑEZ, R.E.M. **Uso de ethephon em baixas concentrações na indução floral de mangueira (*Mangifera indica* L.) CV. Tommy Atkins**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro – Ba, 2011.

PINTO, C.A.Q.; SILVA, D.J.; PINTO, P.A.C. Mangueira. **In.** CRISOSTOMO, L.A.; NAUMOV, A. (Org) Adubando para alta produtividade e qualidade: Fruteiras tropicais do Brasil. Fortaleza: Embrapa Agroindustrial Tropical, p. 125-145, 2009.

PRAKASH, K.; VIJAYAKUMAR, R. M.; BALAMOCHAN, T. N.; SUNDHAR SINGH, S. D. Effect of drip irrigation regimes and fertigation levels on yield and quality of mango cultivar 'alphonso' under ultra high density planting. **Acta horticulturae**, v. 1066, p. 147-150, 2015.

RADEMACHER, W. Chemical regulation of shoot growth in fruit trees. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.653, p.29-32, 2004.

RAMÍREZ, F., DAVENPORT, T. L., FISCHER, G., & PINZÓN, J. C. A. The stem age required for floral induction of synchronized mango trees in the tropics. **HortScience**, vol. 45, n.10, 1453–1458, 2010a.

RAMÍREZ, F.; DAVENPORT, T. L.; FISCHER, G.; PINZÓN, J. C. A. The Stem Age Required for Floral Induction of Synchronized Mango Trees in the Tropics. **Hortscience**, v. 45, n.10, p.1453–1458, 2010b.

RAMÍREZ, F.; DAVENPORT, T. L. Mango (*Mangifera indica* L.) pollination: A review. **Scientia Horticulturae**, [S.L], v. 203, p. 158-168, 2016b.

RAMÍREZ, F.; DAVENPORT, T.L. Mango (*Mangifera indica* L.) flowering physiology. **Scientiae Horticulturae**, v. 126, p. 65-72. 2010.

REIS, J.B.R.S.; JESUS, A.M.; DIAS, M.S.C.; CASTRICINI, A.; DIAS, J.R. Efeito de lâminas de irrigação e doses de pbz na pós-colheita da mangueira cv. Haden no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 5, n. 3, p. 214-224, 2011.

RODRIGUES, J. C.; SOUZA, P. J. O. P.; LIMA, R. T. D. Estimativa de temperaturas basais e exigência térmica em mangueiras no nordeste do estado do Pará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 1, p. 143-150, 2013.

SANDIP, M.; MAKWANA, A. N.; BARAD, A. V.; NAWAD, B. D. Physiology of flowering - the case of mango. **International Journal of Applied Research**, v. 1, n. 11, p. 1008-1012, 2015.

SANTOS, M. R. D.; MARTINEZ, M. A.; DONATO, S. L.; COELHO, E. F. 'Tommy Atkins' mango yield and photosynthesis under water deficit in semiarid region of Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 9, p. 899-907, 2014.

SANTOS, M. R.; MARTINEZ, M. A.; DONATO, S. L. R. Trocas gasosas da mangueira 'Tommy Atkins' sob diferentes regimes de irrigação. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, p. 1141-1153, 2013.

SANTOS, M. R.; MARTINEZ, M. A.; DONATO, S. L.; COELHO, E. F. Fruit yield and root system distribution of 'Tommy Atkins' mango under different irrigation regimes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 362-369, 2014a.

SANTOS, M. R.; DONATO, S. L. R.; COELHO, E. F.; COTRIM JUNIOR, P. R. F.; CASTRO, I. N. Irrigation deficit strategies on physiological and productive parameters of 'Tommy Atkins' mango. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 1, p. 173-182, 2016.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado da manga**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-manga>>. Acesso em: 10 maio 2021.

SHI, S.; XIAOWEI, M.; XU, W.; ZHOU, Y.; WU, H.; WANG, S. Evaluation of 28 mango genotypes for physicochemical characters, antioxidant capacity, and mineral content. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, v. 88, n. 1, p. 264-273, 2015.

SILVA, F. G. D.; DUTRA, W. F.; DUTRA, A. F.; OLIVEIRA, I. M. D.; FILGUEIRAS, L.; MELO, A. S. D. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 10, p. 946-952, 2015.

SILVA, J. S.; CAMPECHE, L. F. S. M.; BARBOSA, D. F.; LIRA, R. M.; BARNABÉ, J. M. C.; SOUZA, D. H. S. Estimativa da evapotranspiração da cultura da mangueira no Vale do São Francisco. **Revista GEAMA**, v. 2, n. 1, p. 56-68a, 2015.

SILVA, V.P.R.; CAMPOS, J.H.B.C.; AZEVEDO, P.V. Water-use efficiency, and evapotranspiration of mango orchard grown in the northeastern region of Brazil. **Scientia Horticulturae**, [S.L], v. 120, p. 467-472, Mai. 2009.

SILVA, J. I. O. E. **Uso de reguladores de crescimento na indução floral de mangueiras da variedade tommy Atkins**. 2007. 57 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI.

SILVA, F. G.; DUTRA, W. F.; DUTRA, A. F.; DE OLIVEIRA, I. M.; FILGUEIRAS, L. M.; DE MELO, A. S. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 10, p. 946-952, 2015.

SIMÃO, A. H.; MANTOVANI, E. C.; SIMÃO, F. R. Irrigação e Fertirrigação na cultura da mangueira. **In: ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G. H. A. A.; ZAMBOLIM, L. (Org.). Manga: Produção integrada, industrialização e comercialização**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, v. único, p. 233-302. 2004.

SIMÕES, W. L.; ANDRADE, V. P.; MOUCO, M. A.; SILVA, J. S.; SILVA, W. O. Production and post harvest of ‘Kent’ mango under different irrigation systems. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 28, p. 397-404, 2020.

SIMÕES, W. L.; FERREIRA, P. P. B.; DO CARMO MOUCO, M. A.; LIMA, M. A. C.; GUIMARÃES, M. J. M.; SILVA, J. A. B. Produção e respostas fisiológicas da mangueira cv. Keitt sob diferentes sistemas de irrigação no Submédio do São Francisco. **Irriga**, v. 23, n. 1, p. 34-43, 2018.

SOUZA, M.A. **Caracterização fisiológica e produção da mangueira em função da aplicação de paclobutrazol via sistema de irrigação**. Dissertação apresentada ao

Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA, 2015. 63p, 2015.

SOUZA, M. A., SIMÕES, W. L., MESQUITA, A. C., MOUCO, M. A. C., CAVALCANTE, B. L. S., & GUIMARÃES, M. J. M.. Manejo da quimigação para indução floral da mangueira ‘Palmer’ no submédio do Vale do São Francisco. **Irriga**, v. 23, n. 3, p. 442-453, 2018.

SOUZA, A. C. F. D., & Lima, J. R. F. D. Comportamento dos preços de manga Palmer ao produtor do Vale do Submédio São Francisco. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, 2022.

SWAMY, J.S. Flowering Manipulation in Mango: a Science Comes of Age. **Journal of Today's Biological Sciences: Research & Review**, vol.1, p. 122-137, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TIWARI, D. K.; PATEL, V.B.; PANDEY, A.K. Floral induction in mango: Physiological, biochemical and molecular basis. **International Journal of Chemical Studies**, India, v. 6, n.1, p. 252-259, 2018.

UNESCO, WWAP (Programa Mundial de Avaliação da Água das Nações Unidas) / ONU- Water. **O Relatório Mundial de Desenvolvimento de Água das Nações Unidas 2018: Soluções baseadas na natureza para a água**. 2018. Disponível em: <<http://portalods.com.br/wp-content/uploads/2018/03/261594por.pdf>>. Acesso em: 20/06/2022.

UPRETI, K. K.; REDDY, Y.T.N.; PRASAD, S.R. S; BINDU, G.V.; JAYARAM, H.L.; RAJAN, S. Hormonal changes in response to paclobutrazol induced early flowering in mango cv. “Totapuri”. **Scientia Horticulturae**, v. 150, p.414–418, 2013.

VAN BUEREN, E. T. L.; STRUIK, P. C. Diverse concepts of breeding for nitrogen use efficiency. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 37, n. 5, p. 1-24, 2017.

VEIGA, J. C.; BARBARÁ, M. A.; DA SILVA, B. M. P.; VALENTINI, S. R. T.; CRISTOFANI-YALY, M.; BRON, I. U. Refrigeração e cera na conservação pós-colheita da tangerina IAC 2019Maria. **Citrus Research & Technology**, v. 40, p. 1-9, 2019.

WANG, J. et al. Evapotranspiration, crop coefficient and yield for drip-irrigated winter wheat with straw mulching in North China Plain. **Field Crops Research**, [S.L], v. 217, p. 218-228, mar. 2018.

ZHANG, S.; SADRAS, V.; CHEN, X.; ZHANG, F. Water use efficiency of dryland maize in the Loess Plateau of China in response to crop management. **Field Crops Research**, v. 163, p. 55-63, 2014.

CAPITULO 1

TROCAS GASOSAS DA MANGUEIRA CV. PALMER SOB DÉFICIT HÍDRICO DURANTE ESTRESSE HÍDRICO DURANTE O PERÍODO DE INDUÇÃO FLORAL NO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO

Cruz das Almas/BA

2022

TROCAS GASOSAS DA MANGUEIRA CV. PALMER DURANTE ESTRESSE HÍDRICO PARA INDUÇÃO FLORAL NO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO

RESUMO: Estudos relacionados à quantidade de água a ser aplicada durante o déficit hídrico para indução floral da mangueira ainda são escassos, por este motivo, é recorrente a dúvida sobre qual lâmina deve ser aplicada ao solo. Assim, foi avaliar parâmetros fisiológicos, produtivos e qualitativos da mangueira ‘Palmer’, quando submetida ao déficit hídrico controlado durante o período de indução floral. O experimento foi conduzido na Fazenda Yoshida, em Petrolina – PE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, utilizando quatro lâminas de irrigação (25; 40; 55 e 70% da Evapotranspiração da cultura - ETc), com cinco repetições. Por dois ciclos de cultivo (2019 e 2020), foram analisadas as trocas gasosas (fotossíntese, condutância estomática, transpiração e temperatura foliar), além do potencial hídrico foliar e teor de clorofila. As lâminas de 70% da ETc apresentaram as melhores características fisiológicas, decrescendo linearmente a medida em que se reduziu as lâminas de irrigação. O potencial hídrico foliar aumentou com o aumento das lâminas de irrigação, sendo que as maiores médias encontradas foram de -0,13 e de -0,16 MPa em uma lâmina de 70% da ETc para o 1^o e 2^o ciclos, respectivamente. As maiores médias quanto ao teor de clorofila no 1^o ciclo foram encontradas com 42,71% e 44,64% da ETc, respectivamente. Já no 2^o ciclo, as maiores médias de clorofila a e b foram encontradas com 70% da ETc.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L, trocas gasosas, déficit hídrico.

PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF HOSE CV. PALMER UNDER WATER STRESS FOR FLORAL INDUCTION IN THE SUBMIDIUM OF SÃO FRANCISCO

ABSTRACT: Studies related to the amount of water to be applied during the water deficit for floral induction of the mango are still scarce, for this reason, the doubt about which blade should be applied to the soil is recurrent. Thus, the objective was to evaluate the effectiveness of different levels of water deficit in the floral induction of 'Palmer' mango trees in the Vale do Submédio São Francisco region. The experiment was carried out at Yoshida Farm, in Petrolina - PE. The experimental design was in randomized blocks, using four irrigation depths (25; 40; 55 and 70% of crop Evapotranspiration -

ETc), with five

replications. For two cultivation cycles (2019 and 2020), gas exchange (photosynthesis, stomatal conductance, transpiration and leaf temperature) were analyzed, in addition to leaf water potential and chlorophyll content. The 70% blades. of ETc presented the best physiological characteristics. The leaf water potential increased with the increase of irrigation depths, and the highest averages found were -0.13 and -0.16 MPa in a depth of 70% of ETc for the 10 and 20 cycles, respectively. The highest averages for chlorophyll content in the 10th cycle were found with 42.71% and 44.64% of ETc, respectively. In the 20th cycle, the highest averages of chlorophyll a and b were found with 70% of ETc.

Keywords: *Mangifera indica* L, water deficit, productivity.

INTRODUÇÃO

A produção de frutas vem crescendo a cada ano no Brasil, permitindo ao país ser considerado o 3º maior produtor de frutas frescas do mundo. (CARVALHO et al., 2017).

A mangueira é da família Anacardiaceae pertencendo ao gênero *Mangiferae* e espécie *Mangifera indica* L. apresentando grande destaque por ser uma das frutas mais exportadas pelo Brasil. Em 2019, houve recorde nos embarques, tanto em volume, com cerca de 1.421.057 toneladas de frutas, significando alta de 30% em relação ao volume do ano anterior, quanto em receita, movimentando US\$ 248.127.079 (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2022).

O cultivo da mangueira em áreas semiáridas é de grande importância econômica, sendo o polo Juazeiro-BA e Petrolina-PE, um dos maiores produtores e exportadores da fruta (Souza et al., 2018). No Vale do São Francisco, somente em 2019, houve crescimento de 25% na área cultivada, segundo balanço do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), vinculada à Universidade de São Paulo (USP) (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2020).

A manga ‘Palmer’ caracteriza-se por apresentar grande potencial em função das características de seus frutos, que são grandes (15 cm de comprimento, até 900 g), de cor laranja amarelada com laivos vermelho-brilhante. A polpa é bem amarelada, tem pouca fibra, é firme, com aroma suave e 19º de Brix. A maturação é tardia e a aceitação crescente no mercado consumidor (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Na região semiárida, os fatores climáticos como altos índices de insolação durante grande parte do ano, atrelado a diferentes técnicas de manejo de irrigação e

floração,

possibilita ao produtor rural ciclos sucessivos de produção, permitindo que a colheita seja feita em qualquer época do ano. (LEITE; ALVES, 2010).

Por outro lado, diversos pesquisadores devido a crise hídrica, a crescente demanda por alimentos e a sustentabilidade do planeta, vem estudando estratégias de manejo da irrigação associadas ao processo de indução do florescimento da mangueira com intuito de se obter maiores produtividades e qualidades dos frutos com aplicação de menores lâminas de água. Contudo, informações técnicas ainda são escassas a respeito do assunto, muitas vezes chegando a causar diversos problemas como ausência de diferenciação da gema vegetativa em inflorescência e distúrbios fisiológicos, o que faz permanecer a dúvida sobre qual a estratégia de redução das lâminas de irrigação são mais adequadas para o desenvolvimento da lavoura (COELHO et al., 2008; COTRIM et al., 2011; REIS et al., 2011; SANTOS et al., 2016; BASSOI, 2012; SIMÕES et al., 2018).

De acordo com Ramírez e Davenport (2010), o estresse hídrico mantém a árvore em repouso e evita a emissão de fluxos vegetativos, reduzindo os níveis de giberelinas e, conseqüentemente, levando à maturação dos ramos. Estudos realizados mostram que além de economizar água, o déficit hídrico pode manter ou até mesmo aumentar o rendimento das culturas, assim como, melhorar a qualidade dos frutos (LIU et al., 2016).

Por outro lado, em condições de déficit hídrico, ocorrem alterações no metabolismo fisiológico das plantas, que levam a reduções na fotossíntese, transpiração foliar e condutância estomática (RIBEIRO et al. 2013). Portanto, deve-se ter o cuidado ao reduzir a quantidade de água aplicada na irrigação de modo que esses processos fisiológicos não tenham reduções significativas, evitando assim que a produtividade da cultura sofra perdas consideráveis.

Estudos realizados por Teixeira et al. (2012), trabalhando com manejo de água da mangueira ‘Palmer’ com uso de regulação de déficit de irrigação nas condições do norte de Minas Gerais, com 15,30 e 45% de redução de lâmina bruta, constataram que a menor produtividade ocorreu com 45% de redução de lâmina bruta.

Sabendo das características dessa cultivar de manga, se faz necessário que haja o aumento na produção da cultura, evitando desperdícios com insumos agrícolas e melhorando o manejo de irrigação, haja vista que ocorre uma crescente demanda por alimentos devido ao aumento populacional, exigindo que a produção agrícola seja mais eficiente. Entretanto, para que haja maior eficiência na agricultura irrigada, são necessárias informações precisas acerca da evapotranspiração e do coeficiente da cultura (K_c), de tal forma que a irrigação seja realizada antes que a disponibilidade de água

no solo seja

reduzida a níveis que impactem os processos fisiológicos das plantas, garantindo assim a manutenção da produção vegetal das plantas cultivadas.

Embora a mangueira seja considerada uma planta tolerante à seca, estudos demonstram que o manejo inadequado da irrigação afeta eventos fisiológicos, o crescimento das plantas e, por conseguinte, a produção e a qualidade dos frutos (PRAKASH et al., 2015). As respostas produtiva e qualitativa das plantas à irrigação dependem principalmente da frequência, do momento, do método e da forma de instalação do sistema de irrigação, do estágio do cultivo, das condições edafoclimáticas e das cultivares exploradas (SIMÕES et al., 2020; COELHO et al., 2015; ANDRADE et al., 2016).

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho, avaliar as características fisiológicas da mangueira ‘Palmer’ submetidas a diferentes lâminas de irrigação para a indução floral no Vale do Submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar comercial da Fazenda Yoshida, em Petrolina/PE, a 9°21’26’’S de latitude, 40°33’41’’ O, longitude e 376 m de altitude localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Petrolina-PE. O clima é do tipo BSwH, de acordo com a classificação de Köopen (ALVARES et al., 2013).

As características climáticas locais são determinadas pela precipitação média anual de 500 mm ano⁻¹, concentradas entre os meses de novembro a abril, a temperatura média do ar de 26,5 °C e umidade relativa do ar de aproximadamente 66%. Na Figura 1, 2 e 3 encontram-se os dados climáticos registrados durante o período experimental do 1^o e 2^o ciclos coletados de uma estação meteorológica próxima à área experimental.

Os valores diários de precipitação e as médias de temperatura e de umidade relativa do ar registrados na área durante o 1^o e 2^o ciclos constam na Figura 1.

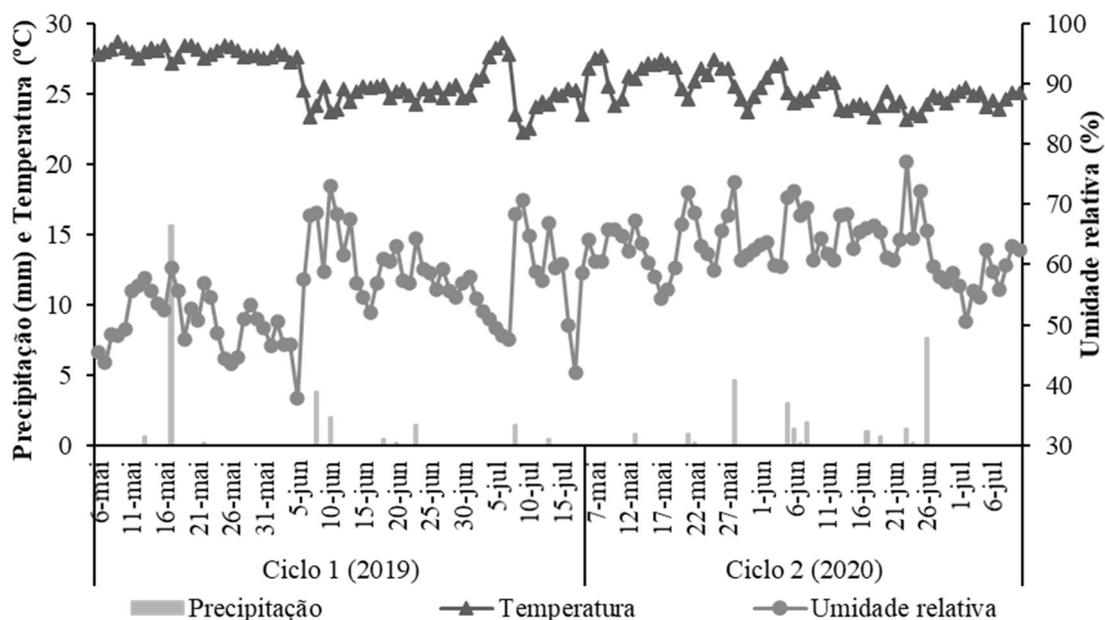


Figura 1. Dados de precipitação pluvial diária (P), temperatura do ar média diária, e umidade relativa do ar média diária (UR), observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.

A média de temperatura do ar foi de 26,59 e 25,28 °C para o 1^o e 2^o ciclos, respectivamente. Enquanto a média de umidade relativa do ar foi de 55,18 e 63,07 %. Já a precipitação pluviométrica apresentada foi de 26 e 23 mm para o 1^o e 2^o ciclos, respectivamente.

Na Figura 2, são apresentados os valores médios da radiação solar global registrados na área durante os dois ciclos de produção avaliados.

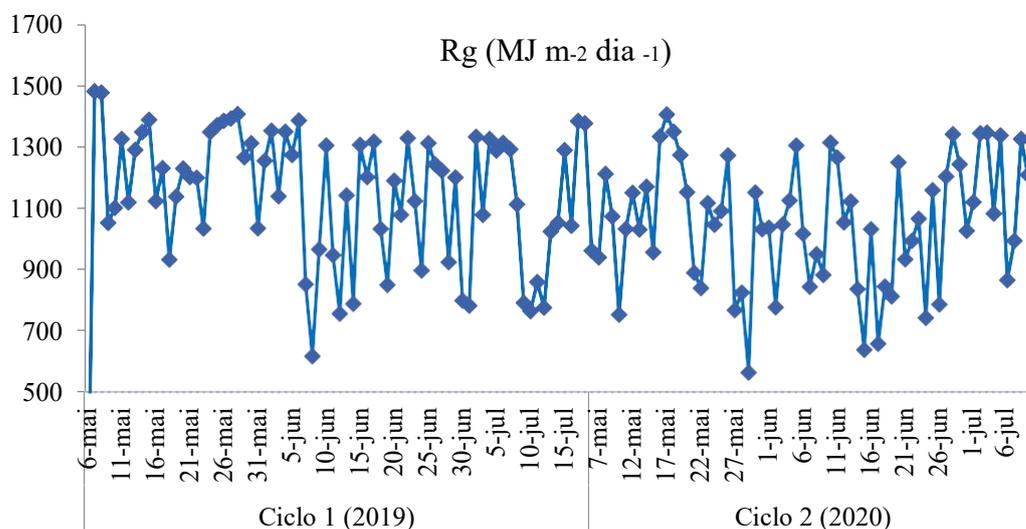


Figura 2. Valores médios da radiação solar global, observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina - PE.

A média da radiação solar global registrada na área foi de 1151 e 1050 MJ m⁻² dia⁻¹ para o 1^o e 2^o ciclos respectivamente. Na Figura 3, são apresentados os valores médios do déficit de pressão de vapor e da evapotranspiração de referência durante os ciclos avaliados.

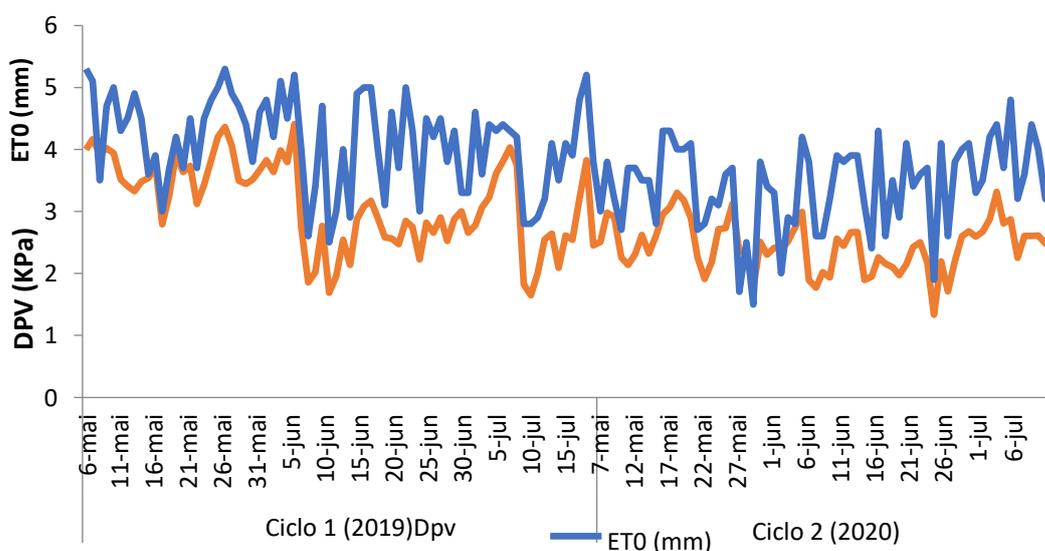


Figura 3. Valores médios da evapotranspiração de referência (ETo) e déficit de pressão de vapor, registrados durante o período experimental do 1^o ciclo e 2^o ciclo durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.

Os valores médios do déficit de pressão de vapor foram de 3,13 e 2,45 kPa. Enquanto a média da evapotranspiração de referência ETo foi 4,14 e de 3,41 mm para o 1^o e 2^o ciclos respectivamente. O solo da área experimental é classificado segundo Embrapa (2006), como Argissolo amarelo e suas características físico-químicas são descritas na Tabela 1.

Os atributos de capacidade de campo e ponto de murcha permanente do solo da área experimental foram determinados segundo Embrapa (1997) e constam na Tabela 2. Foram avaliadas mangueiras (*Mangifera indica* L.) da cv. Palmer, com aproximadamente 15 anos de idade.

Tabela 1. Características química e física do solo da área experimental. Fazenda Yoshida, em Petrolina-PE. 2018.

Camada (m)	CE _{es} mS cm ⁻¹	pH	P mg dm ⁻³	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC	V
		-		----- cmol _c dm ⁻³ -----							%
0-0,2	1,02	6,2	72,4	0,19	0,19	2,5	1,1	0,0	0,5	4,5	89,2
0,2-0,4	0,40	6,4	59,6	0,25	0,03	2,5	1,2	0,0	0,5	4,5	89,2
	Ds		Dp	Pt		Areia		Silte		Argila	
	---- kg dm ⁻³ ----		----- % -----			----- g kg ⁻¹ -----					
0-0,2	1,38		2,58	46,4		846,0		151,3			2,7
0,2-0,4	1,38		2,55	46,0		812,1		81,3			106,6

CE_{es}: condutividade elétrica de extrato saturado; P: fósforo extraído por Mehlich-1; K⁺: potássio trocável; Na⁺: sódio trocável; Ca²⁺: cálcio trocável; Mg²⁺: magnésio trocável; Al³⁺: acidez trocável (extração de cátions em KCl); H+Al: acidez potencial; CTC: capacidade de troca catiônica; V: saturação por bases; Ds: densidade aparente do solo; Dp: densidade de partículas; Pt: porosidade total.

Os estudos foram realizados durante o período de indução floral da cultura durante dois ciclos de cultivo (2019 e 2020). No 1^o ciclo, os tratamentos foram aplicados no período de 06 de maio a 15 de julho de 2019 e no 2^o ciclo, foram aplicados novamente entre 07 de maio a 06 de julho de 2020. Perfazendo 70 e 61 dias de déficits, respectivamente A definição do momento de finalizar a aplicação das lâminas deficitárias e voltar à irrigação plena, foi considerado o índice de floração da área (no mínimo 50% dos ramos com inflorescência) (MOUCO et al., 2011).

Tabela 2. Capacidade de campo e ponto de murcha permanente do solo da área experimental para as três profundidades estudadas. Petrolina, PE.

Camadas	Cc (cm ³ cm ³)	Pmp (cm ³ cm ³)
0 - 20	8,1	1,3
20 - 40	9,7	2,3
40 - 60	8,9	1,8

Foram instalados três tensiômetros de punção (0- 0,20; 0,20 a 0,40 e 0,40-0,60 m de profundidade) em vinte parcelas experimentais, constituíram 60 tensiômetros por profundidade, para monitoramento da umidade do solo. Esta variável foram computados a partir de informações tensiométricas, aferidas diariamente com uso de tensímetro digital. Os dados obtidos (tensão matricial do solo – Ψ_m , leitura do tensímetro, em mbar, subtraída da

coluna de água contida no corpo do tensiômetro, cm de coluna de água) foram convertidos em kPa e aplicados na curva de retenção de água no solo.

A curva de retenção de água do solo da area experimental ajustada aos pares de dados teor de agua no solo e tensão esta representada na Figura 4.

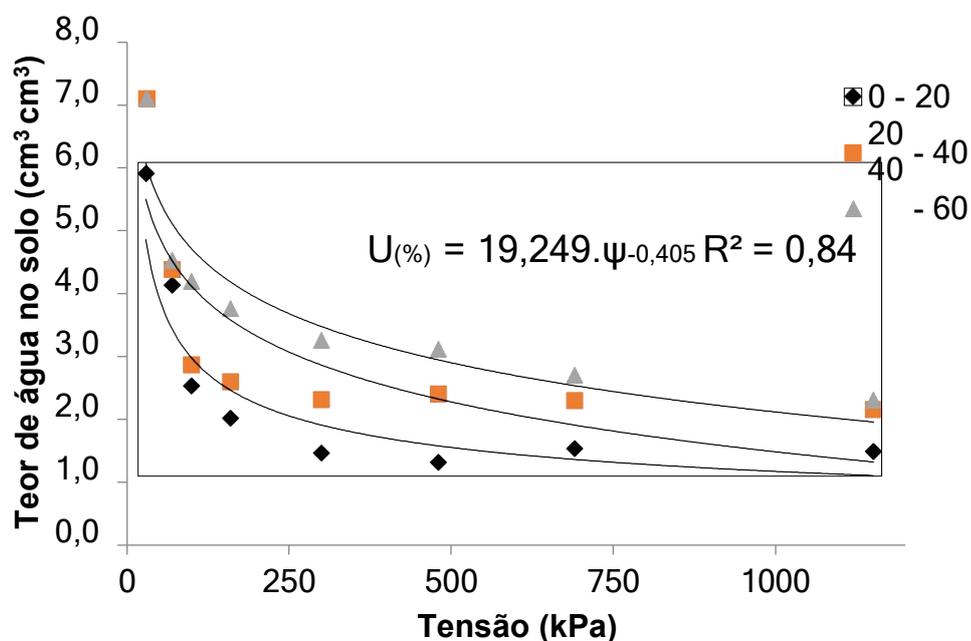


Figura 4. Curvas de retenção de água do solo da área experimental nas profundidades de 0 a 0,20 m, 0,20 a 0,40 m e 0,40 a 0,60 m em Petrolina-PE

As plantas foram dispostas em campo no espaçamento 5,0 x 8,0 m, resultando em uma densidade populacional de 250 plantas ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, utilizando quatro lâminas de irrigação (25; 40; 55 e 70% da Evapotranspiração da cultura - E_{Tc}), com cinco repetições em dois ciclos de cultivo (2019 e 2020), sendo cada repetição formada por duas plantas úteis. Para aplicação dos tratamentos foi calculado diariamente a Evapotranspiração de referência (E_{To}) utilizando o método de Penman-Monteith, parametrizado pela FAO (PM-FAO56) (ALLEN et al., 1998).

Os dados meteorológicos necessários para o cálculo da E_{To} foram obtidos em uma estação meteorológica localizada próxima ao campo experimental. Posteriormente, a E_{Tc} foi obtida por meio do produto da E_{To} e o coeficiente de cultura (K_c) que, de acordo com Teixeira et al. (2008), considerando o período estudado determinado para ‘Tommy Atkins’ com 18 anos, este deve ser igual 1. A irrigação foi realizada por meio de

sistema de

gotejamento, com duas linhas de gotejo por fileira de plantas e emissores espaçados em 0,50 m, com vazão de 35 L h⁻¹ e turno de rega diário, exceto aos domingos. Os tratamentos culturais foram os mesmos utilizados nas demais áreas de produção da fazenda.

Durante o período de absorção do PBZ o manejo da irrigação área foi conduzido com 100% da ETc. Em seguida, o manejo da irrigação para obtenção dos diferentes tratamentos foi realizado variando o tempo de irrigação, através do fechamento de válvulas inseridas nas tubulações de cada tratamento. As lâminas de irrigação no período foram determinadas com base na evapotranspiração da cultura e eficiência de aplicação do sistema. A ETc foi obtida com base na evapotranspiração de referência (ETo) e o coeficiente de cultura (Kc) que, de acordo com Teixeira et al. (2008), considerando o período estudado determinado para ‘Tommy Atkins’ com 18 anos, este deve ser igual 1.

Para o primeiro ciclo, foi realizado a poda pós-colheita em 15 de dezembro de 2018, aplicação via solo do regulador vegetal Paclobutrazol (PBZ) (15 L ha⁻¹) em 20 de janeiro de 2019 e pulverizações com sulfato de potássio e nitratos de cálcio e de potássio, iniciadas três meses após a aplicação do PBZ. Para o segundo ciclo, a poda pós-colheita foi realizada em 15 de dezembro de 2019, a aplicação do PBZ (15 L ha⁻¹) em 30 de janeiro de 2020 e as pulverizações seguiram o mesmo padrão do ciclo anterior.

Para a programação das estratégias de redução de lâminas através do fechamento de válvulas, utilizou-se um painel de controle da marca Irritrol systems.

Para avaliar as respostas fisiológicas das plantas em relação a atividade fotossintética, foram selecionadas duas folhas completamente expandidas e maduras, expostas ao sol, localizadas no terço médio das plantas. As trocas gasosas foram mensuradas através do analisador portátil de trocas gasosas (IRGA – Modelo Li 6400 Licor®), com leituras realizadas entre às 9 e 11h da manhã, 15 dias após a aplicação dos tratamentos. Foram avaliadas as variáveis fotossíntese, condutância estomática, transpiração e temperatura foliar.

O potencial hídrico foliar, foi obtido a partir da medição direta do potencial hídrico da folha (Ψ_b , MPa), utilizando câmara de pressão de Scholander (PMS Instrument Co, model 1000) (SCHOLANDER et al., 1965) com nitrogênio como gás inerte. Para realizar esse processo foram coletadas amostras de folhas de ramos produtivos, três folhas por planta de cada tratamento com idade intermediária, retirados sempre em posição da copa exposta ao sol, entre 1,5 e 1,8 metros do solo e inserida folha a folha na câmara. A pressão foi aplicada no interior da câmara até exceder a tensão no interior do tecido vegetal, e a água começar a escoar da região cortada da amostra. A leitura foi feita no

manômetro do

equipamento. Com auxílio de uma lente de aumento observar-se a seiva saindo pelo pecíolo, nesse momento a pressão aferida pelo manômetro é a mesma do potencial de pressão da seiva do xilema da folha

Para a determinação do teor de clorofila, utilizou-se o dispositivo portátil ClorofiLOG, modelo CFL 1030, da empresa Falker, realizando medidas instantâneas e não destrutivas das folhas, dando um valor de absorbância do comprimento de onda na região do vermelho (pico em 650 nm), região de alta absorbância pelas moléculas de clorofila. Foram quantificados os valores relativos às concentrações de clorofilas A e B. As folhas utilizadas para medição foram as mesmas especificações utilizadas para determinação das trocas gasosas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, estudando a interação entre os fatores quando significativos ($p < 0,05$). Foi realizada análise de regressão para efeito das lâminas de irrigação e teste de Tukey a 5% de probabilidade para efeito de cada ciclo de produção com auxílio do software Sisvar (FERREIRA, 2017). A partir dos modelos ajustados, foram estimadas as lâminas e o valor máximo para as variáveis analisadas que apresentaram ajuste polinomial.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na figura 5 estão representados os dados de umidade aplicadas ao solo em diferentes profundidades, durante a fase de indução floral, em dois ciclos produtivos. As lâminas de água aplicadas ao longo dos dois ciclos experimentais foram de 343, 28; 212, 97; 150, 66 e 92, 99 mm, para os tratamentos com 70, 55, 40 e 25% da ETC, respectivamente, conforme a Figura 5.

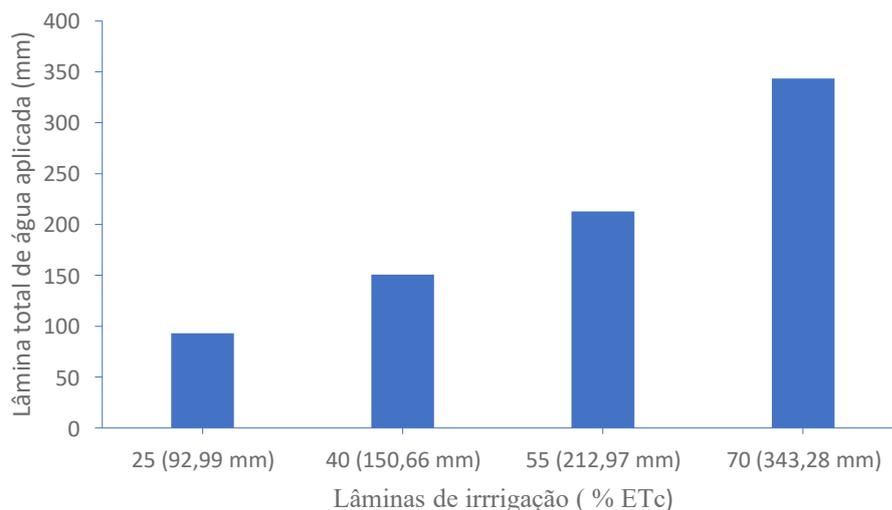


Figura 5. Lâmina total de água aplicada ao longo de dois ciclos produtivos de indução floral da mangueira ‘Palmer’ no 1^o ciclo produtivo nas profundidades de 0-20 e de 20-40 cm (A e B) e 2^o ciclo produtivo (C) , na profundidade de 0-20 cm no município de Petrolina- PE.

Na Figura 6 está representado a quantidade de água disponível total do solo em diferentes profundidades, durante a fase de indução floral da mangueira ‘Palmer’, em dois ciclos produtivos. No 1^o ciclo, apenas as profundidades de 0-20 cm e de 20-40 cm tiveram efeitos significativos ($p < 0,05$), em relação as diferentes lâminas aplicadas. Na profundidade de 40-60 cm não houve efeito significativo. Já no 2^o ciclo, apenas a profundidade de 0-20 cm (Figura C), houve efeito significativo ($p < 0,05$), em relação as diferentes lâminas aplicadas no município de Petrolina-PE.

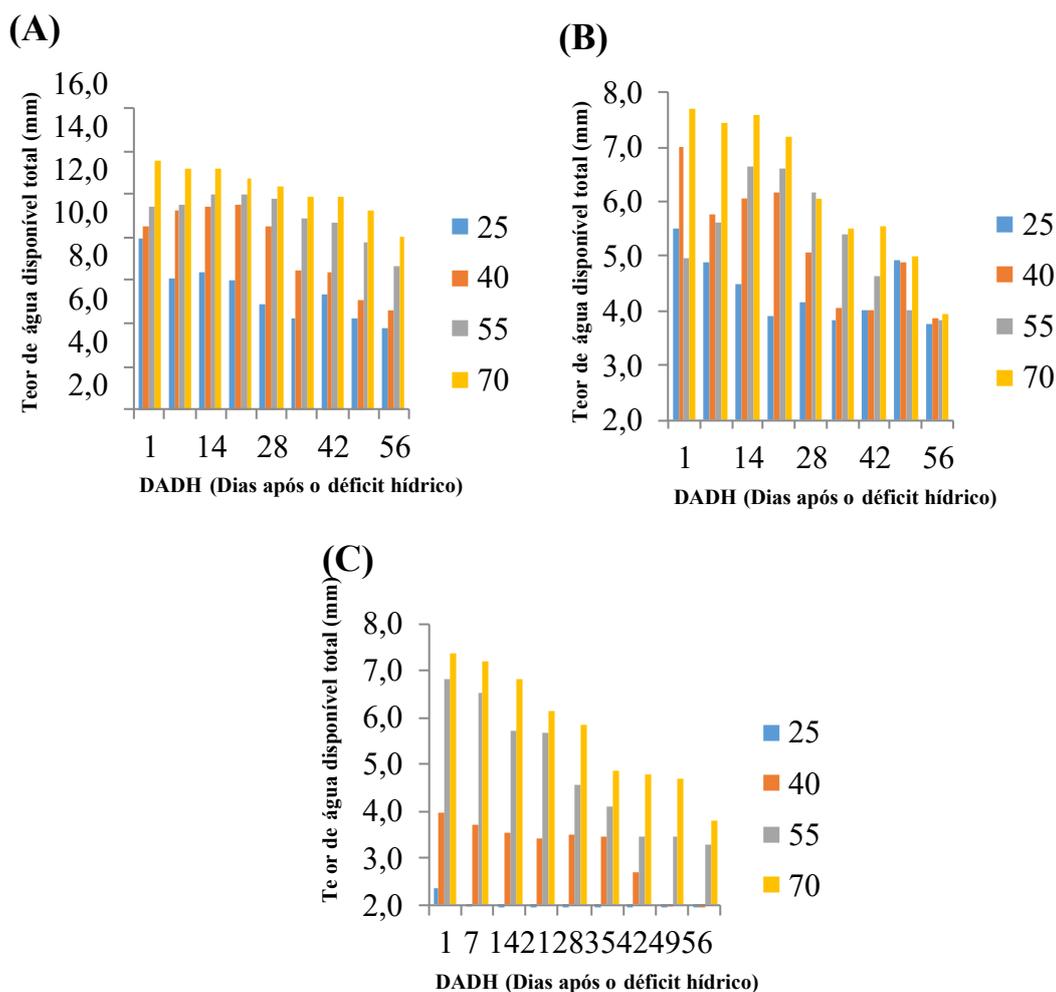


Figura 6. Teor de água disponível total (mm) ao longo de dois ciclos produtivos de indução floral da mangueira Palmer em diferentes profundidades no município de Petrolina-PE.

Os dados de umidade do solo em diferentes profundidades, durante a fase de indução floral, em dois ciclos produtivos. No 1^o ciclo, apenas as profundidades de 0-20 cm e de 20-40 cm tiveram efeitos significativos ($p < 0,05$), em relação a umidade do solo. Na profundidade de 40-60 cm não houve efeito significativo. Já no 2^o ciclo, apenas a profundidade de 0-20 cm (Figura C), houve efeito significativo ($p < 0,05$), em relação a umidade do solo e o período avaliado.

Foi possível observar no 1^o ciclo que na profundidade de 0-20 cm e de 20-40 cm (Figura A e B), a umidade no solo decresceu em função da redução das lâminas de irrigação aplicadas e o número total de dias após o déficit hídrico, evidenciando déficit no balanço hídrico do solo no decorrer do ciclo produtivo, que foi mais evidente nas lâminas de 25 e 40% da ETc

O secamento do solo, o aumento da demanda pela atmosfera cujo os valores médios do déficit de saturação de vapor foram de 3,13 e 2,45 kPa para o 1^o e 2^o ciclos, respectivamente, aliado a aplicação de lâminas de 25, 40,55 e 70% da evapotranspiração da cultura (ETc) podem ter interferido nesses resultados. No 2^o ciclo, constatou-se novamente que as menores lâminas de irrigação (25 e 40%), apresentaram os maiores déficits hídricos. Cotrim et al.(2017), trabalhando com a magueira ‘Tomy Atkins no município de Guanambi-BA, encontram valores de déficit de pressão de vapor de 1,07 e 1,29 no ano de 2006 e 2007, respectivamente. De acordo com os mesmos autores Valores de potencial de água no solo, foram maiores e mais próximos entre determinadas fases da cultura propiciando uma maior disponibilidade hídrica e menor demanda atmosférica. Já em outras fases os resultados foram reduzidos, refletindo o secamento do solo, o aumento da demanda pela atmosfera e o elevado déficit de saturação de vapor.

Com relação as características fisiológicas, houve efeito significativo ($p < 0,05$), em relação as lâminas de irrigação aplicadas e os ciclos estudados, conforme a Figura 7.

As respostas das variáveis fotossínteses, condutância estomática e transpiração apresentaram ajuste linear crescente em função das lâminas de irrigação aplicadas. O 1^o ciclo apresentou as melhores médias em relação ao 2^o ciclo.

No 1^o ciclo as maiores médias nas taxas de fotossíntese, condutância estomática e transpiração em função das lâminas de irrigação aplicadas, ocorreram utilizando 70% da ETc. Para a fotossíntese a maior média foi de 12,164 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, enquanto a condutância estomática foi de 0,059 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Já a transpiração a maior média foi 2,311 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Resultados superiores aos encontrados por Simões et al. (2021) estudando a mangueira Kent irrigada durante todo o ciclo produtivo com lâminas entre 71 e 79% da ETc.

Observa-se que no 1^o ciclo produtivo estudado, foi registrado as maiores médias de temperatura atmosférica e radiação solar global, além de menor umidade relativa do ar e maior déficit de pressão de vapor, em relação ao 2^o ciclo.

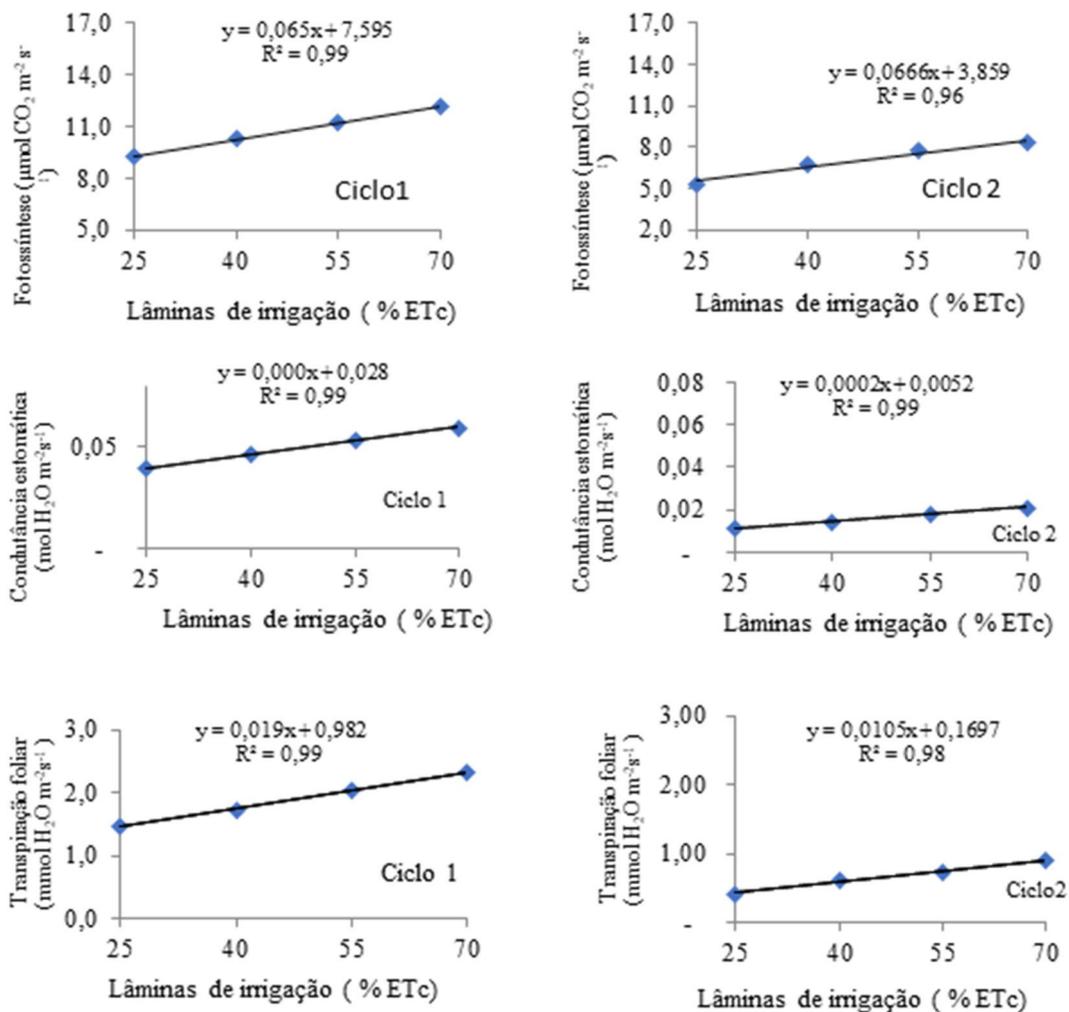


Figura 7. Fotossíntese, condutância estomática e transpiração foliar em função de diferentes lâminas de irrigação aplicadas e dois ciclos produtivos. Petrolina-PE.

Esses dados climáticos podem interferir nas trocas gasosas, pois a radiação solar possibilita a síntese de ATP e NADPH, sendo utilizada no ciclo de Calvin e Benson na produção de fotoassimilados, enquanto que a menor umidade relativa do ar promove maior diferença no gradiente de umidade intra e extrafoliar, aumentando a transpiração das plantas e viabilizando maior absorção de CO₂ pelas folhas (TAIZ & ZEIGER, 2017), o que provavelmente resultou em maior condutância estomática e fotossíntese das plantas, proporcionando maior massa de frutos. Resultados semelhantes também foram constatados por Almeida et al. (2015), trabalhando com diferentes regimes hídricos na mangueira, também relacionaram aumento das trocas gasosas com o aumento da radiação solar, proporcionando maior produção de frutos da mangueira ‘Tommy Atkins’. No tratamento com maior déficit (25 % da ETc), foi observado as menores trocas gasosas.

Marengo et al. (2016) avaliaram o manejo do déficit hídrico para indução floral da mangueira 'Kent' no vale do submédio São Francisco e também observaram redução nas taxas de fotossíntese e transpiração a medida em que se reduziram as lâminas de irrigação, corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

De acordo com Santos (2016), a medida que a água do solo se torna escassa, a planta começa a reduzir sua taxa transpiratória devido ao fechamento estomático, o que leva uma redução na taxa de fotossíntese.

Conforme Simões et al. (2018), a escassez e excesso de água no solo são condições estressantes para as plantas, pois induzem o fechamento dos estômatos, impactando negativamente vários processos fisiológicos, causando redução da produtividade.

Em condição de déficit hídrico, o fechamento dos estômatos atua como agente regulador, evitando a perda excessiva de água pela transpiração. Esse fechamento é causado pela redução da turgescência das células-guardas, ativado através de sinais emitidos pelas raízes em resposta a um déficit hídrico no solo, que sintetizam o ácido abscísico (ABA) e o transportam via xilema até a parte aérea. Como consequência, a condutância estomática é igualmente reduzida, limitando a assimilação do CO₂, que é considerado o principal fator redutor da fotossíntese afetando o crescimento e a produtividade da cultura (PINHEIRO & CHAVES, 2011; CATUCHI et al., 2012; TAIZ & ZEIGER, 2017; SAMPAIO FILHO et al., 2010).

Faria et al. (2016), avaliaram estratégias de déficit hídrico na fase de indução floral de mangueiras 'Tommy Atkins' em região Semiárida e também observaram redução nas taxas de fotossíntese e transpiração a medida em que se reduziram as lâminas de irrigação, corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

A escassez e excesso de água no solo são fatores estressantes para as plantas, pois induzem o fechamento dos estômatos (SILVA et al., 2015), afetando negativamente vários processos fisiológicos, causando redução da produtividade (SIMÕES et al., 2018).

Com relação a temperatura foliar, houve efeito significativo ($p < 0,05$), com as diferentes lâminas de irrigação aplicadas nos dois ciclos avaliados, conforme a Figura 8.

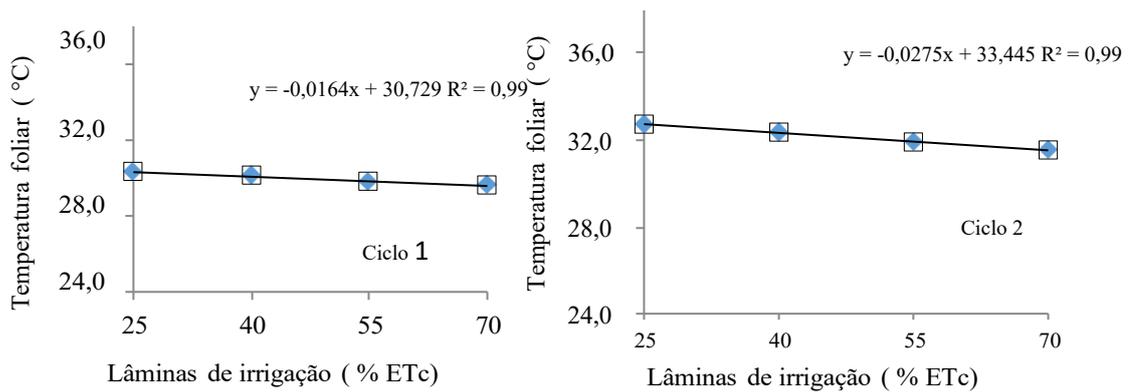


Figura 8. Temperatura foliar (°C) da mangueira cv. “Palmer”, cultivadas sob diferentes lâminas de irrigação durante dois ciclos de cultivo (2019 e 2020), no município de Petrolina – PE (* = $p < 0,05$).

A temperatura foliar apresentou um ajuste linear decrescente com o aumento das lâminas de irrigação, sendo este um parâmetro importante a ser considerado na definição do nível de estresse hídrico sofrido pela planta, pois apresenta relação direta com o fechamento estomático. É através da transpiração que ocorre a dissipação do calor da folha, reduzindo assim a sua temperatura.

A temperatura foliar apresentou no 1º ciclo um valor máximo de 30,31 °C em 25% da ETc e um valor mínimo de 29,59 °C em 70% da ETc. Já no 2º ciclo o valor máximo foi de 32,77 °C em 25% da ETc e um valor mínimo de 31,53 °C em uma lâmina aplicada com 70% da ETc.

De acordo com Moraes et al. (2017), a temperatura foliar apresenta comportamento inverso ao das trocas gasosas, uma vez que o aumento da condutância estomática resfria a superfície da folha. A junção de fatores como altas temperaturas foliares e estresse hídrico podem reduzir drasticamente o crescimento e desenvolvimento das plantas, uma vez que a assimilação de CO₂ está vinculada à alta demanda de água e elas necessitam de abastecimento de água suficiente para seu crescimento (SILVA et al., 2013).

De acordo com Gao et al. (2019), o aumento da temperatura foliar pode apresentar efeitos negativos na capacidade fotossintética da planta, através de danos causados ao fotossistema II, bem como a redução da solubilidade do CO₂.

Segundo Vieira Junior et al. (2007) e Silva et al. (2015), quando exposta a baixos regimes hídricos, a planta reduz a abertura estomática buscando manter o nível hídrico adequado no seu interior, diminuindo a transpiração e elevando a temperatura foliar.

De acordo Angelocci (2002) plantas sob as mesmas condições de demanda atmosférica, mas com condições de disponibilidade hídrica diferentes, podem apresentar temperaturas diferenciadas. Conforme Maggioto (1996), além da radiação solar, a temperatura foliar está associada a outros parâmetros, como baixo conteúdo de água no solo, ou simplesmente, a defasagem entre a absorção de água em relação à transpiração da cultura.

A temperatura foliar em função das lâminas de irrigação e do período de déficit hídrico apresentaram comportamento inverso ao das trocas gasosas, uma vez que o aumento da condutância estomática resfria a superfície da folha.

Com relação ao potencial hídrico avaliado em função das lâminas de irrigação aplicadas e os ciclos estudados, apresentaram ajustes lineares (Figura 9).

Observa-se a tendência de aumento do potencial hídrico foliar à medida que se forneceu mais água para a cultura. Para os menores valores das lâminas aplicadas (25% da ETC), foram observados os menores valores de potencial hídrico foliar para ambos os ciclos, evidenciando que a cultura sofreu maior estresse hídrico neste tratamento. A maior média do potencial hídrico foliar encontrada foi de $-0,13$ e de $-0,16$ MPa para o 1^o e 2^o ciclos, respectivamente, ambos com aplicação de lâmina de irrigação com 70% da ETC.

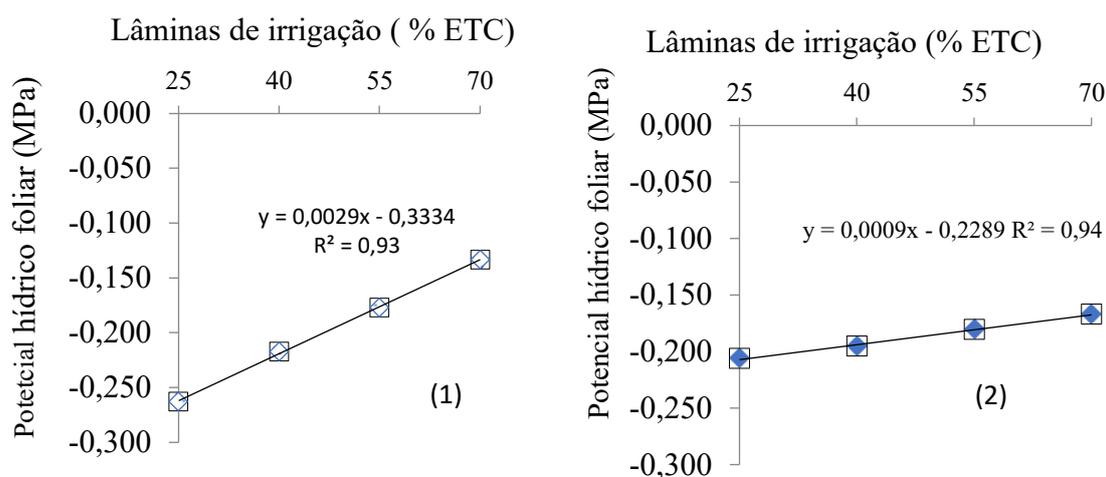


Figura 9. Potencial hídrico foliar em função de diferentes lâminas de irrigação, em dois ciclos produtivos (1) e (2).

Os resultados encontrados foram superiores aos encontrados por Cotrim et al. (2017), em estudos utilizando o déficit hídrico controlado na mangueira Tommy Atkins sob gotejamento no Município de Guanambi-BA, com médias de temperaturas em torno de 24 °C para os dois ciclos trabalhados e déficit de pressão de vapor de 1,32 KPa, sendo que essas médias foram inferiores aos encontrados nesse estudo, conforme a figura 1 e 3 apresentadas. As médias encontradas de potencial hídrico foliar foram de -0,83 e -1,62 MPa, sendo os menores valores nos ramos das plantas não irrigadas e nas plantas com RDI de 30% da ETC

O potencial da água na folha é altamente variável em função da umidade do solo, indicando que é um fator de muita relevância referencial do nível de água armazenada no solo. A velocidade do vento, o déficit de pressão de vapor, a radiação solar, a temperatura e a umidade relativa do ar podem contribuir para variação do potencial da água na planta, conforme dados meteorológicos apresentados. Estes fatores atuando isoladamente ou em conjunto com o déficit hídrico do solo podem intensificar o estresse hídrico da planta, causando o fechamento dos estômatos e, conseqüentemente, influenciando sobre os valores dos potenciais (KOBAYASHI et al., 2008).

Contudo, vale ressaltar que a mangueira é uma planta considerada tolerante a seca, devido manter alto o potencial de água na folha em condições de estresse hídrico. Entretanto, os resultados do presente trabalho, com menores valores de potencial hídrico foliar registrados em estratégias com aplicação de menor quantidade de água ao solo evidenciam que o estresse hídrico altera a fisiologia da mangueira a época do florescimento e corrobora as conclusões de Fonseca et al. (2005), que sugerem que o estresse hídrico tem potencial para a indução do florescimento e pode substituir o estresse causado pela aplicação de PBZ em mangueiras em condições semiáridas tropicais.

Em trabalho realizado por Cotrim (2011), em mangueiras, foi constatado diferenças no manejo de irrigação com déficit controlado a partir de análise do potencial hídrico da planta. Também em estudos com mangueiras foi evidenciado que o valor mínimo de potencial pode ser indicador do ponto ótimo de estratégia de manejo de irrigação quando houver restrição no fornecimento de água para cultura (LIMA FILHO, 2004).

Naldler et al. (2006) em pesquisas com mangueiras submetidas a estresse hídrico induzido, relataram que medidas do potencial hídrico na planta servem como indicadores de estresse hídrico. Estes autores acompanharam a variação do potencial ao longo do dia, podendo evidenciar a recuperação do estado hídrico da planta durante a noite. A clorofila

a e b estudadas nos dois ciclos produtivos (Figura 10), houve efeito significativo em função das lâminas aplicadas $p < 0,05$).

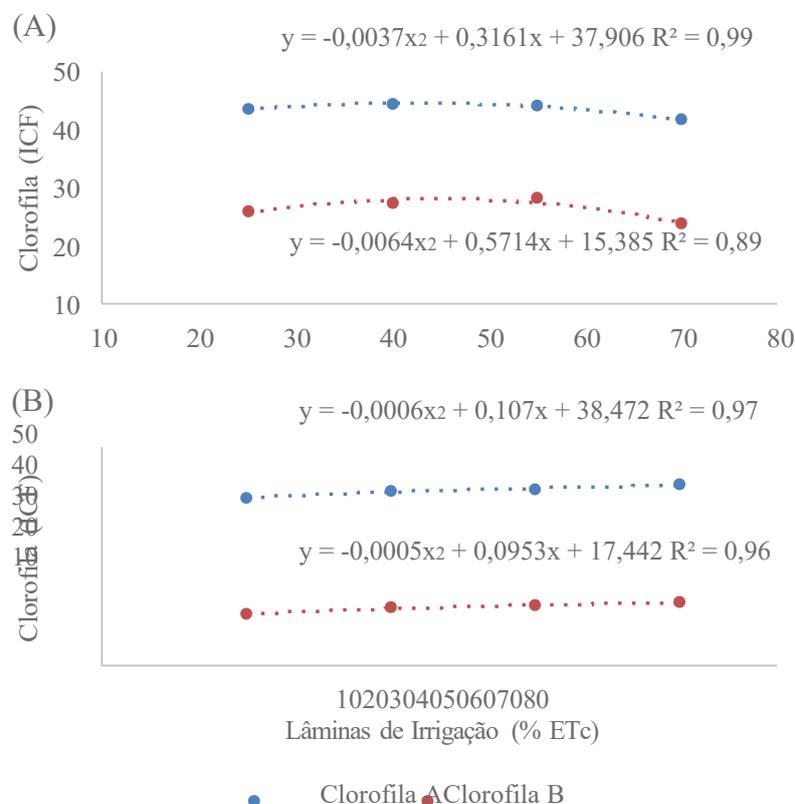


Figura 10. Teor de clorofila A e B em diferentes lâminas de irrigação, em dois ciclos produtivos 1 (A) e 2 (B), em Petrolina-PE.

No 1^o ciclo as médias encontradas dos teores de clorofila a e b apresentaram um ajuste polinomial quadrático com valor médio máximo de 44,65, ICFs em uma lâmina de 42,71% da ETc e de 28,13 ICFs em uma lâmina de 44,64% da ETc, respectivamente. Resultados superiores aos encontrados por Souza et al. (2018), no manejo da quimigação para indução floral da mangueira ‘Palmer’ no Submédio do Vale do São Francisco. Esses resultados encontrados no 1^o ciclo podem estar associados aos dados climáticos, principalmente relacionados à maior radiação solar (Figura 3), já que nesse período foram observadas as maiores médias. Segundo Koyama et al. (2012), a radiação solar é uma fonte de energia essencial para a atividade fotossintética nas plantas.

No 2^o ciclo, a clorofila a e b apresentaram ajustes lineares positivos crescentes, aumentando em função das lâminas de irrigação. Sendo que, as maiores médias dos teores de clorofila a e b no 2^o ciclo foram de 42,97 e 21,62 ICF's, respectivamente,

para uma

lâmina de 70% da ETc. Resultados semelhantes foram encontrados por Almeida (2015), trabalhando com mangueiras ‘Tommy Atkins’, submetida a diferentes regimes hídricos.

De acordo com Engel (1989), o teor de clorofila comparado a redução das lâminas é diminuído, concomitantemente à redução da intensidade luminosa, o que corrobora com esses resultados, pois no 1º ciclo ocorreu maior radiação solar global do que no 2º ciclo. Segundo Dias (2011), plantas submetidas ao estresse hídrico, quando comparadas a plantas irrigadas satisfatoriamente, observaram redução do índice de clorofila em plantas

CONCLUSÕES

A redução do déficit hídrico durante o período de indução floral proporciona maiores trocas gasosas nas folhas da mangueira ‘Palmer’.

As trocas gasosas da mangueira ‘Palmer’ reduzem com o aumento do período de déficit hídrico.

Menores valores de potencial hídrico foliar são registrados com a aplicação de menor quantidade de água ao solo, evidenciando que o estresse hídrico altera a fisiologia da mangueira.

O índice de clorofila (ICF) “a” e “b” aumentam com as lâminas de irrigação nos dois ciclos com déficit para indução floral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, V. P. M.; DIAS, M. S.; DA SILVA, J. A. B.; DE SOUSA, J. S. C.; SIMÕES, W. L. Yield and quality of ‘Italia’ grapes submitted to irrigation and fertilization control at the San Francisco Valley, Brazil. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 2, p. 175-182, 2016.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ALMEIDA, E. I. B., CELIN, E. F., FREIRE, A. G., DE LACERDA, C. F., BEZERRA, M. A., & MESQUITA, R. O. Ecofisiologia de mangueiras ‘Tommy Atkins’ submetidas a

diferentes regimes hídricos e disponibilidade de luz. **Revista Agro@ambiente** (on-line), v. 9, n. 3, p. 251-260, 2015.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ANGELOCCI, L. R. **Água na planta e trocas gasosas/energéticas com a atmosfera**. Piracicaba: Ed. do autor, p. 268, 2002.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2022. 51 p.

ARAÚJO, O. D.; MORAES, J. A. A.; CARVALHO, J. L. M. Fatores determinantes na mudança do padrão de produção e consumo da manga no mercado nacional. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, p. 51-73, 2017.

C. et al. Anuário Brasileiro da Fruticultura. 1. ed. Santa Cruz do Sul, RS: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. 88 p.

BASSOI, L.H. Oportunidade para irrigação com déficit no semiárido. **In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO**, 4, 2012, Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2012.

CATUCHI, T.A. et al. Respostas fisiológicas de cultivares de soja à adubação potássica sob diferentes regimes hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 4, p.519- 527, 2012.

CEPEA. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**. (2017). Cepea, Esalq USP. Disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br>>. Acesso em: 10. Fev 2022.

COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P.; DONATO, S. L. R.; SANTANA JÚNIOR, E. B.; OLIVEIRA, P. M. Sistemas de irrigação localizada e manejo de água em bananeira. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 288, p. 62-73, 2015.

COELHO, E.F.; COELHO FILHO, M.A.; SANTANA, J.A.V. Resposta da mangueira

'Tommy Atkins' a irrigação em condições semiáridas. **Revista Ceres**, v. 55, n. 1, p. 15-20, 2008.

COTRIM, C. E., COELHO, E. F., SILVA, J. A., COELHO FILHO, M. A., & SANTOS, M. R. Irrigação com déficit controlado e produtividade de mangueira 'tommy atkins' sob gotejamento. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, v. 11, n. 8, p. 2229, 2017.

COTRIM, C. E.; FILHO, M. A. C.; COELHO, E. F.; RAMOS, M. M.; CECON, P. R. Regulated deficit irrigation and tomy atkins mango orchard productivity under microsprinkling in brazilian semi arid. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 6, p. 1052-1063, 2011.

COTRIM, C. E., COELHO, E. F., SILVA, J. A., COELHO FILHO, M. A., & SANTOS, M. R. (2017). Irrigação com déficit controlado e produtividade de mangueira 'tommy atkins' sob gotejamento. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, v. 11, n. 8, p. 2229, 2017.

DIAS, C. M. de O. **Indicadores fisiológicos, fitotécnicos e agroindustriais de variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob duas condições hídricas**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 67 f. 2011.

ENGEL, V. L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia**. 1989. 202 f.
Dissertação (Mestrado) – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system for windows version 5.6. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2017.

GAO, Y. et al. High temperature and high light intensity induced photoinhibition of bayberry (*Myrica rubra* Sieb. Et Zucc.) by disruption of D1 turnover in photosystem II.

Scientia Horticulturae, v. 248, p. 132-137, 2019.

KIST, B.B. et al. Anuário Brasileiro da Fruticultura 2018. Santa Cruz do Sul: Gazeta,

2018. KOBAYASHI, E.S.; SAKAI, E.; SILVA, E.A.; ARRUDA, F.B.; SILVEIRA, J.M.C.; SOUZA, P.S.; PIRES, R.C.M. Variação sazonal do potencial da água nas folhas de café em Mococa, SP. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 421-428, 2008.

KOYAMA, K. et al. Light quality affects flavonoid biosynthesis in young berries of Cabernet Sauvignon grape. **Phytochemistry**, v. 78, p.54-64, 2012.

LEITE, A.A.M.; ALVES, P.L. A modernização da agricultura no semiárido brasileiro: o caso da fruticultura irrigada do vale do São Francisco. **In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 30, 2010, São Carlos. Anais... São Carlos, 2010.

LIMA FILHO, J.M.P. Methodology for water potential measurement on mango using the pressure chamber. **Acta Horticultural**, The Hague, n. 645, p. 459-461, 2004.

LIU, X. et al. Effects of deficit irrigation on yield and nutritional quality of Arabica coffee (*Coffea arabica*) under different N rates in dry and hot region of southwest China. **Agricultural Water Management**, v. 172, p. 1-8, Jul. 2016.

MAGGIOTTO, S. R. **Estimativa da evapotranspiração de referência pelo uso da termometria ao infravermelho**. Piracicaba, SP: Esalq-USP, 71 p. 1996.

MANCIN, C.A.; MELO, B.; SOUZA, O.P. **Cultura da mangueira**. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/manga.html>> Acesso: 08/11/2021

MOUCO, M.A.C.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Controle do crescimento vegetativo e floração de mangueira cv. Kent com reguladores de crescimento vegetal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.33, n.04, p.1043- 1047, 2011.

MORAIS, R. R. D.; ROSSI, L. M. B.; HIGA, R. C. V. Trocas gasosas de plantas jovens de taxi-branco submetidas à variação de temperatura foliar e suspensão da irrigação. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p. 97-104, 2017.

MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, n. 3-4, p. 1189-1200, 2017.

NADLER, A.; RAVEH, E.; YERMIYAHU, U.; GREEN, S. Stress induced water content variations in mango stem by time domain reflectometry. **Soil Science Society of America**, v. 70, p. 510-520, 2006. NUNEZ-ELISEA, R.; DAVENPORT,

PINHEIRO, C.; CHAVES, M. Photosynthesis, and drought: can we make metabolic connections from available data? **Journal of Experimental Botany**, v.62, p.869-882, 2011.

PRAKASH, K.; VIJAYAKUMAR, R. M.; BALAMOCHAN, T. N.; SUNDHAR SINGH, S. D. Effect of drip irrigation regimes and fertigation levels on yield and quality of mango cultivar 'alphonso' under ultra high density planting. **Acta horticulturae**, v. 1066, p. 147-150, 2015.

RAMÍREZ, F.; DAVENPORT, T.L. Mango (*Mangifera indica* L.) flowering physiology. **Scientia Horticulturae**, Kidlington, v.126, p.65-72, 2010.

REIS, J.B.R.S.; JESUS, A.M.; DIAS, M.S.C.; CASTRICINI, A.; DIAS, J.R. Efeito de lâminas de irrigação e doses de pbz na pós-colheita da mangueira cv. Haden no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 5, n. 3, p. 214-224, 2011.

RIBEIRO, R. V.; MACHADO, R. S.; MACHADO, E. C.; MACHADO, D. F. S. P.; MAGALHÃES FILHO, J. R.; LANDELL, M. G. A. Revealing drought-resistance and productive patterns in sugarcane genotypes by evaluating both physiological responses and stalk yield. **Experimental Agriculture**, v. 49, n. 2, p. 212-224, 2013.

SAMPAIO, A. H. R.; COELHO FILHO, M. A.; COELHO, E. F.; DANIEL, R.; MACHADO, V. V.; CARVALHO, G. C.; SANTANA JUNIOR, E. B. Déficit hídrico e secamento parcial do sistema radicular em pomar de lima ácida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 10, p. 1141-1148, 2010.

SANTOS, M. R.; DONATO, S. L. R.; COELHO, E. F.; COTRIM JUNIOR, P. R. F.; CASTRO, I. N. Irrigation deficit strategies on physiological and productive parameters of 'tommy atkins' mango. **Revista Caatinga (Online)**, v. 29, p. 173-182, 2016.

SCHAFFER, B.; WHILEY, A. W.; CRANE, J. H. Mango. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P.C. (Ed.) **Handbook of environmental physiology of fruit crops**. Florida: CRC Press, 1994. cap. 8, p. 165-197.

SCHOLANDER, P. F.; HAMMER, H. T.; BRADSTREET, E. D.; HANINGSEN, E. A. Rev. Bras. Agric. Irr. v. 11, nº 8, Fortaleza, p. 2229 - 2238, Nov - Dez, 2017. Sap pressure in vascular plants. **Science**, Washington, v.148, p.339-346, 1965.

SILVA, A. R. A. et al. Trocas gasosas em plantas de girassol submetidas à deficiência hídrica em diferentes estádios fenológicos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 86-93, 2013.

SILVA, F. G. D.; DUTRA, W. F.; DUTRA, A. F.; OLIVEIRA, I. M. D.; FILGUEIRAS, L.; MELO, A. S. D. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 10, p. 946-952, 2015.

SIMÕES, W. L.; ANDRADE, V. P.; MOUCO, M. A.; SILVA, J. S.; SILVA, W. O. Production and post-harvest of 'Kent' mango under different irrigation systems. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 28, p. 397-404, 2020.

SIMÕES, W. L., ANDRADE, V. P. M., MOUCO, M. D. C., DE SOUSA, J. S. C., & DE LIMA, J. R. F.. Produção e qualidade da mangueira Kent (*Mangifera indica* L.) submetida a diferentes lâminas de irrigação no semiárido nordestino. **Revista Agronegócio e meio ambiente**. v. 14, n. 2, 2021.

SIMÕES, W. L. et al. **Produção e respostas fisiológicas da mangueira cv. Keitt sob diferentes sistemas de irrigação no Submédio do São Francisco**. Botucatu: Irriga v. 23, n. 1, p. 34-43, 2018.

SOUZA, M.A.; SIMÕES, W.L.; MESQUISA, A.C.; MOUCO, M.A.C.; CAVALCANTE, B.L.S.; GUIMARÃES, M.J.M. Manejo da quimigação para indução floral da mangueira ‘Palmer’ no Submédio do Vale do São Francisco. **Irriga**, Botucatu, v. 23, n. 3, p. 442-453, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

TEIXEIRA, A. H. C.; BASTIAANSEN, W. G. M.; MOURA, M. S. B.; SOARES, J. M.; AHMAD, M. D.; BOS, M. G. Energy and water balance measurements for water productivity analysis in irrigated mango trees, Northeast Brazil. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 148, n. 10, p. 1524-1537, 2008.

TEIXEIRA, J. D. C., COELHO, E. F., de OLIVEIRA, P. M., de OLIVEIRA, R. C., da SILVA, T. S. M., & GOMES FILHO, O. T. A. C. I. L. I. O. (2012). Manejo de água da mangueira Palmer com uso de regulação de déficit de irrigação nas condições do Norte De Minas. **In: Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves.

Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012.

VIEIRA JÚNIOR, P.A. et al. Relações entre o potencial e a temperatura da folha de plantas de milho e sorgo submetidas a estresse hídrico. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, p.555- 561, 2007.

CAPITULO 2

PRODUTIVIDADE DA MANGUEIRA ‘PALMER’ EM REGIÃO SEMIÁRIDA

Cruz das Almas/BA

2022

MANEJO DA IRRIGAÇÃO NA INDUÇÃO FLORAL DA MANGUEIRA 'PALMER' EM REGIÃO SEMIÁRIDA

RESUMO: Pesquisas relacionadas à quantidade de água a ser aplicada durante o período de déficit hídrico para indução floral da mangueira ainda são escassos, devido a isso, é comum a dúvida sobre qual lâmina deve ser aplicada ao solo. Assim, objetivou-se avaliar a eficácia de diferentes níveis de déficit hídrico na a indução floral de mangueiras 'Palmer' na região do Vale do Submédio São Francisco. O experimento foi conduzido na Fazenda Yoshida, em Petrolina-PE. delineamento experimental foi em blocos casualizados, utilizando quatro lâminas de irrigação (25; 40; 55 e 70% da Evapotranspiração da cultura

- ETc), com cinco repetições. Por dois ciclos de cultivo (2019 e 2020), foram analisadas: número de panículas, número de frutos, peso médio, produtividade e as características qualitativas dos frutos (teor de sólidos solúveis, acidez titulável, firmeza, pH, comprimento dos frutos, diâmetro ventral, diâmetro transversal e coloração da casca (luminosidade, cromaticidade e ângulo de cor). A aplicação de lâminas utilizando 25 % da ETc, durante a indução floral de mangueiras 'Palmer' promoveu aumento no número de frutos por planta. A produtividade total em função das lâminas aplicadas alcançou 42,18 t ha⁻¹ em 31,12% da ETc. Já em função dos ciclos avaliados a produtividade foi de 43,95 t ha⁻¹ obtidas no 2^o ciclo de avaliação.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L, déficit hídrico, produtividade.

IRRIGATION MANAGEMENT IN FLORAL INDUCTION OF 'PALMER' HOSE IN SEMI-ARID REGION

ABSTRACT: Researches related to the amount of water to be applied during the period of water deficit for floral induction of the hose are still scarce, due to this, it is common the doubt about which blade should be applied to the soil. Thus, the objective was to evaluate the effectiveness of different levels of water deficit in the floral induction of 'Palmer' mangoes in the region of the Submédio São Francisco Valley. The experiment was conducted at Yoshida Farm, in Petrolina-PE. The experimental design was in randomized blocks, using four irrigation depths (25; 40; 55 and 70% of crop evapotranspiration - ETc), with five replications. For two cultivation cycles (2019 and

2020), with five replications.

The characteristics analyzed were: number of panicles, number of fruits, average weight, productivity and the qualitative characteristics of the fruits (content of soluble solids, titratable acidity, firmness, pH, length of the fruits, ventral diameter, transversal diameter and skin color (luminosity, chromaticity and color angle). ha^{-1} at 31.12% of the ETc. As a function of the evaluated cycles, productivity was 43.95 t ha^{-1} obtained in the 20th evaluation cycle.

Keywords: *Mangifera indica* L, water déficit, productivity.

INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma importante frutífera de regiões tropicais e subtropicais, pertencente à família Anacardiaceae, com origem no Sudeste Asiático. O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de manga e em 2020, ano que produziu 1.569.011 milhões de toneladas do fruto, ocupou uma área plantada de 72.027 mil hectares, onde a maior produção está localizada na região Nordeste com 77% da produção Nacional, sendo os Estados de Pernambuco e Bahia os maiores produtores, os quais produziram 518,2 e 442,2 toneladas, respectivamente (IBGE, 2020).

Devido principalmente às condições climáticas, que favorecem o alcance de alta produtividade e qualidade dos frutos de manga, o Vale do Submédio São Francisco é considerado a região de maior produção e exportação dessa fruta no país (KIST et al., 2018; SANTOS et al., 2014). No entanto, a região apresenta escassez e má distribuição das chuvas, sendo necessário o uso de irrigação complementar (COTRIM et al., 2017).

A crescente escassez hídrica vem influenciando mudanças na agricultura irrigada, estimulando os agricultores a optarem pelo uso racional da água, através de manejos de irrigação mais eficientes (NASCIMENTO et al., 2017; SIMÕES et al., 2018), visto que o setor agrícola é responsável pelo consumo de 70% da água doce (CALZADILLA et al., 2010). Para escolha do sistema e do manejo da irrigação deve-se considerar as tecnologias disponíveis e seu custo, o tipo e a profundidade do solo, a quantidade e a distribuição das chuvas, as práticas de adubação, o objetivo da produção, entre outros. A resposta referente à relação entre a quantidade e à qualidade da produção das espécies e a irrigação dependerá principalmente da frequência, do momento, do método e da forma de instalação; do estágio do cultivo, das condições edafoclimáticas e das cultivares trabalhadas de acordo com Faria et al., (2016) e Coelho et al., (2015).

Na mangicultura, a irregularidade e a época de produção dos frutos estão entre os maiores obstáculos enfrentados quanto à uniformização e regularidade da colheita. Considerando a elevada concentração da produção entre o final e início do ano, é imprescindível controlar a época de floração, de forma a obter períodos de produção em épocas de maior viabilidade econômica, tanto da perspectiva comercial, como da fitossanitária (MANCIN et al. 2014; MOUCO, 2012).

No Vale do Submédio São Francisco, estratégias de irrigação com déficit hídrico aliada a podas e ao uso de reguladores de crescimento e desenvolvimento vegetal têm sido utilizadas para induzir a floração da mangueira (MOUCO et al., 2010).

Contudo, a redução na quantidade de água aplicada na irrigação deve ser realizada de maneira que não comprometa significativamente os processos fisiológicos, evitando que a produtividade da cultura seja afetada negativamente. Quando devidamente aplicado, o déficit hídrico pode elevar a eficiência de uso da água pela cultura, sem causar efeitos negativos na qualidade e no rendimento dos frutos. Porém, essa aplicação não tem sido realizada com embasamento técnico, sendo recorrente a dúvida sobre a quantidade de água aplicada ao solo durante a fase de indução floral, conforme MOUCO (2012).

Uma forma eficiente para o manejo da irrigação é por meio da evapotranspiração da cultura. Entretanto, para ocorrência de tal manejo deve-se ter disponível uma evapotranspiração de referência (ET_o) e o coeficiente da cultura (K_c). Já existem diversos equipamentos para que os produtores tenham a ET_o à sua disposição, entretanto, o K_c irá depender das características de cada cultura e do local onde ela está sendo cultivada (ALLEN et al., 2006; CARVALHO et al., 2011). Nessa condição, levando em conta o grande número de variedades ultimamente cultivadas e a diferença climática entre os perímetros irrigados, são poucos os K_cs disponíveis para os produtores, o que pode reduzir a eficiência do cultivo quando utiliza-se os dados já existentes para uma nova variedade implantada na região.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os diferentes níveis de déficit hídrico na indução floral da mangueira ‘Palmer’ no Vale do Submédio São Francisco nas características produtivas e qualidades pós colheita da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar comercial da Fazenda Yoshida, em Petrolina/PE, a 9°21’26’’S de latitude, 40°33’41’’O, longitude e 376 m de altitude

localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Petrolina-PE. As características climáticas locais são determinadas pela precipitação média anual de 500 mm, concentradas entre os meses de novembro a abril, temperatura média do ar de 26,5 °C e umidade relativa do ar de aproximadamente 66%. Na Figura 1 encontram-se os dados de precipitação pluvial, temperatura do ar e umidade relativa registrados durante o período experimental do 1^o ciclo e 2^o ciclo.

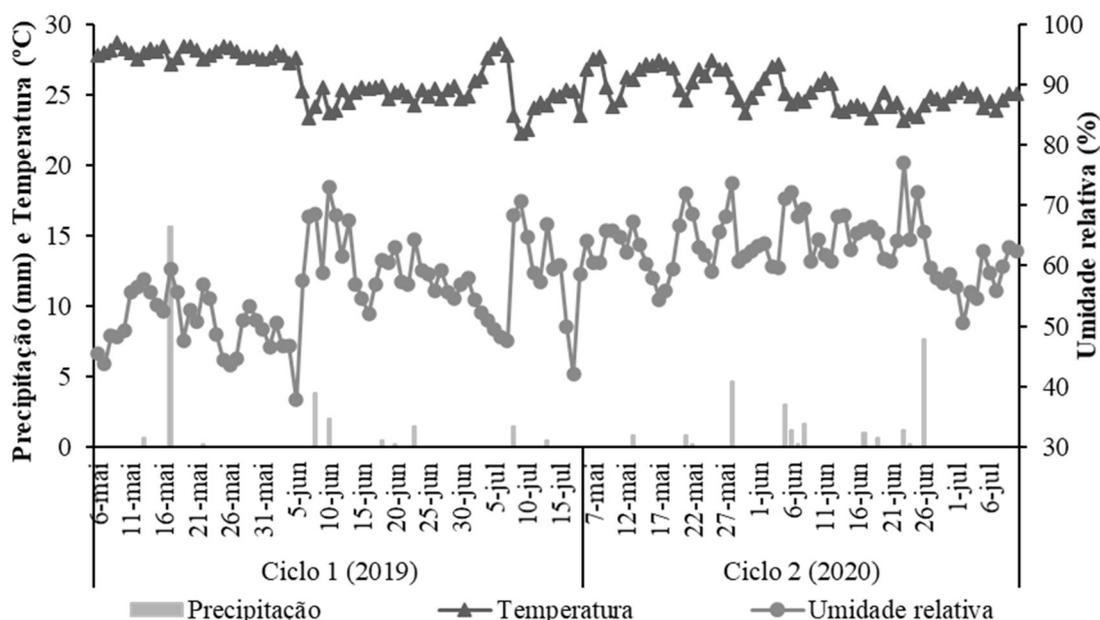


Figura 1. Dados de precipitação pluvial diária (P), temperatura do ar média (T med) diária, e umidade relativa do ar média diária (UR), observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina –PE.

A média de temperatura do ar foi de 26,59 e 25,28 °C para o 1^o e 2^o ciclos, respectivamente. Enquanto a média de umidade relativa do ar foi de 55,18 e 63,07%.

A precipitação pluviométrica apresentada foi de 26 e 23 mm para o 1^o e 2^o ciclos, respectivamente. Na Figura 2, são apresentados os valores médios da radiação solar global registrados na área durante os dois ciclos de produção avaliados.

A média da radiação solar global registrada na área foi de 1151 e 1050 MJ m⁻² dia⁻¹ para o 1^o e 2^o ciclos, respectivamente, conforme a Figura 2.

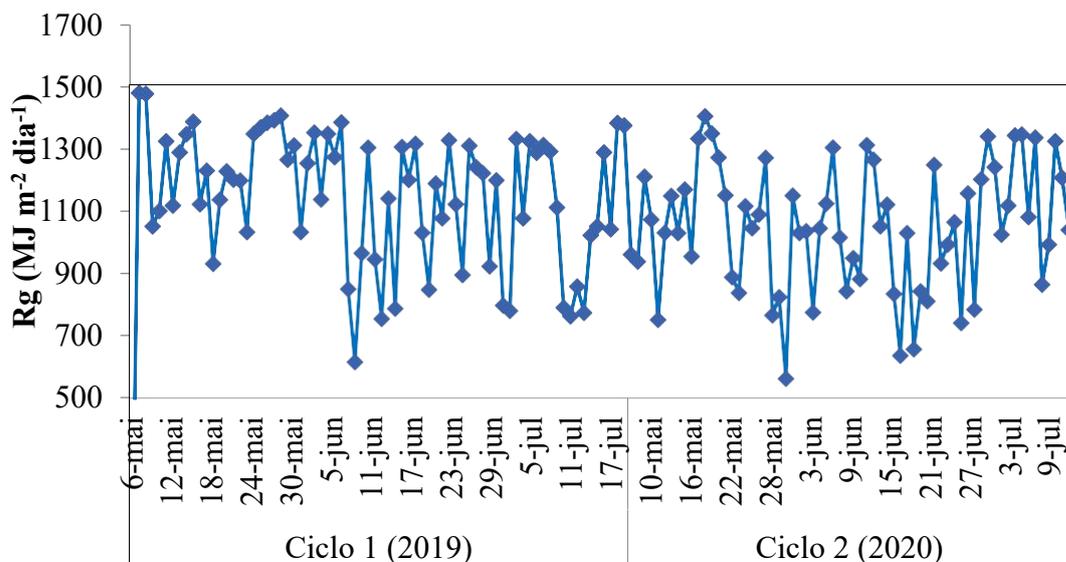


Figura 2. Dados climáticos de radiação global registrados durante o período experimental do 1^o ciclo e 2^o ciclos, observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.

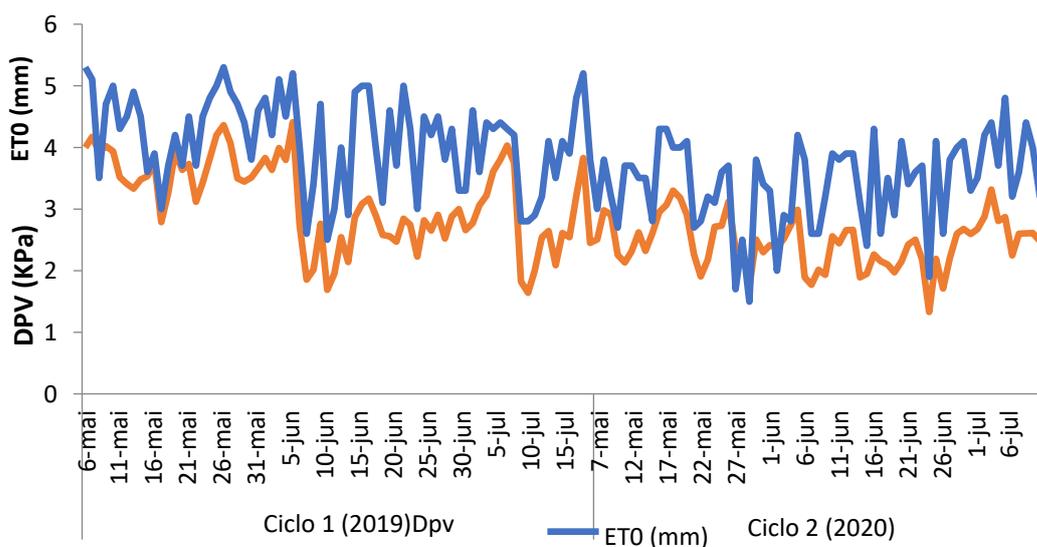


Figura 3. Dados climáticos de evapotranspiração (ETo) registrados durante o período experimental do 1^o ciclo e 2^o ciclo, observados durante a indução floral (maio a julho) em dois ciclos produtivos de mangueira ‘Palmer’ no município de Petrolina -PE.

O clima é do tipo BSw_h, de acordo com a classificação de Köopen (ALVARES et al., 2013), o solo da área experimental é classificado segundo Embrapa (2006), como Argissolo amarelo e suas características físico-químicas são descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características química e física do solo da área experimental. Fazenda Yoshida, em Petrolina-PE. 2018

Camada m	CE _{es} mS cm ⁻¹	pH	P mg dm ⁻³	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC	V
		-		----- cmol _c dm ⁻³ -----							%
0-0,2	1,02	6,2	72,4	0,19	0,19	2,5	1,1	0,0	0,5	4,5	89,2
0,2-0,4	0,40	6,4	59,6	0,25	0,03	2,5	1,2	0,0	0,5	4,5	89,2
	Ds	Dp	Pt	Areia		Silte		Argila			
	---- kg dm ⁻³ ----		%	----- g kg ⁻¹ -----							
0-0,2	1,38	2,58	46,4	846,0		151,3		2,7			
0,2-0,4	1,38	2,55	46,0	812,1		81,3		106,6			

CE_{es}: condutividade elétrica de extrato saturado; P: fósforo extraído por Mehlich-1; K⁺: potássio trocável; Na⁺: sódio trocável; Ca²⁺: cálcio trocável; Mg²⁺: magnésio trocável; Al³⁺: acidez trocável (extração de cátions em KCl); H+Al: acidez potencial; CTC: capacidade de troca catiônica; V: saturação por bases; Ds: densidade aparente do solo; Dp: densidade de partículas; Pt: porosidade total.

Foram avaliadas mangueiras (*Mangifera indica* L.) da cv. Palmer, com aproximadamente 15 anos de idade. Os estudos foram realizados durante o período de indução floral da cultura durante dois ciclos de cultivo (2019 e 2020). No 1^o ciclo, os tratamentos foram aplicados no período de 06 de maio a 15 de julho de 2019 e no 2^o ciclo, foram aplicados novamente entre 07 de maio a 06 de julho de 2020. Perfazendo 70 e 61 dias de déficits, respectivamente. A definição do momento de finalizar a aplicação das lâminas deficitárias e voltar a irrigação plena, foi considerado o índice de floração da área (no mínimo 50% dos ramos com inflorescência) (MOUCO et al., 2011).

As plantas foram dispostas em campo no espaçamento 5,0 x 8,0 m, resultando em uma densidade populacional de 250 plantas ha⁻¹.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, utilizando quatro lâminas de irrigação (25; 40; 55 e 70% da Evapotranspiração da cultura - ET_c), com cinco repetições. Por dois ciclos de cultivo (2019 e 2020), sendo cada repetição formada por duas plantas úteis. Para aplicação dos tratamentos foi calculado diariamente a Evapotranspiração de referência (ET_o) utilizando o método de Penman-Monteith, parametrizado pela FAO (PM-FAO56) (ALLEN et al., 1998). Após o período de indução floral o manejo da irrigação voltou a 100 % da ET_c.

Os dados meteorológicos necessários para o cálculo da ET_o foram obtidos em uma estação meteorológica localizada próxima ao campo experimental. Posteriormente, a ET_c foi obtida por meio do produto da ET_o e o coeficiente de cultura (K_c) que, de acordo com Teixeira et al. (2008), considerando o período estudado determinado para ‘Tommy

Atkins'

com 18 anos, este deve ser igual 1. A irrigação foi realizada por meio de sistema de microaspersão, com duas linhas de microaspersores por fileira de plantas e emissores espaçados em 0,50 m, com vazão de 35 L h⁻¹ e turno de rega diário, exceto aos domingos. Os tratos culturais foram os mesmos utilizados nas demais áreas de produção da fazenda.

As mangueiras foram podadas com a finalidade de estimular a brotação de gemas auxiliares, multiplicando o número de brotações. O manejo nutricional foi realizado com base nas necessidades das mangueiras, de maneira a proporcionar condições favoráveis para o desenvolvimento. As plantas foram adubadas com 100g de MAP (fosfato monoamônico), 350g de ureia, 150 g de cloreto de potássio, 60 g de FTE, 250 g de sulfato de zinco e 27,4 kg de esterco bovino por planta.

Para o primeiro ciclo, foi realizado a poda pós-colheita em 15 de dezembro de 2018, aplicação via solo do regulador vegetal Paclobutrazol (PBZ) (15 L ha⁻¹) em 20 de janeiro de 2019 e pulverizações com sulfato de potássio e nitratos de cálcio e de potássio, iniciadas três meses após a aplicação do PBZ. Para o segundo ciclo, a poda pós-colheita foi realizada em 15 de dezembro de 2019, a aplicação do PBZ (15 L ha⁻¹) em 30 de janeiro de 2020 e as pulverizações com o sulfato e o nitrato seguiram o mesmo padrão do ciclo anterior.

Após o crescimento dos frutos (180 dias após o período de indução floral), os mesmos foram contabilizados e através da razão número de frutos/número de panículas, foi determinada a média de frutos por planta. Durante a colheita, os frutos foram contabilizados, pesados para obtenção do peso médio do fruto. Posteriormente, os frutos foram medidos os seus comprimentos através de uma régua graduada (cm) e a produção (kg planta⁻¹) foi determinada dividindo-se o peso total dos frutos (t ha⁻¹) pelo número de frutos colhidos em duas plantas úteis por parcela e a produtividade. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação E2 (fase inicial de maturação), adotado como padrão para exportação de acordo com Brecht et al. (2011).

Para a avaliação dos parâmetros de qualidade, foram tomados quatro frutos por planta útil, da parte mediana da copa, e levados para o laboratório de Fisiologia e Pós-colheita da Embrapa Semiárido. Os frutos foram analisados quanto à firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, comprimento, diâmetro ventral diâmetro transversal e coloração da casca dos frutos. A determinação da firmeza da polpa (N) foi realizada com auxílio do penetrômetro manual (Effegi, modelo FT 327), em dois pontos opostos, na região equatorial dos frutos, após a retirada da casca. Em sequência, a polpa do fruto foi homogeneizada em processador doméstico de sucos, para análise do SS

e AT. O SS foi determinado por meio do refratômetro manual (modelo Pocket pal-1) e a

AT por meio da titulação de 1 g de polpa homogeneizada e diluída em 50 mL de água destilada, na qual se adicionaram três gotas do indicador fenolftaleína 1%, procedendo-se à titulação com auxílio de uma bureta digital, sob agitação constante, com solução de NaOH 0,1N, sendo os resultados expressos em g de ácido cítrico por 100 g de polpa. O volume titulado foi considerado quando se atingiu o ponto de viragem, aproximadamente pH= 8. O pH foi determinado no extrato aquoso com auxílio de um phmetro de bancada digital LCD, modelo Kasvi.

O comprimento e o diâmetro dos frutos foram feitos com auxílio de um paquímetro digital. A cor da casca foi mensurada utilizando um aparelho colorímetro 400 (Konica Minolta, Brasil), com as escalas luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (h).

Os dados foram submetidos à análise de variância, estudando a interação entre os fatores quando significativos ($p < 0,05$). Foi realizada análise de regressão para efeito das lâminas de irrigação e teste de Tukey a 5% de probabilidade para efeito de cada ciclo de produção com auxílio do software Sisvar (FERREIRA, 2017). A partir dos modelos ajustados, foram estimadas as lâminas e o valor máximo para as variáveis analisadas que apresentaram ajuste polinomial.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Para o número de panículas da mangueira, número de frutos por planta e peso médio dos fruto, houve efeitos significativos ($p < 0,05$), entre as diferentes lâminas aplicadas e os ciclos estudados. (Figura 4A, 4B e 4C).

O número de panículas por planta avaliado após o início do déficit hídrico (Figura 4A), o 1^o ciclo apresentou um ajuste linear positivo, decrescendo a medida em que se reduziu as lâminas de irrigação, variando a média de 130,83 para 152,20 unidades em uma lâmina aplicada de 25 e 70%, respectivamente. Já no 2^o ciclo, o número de panículas apresentaram um ajuste polinomial quadrático, com valor médio máximo de 198,08 unidades em 25,39 % da ETc.

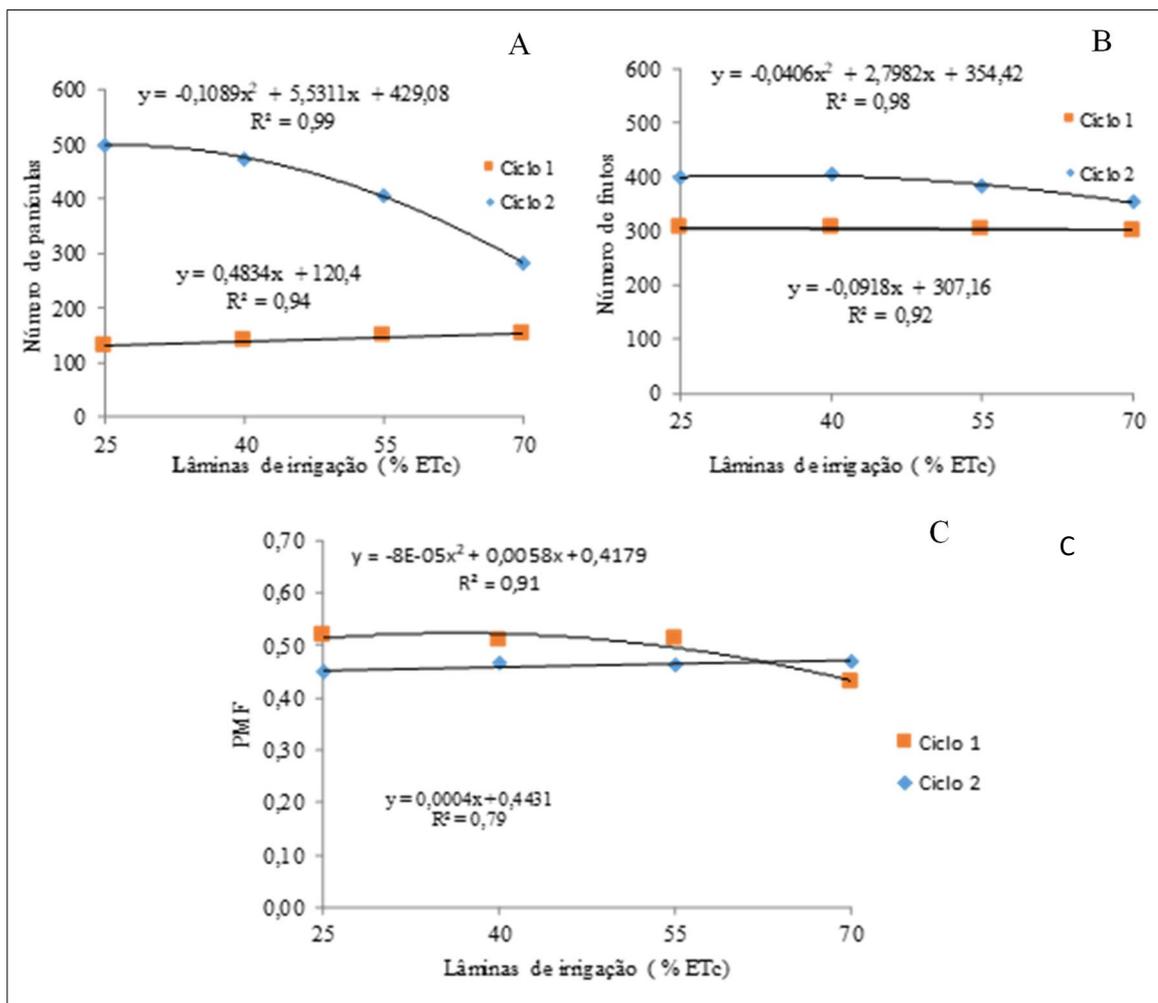


Figura 4. Número de panículas (A), número de frutos por planta (B) e peso médio dos frutos-PMF (C) em Kg de mangueiras cv. ‘Palmer’, cultivadas sob diferentes déficits hídricos e ciclos de cultivo, no município de Petrolina – PE.

Observa-se que as médias do número de panículas por planta do 2^o ciclo foram maiores que no 1^o ciclo, decrescendo a medida em que se aumentaram as lâminas de irrigação aplicadas, essa característica pode estar relacionada a bianualidade da mangueira, em que anos de alta e baixa produção se alternam. Segundo Narvariya & Singh (2018), esse comportamento alternativo na mangueira pode ser devido a práticas impróprias de manejo do pomar, fatores ambientais, caráter varietal ou desequilíbrio hormonal, isoladamente ou em combinação. Souza *et al.* (2018b), avaliando o desempenho produtivo de três cultivares de mangueira em três ciclos agrícolas, nas condições subtropicais do estado de São Paulo, também constataram esse comportamento bianual nas mangueiras e justificaram esse fato, em função das mudanças climáticas verificadas em cada ciclo.

Sukhvibul et al. (1999) encontraram maior floração e maior viabilidade de pólen em mangueiras submetidas a temperatura média de 30 °C durante o dia e 20 °C durante a noite, condição climática similar a que ocorreu no 2^o ciclo. Segundo Sandip (2015), temperaturas mais altas estão associadas a um maior número de flores hermafroditas em relação às flores estaminadas, o que pode ter contribuído para o maior número de frutos obtido.

Vários autores evidenciaram os benefícios da aplicação do deficit hídrico na fase de floração da mangueira (FARIA et al., 2016; SANTOS et al., 2016; COTRIM et al., 2017). Os resultados encontrados neste trabalho no segundo ciclo, mostram que a elevada resistência da cultura ao deficit, favorece não somente a economia de água, mas o aumento no número de panículas.

Com relação ao número de frutos por planta (Figura 4B), houve efeitos significativos nos ciclos estudados. No 1^o ciclo, as médias apresentaram ajustes lineares, variando entre 300,52 para 304,40 frutos por planta em um déficit hídrico aplicado de 70 e 25% da ETc, respectivamente. Já no 2^o ciclo, as médias apresentaram um ajuste polinomial quadrático com uma estimativa máxima de 402,63 frutos em um déficit hídrico aplicado de 34,46 % da ETc. Resultados superiores aos encontrados por Simões et al. (2021), trabalhando com produção e qualidade da mangueira ‘kent’ submetida a diferentes lâminas de irrigação no semiárido nordestino encontrou 51,70 para uma lâmina de 88,07% da ETc, no 1^o ciclo, e 59,50 para uma lâmina de 94,16% da ETc no 2^o ciclo. Modesto (2013), ao avaliar a produtividade da manga ‘Palmer’ nas condições edafoclimáticas do Estado de São Paulo, obteve 236 frutos por planta e Figueiredo et al. (2020), estudando a produção da mangueira “Keit” no semiárido nordestino, encontrou 136,37 frutos por planta para uma lâmina de 102,94% da ETc recomendada no 1^o ciclo e de 128,30 frutos por planta para uma lâmina de 90,59% da ETc recomendada, no 2^o ciclo.

O peso médio dos frutos (Figura 4C) no 1^o ciclo apresentou um ajuste polinomial quadrático com o aumento das lâminas de irrigação aplicadas. A média máxima estimada foi 0,53 kg em um lâmina de irrigação aplicada de 59,5% da ETc. Já no 2^o ciclo, o peso médio dos frutos apresentou um ajuste linear com variação de 0,45 e 0,47 Kg para lâminas de 25 e 70%, respectivamente.

Observa-se na que, com exceção da lâmina aplicada com 70% da ETc, o 1^o ciclo apresentou as maiores médias de peso médio (Figura 4E). O resultado encontrado no 1^o ciclo de cultivo, pode ser explicado pelo menor número de frutos produzidos (Figura 4B),

fazendo com que os mesmos recebessem uma maior quantidade de fotoassimiliados, favorecendo o crescimento dos mesmos (COSTA et al., 2004).

Para todos os tratamentos, os valores de peso médio estão dentro dos padrões exigidos pelos países que importam a fruta. Apesar de preferirem frutas com pesos entre 0,250 e 0,650 kg (ARAÚJO, 2004), os Estados Unidos, país responsável por adquirir cerca de 21% do total exportado, desde 2015 passou a importar frutas de até 0,900 kg (VALEEXPORT, 2016).

Com relação a produtividade houve efeitos isolados para as variáveis lâminas de irrigação e ciclos, conforme a Figura 5 e a Tabela 2.

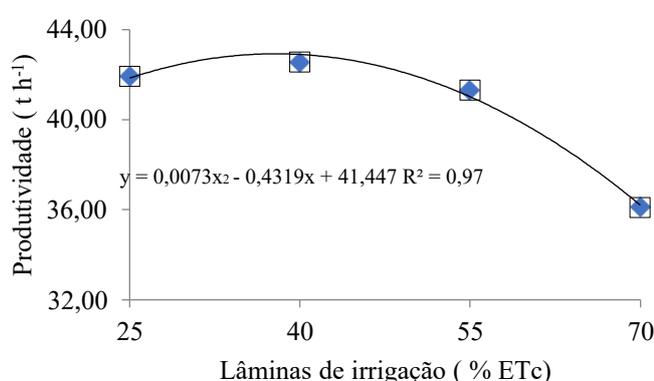


Figura 5. Produtividade ($t\ ha^{-1}$) de mangueiras cv. 'Palmer', cultivadas sob diferentes déficit hídrico, no município de Petrolina - PE.

A produtividade em função das lâminas de irrigação aplicadas apresentaram um ajuste polinomial quadrático, sendo que a produtividade máxima da mangueira alcançada foi de $42,95\ t\ ha^{-1}$, obtida quando se utilizou uma lâmina de irrigação de $38,03\ \%$ da ETc. Resultados superiores aos por Souza et al. (2018a), no manejo da quimigação para indução floral da mangueira 'Palmer' no Submédio do Vale do São Francisco.

A redução na lâmina de irrigação na fase de floração resultou em maior quantidade de frutos, resultando em maior produtividade. A seguir a produtividade total da mangueira 'Palmer' em função dos dois ciclos avaliados Tabela 2.

Avaliando as características de produtividade em relação aos ciclos, verifica-se na Tabela 2 que o 2º ciclo apresentou uma média de produtividade de $43,95\ ton\ ha^{-1}$. Resultados superiores aos encontrados por Faria et al. (2016), ao avaliaram estratégias de déficit hídrico na fase de indução floral de mangueiras 'Tommy Atkins' em região Semiárida, encontrou uma produtividade de $11\ ton\ ha^{-1}$.

Tabela 2. Produtividade total (t ha⁻¹) de mangueiras cv. ‘Palmer’, cultivadas em dois ciclos de cultivo, no município de Petrolina - PE.

Ciclo	Produtividade total (t ha ⁻¹)
1	37,03 B
2	43,94 A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

A produtividade total do 2^o ciclo foi 19,10% superior em relação ao 1^o ciclo. Esse aumento da produtividade pode ser explicado pela alternância de produção que a *M. indica* apresenta, devido à variação nos teores de reserva de nutrientes, ocasionando baixa produtividade em um ano e alta produtividade no próximo ano de cultivo (SIMÃO et al., 1997; DAVENPORT, 2007).

Os menores valores em relação ao número de panículas, número de frutos e consequentemente menor produtividade total no 1^o ciclo de avaliação do déficit hídrico aplicado, podem estar relacionados ao maior índice pluviométrico no período de condução da cultura, menor umidade relativa do ar, menor déficit de pressão de vapor e menor variação de temperatura como é possível observar nos dados climáticos apresentados na Figura 1 e 3. A ocorrência de chuvas induz vigor vegetativo e compromete o repouso dos ramos necessário a diferenciação das gemas, dificultando o manejo da floração e produção da mangueira (RAMIREZ; DAVENPORT, 2010).

A firmeza dos frutos, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pH dos frutos, foram influenciadas apenas pelas âminas aplicadas no 1^o ciclo ($p < 0,05$), conforme a Figura 6.

O teor de sólidos solúveis apresentou ajuste linear decrescente em função das lâminas de irrigação aplicadas, variando de 9,30 °Brix para uma lâmina de 25% da ETc e de 6,35 °Brix em uma lâmina com 70% da ETc. Resultado similar foi encontrado por Andrade et al. (2019), os quais encontraram maior teor de sólidos solúveis em mangas ‘Kent’ submetidos as menores lâminas aplicadas e por Reis et al. (2011), que relataram maior teor de sólidos solúveis na mangueira ‘Haden’ com irrigação de 79% da ETc, comparadas com aplicação de lâminas com 100% da ETc, no Norte de Minas Gerais.

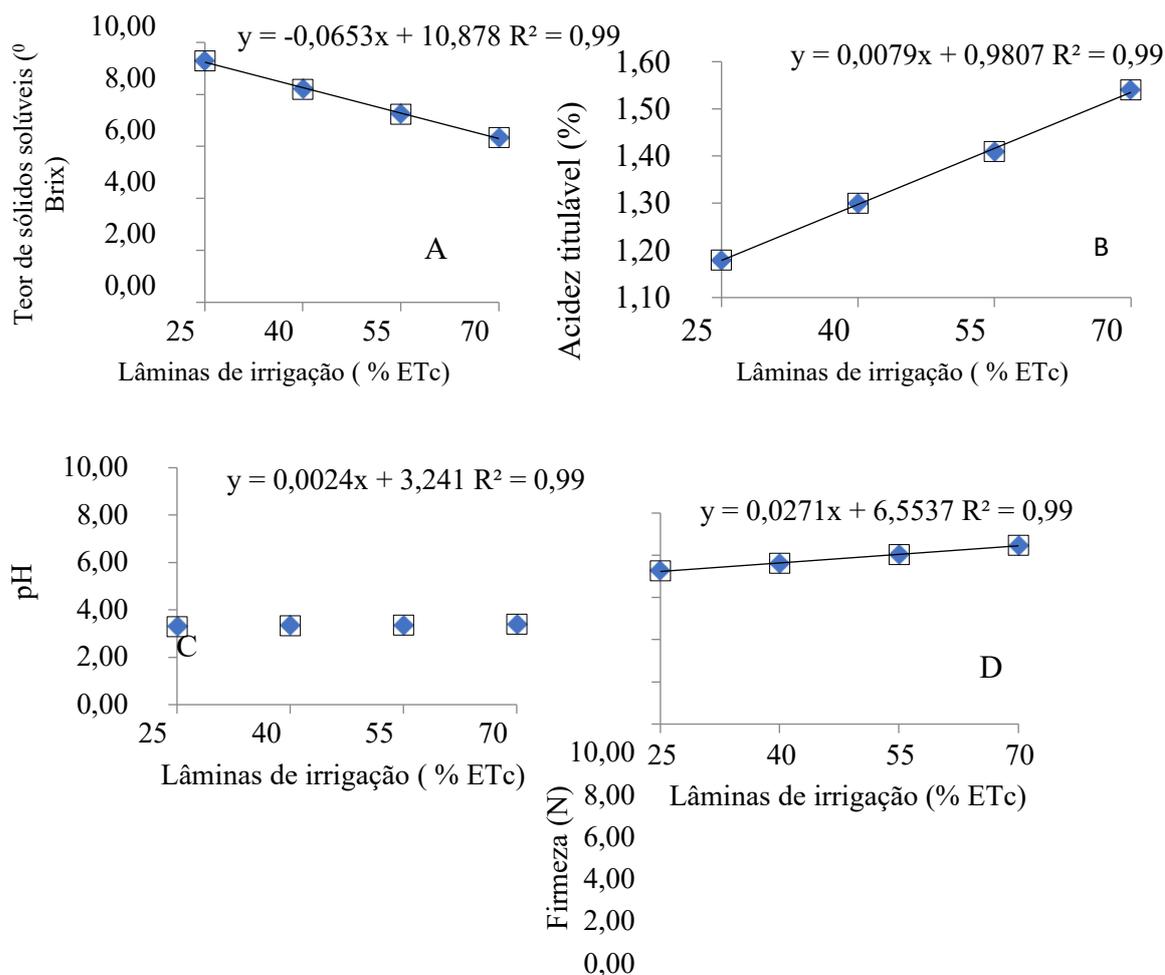


Figura 6. Teor de sólidos solúveis (A) em °Brix, acidez titulável total (B) em %, pH (C), firmeza (D) em N, dos frutos da mangueira ‘Palmer’ em função de diferentes lâminas de irrigação.

Diferentes disponibilidades de água para as plantas podem implicar mudanças no teor de sólidos solúveis nos frutos conforme descrito por Wei et al. (2017) e Zhou et al. (2017). Os mesmos autores registram a vantagem de frutos com maior teor de sólidos solúveis quando a disponibilidade hídrica para as plantas foi relativamente menor, conforme observado neste estudo.

A acidez titulável, o pH e a firmeza apresentaram um comportamento linear crescente, à medida em que se aumentaram as lâminas de irrigação. A acidez titulável variou de 1,18% em uma lâmina aplicada de 25% da ETc, para 1,54% em uma lâmina aplicada de 70% da ETc. Resultados semelhantes foram encontrados por Ferreira et al. (2020), trabalhando com o manejo da aplicação do paclobutrazol na produção e qualidade de mangas ‘Tommy Atkins’ encontrou uma acidez titulável de 1,50%. Níveis menos restritivos de água no solo favorecem o crescimento vegetativo, tornando-o excessivo e

competindo com os frutos por fotoassimilados como açúcares e ácidos orgânicos, devido o o menor volume de drenos (TEIXEIRA et al., 2008.; OLIVEIRA et al. (2019).

O pH variou de 3,30 em uma lâmina aplicada de 25% da ETc, para 3,41 em uma lâmina aplicada de 70% da ETc. Resultados semelhantes foram encontrados por Souza et al. (2018a), no manejo da quimigação para indução floral da mangueira ‘Palmer’ no Submédio do Vale do São Francisco.

Com relação à firmeza dos frutos, houve uma variação de 7,25 N em uma lâmina aplicada de 25% da ETc, para 8,47 N em uma lâmina aplicada de 70% da ETc. Resultados superiores aos encontrados por Ferreira et al. (2020), trabalhando com o manejo da aplicação do paclobutrazol na produção e qualidade de mangas ‘Tommy Atkins’ encontrou uma firmeza de 5,04 N, utilizando 100 % da ETc.

Os maiores valores de firmeza com a aplicação de 70% da ETc, estão também relacionados ao estado mais túrgido dos frutos devido à disponibilidade hídrica adequada às plantas, corroborando com Simões et al. (2018) em experimento com a mangueira ‘Keitt’, onde a maior atividade fotossintética observada nessa faixa de irrigação possivelmente resultou em maior acúmulo de carboidratos de reserva, conferindo maior firmeza aos tecidos do fruto (TAIZ; ZEIGER, 2017). Segundo Veiga et al. (2019), além das reações de natureza bioquímica, a firmeza também se reduz com a perda de turgescência, pois diminui o turgor das células do fruto.

Para o comprimento, diâmetro ventral e transversal dos frutos da mangueira, observou-se efeitos isolados para as diferentes lâminas de irrigação aplicadas ($p < 0,05$), exceto o diâmetro ventral do 2^o ciclo, que não apresentou efeito significativo, conforme a Figura 7.

Observa-se que no primeiro ciclo, as médias apresentaram um ajuste linear positivo, aumentando com o incremento da lâmina de irrigação aplicada. A maior média apresentada no 1^o ciclo no parâmetro comprimento dos frutos foi de 13,36 cm para lâmina de 70% da ETc, e de 12,65 cm de comprimento para lâmina de 25% ETc, Já no 2^o ciclo a maior média foi de 13,60 cm para lâmina de 70% da ETc, e de 12,72 cm de comprimento para lâmina de 25% ETc. Todos esses valores estão dentro do padrão exigido pelo mercado externo consumidor. Esses resultados corroboram com os encontrados por POLITI (2013), em estudos sobre a produtividade da mangueira cv. Palmer, no estado de São Paulo e por HOJO et al (2009), no estado da Bahia.

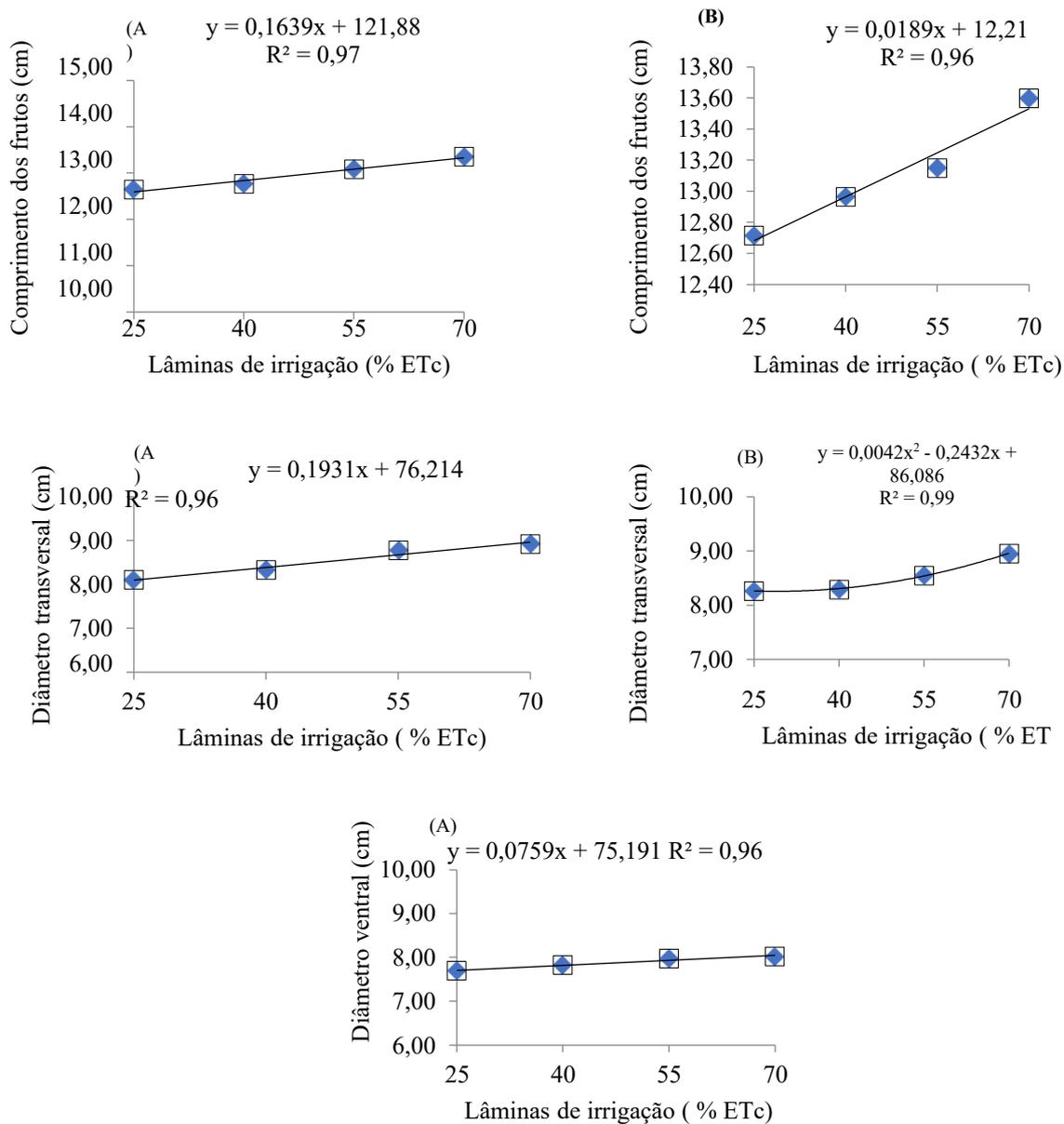


Figura 7. Comprimento (A), diâmetro ventral (B) e diâmetro transversal (C) dos frutos da mangueira cv. “Palmer”, cultivadas sob diferentes lâminas de irrigação nos ciclos de cultivo de 2019 (A) e 2020 (B), no município de Petrolina-PE (* = $p < 0,05$).

O diâmetro transversal no 1º ciclo apresentou 8,93 cm para uma lâmina de 70% da ETC e de 8,11 cm para lâmina de 25% da ETC, Já no 2º ciclo a média foi de 8,96 cm para lâmina de 70% da ETC, e de 8,27 cm para lâmina de 25% ETC. Resultados semelhantes foram encontrados por Modesto (2013), ao avaliar a produtividade da manga Palmer no Estado de São Paulo e por Galli et. al. (2013), ao avaliar qualidade de frutos de diferentes cultivares de mangueira.

O diâmetro ventral apresentou 8,03 cm para uma lâmina de 70% da ETc e de 7,70 cm para lâmina de 25% da ETc, não havendo uma discrepância entre os valores para a maior e menor lâmina de água aplicada. As médias de diâmetro ventral corroboram com Vilvert (2021), trabalhando com as características de pós-colheita com a mesma cultivar desse trabalho na região do Vale do Submédio São Francisco.

Com relação à coloração dos frutos, houve efeito significativo para as diferentes lâminas de irrigação aplicadas ($p < 0,05$) apenas para o 1º ciclo, conforme a Figura 8.

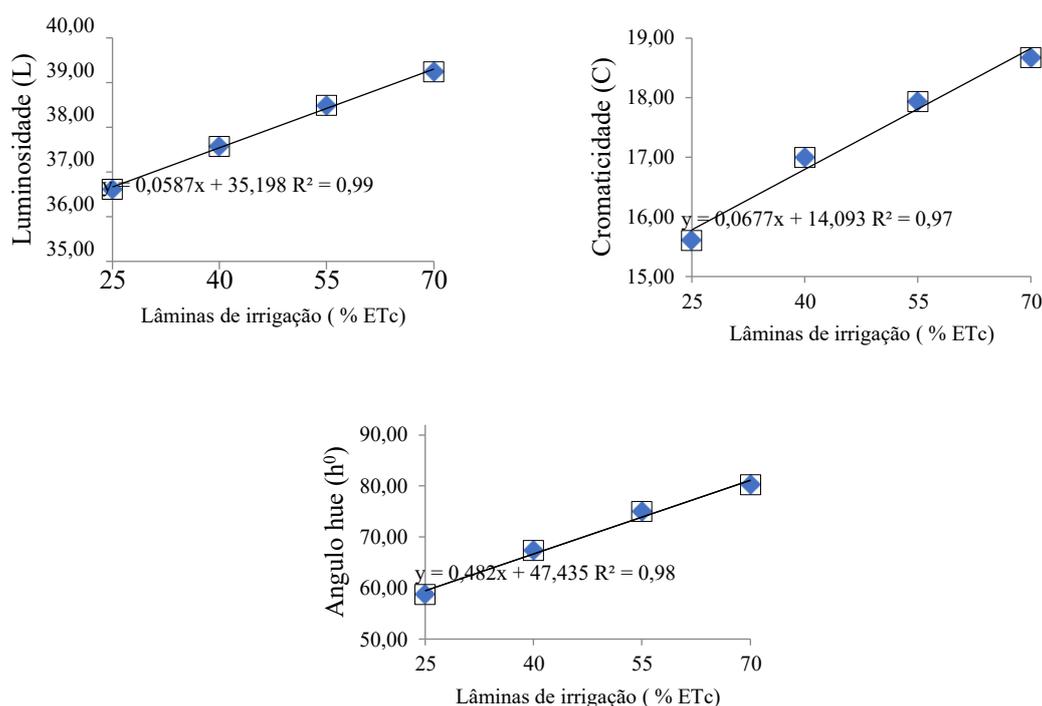


Figura 8. Luminosidade (L), cromaticidade (C) e ângulo hue (h°) dos frutos da mangueira cv. “Palmer”, cultivadas sob diferentes lâminas de irrigação durante dois ciclos de cultivo, no município de Petrolina-PE (* = $p < 0,05$).

A luminosidade, a cromaticidade e o ângulo hue apresentaram um ajuste linear positivo, aumentando com o incremento da lâmina de irrigação aplicada. As mudanças na coloração tanto na casca quanto na polpa de mangas estão relacionadas ao processo de degradação da clorofila e síntese de carotenoides (EBRAHIMI & RASTEGAR, 2020; SINGH ET AL., 2013).

A luminosidade variou de 36,62% em uma lâmina aplicada de 25% da ETc, para 39,25 % em uma lâmina aplicada de 70% da ETc. Resultados semelhantes aos encontrados

por Lima et al. (2009), trabalhando com ponto de colheita em manga 'Tommy Atkins' durante o crescimento e a maturação, nas condições do vale do São Francisco.

Graficamente, é considerado o ângulo hue de 0° como a cor vermelha, o ângulo de 90°, amarelo, o ângulo de 180°, verde, e o ângulo de 270°, azul (MCGUIRE, 1992). Portanto, a coloração dos frutos tende da cor verde para a amarela, sendo que na maior lâmina de irrigação os frutos estavam mais amarelos, demonstrando um ponto mais avançado de maturação. O ângulo hue variou de 58,71% em uma lâmina aplicada de 25% da ETc, para 80, 26% em uma lâmina aplicada de 70% da ETc.

A coloração da casca (cromaticidade) está relacionada com o teor de carotenoides que aumenta com índice de maturação dos frutos analisados. De acordo com Motta et al. (2015), a coloração é um fator importante na qualidade e aparência dos frutos que são apreciados pelo consumidor, influenciando na sua preferência.

A cromaticidade variou de 15,61 % em uma lâmina aplicada de 25% da ETc, para 18,68 % em uma lâmina aplicada de 70% da ETc. As médias de ângulo hue e cromaticidade, corroboram com Fonseca et. al.(2021), em estudos com aspectos biométricos e químicos dos frutos da manga.

CONCLUSÕES

Lâminas aplicadas com 25% de ETc apresentaram um maior número de panículas em relação as demais lâminas aplicadas nos dois ciclos avaliados, contribuindo para um maior número de frutos.

As condições meteorológicas influenciaram no aumento do número de panículas, número de frutos, peso médio e, conseqüentemente, produtividade da cultura.

A maior produtividade total em função das lâminas aplicadas foi de 42,18 t ha⁻¹ em uma lâmina aplicada de 31,12% da ETc, aplicadas no período de indução floral.

A maior acidez titulável e firmeza dos frutos foram obtidas com aplicação de lâminas com 70% da ETc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G., PRUITT, W. O., WRIGHT, J. L., HOWELL, T. A., VENTURA, F., SNYDER, R., ELLIOTT, R. A recommendation on standardized surface resistance for

hourly calculation of reference ETo by the FAO56 Penman-Monteith method. **Agricultural Water Management**, v. 81, n. 1-2, p. 1-22, 2006.

ALLEN, R.G., PEREIRO, L. S., RAES, D. AND SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements. FAO **Irrigation and Drainage Paper**, 56, 1998.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ANDRADE, V. P. P. M.; DIAS, M. S. S.; DA SILVA, J. B. A. B.; DE SOUSA, J. C. S. C.; SIMÕES, W. L. L. Yield and quality of 'Italia' grapes submitted to irrigation and fertilization control at the San Francisco Valley, Brazil. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 2, p. 175-182, 2016.

ANDRADE, V. P. M. de; SIMOES, W. L.; DIAS, N. da S.; MOUCO, M. A. do C.; TORRES JÚNIOR, V. G. Produção da manga kent submetida a déficit hídrico controlado no Vale do Submédio São Francisco. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 26., 2019, Juazeiro, BA; Petrolina, PE. Fruticultura de precisão: desafios e oportunidades. **Anais [...]**. Petrolina: Embrapa Semiárido: UNIVASF: SBF, p. 2077-2080. 2019.

ARAÚJO, J.L.P. 2004. **Cultivo da mangueira: Mercado e comercialização da manga**. Embrapa Semiárido, Sistemas de Produção, 2 Versão Eletrônica: 09 Maio de 2004.

BEZERRA, D. E. L.; LIMA FILHO, P.; JÚNIOR, E. B. P.; AZEVEDO, P. R. L.; SILVA, E. A. Reuso de água na irrigação de mudas de mamoeiro no Semiárido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 5-11, 2019.

BONOMO, D, Z.; BONOMO, R.; PARTELLI, F. L.; SOUZA, J. M.; MAGIERO, M. Desenvolvimento vegetativo do cafeeiro Conilon submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 7, n. 2, p. 157-169, 2013.

BRECHT, J. K.; SARGENT, A. S.; KADER, A. A.; MITCHAM, E. J.; MAUL, F.; BRECHT, E. P.; MENOCA, O. **Manual de práticas para melhor manejo pós-colheita da manga**. National Mango Board, São Paulo-SP, Brasil, 2011.

CALZADILLA A, REHDANZ K, TOL RSJ The economic impact of more sustainable water use in agriculture: a computable general equilibrium analysis. **J Hydrol** 384:292–305, 2010.

CARVALHO, C. et al. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**. 1. ed. Santa Cruz do Sul, RS: Editora Gazeta Santa Cruz, p. 88, 2017.

CARVALHO, L. G.; RIOS, G. F. A.; MIRANDA, W. L.; NETO, P. C. Evapotranspiração de referência: uma abordagem atual de diferentes métodos de estimativa. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 456-465, 2011.

COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P.; DONATO, S. L. R.; SANTANA JÚNIOR, E. B.; OLIVEIRA, P. M. Sistemas de irrigação localizada e manejo de água em bananeira. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 288, p. 62-73, 2015.

COELHO, E. F.; SANTOS, M. R.; CRUZ, R. O. R.; LIMA, L. W. F.; BARROS, D. L. Irrigação com déficit regulado em diferentes fases de cultivo de bananeira ‘BRS princesa’. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 2, p. 3931-3940, 2020.

COSTA, C.C. et al. Concentração de potássio na solução nutritiva e a qualidade e número de frutos de melão por planta em hidroponia. **Ciência Rural**, 34: 731-736 p. 2004.

COTRIM, C.E. et al. Irrigação com déficit controlado e produtividade de mangueira ‘tommy atkins’ sob gotejamento. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 11, n. 8, p. 2229-2238, 2017.

DAVENPORT, T. L. Reproductive physiology of mango. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Campos dos Goytacazes, v.19, n.4, p. 363-376, 2007.

EBRAHIMI, F., & RASTEGAR, S. Preservation of mango fruit with guar-based edible coatings enriched with *Spirulina platensis* and Aloe vera extract during storage at ambient temperature. **Scientia Horticulturae**, 265(February), 109258. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109258>. 2020.

FARIA, L. N.; SOARES, A. A.; DONATO, S. L. R.; SANTOS, M. R.; CASTRO, L. G. The effects of irrigation management on floral induction of 'Tommy Atkins' mango in Bahia semiarid. **Engenharia Agrícola**, v. 36, n. 3, p. 387-398, 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system for windows version 5.6. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2017.

FERREIRA, K. M., SIMÕES, W. L., DO CARMO MOUCO, M. A., DA SILVA, J. L., DA SILVA, J. S., & MESQUITA, A. C. Manejo da aplicação do paclobutrazol na produção e qualidade de mangas 'Tommy Atkins' **Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 39, 2020.

FIGUEIRÊDO, V. B.; SIMÕES, W. L.; BATISTA, R. O.; DE ANDRADE, V. P. M.; DE CARMO MOUCO, M. A. **Produção e pós-colheita da mangueira "Keitt" submetida a lâminas de irrigação no semiárido nordestino**. *Water Resources and Irrigation Management*, v. 9, n. 1-3, p. 12-22, 2020.

FONSECA, A. A. O., DE JESUS, R. S., CARNEIRO, C. N., DE SOUZA HANSEN, D., & DOS SANTOS VALENTIM, S. Aspectos biométricos e químicos dos frutos da manga (*Mangifera indica* L.) variedade "Carlota". **Diversitas Journal**, v. 6, n. 2, p. 1853-1870. 2021.

GALLI, J. A., PALHARINI, M. C., FISCHER, I. H., MICHELOTTO, M. D., & MARTINS, A. L. Produção e qualidade de frutos de diferentes cultivares de mangueira adubadas com boro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n 3, p. 358-363, (2013).

HOJO, E. T. D.; ABREU, C. M. P.; ASMAR, S. A.; HOJO, R. H.; CÔRREA, A. D.; VILAS BOAS, E. V. de B. Avaliação da qualidade de manga 'Palmer' tratada com 1-

metilciclopropeno e armazenada sob refrigeração e condição ambiente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 28-38, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. **Produção agrícola municipal.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipalculturas-temporarias-epermanentes.html?=&t=resultados>. Acesso em: 23 jul. 2021.

KIST, B.B. et al. Anuário Brasileiro da Fruticultura 2018. **Santa Cruz do Sul: Gazeta**, 2018.

MANCIN, C.A.; MELO, B.; SOUZA, O.P. **Cultura da mangueira.** Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/manga.html>> Acesso: 08/11/2021.

MCGUIRE, R. G.; Reporting of Objective Color Measurements. **HortScience**, v. 27, n. 12), p. 1254-1255, 1992.

MODESTO, J.H. **Produtividade, sazonalidade e análises tecnológicas de frutos de cultivares de mangueira em condições subtropicais.** 2013. 75f. Dissertação Mestrado em Agronomia – Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2013.

MOTTA, J. D.; MELO QUEIROZ, A. J.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; SOUSA, K. D. S. M. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 1, p. 74-82, 2015

MOUCO, M.A.C.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Inibidores de síntese de giberelinas e crescimento de mudas de mangueira ‘tommy atkins’. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 273-279, 2010.

MOUCO, M.A.C.; SILVA, D.J.; PRADO, R.M. Mango cultivation in Brazil. **In: VALAVI, S.G.; RAJMOHAN, K.; GOLVI, J.N.; PETER, K.V.; THOTTAPPILLY, G.**

Mango:cultivation in different countries. Houston: Studium Press LLC,. v. 2, chap. 22, p. 331-345. 2012.

MOUCO, M.A.C.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Controle do crescimento vegetativo e floração de mangueira cv. Kent com reguladores de crescimento vegetal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.33, n.04, p.1043- 1047, 2011.

NARVARIYA, S.S.; SINGH, C.P. Cultar (P333) a Boon for Mango Production – A Review. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v.7, n.2, p. 1552-1562, 2018.

NASCIMENTO, V. F.; FEITOSA, E. O.; SOARES, J. I. Uniformidade de distribuição de um sistema de irrigação por aspersão via pivô central. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 4, n. 4, p. 65-69, 2017.

OLIVEIRA, M. B.; SALES, R. P.; PEREIRA, M. C. T.; MOUCO, M. A. C.; FERREIRA, J. D.; CANO, R. N.; KONDO, M. K.; SANTOS, I. P.; MARTINS, R. S.; PEGORARO, R. F. Maturation and quality of 'Palmer' and 'Espada Vermelha' mango fruits in the Brazilian semi-arid. **Acta Horticulturae**, n. 1244, p. 237-244, 2019.

PRAKASH, K.; VIJAYAKUMAR, R. M.; BALAMOCHAN, T. N.; SUNDHAR SINGH, S. D. Effect of drip irrigation regimes and fertigation levels on yield and quality of mango cultivar 'alphonso' under ultra high density planting. **Acta horticulturae**, v. 1066, p. 147-150, 2015.

RAMÍREZ, F., DAVENPORT, T. L., FISCHER, G., & PINZÓN, J. C. A. The stem age required for floral induction of synchronized mango trees in the tropics. **HortScience**, vol. 45, n.10, 1453–1458, 2010.

RAMÍREZ, F.; DAVENPORT, T.L. Mango (*Mangifera indica* L.) flowering physiology. **Scientiae Horticulturae**, v. 126, p. 65-72. 2010.

REIS, S. R. J. B. Efeito de lâminas de irrigação e doses de PBZ na pós-colheita da mangueira cv. Haden no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 5, n. 3, p. 214-224, 2011.

SANDIP, M.; MAKWANA, A. N.; BARAD, A. V.; NAWAD, B. D. Physiology of flowering - the case of mango. **International Journal of Applied Research**, v. 1, n. 11, p. 1008-1012, 2015.

SANTOS, M. R. D.; MARTINEZ, M. A.; DONATO, S. L.; COELHO, E. F. 'Tommy Atkins' mango yield and photosynthesis under water déficit in semiarid region of Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 9, p. 899-907, 2014b.

SANTOS, M. R.; DONATO, S. L. R.; COELHO, E. F.; COTRIM JUNIOR, P. R. F.; CASTRO, I. N. Irrigation déficit strategies on physiological and productive parameters of 'Tommy Atkins' mango. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 1, p. 173-182, 2016.

SILVA, F. G. D.; DUTRA, W. F.; DUTRA, A. F.; OLIVEIRA, I. M. D.; FILGUEIRAS, L.; MELO, A. S. D. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 10, p. 946-952, 2015.

SINGH Z, SINGH RK, SANE VA, NATH, P (2013) Mango - Postharvest Biology and Biotechnology. **Critical Reviews in Plant Sciences** 32(4):217–236. <https://doi.org/10.1080/07352689.2012.743399>.

SIMÃO, S. et al. Mangueira: influência do porta-enxerto e da copa na produção de frutas. **Revista Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 54, n. 3, p. 183-188, 1997.

SIMÃO, A. H.; MANTOVANI, E. C.; SIMÃO, F. R. Irrigação e Fertirrigação na cultura da mangueira. **In**: ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G. H. A. A.; ZAMBOLIM, L. (Org.). Manga: Produção integrada, industrialização e comercialização. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, 2004, v. único, p. 233-302.

SIMÕES, W. L.; ANDRADE, V. P.; MOUCO, M. A.; SILVA, J. S.; SILVA, W. O. Production and post harvest of 'Kent' mango under different irrigation systems. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 28, p. 397-404, 2020.

SIMÕES, W. L., ANDRADE, V. P. M., MOUCO, M. D. C., DE SOUSA, J. S. C., & DE LIMA, J. R. F.. Produção e qualidade da mangueira Kent (*Mangifera indica* L.) submetida a diferentes lâminas de irrigação no semiárido nordestino. **Revista Agronegócio e meio ambiente**. v. 14, n. 2, 2021.

SIMÕES, W. L.; FERREIRA, P. P. B.; DO CARMO MOUCO, M. A.; LIMA, M. A. C.; GUIMARÃES, M. J. M.; SILVA, J. A. B. Produção e respostas fisiológicas da mangueira cv. Keitt sob diferentes sistemas de irrigação no Submédio do São Francisco. **Irriga**, v. 23, n. 1, p. 34-43, 2018.

SOUZA, M.A. **Caracterização fisiológica e produção da mangueira em função da aplicação de paclobutrazol via sistema de irrigação**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA, 2015. 63p, 2015a.

SOUZA, J. M. A.; LEONEL, S.; MODESTO, J. H.; FERRAZ, R. A.; SILVA, M. de S.; BOLFARINI, A. C. B. Performance of mango cultivars under subtropical conditions in the state of São Paulo. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 34, n. 1, p. 1-11, 2018b.

SUKHVIBUL, N.; WHILEY, A. W.; SMITH, M. K.; HETHERINGTON, S. E.; VITHANAGE, V. Effect of temperature on inflorescence and floral development in four mango (*Mangifera indica* L.) cultivars. **Scientia Horticulturae**, v. 82, p. 67-84. 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TEIXEIRA, A. H. C.; BASTIAANSEN, W. G. M.; MOURA, M. S. B.; SOARES, J. M.; AHMAD, M. D.; BOS, M. G. Energy and water balance measurements for water productivity analysis in irrigated mango trees, Northeast Brazil. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 148, n. 10, p. 1524-1537, 2008.

VALEXPOR, Associação dos Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco. **Exportação da Fruticultura do Vale**. Relatório Interno. Petrolina, 2016.

VEIGA, J. C.; BARBARÁ, M. A.; DA SILVA, B. M. P.; VALENTINI, S. R. T.; CRISTOFANI-YALY, M.; BRON, I. U. Refrigeração e cera na conservação pós-colheita da tangerina IAC 2019Maria. **Citrus Research & Technology**, v. 40, p. 1-9, 2019.

VILVERT, J. C., FREITAS, S. T. D., FERREIRA, M. A. R., COSTA, E. B. S. D., & AROUCHA, E. M. M. Dimensionamento amostral para caracteres de qualidade pós-colheita de mangas ‘Palmer’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v 43. (2021).

WEI, J.; LIU, G.; LIU, D.; CHEN, Y. Influence of irrigation during the growth stage on yield and quality in mango (*Mangifera indica* L). **PLoS ONE**, v. 12, n. 4, e0174498, 2017. ZHANG, S.; SADRAS, V.; CHEN, X.; ZHANG, F. Water use efficiency of dryland maize in the Loess Plateau of China in response to crop management. **Field Crops Research**, v. 163, p. 55-63, 2014.

ZHOU, H.; ZHANG, F.; ROBER, K.; WU, L.; GONG, D.; ZHAO, N.; YIN, D.; XIANG, Y.; LI, Z. Peach yield and fruit quality is maintained under mild deficit irrigation in semi-arid China. **Journal of Integrative Agriculture**, Beijing, v. 16, n. 5, p. 1173-1183, 2017.

ANEXOS

Variável analisada: NÚMERO DE FRUTOS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	61821.265022	61821.265022	318.352	0.0000
TRAT	3	7098.604648	2366.201549	12.185	0.0000
CICLO*TRAT	3	5177.818228	1725.939409	8.888	0.0002
erro	32	6214.124200	194.191381		
Total corrigido	39	80311.812098			
CV (%) =	4.07				
Média geral:	342.1697500	Número de observações:	40		

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 8,97618496000285 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 3,11601814219686

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	302.856500	a1
SEGUNDO	381.483000	a2

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV:

4,40671511729542

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	375.162933	6.61822823	56.686	0.0000
b1	-0.694593	0.13138286	-5.287	0.0000

R^2 = 76.46%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	351.100000	357.798100
40.000000	354.600000	347.379200
55.000000	342.613000	336.960300
70.000000	320.366000	326.541400

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	318.662572	20.44160210	15.589	0.0000
b1	2.023146	0.93953802	2.153	0.0389
b2	-0.028608	0.00979270	-2.921	0.0063

R² = 99.81%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	351.100000	351.361350
40.000000	354.600000	353.815950
55.000000	342.613000	343.397050
70.000000	320.366000	320.104650

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	5427.673861	5427.673861	27.950	0.000
b2	1	1657.270022	1657.270022	8.534	0.006
Desvio	1	13.660764	13.660764	0.070	0.793
Erro	32	6214.124200	194.191381		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível

de: TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO /1	1	21808.900000	21808.900000	112.306	0.0000
CICLO /2	1	25401.600000	25401.600000	130.807	0.0000
CICLO /3	1	15434.683690	15434.683690	79.482	0.0000
CICLO /4	1	4353.899560	4353.899560	22.421	0.0000
Erro	32	6214.124200	194.191381		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 17,9523699200057 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 6,23203628439373

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	304.400000	a1
SEGUNDO	397.800000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 17,9523699200057 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 6,23203628439373

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	304.200000	a1
SEGUNDO	405.000000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 17,9523699200057 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 6,23203628439373

Tratamentos	Médias	Resultados do
teste PRIMEIRO	303.326000	a1
SEGUNDO	381.900000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 17,9523699200057 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 6,23203628439373

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	299.500000	a1
SEGUNDO	341.232000	a2

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT /1	3	78.369535	26.123178	0.135	0.9389
TRAT /2	3	12198.053340	4066.017780	20.938	0.0000
Erro	32	6214.124200	194.191381		

Codificação usada para o desdobramento

cod. CICLO

1 = PRIMEIRO

2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 6,23203628439373

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	307.788267	9.35958812	32.885	0.0000
b1	-0.103827	0.18580342	-0.559	0.5802

R² = 77.37%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	304.400000	305.192600
40.000000	304.200000	303.635200
55.000000	303.326000	302.077800
70.000000	299.500000	300.520400

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	299.831211	28.90879092	10.372	0.0000
b1	0.278918	1.32870741	0.210	0.8351
b2	-0.004029	0.01384897	-0.291	0.7730

R² = 98.34%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	304.400000	304.286100
40.000000	304.200000	304.541700
55.000000	303.326000	302.984300
70.000000	299.500000	299.613900

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	60.637369	60.637369	0.312	0.580
b2	1	16.434845	16.434845	0.085	0.773
Desvio	1	1.297321	1.297321	0.007	0.935
Erro	32	6214.124200	194.191381		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 6,23203628439373

b1 : X
 b2 : X²

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	442.537600	9.35958812	47.282	0.0000
b1	-1.285360	0.18580342	-6.918	0.0000

R² = 76.19%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	397.800000	410.403600
40.000000	405.000000	391.123200
55.000000	381.900000	371.842800
70.000000	341.232000	352.562400

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	337.493933	28.90879092	11.674	0.0000
b1	3.767373	1.32870741	2.835	0.0079
b2	-0.053187	0.01384897	-3.840	0.0005

R² = 99.67%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	397.800000	398.436600
40.000000	405.000000	403.090200
55.000000	381.900000	383.809800
70.000000	341.232000	340.595400

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	9293.345604	9293.345604	47.857	0.000
b2	1	2864.181780	2864.181780	14.749	0.001
Desvio	1	40.525956	40.525956	0.209	0.651
Erro	32	6214.124200	194.191381		

Variável analisada: PESO MÉDIO DO FRUTO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	0.008410	0.008410	6.915	0.0130
TRAT	3	0.009390	0.003130	2.573	0.0712
CICLO*TRAT	3	0.018590	0.006197	5.095	0.0054
erro	32	0.038920	0.001216		
Total corrigido		39	0.075310		
CV (%) =	7.32				
Média geral:	0.4765000	Número de observações:		40	

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,022464059675605 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 0,00779823698024111

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.462000	a1
PRIMEIRO	0.491000	a2

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0110283725000564

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.508800	0.01656297	30.719	0.0000
b1	-0.000680	0.00032880	-2.068	0.0468

R^2 = 55.40%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.484000	0.491800
40.000000	0.486000	0.481600
55.000000	0.486000	0.471400
70.000000	0.450000	0.461200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.425411	0.05115774	8.316	0.0000
b1	0.003331	0.00235131	1.417	0.1662
b2	-0.000042	0.00002451	-1.723	0.0946

R² = 93.84%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.484000	0.482300
40.000000	0.486000	0.491100
55.000000	0.486000	0.480900
70.000000	0.450000	0.451700

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.005202	0.005202	4.277	0.047
b2	1	0.003610	0.003610	2.968	0.095
Desvio	1	0.000578	0.000578	0.475	0.496
Erro	32	0.038920	0.001216		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO /1	1	0.011560	0.011560	9.505	0.0042
CICLO /2	1	0.004840	0.004840	3.979	0.0546
CICLO /3	1	0.005760	0.005760	4.736	0.0370
CICLO /4	1	0.004840	0.004840	3.979	0.0546
Erro	32	0.038920	0.001216		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0449281193512101 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0155964739604822

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.450000	a1
PRIMEIRO	0.518000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0449281193512101 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0155964739604822

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.464000	a1
PRIMEIRO	0.508000	a1

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0449281193512101 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0155964739604822

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.462000	a1
PRIMEIRO	0.510000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0449281193512101 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0155964739604822

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	0.428000	a1
SEGUNDO	0.472000	a1

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT /1	3	0.026740	0.008913	7.329	0.0007
TRAT /2	3	0.001240	0.000413	0.340	0.7966
Erro	32	0.038920	0.001216		

Codificação usada para o desdobramento

cod. CICLO

1 = PRIMEIRO

2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0155964739604822

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	0.575867	0.02342358	24.585	0.0000
b1	-0.001787	0.00046500	-3.842	0.0005

R^2 = 67.15%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.518000	0.531200
40.000000	0.508000	0.504400
55.000000	0.510000	0.477600
70.000000	0.428000	0.450800

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.417867	0.07234797	5.776	0.0000
b1	0.005813	0.00332526	1.748	0.0900
b2	-0.000080	0.00003466	-2.308	0.0276

R^2 = 91.38%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.518000	0.513200
40.000000	0.508000	0.522400
55.000000	0.510000	0.495600
70.000000	0.428000	0.432800

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.017956	0.017956	14.763	0.001
b2	1	0.006480	0.006480	5.328	0.028
Desvio	1	0.002304	0.002304	1.894	0.178
Erro	32	0.038920	0.001216		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0155964739604822

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	0.441733	0.02342358	18.858	0.0000
b1	0.000427	0.00046500	0.918	0.3657

R² = 82.58%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.450000	0.452400
40.000000	0.464000	0.458800
55.000000	0.462000	0.465200
70.000000	0.472000	0.471600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.432956	0.07234797	5.984	0.0000
b1	0.000849	0.00332526	0.255	0.8001
b2	-0.000004	0.00003466	-0.128	0.8988

R² = 84.19%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.450000	0.451400
40.000000	0.464000	0.459800
55.000000	0.462000	0.466200
70.000000	0.472000	0.470600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.001024	0.001024	0.842	0.366
b2	1	0.000020	0.000020	0.016	0.899
Desvio	1	0.000196	0.000196	0.161	0.691
Erro	32	0.038920	0.001216		

Variável analisada: PRODUTIVIDADE

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	477.204640	477.204640	93.859	0.0000
TRAT	3	264.545090	88.181697	17.344	0.0000
CICLO*TRAT	3	19.806060	6.602020	1.299	0.2919
erro	32	162.697320	5.084291		
Total corrigido	39	924.253110			
CV (%) =	5.57				
Média geral:	40.4935000	Número de observações:	40		

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,45241935576825 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 0,504196948126424

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	37.039500	a1
SEGUNDO	43.947500	a2

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,713042162147513

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	46.439867	1.07088288	43.366	0.0000
b1	-0.125187	0.02125881	-5.889	0.0000

R^2 = 66.65%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	41.947000	43.310200
40.000000	42.588000	41.432400
55.000000	41.333000	39.554600
70.000000	36.106000	37.676800

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	33.562867	3.30761662	10.147	0.0000
b1	0.494213	0.15202485	3.251	0.0027
b2	-0.006520	0.00158454	-4.115	0.0003

R² = 99.19%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	41.947000	41.843200
40.000000	42.588000	42.899400
55.000000	41.333000	41.021600
70.000000	36.106000	36.209800

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	176.306642	176.306642	34.677	0.000
b2	1	86.083560	86.083560	16.931	0.000
Desvio	1	2.154888	2.154888	0.424	0.520
Erro	32	162.697320	5.084291		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO /1	1	76.010490	76.010490	14.950	0.0005
CICLO /2	1	176.400000	176.400000	34.695	0.0000
CICLO /3	1	75.350250	75.350250	14.820	0.0005
CICLO /4	1	169.249960	169.249960	33.289	0.0000
Erro	32	162.697320	5.084291		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 2,9048387115365 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 1,00839389625285

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	39.190000	a1
SEGUNDO	44.704000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 2,9048387115365 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 1,00839389625285

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	38.388000	a1
SEGUNDO	46.788000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 2,9048387115365 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 1,00839389625285

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	38.588000	a1
SEGUNDO	44.078000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 2,9048387115365 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 1,00839389625285

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	31.992000	a1
SEGUNDO	40.220000	a2

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT /1	3	171.591055	57.197018	11.250	0.0000
TRAT /2	3	112.760095	37.586698	7.393	0.0007
Erro	32	162.697320	5.084291		

Codificação usada para o desdobramento

cod. CICLO

1 = PRIMEIRO

2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 1,00839389625285

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	43.814267	1.51445709	28.931	0.0000
b1	-0.142627	0.03006450	-4.744	0.0000

R^2 = 66.69%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	39.190000	40.248600
40.000000	38.388000	38.109200
55.000000	38.588000	35.969800
70.000000	31.992000	33.830400

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	31.099656	4.67767628	6.649	0.0000
b1	0.468962	0.21499561	2.181	0.0366
b2	-0.006438	0.00224088	-2.873	0.0072

R^2 = 91.14%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	39.190000	38.800100
40.000000	38.388000	39.557700
55.000000	38.588000	37.418300
70.000000	31.992000	32.381900

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	114.425809	114.425809	22.506	0.000
b2	1	41.963045	41.963045	8.253	0.007
Desvio	1	15.202201	15.202201	2.990	0.093
Erro	32	162.697320	5.084291		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 1,00839389625285

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	49.065467	1.51445709	32.398	0.0000
b1	-0.107747	0.03006450	-3.584	0.0011

R² = 57.91%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	44.704000	46.371800
40.000000	46.788000	44.755600
55.000000	44.078000	43.139400
70.000000	40.220000	41.523200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	36.026078	4.67767628	7.702	0.0000
b1	0.519464	0.21499561	2.416	0.0216
b2	-0.006602	0.00224088	-2.946	0.0060

R² = 97.05%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	44.704000	44.886300
40.000000	46.788000	46.241100
55.000000	44.078000	44.624900
70.000000	40.220000	40.037700

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	65.302561	65.302561	12.844	0.001
b2	1	44.134205	44.134205	8.681	0.006
Desvio	1	3.323329	3.323329	0.654	0.425
Erro	32	162.697320	5.084291		

Variável analisada: PRODUTIVIDADE POR PLANTA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	7636.932250	7636.932250	93.794	0.0000
TRAT	3	4231.413900	1410.471300	17.323	0.0000
CICLO*TRAT	3	316.663250	105.554417	1.296	0.2926
erro	32	2605.512640	81.422270		
Total corrigido	39	14790.522040			
CV (%) =	5.57				
Média geral:	161.9770000	Número de observações:	40		

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 5,81230533149099 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 2,01770005203945

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	148.159500	a1
SEGUNDO	175.794500	a2

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV:

2,85345877839509

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	185.763100	4.28546909	43.347	0.0000
b1	-0.500760	0.08507370	-5.886	0.0000

R^2 = 66.67%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	167.794000	173.244100
40.000000	170.353000	165.732700
55.000000	165.331000	158.221300
70.000000	144.430000	150.709900

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	134.281433	13.23645105	10.145	0.0000
b1	1.975573	0.60837448	3.247	0.0027
b2	-0.026067	0.00634102	-4.111	0.0003

R² = 99.19%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	167.794000	167.379100
40.000000	170.353000	171.597700
55.000000	165.331000	164.086300
70.000000	144.430000	144.844900

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	2821.056498	2821.056498	34.647	0.000
b2	1	1375.929000	1375.929000	16.899	0.000
Desvio	1	34.428402	34.428402	0.423	0.520
Erro	32	2605.512640	81.422270		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível

de: TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO /1	1	1217.050240	1217.050240	14.947	0.0005
CICLO /2	1	2822.064010	2822.064010	34.660	0.0000
CICLO /3	1	1205.823610	1205.823610	14.810	0.0005
CICLO /4	1	2708.657640	2708.657640	33.267	0.0000
Erro	32	2605.512640	81.422270		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 11,624610662982 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 4,0354001040789

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	156.762000	a1
SEGUNDO	178.826000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 11,624610662982 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 4,0354001040789

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	153.554000	a1
SEGUNDO	187.152000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 11,624610662982 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 4,0354001040789

Tratamentos	Médias	Resultados do
teste PRIMEIRO	154.350000	a1
SEGUNDO	176.312000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:
4
Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 11,624610662982 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 4,0354001040789

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	127.972000	a1
SEGUNDO	160.888000	a2

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE
VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	/1 3	2744.805415	914.935138	11.237	0.0000
TRAT	/2 3	1803.271735	601.090578	7.382	0.0007
Erro	32	2605.512640	81.422270		

Codificação usada para o desdobramento
cod. CICLO
1 = PRIMEIRO
2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:
1
Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV:
4,0354001040789

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	175.257933	6.06056851	28.918	0.0000
b1	-0.570493	0.12031239	-4.742	0.0000

R^2 = 66.70%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	156.762000	160.995600
40.000000	153.554000	152.438200
55.000000	154.350000	143.880800
70.000000	127.972000	135.323400

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	124.412656	18.71916859	6.646	0.0000
b1	1.875229	0.86037144	2.180	0.0368
b2	-0.025744	0.00896756	-2.871	0.0072

R^2 = 91.15%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	156.762000	155.203100
40.000000	153.554000	158.230700
55.000000	154.350000	149.673300
70.000000	127.972000	129.530900

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1830.727369	1830.727369	22.484	0.000
b2	1	671.061125	671.061125	8.242	0.007
Desvio	1	243.016921	243.016921	2.985	0.094
Erro	32	2605.512640	81.422270		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5

Erro padrão de cada média dessa FV:

4,0354001040789

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos seqüenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	196.268267	6.06056851	32.384	0.0000
b1	-0.431027	0.12031239	-3.583	0.0011

R² = 57.95%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	178.826000	185.492600
40.000000	187.152000	179.027200
55.000000	176.312000	172.561800
70.000000	160.888000	166.096400

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	144.150211	18.71916859	7.701	0.0000
b1	2.075918	0.86037144	2.413	0.0217
b2	-0.026389	0.00896756	-2.943	0.0060

R² = 97.05%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	178.826000	179.555100
40.000000	187.152000	184.964700
55.000000	176.312000	178.499300
70.000000	160.888000	160.158900

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1045.034929	1045.034929	12.835	0.001
b2	1	705.078125	705.078125	8.660	0.006
Desvio	1	53.158681	53.158681	0.653	0.425
Erro	32	2605.512640	81.422270		

Variável analisada: FLORAÇÃO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	740952.898202	740952.898202	2408.138	0.0000
TRAT	3	59779.683608	19926.561203	64.762	0.0000
CICLO*TRAT	3	84127.538607	28042.512869	91.140	0.0000
erro	32	9845.986680	307.687084		
Total corrigido	39	894706.107097			
CV (%) =	6.28				
Média geral:	279.4602500		Número de observações:	40	

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 11,2987773407565 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 3,92228940639265

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	143.358000	a1
SEGUNDO	415.562500	a2

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV: 5,5469548740728

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	382.336700	8.33069812	45.895	0.0000
b1	-2.165820	0.16537824	-13.096	0.0000

R^2 = 88.28%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	315.416000	328.191200
40.000000	307.625000	295.703900
55.000000	277.700000	263.216600
70.000000	217.100000	230.729300

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	266.450283	25.73087694	10.355	0.0000
b1	3.408463	1.18264395	2.882	0.0070
b2	-0.058677	0.01232657	-4.760	0.0000

R² = 99.94%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	315.416000	314.988950
40.000000	307.625000	308.906150
55.000000	277.700000	276.418850
70.000000	217.100000	217.527050

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	52771.233064	52771.233064	171.509	0.000
b2	1	6971.976203	6971.976203	22.659	0.000
Desvio	1	36.474341	36.474341	0.119	0.733
Erro	32	9845.986680	307.687084		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível

de: TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO /1	1	340712.530560	340712.530560	1107.335	0.0000
CICLO /2	1	277638.906250	277638.906250	902.342	0.0000
CICLO /3	1	164608.900000	164608.900000	534.988	0.0000
CICLO /4	1	42120.100000	42120.100000	136.893	0.0000
Erro	32	9845.986680	307.687084		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 22,5975546815131 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 7,8445788127853

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	130.832000	a1
SEGUNDO	500.000000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 22,5975546815131 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 7,8445788127853

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	141.000000	a1
SEGUNDO	474.250000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 22,5975546815131 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 7,8445788127853

Tratamentos	Médias	Resultados do
teste PRIMEIRO	149.400000	a1
SEGUNDO	406.000000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:
4
Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 22,5975546815131 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 7,8445788127853

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	152.200000	a1
SEGUNDO	282.000000	a2

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT /1	3	1385.737840	461.912613	1.501	0.2330
TRAT /2	3	142521.484375	47507.161458	154.401	0.0000
Erro	32	9845.986680	307.687084		

Codificação usada para o desdobramento
cod. CICLO
1 = PRIMEIRO
2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:
1
Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV:
7,8445788127853

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	120.398400	11.78138626	10.219	0.0000
b1	0.483360	0.23388015	2.067	0.0469

R² = 94.84%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	130.832000	132.482400
40.000000	141.000000	139.732800
55.000000	149.400000	146.983200
70.000000	152.200000	154.233600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	104.229733	36.38895514	2.864	0.0073
b1	1.261093	1.67251112	0.754	0.4564
b2	-0.008187	0.01743240	-0.470	0.6418

R² = 99.74%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	130.832000	130.640400
40.000000	141.000000	141.574800
55.000000	149.400000	148.825200
70.000000	152.200000	152.391600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1314.207504	1314.207504	4.271	0.047
b2	1	67.859280	67.859280	0.221	0.642
Desvio	1	3.671056	3.671056	0.012	0.914
Erro	32	9845.986680	307.687084		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5

Erro padrão de cada média dessa FV:

7,8445788127853

b1 : X
b2 : X²

Modelos reduzidos seqüenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	644.275000	11.78138626	54.686	0.0000
b1	-4.815000	0.23388015	-20.587	0.0000

R² = 91.50%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	500.000000	523.900000
40.000000	474.250000	451.675000
55.000000	406.000000	379.450000
70.000000	282.000000	307.225000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	428.670833	36.38895514	11.780	0.0000
b1	5.555833	1.67251112	3.322	0.0022
b2	-0.109167	0.01743240	-6.262	0.0000

R² = 99.97%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	500.000000	499.337500
40.000000	474.250000	476.237500
55.000000	406.000000	404.012500
70.000000	282.000000	282.662500

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	130411.265625	130411.265625	423.844	0.000
b2	1	12066.328125	12066.328125	39.216	0.000
Desvio	1	43.890625	43.890625	0.143	0.708
Erro	32	9845.986680	307.687084		

Variável analisada: FIRMEZA DOS FRUTOS

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.272670	0.068167	1.777	0.1982
LI	3	4.174300	1.391433	36.279	0.0000
erro	12	0.460250	0.038354		
Total corrigido	19	4.907220			
CV (%) =	2.50				
Média geral:	7.8470000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0875832936885416

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	6.553733	0.13153703	49.824	0.0000
b1	0.027227	0.00261123	10.427	0.0000

R^2 = 99.89%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	7.250000	7.234400
40.000000	7.626000	7.642800
55.000000	8.038000	8.051200
70.000000	8.474000	8.459600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	6.685400	0.40627606	16.455	0.0000
b1	0.020893	0.01867328	1.119	0.2851
b2	0.000067	0.00019463	0.343	0.7379

R^2 = 100.00%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	7.250000	7.249400
40.000000	7.626000	7.627800
55.000000	8.038000	8.036200
70.000000	8.474000	8.474600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	4.169764	4.169764	108.717	0.000
b2	1	0.004500	0.004500	0.117	0.738
Desvio	1	0.000036	0.000036	0.001	0.976
Erro	12	0.460250	0.038354		

Variável analisada: LUMINOSIDADE DOS FRUTOS 1 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.289930	0.072482	0.578	0.6840
LI	3	19.546900	6.515633	51.988	0.0000
erro	12	1.503950	0.125329		
Total corrigido	19	21.340780			
CV (%) =	0.93				
Média geral:	37.9910000	Número de observações:		20	

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,158321929413879

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	35.195467	0.23777590	148.019	0.0000
b1	0.058853	0.00472025	12.468	0.0000

R^2 = 99.68%

Valores da variável independente

Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	36.620000
40.000000	36.666800
55.000000	37.549600
70.000000	38.432400
	38.508000
	39.254000
	39.315200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	34.721467	0.73441414	47.278	0.0000
b1	0.081653	0.03375518	2.419	0.0324
b2	-0.000240	0.00035183	-0.682	0.5081

R^2 = 99.97%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	36.620000	36.612800
40.000000	37.582000	37.603600
55.000000	38.508000	38.486400
70.000000	39.254000	39.261200

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	19.483396	19.483396	155.458	0.000
b2	1	0.058320	0.058320	0.465	0.508
Desvio	1	0.005184	0.005184	0.041	0.842
Erro	12	1.503950	0.125329		

Variável analisada: CROMATICIDADE DOS FRUTOS 1 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.909950	0.227488	1.353	0.3069
LI	3	26.299375	8.766458	52.144	0.0000
erro	12	2.017450	0.168121		
Total corrigido	19	29.226775			
CV (%) =	2.37				
Média geral:	17.3075000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,183368935936997

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	14.093333	0.27539277	51.175	0.0000
b1	0.067667	0.00546701	12.377	0.0000

R^2 = 97.93%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	15.610000	15.785000
40.000000	17.000000	16.800000
55.000000	17.940000	17.815000
70.000000	18.680000	18.830000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	12.666944	0.85060067	14.892	0.0000
b1	0.136278	0.03909535	3.486	0.0045
b2	-0.000722	0.00040749	-1.772	0.1017

R^2 = 99.94%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	15.610000	15.622500
40.000000	17.000000	16.962500
55.000000	17.940000	17.977500
70.000000	18.680000	18.667500

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	25.755625	25.755625	153.197	0.000
b2	1	0.528125	0.528125	3.141	0.102
Desvio	1	0.015625	0.015625	0.093	0.766
Erro	12	2.017450	0.168121		

Variável analisada: ÂNGULO HUE 1 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	44.253070	11.063267	1.688	0.2171
LI	3	1322.387640	440.795880	67.247	0.0000
erro	12	78.658810	6.554901		
Total corrigido	19	1445.299520			
CV (%) =	3.64				
Média geral:	70.3320000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV:

1,1449804219578

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	47.429400	1.71958966	27.582	0.0000
b1	0.482160	0.03413672	14.124	0.0000

R^2 = 98.89%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	58.710000	59.483400
40.000000	67.350000	66.715800
55.000000	75.000000	73.948200
70.000000	80.268000	81.180600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	40.029733	5.31126555	7.537	0.0000
b1	0.838093	0.24411667	3.433	0.0050
b2	-0.003747	0.00254440	-1.473	0.1666

R^2 = 99.96%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	58.710000	58.640400
40.000000	67.350000	67.558800
55.000000	75.000000	74.791200
70.000000	80.268000	80.337600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1307.690244	1307.690244	199.498	0.000
b2	1	14.212980	14.212980	2.168	0.167
Desvio	1	0.484416	0.484416	0.074	0.790
Erro	12	78.658810	6.554901		

Variável analisada: SÓLIDOS SOLUVEIS 1 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.071250	0.017812	1.196	0.3621
LI	3	24.062500	8.020833	538.462	0.0000
erro	12	0.178750	0.014896		
Total corrigido	19	24.312500			
CV (%) =	1.57				
Média geral:	7.7750000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,054581742979376

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	10.878333	0.08197363	132.705	0.0000
b1	-0.065333	0.00162731	-40.148	0.0000

R^2 = 99.78%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	9.300000	9.245000
40.000000	8.200000	8.265000
55.000000	7.250000	7.285000
70.000000	6.350000	6.305000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	11.317222	0.25319047	44.698	0.0000
b1	-0.086444	0.01163715	-7.428	0.0000
b2	0.000222	0.00012129	1.832	0.0919

R^2 = 99.99%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	9.300000	9.295000
40.000000	8.200000	8.215000
55.000000	7.250000	7.235000
70.000000	6.350000	6.355000

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	24.010000	24.010000	1611.860	0.000
b2	1	0.050000	0.050000	3.357	0.092
Desvio	1	0.002500	0.002500	0.168	0.689
Erro	12	0.178750	0.014896		

Variável analisada: ACIDEZ TITULÁVEL 1CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.004720	0.001180	0.771	0.5644
LI	3	0.358815	0.119605	78.173	0.0000
erro	12	0.018360	0.001530		
Total corrigido	19	0.381895			

CV (%) = 2.88
 Média geral: 1.3595000 Número de observações: 20

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0174928556845359

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.980133	0.02627166	37.308	0.0000
b1	0.007987	0.00052154	15.314	0.0000

R^2 = 100.00%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	1.180000	1.179800
40.000000	1.300000	1.299600
55.000000	1.418000	1.419400
70.000000	1.540000	1.539200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.984522	0.08114480	12.133	0.0000
b1	0.007776	0.00372958	2.085	0.0591
b2	0.000002	0.00003887	0.057	0.9554

R^2 = 100.00%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	1.180000	1.180300
40.000000	1.300000	1.299100
55.000000	1.418000	1.418900
70.000000	1.540000	1.539700

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.358801	0.358801	234.510	0.000
b2	1	0.000005	0.000005	0.003	0.955
Desvio	1	0.000009	0.000009	0.006	0.940

Erro 12 0.018360 0.001530

Variável analisada: pH 1CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.002720	0.000680	1.981	0.1617
LI	3	0.037255	0.012418	36.170	0.0000
erro	12	0.004120	0.000343		
Total corrigido	19	0.044095			
CV (%) =	0.55				
Média geral:	3.3595000	Número de observações:		20	

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,00828653526310401

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	3.237267	0.01244514	260.123	0.0000
b1	0.002573	0.00024706	10.416	0.0000

R^2 = 99.98%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	3.302000	3.301600
40.000000	3.340000	3.340200
55.000000	3.378000	3.378800
70.000000	3.418000	3.417400

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	3.241656	0.03843908	84.332	0.0000

b1	0.002362	0.00176674	1.337	0.2060
b2	0.000002	0.00001841	0.121	0.9059

R^2 = 100.00%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	3.302000	3.302100
40.000000	3.340000	3.339700
55.000000	3.378000	3.378300
70.000000	3.418000	3.417900

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.037249	0.037249	108.492	0.000
b2	1	0.000005	0.000005	0.015	0.906
Desvio	1	0.000001	0.000001	0.003	0.958
Erro	12	0.004120	0.000343		

Variável analisada: PESO ICICLO.

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
BLOCO	4	40.794450	10.198613	0.267	0.8936
LI	3	162508.179940	54169.393313	1417.494	0.0000
erro	12	458.578910	38.214909		
Total corrigido	19	163007.553300			
CV (%) =	1.20				
Média geral:	516.6250000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 2,76459433431622

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	263.828733	4.15200796	63.542	0.0000
b1	5.322027	0.08242428	64.569	0.0000

R² = 98.04%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	406.920000	396.879400
40.000000	456.238000	476.709800
55.000000	567.362000	556.540200
70.000000	635.980000	636.370600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	306.181511	12.82423207	23.875	0.0000
b1	3.284804	0.58942805	5.573	0.0001
b2	0.021444	0.00614354	3.491	0.0045

R² = 98.33%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	406.920000	401.704400
40.000000	456.238000	471.884800
55.000000	567.362000	551.715200
70.000000	635.980000	641.195600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	159322.319104	159322.319104	4169.114	0.000
b2	1	465.612500	465.612500	12.184	0.004
Desvio	1	2720.248336	2720.248336	71.183	0.000
Erro	12	458.578910	38.214909		

Variável analisada: DIÂMETRO VENTRAL 1CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
BLOCO	4	1.517170	0.379292	0.417	0.7933

LI	3	33.480215	11.160072	12.270
erro	12	10.914510	0.909543	0.0006

Total corrigido	19	45.911895		

CV (%) =	1.21			
Média geral:	78.7955000	Número de observações:	20	

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,426507327017954

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	75.191200	0.64055033	117.385	0.0000
b1	0.075880	0.01271599	5.967	0.0001

R^2 = 96.74%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	76.950000	77.088200
40.000000	78.250000	78.226400
55.000000	79.732000	79.364600
70.000000	80.250000	80.502800

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	73.475144	1.97845625	37.138	0.0000
b1	0.158424	0.09093391	1.742	0.1070
b2	-0.000869	0.00094779	-0.917	0.3773

R^2 = 99.02%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	76.950000	76.892700
40.000000	78.250000	78.421900
55.000000	79.732000	79.560100
70.000000	80.250000	80.307300

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	32.387481	32.387481	35.609	0.000
b2	1	0.764405	0.764405	0.840	0.377
Desvio	1	0.328329	0.328329	0.361	0.559
Erro	12	10.914510	0.909543		

Variável analisada: DIÂMETRO TRANSVERSAL 1 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	6.492830	1.623208	0.277	0.8872
LI	3	217.676500	72.558833	12.382	0.0005
erro	12	70.322650	5.860221		
Total corrigido	19	294.491980			
CV (%) =	2.84				
Média geral:	85.3890000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 1,08260988664738

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	76.209467	1.62591843	46.872	0.0000
b1	0.193253	0.03227719	5.987	0.0001

R^2 = 96.51%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	81.090000	81.040800
40.000000	83.372000	83.939600
55.000000	87.826000	86.838400
70.000000	89.268000	89.737200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	74.366133	5.02194490	14.808	0.0000
b1	0.281920	0.23081890	1.221	0.2454
b2	-0.000933	0.00240580	-0.388	0.7048

R² = 96.91%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	81.090000	80.830800
40.000000	83.372000	84.149600
55.000000	87.826000	87.048400
70.000000	89.268000	89.527200

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	210.076036	210.076036	35.848	0.000
b2	1	0.882000	0.882000	0.151	0.705
Desvio	1	6.718464	6.718464	1.146	0.305
Erro	12	70.322650	5.860221		

Variável analisada: COMPRIMENTO DOS FRUTOS 1 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
BLOCO	4	24.214130	6.053532	4.028	0.0269
LI	3	155.570400	51.856800	34.502	0.0000
erro	12	18.035950	1.502996		
Total corrigido	19	197.820480			
CV (%) =	0.95				
Média geral:	129.6640000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,548269246508197

b1 : X
 b2 : X²

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	121.874000	0.82341856	148.010	0.0000
b1	0.164000	0.01634623	10.033	0.0000

R^2 = 97.25%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	126.472000	125.974000
40.000000	127.700000	128.434000
55.000000	130.868000	130.894000
70.000000	133.616000	133.354000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	125.209556	2.54327804	49.232	0.0000
b1	0.003556	0.11689428	0.030	0.9762
b2	0.001689	0.00121838	1.386	0.1909

R^2 = 99.10%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	126.472000	126.354000
40.000000	127.700000	128.054000
55.000000	130.868000	130.514000
70.000000	133.616000	133.734000

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	151.290000	151.290000	100.659	0.000
b2	1	2.888000	2.888000	1.921	0.191
Desvio	1	1.392400	1.392400	0.926	0.355
Erro	12	18.035950	1.502996		

Variável analisada: FIRMEZA DOS FUTOS 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.270170	0.067542	0.255	0.9008
LI	3	1.452375	0.484125	1.831	0.1952
erro	12	3.172550	0.264379		
Total corrigido	19	4.895095			
CV (%) =	8.47				
Média geral:	6.0695000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,229947457766624

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	5.306333	0.34534675	15.365	0.0000
b1	0.016067	0.00685571	2.344	0.0371

R^2 = 99.98%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	5.712000	5.708000
40.000000	5.942000	5.949000
55.000000	6.192000	6.190000
70.000000	6.432000	6.431000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	5.328278	1.06666628	4.995	0.0003
b1	0.015011	0.04902617	0.306	0.7647
b2	0.000011	0.00051099	0.022	0.9830

R^2 = 99.98%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	5.712000	5.710500
40.000000	5.942000	5.946500
55.000000	6.192000	6.187500
70.000000	6.432000	6.433500

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1.452025	1.452025	5.492	0.037
b2	1	0.000125	0.000125	0.000	0.983
Desvio	1	0.000225	0.000225	0.001	0.977
Erro	12	3.172550	0.264379		

Variável analisada: LIMINOSIDADE 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
BLOCO	4	3.713220	0.928305	0.685	0.6160
LI	3	1.767620	0.589207	0.435	0.7321
erro	12	16.265780	1.355482		
Total corrigido	19	21.746620			
CV (%) =	6.96				
Média geral:	16.7170000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,520669120779534

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	17.558067	0.78196729	22.454	0.0000
b1	-0.017707	0.01552335	-1.141	0.2763
R^2 = 99.77%				

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	17.100000	17.115400
40.000000	16.872000	16.849800
55.000000	16.586000	16.584200
70.000000	16.310000	16.318600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	17.452733	2.41524825	7.226	0.0000
b1	-0.012640	0.11100977	-0.114	0.9112
b2	-0.000053	0.00115704	-0.046	0.9640

R² = 99.93%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	17.100000	17.103400
40.000000	16.872000	16.861800
55.000000	16.586000	16.596200
70.000000	16.310000	16.306600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1.763584	1.763584	1.301	0.276
b2	1	0.002880	0.002880	0.002	0.964
Desvio	1	0.001156	0.001156	0.001	0.977
Erro	12	16.265780	1.355482		

Variável analisada: CROMATICIDADE 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	16.258870	4.064717	0.754	0.5747
LI	3	53.314040	17.771347	3.294	0.0579
erro	12	64.733210	5.394434		
Total corrigido	19	134.306120			
CV (%) =	10.70				
Média geral:	21.6980000	Número de observações:		20	

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 1,03869477390297

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	17.222867	1.55996448	11.041	0.0000
b1	0.094213	0.03096789	3.042	0.0102

R^2 = 93.65%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	19.926000	19.578200
40.000000	20.314000	20.991400
55.000000	22.716000	22.404600
70.000000	23.836000	23.817800

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	18.829200	4.81823415	3.908	0.0021
b1	0.016947	0.22145594	0.077	0.9403
b2	0.000813	0.00230821	0.352	0.7307

R^2 = 94.91%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	19.926000	19.761200
40.000000	20.314000	20.808400
55.000000	22.716000	22.221600
70.000000	23.836000	24.000800

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	49.928356	49.928356	9.256	0.010
b2	1	0.669780	0.669780	0.124	0.731
Desvio	1	2.715904	2.715904	0.503	0.492
Erro	12	64.733210	5.394434		

Variável analisada: ÂNGULO HUE 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	41.224770	10.306192	1.186	0.3658
LI	3	10.296420	3.432140	0.395	0.7589
erro	12	104.266030	8.688836		
Total corrigido	19	155.787220			
CV (%) =	2.50				
Média geral:	117.8370000	Número de observações:		20	

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 1,31824397084404

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	115.815400	1.97980564	58.498	0.0000
b1	0.042560	0.03930244	1.083	0.3001

R^2 = 98.96%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	116.904000	116.879400
40.000000	117.542000	117.517800
55.000000	118.034000	118.156200
70.000000	118.868000	118.794600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	116.245511	6.11498996	19.010	0.0000
b1	0.021871	0.28105750	0.078	0.9393
b2	0.000218	0.00292943	0.074	0.9420

R^2 = 99.42%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
--	-------------------	------------------

25.000000	116.904000	116.928400
40.000000	117.542000	117.468800
55.000000	118.034000	118.107200
70.000000	118.868000	118.843600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	10.188864	10.188864	1.173	0.300
b2	1	0.048020	0.048020	0.006	0.942
Desvio	1	0.059536	0.059536	0.007	0.935
Erro	12	104.266030	8.688836		

Variável analisada: SÓLIDOS SOLÚVEIS 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	2.037000	0.509250	5.601	0.0088
LI	3	0.544000	0.181333	1.995	0.1686
erro	12	1.091000	0.090917		
Total corrigido	19	3.672000			
CV (%) =	4.36				
Média geral:	6.9200000	Número de observações:		20	

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,134845590707792

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	6.464000	0.20251795	31.918	0.0000
b1	0.009600	0.00402032	2.388	0.0343

R^2 = 95.29%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	6.720000	6.704000
40.000000	6.800000	6.848000
55.000000	7.040000	6.992000
70.000000	7.120000	7.136000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	6.464000	0.62551353	10.334	0.0000
b1	0.009600	0.02874989	0.334	0.7442
b2	0.000000	0.00029966	0.000	1.0000

R^2 = 95.29%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	6.720000	6.704000
40.000000	6.800000	6.848000
55.000000	7.040000	6.992000
70.000000	7.120000	7.136000

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.518400	0.518400	5.702	0.034
b2	1	0.000000	0.000000	0.000	0.998
Desvio	1	0.025600	0.025600	0.282	0.605
Erro	12	1.091000	0.090917		

Variável analisada: ACIDEZ TITULÁVEL 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.148770	0.037192	0.404	0.8020
LI	3	0.518520	0.172840	1.879	0.1869
erro	12	1.103630	0.091969		
Total corrigido	19	1.770920			
CV (%) =	17.61				
Média geral:	1.722000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,135623867122765

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	1.271067	0.20368680	6.240	0.0000
b1	0.009493	0.00404352	2.348	0.0369

R^2 = 97.77%

Valores da variável

independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	1.534000	1.508400
40.000000	1.612000	1.650800
55.000000	1.794000	1.793200
70.000000	1.948000	1.935600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	1.437844	0.62912375	2.285	0.0413
b1	0.001471	0.02891582	0.051	0.9603
b2	0.000084	0.00030139	0.280	0.7841

R^2 = 99.16%

Valores da variável

independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	1.534000	1.527400
40.000000	1.612000	1.631800
55.000000	1.794000	1.774200
70.000000	1.948000	1.954600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.506944	0.506944	5.512	0.037
b2	1	0.007220	0.007220	0.079	0.784
Desvio	1	0.004356	0.004356	0.047	0.831
Erro	12	1.103630	0.091969		

Variável analisada: ph 2CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	0.071700	0.017925	2.595	0.0899
LI	3	0.036200	0.012067	1.747	0.2107
erro	12	0.082900	0.006908		
Total corrigido	19	0.190800			
CV (%) =	2.31				
Média geral:	3.6000000	Número de observações:		20	

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0371707770522311

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	3.479667	0.05582496	62.332	0.0000
b1	0.002533	0.00110822	2.286	0.0412

R^2 = 99.72%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	3.542000	3.543000
40.000000	3.584000	3.581000
55.000000	3.616000	3.619000
70.000000	3.658000	3.657000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	3.479667	0.17242554	20.181	0.0000
b1	0.002533	0.00792503	0.320	0.7547
b2	0.000000	0.00008260	0.000	1.0000

R^2 = 99.72%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	3.542000	3.543000
40.000000	3.584000	3.581000
55.000000	3.616000	3.619000
70.000000	3.658000	3.657000

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.036100	0.036100	5.226	0.041
b2	1	0.000000	0.000000	0.000	0.998
Desvio	1	0.000100	0.000100	0.014	0.906
Erro	12	0.082900	0.006908		

Variável analisada: PESO MÉDIO 2 CICLO.

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	13516.576570	3379.144142	1.227	0.3503
LI	3	11047.706440	3682.568813	1.337	0.3084
erro	12	33045.150510	2753.762542		
Total corrigido	19	57609.433520			
CV (%) =	11.67				
Média geral:	449.7280000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 23,4681168503142

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	393.327133	35.24560796	11.160	0.0000
b1	1.187387	0.69968406	1.697	0.1155

R² = 71.79%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	432.916000	423.011800
40.000000	434.646000	440.822600
55.000000	441.274000	458.633400
70.000000	490.076000	476.444200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	496.624022	108.86247325	4.562	0.0007
b1	-3.781324	5.00354286	-0.756	0.4644
b2	0.052302	0.05215137	1.003	0.3357

R² = 96.86%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	432.916000	434.779800
40.000000	434.646000	429.054600
55.000000	441.274000	446.865400
70.000000	490.076000	488.212200

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	7930.614916	7930.614916	2.880	0.115
b2	1	2769.716480	2769.716480	1.006	0.336
Desvio	1	347.375044	347.375044	0.126	0.729
Erro	12	33045.150510	2753.762542		

Variável analisada: DIÂMETRO VENTRAL 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
BLOCO	4	34.720300	8.680075	1.928	0.1703
LI	3	32.319775	10.773258	2.393	0.1194
erro	12	54.014900	4.501242		

Total corrigido 19 121.054975

CV (%) = 2.72

Média geral: 78.0375000 Número de observações: 20

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,948814172181958

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	74.568733	1.42497724	52.330	0.0000
b1	0.073027	0.02828817	2.582	0.0240

R^2 = 92.81%

Valores da variável independente

Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	76.418000
40.000000	77.736000
55.000000	78.022000
70.000000	79.974000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	75.960011	4.40130148	17.259	0.0000
b1	0.006104	0.20229286	0.030	0.9764
b2	0.000704	0.00210848	0.334	0.7441

R^2 = 94.37%

Valores da variável independente

Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	76.418000
40.000000	77.736000
55.000000	78.022000
70.000000	79.974000

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	29.997529	29.997529	6.664	

0.024

b2	1	0.502445	0.502445	0.112	0.744
Desvio	1	1.819801	1.819801	0.404	0.537
Erro	12	54.014900	4.501242		

Variável analisada: DIÂMETRO TRANSVERSAL DOS FRUTOS 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	4	57.877330	14.469333	1.493	0.2652
LI	3	152.563080	50.854360	5.249	0.0152
erro	12	116.261870	9.688489		
Total corrigido	19	326.702280			
CV (%) =	3.65				
Média geral:	85.1660000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 1,39201215272473

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	77.818067	2.09059444	37.223	0.0000
b1	0.154693	0.04150178	3.727	0.0029

R^2 = 88.23%

Valores da variável independente

	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	82.666000	81.685400
40.000000	82.952000	84.005800
55.000000	85.492000	86.326200
70.000000	89.554000	88.646600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	---------------------	-------

b0	86.104289	6.45718132	13.335	0.0000
b1	-0.243884	0.29678532	-0.822	0.4272
b2	0.004196	0.00309336	1.356	0.2000

R² = 99.91%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	82.666000	82.629400
40.000000	82.952000	83.061800
55.000000	85.492000	85.382200
70.000000	89.554000	89.590600

Somas de quadrados sequenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	134.606404	134.606404	13.893	0.003
b2	1	17.822720	17.822720	1.840	0.200
Desvio	1	0.133956	0.133956	0.014	0.908
Erro	12	116.261870	9.688489		

Variável analisada: COMPRIMENTO DOS FRUTOS 2 CICLO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
BLOCO	4	6.355170	1.588793	1.634	0.2293
LI	3	89.148655	29.716218	30.564	0.0000
erro	12	11.667270	0.972272		
Total corrigido	19	107.171095			
CV (%) =	0.76				
Média geral:	129.4705000	Número de observações:	20		

Regressão para a FV LI

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,440969953624958

b1 : X
 b2 : X²

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	123.616600	0.66227104	186.656	0.0000
b1	0.123240	0.01314718	9.374	0.0000

R² = 95.83%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	127.166000	126.697600
40.000000	127.966000	128.546200
55.000000	130.150000	130.394800
70.000000	132.600000	132.243400

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	127.237433	2.04554460	62.202	0.0000
b1	-0.050927	0.09401743	-0.542	0.5980
b2	0.001833	0.00097993	1.871	0.0859

R² = 99.65%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	127.166000	127.110100
40.000000	127.966000	128.133700
55.000000	130.150000	129.982300
70.000000	132.600000	132.655900

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	85.433049	85.433049	87.869	0.000
b2	1	3.403125	3.403125	3.500	0.086
Desvio	1	0.312481	0.312481	0.321	0.581
Erro	12	11.667270	0.972272		

Variável analisada: FOTOSINTESE

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	178.379522	178.379522	179.043	0.0000
TRAT	3	39.435687	13.145229	13.194	0.0000
CICLO*TRAT	3	3.261188	1.087063	1.091	0.3670
erro	32	31.881400	0.996294		
<hr/>					
Total corrigido	39	252.957797			
<hr/>					
CV (%) =	11.36				
Média geral:	8.7827500	Número de observações:		40	

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,642940110395344 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 0,223192041748804

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	6.671000	a1
PRIMEIRO	10.894500	a2

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,315641212454901

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	6.042633	0.47404598	12.747	0.0000
b1	0.057687	0.00941060	6.130	0.0000

R^2 = 94.93%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	7.285000	7.484800
40.000000	8.511000	8.350100
55.000000	9.493000	9.215400
70.000000	9.842000	10.080700

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	4.118106	1.46417726	2.813	0.0083
b1	0.150259	0.06729659	2.233	0.0327
b2	-0.000974	0.00070142	-1.389	0.1744

R² = 99.81%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	7.285000	7.265550
40.000000	8.511000	8.569350
55.000000	9.493000	9.434650
70.000000	9.842000	9.861450

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	37.437204	37.437204	37.576	0.000
b2	1	1.922822	1.922822	1.930	0.174
Desvio	1	0.075660	0.075660	0.076	0.785
Erro	32	31.881400	0.996294		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO /1	1	62.950810	62.950810	63.185	0.0000
CICLO /2	1	39.006250	39.006250	39.151	0.0000
CICLO /3	1	30.310810	30.310810	30.424	0.0000
CICLO /4	1	49.372840	49.372840	49.557	0.0000
Erro	32	31.881400	0.996294		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,28588022079069 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,446384083497609

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	4.776000	a1
PRIMEIRO	9.794000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,28588022079069 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,446384083497609

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	6.536000	a1
PRIMEIRO	10.486000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,28588022079069 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,446384083497609

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	7.752000	a1
PRIMEIRO	11.234000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,28588022079069 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,446384083497609

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	7.620000	a1
PRIMEIRO	12.064000	a2

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT /1	3	14.304815	4.768272	4.786	0.0072
TRAT /2	3	28.392060	9.464020	9.499	0.0001
Erro	32	31.881400	0.996294		

Codificação usada para o desdobramento

cod. CICLO

1 = PRIMEIRO

2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,446384083497609

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	8.501133	0.67040225	12.681	0.0000
b1	0.050387	0.01330860	3.786	0.0006

R^2 = 99.83%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	9.794000	9.760800
40.000000	10.486000	10.516600
55.000000	11.234000	11.272400
70.000000	12.064000	12.028200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	8.803967	2.07065934	4.252	0.0002
b1	0.035820	0.09517176	0.376	0.7091
b2	0.000153	0.00099196	0.155	0.8781

R^2 = 100.00%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	9.794000	9.795300
40.000000	10.486000	10.482100
55.000000	11.234000	11.237900
70.000000	12.064000	12.062700

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	14.280841	14.280841	14.334	0.001
b2	1	0.023805	0.023805	0.024	0.878
Desvio	1	0.000169	0.000169	0.000	0.990
Erro	32	31.881400	0.996294		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,446384083497609

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	3.584133	0.67040225	5.346	0.0000
b1	0.064987	0.01330860	4.883	0.0000

R² = 83.67%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	4.776000	5.208800
40.000000	6.536000	6.183600
55.000000	7.752000	7.158400
70.000000	7.620000	8.133200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	-0.567756	2.07065934	-0.274	0.7857
b1	0.264698	0.09517176	2.781	0.0090
b2	-0.002102	0.00099196	-2.119	0.0419

R² = 99.43%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	4.776000	4.735800
40.000000	6.536000	6.656600
55.000000	7.752000	7.631400
70.000000	7.620000	7.660200

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	23.755876	23.755876	23.844	0.000
b2	1	4.474580	4.474580	4.491	0.042
Desvio	1	0.161604	0.161604	0.162	0.690
Erro	32	31.881400	0.996294		

Variável analisada: CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	0.004000	0.004000	2.780	0.1052
TRAT	3	0.001740	0.000580	0.403	0.7517
CICLO*TRAT	3	0.005420	0.001807	1.256	0.3060
erro	32	0.046040	0.001439		
Total corrigido		39	0.057200		
CV (%) =	94.83				
Média geral:	0.0400000	Número de observações:	40		

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0244325887970644 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 0,00848159772684369

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.030000 a1	
PRIMEIRO	0.050000 a1	

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0119947905358952

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.046967	0.01801438	2.607	0.0138
b1	-0.000147	0.00035762	-0.410	0.6844

R^2 = 13.91%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.050000	0.043300
40.000000	0.032000	0.041100
55.000000	0.037000	0.038900
70.000000	0.041000	0.036700

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.095244	0.05564070	1.712	0.0966
b1	-0.002469	0.00255736	-0.965	0.3416
b2	0.000024	0.00002666	0.917	0.3660

R² = 83.45%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.050000	0.048800
40.000000	0.032000	0.035600
55.000000	0.037000	0.033400
70.000000	0.041000	0.042200

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.000242	0.000242	0.168	0.684
b2	1	0.001210	0.001210	0.841	0.366
Desvio	1	0.000288	0.000288	0.200	0.658
Erro	32	0.046040	0.001439		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	/1 1	0.001000	0.001000	0.695	0.4106
CICLO	/2 1	0.002560	0.002560	1.779	0.1916
CICLO	/3 1	0.002250	0.002250	1.564	0.2202
CICLO	/4 1	0.003610	0.003610	2.509	0.1230
Erro	32	0.046040	0.001439		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0488651775941289 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0169631954536874

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	0.040000	a1
SEGUNDO	0.060000	a1

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0488651775941289 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0169631954536874

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.016000	a1
PRIMEIRO	0.048000	a1

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0488651775941289 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0169631954536874

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.022000 a1	
PRIMEIRO	0.052000 a1	

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,0488651775941289 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0169631954536874

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.022000 a1	
PRIMEIRO	0.060000 a1	

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT /1	3	0.001040	0.000347	0.241	0.8672
TRAT /2	3	0.006120	0.002040	1.418	0.2556
Erro	32	0.046040	0.001439		

Codificação usada para o desdobramento

cod. CICLO

1 = PRIMEIRO

2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0169631954536874

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	0.029733	0.02547619	1.167	0.2518
b1	0.000427	0.00050574	0.844	0.4051

R^2 = 98.46%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.040000	0.040400
40.000000	0.048000	0.046800
55.000000	0.052000	0.053200
70.000000	0.060000	0.059600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.029733	0.07868784	0.378	0.7080
b1	0.000427	0.00361665	0.118	0.9068
b2	0.000000	0.00003770	0.000	1.0000

R^2 = 98.46%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.040000	0.040400
40.000000	0.048000	0.046800
55.000000	0.052000	0.053200
70.000000	0.060000	0.059600

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.001024	0.001024	0.712	0.405
b2	1	0.000000	0.000000	0.000	0.997
Desvio	1	0.000016	0.000016	0.011	0.917
Erro	32	0.046040	0.001439		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0169631954536874

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	0.064200	0.02547619	2.520	0.0169
b1	-0.000720	0.00050574	-1.424	0.1642

R² = 47.65%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.060000	0.046200
40.000000	0.016000	0.035400
55.000000	0.022000	0.024600
70.000000	0.022000	0.013800

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.160756	0.07868784	2.043	0.0494
b1	-0.005364	0.00361665	-1.483	0.1478
b2	0.000049	0.00003770	1.297	0.2039

R² = 87.19%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.060000	0.057200
40.000000	0.016000	0.024400
55.000000	0.022000	0.013600
70.000000	0.022000	0.024800

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.002916	0.002916	2.027	0.164
b2	1	0.002420	0.002420	1.682	0.204
Desvio	1	0.000784	0.000784	0.545	0.466
Erro	32	0.046040	0.001439		

Variável analisada: *TRANSPIRAÇÃO*

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	13.935802	13.935802	970.713	0.0000
TRAT	3	1.824867	0.608289	42.371	0.0000
CICLO*TRAT	3	0.492807	0.164269	11.442	0.0000
erro	32	0.459400	0.014356		
Total corrigido		39	16.712877		
CV (%) =	9.28				
Média geral:	1.2907500	Número de observações:		40	

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,077178675965188 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 0,0267920230665771

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.700500	a1
PRIMEIRO	1.881000	a2

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0378896423841662

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.701433	0.05690459	12.326	0.0000
b1	0.012407	0.00112965	10.983	0.0000

R^2 = 94.89%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.964000	1.011600
40.000000	1.244000	1.197700
55.000000	1.434000	1.383800
70.000000	1.521000	1.569900

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.277906	0.17576017	1.581	0.1237
b1	0.032779	0.00807830	4.058	0.0003
b2	-0.000214	0.00008420	-2.547	0.0159

R^2 = 100.00%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.964000	0.963350
40.000000	1.244000	1.245950
55.000000	1.434000	1.432050
70.000000	1.521000	1.521650

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1.731660	1.731660	120.621	0.000
b2	1	0.093122	0.093122	6.487	0.016
Desvio	1	0.000084	0.000084	0.006	0.939
Erro	32	0.459400	0.014356		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO /1	1	2.480040	2.480040	172.750	0.0000
CICLO /2	1	2.381440	2.381440	165.882	0.0000
CICLO /3	1	3.745440	3.745440	260.893	0.0000
CICLO /4	1	5.821690	5.821690	405.516	0.0000
Erro	32	0.459400	0.014356		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,154357351930376 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0535840461331542

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.466000	a1
PRIMEIRO	1.462000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,154357351930376 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0535840461331542

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.756000	a1
PRIMEIRO	1.732000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,154357351930376 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0535840461331542

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.822000	a1
PRIMEIRO	2.046000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,154357351930376 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,0535840461331542

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
SEGUNDO	0.758000	a1
PRIMEIRO	2.284000	a2

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT /1	3	1.936980	0.645660	44.974	0.0000
TRAT /2	3	0.380695	0.126898	8.839	0.0002
Erro	32	0.459400	0.014356		

Codificação usada para o desdobramento

cod. CICLO

1 = PRIMEIRO

2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0535840461331542

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	1.000667	0.08047524	12.434	0.0000
b1	0.018533	0.00159757	11.601	0.0000

R^2 = 99.75%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	1.462000	1.464000
40.000000	1.732000	1.742000
55.000000	2.046000	2.020000
70.000000	2.284000	2.298000

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	0.930444	0.24856241	3.743	0.0007
b1	0.021911	0.01142444	1.918	0.0641
b2	-0.000036	0.00011908	-0.299	0.7672

R^2 = 99.81%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	1.462000	1.456000
40.000000	1.732000	1.750000
55.000000	2.046000	2.028000
70.000000	2.284000	2.290000

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1.932100	1.932100	134.582	0.000
b2	1	0.001280	0.001280	0.089	0.767
Desvio	1	0.003600	0.003600	0.251	0.620
Erro	32	0.459400	0.014356		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,0535840461331542

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	0.402200	0.08047524	4.998	0.0000
b1	0.006280	0.00159757	3.931	0.0004

R² = 58.27%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.466000	0.559200
40.000000	0.756000	0.653400
55.000000	0.822000	0.747600
70.000000	0.758000	0.841800

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	-0.374633	0.24856241	-1.507	0.1416
b1	0.043647	0.01142444	3.820	0.0006
b2	-0.000393	0.00011908	-3.303	0.0024

R² = 99.42%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	0.466000	0.470700
40.000000	0.756000	0.741900
55.000000	0.822000	0.836100
70.000000	0.758000	0.753300

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.221841	0.221841	15.453	0.000
b2	1	0.156645	0.156645	10.911	0.002
Desvio	1	0.002209	0.002209	0.154	0.697
Erro	32	0.459400	0.014356		

Variável analisada: TEMPERATURA FOLIAR

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	1	26.438760	26.438760	18.225	0.0002
TRAT	3	0.207950	0.069317	0.048	0.9862
CICLO*TRAT	3	2.566640	0.855547	0.590	0.6262
erro	32	46.422640	1.450708		
Total corrigido	39	75.635990			
CV (%) =	3.92				
Média geral:	30.7545000	Número de observações:	40		

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 0,775830315597326 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 20
Erro padrão: 0,269323922071546

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	29.941500	a1
SEGUNDO	31.567500	a2

Regressão para a FV TRAT

Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,380881543265095

b1 : X
b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	30.812133	0.57202722	53.865	0.0000
b1	-0.001213	0.01135569	-0.107	0.9156

R^2 = 7.96%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	30.821000	30.781800
40.000000	30.663000	30.763600
55.000000	30.829000	30.745400
70.000000	30.705000	30.727200

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	30.886744	1.76681014	17.482	0.0000
b1	-0.004802	0.08120622	-0.059	0.9532
b2	0.000038	0.00084640	0.045	0.9647

R² = 9.35%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	30.821000	30.790300
40.000000	30.663000	30.755100
55.000000	30.829000	30.736900
70.000000	30.705000	30.735700

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.016562	0.016562	0.011	0.916
b2	1	0.002890	0.002890	0.002	0.965
Desvio	1	0.188498	0.188498	0.130	0.721
Erro	32	46.422640	1.450708		

Análise do desdobramento de CICLO dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CICLO	/1 1	2.819610	2.819610	1.944	0.1729
CICLO	/2 1	3.516490	3.516490	2.424	0.1293
CICLO	/3 1	10.547290	10.547290	7.270	0.0111
CICLO	/4 1	12.122010	12.122010	8.356	0.0069
Erro	32	46.422640	1.450708		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT

1 = 25

2 = 40

3 = 55

4 = 70

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,55166063119465 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,538647844143091

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	30.290000	a1
SEGUNDO	31.352000	a1

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,55166063119465 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,538647844143091

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	30.070000	a1
SEGUNDO	31.256000	a1

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,55166063119465 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,538647844143091

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	29.802000	a1
SEGUNDO	31.856000	a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de CICLO dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV CICLO

DMS: 1,55166063119465 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão: 0,538647844143091

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
PRIMEIRO	29.604000	a1
SEGUNDO	31.806000	a2

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

CICLO

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT /1	3	1.356655	0.452218	0.312	0.8168
TRAT /2	3	1.417935	0.472645	0.326	0.8066
Erro	32	46.422640	1.450708		

Codificação usada para o desdobramento

cod. CICLO

1 = PRIMEIRO

2 = SEGUNDO

Análise de regressão para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
Erro padrão de cada média dessa FV: 0,538647844143091

b1 : X

b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

t para

Parâmetro	Estimativa	SE	H0: Par=0	Pr> t
b0	30.678067	0.80896865	37.922	0.0000
b1	-0.015507	0.01605938	-0.966	0.3415

R^2 = 99.70%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	30.290000	30.290400
40.000000	30.070000	30.057800
55.000000	29.802000	29.825200
70.000000	29.604000	29.592600

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	30.726344	2.49864686	12.297	0.0000
b1	-0.017829	0.11484294	-0.155	0.8776
b2	0.000024	0.00119700	0.020	0.9838

R^2 = 99.74%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	30.290000	30.295900
40.000000	30.070000	30.052300
55.000000	29.802000	29.819700
70.000000	29.604000	29.598100

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	1.352569	1.352569	0.932	0.341
b2	1	0.000605	0.000605	0.000	0.984
Desvio	1	0.003481	0.003481	0.002	0.961
Erro	32	46.422640	1.450708		

Análise de regressão para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Média harmonica do número de repetições (r): 5
 Erro padrão de cada média dessa FV: 0,538647844143091

b1 : X
 b2 : X^2

Modelos reduzidos sequenciais

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
-----------	------------	----	------------------	-------

b0	30.946200	0.80896865	38.254	0.0000
b1	0.013080	0.01605938	0.814	0.4214

R² = 67.87%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	31.352000	31.273200
40.000000	31.256000	31.469400
55.000000	31.856000	31.665600
70.000000	31.806000	31.861800

Parâmetro	Estimativa	SE	t para H0: Par=0	Pr> t
b0	31.047144	2.49864686	12.426	0.0000
b1	0.008224	0.11484294	0.072	0.9434
b2	0.000051	0.00119700	0.043	0.9662

R² = 68.06%

Valores da variável independente	Médias observadas	Médias estimadas
25.000000	31.352000	31.284700
40.000000	31.256000	31.457900
55.000000	31.856000	31.654100
70.000000	31.806000	31.873300

Somas de quadrados seqüenciais - Tipo I (Type I)

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Fc	Pr>F
b1	1	0.962361	0.962361	0.663	0.421
b2	1	0.002645	0.002645	0.002	0.966
Desvio	1	0.452929	0.452929	0.312	0.580
Erro	32	46.422640	1.450708		