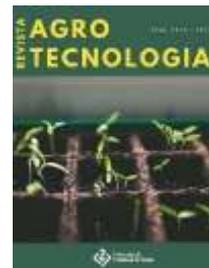

FISIOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO MARACUJÁ SOB DIFERENTES FORMAS DE PROPAGAÇÃO E INTERVALOS DE IRRIGAÇÃO

PHYSIOLOGY AND DEVELOPMENT OF PASSION FRUIT UNDER DIFFERENT FORMS OF PROPAGATION AND IRRIGATION INTERVALS

José Carlos Cavichioli¹; Lucas Aparecido Manzani Lisboa²; Matheus Luis Oliveira Cunha²; Rodrigo Aparecido Vitorino¹; Leandro Aparecido Fogagnoli Contiero¹, Paulo Alexandre Monteiro de Figueiredo²



Resumo: O objetivo desse trabalho foi verificar a fisiologia e desenvolvimento do maracujá sob diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação. O experimento foi realizado entre maio a julho de 2019 na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas (Unesp). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial de 3x3, onde foram utilizados métodos de propagação do maracujá (MP), sendo eles: a espécie *P. edulis* propagada com sementes (PS); a *P. edulis* enxertada sobre a espécie *P. gibertii* propagada por semente (E x PS) e a *P. edulis* enxertada sobre a espécie *P. gibertii* propagada por estaca (E x PE) e interagindo com três intervalos de irrigação (I), sendo elas irrigadas com intervalos de 4, 8 e 12 dias, com quatro repetições totalizando 36 parcelas. Foi observado que plantas propagadas por sementes apresentaram menores índices de crescimentos. Mudanças de maracujazeiro enxertadas em plântulas obtidas por estacas ou sementes apresentam vigor para serem propagadas comercialmente. Intervalos de irrigação acima de 8 dias é prejudicial ao desenvolvimento do maracujá. Intervalos de irrigação acima de 8 dias proporciona uma maior concentração de clorofila devido a baixa turgidez das células devido a menor dispersão dos cloroplastos no citoplasma das células.

Palavras-Chave: *Passiflora spp.*, estresse hídrico, massa seca, clorofila

Abstract: The objective of this work was to verify the physiology and development of the passion fruit under different forms of propagation and irrigation intervals. The experiment was carried out between May and July 2019 at the Faculty of Agricultural and Technological Sciences (Unesp). The experimental design was completely randomized (DIC), in a 3x3 factorial arrangement, using methods of propagation of passion fruit (MP), which are: the species *P. edulis* propagated with seeds (PS); *P. edulis* grafted on the species *P. gibertii* propagated by seed (E x PS) and *P. edulis* grafted on the species *P. gibertii* propagated by cuttings (E x PE) and interacting with three irrigation intervals (I), they were irrigated with intervals of 4, 8 and 12 days, with four replications totaling 36 plots. It was observed that plants propagated by seeds showed lower growth rates. Passion fruit seedlings grafted onto seedlings obtained by cuttings or seeds have vigor to be propagated commercially. Irrigation intervals over 8 days are harmful to the development of passion fruit. Irrigation intervals over 8 days provide a higher concentration of chlorophyll due to low cell turgidity due to less dispersion of chloroplasts in the cytoplasm of cells.

Keywords: *Passiflora spp.*, hydric stress, dry mass, chlorophyll

Recebido 16/12/2020 - Aceito: 08/02/2021

¹Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Regional Paulista Regional de Adamantina, São Paulo, Brasil.

²Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Dracena, São Paulo, Brasil. lucas.lisboa@unesp.br

INTRODUÇÃO

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) é uma fruta tropical de grande importância ao setor agrícola brasileiro. Os frutos possuem ampla comercialização, gerando emprego e renda, principalmente devido às propriedades físico-químicas, como o teor de sais minerais e vitaminas (MOURA et al., 2016). O Brasil destaca-se como o maior produtor e exportador mundial de frutos de maracujá, devido às condições edafoclimáticas favoráveis ao bom desenvolvimento da cultura (SOUZA et al., 2020).

O maracujazeiro pode ser propagado por sementes, estaquia e enxertia. Os pomares de maracujazeiro-amarelo, normalmente formados por propagação via sexuada, têm apresentado redução em sua longevidade, principalmente devido aos problemas fitossanitários que atingem o sistema radicular e a parte aérea (CAVICHOLI et al., 2011). Embora a forma principal de propagação do maracujazeiro é por via sexuada, o uso da enxertia nessa cultura é uma técnica que já foi descrita por Silva et al. (2005) e Cavichioli et al. (2009).

Para que uma espécie de maracujazeiro seja recomendada como porta-enxerto, é necessário que exista facilidade de propagação, haja

compatibilidade com o enxerto, seja resistente a patógenos do solo e proporcione rápido crescimento e alta produtividade (CAVICHOLI et al., 2009). Além da resistência a doenças, plantas de maracujazeiro amarelo enxertadas sobre o *P. gibertii* emitem precocemente os botões florais, apesar de apresentar menor desenvolvimento quando comparado com as combinações *P. edulis/P. edulis* e *P. edulis/P. mucronata* (SALAZAR et al., 2016).

Outro fator importante na formação de mudas de maracujazeiro é o intervalo de irrigação, pois a tolerância vegetal ao déficit hídrico reflete as interações entre o suprimento, a demanda e a regulação de água (HAASE, 2008). Vários autores afirmaram que a aclimação das mudas a partir do manejo hídrico aumenta a sobrevivência das plantas sob condições de campo (TATAGIBA, 2006; PEREIRA et al., 2010).

Em regiões que apresentam restrições hídricas, compromete todo o ciclo da cultura, causando danos na fase vegetativa principalmente na área foliar que passa a comprometer a taxa fotossintética, dessa maneira a taxa fixação de carbono na matéria seca passa a ser reduzido, que compromete a extensão dos ramos, além de provocar abortamento de flores e além de um desarranjo na maturação dos frutos,

implicando na qualidade da polpa (SANTOS et al., 2006).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi verificar a fisiologia e desenvolvimento do maracujá sub diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

Condução do experimento e desenho experimental

O experimento foi realizado no período de maio a julho de 2019 na Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, localizada no município de Dracena, estado de São Paulo e conduzido em casa de vegetação coberta com plástico filme difusor de luz de 1200 micras, com um pé direito de 4,0 metros, com as suas laterais fechadas com tela tipo Sombrite® com 50% de passagem de luz.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em arranjo

fatorial de 3x3, onde foram utilizados métodos de propagação do maracujá (MP), sendo eles: a espécie *P. edulis* propagada com sementes (PS); a *P. edulis* enxertada sobre a espécie *P. gibertii* propagada por semente (E x PS) e a *P. edulis* enxertada sobre a espécie *P. gibertii* propagada por estaca (E x PE) e interagindo com três intervalos de irrigação (I), sendo elas irrigadas com intervalos de 4, 8 e 12 dias, com quatro repetições totalizando 36 parcelas.

Cada parcela foi composta por uma planta; as mudas foram obtidas em um viveiro comercial da região do município de Adamantina, estado de São Paulo e apresentavam um porte médio de 20±3 cm; com 6±1 folhas definitivas e com idade de 60 dias. As mudas foram plantadas em vasos plásticos com capacidade volumétrica de 9,0 dm³ preenchidos com Latossolo Vermelho férrico (EMBRAPA, 2013) e apresentava os seguintes atributos químicos como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos do solo utilizado na implantação do experimento.

pH	MO	P	K	Ca	Mg	SO ₄ ⁻²	H+Al	Al	SB	CTC	V	m
	mg dm ⁻³	---	(mmolc dm ⁻³)	---	---	mg dm ⁻³	-----	(mmolc dm ⁻³)	-----	---	(%)	---
4.5	4.5	6.0	5.6	10.0	4.0	7.0	18.0	1.0	18.6	36.6	46.4	6.0

*MO - Matéria orgânica, SB - Soma de bases, CTC - Capacidade de trocas catiônicas, V - Saturação por bases e m - Saturação por alumínio.

O solo foi corrigido e adubado conforme as exigências da cultura e foi irrigado para a determinação da capacidade de campo, onde o mesmo foi saturado e deixando-o drenar, naturalmente. Às estimativas de evapotranspiração e volume de água a ser reposta nos intervalos de irrigação, foi determinada segundo a metodologia descrita por Casaroli e Lier (2008).

Desenvolvimento das plantas

Após 60 dias do início do experimento foram determinados os seguintes índices de crescimento: altura de planta (ICAP) foi determinada através da utilização de uma régua graduada em milímetros; do diâmetro de caule (ICDC) foi determinado através da utilização de um paquímetro graduado em milímetros a cinco centímetros do nível do solo e do número de folhas (ICNF) determinado através da contagem direta na planta; massa seca da parte aérea e raiz (IDMSPA) e massa seca de raiz (IDMSR) que foram obtidas através da secagem em estufa de circulação e renovação de ar em temperatura constante de 65°C até atingirem peso constante. Os índices foram determinados através da fórmula:

$$I = \frac{VMV}{ND}$$

Onde: I – Índice; VMV – Valor médio da variável e ND – Número de dias.

Concentrações de clorofilas

Foram determinadas as concentrações das clorofilas a, b e total ($\mu\text{mol m}^{-2}$), através da leitura direta com o uso do aparelho CCM-200, dado os valores em índice SPAD (PARRY et al., 2014) e posteriormente convertidos em valores absolutos dos pigmentos conforme descrito por Chang e Troughton (1972).

Análise estatística

Para avaliação estatística as variáveis foram submetidas aos testes de normalidade onde foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, após o atendimento dos preceitos de cada teste, foi realizada a análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e suas médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade e também foi determinado o valor do r da correlação de Pearson (BANZATTO; KRONKA, 2013) e foi utilizado o programa estatístico R (R CORE TEAM, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores analisados, sendo assim foi realizado o estudo dos efeitos principais (Tabela 2). Para o índice de crescimento da parte aérea (ICPA) houve diferença estatística para os métodos de propagação e para os intervalos de irrigação. Observou-se que *Passiflora edulis* enxertada sobre a espécie *Passiflora gibertii* propagada por semente (E x PS) (2.63) e a *Passiflora edulis* enxertada sobre a espécie *Passiflora gibertii* propagada por estaca (E x ES) (2.64) apresentaram os melhores resultados dessa característica, logo esses tratamentos tiveram maior altura de planta.

Tabela 2. Valores médios de altura de planta índice de crescimento da parte aérea (ICPA); índice de crescimento do diâmetro do caule (ICDC); índice de crescimento do número de folhas (ICNF); índice de deposição de material seca da parte aérea (IDMSPA); índice de deposição de material seca da raiz (IDMSR) do maracujazeiro submetido a diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação. (Dracena, 2019).

Índice de crescimento da parte aérea (ICPA)				
	4 dias	8 dias	12 dias	Média (ssp)
<i>PS</i>	2,81	1,80	1,71	2,10 b
<i>E x PS</i>	3,72	2,25	1,93	2,63 a
<i>E x ES</i>	3,02	2,56	2,33	2,64 a
Média (dias)	3,18 a	2,20 b	1,99 b	
	DMS: 0,49	CV(%):20,02	MG: 2,46	
	F (S): 4,64 *	F (I): 20,01 **	F (SxI): 1,60 ns	
Índice de crescimento do diâmetro do caule (ICDC)				
	4 dias	8 dias	12 dias	Média (ssp)
<i>PS</i>	0,10	0,08	0,10	0,09
<i>E x PS</i>	0,12	0,09	0,09	0,10
<i>E x ES</i>	0,11	0,09	0,09	0,09
Média (dias)	0,11	0,09	0,09	
	DMS: 0,02	CV(%): 23,32	MG: 0,10	
	F (S): 0,22 ns	F (I): 2,26 ns	F (SxI): 0,35 ns	
Índice de crescimento do número de folhas (ICNF)				
	4 dias	8 dias	12 dias	Média (ssp)
<i>PS</i>	0,19	0,15	0,14	0,16
<i>E x PS</i>	0,20	0,17	0,06	0,14
<i>E x ES</i>	0,14	0,18	0,16	0,16
Média (dias)	0,19	0,15	0,12	
	DMS: 0,07	CV(%): 49,65	MG: 0,15	
	F (S): 0,22 ns	F (I): 2,48 ns	F (SxI): 0,98 ns	
Índice de deposição de material seca da parte aérea (IDMSPA)				
	4 dias	8 dias	12 dias	Média (ssp)
<i>PS</i>	0,21	0,18	0,16	0,18
<i>E x PS</i>	0,26	0,19	0,16	0,20
<i>E x ES</i>	0,22	0,24	0,18	0,22
Média (dias)	0,23 a	0,20 a	0,17 b	
	DMS: 0,03	CV(%): 15,47	MG: 0,20	
	F (S): 3,06 ns	F (I): 11,91 **	F (SxI): 2,33 ns	
Índice de deposição de material seca da raiz (IDMSR)				
	4 dias	8 dias	12 dias	Média (ssp)
<i>PS</i>	0,089	0,062	0,073	0,07
<i>E x PS</i>	0,098	0,088	0,073	0,08
<i>E x ES</i>	0,094	0,100	0,077	0,09
Média (dias)	0,094a	0,083 ab	0,074 b	
	DMS: 0,018	CV(%): 21,52	MG: 0,084	
	F (S): 2,50 ns	F (I): 3,44 *	F (SxI): 1,21 ns	

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$); As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A utilização da enxertia, independentemente do método de propagação do porta-enxerto haja vista que não houve diferença estatística entre os tratamentos o qual utilizou-se enxertia, se mostrou eficiente para essa variável nessa pesquisa. A propagação de porta-enxertos pela técnica de estaquia tem como vantagens a facilidade de execução e a redução do tempo necessário à produção da muda, evitando a variabilidade genética (MINDELLO NETO, 2006). CAVICHIOLI et al. (2009), na fase de viveiro, obteve as maiores médias de altura de planta com a combinação *Passiflora edulis* / *Passiflora gibertii*, que não diferiu das plantas não enxertadas provenientes de sementes. Salazar et al. (2016) verificou que a combinação de *Passiflora edulis* / *Passiflora gibertii*, cujo porta enxerto foi propagado via sementes, obteve a menor altura de planta durante toda condução do experimento, onde esse tratamento atingiu aproximadamente 290 cm de altura em 120 dias tendo um índice de crescimento de 2.41 de acordo com a fórmula proposta nesse trabalho.

Com relação aos intervalos de irrigação, notou-se que 4 dias (3.18) apresentou o melhor resultado e conforme aumentou os períodos de irrigação os valores dessa variável tendeu a diminuir. Possivelmente isso se dá em função de

quanto maior os intervalos de irrigação maior será o estresse hídrico causado nas plantas. Lima et al. (2019) relatam que o maracujazeiro não deve sofrer estresse hídrico em nenhum estágio de desenvolvimento, o que reflete a um efeito negativo na sua produção e também proporciona uma elevação na ocorrência de doenças.

Avaliando o índice de crescimento do diâmetro do caule (ICDC) e índice de crescimento do número de folhas (ICNF), notou-se que não houve diferença estatística para ambas as variáveis. Nogueira Filho et al. (2010) relatou que o diâmetro do caule e, conseqüentemente o índice de crescimento do diâmetro do caule, varia em função do tipo de porta enxerto. Partindo do ponto que o diâmetro da planta é um indicativo de vigor, pode-se afirmar que as plantas apresentaram o mesmo vigor independentemente do método de propagação.

Analisando o índice de deposição de material seca da parte aérea (IDMSPA) e índice de deposição de material seca da raiz (IDMSR), observou-se que houve diferença estatística apenas para os intervalos de irrigação, onde para ambas as variáveis o intervalo de 12 dias apresentou os piores valores. De acordo com Jacobs e Landis (2009) a menor disponibilidade hídrica reduz a alocação de matéria seca às folhas e

aumenta às raízes. O estresse hídrico aumenta a alocação de biomassa no sistema radicular já que as plantas tendem a investir mais em crescimento radicular para explorar um maior volume de solo, e conseqüentemente aumentar a capacidade de absorção de água (GROSSNICKLE, 2018). Oro et al. (2016) relata que a resposta vegetal ao déficit hídrico depende dos estádios fenológicos, da genética, e da magnitude e intensidade do estresse. Foi observado nessa pesquisa que conforme aumentou o intervalo de irrigação diminuiu os índices de deposição da matéria da parte aérea e da raiz, tendo estes uma relação direta.

Avaliando os valores médio de clorofila a e b, observou-se que houve diferença estatística para o método de propagação e para os intervalos de irrigação. Em ambas variáveis apresentaram comportamento semelhante no que se refere aos resultados. O método de propagação via semente apresentou o pior resultado de clorofila a ($200,52 \mu\text{mol m}^{-2}$) e de clorofila b ($67,06 \mu\text{mol m}^{-2}$) e não foi observada diferença estatística entre os tratamentos para clorofila total podendo afirmar que a propagação via enxertia apresentou maior captação de energia luminosa e conseqüentemente maior eficiência fotossintética como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios clorofila a e b do maracujazeiro submetido a diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação. (Dracena, 2019).

Clorofila a ($\mu\text{mol m}^{-2}$)				
	4 dias	8 dias	12 dias	Média (ssp)
<i>PS</i>	120,75	231,86	248,96	200,52 b
<i>E x PS</i>	189,48	403,74	306,50	299,91 a
<i>E x ES</i>	166,77	285,06	322,91	258,25 ab
Média (dias)	159,00 b	306,89 a	292,79 a	
	DMS: 80,06	CV(%): 31,32	MG: 252,89	
	F (S): 4,76 *	F (I): 12,74 **	F (SxI): 0,95 ns	
Clorofila b ($\mu\text{mol m}^{-2}$)				
	4 dias	8 dias	12 dias	Média (ssp)
<i>PS</i>	40,24	77,95	82,98	67,06 b
<i>E x PS</i>	63,16	134,57	102,16	99,96 a
<i>E x ES</i>	55,58	95,01	107,63	86,08 ab
Média (dias)	52,99 b	102,51 a	97,59 a	
	DMS: 26,72	CV(%): 31,33	MG: 84,36	
	F (S): 4,68 *	F (I): 12,78 **	F (SxI): 0,94 ns	

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$); ns não significativo ($p > 0,05$); As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As clorofilas desempenham papel importante na fotossíntese, sendo responsáveis pela captação de energia luminosa (SILVA et al., 2014), destacando-se a clorofila a como o principal pigmento dos complexos coletores de luz (LHC) para as reações fotoquímicas (TAIZ; ZEIGER, 2013). Analisando o intervalo de irrigação, o intervalo de 4 dias proporcionou os menores valores de clorofila A (159.77) e de clorofila B (52.99). Os dados obtidos nesse trabalho discordam de Silva et al. (2014) que avaliando o estresse hídrico em

cana de açúcar, observaram que houve degradação da clorofila A e B e de acordo com os autores, tal degradação foi consequência do estresse hídrico, que pode levar à foto-inibição e diminuição da eficiência fotossintética.

Foi observado que houve correlações entre algumas variáveis analisadas maracujazeiro submetido a diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação como demonstrado na Figura 1.

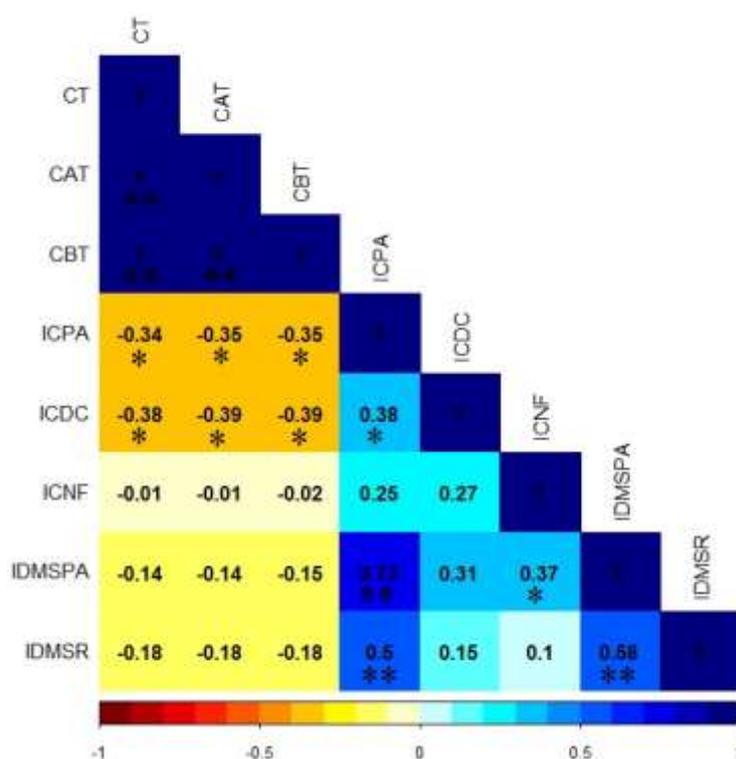


Figura 1. Correlações de Pearson entre as variáveis analisadas no maracujazeiro submetido a diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação. CT = Clorofila total; CAT = Clorofila a; CBT = Clorofila b; ICPA = Índice de crescimento da parte aérea; ICDC = Índice de crescimento do diâmetro do caule; ICNF = Índice de crescimento do número de folhas; IDMSPA = Índice de deposição de matéria seca da parte aérea e IDMSR = Índice de deposição de matéria seca da raiz (IDMSR). Dracena, 2019.

Já era esperada uma correlação positiva entre as clorofilas avaliadas, haja vista que, essas moléculas apresentam a mesma origem da sua biossíntese, então dessa maneira, os aumentos lineares na concentração dessas moléculas de clorofilas aumentam proporcionalmente a clorofila

total (CT), como demonstrado na Figura 2. Vale ressaltar que essas relações podem ser diferentes entre famílias e até mesmo em espécies vegetais, respondendo com o ambiente que foi inserido (CHANG; TROUGHTON, 1972).

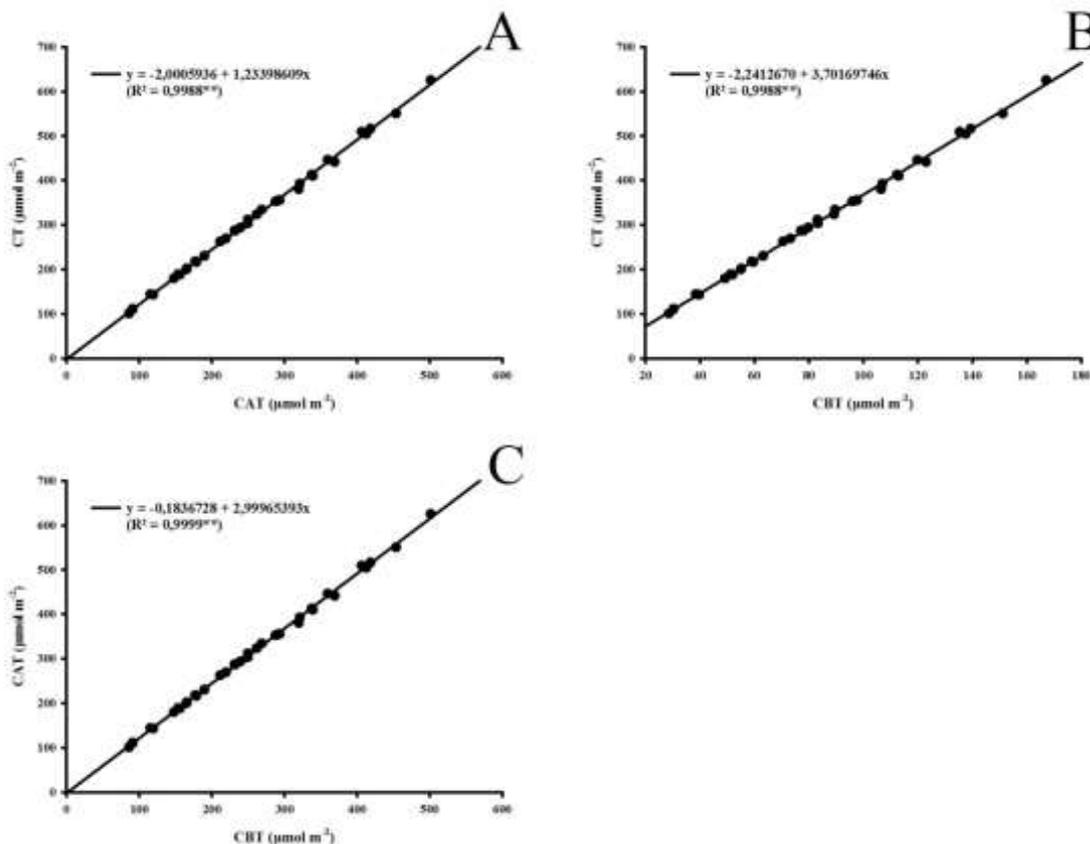


Figura 2. Regressões lineares após a análise de correlação de Pearson entre as variáveis analisadas no maracujazeiro submetido a diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação. CT = Clorofila total; CAT = Clorofila b total e CBT = Clorofila b total. Dracena, 2019.

Era esperada uma resposta positiva entre o aumento das clorofilas com os índices de desenvolvimento do maracujá, haja vista que, com uma elevação na concentração de clorofilas iria refletir em um maior crescimento do vegetal como demonstrado na Figura 3. Esse fenômeno ocorreu devido

ao estresse hídrico que a planta de maracujá foi submetida, pois devido à falta de água as células das folhas ficaram flácidas que por consequente os cloroplastos podem ter ficado mais próximos uns dos outros o que provocou a elevação na intensidade de clorofilas naquela região folha e essa

restrição de água levou um desarranjo no processo fotossintético (SILVA et al., 2020).

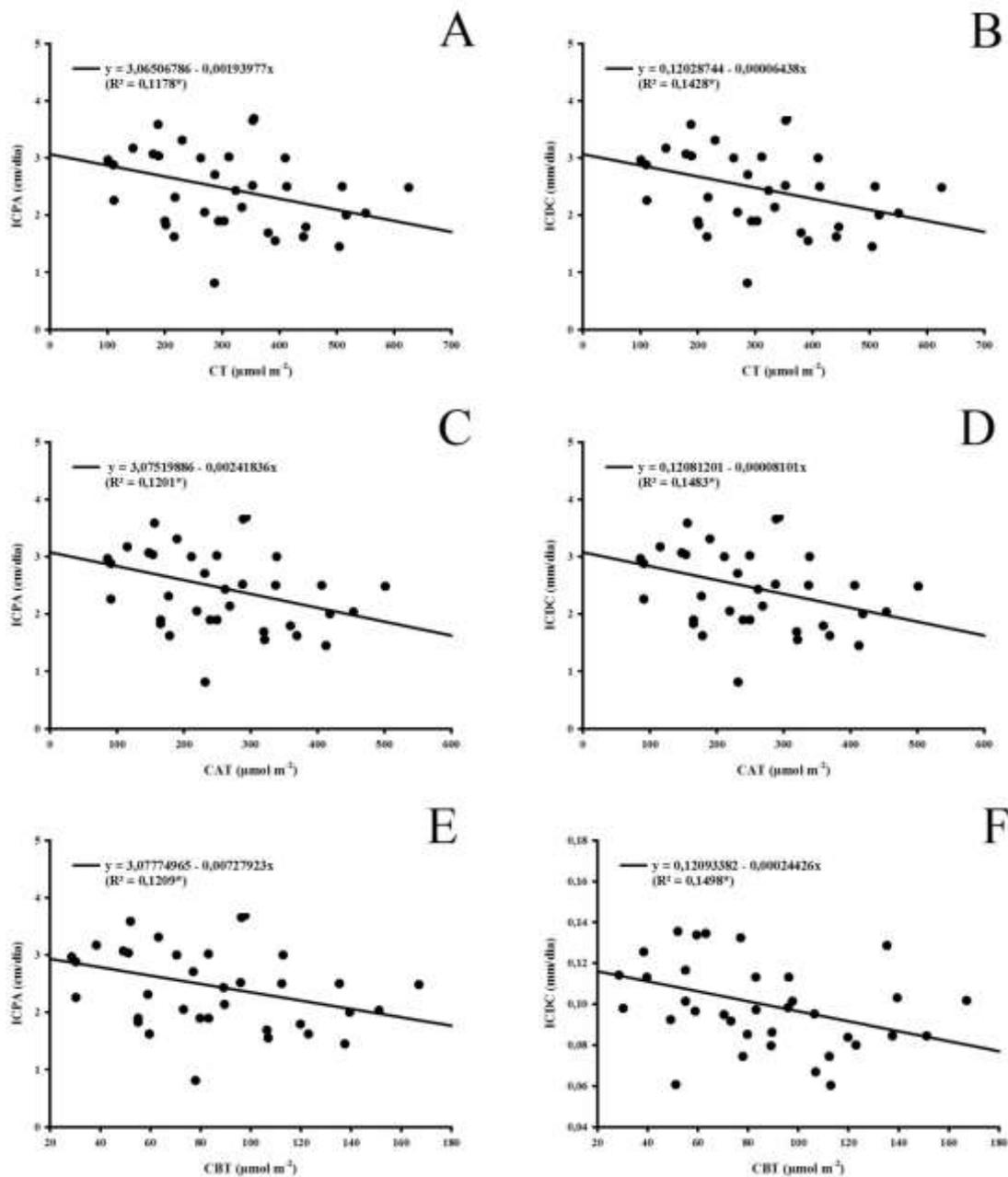
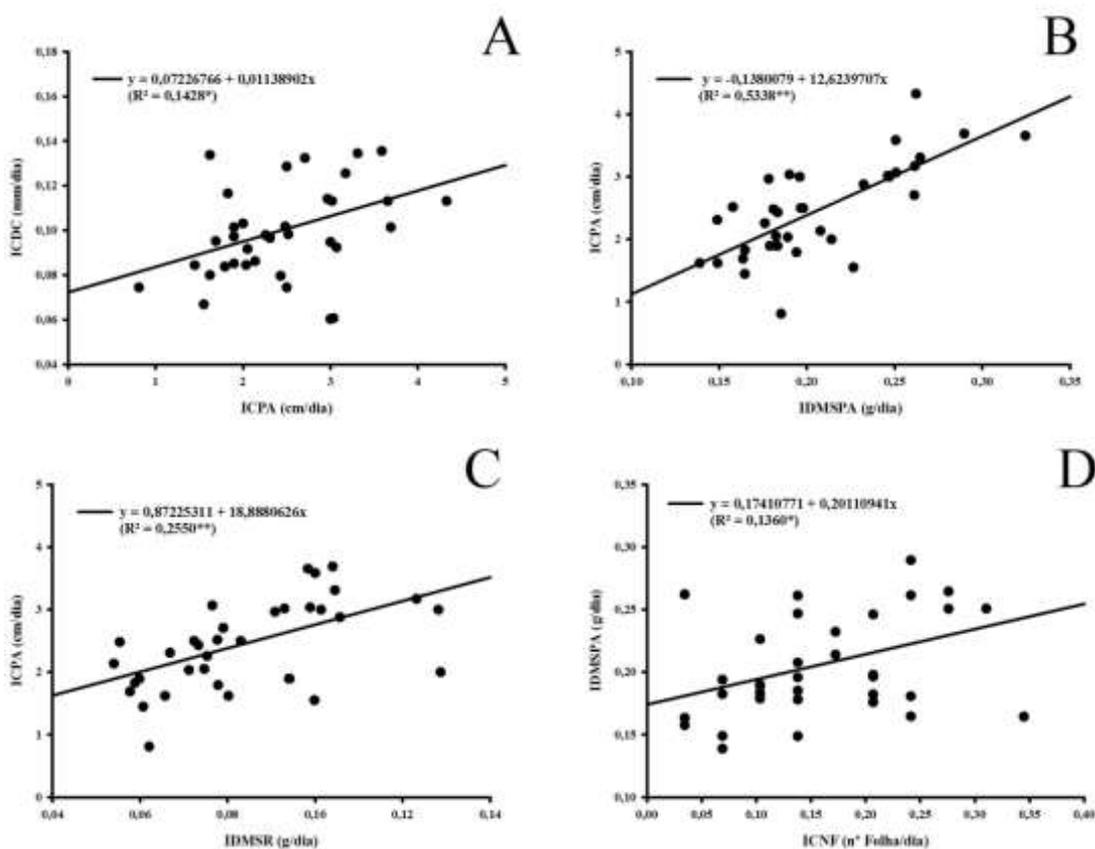


Figura 3. Regressões lineares após a análise de correlação de Pearson entre as variáveis analisadas no maracujazeiro submetido a diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação. CT = Clorofila total; CAT = Clorofila a; CBT = Clorofila b; ICPA = Índice de crescimento da parte aérea; ICDC = Índice de crescimento do diâmetro do caule. Dracena, 2019.

Foram observadas correlações positivas entre as variáveis de desenvolvimento, o que vale destacar essas interações entre o índice de deposição de matéria seca da parte aérea (IDMSPA) com o índice de crescimento da parte aérea (ICPA) (Figura 4B), pois esse resultado já era esperado, pois o crescimento da parte aérea da planta está diretamente ligada a deposição da sua massa seca, sendo assim quando ocorreu a

elevação do índice de posição da massa seca de raiz (IDMSR) ocorreu um aumento no IDMSPA (Figura 4E), o que já era esperado, pois com o maior quantidade de raízes explorando o solo ocorre maior disponibilidade de nutrientes para o crescimento da planta e principalmente de água, sendo um fator limitante para o desenvolvimento do maracujá (ORO et al., 2016; TAIZ; ZEIGER, 2013).



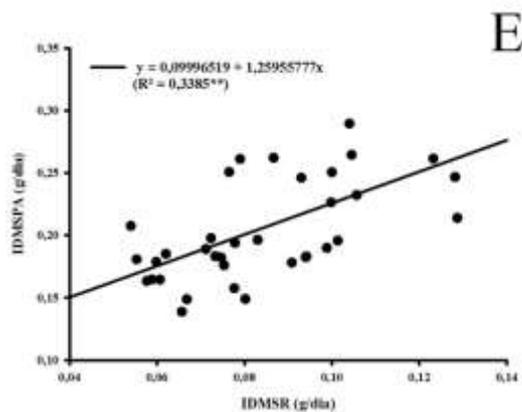


Figura 4. Regressões lineares após a análise de correlação de Pearson entre as variáveis analisadas no maracujazeiro submetido a diferentes formas de propagação e intervalos de irrigação. ICPA = Índice de crescimento da parte aérea; ICDC = Índice de crescimento do diâmetro do caule; ICNF = Índice de crescimento do número de folhas; IDMSPA = Índice de deposição de matéria seca da parte aérea e IDMSR = Índice de deposição de matéria seca da raiz (IDMSR). Dracena, 2019.

CONCLUSÕES

Neste trabalho as plantas propagadas por sementes apresentaram menores índices de crescimentos. As mudas de maracujazeiro enxertadas em plântulas obtidas por estacas ou sementes apresentam vigor para serem propagadas

comercialmente. O intervalo de irrigação acima de 8 dias é prejudicial ao desenvolvimento do maracujá, e proporciona uma maior concentração de clorofila devido a baixa turgidez das células implicado devido a uma menor dispersão dos cloroplastos no citoplasma das células.

REFERÊNCIAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**. 4.ed. Funep, 2013. 237p.

CHANG, F.H.; TROUGHTON, J.H. Chlorophyll a/b ratios in C3 and C4 plants. **Photosynthetica**, v. 6, p.57–65, 1972.

CASAROLI, D.; LIER, Q.J. Criteria for pot capacity determination. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 32, n. 1, p. 56-66, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000100007>

CAVICHIOLO, J. C., CORRÊA, L. D. S., BOLIANI, A. C., SANTOS, P. C. D. Desenvolvimento e produtividade do maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 567-574, 2011.

<https://doi.org/10.1590/S0100-29452011005000056>

CAVICHIOLO, J.C.; CORRÊA, L.S.; BOLIANI, A.C.; OLIVEIRA, J.C. Uso de câmara úmida em enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p.532-538, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000200030>

CHANG F.H.; TROUGHTON J.H. (1972) Chlorophyll a/b ratios in c3- and c4-plants. **Photosynthetica**, v. 6, 57–65.

DE SOUZA, V. F., ASCHERI, J. L. R., OLIVEIRA, N. G. M., & NASCIMENTO, M. R. F. Efeito da extrusão na viscosidade de pasta, solubilidade e absorção de água de farinhas mistas pré-gelatinizadas de cascas e albedo de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) e arroz (*Oryza sativa*

L.). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15893-15903, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-457>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

GROSSNICKLE, S.C.; MACDONALD, J.E. Why seedlings survive: influence of plant attributes. **New Forests**, v. 43. n. 5-6: p.711-738, 2018. <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-017-9606-4>

HAASE, D.L. Understanding forest seedling quality: measurements and interpretation. **Tree Planters**, v. 52, n. 2, 24-30, 2008.

JACOBS, D.F.; LANDIS, T.D. Hardening. In: DUMROESE RK et al. Nursery manual for native plants: Guide for tribal nurseries. United States Department of Agriculture, Forest Service. p.217-239, 2009.

LIMA, L.K.S.; JESUS, O.N.; SOARES, T.L.; OLIVEIRA, S.A.S.; HADDAD, F.; GIRARDI, E.A. Water deficit increases the susceptibility of yellow passion fruit seedlings to Fusarium wilt in controlled conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 243, p. 609-621, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2018.09.017>

MINDÉLLO NETO, U. R. Estaquia Herbácea de pessegueiro cv. Charme, em função de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (aib) e número de folhas. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 12, n. 1, 2006. <http://dx.doi.org/10.18539/cast.v12i1.1296>

MOURA, G. S.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CLEMENTE, E.; FRANZENER, G. Conservação pós-colheita de frutos de maracujá-amarelo por derivados de capimlimão (*Cymbopogon citratus*). **Ambiência**, Guarapuava, v. 12, n. 2, p. 667-682, mai./ago. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/ambiencia.2016.02.11>

NOGUEIRA FILHO, G.C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.D.; MALHEIROS, E.B. Desenvolvimento e produção das plantas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar sobre seis porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 535-543, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000071>

ORO, P., DRANSKI, J. A. L., MALAVASI, U. C., DE MATOS MALAVASI, M. Frequência da irrigação ao final da produção em mudas de espécies lenhosas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 15, n. 2, p. 94-102, 2016.

PARRY C.; BLONQUIST JR C.M.; BUGBEE B. In situ measurement of leaf chlorophyll concentration: analysis of the optical/absolute relationship. **Plant, Cell and Environment**, v. 37, p.2508–2520, 2014. <https://doi.org/10.1111/pce.12324>

PEREIRA, M.R.R.; SOUZA, G.S.F.; RODRIGUES, A.C.P.; MELHORANÇA FILHO, A.L.. KLAR, A.E. Análise de crescimento em clones de eucalipto submetidos a estresse hídrico. **Irriga**, v. 15, n. 1, p.98-110, 2010. <https://doi.org/10.15809/irriga.2010v15n1p98>

R Core Team (2015). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>

SALAZAR, A.H.; DA SILVA, D.F.P.; PICOLI, E.T.; BRUCKNER, C.H. Desenvolvimento, florescimento e análise morfoanatômica do maracujazeiro-amarelo enxertado em espécies silvestres do gênero passiflora. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 4, p. 323-329, 2016. <https://doi.org/10.5039/agraria.v11i4a5401>

SILVA, F.M.; CORRÊA, L.S.; BOLIANI, A.C.; SANTOS, P.C. Enxertia de mesa de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis, em ambiente de nebulização

intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.98-101, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452005000100027>

SILVA, M.D.A.; SANTOS, C.M.D.; VITORINO, H.D.S.; RHEIN, L. Pigmentos fotossintéticos e índice SPAD como descritores de intensidade do estresse por deficiência hídrica em cana-de-açúcar. **Bioscience Journal**, 2014, 173-181.

SILVA, C.B.; SILVA, J.C.; BRANDÃO JUNIOR, W.Q.; DAMASCENO, F.A.; BARBOSA JÚNIOR, M. R.; SANTOS, M.A.L. teor de clorofila, carotenóides e índice spad na alface (*Lactuca sativa*) em função de lâminas de irrigação e níveis salinos. **Revista Ciência Agrícola**. v. 18, n. 3, p.19-22, 2020. <https://doi.org/10.28998/rca.v18i3.9468>

SANTOS, F.A.; PETILIO, A.A.; BOSQUÊ, G.G. A influência da água e do nitrogênio na cultura do maracujá (*Passiflora edulis*). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 5, n. 10, p. 8-13, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

TATAGIBA, S. D. Crescimento inicial, trocas gasosas e status hídrico de clones de eucalipto sob diferentes regimes de irrigação. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Alegre: UFES. 110p **Universidade Federal do Espírito Santo**, 2006.