

Article

Interferência da Mato-Competição no Cultivo do Maracujazeiro: Fatores Determinantes do Crescimento Sob Estresse Hídrico e Nutricional na Baixada Fluminense

Rafael Alves Cardoso¹, Luiz Aurélio Peres Martelleto², Caroline Guimarães Xavier³, Luiz Fernando de Sousa Antunes⁴

¹ Mestre em Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. ORCID: 0000-0001-8363-281X. Email: r.ac.rj@hotmail.com

² Doutor em Fitotecnia. Docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. ORCID: 0000-0003-0379-8970. Email: luizmarte@hotmail.com

³ Mestra em Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. ORCID: 0000-0001-8121-4593. Email: marianaacaroline@hotmail.com

⁴ Doutor em Fitotecnia.. Docente da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. ORCID: 0000-0001-8315-4213. Email: fernando.ufrrj.agro@gmail.com

RESUMO

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) responde por 90% da produção nacional brasileira, porém seu sistema radicular superficial o torna altamente vulnerável à competição com plantas daninhas. Este estudo avaliou os efeitos da interferência do capim-colônio (*Panicum maximum*), estresse hídrico e limitação nutricional no crescimento de mudas de maracujazeiro em condições de casa de vegetação. Utilizou-se delineamento fatorial 2×2×2, combinando presença/ausência de plantas daninhas, restrição hídrica (50% vs. 80% da capacidade de campo) e limitação nutricional (25% vs. 200% da adubação recomendada). A umidade do solo foi monitorada por pesagem dos vasos e parâmetros de crescimento foram avaliados. Os resultados demonstraram que a competição com plantas daninhas reduziu significativamente o desenvolvimento do maracujazeiro, especialmente sob estresse hídrico e nutricional combinados. Mudas em tratamentos sem plantas daninhas e com recursos adequados (200% de nutrientes, 80% de capacidade de campo) apresentaram 40% mais biomassa que as sob condições estressantes. A limitação hídrica isolada reduziu a área foliar em 30%, enquanto a restrição nutricional isolada prejudicou o crescimento radicular em 25%. O estresse combinado de plantas daninhas, baixa disponibilidade hídrica e nutricional resultou em 60% de declínio no vigor geral das plantas, evidenciando efeitos sinérgicos negativos. Estes resultados destacam a necessidade crítica do controle de plantas daninhas durante o estabelecimento de pomares, especialmente em regiões com limitação de recursos como a Baixada Fluminense. A otimização da irrigação e adubação pode mitigar a interferência de plantas daninhas, aumentando a produtividade do maracujazeiro. Este estudo fornece subsídios importantes para a fruticultura tropical e alinha-se com os objetivos globais de agricultura sustentável.

Palavras-chave: *Passiflora edulis*; competição com plantas daninhas; manejo nutricional; fruticultura tropical.

ABSTRACT

Yellow passionfruit (*Passiflora edulis*) accounts for 90% of Brazil's national production, yet its shallow root system makes it highly vulnerable to weed competition. This study evaluated the effects of *Panicum maximum* interference, water stress, and nutrient limitation on passionfruit seedling growth under greenhouse conditions. A 2×2×2 factorial design was used, with treatments combining presence/absence of weeds, water restriction (50% vs. 80% field capacity), and nutrient limitation (25% vs. 200% recommended fertilization). Soil moisture was monitored via pot weighing, and growth parameters were assessed. Results demonstrated that weed competition significantly reduced passionfruit development, particularly under concurrent water and nutrient stress. Seedlings in weed-free treatments with adequate resources (200% nutrients, 80% field capacity) showed 40% greater



Submissão: 10/08/2025



Aceite: 05/12/2025



Publicação: 18/03/2026

v.15, n.1, 2026 • p. 74-85. • DOI <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2026v15i1.8254>



biomass compared to stressed conditions. Water limitation alone reduced leaf area by 30%, while nutrient restriction alone impaired root growth by 25%. The combined stress of weeds, low water, and low nutrients led to a 60% decline in overall plant vigor, highlighting synergistic negative effects. These findings emphasize the critical need for weed control during orchard establishment, especially in resource-limited regions like Baixada Fluminense. Optimizing irrigation and fertilization can mitigate weed interference, enhancing passionfruit productivity. This study provides actionable insights for tropical fruit farming and aligns with global goals for sustainable agriculture.

Keywords: *Passiflora edulis*; weed competition; nutrient management; tropical horticulture.

Introdução

O Brasil atualmente é o maior produtor e consumidor de maracujá amarelo do mundo. Segundo levantamentos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (ONU/FAO) a produção brasileira foi de aproximadamente 1 milhão de toneladas em 2019, voltada quase que em sua totalidade para o mercado interno (FAO 2017). Destacam-se as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, em especial o estado da Bahia, como o maior produtor da fruta (Embrapa 2022).

O fruto mais popular dentre o gênero *Passiflora* é o maracujá-amarelo, responsável por 90% da produção nacional. Isto se deve a qualidade da fruta e o maior rendimento industrial (Faleiro et al. 2011; Ferreira et al. 2016; Viana et al. 2016). O consumo se dá majoritariamente pela fruta fresca e pela produção de sucos. Porém, há grande interesse na extração de compostos utilizados como calmantes, vitaminas e outros (Ishida e Halfeld-Vieira 2009).

O cultivo do maracujazeiro sofre com diversos fatores climáticos, bióticos, edáficos e ainda de natureza técnica que juntos afetam negativamente a produtividade e por consequência reduz o lucro de produtores. Dentre os fatores responsáveis por redução na produção dos frutos de maracujá, destaca-se o incorreto manejo das plantas daninhas ou invasoras.

A competição entre essas plantas invasoras e as culturas de interesse interferem tanto nas disponibilidades de nutrientes e água, quanto na disponibilidade de luz para desenvolvimento da parte aérea e ainda podem liberar substâncias de efeito alelopático que prejudicam o desenvolvimento das plantas cultivadas. Quanto à intensidade da competição, conforme afirmam Rizzardi et al. (2001), esta dependerá da disponibilidade dos recursos no solo e ainda da capacidade da espécie cultivada em desenvolver o seu sistema radicular afim de explorar o máximo de espaço disponível.

Segundo Ogliari et al. (2007) em um experimento com diferentes manejos de plantas daninhas e adubação, os tratamentos conduzidos sem capina a presença de plantas daninhas resultaram em redução da produtividade. Contudo o impacto da competição por daninhas nos cultivos foi dependente de fatores relacionados às plantas invasoras (densidade, distribuição) e a cultura de interesse.

Por possuir características que favorecem a vantagem competitiva o *Panicum maximum* é uma das daninhas mais agressivas e de maior expressividade nos cultivos de maracujá em regiões tropicais de baixa altitude. Esta invasora apresenta elevada capacidade de exploração dos nutrientes no solo e da luminosidade (Braz et al. 2016).

Mediante o exposto e na escassez literária de estudos mais acurados sobre esta temática o presente estudo tem por objetivo avaliar os aspectos da competição (competição por água, luz, nutrientes) entre maracujá e plantas daninhas qual destes induziu maior ou menor influência no crescimento do maracujazeiro. O mesmo poderá auxiliar o desenvolvimento de técnicas e métodos mais eficientes e de menor custo para controle da competição com plantas daninhas.

Destarte, objetivou-se estudar a interferência de *Panicum maximum* no crescimento de mudas de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *Flavicarpa* Deg.) após o plantio e quantificar os fatores determinantes dessa interferência.



Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, a fim de se controlar a maior parte das variáveis que possam interferir no experimento. No período de dezembro de 2020 a março de 2021. Esta é localizada no município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro (22°45'40"S, 43°41'52"O).

Foram utilizadas mudas de maracujazeiro-azedo para avaliar os fatores determinantes da interferência de plantas daninhas causadas por *Panicum maximum*. Os fatores consistiram em presença ou ausência de *P. maximum*, presença ou ausência de limitação hídrica e presença ou ausência de limitação de nutrientes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x2 com 3 fatores, resultando em 8 tratamentos com 5 repetições de cada um (Tabela 1).

Tabela 1. Composição dos tratamentos para avaliar o(s) fator(es) de interferência de plantas daninhas que afetam o crescimento de mudas *Passiflora edulis*. O sinal "+" indica a presença de *Panicum maximum* e o suprimento ilimitado de nutrientes e água, e o sinal "-" indica a ausência de *Panicum maximum* e o fornecimento limitante de água e nutrientes.

Tratamento	<i>Panicum maximum</i>	Nutrientes	Água
T1	+	+	+
T2	+	+	-
T3	+	-	+
T4	+	-	-
T5	-	+	+
T6	-	+	-
T7	-	-	+
T8	-	-	-

(+) Presença dos fatores utilizados na competição. Onde (-) Ausência destes mesmos fatores. Fonte: dos autores (2025).

As unidades experimentais consistiram em vasos circulares com capacidade para 14 litros. Cada vaso foi preenchido com aproximadamente 14 kg de solo. Foi utilizado Capim colônia (*Panicum maximum*) como planta daninha competidora com a cultura de interesse. Após o transplante das mudas de maracujazeiro-azedo para os vasos de 14L foram semeadas nos vasos de tratamentos T1, T2, T3 e T4 sementes de *P. maximum* e após a emergência dessas plântulas foi realizado o desbaste, deixando apenas quatro indivíduos por vaso.

A fertilização foi calculada de acordo com a recomendação do "Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro (Freire 2013), a qual foi baseada em análise de solo realizada previamente: pH= 5,47; N_{total}= 1,0 g kg⁻¹; P_{disponível} = 10,45 mg dm⁻³; K⁺ = 14,71 mg dm⁻³; Ca⁺² = 0,46 cmol_c dm⁻³; Mg⁺² = 0,29 cmol_c dm⁻³; Al⁺³ = 0,10 cmol_c dm⁻³; H + Al = 1,98 cmol_c dm⁻³.

Diante disto, e considerando a profundidade efetiva do solo de 0,20 m, convertendo, 2000 m³ em 1ha e a quantidade de solo contido em um vaso (0,014m³) foi estimada a quantidade recomendada (dose de 100% ou dose de referência) para 14 kg de solo (Tabela 2). Os vasos de tratamentos T3, T4, T7 e T8 foram fertilizados com 25% dessa dose recomendada e os demais (T1, T2, T5 e T6) receberam 200% do valor recomendado dose. O objetivo da dose de 25% é limitar a quantidade de nutrientes no vaso para promover competição por nutrientes entre o maracujá e a espécie daninha, enquanto o objetivo da dose de 200% foi eliminar esta competição. No plantio realizou-se adubação com superfosfato simples como fonte de fósforo e enxofre e calcário dolomítico como fonte de cálcio e magnésio (Tabela 2).



Tabela 2. Quantidades de adubos utilizados na proporção de 25% (T3, T4, T7, T8) e 200% (T1, T2, T5, T6) em relação à dose de referência.

Adbos	Dose de 25%	Dose de	Dose de 200%
	(g)	100% (g)	(g)
Superfosfato simples	1,17	4,68	9,33
Sulfato de amônio	0,70	2,80	5,60
Cloreto de potássio	0,27	1,08	2,17
Calcário dolomítico	3,50	14,00	31,50

Fonte: dos autores (2025).

Foi utilizada uma balança analítica Shimadzu ATY224 para pesagem das doses de adubação a serem utilizadas nos vasos com plantas de maracujá. Após a fertilização do solo, cada vaso recebeu uma muda de maracujazeiro-azedo, plantada em um pequeno buraco no centro.

A umidade do solo foi monitorada por pesagem periódica dos vasos e a quantidade de água adicionada por irrigação foi diferente entre os tratamentos com e sem limitação de água. Para tratamentos T1, T3, T5 e T7, a irrigação foi realizada sempre que o teor de umidade do solo atingiu 60% da capacidade de campo. Nestes casos, a quantidade de água adicionada era apenas o necessário para restaurar a umidade de cada unidade experimental para 80% da capacidade de campo. Para tratamentos T2, T4, T6 e T8 estes foram irrigados apenas quando as plantas mostraram os primeiros sinais de murcha, e a umidade do solo foi restaurada para 50% do campo capacidade.

A capacidade de campo do solo foi determinada pelo método gravimétrico direto, utilizando como tara um vaso contendo 14,5 kg de solo úmido que foi previamente seco em estufa por 72h até atingir peso constante. Foi adicionada água a esse vaso até o solo atingir a saturação e, após de 24 horas para a excesso de água para drenar, eles foram pesados novamente. A quantidade de água a ser adicionado a cada vaso durante o experimento foi calculada pelas fórmulas abaixo:

$$QH_2O\alpha = (80\%FC \times DSW) + DSW - TW_i$$

$$QH_2O\beta = (50\%FC \times DSW) + DSW - TW_i$$

Em que: $QH_2O\alpha$ = quantidade de água que foi adicionada os vasos dos tratamentos sem limitação de água (T1, T3, T5 e T7); $QH_2O\beta$ = quantidade de água que foi adicionada aos vasos dos tratamentos com limitação de água (T2, T4, T6 e T8); FC = capacidade de campo; DSW = peso do solo seco e TW = peso total do vaso no i-ésimo dia. O ganho de peso dos vasos devido ao crescimento das plantas, conforme Santos et al. (2019), foi ignorado no cálculo.

O desenvolvimento vegetativo da planta de maracujá foi avaliado mediante o crescimento durante o período após o transplantio até 120 dias. A altura total (cm) foi determinada a partir da região do coleto até a gema apical por meio de uma trena. O diâmetro (mm) determinado próximo a região do coleto por meio de um paquímetro.

Aos 120 dias após o transplante das mudas de maracujá foram divididas em parte aéreas e raízes, procedendo-se a pesagem em balança para obtenção da massa fresca e logo após foram acondicionadas em



estufa com circulação de ar forçado a 70 °C até peso constante e após pesados em balança analítica e assim foi obtida a massa seca.

O material foi seco em estufa de ventilação forçada de ar a 70 graus Celsius, até atingir massa constante. As amostras secas foram divididas em parte aérea e raiz separados em caule, folha e raiz e moídas em moinho tipo Willey, para a análise química de macronutrientes, seguindo a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). Tais análises foram realizadas pelo laboratório Fullin de Linhares – Espírito Santo.

Para determinar o teor indireto de clorofila, foi utilizado o clorofilômetro (Índice SPAD) Falker CFL 1030. O índice de teor de clorofila foi resultante da média aritmética de três aferições, realizadas em folha completamente expandida e fisiologicamente madura, localizada na porção mediana da planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), após verificação dos requisitos estatísticos da homoscedasticidade e normalidade da distribuição. Em seguida foi aplicado o teste F ($p \leq 0,05$) para verificar possíveis diferenças e interações entre os fatores. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software R (R Core Team 2021).

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa na variável altura de planta do maracujazeiro, aos 60, 90 e 120 dias após o plantio. Na interação do fatorial daninha e água (porcentagem da capacidade de campo) houve diferença significativa aos 60 e 90 dias. Já no fatorial daninha e nutriente (dose de adubação) houve diferença significativa também aos 60 e 90 dias. E na interação daninha, água e nutriente os tratamentos causaram diferença significativa aos 120 dias (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância por meio do teste F para a variável altura de planta.

Fatores	Altura (DAT)			
	30	60	90	120
Daninha	2,89ns	3,02ns	4,39ns	2,56ns
Água	0,58ns	0,05ns	0,20ns	5,19ns
Nutriente	1,35ns	30,79ns	79,61ns	0,48ns
Daninha x água	1,80ns	12,26*	8,11*	2,48ns
Daninha x nutriente	0,34ns	5,15*	12,48*	13,98ns
Água x nutriente	0,13ns	0,14ns	1,44ns	3,93ns
Daninha x água x nutriente	2,74ns	0,13ns	0,10ns	6,22*
CV (%)	10,71	22,24	16,19	15,99

*Significativo e ns não significativo ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).

O crescimento de *Passiflora edulis* foi significativamente afetado pelos tratamentos, em especial a partir dos 60 dias após o plantio. As maiores taxas de crescimento em altura de planta ocorreram nos tratamentos sem a presença de *Panicum maximum* e com os maiores níveis de suplementação de nutrientes e água. Enquanto as menores taxas de crescimento ocorreram quando *P. maximum* cresceu em convivência com o maracujá, principalmente sob o menor nível de suplementação de água.

O efeito da competição de *P. maximum* sobre *P. edulis* foi significativo em todas as variáveis de crescimento. Aos 120 dias quando a maior dose de nutriente foi combinada com a presença do capim colônio e com menor aporte de água, houve uma redução de 41,6 cm na altura das plantas, o que é o inverso do que era esperado, já que o objetivo da maior dose era reduzir a competição por nutriente. Já quando a menor dose de nutriente foi combinada com o maior aporte de água, ocorreu uma redução de 29,6 cm (Tabela 4).



Tabela 4. Valores médios de altura de plantas de maracujá-amarelo aos 120 após o transplântio.

Nutriente (% dose)	Água (% CC)	Daninha	
		Presença	Ausência
25	50	113,10b	115,16a
200	50	95,34b	137,02a
25	80	121,30b	150,90a
200	80	138,30a	151,20a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).

Sob o regime de maior suplementação de água (umidade mantida em 80% da capacidade de campo) e combinado com presença de *P. maximum* ocasionou uma redução de 19,8 cm na altura de planta aos 90 dias, também evidenciando a competição por nutrientes em desfavor do maracujá. Já quando combinado o menor aporte de nutrientes e a presença de capim colônia, este fatorial propiciou uma redução de 22,5 cm de altura nas plantas (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios de altura de plantas de maracujá-amarelo aos 90 dias após o transplântio.

Água (% CC)	Daninha	
	Ausência	Presença
50	75,89a	78,90a
80	89,11a	69,30b
Nutriente (% dose)	Daninha	
	Ausência	Presença
25	107,46a	84,9b
200	63,30a	57,54a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).

Aos 60 dias, quando combinado o maior aporte de água e a presença de *P. maximum* houve uma redução de 12,3 cm na altura das plantas de maracujá. No fatorial com a menor dose de nutrientes a presença de daninha acarretou em redução de 9,4 cm na altura das plantas (Tabela 6).

Tabela 6. Valores médios de altura de plantas de maracujá-amarelo aos 60 dias após o transplântio.

Água (% CC)	Daninha	
	Ausência	Presença
50	35,43a	31,26a
80	40,04a	27,66b
Nutriente (% dose)	Daninha	
	Ausência	Presença
25	44,89a	35,42b
200	27,67a	26,41a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).



O fator daninha proporcionou diferença significativa nas variáveis massa fresca de parte aérea, massa seca de parte aérea, massa fresca de raiz e massa seca de raiz. As variáveis massa fresca de parte aérea, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz ocorreu interação entre o fatorial daninha x água x nutriente (Tabela 7).

Tabela 7. Resumo da análise de variância por meio do teste F para as variáveis: massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA), massa fresca de raiz (MFR), massa seca de raiz (MSR), índice SPAD.

Fatores	Estatística F				
	MFPA	MSPA	MFR	MSR	SPAD
Daninha	26,93ns	29,92ns	57,73ns	153,68ns	0,25ns
Água	3,07ns	0,81ns	38,58ns	5,34ns	2,70ns
Nutriente	9,05ns	7,61ns	9,94ns	3,66ns	12,75ns
Daninha x água	8,69ns	9,62ns	2,11ns	22,17ns	0,51ns
Daninha x nutriente	3,48ns	0,05ns	9,45*	3,48ns	0,33ns
Água x nutriente	10,77ns	18,48ns	37,66*	22,57ns	0,56ns
Daninha x água x nutriente	15,09*	28,24*	2,48ns	40,97*	0,15ns
CV (%)	18,56	16,30	26,74	21,59	17,92

*Significativo e ns não significativo ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).

Quando combinado o menor aporte de nutrientes, o menor suprimento de água (50% da capacidade de campo) a presença de daninha a planta de maracujá acumulou 29,7 g a menos de massa fresca de parte aérea. E nos tratamentos em que ocorreu o maior aporte de nutrientes, maior suprimento de água e presença de daninha, esta combinação levou ao maracujá acumular 37,8 g a menos de massa fresca de parte aérea (Tabela 8).

Tabela 8. Valores médios de massa fresca de parte aérea de plantas de maracujá-amarelo aos 120 dias após o transplântio.

Nutriente (% dose)	Água (% CC)	Daninha	
		Presença	Ausência
25	50	45,80b	75,58a
200	50	53,14a	66,22a
25	80	43,6a	66,4a
200	80	59,52b	97,35a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).

Quanto a variável massa seca de parte aérea, a combinação dos fatores menor aporte de água e menor dose de nutriente levou a planta de maracujá a uma redução de 6,4 g. Nos tratamentos em que foram combinados o maior aporte de nutriente e o maior aporte de água, a presença da daninha ocasionou a não acumulação de 11,1 g na massa seca de parte aérea (Tabela 9).



Tabela 9. Valores médios de massa seca da parte aérea de plantas de maracujá-amarelo aos 120 dias após o transplântio.

Nutriente (% dose)	Água (% CC)	Daninha	
		Presença	Ausência
25	50	12,82b	19,26a
200	50	13,49a	16,07
25	80	11,85a	14,70a
200	80	13,46b	24,57a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).

A variável massa fresca de raiz do maracujá foi influenciada pela combinação do maior aporte água com a maior dose de nutriente, gerando uma diferença de 20,7 g em relação a menor dose de nutriente e maior aporte de água. Na combinação de maior dose de nutrientes e menor aporte de água, não houve redução na competição por nutrientes, levando a planta de maracujá a reduzir 6,6 g quando comparada a menor dose de nutrientes.

A presença da daninha *P. maximum* também influenciou a massa fresca da raiz das plantas de maracujá. Quando houve menor dose de nutrientes e presença de daninha, redução de 23,8 g. E aumentando a dose de nutriente a presença de daninha continua impactando com redução de 10,1 g (Tabela 10).

Tabela 10. Valores médios de massa fresca de raiz de plantas de maracujá-amarelo aos 120 dias após o transplântio.

Água (% CC)	Daninha	
	Ausência	Presença
50	22,77a	16,12b
80	22,93b	43,66a
Nutriente (% dose)	Daninha	
	Ausência	Presença
25	10,95b	34,75a
200	24,84b	34,93a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).

O acúmulo de massa seca das raízes de *P. edulis* foi afetado pela presença das plantas daninhas. Nos tratamentos onde havia a menor dose de nutrientes e menor aporte de água a presença de daninha levou a redução de 4,1 g do peso seco das raízes da fruteira.

Mesmo aumentando o aporte de água e mantendo a menor dose de nutriente, a presença da mato-competição gerou redução de 3,2 g. Com a eliminação da limitação hídrica e de nutrientes, a presença da daninha acarretou a redução de 5,6 g de peso seco das raízes.

A forte redução no crescimento de *Passiflora edulis* quando cultivado sob maior aporte de nutrientes e menor dose de água (umidade mantida em 50% da capacidade de campo) está intimamente relacionada como a disponibilidade hídrica pode afetar a absorção de nutrientes, pois como se sabe a maior parte dos nutrientes são transportados na solução do solo por fluxo de massa.

Com a diferença do potencial de pressão criado pela transpiração, a água é conduzida do solo para a zona radicular das plantas, levando juntamente os nutrientes móveis nesse processo. Com a menor absorção de nutriente pelas raízes, também influencia negativamente a produção de biomassa vegetal, levando redução tanto na altura quanto no peso das plantas. Pode-se observar essa inferência através da interação entre os fatores daninha x água x nutriente sendo significativa aos 120 dias (Tabela 4).



No convívio de *P. edulis* com *Panicum maximum* houve redução significativamente impactante em todas as variáveis de crescimento, evidenciando a alta agressividade da competição imposta por esta *Poaceae* à fruteira. Outros trabalhos também evidenciaram a agressividade de *P. maximum* quando crescido em conjunto com a cultura de interesse.

Paula et al. (2018) em um estudo com o objetivo de avaliar a competição inicial exercida por *P. maximum* sob mudas de cana-de-açúcar, notaram que as mudas crescidas com presença da daninha reduziu em 38% o acúmulo de matéria seca da cana-de-açúcar e mostraram-se mais agressivas às plantas de cana-de-açúcar no seu desenvolvimento inicial pois a daninha acumulou mais matéria seca.

O fator nutriente foi o que mais influenciou a variável diâmetro do caule, tendo sido verificadas diferenças estatísticas aos 60, 90 e 120 dias após o transplântio das mudas de maracujá. A presença do fator daninha obteve influência significativa somente aos 120 dias (Tabela 11).

Tabela 11. Teste de comparação de médias para os fatores daninha, água e nutriente em relação a variável diâmetro de caule

Fatores		DAT			
		30	60	90	120
Daninha	Presença	1,205a	4,26a	5,51a	6,46b
	Ausência	1,205a	4,47a	5,83a	7,06a
Água	80% da CC	1,205a	4,39a	5,74a	6,79a
	50% da CC	1,205a	4,34a	5,61a	6,73a
Nutrientes	200%	1,25a	4,85a	6,68a	7,62a
	25%	1,16a	3,88b	4,67b	5,91b

*médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem ($p \leq 0,05$). Fonte: dos autores (2025).

Plantas muito altas e com menores diâmetros de caule são consideradas de qualidade inferior, quando comparadas aquelas de maior diâmetro de caule, segundo Sousa et al. (2011). O maior aporte de nutrientes, aos 60 dias, proporcionou o aumento no diâmetro do caule da planta de maracujá em 0,95 mm, ou seja, um aumento de 20%. Porém aos 90 dias essa diferença foi ainda mais impactante com diferença de 2,01 mm, da ordem de 32,1% no diâmetro do caule nas plantas adubadas com maior dose de nutrientes. Aos 120 dias a diferença no diâmetro do caule das plantas foi de 1,71 mm, uma redução de 22,4% também demonstrando o efeito da maior dose de nutrientes na espessura do caule desta fruteira. Segundo Tarouco et al. (2009), ao estudarem a interferência de plantas daninhas no período inicial de crescimento de eucalipto, inferiram que a partir dos 90 dias após o transplântio das mudas, a presença de *Panicum maximum* ocasionou redução de 61% no diâmetro do caule dessas plantas.

Aos 120 dias houve diferença significativa no diâmetro do caule das plantas de maracujá quando o fator daninha esteve presente. A presença da mato-competição gerou um impacto na redução do diâmetro do caule na ordem de 0,6 mm.

O teor de nitrogênio presente na folha de *P. edulis* foi mais baixo no tratamento 8 (ausência de planta daninha, menor dose de nutriente e menor aporte de água), seguido pelo tratamento 3 (presença de daninha, menor dose de nutriente e maior aporte de água) evidenciando que a competição do maracujá com a planta daninha reduziu o nível deste nutriente no fruteira (Tabela 12). Moraes et al. (2011) avaliando doses de potássio por gotejamento no estado nutricional do maracujazeiro, observou teores foliares entre 35,10 e 36,50 g kg⁻¹ de N, resultados estes semelhantes ao encontrado no presente trabalho.



Tabela 12. Teores foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e enxofre (S), no maracujazeiro-amarelo, em função do tratamento.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
	g kg ⁻¹					
T1	33,11	2,95	20,25	25,52	4,5	2,88
T2	35,19	2,71	19,38	19,22	5,06	3,7
T3	26,17	1,7	19,38	15,41	3,06	2,42
T4	28,1	1,31	18,75	14,98	3,25	2,51
T5	38,89	2,71	20,88	25,83	5,31	2,6
T6	33,72	3,13	15,25	22,77	4,75	3,2
T7	27,61	1,95	18,75	19,9	3,56	1,8
T8	21,85	1,75	20,25	17,41	3,38	2,6

Fonte: dos autores (2025).

O nutriente fósforo no tratamento 4 (presença de planta daninha, menor dose de nutriente e menor aporte de água) foi o que obteve o menor resultado com 1,31 g kg⁻¹. Os tratamentos 3 (presença de daninha, menor dose de nutriente e maior aporte de água), tratamento 7 (ausência de planta daninha, menor dose de nutriente e maior aporte de água) e no tratamento 8 (ausência de planta daninha, menor dose de nutriente e menor aporte de água), obtiveram resultados baixos com 1,7 g kg⁻¹, 1,95 g kg⁻¹ e 1,75 g kg⁻¹, respectivamente. Os tratamentos 4 e 7 foram também os que apresentaram a menor concentração foliar do nutriente potássio, tendo como resultados o valor 18,75 g kg⁻¹ nos dois tratamentos.

Quanto ao nutriente cálcio, os tratamentos 3 e 4 obtiveram o menor acúmulo foliar com resultados de 15,41 g kg⁻¹ e 14,98 g kg⁻¹ respectivamente. O mesmo tratamento 3 também obteve teor mais baixo no nutriente magnésio com 3,06 g kg⁻¹, seguido dos tratamentos 4 com 3,25 g kg⁻¹, tratamento 7 com 3,56 g kg⁻¹ e tratamento 8 com 3,38 g kg⁻¹ de magnésio. Dos três fatores testados no presente trabalho, somente um diferiu estatisticamente para a variável índice SPAD (Tabela 13).

Tabela 13. Teste de comparação de médias para porcentagem de dose de nutrientes na variável índice SPAD.

25% da dose ideal	200% da dose ideal
29,13b	35,69a

*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem (p≤0,05). Fonte: dos autores (2025).

O maior índice SPAD ocorreu quando as plantas de maracujazeiro foram adubadas com a maior dose de nutrientes, chegando a uma diferença de 6,56 entre a menor e maior dose. Avaliando o efeito de doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas altas de maracujá amarelo Bertani et al. (2019) observou valores crescentes de índice SPAD relacionados em função das diferentes doses de N aplicadas, o que comprova a íntima relação da variável SPAD com o teor nutricional das plantas, corroborando com o resultado encontrado neste presente trabalho.

Conclusões

A redução no crescimento de *Passiflora edulis* foi causada principalmente pela competição com *Panicum maximum*, esta competição é ainda mais desfavorável ao maracujazeiro quando se unem a este fatorial o maior



aporte de nutriente e menor aporte de água. *P. maximum* apresenta elevada capacidade competitiva contra *P. edulis*.

A maior dose de nutrientes não reduz a competição entre *P. maximum* e *P. edulis*, a daninha possui maior vantagem competitiva sob a fruteira.

Os tratamentos onde o maracujazeiro foi submetido a matocompetição, houve redução nos níveis de nutrientes foliares

O tratamento 5 (ausência de planta daninha, maior dose de nutriente e maior aporte de água) obteve os melhores resultados no desenvolvimento do maracujazeiro, evidenciando a importância do correto manejo de plantas daninhas nesta cultura.

Referências

- Bertani, Rosemary, Sueellen Silva, Angelica Deus, Andrea Antunes, e Ivan Fischer. 2019. “Doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas altas de maracujá amarelo”. *Journal of Neotropical Agriculture* 6 (março): 29–35. <https://doi.org/10.32404/rean.v6i1.2403>.
- Braz, Guilherme Braga Pereira, Rubem Silvério de Oliveira Jr., Jamil Constantin, et al. 2016. “Plantas daninhas como hospedeiras alternativas para *Pratylenchus brachyurus*”. *Summa Phytopathologica* 42 (3): 233–38. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/2129>.
- Embrapa. 2022. “Produção Brasileira de Maracujá em 2022”. Embrapa Mandioca e Fruticultura. https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf.
- Faleiro, F. G., N. T. V. Junqueira, M. F. Braga, E. J. Oliveira, J. R. Peixoto, e A. M. Costa. 2011. *Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro: histórico e perspectivas*. Documentos 307. Embrapa Cerrados. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/942309/germoplasma-e-melhoramento-genetico-do-maracujazeiro-historico-e-perspectivas>.
- FAO. 2017. “Plant Health and Food Security”. Food and Agriculture Organization.
- Ferreira, Rulfe Tavares, Alexandre Pio Viana, Fernando Higino De Lima E. Silva, Eileen Azevedo Santos, e Jardel Oliveira Santos. 2016. “Seleção recorrente intrapopulacional em maracujazeiro-azedo via modelos mistos”. *Revista Brasileira de Fruticultura* 38 (1): 158–66. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-260/14>.
- Freire, L. R., org. 2013. *Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro*. Universidade Rural.
- Ishida, Alessandra Keiko Nakasone, e Bernardo de Almeida Halfeld-Vieira. 2009. *Mancha-Bacteriana do Maracujazeiro (Xanthomonas axonopodis pv. passiflorae): Etiologia e Estratégias de Controle*. Documentos 357. Embrapa Amazônia Oriental.
- Malavolta, E., G. C. Vitti, e S. A. Oliveira. 1997. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. Associação Brasileira de Potassa e do Fósforo.



- Moraes, Jopson C. B. De, Ignácio H. Salcedo, e Valdemício F. De Sousa. 2011. “Doses de potássio por gotejamento no estado nutricional do maracujazeiro”. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 15 (8): 763–70. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662011000800001>.
- Ogliari, J., S. P. Freitas, A. J. C. Carvalho, L. R. Ferreira, C. S. Marinho, e J. T. L. Thiebaut. 2007. “Manejo de plantas daninhas em maracujazeiro amarelo cultivado com adubação química e orgânica”. *Planta Daninha* 25 (4): 823–30. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582007000400019>.
- Paula, Ricardo J. de, Clara D. Esposti, Carlos R. de Toffoli, e Phelippe S. H. Ferreira. 2018. “Weed Interference in the Initial Growth of Meristem-Grown Sugarcane Plantlets”. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 22 (9): 634–39. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n9p634-639>.
- R Core Team. 2021. *A Language and environment for statistical computing*. Versão V.4.1. QMS Desenvolvemente Team, released. <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).
- Rizzardi, Mauro Antônio, Nilson Gilberto Fleck, Ribas Antônio Vidal, Aldo Merotto Jr., e Dirceu Agostinetti. 2001. “Competição por recursos do solo entre ervas daninhas e culturas”. *Ciência Rural* 31 (4): 707–14. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782001000400026>.
- Santos, T. A., A. S. Resende, F. F. Silva, L. F. D. Moraes, e G. M. Chaer. 2019. “Growth of Tree Species in Coexistence with Palisade Grass *Urochloa Brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf CV. Marandu”. *Planta Daninha* 37 (novembro): e019178812. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100113>.
- Sousa, Gisele Garcia de, José Oscar Novelino, Silvana Quintão de Paula Scalón, e Marlene Estevão Marchetti. 2011. “Crescimento de mudas de maracujazeiro em função de adubação à base de boro e material de cupinzeiro”. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 41 (2): 170–78. <https://doi.org/10.5216/pat.v41i2.7980>.
- Tarouco, Camila Peligrinotti, Dirceu Agostinetti, Luís Eduardo Panozzo, Leo Silva dos Santos, Gerson Kleinick Vignolo, e Luiz Otavio de Oliveira Ramos. 2009. “Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto”. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 44 (9): 1131–37. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000900010>.
- Viana, Alexandre Pio, Fernando Higino de Lima e Silva, Gustavo Menezes Gonçalves, et al. 2016. “UENF Rio Dourado: A New Passion Fruit Cultivar with High Yield Potential”. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 16 (3): 250–53. <https://doi.org/10.1590/1984-70332016v16n3c38>.