

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Fatores da Matointerferência Determinantes no Crescimento da Cultura do  
Maracujazeiro**

**Rafael Alves Cardoso**

**2021**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

**FATORES DA MATOINTERFÊRENCIA DETERMINANTES NO  
CRESCIMENTO DA CULTURA DO MARACUJAZEIRO**

**RAFAEL ALVES CARDOSO**

*Sob orientação do Professor*  
**Dr. Luiz Aurélio Peres Martelleto**

Dissertação submetida como  
requisito parcial para obtenção  
do grau de **Mestre em**  
**Fitotecnia**, no Programa de Pós-  
Graduação em Fitotecnia, Área  
de Concentração em Produção  
Vegetal.

Seropédica, RJ  
Agosto de 2021

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C268f      Cardoso, Rafael Alves, 1994-  
             Fatores da Matointerferência Determinantes no  
Crescimento da Cultura do Maracujazeiro / Rafael  
Alves Cardoso. - Seropédica, 2021.  
             36 f.: il.

             Orientador: Luiz Aurélio Peres Martelleto .  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Pós-graduação em Fitotecnia, 2021.

             1. Passiflora edulis. 2. Competição. 3. Plantas  
daninhas. I. Martelleto , Luiz Aurélio Peres, 1963-,  
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. Pós-graduação em Fitotecnia III. Título.

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

**HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Nº 80 / 2023 – DeptFITO (12.28.01.00.00.00.32)

Nº do Protocolo: 23083.067414/2023-46

Seropédica-RJ, 05 de outubro de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

**Rafael Alves Cardoso**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Fitotecnia**, no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, área de Concentração em Produção Vegetal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 20/08/2021

---

Prof. Dr. Luiz Aurélio Peres Martelleto, Dr. UFRRJ  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Marco Antônio da Silva Vasconcellos, Dr. UFRRJ  
(Membro)

---

Dr. Leonardo Ciuffo Faver, Dr. EMATER  
(Membro)

**(Assinado digitalmente em 06/10/2023 10:23 )**

LUIZ AURELIO PERES MARTELLETO  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptFITO (12.28.01.00.00.00.32)  
Matrícula: 1863063

**(Assinado digitalmente em 09/10/2023 13:54 )**

MARCO ANTONIO DA SILVA VASCONCELLOS

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DeptFITO (12.28.01.00.00.00.32)

Matrícula: 988442

**(Assinado digitalmente em 26/10/2023 07:12 )**

LEONARDO CIUFFO FAVER

ASSINANTE EXTERNO

CPF: 981.818.237-53

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp>  
informando seu número: **80**, ano: **2023**, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE**  
**MESTRADO**, data de emissão: **05/10/2023** e o código de verificação: **67ae3db953**

## **DEDICATÓRIA**

**Dedico este trabalho a meu pai José de Deus Cardoso (*in memoriam*) e a minha mãe Rita Alves do Nascimento, que sempre me apoiaram e nunca perderam a fé nos meus sonhos.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por toda força para superar as barreiras e dificuldades encontradas pelo caminho, pela saúde e a vida!

A minha mãe que é a minha base de força e sempre me incentiva e apoia para que todos meus sonhos se tornem realidade, te amo.

A toda minha família, pela compreensão e toda palavra de carinho que sempre recebo. Vocês foram fundamentais para que eu pudesse alcançar mais essa vitória.

As minhas grandes amigas Talita, Mariana e Karolyn, por toda a ajuda na condução deste trabalho, pelas palavras de incentivo quando não ia tão bem. Vocês têm grande mérito nesse trabalho

Ao orientador e pesquisador, Luiz Aurélio Peres Martelleto, por todo o conhecimento transferido e compreensão.

Ao professor Aroldo Ferreira Lopes Machado, pelo conhecimento transferido e sempre ser solícito em ajudar.

Aos funcionários do Setor de Grandes Culturas, por todas as ajudas prestadas, vivência e alto astral.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por possibilitar minha graduação em Agronomia e o ingresso no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, no qual pude ampliar meus conhecimentos.

À FAPERJ pelo auxílio financeiro para que essa pesquisa pudesse ser realizada

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

## RESUMO

Cardoso, Rafael Alves; **Fatores da matointerferência determinantes no crescimento da cultura do maracujazeiro.** 2020. 36p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

Dentre as espécies do gênero *Passiflora*, o fruto mais comum é o maracujá-amarelo, responsável por 90% da produção nacional. Isto se deve a qualidade da fruta na elaboração de sucos caseiros ou maior rendimento industrial. A competição por recursos como água, luz e nutrientes exercida pelas plantas daninhas em relação as plantas comerciais exploradas pelo homem é um dos principais entraves na produção agrícola. O correto manejo deste fator é primordial para que se obtenha adequado crescimento e desenvolvimento das plantas com reflexos positivos numa produção com padrão de qualidade de frutos em fruteiras. No caso do maracujazeiro, por apresentar o seu sistema radicular superficial, acredita-se que este sinta ainda mais os efeitos da competição com as plantas daninhas. Estudos apontam que esta fruteira exige grande quantidade de água para a sua produção e a competição por nutrientes afeta a formação e a viabilidade de flores e pode ocasionar redução significativa da produtividade. Devido a tais fatores o presente trabalho teve como objetivo avaliar os fatores determinantes que influenciaram no crescimento do maracujazeiro quando crescido em conjunto com o capim colônia (*Panicum maximum*) com base em delineamento experimental com exclusão seletiva de competição por água e nutrientes. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação e foram utilizadas mudas de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis*) padronizadas. Utilizou-se o delineamento experimental, inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x2x2, os fatores consistiram em presença ou ausência de *P. maximum*, presença ou ausência de limitação hídrica e presença ou ausência de limitação de nutrientes, resultando em 8 tratamentos. A umidade do solo foi monitorada por pesagem periódica dos vasos e a quantidade de água adicionada foi diferente entre os tratamentos com e sem limitação de água. Para tratamentos sem limitação hídrica, a irrigação será realizada sempre que o teor de água do solo atingir 60% da capacidade de campo, quantidade suficiente para restaurar a umidade de cada unidade experimental para 80% da capacidade de campo. Para tratamentos com limitação hídrica, foram irrigados apenas quando as plantas apresentarem os primeiros sinais de murcha, restaurando a capacidade de campo para 50%. Para nutrientes, foi calculada a quantidade recomendada de adubação (dose de 100%) de acordo com o tamanho de vaso utilizado. Assim, nos vasos dos tratamentos com limitação de nutrientes foram fertilizados com 25% dessa dose recomendada e os sem limitação receberam 200% do valor recomendado. O objetivo da dose de 25% foi limitar a quantidade de nutrientes no vaso para promover competição por nutrientes entre *P. maximum* e o maracujazeiro, enquanto o objetivo da dose de 200% foi para eliminar esta competição. O resultado do estudo executado evidenciam a importância do controle de daninha em implantação de pomares com maracujazeiro, para maiores ganhos no desenvolvimento das mudas.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis*. Competição. Plantas daninhas.



## ABSTRACT

CARDOSO, Rafael Alves; **Factors of matointerference determining the growth of passion fruit culture.** 2021. 36p. Dissertation (Master of Science). Instituto de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

Among the species of the genus *Passiflora*, the most common fruit is the yellow passion fruit, responsible for 90% of the national production. This is due to the quality of the fruit and the higher industrial yield. The competition for resources such as water, light and nutrients exerted by weeds in relation to commercial plants exploited by man is one of the main obstacles in agricultural production. The correct management of this factor is essential to obtain a production with quality standard of fruit in fruit trees. In the case of the passion fruit, due to its superficial root system, it is believed that it feels even more the effects of competition with weeds. Studies show that this fruit tree requires a large amount of water for its production and the competition for nutrients affects the formation and viability of flowers and can significantly reduce productivity. Due to these factors, this study aimed to evaluate the determining factors that influenced the growth of passion fruit when grown together with grass colônia (*Panicum maximum*) based on an experimental design with selective exclusion of competition for water and nutrients. The work was carried out in a greenhouse and standardized seedlings of passion fruit (*Passiflora edulis*) were used. The experimental design was in a 2x2x2 factorial arrangement, the factors consisted of presence or absence of *P. maximum*, presence or absence of water limitation and presence or absence of nutrient limitation, resulting in 8 treatments. Soil moisture was monitored by periodic weighing of the pots and the amount of water added was different between treatments with and without water limitation. For treatments without water limitation, irrigation was carried out whenever the soil water content reached 60% of the field capacity, an amount sufficient to restore the humidity of each experimental unit to 80% of the field capacity. For treatments with water limitation, they were irrigated only when the plants showed the first signs of wilting, restoring field capacity to 50%. For nutrients, the recommended amount of fertilization (100% dose) was calculated according to the size of the pot used. Nutrient-limited treatment pots were fertilized with 25% of this recommended dose and those without limitation received 200% of the recommended amount. The objective of the 25% dose was to limit the amount of nutrients in the pot to promote competition for nutrients between *P. maximum* and passion fruit, while the objective of the 200% dose was to eliminate this competition.

**Keywords:** *Passiflora edulis*. Competition. Weed.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da área experimental situada em casa de vegetação da UFRRJ, no município de Seropédica, RJ. Fonte: Google Earth, 2021.....	6
<b>Figura 2.</b> Balança analítica realizando a pesagem de Superfosfato simples na dose de 25% de nutrientes.....	8
<b>Figura 3.</b> Estufa com circulação de ar utilizada para determinação de capacidade de campo do solo e vaso contendo 14 kg de solo úmido. ....	9
<b>Figura 4.</b> Avaliação do diâmetro do caule da muda de maracujá, utilizando paquímetro digital. ....	10
<b>Figura 5.</b> Material vegetal acondicionado em sacos de papel e colocados para secar em estufa até peso constante para obtenção da massa seca. ....	11
<b>Figura 6.</b> Moinho de facas tipo Willey, utilizado na moagem do material vegetal para análise nutricional .....	11
<b>Figura 7.</b> Clorofilômetro modelo CFL1030 utilizado na aferição do índice SPAD do maracujá.....	12
<b>Figura 8.</b> Massa seca das raízes de <i>Passiflora edulis</i> , no tratamento 1 crescidas em convivência com <i>P. maximum</i> e no tratamento 8 sem a presença de daninha. ....	17

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Composição dos tratamentos para avaliar o(s) fator(es) de interferência de plantas daninhas que afetam o crescimento de mudas <i>Passiflora edulis</i> . O sinal "+" indica a presença de <i>Panicum maximum</i> e o suprimento ilimitado de nutrientes e água, e o sinal "-" indica a ausência de <i>Panicum maximum</i> e o fornecimento limitante de água e nutrientes. ....	6
<b>Tabela 2 -</b> Resultados da análise de nutrientes .....	7
<b>Tabela 3.</b> Quantidades de adubos utilizados na proporção de 25% (T3, T4, T7, T8) e 200% (T1, T2, T5, T6) em relação à dose de referência. ....	8
<b>Tabela 4</b> Resumo da análise de variância por meio do teste F para a variável altura de planta. ....	13
<b>Tabela 5</b> Valores médios de altura de plantas de maracujá-amarelo aos 120 após o transplantio. ....	14
<b>Tabela 6</b> Valores médios de altura de plantas de maracujá-amarelo aos 90 dias após o transplantio. ....	14
<b>Tabela 7</b> Valores médios de altura de plantas de maracujá-amarelo aos 60 dias após o transplantio. ....	15
<b>Tabela 8</b> 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 .....	15
<b>Tabela 9</b> Valores médios de massa fresca de parte aérea de plantas de maracujá-amarelo aos 120 dias após o transplantio. ....	15
<b>Tabela 10</b> Valores médios de massa seca da parte aérea de plantas de maracujá-amarelo aos 120 dias após o transplantio. ....	16
<b>Tabela 11</b> Valores médios de massa fresca de raiz de plantas de maracujá-amarelo aos 120 dias após o transplantio. ....	16
<b>Tabela 12.</b> Teste de comparação de médias para os fatores daninha, água e nutriente em relação a variável diâmetro de caule .....	18
<b>Tabela 14.</b> Teores foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e enxofre (S), no maracujazeiro-amarelo, em função do tratamento. ....	19
<b>Tabela 13.</b> Teste de comparação de médias para porcentagem de dose de nutrientes na variável índice SPAD .....	20

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
2.1	- Geral.....	2
2.2	- Específico .....	2
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
3.1	– O Maracujazeiro .....	3
3.2	– Competição e controle de plantas daninhas .....	4
3.3	- <i>Panicum maximum</i> .....	5
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
4.1	Descrição da Área Experimental .....	6
4.2	Delineamento e condução do experimento .....	6
4.3	Daninha .....	7
4.4	Nutrientes .....	7
4.5	Irrigação.....	8
4.6	Características avaliadas .....	9
4.6.1	– Análises Biométricas.....	9
4.6.1.1	– Altura de planta e diâmetro de caule .....	10
4.6.1.2	Determinação da massa seca das plantas.....	10
4.6.2	Análises Fisiológicas.....	11
4.6.2.1	Análises Nutricionais .....	11
4.6.2.2	Índice SPAD.....	12
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>22</b>

# 1 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 2019). Destacam-se as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, em especial o estado da Bahia, como o maior produtor da fruta (EMBRAPA, 2019)

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 & 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 a 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.

Foram estabelecidas duas hipóteses: (1) o maracujá sofre redução no crescimento devido a competição com plantas daninhas. (2) a disponibilidade de água, nutrientes e a presença de plantas daninhas, são fatores determinantes na magnitude da competição das daninhas sobre o crescimento da espécie de interesse.

## 2OBJETIVOS

### 2.1 - Geral

Estudar a interferência de *Panicummaximum* no crescimento de mudas de maracujá-amarelo (*Passiflora edulisSims. f. FlavicarpaDeg.*) após o plantio e quantificar os fatores determinantes dessa interferência.

### 2.2 - Específico

- Avaliar a magnitude da competição imposta pelo capim *Panicummaximum* quando em convivência com *Passiflora edulisSims. f. FlavicarpaDeg.* a partir de ensaios com exclusão seletiva da competição por água e nutrientes.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 – O Maracujazeiro

Maracujá é o nome dado a várias espécies do gênero *Passiflora*. Estima-se que existam aproximadamente 500 espécies deste gênero, das quais a maior parte é utilizada para consumo *in natura* de seus frutos. A maioria destas espécies são encontradas nas américas, principalmente, no Brasil, que é considerado um dos principais centros de origem do maracujazeiro, (BERNACCI et al. 2015)

O maracujá destaca-se ocupando a décima segunda posição entre as frutas mais produzidas no Brasil. Com cerca de 42 mil hectares de área plantada, o cultivo da fruta tem produtividade média, próxima, de 14 ton/ha/ano, sendo que o nordeste brasileiro produz cerca de 62,3% deste montante de frutas (IBGE 2018).

Na sistemática botânica, o maracujazeiro pertencente à família *Passiflorae*. É uma planta trepadeira lenhosa, de grande vigor vegetativo, que galga alturas mediante gavinhas axilares. É de crescimento rápido e contínuo, podendo atingir de cinco a dez metros de comprimento. Seu ciclo de vida médio varia de três a seis anos (KOETZ, 2006).

Das espécies do gênero *Passiflora* nativas do Brasil, aproximadamente 60 produzem frutos que podem ser aproveitados diretamente ou indiretamente como alimento. Destas, o maracujá-azedo (*Passiflora edulis*) é a mais conhecida e a de maior interesse industrial. O seu fruto é rico em vitamina C, cálcio e fósforo (NEGREIROS et al., 2006).

O caule do maracujazeiro amarelo, - diferente do maracujazeiro doce-, tem secção circular. Este é lenhoso e bastante lignificado, diminuindo o teor de lignina à medida que se aproxima do ápice da planta. Ao longo do caule, surgem as gemas vegetativas, cada uma dando origem a uma folha e a uma gavinha de coloração vermelho ou rósea. As folhas são simples e alternadas, possuindo na fase juvenil das plantas a forma ovalada e na fase adulta a forma digitada ou lobada. Em boas condições, as folhas são permanentes, caso contrário, elas caem de onde saem as brotações no início do ciclo seguinte (RUGGIERO et al., 1996; MANICA, 1997).

As flores são hermafroditas, actinomorfas, isoladas ou aos pares, situadas nas axilas das folhas e, frequentemente, agrupadas em inflorescências racemosas, pseudo-racemosas ou fasciculadas. Diversas formas do tubo floral são encontradas como bacia, taça e campânula, de coloração verde em tubos desenvolvidos. São cinco sépalas carnosas ou membranáceas, lineares e aristadas. As pétalas são formadas no tubo calicinal e são menores e alternadas com as sépalas (LIMA et al., 2004). Suas flores comumente abrem-se por volta das 12:00 horas e seu principal polinizador são as abelhas do gênero *Bombus* (conhecidas como “mamangava”) por serem insetos de tamanho proporcional à estrutura da flor. A polinização manual é uma técnica utilizada quando a presença destes insetos é insuficiente (JUNQUEIRA et al., 2016).

O fruto é uma baga de forma subglobosa ou ovoide, que apresenta o epicarpo (casca) às vezes lignificado. A casca é de textura coriácea e a coloração varia do amarelo intenso ao roxo no final da maturação. O mesocarpo tem uma espessura que varia entre 0,5 a 4,0 cm, é carnoso e no seu interior encontram-se o endocarpo (polpa), e

as sementes recobertas pelo arilo carnosos, o qual contém uma polpa amarela e aromática. (DURIGAN; DURIGAN, 2002).

O maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) apresenta frutos de maior tamanho que as demais espécies conhecidas, com peso variando entre 43 e 250g, com alta produção e rendimento em suco (PEREIRA, 2006). O desenvolvimento dos seus frutos é rápido, completando-se entre 55 e 95 dias, quando se inicia a maturação (RUGGIERO et al., 1996).

A propagação do maracujá pode ser feita sexuadamente, por sementes, ou assexuadamente, por meio de enxertia, estaquia ou cultura de tecidos *in vitro* (NEGREIROS et al., 2006). O maracujazeiro floresce e frutifica em vários meses do ano, tendo como período produtivo da cultura concentrado entre os meses de dezembro e julho. Os maiores preços da fruta são obtidos entre agosto e novembro, devido à diminuição da oferta do produto que está relacionada à menor duração do período luminoso. É considerada planta de “dias longos”, necessitando entre 11 a 12 horas de luz para florescer. Com a diminuição dos níveis de radiação solar, verifica-se uma menor produção do maracujazeiro (CAVICHOLI et al., 2006).

### 3.2 – Competição e controle de plantas daninhas

É considerado competição quando o impacto das plantas daninhas ocasiona redução nos recursos disponíveis para a planta cultivada (RIZZARDI, 2001). Geralmente as plantas daninhas levam vantagem competitiva sobre as plantas cultivadas, pois, nos programas de melhoramento genético, tem-se procurado desenvolver cultivares que, com pequeno porte e pouco crescimento vegetativo, apresentem grande acúmulo de material em sementes, frutos, tubérculos ou outras partes de interesse econômico (SILVA 2007).

Plantas boas competidoras são aquelas com características pioneiras, ou seja, plantas que ocupam locais onde por qualquer motivo, a cobertura natural foi suprimida e o solo tornou-se total ou parcialmente exposto. Estas possuem prolongada capacidade de dispersão, dotadas de altas viabilidades e longevidades, que são capazes de germinar, de maneira descontínua, em muitos ambientes e que possuem adaptações especiais para disseminação a curta e longa distância. Plantas competidoras normalmente apresentam rápido crescimento vegetativo e florescimento tornando-se agressivas para plantas cultivadas. Pois estas são dotadas de baixa rusticidade e necessitam de ambientes equilibrados em recursos para expressar seu potencial (CORNISH; BURGIN, 2005).

Quanto maior uma população de plantas daninhas, mais fortes são os efeitos da competição entre os indivíduos. O estabelecimento de determinada espécie espontânea envolve a agregação e a migração, além da competição pelos recursos do meio como água, luz e nutrientes.

Existe uma associação de dois ambientes quando se trata de competição entre plantas, abaixo e acima do solo. Plantas com elevada habilidade competitiva acima do solo podem não dominar determinada área, se não dispõem de recursos do solo. Da mesma forma, plantas com elevada capacidade de absorção de nutrientes, mesmo em solos férteis, podem ser desfavorecidas pelo sombreamento exercido por outras de maior produção de biomassa aérea. Assim, deve-se optar por um arranjo espacial que



minimize a competição por luz, bem como a utilização de plantas com sistemas radiculares caracteristicamente diferentes, que explorem áreas distintas do solo (SANTOS 2004).

A duração do tempo da competição determina prejuízos no crescimento, no desenvolvimento e, conseqüentemente, na produção das culturas. Uma redução considerável no crescimento de espécies, tanto em combinações intra como interespecíficas, é resultante da competição espacial entre grupos de plantas que ocupam o mesmo local em um determinado período de tempo (SANTOS, 2004).

A competição por água e nutrientes das plantas daninhas com o maracujazeiro se dá, principalmente devido a arquitetura radicular, que é fasciculada e concentra-se nos 20cm iniciais do solo o que reduz a produtividade dos frutos (CAMPOS E SANTOS, 2011).

### 3.3 - *Panicummaximum*

Possuindo cerca de 1.460 espécies de plantas do gênero *Panicum*, que se distribuem amplamente pela América do Sul, norte da Austrália, Ilhas do Pacífico e pela África sendo originária do leste deste país, a espécie *Panicummaximum* é considerada pioneira onde ocupa o solo recém-desmatado e em pastagens sob sombra de árvores (JANK, 1995).

Em uma das versões para a introdução de *Panicummaximum* no Brasil, segundo Chase (1944) com a importação de escravos africanos, as plantas do gênero eram utilizadas como cama dos navios e onde estes eram descarregados houve o estabelecimento dessas plantas. Após, outros fatores como vento, ação de pássaros e ate outras pessoas colaboraram para a disseminação do gênero pelo país.

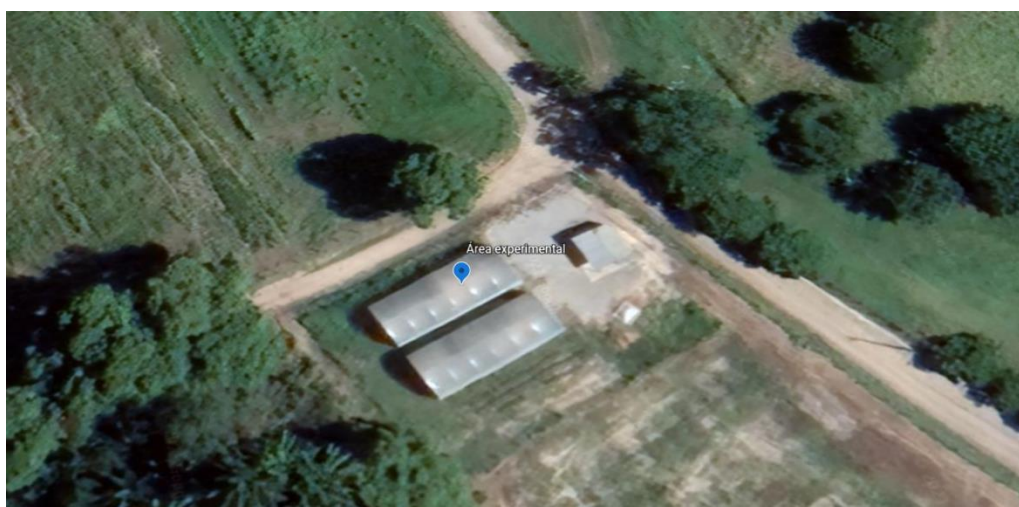
É sabido que o gênero *Panicum*, assim como outras daninhas, levam vantagem competitiva quando em ocorrência com a cultura de interesse. Essa vantagem provem de características pertinentes as daninhas como: elevada capacidade reprodutiva, rápido crescimento e estabelecimento e ainda alta capacidade de explorar nutrientes do solo (BRAZ et al., 2016)

No que diz respeito a disponibilidade de trabalho sobre competição de plantas daninhas com frutíferas de clima tropical, apresentam-se poucas informações disponíveis em literatura sobre os métodos de controle mais eficientes, o nível de dano econômico causado pela competição e participação nos custos de produção para o controle de daninhas. As diferentes formas de cultivo, o ambiente e a comunidade de plantas infestantes podem ainda influenciar a competição entre as plantas daninhas e a fruteira (RONCHI et al., 2008).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Descrição da Área Experimental

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, afim 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) (Figura 1)



**Figura 1.** Localização da área experimental situada em casa de vegetação da UFRRJ, no município de Seropédica, RJ. Fonte: Google Earth, 2021.

### 4.2 Delineamento e condução do experimento

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	-	-	-

Onde (+) Presença dos fatores utilizados na competição. Onde (-) Ausência destes mesmos fatores.

As unidades experimentais consistiram em vasos circulares com capacidade para 14 litros. Cada vaso foi preenchido com aproximadamente 14 kg de solo.

### 4.3 Daninha

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.

### 4.4 Nutrientes

A fertilização foi calculada de acordo com a recomendação do “Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro (PORTZ et al., 2013). Baseada em análise de solo realizada previamente (Tabela 2).

**Tabela 2** - Resultados da análise de nutrientes

Al (cmolc/d)	Ca (cmolc/d)	H+Al (cmolc/d)	K (mg/L)	Mg (cmolc/d)	P (mg/L)	PH
0,10	0,46	1,98	14,71	0,29	10,45	5,47

Diante disto, e considerando a profundidade efetiva do solo de 0,20 m, convertendo, 2000 m<sup>3</sup> em 1ha e a quantidade de solo contido em um vaso (0,014m<sup>3</sup>) foi estimada a quantidade recomendada (dose de 100% ou dose de referência) para 14 kg de solo (Tabela 3). 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 fosforo e enxofre e calcário dolomítico como fonte de cálcio e magnésio. (Tabela 3)

**Tabela 3.** Quantidades de adubos utilizados na proporção de 25% (T3, T4, T7, T8) e 200% (T1, T2, T5, T6) em relação à dose de referência.

Aubos	Dose de 25% (g)	Dose de 100% (g)	Dose de 200% (g)
Superfosfato simples	1,17	4,68	9,33
Sulfato de amônio	0,7	2,8	5,6
Cloreto de potássio	0,27	1,08	2,17
Calcário dolomítico	3,5	14	31,5

Foi utilizada uma balança analítica Shimadzu ATY224 para pesagem das doses



**Figura 2.** Balança analítica realizando a pesagem de Superfosfato simples na dose de 25% de nutrientes.

de adubação a serem utilizadas nos vasos com plantas de maracujá (Figura 3)

Após a fertilização do solo, cada vaso recebeu uma muda de maracujazeiro-azedo, plantada em um pequeno buraco no centro.

#### 4.5 Irrigação

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 (Figura 3).



**Figura 3.** Estufa com circulação de ar utilizada para determinação de capacidade de campo do solo e vaso contendo 14 kg de solo úmido.

A quantidade de água a ser adicionado a cada vaso durante o experimento foi calculada pelas fórmulas abaixo:

$$QH2O\alpha = (80\%FC \times DSW) + DSW - TW_i$$

$$QH2O\beta = (50\%FC \times DSW) + DSW - TW_i$$

Onde:  $QH2O\alpha$  = quantidade de água que foi adicionada os vasos dos tratamentos sem limitação de água (T1, T3, T5 e T7);

$QH2O\beta$  = 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 2017, foi ignorado no cálculo.

## 4.6 Características avaliadas

### 4.6.1 – Análises Biométricas

#### 4.6.1.1 – Altura de plantae diâmetro de caule

O desenvolvimento vegetativo da planta de maracujá foi avaliado mediante o



**Figura 4.** Avaliação do diâmetro do caule da muda de maracujá, utilizando paquímetro digital.

crescimento durante o período após o transplântio 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(Figura 4).

#### 4.4.1.2 Determinação da massa seca das plantas

Aos 120 dias após o transplante das mudasde 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 (Figura 5).





**Figura 5.** Material vegetal acondicionado em sacos de papel e colocados para secar em estufa até peso constante para obtenção da massa seca.

#### 4.6.2 Análises Fisiológicas

##### 4.6.2.1 Análises Nutricionais

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 (Figura 6), 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



**Figura 6.** Moinho de facas tipo Willey, utilizado na moagem do material vegetal para análise nutricional

Santo.

#### 4.6.2.2 Índice SPAD

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



**Figura 7.** Clorofilômetro modelo CFL1030 utilizado na aferição do índice SPAD do maracujá

madura, localizada na porção mediana da planta. (Figura 7)

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 ( $P < 0,05$ ) para verificar possíveis diferenças e interações entre os fatores. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software R (R CORE TEAM, 2019).



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Altura das plantas

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 4).

**Tabela 4** Resumo da análise de variância por meio do teste F para a variável altura de planta.

Fatores	Estatística F		Altura (DAT)	
	30	60	90	120
Daninha	2,89ns	3,02ns	4,39ns	2,56ns
Água	0,58ns	0,05ns	0,2ns	5,19ns
Nutriente	1,35ns	30,79ns	79,61ns	0,48ns
Daninha x água	1,8ns	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	0,1ns	6,22*
CV (%)	10,71	22,24	16,19	15,99

\*Significativo e ns não significativo ( $p < 0,05$ )

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 colônia 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 5).

**Tabela 5** Valores médios de altura de plantas de maracujá-amarelo aos 120 após o

Nutriente (% dose)	Água (% CC)	Daninha	
		Presença	Ausência
25	50	113,1b	115,16a
200	50	95,34b	137,02a
25	80	121,3b	150,9a
200	80	138,3a	151,2a

transplântio.

\*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ( $p < 0,05$ )

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 6).

**Tabela 6** 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 ( $p < 0,05$ )

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 7).

**Tabela 7** 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 ( $p < 0,05$ )

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 8).

**Tabela 8** 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	2,7ns
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	16,3	26,74	21,59	17,92

\*Significativo e ns não significativo ( $p < 0,05$ )

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 9).

**Tabela 9** 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<0,05)

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 10).

**Tabela 10** Valores médios de massa seca da parte aérea de plantas de maracujá-amarelo

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

aos 120 dias após o transplantio.

\*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem (p<0,05)

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 11).

**Tabela 11** Valores médios de massa fresca de raiz de plantas de maracujá-amarelo aos 120 dias após o transplantio.

Água (% CC)	Daninha	
	Ausência	Presença
50	22,77a	16,12b
80	22,93b	43,66a
Nutriente	Daninha	

(% dose)	Ausência	Presença
25	10,95b	34,75a
200	24,84b	34,93a

\*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ( $p < 0,05$ )

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



**Figura 8.** Massa seca das raízes de *Passiflora edulis*, no tratamento 1 crescidas em convivência com *P. maximum* e no tratamento 8 sem a presença de daninha.

das raízes (Figura 8).

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 5). 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, 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.

### Diâmetro do caule

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 12).

**Tabela 12.** Teste de comparação de médias para os fatores daninha, água e nutriente em relação a variável diâmetro de caule

Fatores		Diâmetro (mm)			
		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<0,05)

Plantas muito altas e com menores diâmetros de caule são consideradas de qualidade inferior, quando comparadas aquelas de maior diâmetro de caule, segundo Souza 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), estudando a interferência de plantas daninhas no período inicial de crescimento de eucalipto, inferiu 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.

### **Análise nutricional**

Com base na análise nutricional realizada na parte aérea das plantas de maracujá, foi obtido o seguinte resultado (Tabela 14).

**Tabela 13.** Teores foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), Calcio (Ca), Magnésio (Mg) e enxofre (S), no maracujazeiro-amarelo, em função do tratamento.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
	g/kg					
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

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 frutífero. 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 de N, resultados estes semelhantes ao encontrado no presente trabalho.

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. 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, 1,95 g/kg e 1,75 g/kg 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 nos dois tratamentos.

Quanto ao nutriente cálcio, os tratamentos 3 e tratamento 4 obtiveram o menor acúmulo foliar com resultados de 15,41 g/kg e 14,98 g/kg respectivamente. O mesmo tratamento 3 também obteve teor mais baixo no nutriente magnésio com 3,06 g/kg, seguido dos tratamentos 4 com 3,25 g/kg, tratamento 7 com 3,56 g/kg e tratamento 8 com 3,38 g/kg de magnésio.

Dos três fatores testados no presente trabalho, somente um diferiu estatisticamente para a variável índice SPAD (Tabela 13)

**Tabela 14.** Teste de comparação de médias para porcentagem de dose de nutrientes na variável índice SPAD

Nutriente (% da dose)	
25	200
29,13b	35,69a

\*médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem ( $p < 0,05$ )

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.



## 6 CONCLUSÕES

- 1- 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*.
- 2- A maior dose de nutrientes não reduz a competição entre *P. maximum* e *P. edulis*, a daninha possui maior vantagem competitiva sob a fruteira.
- 3- Os tratamentos onde o maracujazeiro foi submetido a mata competição, houve redução nos níveis de nutrientes foliares
- 4- 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.

## 7 BIBLIOGRAFIA

BERNACCI, L.C.; CERVI, A.C.; MILWARD-DE- AZEVEDO, M.A.; NUNES, T.S.; IMIG, D.C.; MEZZONATO, A.C. **Passifloraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ jabot/floradobrasil/FB12506>> Acesso em: 08 de maio de 2021.

BERTANI, R. M. A.; SILVA, S. P.; DEUS, A. C. F.; ANTUNES, A. M.; FISCHER, I. H. Doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas altas de maracujá amarelo. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 1, p. 29-35, 2019.

BRAZ, G. B. P.; Oliveira Jr.; Constantin, J.; Raimondi, R. T.; Ribeiro, L. M.; Gemelli, A.; Takano, H. K. Plantas daninhas como hospedeiras alternativas para *Pratylenchusbrachyurus*. **Summa Phytopathologica**, v. 42, p. 233-238, 2016.

CAMPOS, G. A., Santos, D. **Guia Técnico: Maracujá. Coleção como fazer**. Palmas: Fundação Universidade do Tocantins. p. 12, 2011.

CHASE, A. Grasses ofBraziland Venezuela. **Agricultura American**, v.4, p.123-126, 1944.

CAVICHIOLO, J. C. de; RUGGIERO, C.; VOLPE, A.; PAULO, E. M.; FAGUNDES, J. L.; KASAI, F. S. Florescimento e frutificação do maracujazeiro- amarelo submetido à iluminação artificial, irrigação e sombreamento.**Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.1, p. 92-96, 2006.

DURIGAN, J. F.; DURIGAN, M. F. B. **Características dos Frutos**. In: MATSUURA, F. C. A. U., FOLEGATTI, M. I. S. (eds) *Frutas do Brasil* 23, 1 ed., chap. 2, Brasília: Embrapa InformacaoTecnologica, 2002

EMBRAPA. Mandioca e Fruticultura. **Base de dados dos Produtos. Produção**

**Brasileira de maracujá em 2019**. 2019. Disponível em:

<[http://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/index\\_pdf.htm](http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/index_pdf.htm)>. Acessado em junho de 2021.

FALEIRO F. G. *et al.* Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – histórico e perspectivas. **Planaltina: Embrapacerrados**, Documentos 307, 2011.

FAO, Food and Agriculture Organization, United Nations. **Plant Health and Food Security**.2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i7829e.pdf>. Consultado em maio de 2021.

FERREIRA R. T. et al. Seleção recorrente intrapopulacional em maracujazeiro-azedo via modelos mistos. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 38, p. 158-166, 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Produção Agrícola Municipal,2018**.Disponível<[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam\\_2018\\_v45\\_br\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2018_v45_br_informativo.pdf)> Acessado em: maio de 2020.

ISHIDA A. K. N., HALFELD-VIEIRA B.A; Mancha-Bacteriana do Maracujazeiro (*Xanthomonasaxonopodispv. passiflorae*): Etiologia e Estratégias de Controle. **Belém: Embrapa Amazônia Oriental**, Documentos 357, 2009.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicummaximum* .In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. Anais... Piracicaba: FEALQ. p.21-58. 1995.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ZACHARIAS, A. O.; JUNQUEIRA, L. P.; CAMPOS NETO, F. C. C. Polinização Natural e Manual. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V. (Eds.). **Maracujá – coleção 500 perguntas, 500 respostas**. Brasília: Embrapa, 2016. 348 p.

KOETZ, M. **Maracujazeiro-amarelo: cultivo protegido e natural, irrigação e adubação potássica**. 2006. 119f. Tese (Doutorado emEngenharia Agrícola) - Universidade Federal deLavras, 2006

LIMA, A. de A.; CARVALHO, J. E. B. de; BORGES, A. L. Manejo de plantas infestantes na cultura do maracujá amarelo.**Circular Técnica nº 70**. Embrapa Mandioca e Fruticultura: Cruz das Almas, 2004.

MANICA, I. Maracujazeiro: Taxonomia-anatomia-morfologia. In: São José, A.R. BRUCKNER. C.H.; MANINCA, I.; HOFFMANN, M. **Maracujá: Temas selecionados (1) melhoramento, morte prematura, polinização, taxonomia**.Porto

Alegre: Cinco Continentes, 1997.p.7-24.

NEGREIROS, J. R. S.; JUNIOR, A. W.; ALVARES, V. S.; SILVA, J. O. C.; NUNES, E. S.; ALEXANDRE, R. S.; PIMENTEL, L. D.; BRUCKNER, C. H. Influência do estadio de maturacao e do armazenamento pós-colheita na germinação e desenvolvimento inicial do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 28(1), p. 21-24, 2006.

OGLIARI, J. et al. Manejo de plantas daninhas em maracujazeiro amarelo cultivado com adubação química e orgânica. **Planta daninha [online]**. 2007, vol.25, n.4, pp.823-830. ISSN 1806-9681.

PAULA, Ricardo J. de et al. Weedinterference in theinitialgrowthofmeristem-grown sugarcaneplantlets. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, p. 634-639, 2018.

PEREIRA, F. A. **cultura do maracujá**/ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical - 3 ed. Rev. Amp.- Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 124p.

PITELLI R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série técnicaipef**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, set.1987.

R CORE TEAM (2019). R: A language and environment for statisticalcomputing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.URL <https://www.R-project.org/>.

RIZZARDI, Mauro Antônio et al. Competição por recursos do solo entre ervas daninhas e culturas. **Ciência rural**. Santa Maria. Vol. 31, n. 4 (jul./ago. 2001). p707-714, 2001.

RONCHI, C. P.; Silva, A.A.; Serrano, L. A. L.; Cattaneo, L. F.; Santana, E. N.; Ferregueti, G. A. Manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro. **Planta Daninha**, v. 26, p. 937-947, 2008.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C. de; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. K.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA, 1996. 64p.

SANTOS, Edson Mauro. Competitionamongspeciesofplants – a review (Competição entre espécies de plantas - Uma revisão). **R. Fac. Zootec. Vet. Agron.**, v.11 (1), p10-30, 2004.

SILVA, M. C. DE C.; COELHO, F. S.; BRAUN, H.; FONTES, P. C. R. Índice SPAD em função de diferentes horários e posições no folíolo da batata sob fertilização nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 971-977, 2011.

SOUSA, G. G.; NOVELINO, J. O.; SCALON, S. Q. P.; MARCHETTI, M. E. Crescimento de mudas de maracujazeiro em função de adubação à base de boro e material de cupinzeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, n. 2, p. 170- 178, 2011.

SOUSA, V. F. et al. Distribuição radicular do maracujazeiro sob diferentes doses de potássio aplicadas por fertirrigação. **R. Bras. Eng. Agríc. Amb.**, v. 6, n. 1, p. 51-56, 2002.

SANTOS, Thaina Alves et al. Fator de interferência de plantas daninhas que afetam o crescimento de uma espécie arbórea da Mata Atlântica. **Embrapa Agrobiologia-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2019.

TAROUCO, Camila Peligrinotti et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 1131-1137, 2009.

VASCONCELLOS, M. A. da S.; DUARTE FILHO, J. Ecofisiologia do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, v. 21, n. 206, p. 25-28, 2000.

VIANA A. P. *et al.* UENF Rio Dourado: a new passion fruit cultivar with high yield potential. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.16, p. 250-253, 2016.