ISSN: 2674-9270
Volume. 8, n. 2, jul./dez. 2026

ARTIGO

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

Desempenho agronômico do maracujazeiro-amarelo submetido a doses de adubação e à nutribioirrigação

César Fernandes Aquino
Universidade Federal do Oeste da Bahia
E-mail: cesar.aquino@ufob.edu.br

Ailton Ramos de Oliveira
Universidade Federal do Oeste da Bahia
E-mail: ailton.oliveira@ufob.edu.br

Anderson Miranda de Souza
Universidade Federal do Vale do São Francisco
E-mail: anderson.souza@univasf.edu.br

João Alison Alves Oliveira
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
E-mail: joao.oliveira@ifnmg.edu.br

Jorge Souza da Cruz
Universidade Federal do Oeste da Bahia
E-mail: jorge.c1140@ufob.edu.br

DOI: *https://doi.org/10.46636/recital.v8i2.684*

Recebido: *13 Mai. 2025*

Aceito: *16 Abr. 2026*

Como citar este artigo: AQUINO, César Fernandes; OLIVEIRA, Ailton Ramos de; SOUZA, Anderson Miranda de; OLIVEIRA, João Alison Alves; CRUZ, Jorge Souza da. Desempenho agronômico do maracujazeiro-amarelo submetido a doses de adubação e à nutribioirrigação. **Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 8, n. 2, p. 1–17, 2026. DOI: 10.46636/recital.v8i2.684. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/684.

Está obra está licenciada sobre uma Creative Commons Attribution 4.0 International License. Nenhuma parte desta revista poderá ser reproduzida ou transmitida, para propósitos comerciais, sem permissão por escrito. Para outros propósitos, a reprodução deve ser devidamente referenciada. Os conceitos emitidos em artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

Desempenho agronômico do maracujazeiro-amarelo submetido a doses de adubação e à nutribioirrigação

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho agronômico do maracujazeiro-amarelo submetido a doses de adubação convencional e à nutribioirrigação com efluente da piscicultura. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com quatro tratamentos, quatro blocos, sendo duas plantas por unidade amostral. Os tratamentos foram: T1 (adubação convencional = AC); T2 (dobro da dose de adubação convencional = DAC); T3 (nutribioirrigação = NBI); T4 (NBI + ½ AC). Analisou-se a altura das plantas, diâmetro do caule, número de folhas por planta até o desponte do ramo principal, número de ramos por planta, número de frutos por ramo e por planta, massa fresca do fruto e da casca, diâmetro e comprimento do fruto, espessura da casca, volume e massa da polpa, massa fresca total dos frutos, ºBrix e acidez titulável. A maior média de altura, diâmetro do caule e número de folhas, número de ramos terciários, frutos por ramos e por planta, diâmetro e comprimento do fruto, massa fresca do fruto e polpa, massa fresca total foi obtida nas plantas que receberam NBI e NBI + ½ AC. Por outro lado, as variáveis espessura e massa fresca da casca foram influenciadas positivamente pelo tratamento AC. Não se observou diferença entre as médias dos tratamentos para as variáveis volume da polpa, ºBrix e acidez titulável. Plantas que receberam NBI + 1/2AC mostraram-se superiores às demais para a maioria das variáveis analisadas. A nutribioirrigação mostrou-se eficiente no desenvolvimento vegetativo e produtivo do maracujazeiro-amarelo.

Palavras-chave: Desempenho. *Passiflora edulis f. flavicarpa*. Nutrição.

Agronomic performance of yellow passion fruit subjected to fertilization rates and nutribioirrigation

ABSTRACT

The objective was to evaluate the agronomic performance of yellow passion fruit subjected to conventional fertilization doses and nutribioirrigation with fish farming effluent. The experiment was conducted in randomized blocks, with four treatments, four blocks with two plants per sampling unit. The treatments were: T1 (conventional fertilization = AC); T2 (two doses of conventional fertilization = DAC); T3 (nutribioirrigation = NBI); T4 (NBI + ½ AC). The following were analyzed: plant height, stem diameter, number of leaves per plant up to the tip of the main branch, number of branches per plant, number of fruits per branch and per plant, fresh weight of the fruit and peel, fruit diameter and length, peel thickness, pulp volume and mass, total fresh weight of the fruits, °Brix and titratable acidity. The highest average height, stem diameter and number of leaves, number of tertiary branches, fruits per branch and per plant, fruit diameter and length, fresh fruit and pulp weight, and total fresh weight were obtained in plants that received NBI and NBI + ½ AC. On the other hand, the variables of peel thickness and fresh weight were positively influenced by the AC treatment. No difference was observed between the treatment means for the variables pulp volume, °Brix, and titratable acidity. Plants that received NBI + 1/2AC showed superiority over the others for most of the variations found. Nutribioirrigation proved to be efficient in the vegetative and productive development of the yellow passion fruit.

Keywords: Performance. *Passiflora edulis f. flavicarpa.* Nutrition.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) é largamente cultivado no mundo e costuma ser empregado, principalmente, no preparo de sucos (Pires *et al.,* 2011). Desde o ano de 2016, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de maracujá (Faleiro; Junqueira, 2016), sendo o estado da Bahia o maior produtor nacional, com 253.857 toneladas em 19.348 hectares (IBGE, 2024).

A produção de maracujá é responsável pela geração de renda, especialmente para pequenos fruticultores da agricultura familiar, por apresentar grande importância social e econômica em toda a cadeia produtiva, agroindustrial e comercial. Ademais, o maracujazeiro apresenta vantagem devido a opções de mercado, podendo ser destinado para fins ornamentais, farmacológicos e alimentares (Jesus *et al*., 2017).

Apesar do estado da Bahia liderar o *ranking* nacional de produção dessa fruta, sua produtividade média é considerada baixa, o que indica a necessidade da implementação de melhorias na cadeia produtiva do maracujá. Dentre os fatores que influenciam na produtividade está a nutrição, especialmente em regiões que apresentam solos com baixa fertilidade natural, característica presente nos solos de regiões tropicais (Albuquerque, 2015; Borges; Rosa, 2017).

O maracujazeiro exige solos com saturação de bases em 70%, possuindo como nutrientes mais limitantes para sua produção o potássio, o nitrogênio e o cálcio, devido à exportação de grandes quantidades de K (73,8 kg ha^{-1}) e N (44,6 kg ha^{-1}) (Bertani *et al*., 2019; Faleiro; Junqueira, 2016) pela cultura. Desse modo, a elevada demanda por adubação mineral costuma ser uma das dificuldades enfrentadas por produtores rurais, devido aos altos custos para aquisição e a constante necessidade de renovação e adubação dos pomares (Faleiro; Junqueira, 2016).

Assim, faz-se necessário desenvolver alternativas para minimizar os custos de produção e a integralização dos sistemas da piscicultura com agricultura, aproveitando ao máximo os recursos disponíveis na propriedade. A situação pode ser uma opção para garantir a sustentabilidade produtiva em diferentes regiões, sobretudo, no semiárido do Nordeste brasileiro, onde a disponibilidade hídrica, na maioria das vezes, é um fator limitante à produção agrícola.

Atualmente, pesquisas vêm sendo desenvolvidas no segmento de integração de sistemas produtivos, com a criação de peixes e utilização de água residuária para nutribioirrigação de plantas (Mariscal-Lagarda *et al.,* 2012). Dentre os principais fatores que contribuíram para que, nos últimos anos, aumentasse o interesse pela nutribioirrigação, estão a redução e escassez de recursos hídricos, o avanço do conhecimento técnico-científico e a legislação ambiental mais rigorosa (Sandri, 2003; Aquino *et al*., 2023).

À vista disso, a nutribioirrigação com água residuária da piscicultura apresenta-se como uma ferramenta com potencial de ser integrada na passicultura, por ser capaz de ofertar nutrientes necessários para o desenvolvimento da cultura, além de possibilitar o descarte adequado da água residuária. O uso racional de água residuária de piscicultura, para irrigação de cultivos agrícolas, tem apresentado resultados positivos, promovendo, principalmente, redução de custos com fertilizantes químicos e aumento da eficiência produtiva (Sandri, 2003). Assim, enquadra-se como uma técnica para fornecer aos vegetais, por meio da água, nutrientes e bactérias benéficas ao solo, influenciando positivamente no desenvolvimento das plantas, além de economizar água (Carneiro *et al.,* 2015).

Desse modo, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho agronômico do maracujazeiro-amarelo submetido a doses de adubação convencional e à nutribioirrigação com água residuária da piscicultura, associada ou não à adubação convencional nas condições edafoclimáticas de Barra-BA.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Centro Multidisciplinar de Barra, localizado a 11°05'27.7"S 43°08'28.9"W e 402 m de altitude, em um Neossolo Quartzarênico. O clima da região é do tipo BSh-semiárido quente, de acordo com a classificação de Köppen e Geiger, com médias anuais de precipitação de 649 mm, umidade relativa de 67%, e temperatura média anual de 25,7 °C.

Para a produção das mudas, utilizou-se sementes de maracujazeiro-amarelo *cv*. Redondo Amarelo da marca comercial Topssed®, semeadas em bandejas de poliestireno, expandido com 128 células, sendo duas sementes por célula. As mudas, após atingirem 10 cm de altura, foram repicadas e transplantadas para sacolas de PEBD preto, medindo 15 x 20 x 5 cm, preenchidas com substrato industrializado (Tropstrato HA hortalicas). As mudas foram irrigadas diariamente e mantidas sob tela de sombreamento tipo sombrite de 80%, até adquirirem 30 cm de altura. Em seguida, foi feito o processo de rustificação das mudas por sete dias a pleno sol com redução do volume de água aplicada, antes de levá-las ao campo.

Antes do plantio das mudas no campo, fez-se o preparo do solo, por meio de subsolagem, a 50 cm de profundidade, com coleta de amostras de solo para análise, nas profundidades de 0-20 cm e de 20-40 cm (Tabelas 1 e 2). Posteriormente, com base na análise de solo e nas exigências de cultura, fez-se calagem com 1,5 t ha^{-1} de calcário dolomítico, distribuído a lanço, em área total, e imediatamente incorporado ao solo por meio de gradagem. Decorridos 30 dias da aplicação do calcário, foi realizada a abertura e preparo das covas para transplantio.

As covas, medindo 40 x 40 x 40 cm, espaçadas de 2,10 m na linha de plantio e 3,5 m entre as linhas, foram abertas manualmente, e adubadas com 500 g de superfosfato simples, 200 g de cloreto de potássio, 4 g de ácido bórico, 8 g de óxido de zinco e 15 L de esterco bovino curtido. A adubação de cada cova ocorreu com base na análise química do solo e nas recomendações para a cultura do maracujazeiro. Após o preparo, as covas foram preenchidas com solo e irrigadas por 30 dias para possibilitar a reação dos adubos e a mineralização da matéria orgânica. Decorrido esse período, cada cova recebeu duas mudas transplantadas e, após 10 dias, fez-se o desbaste, deixando uma planta por cova. As plantas foram conduzidas em espaldeira medindo 20 m de comprimento, 1,5 m de altura e 2 m entre fileiras (blocos).

A água para irrigação foi coletada em reservatório com capacidade para 30 m^3. Já a água residuária foi coletada do tanque de piscicultura com capacidade para 15 m^3, sistema de aeração intermitente, povoado com tilápia do Nilo, com peso médio de 200 g e densidade aproximada de 40 peixes m^{-3}. O perfil de nutrientes da água residuária encontra-se na Tabela 3.

Tabela 1 - Análise química do solo utilizado nas unidades experimentais

Camadas	pH ($(CaCl_2)$)	M.O.	P(rem)	K^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al+H	V
	pH	g dm^{-3}	mg dm^{-3}	----------$mmol_c$ dm^{-3}----------				%
0 -20 cm	6,50	13,63	54,04	2,55	38,77	5,62	9,0	83,91
20 -40 cm	5,88	4,66	54,39	2,76	20,18	3,24	7,0	78,90

pH ($CaCl_2$) = potencial hidrogeniônico em cloreto de cálcio; M.O. = Matéria Orgânica; P = Fósforo; K = Potássio; Ca^{2+} = Cálcio; Mg^{2+} = Magnésio; Al+H = Alumínio+Hidrogênio; V (%) = Saturação por base.
Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 - Teor de micronutrientes presentes no solo utilizado nas unidades experimentais

Camadas	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	.....mg dm^{-3}.....					
0 -20cm	3,77	0,32	0,19	35,35	1,63	1,21
20 -40cm	6,77	0,12	0,24	38,77	1,98	1,03

S = enxofre; B = boro; Cu = cobre; Fe = ferro; Mn = manganês; Zn = zinco.
Fonte: Autoria própria.

Tabela 3 - Perfil de nutrientes presentes na água utilizada para a nutribioirrigação

Ca	Mg	N (total)	Al	Fe	Na	P (total)	SO_4^{2-}	NH_4
.....mg L^{-1}.....								
5,5	0,2	0,18	0,01	0,25	0,93	0,92	0,12	0,15

Ca = cálcio; Mg = magnésio; N (total) = nitrogênio; Al = alumínio; Fe = ferro; Na = sódio; P(total) = fosfóro; SO_4^{2-} = sulfato; NH_4 = amônio
Fonte: Autoria própria.

O experimento foi conduzido seguindo o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro blocos, duas plantas por unidade amostral, e os tratamentos arranjados da seguinte forma: T1 (adubação convencional com NPK = AC); T2 (dobro da dose de adubação convencional com NPK = DAC); T3 (nutribioirrigação = NBI); T4 (nutribioirrigação mais metade da dose de adubação convencional = NBI + ½ AC). As doses de adubação convencional de cobertura foram parceladas, conforme recomendado para a cultura, sendo aplicado, a cada 20 dias, NPK 20-0-20, sulfato de amônio e cloreto de potássio, até a maturação dos frutos, com base na análise de solo (Faleiro; Junqueira, 2016).

O método de irrigação utilizado foi a irrigação localizada por gotejamento, aplicando-se 30 L planta dia^{-1}. O mesmo foi montado com duas sessões de linha principal, por onde foi recalcada a água convencional e o efluente proveniente da piscicultura, para irrigação das plantas. Foram montadas 2 linhas principais, uma para água do efluente de piscicultura e outra para a água de abastecimento, ambas com tubo em PVC para irrigação 32 mm PN 60, que trabalharam numa pressão de 2 kgf/cm². Para as linhas de derivação, foram usados tubos cegos de polietileno com diâmetro de 16 mm e parede de 1,3 mm, os quais foram alocadas duas por fileira, por bloco, onde cada mangueira forneceu um tipo de água. Utilizou-se o gotejador de vazão ajustável de 0 a 70 L h^{-1}, sendo conectados dois por planta, inseridos de cada lado do caule, a 20 cm.

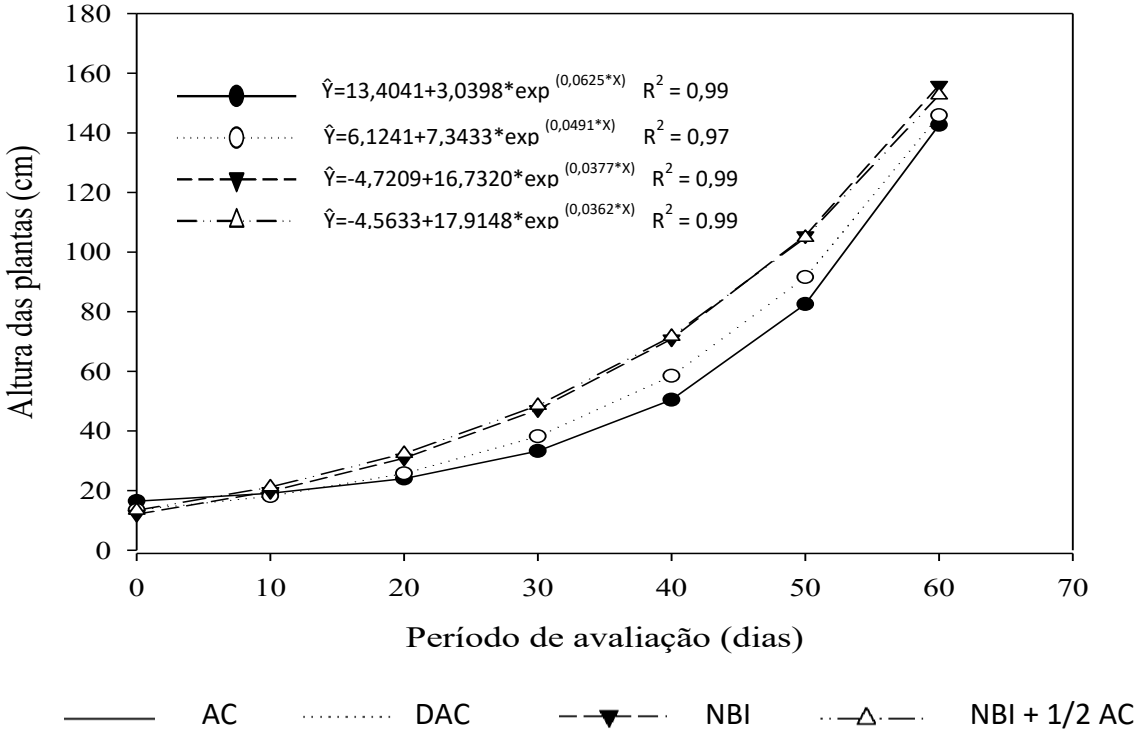
As avaliações foram realizadas a cada 10 dias, sendo mensurada a altura das plantas, medida da base do caule até o ápice, com uso de trena; diâmetro do caule a 5 cm do solo, com uso de paquímetro digital; número de folhas por planta, por meio da contagem direta de folhas totalmente abertas; número de dias para as plantas atingirem altura de desponte do ramo principal; número de dias para o desponte dos ramos secundários, quando os mesmos atingiram o comprimento de 1 m de cada lado da espaldeira para formação da cortina; número de ramos terciários emitidos por planta; número de frutos por plantas; massa de matéria fresca do fruto e da casca, com auxílio de balança semianalítica; diâmetro e comprimento do fruto, espessura da casca, por meio de paquímetro digital; volume da polpa, mensurado utilizando-se uma proveta. O teor de sólidos solúveis foi determinado utilizando-se refratômetro analógico portátil, com o resultado expresso em ºBrix. A acidez titulável foi determinada por titulometria em 10 mL do suco, e titulação com NaOH a 0,1 mol L^{-1} (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Para determinar a produtividade total, foi realizada a contagem e obtenção da massa total dos frutos, sendo o valor extrapolado para 1 ha.

Os dados das variáveis experimentais foram submetidos à análise de variância pelo *Software* SISVAR (Ferreira, 2019) e as médias comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As comparações entre os tratamentos em relação à altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas foram feitas por meio de teste de modelos de regressões.

RESULTADOS

Para as características altura das plantas, diâmetro do caule e quantidade de folhas emitidas por planta, avaliadas a cada dez dias até o desponte da haste principal, ajustou-se o modelo exponencial com dois parâmetros (Figura 1); e para diâmetro do caule e quantidade de folhas emitidas por planta, ajustou-se o modelo linear (Figuras 2 e 3). Observou-se que, até os 20 dias após o transplantio das mudas, houve discreta mudança na altura das plantas entre os tratamentos. Após esse período, nota-se que o crescimento das plantas que receberam nutribioirrigação e NBI + ½ AC passaram a se destacar das demais. Adicionalmente verificou-se que as plantas submetidas aos tratamentos com nutribioirrigação e NBI + ½ AC apresentaram crescimento em altura ao longo do período avaliado, ligeiramente superior às plantas dos tratamentos com adubação convencional e o dobro da dose de adubação, apresentando média final de 160 cm de altura aos 60 dias, 10 cm maior que as demais (Figura 1).

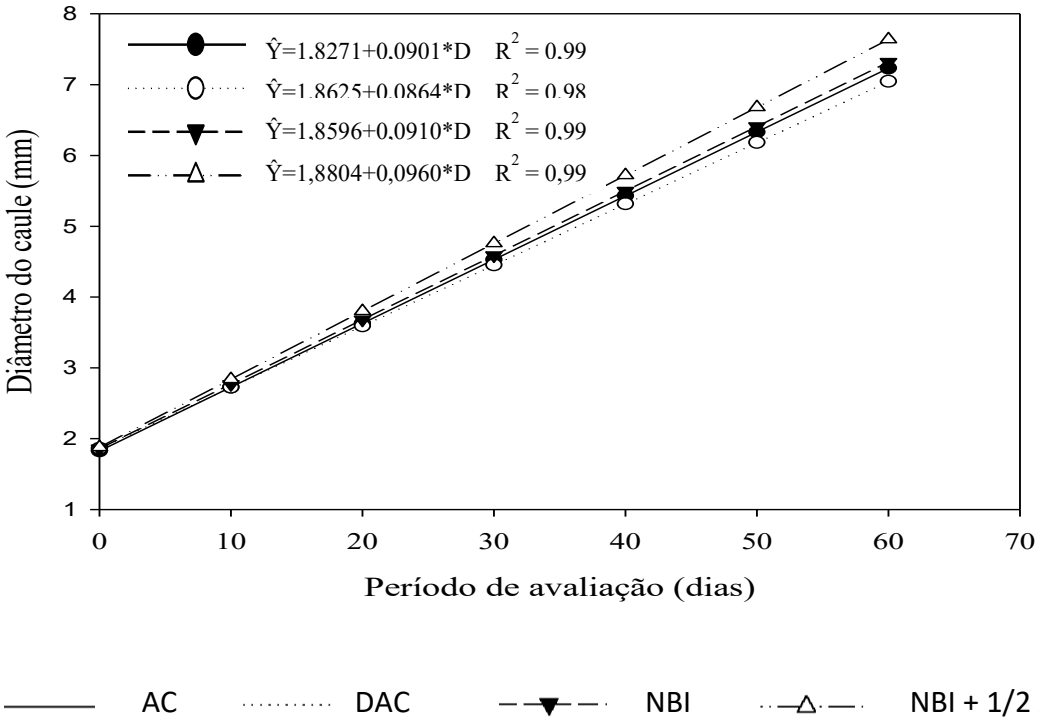
Figura 1. Altura das plantas do maracujazeiro-amarelo submetidas à adubação convencional (AC); dobro da dose de adubação convencional (DAC); nutribioirrigação (NBI) e nutribioirrigação mais metade da dose de adubação convencional (NBI+ ½ AC), até o desponte da haste principal, em função do período de avaliação



Fonte: Autoria própria.

Do mesmo modo, após 30 dias do início da aplicação dos tratamentos, o diâmetro do caule foi semelhante em todos os tratamentos e, mesmo após esse período, não se verificou desvios significativos das médias entre os tratamentos, variando apenas as plantas que receberam o tratamento NBI + ½ AC, com 0,5 mm superior, aos 60 dias de avaliação (Figura 2). Tal resultado demonstra que as plantas do maracujazeiro-amarelo, até os 60 dias após o transplantio, apresentam desempenho satisfatório de crescimento em diâmetro do caule, podendo ser nutridas por qualquer uma dessas opções avaliadas neste estudo. Em relação ao número de folhas emitidas por planta, até 20 dias após o transplantio das mudas, observa-se quantidades semelhantes entre os tratamentos. A partir desse período, as plantas que receberam NBI e NBI + ½ AC se destacam com maior número de folhas emitidas, com média de 28 folhas por planta (Figura 3). Por outro lado, as plantas que receberam a dose de adubação convencional e o dobro da dose de adubação convencional emitiram, ao longo do período avaliado, uma média de 25 folhas por planta, até o desponte da haste principal (Figura 3).

Figura 2. Diâmetro do caule de plantas de maracujazeiro-amarelo submetidas à adubação convencional (AC); dobro da dose de adubação convencional (DAC); nutribioirrigação (NBI) e nutribioirrigação mais metade da dose de adubação convencional (NBI+ ½ AC), até o desponte da haste principal, em função do período de avaliação



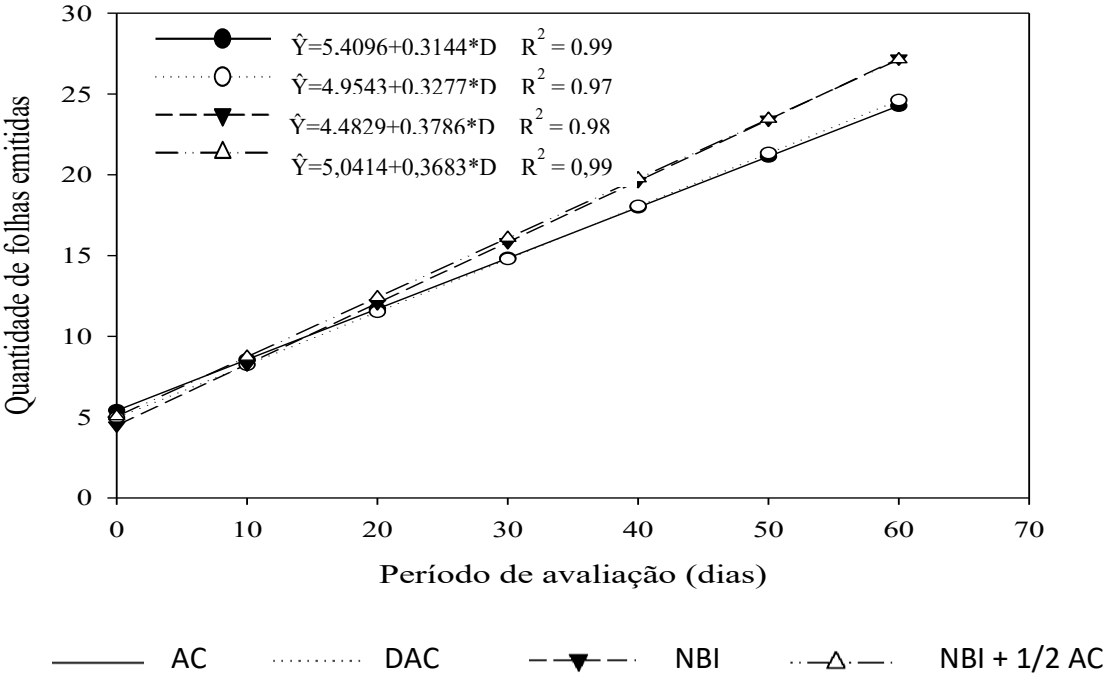
AC DAC NBI NBI + 1/2 AC

Fonte: Autoria própria.

Não houve diferença significativa (p>0,05) pelo teste de Tukey para as variáveis: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas emitidas até o desponte da haste principal, número de ramos terciários por planta, diâmetro e comprimento do fruto, em função dos tratamentos aplicados (Tabela 4).

Para o número de frutos por ramo emitidos durante o período de coleta, observa-se que as plantas que receberam NBI + ½ AC destacaram, com média de 10,75 frutos por ramo, sem, contudo, se diferenciarem das plantas que receberam apenas nutribioirrigação, com média de 9,75. Para os demais tratamentos, observa-se médias variando de 6,25 a 8 frutos por ramo (Tabela 4).

Figura 3. Número de folhas emitidas pelo maracujazeiro-amarelo submetido à adubação convencional (AC); dobro da dose de adubação convencional (DAC); nutribioirrigação (NBI) e nutribioirrigação mais metade da dose de adubação convencional (NBI+ ½ AC), até o desponte da haste principal, em função do período de avaliação



Fonte: Autoria própria.

Quanto ao número de frutos por planta (NFP), os tratamentos NBI e NBI + ½ AC apresentaram maiores médias (59,37 e 68,37 frutos por planta), resultando em incremento de produção de cerca de 51% em relação aos tratamentos com AC e DAC (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios da altura da planta (ALT), número folha por planta (NF), diâmetro do caule (DC), número de ramos terciários por planta (NRTP), número de frutos por ramos (NFR), números de frutos por planta (NFP), diâmetro do fruto (DF), comprimento do fruto (CF) e respectivos coeficientes de variação (CV%) de plantas de maracujazeiro-amarelo produzidas em Barra-BA

TRATAMENTOS	ALT^{ns}	NF^{ns}	DC^{ns}	NRTP^{ns}	NFR**	NFP**	DF^{ns}	CF^{ns}
	(cm)		(mm)				....(cm)....	
AC	142,37a	24,63a	7,33a	16,25a	6,25c	29,00b	7,76a	8,35a
DAC	141,00a	25,25a	6,94a	14,87a	8,00bc	32,62b	8,43a	8,57a
NBI	153,37a	28,50a	7,45a	18,18a	9,75ab	59,37a	8,38a	8,98a
NBI + ½ AC	151,37a	27,25a	7,65a	17,50a	10,75a	68,37a	8,40a	8,83a
Média geral	147,03	26,40	7,43	16,68	8,68	47,34	8,24	8,68
CV%	4,56	8,95	10,40	12,78	12,83	23,40	4,85	5,19

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05). AC = adubação convencional; DAC = Dobro da adubação convencional; NBI = Nutribioirrigação. ** = Significativo pelo Tukey (p≤0,05); ^{ns} = Não Significativo pelo Tukey (p≤0,05).

Fonte: Autoria própria.

Os valores médios obtidos para espessura da casca diferenciam-se significativamente entre si (Tabela 5). Os tratamentos com uso de nutribioirrigação e o dobro da dose de adubação convencional apresentaram frutos com a casca mais espessa, enquanto os frutos com adubação convencional e nutribioirrigação mais metade da dose de adubação convencional, a casca é a mais fina (Tabela 5).

Para a massa fresca do fruto, massa fresca da polpa, volume da polpa, ºBrix e acidez titulável, não houve diferença estatística (Tabela 5). Observa-se que, apesar de não haver diferenças estatísticas, nas plantas submetidas ao tratamento do dobro da dose de adubação convencional, a massa fresca do fruto 199,99 g e massa fresca da polpa 96,43 g foi superior aos demais tratamentos. Para as médias de massa fresca da casca, houve diferença significativa entre os tratamentos, as plantas que receberam o dobro da dose de adubação convencional e nutribioirrigação mais metade da dose de adubação convencional apresentaram médias maiores 103,57 e 101,69 g, contudo, não se diferenciaram do tratamento que recebeu nutribioirrigação (Tabela 5).

Para o teor de sólidos solúveis (ºBrix) e acidez titulável, observa-se que as plantas no tratamento NBI + ½ AC apresentaram média superior, com média de 11,99 ºBrix; enquanto na acidez titulável, as médias ligeiramente superiores foram observadas nos tratamentos que receberam adubação convencional com 4,05 g (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios da espessura da casca (EC), massa fresca do fruto (MFF), massa fresca da polpa (MFP), massa fresca da casca (MFC), volume da polpa (VP), sólidos solúveis (ºBRIX), acidez titulavél (AT), massa fresca total (MFT), e respectivos coeficientes de variação (CV%) de plantas de maracujazeiro-amarelo produzidas em Barra-BA

TRATAMENTOS	EC**	MFF^{ns}	MFP^{ns}	MFC**	VP^{ns}	BRIX^{ns}	AT^{ns}	MFT**
	(mm)	.....(g).....			..(ml) ..			.(t/ha).
AC	8,46b	152,74a	79,63a	73,12b	78,69a	11,95a	4,05a	7,60b
DAC	9,16ab	199,99a	96,43a	103,57a	93,77a	11,63a	3,68a	11,64b
NBI	10,92a	182,21a	87,99a	94,23ab	86,47a	11,79a	4,11a	19,73a
NBI + ½ AC	8,92b	194,07a	92,39a	101,69a	88,39a	11,99a	3,69a	24,08a
Média geral	9,36	182,26	89,10	93,15	86,83	11,84	3,88	15,76
CV%	10,62	14,29	18,55	13,42	19,34	4,00	14,22	22,83

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05). AC = adubação convencional; DAC = Dobro da adubação convencional; NBI = Nutribioirrigação. ** =Significativo pelo Tukey (p≤0,05); ^{ns} = Não Significativo pelo Tukey (p≤0,05).
Fonte: Autoria própria.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Aquino *et al*. (2023) observaram que o uso de 100% de água residuária da piscicultura, para irrigação e nutrição de mudas de maracujazeiro-amarelo, proporcionou o maior crescimento e acúmulo de biomassa vegetal. Da mesma forma, Oliveira *et al.* (2020), avaliando o crescimento de mudas e a composição mineral em maracujazeiro-amarelo irrigadas com água cinza, constataram que, aos 30 dias, não houve diferença significativa para as fontes analisadas e aplicadas nas mudas, e que aos 60 e 75 dias, após o transplantio, não foi verificada diferença significativa. As médias de maior altura foram observadas nas mudas que utilizaram 100% da água cinza, corroborando os dados do presente trabalho, o que demonstra o potencial nutricional da água residuária da piscicultura, associada ou não à adubação convencional no desenvolvimento inicial do maracujazeiro.

Oliveira *et al.* (2020), avaliando água de cinza e água de abastecimento em maracujazeiro-amarelo, constataram que, as mudas nas quais se aplicou a água cinza tiveram o diâmetro do caule maior, com 9,3 mm, até os 30 dias após o transplantio; e as irrigadas com água do abastecimento o menor diâmetro, 7,9 mm, demonstrando o potencial da nutribioirrigação associada ou não à adubação convencional no desenvolvimento adequado do maracujazeiro.

Em estudo avaliando resíduo de tanque de piscicultura na produção de plantas de mamoeiro, constatou-se que a maior quantidade de folhas ocorreu no tratamento com substrato comercial Vivatto e 100% de resíduos da piscicultura, enquanto o tratamento com menor quantidade de folhas foi o que utilizou a menor concentração de resíduos da piscicultura (Rosa *et al.,* 2018).

A resposta positiva da água residuária da piscicultura pode estar relacionada ao aporte nutricional presente na mesma, conforme exposto na Tabela 3, com teores de nitrogênio de 0,18 mg, fósforo de 0,92 mg, cálcio de 5,5 mg, magnésio de 0,2 mg e amônia 0,15 mg, entre outros, em adição aos micronutrientes e bactérias benéficas que ocorrem naturalmente ou são adicionadas à água. Nesse processo de transformação pelos organismos aquáticos, a matéria orgânica presente fornece, por meio da água, nutrientes e bactérias benéficas ao solo,

o que proporciona bom desempenho vegetativo e produtivo, possibilitando subsídio e reciclagem de nutrientes para as plantas (Carneiro *et al.,* 2015). De modo geral, os resíduos da ração ofertada, as perdas da ração não consumida, as fezes dos peixes e a ação de bactérias presentes na água residuária são os principais fatores contribuintes para o aporte de nutrientes na água residuária.

Para Silva (2017), as águas residuárias são essenciais para o crescimento e desenvolvimento de diversas culturas, por disponibilizar nutrientes, tais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, entre outros, que são indispensáveis às plantas; e devido ao incremento de matéria orgânica, favorece melhor desempenho produtivo.

Nesse sentido, estudos apontam que 32% de todo fósforo empregado na criação de peixes em tanques-rede são utilizados para o metabolismo dos peixes e os 68% restantes são transferidos para o meio aquático, o que também ocorre com outras macromoléculas presentes, podendo aumentar o potencial de eutrofização. Essa proporção é de 10-20 kg de macronutrientes liberados para o ambiente, para cada tonelada de tilápia produzida (Ferreira Júnior, 2011), o que demonstra que a integração de sistemas produtivos pode ser uma alternativa produtiva. Este evento pode estar associado à elevada quantidade de moléculas nitrogenadas e fosfatos, que estão presentes no efluente da piscicultura. Silva (2019) aponta que aproximadamente 36% da ração ingerida pelos peixes é excretada, e desse total, 75% das excretas são compostas por fósforo e nitrogênio que são liberados junto à água usada na piscicultura (efluentes). Os primeiros apresentam-se na forma de ortofosfatos, polifosfatos e fósforo orgânico; e o segundo como amônia. Alves *et al.* (2009), verificando o efeito de lâminas de água residuária na ausência e presença de nitrogênio e fósforo, sobre a área foliar do algodoeiro, observaram que as plantas cresceram com o aumento das lâminas de água residuária, sendo superior às irrigadas com água do abastecimento, não havendo diferença sobre a área foliar entre os tratamentos adubados com nitrogênio e fósforo, comparado com os que não receberam adubo.

Segundo Santos *et al.* (2006), parte considerável do nitrogênio presente na água residuária encontra-se na forma orgânica que, em contato com o solo, é mineralizado por meio de hidrólise enzimática produzida pela atividade da microbiota. A mineralização dos compostos nitrogenados libera amônio e nitrato para a solução do solo. O nitrogênio é um nutriente essencial, exigido em grande quantidade pelas plantas que participa diretamente da síntese de proteínas, expansão celular e formação de novos tecidos, e atua como constituinte de aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos, sendo essencial para o desenvolvimento de folhas e crescimento das plantas (Taiz *et al.,* 2017).

Pacheco e Rodrigues (2022), avaliando o efluente da piscicultura na irrigação de melancia, constataram que as plantas emitiram 1,45 ramos a mais, em relação às que receberam água de abastecimento, aos 35 dias após o transplantio, irrigadas com água residuária ou água de abastecimento, recebendo adubação orgânica.

Referente ao número de frutos por ramo, os resultados obtidos discordam dos obtidos por Viana *et al.* (2013) que, trabalhando com crescimento e desenvolvimento de maracujazeiro-amarelo irrigados com água salina, obtiveram média de 30 ramos produtivos por planta.

Lima Júnior *et al.* (2020), trabalhando irrigação de água de poço e efluente esgoto doméstico tratado no maracujazeiro, constataram diâmetros e comprimentos médios dos frutos de 7,9, 7,8 cm e 9,2, 9,2 cm, respectivamente, não sendo observado efeito significativo para esta variável em função das lâminas de irrigação. Desse modo, os mesmos autores afirmam que esse resultado indica que os elementos presentes no efluente de esgoto

doméstico tratado causam influência sobre essas características morfológicas dos frutos de maracujá-amarelo (massa e diâmetro), contudo, não causam prejuízos, e que os mesmos valores menores, obtidos com a água de esgoto doméstico tratada, mostraram-se superiores aos verificados na literatura.

Avaliando variedades híbridas, Aguiar *et al.* (2015) observaram espessura da casca variando 4,2 a 5,4 mm, portanto, cascas menos espessas, comparadas às obtidas no presente trabalho. A espessura da casca pode estar ligada a fatores genéticos e nutricionais. A casca mais espessa é uma característica indesejada pela indústria e comércio, uma vez que, para comercialização, existe uma preferência por frutos com casca mais fina pelos consumidores, por apresentar maior rendimento do volume da polpa por quilograma adquirido (Cavichioli *et al.*, 2011).

Santos *et al.* (2017) observaram em maracujazeiro-amarelo frutos com médias de massa fresca de 189,50 a 201,75 g. Esse dado é superior aos encontrados por Cunha (2013), que verificaram massa fresca do fruto variando de 123,8 a 193 g em média, para a cultivar Redondo Amarelo.

De acordo com Rosa *et al.* (2018), avaliando o desempenho de mudas de maracujazeiro utilizando diferentes concentrações de resíduos da piscicultura, as maiores massas de matéria seca da parte aérea foram obtidas nos tratamentos que utilizaram 100% de resíduo de tanque da piscicultura. Para Lúcio *et al.* (2013), altas correlações fenotípicas positivas entre massa fresca do fruto e da casca, diâmetro e comprimento, no maracujazeiro-amarelo, a espessura da casca e a percentagem de polpa têm alta correlação com a massa fresca total de frutos. Esses atributos são fundamentais, pois frutos maiores e com maior massa são mais apreciados no comércio de frutas, obtendo maiores cotações de preços no mercado. Botelho *et al.* (2017), avaliando qualidade de frutos de cinco cultivares comerciais do maracujazeiro-amarelo, verificaram frutos com massa de 179,4 e 268,7 g, e rendimento de polpa de 55,7 e 58,8 %, respectivamente. Tais padrões são semelhantes aos produzidos neste trabalho, para valores de massa fresca do fruto e rendimento de polpa.

Salazar *et al.* (2015), avaliando características físico-químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo, constataram rendimento em porcentagem de polpa fruto variando de 56,63% a 61,86% de plantas provenientes de sementes e enxertadas, respectivamente. Já Freire *et al.* (2014), avaliando características físicas dos frutos do maracujá-amarelo produzidos em solo com biofertilizante, relataram rendimento de polpa de 35,9% a 45,0%, confirmando o encontrado neste estudo, que variou de 48,21% a 52,13% de rendimento de polpa entre a maior e menor média dos tratamentos. Maior relação entre diâmetro e massa dos frutos é imprescindível para maior rendimento de polpa (Alves *et al.,* 2012). Segundo Aguiar *et al.* (2015), os frutos de maracujazeiro-amarelo, considerado padrão para indústria, devem ter no mínimo 30 a 33% de polpa.

Os valores da acidez titulável e teor de sólidos solúveis, obtidos no presente trabalho, corroboram com os verificados por Salazar *et al.* (2015) ao observarem acidez titulável de 4,43 a 5,11 g de ácido cítrico 100 mL^{-1} e 11,83 a 14,03 Brix, respectivamente, resultados também observados por Krauser *et al.* (2012), cujos teores de sólidos solúveis variaram de 13,4 a 14,1%, mas dentro da faixa aceitável para a indústria.

Provavelmente, essa homogeneidade da acidez titulável e sólidos solúveis entre os tratamentos esteja influenciada pela colheita e maturação uniforme dos frutos, pois geralmente os frutos eram colhidos quando se desligavam da planta mãe, e caíam ao solo. Um parâmetro que tem sido utilizado como indicador da qualidade dos frutos destinados à indústria é o teor de sólidos solúveis, havendo preferência por frutos com teores de sólidos

solúveis superiores a 13º Brix (Maniwara *et al.,* 2014). Os altos teores de ácidos no suco são indispensáveis no processamento do fruto do maracujazeiro, pois permite maior flexibilização na adição de açúcar, no preparo de bebidas prontas, conferindo condições que dificultam a deterioração por microrganismos.

Em trabalho testando efluente de esgoto doméstico tratado e água de poço, Freitas *et al.* (2020) verificaram maior produção de frutos do maracujazeiro-amarelo, com água de poço e esgoto doméstico tratado, com produtividade de 19,3 e 18,1 t ha^{-1}, respectivamente, corroborando os resultados do presente trabalho. Assim, a nutribioirrigação mostrou ser uma fonte alternativa eficiente de nutrição no maracujazeiro-amarelo, produzindo frutos de qualidade, tendo média de produção superior à média nacional, que é de 14,87 t ha^{-1} (IBGE, 2024).

A nutribioirrigação efluente da piscicultura e outras fontes de água residuária podem ser complementares no processo de nutrição, devido à composição variável das águas residuárias (N, Na, P, Ca, K, Mg, B, Cl, Fe e SO_4^{2-}), pois a água residuária é composta principalmente por partículas, matéria orgânica dissolvida e substâncias inorgânicas, e microrganismos que atuam na mineralização da matéria orgânica, favorecendo as plantas (Chen *et al.,* 2013). Desse modo, essa modalidade de integração da piscicultura com a agricultura irrigada está ganhando destaque, no que se refere ao aumento da produtividade e qualidade dos atributos físico e químico dos frutos nas culturas, devido à composição nutritiva desse efluente, principalmente no cenário nacional (Nascimento *et al.,* 2016). Tais benefícios foram evidenciados no presente trabalho através do desenvolvimento das plantas de maracujazeiro-amarelo, quando submetidas aos tratamentos com nutribioirrigação associada ou não à adubação convencional, para as variáveis analisadas. Contudo, é importante ressaltar que a opção pela nutribioirrigação isolada exige um cuidadoso preparo e adubação de covas, conforme recomendação.

CONCLUSÕES

A nutribioirrigação, associada ou não à adubação convencional, mostrou-se eficiente na nutrição de maracujazeiro-amarelo, promovendo crescimento vegetativo e desempenho agronômico das plantas.

Logo, é possível produzir maracujá-amarelo utilizando água residuária da piscicultura para nutrição das plantas, nas condições edafoclimáticas de Barra-BA.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. S.; ZACCHEO, P. V. C.; STENZEL, N.; COLAUTO, M.; SERA, T.; NEVES, C. S. V. J. Produção e qualidade de frutos híbridos de maracujazeiro-amarelo no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v.37 n.1, p.130-137, 2015.

ALBUQUERQUE, A. F.; BORGES, A. L.; RITZINGER, C. H. S. P.; SANTOS FILHO, H. P.; COELHO, E. F.; CARVALHO, J. E. B.; SANCHES, N. F.; FANCELLI, M. BARBOSA, C. J.; CORDEIRO, Z. J. M.; ROSA, R. C. C.; HADDAD, F.; JESUS, O. N.; AZEVEDO, C. L. L.; OLIVEIRA, J. R. P.; JUNGHANS, T. G. **Cultivo do Maracujazeiro para o Estado da Bahia**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. (Sistema de Produção, 39).

ALVES, R. R.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R.; SILVA, D. F. P. Relações entre características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-doce cultivado em Viçosa-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.2, p.619-623, 2012.

ALVES, W. W. A.; AZEVEDO, C. A. V.; DANTAS, N. J.; LIMA, V. L. A. Área foliar do algodoeiro irrigado com água residuária adubado com nitrogênio e fósforo**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4 n.1, p.41-46, 2009.

AQUINO, C. F.; SILVA, C. R.; SOUZA, A. M.; NEVES, J. M. G.; GUERRA, A. M. N. M.; OLIVEIRA. J. A. A.; BARBOSA, E. A.; SOUZA, L. A. Uso de água residuária da piscicultura no crescimento de mudas de maracujazeiro-amarelo. **RECITAL – Revista de educação, ciência e tecnologia de Almenara/MG**, v.5, n.1, 2023.

BERTANI, R. M. A.; SILVA, S. P.; DEUS, A. C. F.; ANTUNES, C. F. D.; 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.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. D. A.; ALMEIDA, I. D.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v.25, n.2. p.259-262, 2003.

BORGES, A. L.; ROSA, R. C. C. Nutrição mineral, calagem e adubação. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. (editores técnicos). **Maracujá: do cultivo à comercialização**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 341 p.

BOTELHO, S. C. C.; RONCATTO, G.; BOTELHO, F. M.; OLIVEIRA, S. S.; WOBETO, C. Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo produzidos em mato grosso. **Pesquisas Agrárias e Ambientais** v.5, esp., p.471-476, 2017.

CARNEIRO, P. C. F.; MORAIS, C. A. R. S.; NUNES, M. U. C.; MARIA, A. N.; FUJIMOTO, R. Y. **Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia.** Aracaju**:** Embrapa, 2015. 23p. (Comunicado Técnico, 189).

CARVALHO, A. D.; MARTINS, D. P.; MONERAT, P. H.; BERNARDO, S. Produtividade e qualidade do maracujazeiro-amarelo em resposta à adubação potássica sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.21, n.3, p.333-337, 1999.

CAVICHIOLI, J. C.; CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C.; SANTOS, P. C. Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 905-914, 2011.

CHEN, W.; LOPES, A. R.; VAZ, M.I.; SILVA, E. F.; MANAIA, C. M.; NUNES, O. C. Reclaimed water: A safe irrigation water source. **Environmental development**, v. 8, p.74-83, 2013.

CUNHA, M. **Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo.** Dissertação (Mestrado em Agronomia). Brasília: UnB. p.64, 2013.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E), 2016.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FERREIRA JÚNIOR, M. G. **Uso de modelagem na avaliação da capacidade de suporte de reservatórios com projetos de aquicultura, tendo o fósforo como fator limitante.** Tese (Doutorado Engenharia Oceânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

FREIRE, J. L. O. **Crescimento e desenvolvimento de maracujazeiro amarelo bob salinidade e biofertilizante e cobertura.** 2011. 185 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Área, 2011.

FREIRE, J. S. O.; CALVACANTE, L.; REBEQUI, A. M.; DIAS, T. J.; BREHM, M. A.; SANTO, S. J. B. Características físicas de frutos de maracujazeiro amarelo produzidos em solo com biofertilizante, cobertura morta e água salina. **Idesia,** v.32, n.1, p.71-78, 2014.

FREITAS, C. A. S.; LIMA JÚNIOR, J. C.; BEZERRA, F. M.; CUNHA, L. S.; OLIVEIRA, F. F.; SARAIVA, K. R.; CARVALHO, C. M. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e757997712, 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de maracujá. 2024**. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br> Acesso em: 09 abr. de 2026.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IAL, p.83-160 e 739-758. (1a. Ed. Digital). 2008.

JESUS, O. N.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, K. P.; GIRARDI, E. A.; ROSA, R. C. C.; PETRY, H. B. Cultivares comerciais de maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims) no Brasil. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. (editores técnicos). **Maracujá: do cultivo à comercialização**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 341 p.

KRAUSE, W.; NEVES, L. G.; VIANA, A. P.; ARAÚJO, C. A. T.; FALEIRO, F. G. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.12, p.1737-1742, 2012.

LIMA JUNIOR, J. C. **Desenvolvimento e potencial produtivo do maracujazeiro irrigado com águas residuárias e de poço.** 2017. 74 f. Dissertação (mestrado Ciência do Solo) Universidade Federal do Ceará, centro de ciências Agraria, Fortaleza Ceará/CE, 2017.

LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; KRAUSE, W.; GONÇALVES, R. Q.; NIED, A. H. Relações entre os caracteres de maracujazeiro-azedo. **Ciência Rural**, v.43, n.2, p.225-232, 2013**.**

MANIWARA, P.; NAKANO, K.; BOONYAKIAT, D.; OHASHI, S.; HIROI, M.; TO HYAMA, T. Theuse of visible and near infrared spectroscopy for evaluating passion fruit postharvest quality. **Journal of Food Engineering**, v.143, p.33-43, 2014.

MARISCAL-LAGARDA, M. M.; PÁEZ-OSUNA, F.; ESQUER-MÉNDEZ, J. L.; GUERRERO-MONROY, I.; DEL VIVAR, A. R.; FÉLIX-GASTELUM, R. Integrated culture of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) with low salinity groundwater: management and production. **Aquaculture,** v.366, n.367 p.76-84. (2012).

NASCIMENTO, T. S.; MONTEIRO, R. N. F.; SALES, M. A. L.; FLORIANO, L. S.; PEREIRA, A. I. A. Irrigação com efluente de piscicultura no cultivo de mudas de tomate. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada,** v. 10, n. 4, p. 866, 2016.

OLIVEIRA, E. G.; SANTOS, F. J. S. Piscicultura e os desafios de produzir em regiões com escassez de água. **Ciência Animal**, v.25, n.1, p.133-154, 2015.

OLIVEIRA, H. A. D.; BATISTA, R. O.; SÁ, F. V. D. S; DIAS, N. D. S.; FERREIRA, A. K. D. C. growth and mineral composition of papaya and passion fruit seedlings irrigated with gray

water. **Revista Caatinga**, v.33, n.4, p.1037-1048, 2020.

PACHECO, H.; RODRIGUES, L. N. Reúso de água de piscicultura na irrigação de melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) cultivado em sistema de produção de base ecológica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento,** v.11 n.3, p.29911326710, 2022,

PIRES, A. A.; MONNERAT, P. H.; MARCIANO, C. R.; PINHO, L. G. D. R.; ZAMPIROLLI, P. D.; ROSA, R. C. C.; MUNIZ, R. A. Efeito da adubação alternativa do maracujazeiro-amarelo nas características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n.5, p.1997-2005. 2008.

ROSA, D. K. O. F.; BARROS, D. L.; AIRES, F. P. G.; GOMIDE, P. H. O. Aproveitamento do resíduo de tanque de piscicultura na produção de mudas de mamoeiro em Rorainópolis. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v.11, n.01, p.120-136, 2018.

SALAZAR, A. H.; DA SILVA, D. F. P.; SILVA, D. F. P. D.; SEDIYAMA, C. S.; BRUCKNER, C. H. Caracterização física e química de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado em espécies silvestres do gênero Passiflora cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37 n.3, p.635-643, 2015.

SANDRI, D. **Irrigação da cultura da alface com água residuária tratada com leitos cultivados com macrófita**. 2003. 186 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Água e Solo) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas.

SANTOS, P. C.; LOPES, L. C.; FREITAS, S. J.; SOUSA, L. B.; CARVALHO, A. J. C. Crescimento inicial e teor nutricional do maracujazeiro amarelo submetido à adubação com diferentes fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, V.E. 722-728, 2011.

SANTOS, S. S; SOARES A. A.; MATOS, A. T.; MANTOVANI, E. C.; BATISTA, R. O. Efeitos da aplicação localizada de esgoto sanitário tratado nas características químicas do solo. **Engenharia na Agricultura**, v.14 n.1, p.32-38. 2006.

SANTOS, V. A.; RAMOS, J. D.; LAREDO, R. R.; SILVA, F. O. R.; CHAGAS, E. A.; PASQUAL, M. Produção e qualidade de frutos de maracujazeiro-amarelo provenientes do cultivo com mudas em diferentes idades. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.16, n.1, p.33-40, 2017.

SILVA, J. R. M. **Aplicação de efluente de estação de tratamento de esgoto em solo cultivado com Grama esmeralda** (*Zoysia japonica*). Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

SILVA, V. S. **Uso do efluente da piscicultura na fertirrigação de olerícolas produzidas com base agroecológica.** Dissertação (Mestre em agroecologia) Universidade Estadual de Roraima, Instituto Federal de Roraima e Empresa, Boa Vista/RR, 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

VIANA, P. C.; ROZANA, M. S. L.; JOÃO, G. A. L.; KARINNE, C. V.; ÉDIPO, C. G. Análise de crescimento e desenvolvimento vegetativo de plantas de maracujazeiro amarelo irrigadas com água salina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável,** v.8, n.1, p.9, 2013.