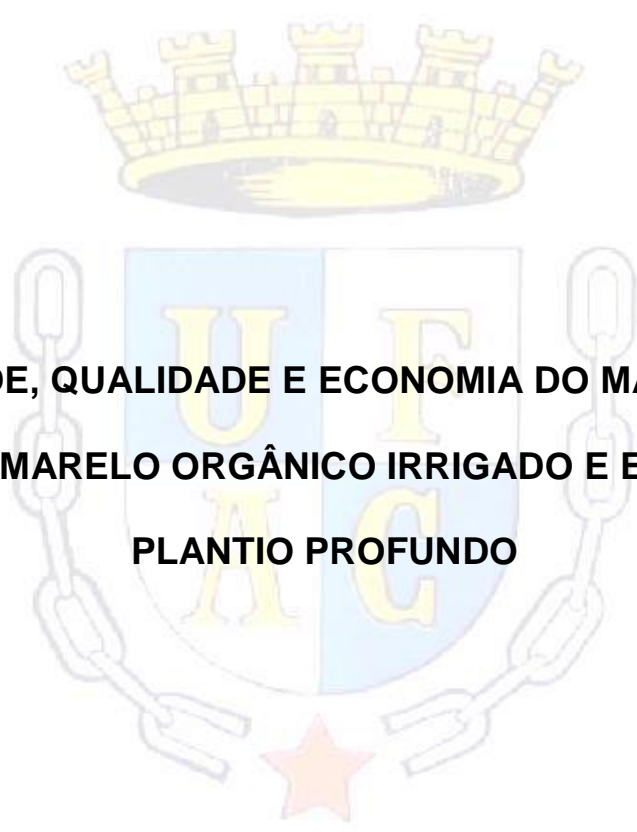


WAGNER DE MOURA FRANCISCO



**PRODUTIVIDADE, QUALIDADE E ECONOMIA DO MARACUJAZEIRO  
AMARELO ORGÂNICO IRRIGADO E EM  
PLANTIO PROFUNDO**

RIO BRANCO - AC

2019

WAGNER DE MOURA FRANCISCO

**PRODUTIVIDADE, QUALIDADE E ECONOMIA DO MARACUJAZEIRO  
AMARELO ORGÂNICO IRRIGADO E EM  
PLANTIO PROFUNDO**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para obtenção de título de Doutor em Produção Vegetal.

Orientador: Dr. Sebastião E. de Araújo Neto

RIO BRANCO - AC

2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

- F819p Francisco, Wagner de Moura, 1986 -  
Produtividade, qualidade e economia do maracujazeiro amarelo orgânico irrigado e em plantio profundo / Wagner de Moura Francisco; orientador: Dr. Sebastião E. de Araújo Neto – 2019.  
69 f. : ; 30 cm.
- Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, 2019.  
Inclui referências bibliográficas e apêndices.
1. Ácido indolbutírico (AIB). 2. Mudanças altas. 3. Passiflora edulis. I. Araújo Neto, Sebastião E. de(orientador). II. Título.

CDD: 630

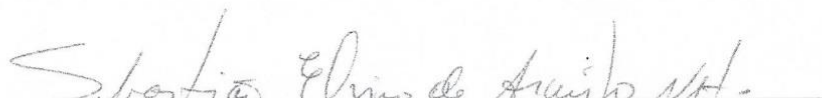
---




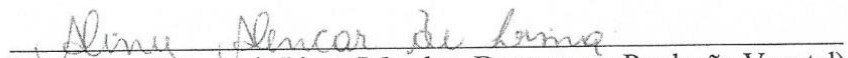
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL


ATA DE SESSÃO DE DEFESA DE TESE DO  
DOUTORANDO WAGNER DE MOURA FRANCISCO,  
DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM PRODUÇÃO VEGETAL, REALIZADA NO DIA 30  
DE AGOSTO DE 2019.


Aos trinta dias do mês de agosto do ano de 2019, às oito horas, no Bloco de Doutorados da Universidade Federal do Acre, realizou-se a Defesa da Tese **PRODUTIVIDADE, QUALIDADE E ECONOMIA DO MARACUJAZEIRO AMARELO ORGÂNICO IRRIGADO COM PLANTIO PROFUNDO**, de autoria do doutorando **Wagner de Moura Francisco**, discente do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal. A Comissão examinadora esteve constituída pelos Doutores Sebastião Elviro de Araújo Neto (Orientador-UFAC), Regina Lúcia Félix Ferreira (Membro-UFAC), Aliny Alencar de Lima (Membro-Doutora em Produção Vegetal), Denis Borges Tomio (Membro-IFAC) e Robson de Oliveira Galvão (Membro-CONAB). Após a exposição oral, o discente foi arguido pelos examinadores. Ao final da arguição, a sessão foi suspensa às 11h30 horas e, em sessão secreta, os examinadores atribuíram o resultado. Reaberta a sessão pública para anunciar o resultado, o discente foi considerado aprovado pela Comissão Examinadora. E para constar, foi lavrada a presente ata, que será assinada pelos membros da Banca.

  
Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto (Orientador-UFAC)

  
Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira (Membro-UFAC)

  
Dra. Aliny Alencar de Lima (Membro-Doutora em Produção Vegetal)

  
Dr. Denis Borges Tomio (Membro-IFAC)

  
Dr. Robson de Oliveira Galvão (Membro-CONAB)

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, Rute Soares de Moura Francisco, Obadias Lopes Francisco e Wesley de Moura Francisco, por todo apoio e suporte que me proporcionam desde a graduação.

A Universidade Federal do Acre por possibilitar o aperfeiçoamento do conhecimento através do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal.

Ao meu orientador, Professor Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto, pelos ensinamentos, dedicação, entusiasmo durante o desenvolvimento deste trabalho.

A minha esposa Thays Lemos Uchôa, pelo companheirismo, apoio e dedicação na realização do trabalho.

Aos colegas Luís Gustavo, Nilciléia Mendes e Geazi Pinto pela participação e ajuda em todas as fases do experimento.

A professora Dra. Regina Félix, pelo acolhimento e suporte em sua propriedade.

A todos os colegas do curso de doutorado em Produção Vegetal, em especial: Giordano Bruno, João Ricardo, Andréia Moreno, Ana Paula Morais, David Aquino pela convivência, troca de experiências, auxílio mútuo nas atividades curriculares e momentos de lazer.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pelos conhecimentos repassados durante as disciplinas.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para o cumprimento de mais esta jornada acadêmica.

Obrigado!

“O problema do mundo é que tolos e fanáticos estão sempre cheios de convicção, enquanto os sábios estão sempre cheios de dúvidas.”

Bertrand Russel

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da irrigação e do plantio profundo de mudas altas de maracujazeiro amarelo em sistema orgânico sobre a produtividade, qualidade e rentabilidade. Foram realizados dois experimentos, primeiro testando concentrações de ácido indolbutírico (AIB) para enraizamento do caule do maracujazeiro e o segundo avaliando o plantio profundo, com enterrio de parte do caule tratado com AIB sob irrigação e em sequeiro. No primeiro experimento foram utilizadas mudas altas com 90 dias de idade e 2 m de comprimento. Foram retiradas as folhas até 1 m de altura a partir do colo e realizado incisões na epiderme com lâmina de aço. Em seguida foi aplicado o AIB diluído em talco nas concentrações: 0, 1.000 mg kg<sup>-1</sup>, 2.000 mg kg<sup>-1</sup>, 3.000 mg kg<sup>-1</sup> e 4.000 mg kg<sup>-1</sup>. A parte do caule com AIB foi mergulhado em substrato dentro de tubo de PVC de 75 mm. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram avaliados a porcentagem de enraizamento, alturas mínima e máxima de enraizamento, o número de raízes e de calo por planta e a massa seca de raízes. O número de raízes, de calos e a massa seca das raízes não variaram entre as concentrações de AIB. O enraizamento do caule aumentou linearmente de 60% sem aplicação de AIB para 92,5% na concentração de 4.000 mg kg<sup>-1</sup>. O enraizamento ocorreu, em média, entre 0,16 m e 0,69 m a partir do colo. No segundo experimento também foram utilizadas mudas altas com 90 dias de idade, plantadas nas profundidades: 0,20 m, 0,40 m, 0,60 m e 0,80 m com irrigação e em sequeiro. No plantio foi realizada a aplicação de AIB na parte enterrada do caule, na concentração de 4.000 mg kg<sup>-1</sup>. Foi avaliado o número de frutos por planta, massa média dos frutos e produtividade na 1ª e 2ª safra, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, *ratio*, classificação comercial (aparência e diâmetro equatorial) e análise econômica. O plantio irrigado e na profundidade de 0,20 m e 0,40 m foram mais produtivos na 1ª safra, porém não houve diferença na produtividade total em 2 anos. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para a qualidade do fruto e classificação comercial. Houve lucro supernormal em todos tratamentos. Porém, a irrigação onerou o custo de produção, resultando em menor rentabilidade que o cultivo em sequeiro.

Palavras chave: ácido indolbutírico (AIB). mudas altas. análise econômica. *Passiflora edulis*.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of irrigation and deep planting of tall yellow passion fruit seedlings in organic system on productivity, quality and profitability. Two experiments were performed, first testing indolbutyric acid (IBA) concentrations for rooting passion fruit stem and the second evaluating deep planting, with burial of part of the stem treated with IBA under irrigation and dryland. In the first experiment tall seedlings 90 days old and 2 m long were used. The leaves were removed up to 1 m in height from the neck and incisions were made in the epidermis with steel blade. Talc-diluted IBA was then applied at concentrations: 0, 1,000 mg kg<sup>-1</sup>, 2,000 mg kg<sup>-1</sup>, 3,000 mg kg<sup>-1</sup> and 4,000 mg kg<sup>-1</sup>. The stem part with IBA was dipped into substrate into a 75 mm PVC tube. A randomized complete block design with five treatments and four replications was used. Rooting percentage, minimum and maximum rooting heights, number of roots and callus per plant and root dry mass were evaluated. The number of roots, calli and root dry mass did not vary among IBA concentrations. Stem rooting increased linearly from 60% without IBA application to 92.5% at a concentration of 4,000 mg kg<sup>-1</sup>. Rooting occurred on average between 0.16 m and 0.69 m from the neck. In the second experiment, tall 90-day-old seedlings planted at depths of 0.20 m, 0.40 m, 0.60 m and 0.80 m with irrigation and dryland were also used. At planting, IBA was applied to the buried part of the stem, at a concentration of 4,000 mg kg<sup>-1</sup>. The number of fruits per plant, average fruit mass and yield in the 1st and 2nd crop, total soluble solids, total titratable acidity, ratio, commercial classification (appearance and equatorial diameter) and economic analysis were evaluated. Irrigated planting at depths of 0.20 m and 0.40 m were more productive in the first crop, but there was no difference in total yield in 2 years. There was no significant difference between treatments for fruit quality and commercial classification. There was supernormal profit in all treatments. However, irrigation burdened the production cost, resulting in lower profitability than rainfed cultivation.

Keywords: indolbutyric acid (IBA). tall seedlings. economic analysis. *Passiflora edulis*.



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Classificação dos frutos de maracujazeiro amarelo quanto a quantidade de defeitos .....	28
Quadro 2 -	Classificação dos frutos de maracujazeiro amarelo quanto a classe ou calibre.....	28

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Situações de análise econômica da atividade produtiva .....	33
Figura 2 -	Porcentagem de enraizamento (A), número de raízes, calos e massa seca de raízes (B) e alturas mínima e máxima (C) do enraizamento adventício do caule do maracujazeiro com aplicação de ácido indolbutírico - AIB .....	37
Figura 3 -	Afogamento do colo e do caule (A), densidade do enraizamento (B), calos na região do corte do caule (C) e locais de enraizamento do caule (D) do maracujazeiro com aplicação de ácido indolbutírico - AIB .....	38
Figura 4 -	Precipitação (mm) no município de Rio Branco nos anos de 2016-2019 (jan/ago) .....	39
Figura 5 -	Temperatura média e precipitação em Rio Branco-AC durante a realização do experimento (novembro de 2017 a junho de 2019) .....	40
Figura 6 -	Número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF), produtividade (PROD) e número de flores por planta (FPP) mensais durante o período de produção do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Análise de solo da área de plantio no Sítio Ecológico Seridó, 0-20 cm, 2016 .....	22
Tabela 2 -	Número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF) e produtividade do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC, de março de 2018 a agosto de 2018 (1° safra) .....	41
Tabela 3 -	Volume da copa por planta (m <sup>3</sup> ) do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	42
Tabela 4 -	Número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF) e produtividade do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC, de setembro de 2018 a agosto de 2019 (2° safra) ...	42
Tabela 5 -	Número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF) e produtividade total do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	43
Tabela 6 -	Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e <i>ratio</i> dos frutos do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC	45
Tabela 7 -	Classificação dos frutos em relação a aparência do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	45
Tabela 8 -	Classificação dos frutos em relação ao diâmetro do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	46
Tabela 9 -	Produção de cobertura operacional (Pcop) e produção de cobertura total (Pct) de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	47
Tabela 10 -	Custo fixo médio (CFMe), custo variável médio (CVMe) e custo total médio (CTMe) do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	48
Tabela 11 -	Custos de dois anos de cultivo de 1 hectare do maracujazeiro amarelo orgânico com irrigação no município de Rio Branco-AC	49

Tabela 12 - Relação benefício/custo (R B/C), lucratividade (L), índice de rentabilidade (IR), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF), receita líquida (RL) e receita total (RT) do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC ..... 51

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A -	Resumo da análise variância da porcentagem de enraizamento, altura máxima e mínima de enraizamento das plantas provenientes do experimento avaliando doses de ácido indolbutírico no maracujazeiro amarelo orgânico no município de Rio Branco-AC.....	66
APÊNDICE B -	Resumo da análise variância do número de raízes, de calos e massa seca de raízes das plantas provenientes do experimento avaliando doses de ácido indolbutírico no maracujazeiro amarelo orgânico no município de Rio Branco-AC .....	66
APÊNDICE C -	Resumo da análise variância do número de frutos por planta, massa média dos frutos e produtividade da 1º safra provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	66
APÊNDICE D -	Resumo da análise variância do número de frutos por planta, massa média dos frutos e produtividade da 2º safra provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	67
APÊNDICE E -	Resumo da análise variância do número de frutos por planta, massa média dos frutos e produtividade total provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	67
APÊNDICE F -	Resumo da análise variância dos teores de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e <i>ratio</i> dos frutos provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	67
APÊNDICE G -	Resumo da análise de variância da classificação quanto a aparência dos frutos provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.....	68
APÊNDICE H -	Resumo da análise de variância da classificação quanto ao diâmetro equatorial dos frutos provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	68

APÊNDICE I -	Resumo da análise de variância da classificação quanto ao diâmetro equatorial dos frutos provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	68
APÊNDICE J -	Resumo da análise variância de lucratividade, relação benefício/custo e rentabilidade da mão de obra familiar provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	69
APÊNDICE K -	Resumo da análise variância do índice de rentabilidade, receita líquida e receita bruta provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC .....	69

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
2.1 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE .....	15
2.2 CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS .....	16
2.3 CARACTERÍSTICAS DO FRUTO .....	17
2.4 PRODUÇÃO ORGÂNICA.....	18
2.5 DÉFICIT HÍDRICO E PROFUNDIDADE DE PLANTIO .....	20
2.6 ENRAIZAMENTO DO CAULE .....	20
2.7 ANÁLISE ECONÔMICA .....	21
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	22
3.2 EXPERIMENTO 1 .....	22
3.3 EXPERIMENTO 2 .....	24
3.3.1 Semeadura e plantio .....	24
3.3.2 Condução e tratamentos culturais.....	25
3.3.3 Avaliações .....	27
3.3.4 Análise estatística.....	36
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	37
4.1 EXPERIMENTO 1 .....	37
4.2 EXPERIMENTO 2 .....	40
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	55
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	56
<b>APÊNDICES</b> .....	65

## 1 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário tem grande participação na economia brasileira, responsável por cerca de um terço do produto interno bruto, sendo um importante gerador de emprego e renda (GUILHOTO et al., 2007).

A fruticultura se destaca como uma das maiores potencialidades de desenvolvimento na agricultura, com a implantação de agroindústrias processadoras de frutas, bioprospecção de compostos químicos e comercialização *in natura* (SANTOS et al., 2017).

O maracujá é uma das frutas mais comercializadas no Brasil, com produção de 554.598 toneladas em 41.090 hectares. No Acre, foram produzidos 925 toneladas de maracujá em 110 hectares no ano de 2017, tendo produtividade de  $8,4 \text{ t.ha}^{-1}$ , menor do que a média nacional, que foi de  $13,5 \text{ t.ha}^{-1}$  (IBGE, 2017).

A fruta se destaca pelo seu sabor e odor característico, sendo utilizado na fabricação de bebidas carbonatadas, bebidas mistas, xaropes, geléias, laticínios, sorvetes, alimentos enlatados e fármacos (SANTOS et al., 2017).

O cultivo do maracujazeiro amarelo é realizado principalmente em pequenas propriedades rurais, constituindo-se em uma das principais alternativas de renda. Ela se torna opção técnica e economicamente viável por oferecer rápido retorno econômico e receita bem distribuída na maioria dos meses do ano. No entanto, a baixa produtividade dos pomares, a desuniformidade da qualidade dos frutos, deficiência da assistência técnica e alto custo dos insumos tornam a produção de maracujá incipiente, necessitando de tecnologias acessíveis que possam maximizar a produtividade dos pomares (ARAÚJO NETO et al., 2008; MELETTI, 2011; NEVES et al., 2010; PIMENTEL et al., 2009).

As condições edafoclimáticas do Acre são propícias ao cultivo de fruteiras tropicais, como o maracujazeiro amarelo. Na região, ela pode expressar seu maior potencial produtivo, não apresentando paralização do crescimento provocado por temperatura, que ocorre quando esta for inferior a  $16 \text{ }^\circ\text{C}$ .

O maior problema do estado é a disponibilidade hídrica durante os meses de julho a setembro, onde a pluviosidade diminui drasticamente, não fornecendo a água necessária para a planta ter floração, frutificação e crescimento do fruto satisfatório

(ANDRADE NETO et al., 2015; UCHÔA, 2018; VASCONCELLOS; DUARTE FILHO, 2000).

A combinação do plantio em maiores profundidades, o uso de mudas tardias (altas ou mudão) e a indução de enraizamento do caule pode antecipar a colheita, ter menor custo, favorecer a melhoria na qualidade dos frutos, maior biomassa vegetativa inicial e maior resistência a períodos de estiagem prolongada por explorar maior volume de solo e água, tornando-se alternativa viável para superar o obstáculo do estresse hídrico. (SANTOS et al., 2017; SILVA, 2018).

Para atestar a viabilidade econômica de um empreendimento, a análise econômica é imprescindível. Torna-se ainda mais importante no cenário da agricultura familiar, em que o fluxo de caixa da propriedade é pequeno, não dispondo de grande volume de receitas. Além disso, na maioria dos casos não separação entre as contas da propriedade e as pessoais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da irrigação e do plantio profundo de mudas altas de maracujazeiro amarelo em sistema orgânico sobre a produtividade, qualidade e rentabilidade.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O maracujazeiro é originário da América do Sul, pertencente ao gênero *Passiflora*, que possui cerca de 530 espécies, sendo 150 originárias do Brasil. As espécies mais comercialmente exploradas são, respectivamente, *Passiflora edulis* Sims (maracujá amarelo), *Passiflora edulis* (maracujá roxo) e o *Passiflora alata* (maracujá doce). É cultivado em todas as regiões do país, por grandes, médios e principalmente pequenos agricultores, tendo como destinação tanto a indústria quanto o comércio *in natura* (CORREA, 2004; MEDINA et al., 1980; RESENDE et al., 2017; WEBER et al., 2016; VASCONCELOS; DUARTE FILHO, 2000).

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

A planta é caracterizada como uma trepadeira, perene, lenhosa, de crescimento rápido e contínuo, podendo atingir de 5 m a 10 m de comprimento. O sistema radicular é do tipo pivotante ou axial, pouco profundo, com maior volume de raízes concentrado entre 0,30 m e 0,45 m de profundidade, em um raio de 0,60 m a partir do colo. No caule surgem as gemas vegetativas que dão origem a uma folha e uma gavinha cada. As folhas são simples e alternadas, possuindo a forma ovalada na fase juvenil e a forma lobada ou digitada na fase adulta das plantas (KLIEMANN et al., 1986; MANICA, 1981; MEDINA et al., 1980; SOUSA, 2000).

As flores são hermafroditas, formadas nas axilas das folhas de ramos novos. Elas possuem geralmente cinco estames presos a um androginóforo colunar bem desenvolvido e três estigmas que variam conforme a curvatura. As flores geralmente abrem-se entre 12 horas e 13 horas, permanecendo abertas em torno de quatro horas. São plantas alógamas, com flores auto-incompatíveis, sendo a polinização natural realizada por insetos, principalmente mamangavas (*Xylocopa* sp.) (BRUCKNER et al., 2005; RUGGIERO et al., 1996).

Os frutos são do tipo baga, com tamanho e forma variados, de acordo com os diferentes estádios de maturação, idade da cultura, latitude, condições edafoclimáticas e sistema de manejo. Geralmente os frutos das espécies comerciais possuem a forma oval a subglobosa (FIGUEIREDO et al., 1988; MEDINA et al., 1980).

O ciclo da cultura foi dividido em quatro estádios de desenvolvimento por Maciel et al. (1994). A planta inicialmente apresenta a fase embrionária, com hipocótilo ereto, duas folhas cotiledonares e epicótilos pouco visíveis. Em seguida a planta inicia a fase juvenil ou fase de crescimento inicial, quando apresenta caule cilíndrico com entrenós curtos, folhas simples e a presença de uma gema axilar. Esta fase termina com o aparecimento das primeiras folhas lobadas e gavinhas.

A próxima fase, caracterizada como de crescimento vegetativo, é dividida em duas etapas: A primeira é a de crescimento apical, quando ocorrem mudanças fisiológicas e morfológicas com o aumento do comprimento dos entrenós, mudança na forma das folhas, aparecimento de gavinhas e crescimento do ramo principal. A segunda etapa é a de crescimento vegetativo lateral, correspondendo ao desenvolvimento de dois ramos laterais opostos, de onde saem os ramos produtivos. Nesta fase, a partir do 11º nó, entre a base e a gema axilar, há o início do aparecimento de gavinhas em todos os nós, concomitante com o surgimento das primeiras folhas trilobadas (MACIEL et al., 1994).

A fase adulta se inicia com o aparecimento de botões florais e flores nos ramos principais e laterais, perdurando até a paralisação do florescimento e da frutificação em função da redução da temperatura e do fotoperíodo (MACIEL et al., 1994).

## 2.2 CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS

Apesar de ser considerada uma planta tropical, o maracujazeiro desenvolve-se em diversas condições climáticas, variando desde as regiões quentes dos trópicos até locais com clima subtropical (35° latitude sul). Seu cultivo é realizado em altitudes que variam desde o nível do mar até 3.200 m. Nessas regiões, as plantas apresentam crescimento e desenvolvimento em taxas distintas, ocasionando grandes variações no ciclo de produção da cultura, de acordo com o fotoperíodo, a temperatura, a radiação solar e a precipitação pluviométrica (MENZEL; SIMPSON, 1988).

No entanto, o maracujazeiro amarelo é mais adaptado às regiões de clima quente, com temperaturas médias mensais entre 21°C e 32°C, precipitação pluviométrica anual entre 800 mm e 1750 mm, baixa umidade relativa, fotoperíodo em torno de 11 horas e ventos moderados (ANDRADE NETO et al., 2015; MEDINA et al., 1980; RUGGIERO et al., 1996).

Para Vasconcellos e Duarte Filho (2000) há influência do fotoperíodo nos cultivos realizados nas diferentes regiões geográficas do Brasil, em condições de não limitação hídrica. No Norte do país as plantas crescem e florescem continuamente, produzindo o ano todo, devido à pouca variação da temperatura e fotoperíodo ao longo do ano.

No Nordeste, principalmente na Bahia, o período de produção é menor, variando de 10 a 11 meses em função da latitude, devido a redução na temperatura e no fotoperíodo. No Sudeste, o período de produção é menor em relação ao Nordeste, variando de 10 a 8 meses. Nesta região, o outono e inverno têm temperaturas mais baixas e o comprimento do dia tem diminuição acentuada. Na região Sul, os efeitos da temperatura e fotoperíodo são fortes, reduzindo mais ainda o período produtivo das plantas, além da presença frequente de geadas.

A produção de maracujá encontra-se restrita a certas épocas do ano, com o florescimento e a frutificação afetados por mudanças na temperatura, fotoperíodo, radiação solar e precipitação. No Brasil, a produção desta cultura concentra-se nos meses de dezembro a julho, quando há maior disponibilidade de frutos e menores preços. Na entressafra, geralmente de agosto a novembro, os preços são maiores em razão da diminuição da oferta de frutos (VASCONCELLOS, 2005; CAVICHIOLLI et al., 2006).

### 2.3 CARACTERÍSTICAS DO FRUTO

A época de colheita do maracujazeiro é determinada pelo estágio de maturação dos frutos. Quando a casca apresenta cerca de 30% de cor amarela, os frutos apresentam teores ótimos de sólidos solúveis, acidez total e *ratio*, podendo ser consumidos. Pode-se realizar a colheita tanto na planta quanto a coleta de frutos caídos no solo que ainda não tiveram perda de massa significativa (COELHO, 2008; SILVA et al., 2005).

Apesar de ser climatérico, o maracujá após a colheita apresenta baixa conversão de açúcares, sendo a maior parte destes compostos formados enquanto o fruto está ligado à planta, através da translocação de fotossintatos (ANDRADE NETO et al., 2015; FARIAS et al., 2007; VIANNA-SILVA et al., 2005).

O comprimento e o diâmetro do fruto, a espessura da casca e a porcentagem de polpa têm alta correlação com a massa fresca total de frutos de maracujá. Essas características são fundamentais, pois frutos maiores e com maior massa são preferidos no mercado de frutas, alcançando maiores preços no mercado local quanto no nacional (FORTALEZA et al., 2005; LÚCIO et al. 2013; SANTOS et al., 2017).

Vários fatores podem interferir na produtividade e qualidade dos frutos do maracujazeiro, principalmente temperatura, precipitação, umidade relativa, luminosidade, manejo cultural e variedade (LIMA; BORGES, 2002).

Segundo o BRASIL (2018), os teores de sólidos solúveis e acidez total para a polpa de maracujá devem ser 11 °Brix e 2,5 g.100g<sup>-1</sup>, respectivamente.

Os sólidos solúveis totais (SST), expressos em °Brix, indicam a quantidade e qualidade de compostos dissolvidos no suco, com a quantidade dos solúveis aumentando à medida que ocorre a maturação do fruto. A acidez titulável indica a quantidade de ácidos orgânicos diluídos no vacúolo das células, na forma combinada ou livre, podendo aumentar ou diminuir com o avanço da maturação. Já o *ratio*, que é a relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável, é utilizado para determinar a palatabilidade, se tornando um dos critérios mais eficazes para avaliação do sabor quando comparado com a estimativa isolada de açúcares ou da acidez (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

## 2.4 PRODUÇÃO ORGÂNICA

O sistema de produção orgânico é caracterizado no artigo 1º da Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003 como:

“todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em

contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente” (BRASIL, 2003).

Os sistemas de produção orgânico, convencional ou misto diferem nas formas de manejo adotadas, influenciando os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, assim como a nutrição, fisiologia e qualidade dos frutos (PECK et al., 2011; ROUSSOS; GASPARATOS, 2009).

Vários trabalhos desenvolvidos atestam os aspectos positivos da agricultura orgânica, como a redução no uso de insumos externos (ARAÚJO NETO et al., 2009), benefícios ambientais como a melhora ou manutenção da qualidade química e biológica do solo (MOESKOPS et al., 2010), maior eficiência energética (SOUZA et al., 2008) e qualidade superior dos alimentos (SILVA et al., 2011).

Para Cavalcanti (2004), a agricultura orgânica tem menores custos de produção, maior geração de emprego e diminuição das externalidades negativas, como os custos da degradação ambiental e contaminação humana por uso de agrotóxicos e de alimentos contaminados.

No Acre, foram desenvolvidos diversos trabalhos com maracujazeiro amarelo em sistema orgânico, contribuindo para o desenvolvimento deste sistema de produção no estado, dos quais pode-se citar Uchôa et al. (2018) avaliando cobertura morta em cultivo sobre solo arenoso e argiloso, Silva (2018) estimando a produtividade, sazonalidade e qualidade do fruto utilizando sistema radicular longo, Galvão (2018) avaliando composto orgânico como condicionador de solo arenoso e argiloso, Araújo Neto et al. (2014) estudando a influência do adubo verde em policultivo de maracujá, abacaxi, milho e mandioca, Araújo Neto et al. (2009) estimando a produtividade e vigor do maracujazeiro amarelo plantado em covas e plantio direto e Rezende et al. (2017) avaliando a enxertia para recuperação do caule afetado por danos causados por brocas.

## 2.5 DÉFICIT HÍDRICO E PROFUNDIDADE DE PLANTIO

O maracujazeiro é sensível ao estresse hídrico, reduzindo seu crescimento e floração. Sua resposta ao estresse causado por déficit hídrico depende da cultivar e alguns danos podem ser irreversíveis (GOMES et al., 2012; MENZEL et al., 1986).

A demanda hídrica para um ciclo do maracujazeiro é de 954,98 mm (SILVA; KLAR, 2002), com aumentos de produtividade exigindo maior fornecimento de água adicional, necessitando de até 2.117,28 L planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (SOUSA et al., 2003). O fracionamento da irrigação em 50% às 7h e 50% às 21h30 é mais eficiente do que uma única aplicação (ARAÚJO et al., 2012).

Uma estratégia para conviver com períodos de estiagem é aumentar o volume de solo explorado pelas raízes (BEYER et al., 2016), podendo-se utilizar no maracujazeiro o plantio em covas profundas com sistema radicular longo ou o afogamento do caule para posterior enraizamento sob o solo. Para isso, é preciso a produção de muda alta (acima de 1,50 m) em viveiro, inicialmente recomendada para antecipar a produção e reduzir o tempo no campo, como forma de convivência com viroses de plantas (FURLANETO et al., 2014; SANTOS et al., 2017; SILVA, 2018)

O gênero *Passiflora* possui boa capacidade de enraizamento adventício por estaquia, variando de 23% em *Passiflora edulis* a 98,75% em *Passiflora nitida* (SABIÃO et al., 2011; RONCATTO et al., 2008). Apesar de atingir até 86,3% de enraizamento sem aplicação exógena de auxina, a aplicação de ácido indolbutírico (AIB) exógena em doses de até 5.000 mg L<sup>-1</sup> aumenta o enraizamento de estacas de *P. nitida* (SABIÃO et al., 2011). A presença de folhas nas estacas de *P. actinia* proporcionam maior porcentagem de enraizamento (LIMA et al., 2007).

## 2.6 ENRAIZAMENTO DO CAULE

O enraizamento do caule é utilizado na fruticultura como forma de propagação vegetativa, conhecida como mergulhia, que pode ser subterrânea ou aérea (alporquia). Por permanecer conectado à planta-matriz, melhoram-se as condições para que a rizogênese se realize, principalmente pela produção de auxinas em gemas e folhas tenras que são posteriormente transportadas para o local de ação (TIBERTI et

al., 2012). Porém, a aplicação exógena de AIB aumenta o enraizamento de mergulhia aérea em lichia ( $2.430 \text{ mg L}^{-1}$ ) (SMARSI et al., 2008), em umezeiro ( $1.000 \text{ mg L}^{-1}$ ) (CHAGAS et al., 2012) e em Boysenberry ( $4.000 \text{ mg L}^{-1}$ ) (TIBERTI et al., 2012).

Além do maior volume de solo explorado, as mudas altas são recomendadas por Santos et al. (2017) como opção para evitar adversidades como morte prematura, pragas e viroses, além de aumentar a produtividade, tamanho do fruto e volume de suco. Mudanças com altura de 1,5 m e espaçamento de 3,5 m entre linhas e 2,5 m entre plantas, durante 12 meses de cultivo alcançam produtividade de  $30 \text{ t.ha}^{-1}$  (FURLANETO et al., 2014).

## 2.7 ANÁLISE ECONÔMICA

A análise econômica de um empreendimento é fundamental para que se constate a viabilidade dele. Reis (2007) afirma que é preciso conhecer a eficiência econômica de cada inovação tecnológica para evitar surpresas e perdas de capital. Araújo Neto et al. (2008) avaliando a rentabilidade econômica do maracujazeiro amarelo plantado em covas e em plantio direto sob manejo orgânico, concluíram que esta espécie se constitui numa boa opção de plantio para a agricultura familiar e orgânica no Acre pelos seus índices rentáveis e potencial produtivo.

Práticas sustentáveis colaboram para o maior emprego de mão de obra, mantendo o homem no campo e com maiores rendimentos econômicos, impedindo o êxodo rural e inchaço das cidades (KHATOUNIAN, 2001; SOUZA; RESENDE, 2006). Culturas com alto potencial socioeconômico devido a necessidade de mão de obra, como abacaxi e maracujá, tem papel importante na remuneração familiar (PONCIANO et al., 2006).

O retorno econômico do maracujazeiro é rápido em razão da produção iniciar de seis a nove meses após o plantio em regiões que apresentam fotoperíodo e temperaturas adequadas (COSTA et al., 2008). Neste contexto, realizar a análise do investimento e do retorno do ciclo produtivo é crucial, principalmente quando há aplicação de novas tecnologias, haja vista os altos custos de produção, baixos preços de comercialização dos frutos e oscilação na produtividade, de  $10,2 \text{ t ha}^{-1}$  a  $21,7 \text{ t ha}^{-1}$  em sistema orgânico (ARAÚJO NETO et al., 2009; ARAÚJO NETO et al., 2014).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram executados dois experimentos no Sítio Ecológico Seridó: o primeiro avaliando dosagens do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento caulinar de mudas altas e o segundo avaliando o plantio profundo de mudas altas de maracujazeiro amarelo.

O sítio localiza-se no Projeto de Assentamento Aquiry, Rodovia AC 10, km 04, Ramal José Rui Lino, nº 1981, Rio Branco, AC, coordenadas 09° 53' 16" S e 67° 49' 11" W, com altitude de 170 m. O solo da área foi descrito como ARGISSOLO AMARELO Alítico plintico, de textura franco-arenosa. A análise de solo se encontra na tabela 1.

Tabela 1 - Análise de solo da área de plantio no Sítio Ecológico Seridó, profundidade 0-20 cm, 2016

	g.dm <sup>3</sup>	mg.dm <sup>3</sup>	mmolc.dm <sup>3</sup>							%	
pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H	H+Al	SB	CTC	V
5,2	20	1,0	1,1	19	9	2	23	25	29,1	54,1	53,7

O clima da região é caracterizado como quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen (1918), com temperaturas médias anuais de 25,3 °C, precipitação anual de 2.247 mm.ano<sup>-1</sup> e umidade relativa média de 84% (INMET, 2019).

#### 3.2 EXPERIMENTO 1

O experimento foi instalado seguindo o delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro blocos de quatro plantas cada. Os tratamentos constaram da aplicação de ácido indolbutírico (AIB) nas concentrações de 0, 1.000 mg.kg<sup>-1</sup>, 2.000 mg.kg<sup>-1</sup>, 3.000 mg.kg<sup>-1</sup> e 4.000 mg.kg<sup>-1</sup>, diluído em talco industrial. O objetivo foi avaliar concentrações de AIB no enraizamento do caule de mudas altas de maracujazeiro amarelo para utilização em plantios profundos.

As plantas de maracujazeiro amarelo são provenientes de variedade sintética, F3 de maracujazeiro amarelo, oriunda do Banco de Germoplasma da UFAC (NEGREIROS et al., 2008) das progênies 2, 20, 22, 23, 33, 35 e 37, originadas de



Viçosa - MG, Universidade Estadual do Norte Fluminense (Campos dos Goytacazes - RJ), Brasília - AC e Rio Branco - AC. Iniciou-se o trabalho no mês de junho de 2016, em viveiro coberto com filme transparente de 100  $\mu$  e as laterais fechadas com tela de sombreamento de 50%. A semeadura ocorreu em bandejas e posteriormente as plântulas foram repicadas para sacolas plásticas com 3 litros de substrato orgânico, medindo 0,23 m x 0,35 m.

O substrato para produção das mudas foi composto por terra (30%), composto orgânico (30%); caule decomposto da palheira ouricuri (30%), carvão moído (10%), termosfato ( $1,5 \text{ kg.m}^{-3}$ ), calcário dolomítico ( $1,0 \text{ kg.m}^{-3}$ ) e sulfato de potássio ( $1,0 \text{ kg.m}^{-3}$ ) (SIMÕES et al., 2015).

Após 90 dias da repicagem, com as mudas medindo dois metros de altura, foram retiradas todas as folhas que estavam na haste principal até um metro de altura do colo para realizar pequenos cortes horizontais na epiderme, em pares, de comprimento equivalente à  $\frac{1}{4}$  da circunferência da haste e a cada 0,10 m de altura entre os pares, utilizando lâmina de aço. Em seguida as incisões foram umedecidas com água para melhor fixação do talco com AIB nas cinco concentrações avaliadas. Logo após este procedimento, as plantas foram envolvidas por tubos de PVC de 75 mm de diâmetro e em seguida foram preenchidos com solo.

Aos 80 dias após as aplicações do AIB, as plantas foram cortadas na altura do colo para retirada do tubo de PVC e limpeza do caule.

Avaliou-se a porcentagem de enraizamento, alturas mínima e máxima do enraizamento, número de raízes e de calos por planta e massa seca de raízes. As alturas mínima e máxima de inserção das raízes foram aferidas com trena métrica. A massa seca das raízes foi aferida em balança eletrônica após secagem em estufa a  $65 \text{ }^\circ\text{C}$  até atingirem massa constante.

Para realizar a análise estatística os dados foram submetidos ao teste de Grubbs (1969) para verificar a presença de "outliers", a normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e a homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett (1937). Após a verificação dos pressupostos foi realizada análise de variância que, quando o valor de F indicou diferença entre os tratamentos, foi aplicada a análise de regressão.

### 3.3 EXPERIMENTO 2

O segundo experimento teve como objetivo avaliar o efeito da irrigação e do plantio profundo de mudas altas de maracujazeiro amarelo em sistema orgânico sobre a produtividade, qualidade e rentabilidade. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com parcelas subdivididas 2x4, com 8 tratamentos e 4 blocos, sendo as parcelas os cultivos com irrigação e em sequeiro e as subparcelas as 4 profundidades de plantio (0,20 m, 0,40 m, 0,60 m e 0,80 m).

#### 3.3.1 Semeadura e plantio

Foram utilizadas sementes de variedade sintética, F3 de maracujazeiro amarelo, oriunda do Banco de Germoplasma da UFAC (NEGREIROS et al., 2008) das progênies 2, 20, 22, 23, 33, 35 e 37, originadas de Viçosa - MG, Universidade Estadual do Norte Fluminense (Campos dos Goytacazes - RJ), Brasília - AC e Rio Branco - AC. Elas foram semeadas em bandejas, no mês de agosto de 2017, com o desbaste aos 20 dias após a semeadura, mantendo a plântula mais vigorosa e posteriormente repicadas para sacolas plásticas de 0,10 m x 0,20 m, contendo 1,57 L de substrato formado por terra (30%), composto orgânico (30%); caule decomposto da palheira ouricuri (30%), carvão moído (10%), termosfato ( $1,5 \text{ kg.m}^{-3}$ ), calcário dolomítico ( $1,0 \text{ kg.m}^{-3}$ ) e sulfato de potássio ( $1,0 \text{ kg.m}^{-3}$ ). As mudas foram mantidas em casa de vegetação até atingirem 2 m de altura, sendo irrigadas diariamente.

A área de plantio foi utilizada por dois anos com cultivo de maracujazeiro amarelo em sistema orgânico, sendo realizada roçagem e limpeza manual. As mudas foram plantadas em novembro de 2017, utilizando o espaçamento 3 m entre plantas e 2,5 m entre linhas, com densidade de  $1.333 \text{ plantas.ha}^{-1}$ . Foram plantadas no experimento 128 plantas ( $2 \times 4 = 8 \text{ tratamentos} \times 4 \text{ repetições} = 32 \times 4 \text{ blocos} = 128 \text{ plantas}$ ).

A melhor concentração de AIB definida no experimento 1 ( $4.000 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) foi utilizada para estimular o enraizamento caulinar das plantas deste experimento. Foi mensurado o comprimento do caule que fora enterrado nas covas com 0,40 m, 0,60 m e 0,80 m de profundidade, realizando a retirada das folhas presentes na seção, umedecendo e em seguida aplicando-se o AIB com o auxílio de pincel nas incisões

naturais dos pecíolos das folhas retiradas. Como nenhuma parte do caule seria enterrada no tratamento com profundidade de 0,20 m, não houve aplicação de AIB.

As covas foram feitas com o auxílio de um furador manual motorizado. Foi realizada adubação de plantio com 12 L de composto orgânico, 300 g termofosfato e 500 g de calcário dolomítico por cova.

### 3.3.2 Condução e tratos culturais

As plantas foram conduzidas em espaldeiras verticais com um fio de arame liso nº 12, a 2 m de altura, preso e esticado por mourões espaçados por 6 metros. A haste principal foi conduzida com auxílio de barbante até ultrapassar o fio de arame, momento em que foi podado para induzir as brotações laterais. Foram conduzidas duas hastes opostas, enrolando-as no arame até atingir 1,5 m de comprimento, ocasião em que os ápices delas foram podados para induzir as brotações terciárias e formarem as “cortinas” do maracujazeiro, locais mais produtivos.

Para irrigação, foram utilizados microaspersores. A instalação foi feita na linha de plantio, dispondo um microaspersor por planta, com vazão de 67,5 L.h<sup>-1</sup>. O momento da irrigação foi definido pelo potencial mátrico da água no solo, medido com tensiômetros instalados a 0,15 m da planta e a 0,20 m profundidade no solo. Quando o valor atingir próximo a 60 kPa, corresponderá ao momento do fornecimento de água para cultura (CARVALHO et al., 2010). As leituras foram realizadas diariamente, utilizando leitor digital de punção (tensímetro).

Após a leitura do tensímetro digital, foi realizada a correção da tensão para a profundidade da cápsula cerâmica do tensiômetro de punção, localizada a 0,20 m de profundidade, considerando o tamanho total do tensiômetro. Calculado pela equação.

(Eq. 1)

$$T=L - 0,098.C$$

T - tensão da água no solo corrigida (kPa);

L - leitura da tensão no tensímetro digital (kPa);

C - comprimento total do tensiômetro de punção;

A lâmina bruta foi aplicada no mesmo dia em que as tensões estabelecidas indicarem o momento de realizar a irrigação.

(Eq. 2)

$$LB = \frac{(\theta_{CC} - \theta_{atual}) \cdot Z}{Ef}$$

$L_B$  - lâmina bruta de irrigação (mm);

$\theta_{CC}$  - umidade do solo na capacidade de campo ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ );

$\theta_{atual}$  - umidade do solo no momento de irrigar ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ );

$Z$  - profundidade monitorada do sistema radicular (mm);

$Ef$  - eficiência de aplicação da água pelo sistema de irrigação;

(Eq. 3)

$$Ti = \frac{60 \cdot L_B \cdot A_c}{e \cdot qe}$$

$Ti$  - tempo de irrigação (minutos);

$A_c$  - área da projeção da copa da planta ( $\text{m}^2$ );

$e$  - quantidade de emissores por planta (1);

$qe$  - vazão média de cada emissor ( $\text{L h}^{-1}$ );

A cada 2 meses foram realizados o coroamento das plantas por capinas manuais com o auxílio de enxada e roçagem da vegetação espontânea nas entrelinhas com auxílio de roçadeira costal motorizada.

O controle de pragas e doenças foi realizado com base nos princípios da agricultura orgânica, utilizando-se principalmente caldas bordalesas (1%) e sulfocálcica (5%) + óleo de nim (1%) para evitar ou diminuir a incidência de alguns agentes fúngicos e *Bacillus thuringiensis* para combater principalmente as lagartas de *Dione juno juno* e *Agraulis vanillae vanillae*, encontradas na região (BRASIL, 2011; BRUCKNER; PICANÇO, 2001; PENTEADO, 2004).

As colheitas foram realizadas semanalmente em cada subparcela. Foram colhidos os frutos caídos no solo e aqueles com 30% de amadurecimento que ainda

estavam na planta, seguido de contagem e aferição da massa fresca (COELHO, 2008; SILVA et al., 2005).

Foram realizadas polinizações manuais entre outubro de 2018 e maio de 2019, com contabilização do número de flores abertas. Posteriormente foi realizado o cálculo da média do número de flores por planta. Quando ocorria a abertura das flores do maracujazeiro, as anteras com os pólenes foram coletadas e armazenadas em recipientes plásticos. Utilizando a ponta dos dedos, os pólenes eram então depositados no estigma das flores.

### 3.3.3 Avaliações

Foram avaliados neste experimento: número de frutos por planta, a massa média dos frutos e estimado a produtividade na safra 1 (março/2018 a agosto/2018), safra 2 (setembro/2018 a agosto/2019) e total. Também foram realizadas análises químicas de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e *ratio* das polpas dos frutos, classificação quanto a categoria e classe dos frutos, além de análise econômica do cultivo.

#### 3.3.3.1 Volume da copa

O volume da copa foi obtido através do produto da mensuração da altura, comprimento e largura da projeção da copa por parcela, sendo posteriormente dividido pelo número de plantas.

#### 3.3.3.2 Produtividade

- Número médio de frutos por planta (NFP)

O número médio de frutos por planta foi estimado considerando o quociente do número de frutos colhidos pelo número de plantas de cada parcela, expresso em unidades por planta.

- Massa média de frutos (MMF)

A massa média dos frutos foi estimada pelo quociente entre a massa total dos frutos coletados dividido pelo número total de frutos colhidos na mesma parcela, expresso em gramas por fruto.

- Produtividade (PROD)

A produtividade foi estimada considerando o produto da massa média dos frutos, número de frutos por planta e densidade de plantio, sendo extrapolada para 1 hectare e expresso em  $t.ha^{-1}$ .

#### 3.3.3.3 Qualidade química dos frutos

- Sólidos solúveis totais (SST)

O teor de sólidos solúveis totais foi mensurado utilizando refratômetro digital com controle automático de temperatura para leitura direta do suco natural e seus resultados expressos em °Brix (AOAC, 2012).

- Acidez total titulável (ATT)

A acidez total titulável foi aferida por titulação de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N em uma solução contendo 1 mL de suco de maracujá diluído em 49 mL de água destilada, utilizando como indicador a fenolftaleína a 1%. Os resultados são expressos em porcentagem (%) de ácido cítrico (AOAC, 2012);

- *Ratio*

O *ratio* corresponde ao quociente entre sólidos solúveis totais e a acidez total titulável.

A amostragem para os indicadores de qualidade química foram dez frutos maduros de cada parcela, totalizando 40 frutos por tratamento.

### 3.3.3.4 Classificação comercial dos frutos

- Categoria

A classificação comercial dos frutos quanto a categoria, foi realizada analisando sua aparência física, contabilizando a quantidade de frutos que apresentavam dano leve, grave ou sem danos (Quadro 1), conforme a norma vigente de classificação, padronização e identidade do maracujá amarelo no país (BRASIL, 2003).

Devido as peculiaridades dos alimentos orgânicos, em que quase sua totalidade tem a presença de alguma deformidade na epiderme, com o interior totalmente preservado, se encaixar nas categorias descritas nas normas convencionais é extremamente difícil. Com isso, baseando-se na tabela de classificação convencional, os frutos comercializáveis foram divididos em 2 categorias: A porcentagem de frutos sem danos de cada parcela foi caracterizada como “extra” e aqueles com defeitos leves somados aos frutos sem danos foram denominados como “orgânicos”, seguindo classificação própria. Os frutos que apresentaram defeitos graves foram considerados comercializáveis apenas para a indústria. Foram analisados a porcentagens de frutos dessas categorias.

Quadro 1 - Quantidade de defeitos por categoria.

Defeitos	Categorias				
	Extra	I	II	III	Orgânica
Imaturo	0%	2%	3%	20%	0%
Dano profundo	0%	1%	3%	20%	0%
Podridão	0%	1%	3%	8%	0%
Total de graves	0%	3%	7%	100%	0%
Total de Leves	5%	10%	25%	100%	100%
Total Geral	5%	10%	25%	100%	100%

Fonte: Brasil (2003), com adaptações.

- Classe ou calibre

O calibre foi mensurado a partir do diâmetro equatorial dos frutos com paquímetro digital e em seguida separados conforme a sua classe, variando de D1 a

D5 (quadro 2). A variável classe D5 não teve número de frutos representativo o suficiente na amostragem, por isso não foi analisada. A amostragem utilizada para classificação comercial foi de 30 frutos por parcela, totalizando 120 frutos para cada média.

Quadro 2 - Caracterização dos frutos de maracujá quanto a classe ou calibre.

Calibre	Diâmetro equatorial (mm)
1	Igual ou menor que 55
2	Igual ou maior que 55 até 65
3	Igual ou maior que 65 até 75
4	Igual ou maior que 75 até 85
5	Maior que 85

Fonte: Brasil (2003).

### 3.3.3.5 Análise econômica

Na avaliação da análise econômica buscou-se relacionar a produtividade durante o cultivo com os custos de produção, estimados para um hectare, considerando o preço local de venda do maracujá *in natura* e dos respectivos insumos utilizados.

Para o cálculo da análise econômica, foi seguida a metodologia descrita pela Embrapa e Sebrae (2003)

- Custo fixo (CF)

O custo fixo refere-se aos gastos administrativos e encargos sociais que, independente do aumento ou queda do volume da produção continuam os mesmos. Geralmente são enquadrados nesta categoria a terra, taxas fixas, custo com a implantação, equipamentos, irrigação, etc. Parte destes custos são reembolsados a longo prazo. No curto prazo, considera-se a depreciação do período de uso e o respectivo custo de oportunidade.

Na avaliação dos custos, é necessário o cálculo da depreciação (D), necessário para conhecer o tempo para substituir os bens de capital, sejam pelo desgaste físico ou econômico. Pode-se calculá-la pela equação:



(Eq. 4)

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_u} \cdot P$$

D – depreciação (R\$/cultivo);

$V_a$  – valor atual do recurso (R\$);

$V_r$  – valor residual (valor final do bem) (R\$);

$V_u$  – vida útil (período que o bem é utilizado na atividade);

P – período considerado, ciclo produtivo.

Para determinar a vida útil dos materiais e equipamentos e respectivos valores residuais, foi utilizada tabela de custos de produção agrícola da CONAB (2010).

- Custos variáveis (CV)

Os custos variáveis são referentes ao custeio durante a safra, podendo ser modificados durante o tempo de cultivo, dependentes do aumento ou queda da produção. São exemplos os combustíveis, operações de colheita, insumos utilizados nos tratamentos culturais da agricultura orgânica, mão de obra, custo da muda, etc.

A taxa de juros utilizada para o custo alternativo ou de oportunidade foi de 6% ao ano para os custos fixos e variáveis, para compensar a remuneração do capital empregado na atividade agrícola e 3% de custo administrativo, recomendação da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010; REIS, 2007).

- Custo total (CT)

O custo total é a soma de todos os custos, incluindo as depreciações, despesas de custeio, além do custo de oportunidade, para produzir determinada quantidade do produto, expresso pela equação:

(Eq. 5)

$$CT = CF + CV$$

CT – custo total;

CF – custo fixo;

CV – custo variável;

- Relação benefício/custo (B/C)

A relação benefício custo permite avaliar o retorno financeiro para cada unidade monetária do custo do empreendimento, baseado no valor de referência 1. Quando o B/C for maior que 1 é viável economicamente. Se o B/C for igual a 1, a receita se iguala aos custos e quando o B/C é menor de 1 o empreendimento não é viável economicamente. Ele pode ser calculado pela fórmula:

(Eq. 6)

$$R\ B/C = \frac{RT}{CT}$$

R B/C – relação benefício custo;

RT – receita total;

CT – custo total;

- Receita líquida (RL)

A receita líquida representa os rendimentos obtidos com a atividade, incluindo todos os custos. Se o resultado for inferior ao custo total representa prejuízo, sendo determinado pela fórmula:

(Eq. 7)

$$RL = RT - CT$$

RL – receita líquida;

RT – receita total;

CT – custo total;

- Lucratividade (L)

A lucratividade vai indicar a eficiência do empreendimento, mensurando o quanto o agricultor consegue gerar a partir do trabalho que desenvolve, calculado pela seguinte equação:

(Eq. 8)

$$L = \left( \frac{RL}{RT} \right) 100$$

L – lucratividade;

RL – receita líquida;

RT – receita total;

- Remuneração da mão de obra familiar (RMOF)

A remuneração da mão de obra familiar é o quociente entre a renda do trabalho familiar pelo número de dias de trabalho. Indica quanto o sistema remunera o dia de trabalho da família, calculado pela fórmula:

(Eq. 9)

$$RMOF = \frac{RL}{\text{dias de trabalho}}$$

RMOF – remuneração da mão de obra familiar;

RL – receita líquida;

- Índice de rentabilidade (IR)

O índice de rentabilidade sobre o investimento determina o grau de atratividade do empreendimento, permitindo ao agricultor conferir à velocidade de retorno do capital investido. Ela é obtida sob a forma de valor percentual por unidade de tempo pela seguinte fórmula:

(Eq. 10)

$$IR = \frac{RL}{I + CG} \cdot 100$$

IR – índice de rentabilidade;

RL – receita líquida;

I – investimento fixo;

CG – capital de giro;

O capital de giro foi empregado na compra de insumos e serviços que não existam na propriedade, tais como: inseticidas biológicos, estacas, transporte, combustível, entre outros.

- Receita média (RME)

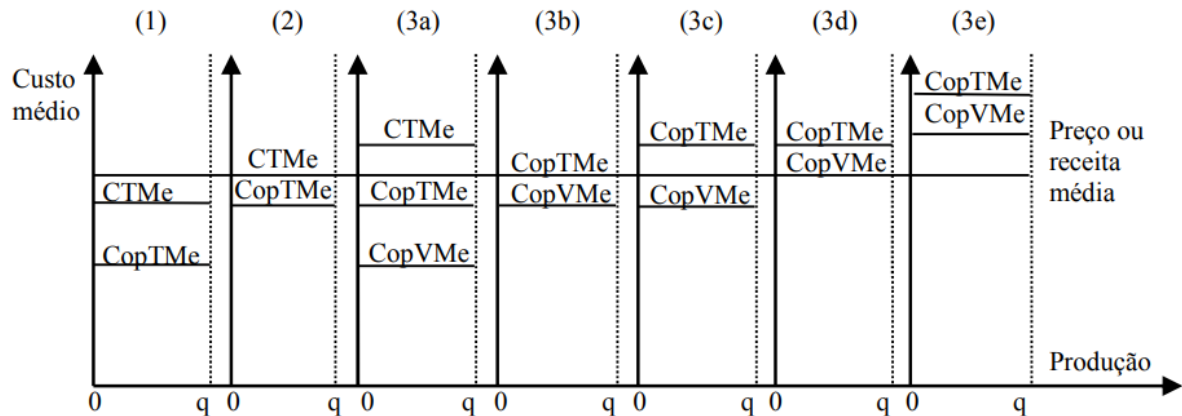
Na receita média foi considerado o preço (R\$) por quilograma dos frutos de maracujá vendidos por produtores orgânicos nas feiras da região de estudo. Para os frutos da categoria orgânica o preço utilizado foi de R\$ 5,00 por kg, linear durante o ano, independente da oferta e demanda, e metade desse valor para os frutos com danos graves que são aproveitados pela indústria de polpas. Levando-se em conta a porcentagem de frutos vendidos *in natura* e para polpa, a receita média por quilograma de fruto foi de R\$ 4,73 por quilograma.

- Análise econômica simplificada

A avaliação dos custos de produção e da rentabilidade servem para constatar se os recursos empregados no cultivo do maracujazeiro são rentáveis. Em uma análise econômica simplificada, utilizam-se principalmente os indicadores Custo total médio (CTMe); custo operacional total médio (CopTMe); custo operacional variável médio (CopVMe) a fim de concluir sobre a viabilidade da produção (REIS, 2007).

Durante a análise da atividade, podem-se encontrar diversas situações, dependendo da receita média obtida em relação aos custos, cabendo uma interpretação a cada cenário (Figura 1).

Figura 1 - Situações de análise econômica da atividade produtiva.



Fonte: Reis (2007)

A situação 1 corresponde ao lucro supernormal ( $RMe > CTMe$ ), onde todo capital investido é pago e ainda proporciona o lucro adicional comparado a outros investimentos.

Na situação 2 tem-se o caso de lucro normal ( $RMe = CTMe$ ), que ocorre quando o produtor paga todo investimento aplicado na atividade com a renda obtida.

As situações 3a, 3b, 3c, 3d e 3e apresentam situações onde há alguma remuneração ou resíduo positivo ( $CTMe > RMe > CopTMe$ ), resíduo nulo ( $RMe = CopTMe$ ) e prejuízo ou resíduo negativo ( $RMe < CopTMe$ ).

Na situação 3a, o resíduo é positivo ( $CTMe > RMe > CopTMe$ ), pagando todos os investimentos aplicados na atividade ( $RMe > CopTMe$ ). No entanto, a remuneração está rendendo menos do que os juros ou investimento alternativo.

A situação 3b tem resíduo nulo ( $RMe = CopTMe$ ). O produtor paga todos os investimentos de produção, mas sem remuneração do capital.

Na situação 3c o resíduo é negativo ( $CopTMe > RMe > CopVMe$ ), pagando os custos variáveis e parte dos fixos.

Situação 3d também apresenta resíduo negativo ( $RMe = CopVMe$ ) cobrindo apenas os custos variáveis.

Na última situação (3e), o resíduo é negativo e não cobre os custos variáveis ou capital de giro investido ( $RMe < CopVMe$ ), havendo necessidade de subsidiar os custos variáveis.

Dentro desta análise econômica simplificada, também se pode avaliar a produção para cobertura dos custos, por meio da produção de cobertura total (PCT) e a produção de cobertura operacional (PCop), calculado pelas fórmulas:

(Eq. 11)

$$Pct = \frac{CT}{Rme}$$

Pct - produção para cobertura total (kg ha<sup>-1</sup>);

CT - custo total (R\$ ha<sup>-1</sup>);

Rme - receita média (preço R\$ kg<sup>-1</sup>);

(Eq. 12)

$$Pcop = \frac{Copt}{preço}$$

Pcop - produção para cobertura operacional (kg ha<sup>-1</sup>);

Copt - custo operacional total (R\$ ha<sup>-1</sup>);

Preço - receita média (preço R\$ kg<sup>-1</sup>);

### 3.3.4 Análise estatística

A análise estatística foi realizada iniciando-se pela verificação dos pressupostos, através do teste de Grubbs (1969) para constatar a presença de “outliers”, a normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e a homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett (1937). Em seguida foi feita a análise de variância que, quando o valor de F indicou diferença entre os tratamentos qualitativos ( $p < 0,05$ ), foi aplicado o teste de médias de Tukey (1949) ao nível de 5%.

Foi necessário a transformação dos dados por meio de raiz quadrada ( $\sqrt{x}$ ) para as variáveis Cobertura operacional fixa média (CopFMe), Custo fixo médio (CFMe), Número de frutos por planta da safra 1 (NFP 1) e produtividade da safra 1 (PROD 1).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 EXPERIMENTO 1

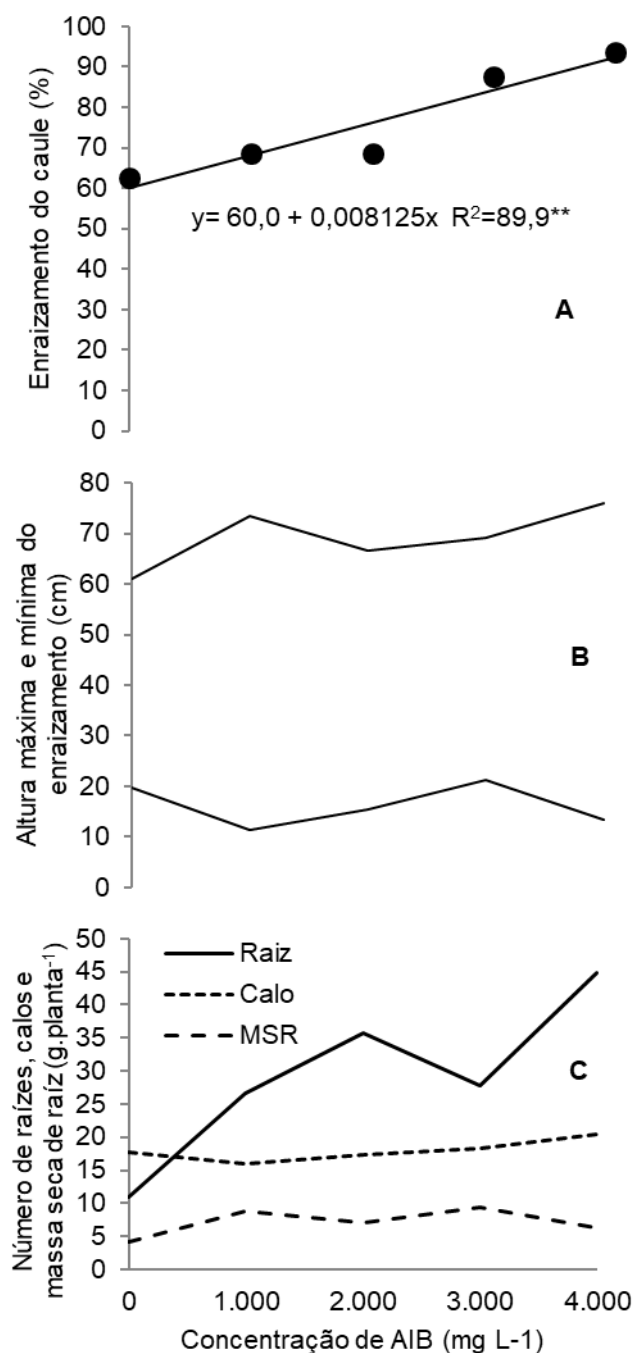
Houve efeito da concentração de AIB apenas para a porcentagem de enraizamento do caule, que aumentou linearmente 0,0081 pontos percentuais para cada miligrama de AIB. O enraizamento sem aplicação de AIB foi de 60,0% e nenhuma planta morreu (Figura 2).

O enraizamento adventício que ocorreu no caule do maracujazeiro utilizando a técnica de mergulhia, também foi observado em outras espécies, como em umezeiro, lichia e “boysenberry”, mesmo sem o uso de auxina exógena, porém, o enraizamento foi mais eficiente quando se aplicou auxina exógena, com doses que variaram de 1.000 mg L<sup>-1</sup>, 2.166 mg L<sup>-1</sup> a 4.000 L<sup>-1</sup>, respectivamente (SMARSI et al., 2008; CHAGAS et al., 2012; TIBERTI et al., 2012).

O gênero *Passiflora* possui capacidade de enraizamento adventício de seus ramos mesmo sem uso de auxina exógena, sendo 73% na espécie *P. giberti*, 40% em *P. alata* e 23% em *P. edulis* (RONCATTO et al., 2008), 59,8% em *P. nitida* (SABIÃO et al., 2011) e 75% em *P. acitina* (ALBUQUERQUE JUNIOR et al., 2013). O enraizamento adventício é maior em condições fisiológicas plenas, com maior produção de carboidratos e outros cofatores de enraizamento, podendo até dispensar o uso de auxina exógena (SARMIENTO et al., 2016).

Aliada à capacidade de enraizamento, a técnica da mergulhia aérea potencializa o mesmo, pois este local continua recebendo água, carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas e compostos fenólicos produzidos na parte superior dos ramos (BISI et al., 2016), justificando o enraizamento de 60% das plantas testemunhas deste experimento.

Figura 2 - Porcentagem de enraizamento (A), alturas mínima e máxima (B) e número de raízes, calos e massa seca de raízes (C) do enraizamento adventício do caule do maracujazeiro com aplicação de ácido indolbutírico - AIB.



Porém, apesar da capacidade de enraizamento do alporque ser alta, mesmo sem aplicação de auxina exógena, como em “boysenberry” com 83,7% de enraizamento, a aplicação de AIB elevou este resultado para 98,1% (TIBERTI et al., 2012). Essa complementação de auxina exógena também aumentou o enraizamento de caules das plantas deste experimento, de 60% sem AIB para 92,5% de



enraizamento na dose de  $4.000 \text{ mg L}^{-1}$  (Figura 2), além disso, nenhuma planta morreu por danos físicos causados no caule pela lâmina de aço, por ataque biológico ou fermentação anaeróbica, podendo continuar o processo de enraizamento, pela formação de grande quantidade de calos (Figuras 2 e 3).

Figura 3 - Afogamento do colo e do caule (A), densidade do enraizamento (B), calos na região do corte do caule (C) e locais de enraizamento do caule (D) do maracujazeiro com aplicação de ácido indolbutírico - AIB.



Fotos: Almeida, 2016.

O número de raízes e calos e a massa seca de raízes não foram influenciados pela aplicação de auxina exógena (Figura 2). As raízes adventícias surgiram da região cambial exposta pelo corte da epiderme, próximo às regiões nodais e internodais dos ramos (Figura 3). O potencial natural de enraizamento das plantas (60%), aliado ao enraizamento em diferentes regiões (Figuras 2 e 3) foi suficiente para promover o bom desenvolvimento radicular, principalmente pelo transporte de água, nutrientes e fotoassimiláveis (BISI et al., 2016), motivos pelos quais a

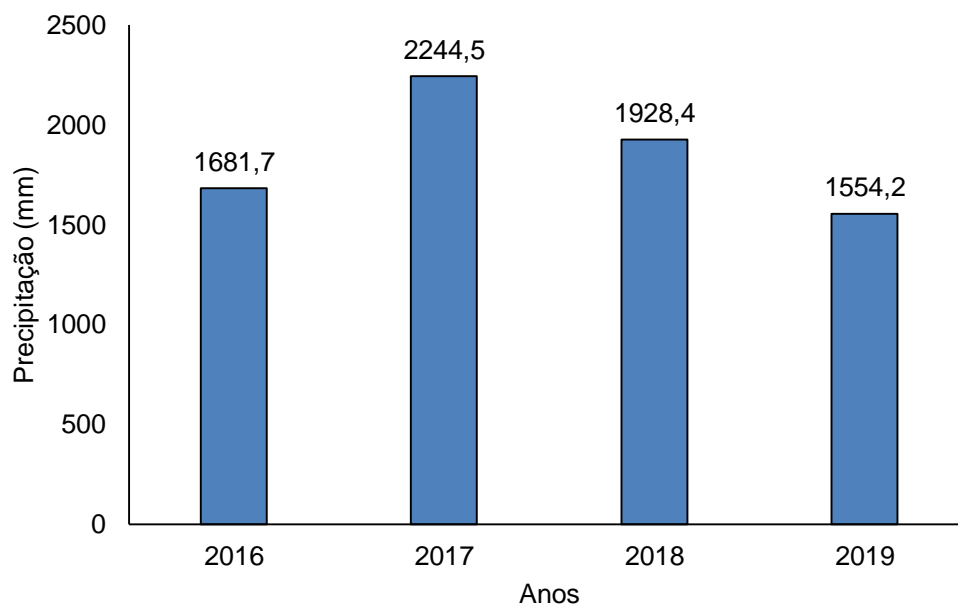
aplicação exógena de AIB não afetou o número e massa seca das raízes, apenas na porcentagem de plantas enraizadas.

A altura mínima e máxima da inserção das raízes não foi afetada pela aplicação de AIB (Figura 2). O enraizamento ocorreu, em média, entre 0,16 m a 0,69 m a partir do colo. Com isso, além das raízes seminíferas, as raízes adventícias completam a rizosfera da planta com profundidade de 1,0 m, permitindo a exploração de maior volume de solo.

#### 4.2 EXPERIMENTO 2

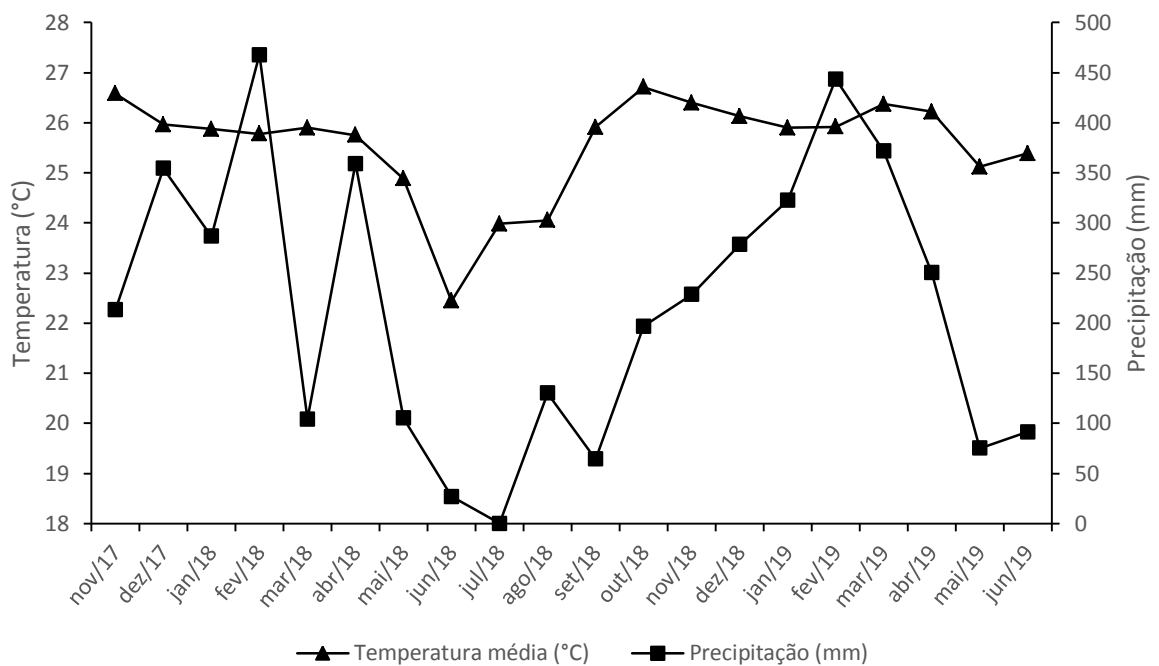
Foi observado alguns pontos de encharcamento na área do experimento, devido as características de moderada drenagem do solo e pela pluviosidade em 2017 e 2018 ter sido 33,49% maior que em 2016 (Figura 4), podendo mascarar algum efeito da irrigação (INMET, 2019). A produtividade, massa média dos frutos e número de frutos por planta podem ter sido influenciados.

Figura 4 - Precipitação anual (mm) no município de Rio Branco nos anos de 2016-2019 (jan/ago)



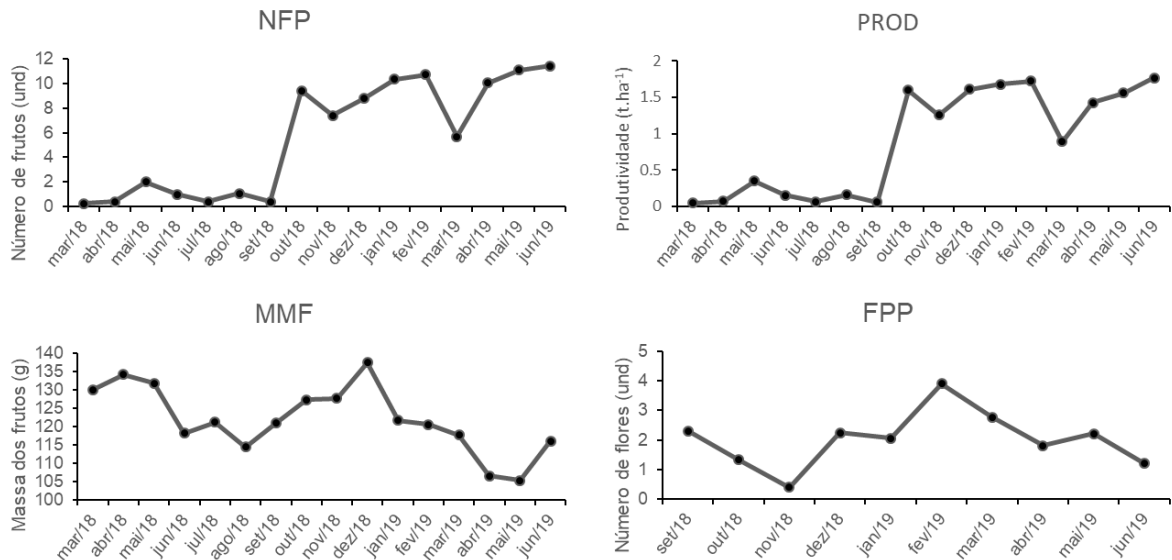
É possível perceber as variações pluviométricas e de temperatura durante o experimento (Figura 5). A temperatura média no período variou de 22,44°C a 26,71°C. já a pluviosidade acumulada foi de 4.368,60 mm, tendo uma média mensal de 218,43 mm, com precipitação expressiva a partir de agosto de 2018, reduzindo o efeito positivo da irrigação na principal safra.

Figura 5 - Temperatura média e precipitação em Rio Branco-AC durante a realização do experimento (novembro de 2017 a junho de 2019).



Há tendência de variação do número de frutos por planta, massa média dos frutos, produtividade e florescimento (número de flores por planta por dia) em relação aos dados climatológicos (Figuras 5 e 6).

Figura 6 - Número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF), produtividade (PROD) e número de flores por planta (FPP) mensais durante o período de produção do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.



A interação da irrigação e profundidade de plantio afetou significativamente o número de frutos por planta e a produtividade na primeira safra (Tabela 2). O maior número de frutos por planta ocorreu em cultivo irrigado com 10,06 e 5,54 frutos em plantios com 0,20 m e 0,40 m de profundidade, respectivamente. A mesma tendência aconteceu para produtividade nas profundidades 0,20 m e 0,40 m, com 1,75 t.ha<sup>-1</sup> e 0,8 t.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo superiores as demais.

Tabela 2 - Número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF) e produtividade do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC, de março de 2018 a agosto de 2018 (1<sup>o</sup> safra)

Prof. (m)	NFP (und)		MMF (g) <sup>ns</sup>		Produtividade (t.ha <sup>-1</sup> )	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	10,06 Aa	04,25 Ab	130,54	117,88	1,75 Aa	0,66 Ab
0,40	05,54 ABa	06,00 Aa	110,06	115,87	0,79 ABa	1,03 Aa
0,60	01,75 Bb	05,64 Aa	117,69	132,37	0,26 Ba	1,12 Aa
0,80	03,06 Ba	02,25 Aa	113,63	113,61	0,46 Ba	0,36 Aa
CV (%)	29,64		15,59		34,13	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si (p>0,05).

<sup>ns</sup> - Não houve diferença significativa (p>0,05).

O cultivo em plantios profundos pode ter provocado estresse nas plantas, com maior gasto de energia para o enraizamento do caule e por deficiência de oxigênio

nas camadas mais profundas e a alta precipitação pluviométrica na época. Andrade Neto et al. (2015) relata que o maracujazeiro amarelo é sensível ao encharcamento do solo.

No solo encharcado, a água preenche os poros e bloqueia a difusão de O<sub>2</sub>, mantendo apenas poucos centímetros próximos a superfície oxigenados. Combinado com temperaturas acima de 20°C, caso da região do experimento, o consumo do oxigênio pelas raízes e microbiota do solo pode esgotá-lo em menos de 24 horas (TAIZ; ZEIGER, 2013). Com isso, as plantas nas menores profundidades obtiveram maior número de frutos e produtividade nos primeiros meses de produção. Além disso, por não ter parte do caule enterrado, as plantas de plantios mais rasos (0,20 e 0,40 m) possuíam maior biomassa disponível para produção de frutos (Tabela 3).

Tabela 3 - Volume da copa por planta (m<sup>3</sup>) do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC

Forma de cultivo	Profundidades (m)				Média
	0,20	0,40	0,60	0,80	
Irigado	2,76	2,33	1,88	1,99	2,24
Sequeiro	2,50	2,50	2,37	1,73	2,28
Média	2,63	2,41	2,13	1,86	

Outro fator a ser considerado é o gasto energético do enraizamento, com as plantas nas maiores profundidades consumindo mais energia no desenvolvimento de maior quantidade de raízes (SANTOS et al., 2017).

Comparando o sistema irrigado com o de sequeiro, no plantio com 0,20 m de profundidade a irrigação proporcionou maior média de NFP e de produtividade (PROD), 136,71% e 167,16%, respectivamente. No entanto, na profundidade de 0,60 m, o sistema em sequeiro proporcionou número de frutos por planta 222,29% a mais e produtividade 324,63% maior que o irrigado. Isto possivelmente se deve ao fato do melhor aproveitamento da água pelas raízes e menor problema com a pouca oxigenação do solo, que pode ter influenciado para os menores resultados obtidos no plantio a 0,80 m de profundidade.

Melo et al. (2001) afirmou que quando o maracujazeiro começa a produzir rápido, sem tempo de acumular reservas, seus frutos e a produção serão menores. Nesse experimento, as plantas começaram a produzir cerca de 4 meses após o

plantio, tempo insuficiente para o acúmulo ideal de reservas, aliado também ao estresse pelo encharcamento.

Na segunda safra houve diferença apenas para a massa média dos frutos (MMF) (Tabela 4). A profundidade de 0,80 m proporcionou a menor massa média (113,46 g.fruto<sup>-1</sup>), provavelmente por haver menor disponibilidade de O<sub>2</sub> e nutrientes nas camadas mais profundas do solo, além de formarem menor volume de copa, diminuindo sua capacidade fotossintética. Segundo Cunha (2013), pode haver um decréscimo na MMF na segunda safra, quando geralmente se encontra o pico de produção em razão de maior distribuição de fotoassimilados pelas plantas, condição não observada nesse experimento, pois a massa dos frutos foi similar ao da primeira safra, assim como no trabalho de Reis et al (2018).

Tabela 4 - Número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF) e produtividade do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC, de setembro de 2018 a agosto de 2019 (2° safra).

Prof. (m)	NFP (und) <sup>ns</sup>		MMF (g)		Produtividade (t.ha <sup>-1</sup> ) <sup>ns</sup>	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	101,15	096,94	112,72 A	123,15 AB	15,09	16,18
0,40	073,56	097,06	118,25 A	118,72 AB	11,57	15,14
0,60	057,81	082,06	120,87 A	128,26 A	09,73	15,59
0,80	087,75	080,16	113,69 A	113,46 B	13,08	12,17
CV (%)	37,23		07,46		41,59	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si (p>0,05).

<sup>ns</sup> - Não houve diferença significativa (p>0,05).

Não houve diferença entre NFP e PROD na segunda safra de maracujá (Tabela 4), indicando que a aplicação de AIB antes do plantio pode ter proporcionado maior taxa de enraizamento, aumentando a absorção de água e nutrientes, consequentemente auxiliando a equiparar a produção dos maracujazeiros plantados em maior profundidade com os de menor profundidade, superando os obstáculos da 1° safra (TAIZ; ZEIGER, 2013). Além disso, houve baixo índice de floração entre meados de julho e agosto de 2018, relacionado com o menor fotoperíodo e baixa disponibilidade hídrica na região (CAVIOCHIOLI et al., 2006).

Considerando a produção total, não houve diferença entre os tratamentos. A aplicação exógena de AIB e a pluviosidade podem ter contribuído para que as produtividades no sistema irrigado e de sequeiro fossem equiparadas (Tabela 5). O NFP variou de 59,33 a 110,83 frutos, resultado parecido com o obtido por Hafle et al.

(2009) trabalhando com podas dos ramos produtivos do maracujá amarelo (46,37 a 94,25 NFP).

Tabela 5 - Número de frutos por planta (NFP), massa média dos frutos (MMF) e produtividade total do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Prof. (m)	NFP (und) <sup>ns</sup>		MMF (g) <sup>ns</sup>		Produtividade (t.ha <sup>-1</sup> ) <sup>ns</sup>	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	110,83	101,06	121,59	120,53	16,84	16,83
0,40	78,48	102,56	114,08	123,45	12,36	16,16
0,60	59,33	93,78	124,38	134,60	10,00	16,72
0,80	90,25	81,79	113,67	113,56	13,55	12,53
CV (%)	37,77		11,94		41,66	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si ( $p>0,05$ ).

<sup>ns</sup> - Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ).

A massa média total dos frutos variou de 113,67 g a 134,60 g. Os valores foram semelhantes aos encontrados por Fortaleza et al. (2005), trabalhando com a influência de doses de potássio nas características físicas e químicas dos frutos de maracujazeiro, onde a MMF variou de 102,65 g a 137,42 g. Silva (2018), avaliando a produtividade, sazonalidade e qualidade do fruto de maracujazeiro amarelo em cultivo orgânico com sistema radicular longo obteve frutos com massa média entre 98,69 g a 112,54 g.

A cultivar utilizada e o baixo nível de insumos utilizado na agricultura orgânica, inclusive sem adição de elevadas doses de nitrogênio, pode afetar a massa dos frutos. Pereira et al. (2018), caracterizando frutos de diferentes espécies de maracujazeiro relata que o híbrido FB 200 em plantio convencional alcançou massa média do fruto de 310 g.

A maior produtividade total obtida foi de 16,84 t.ha<sup>-1</sup>, superior à média nacional e do estado do Acre, 13,5 t.ha<sup>-1</sup> e 8,41 t.ha<sup>-1</sup>, respectivamente (IBGE, 2017). Apesar de o maracujazeiro amarelo ter potencial de produzir até 68 t.ha<sup>-1</sup>, esta produtividade é alcançada apenas com altos níveis de insumos, polinização e ambiente protegido (CARVALHO et al., 2010). Em cultivo orgânico, com baixo uso de insumos, a produtividade é menor, variando de 4 t.ha<sup>-1</sup> (Araújo Neto et al., 2009) a 21 t.ha<sup>-1</sup> (Araújo Neto et al, 2014).

Resultados semelhantes foram obtidos por Krause et al. (2012), trabalhando com produtividade e qualidade dos frutos com e sem polinização artificial, produzindo 16,41 t.ha<sup>-1</sup>. Uchôa et al. (2018), testando diferentes níveis de cobertura morta em

manejo orgânico, obteve 5,18 t.ha<sup>-1</sup>. No entanto, alguns trabalhos relatam produtividade superiores, como o de Souza et al (2014) avaliando a produtividades de mudas do tipo “mudão” e Cunha (2013) trabalhando com sementes originais e reaproveitadas de BRS gigante amarelo, alcançando produtividades de 38,12 t.ha<sup>-1</sup> e 47,12 t.ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Vários os fatores podem interferir na produtividade e qualidade dos frutos do maracujazeiro, principalmente temperatura, precipitação, umidade relativa, luminosidade, manejo cultural e variedade (LIMA; BORGES, 2002).

Não houve diferença entre os tratamentos para sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e *ratio*. O SST variou 17,29 °brix a 17,94 °brix, a ATT de 3,65% a 4,08% e o *ratio* de 4,27 a 4,90 (Tabela 6).

Tabela 6 - Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e *ratio* dos frutos do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC

Prof. (m)	SST (°brix) <sup>ns</sup>		ATT (%) <sup>ns</sup>		<i>Ratio</i> <sup>ns</sup>	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	17,79	17,29	3,92	3,94	4,54	4,41
0,40	17,70	17,39	3,82	3,90	4,66	4,50
0,60	17,54	17,94	3,65	3,93	4,90	4,58
0,80	17,33	17,45	3,75	4,08	4,65	4,27
CV (%)	04,55		08,51		09,14	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si (p>0,05).

<sup>ns</sup> - Não houve diferença significativa (p>0,05).

Os sólidos solúveis são parâmetros utilizados como referência para qualidade dos frutos destinados à industrialização de polpa, devendo possuir teores superiores a 11 °brix (BRASIL, 2018). Segundo Figueiredo et al. (2015), o mercado do fruto vendido *in natura* prefere aqueles com maior quantidade de SST e menor ATT.

A acidez média dos frutos foi de 3,87%, semelhante aos encontrados por Abreu et al. (2009) avaliando genótipos de maracujá azedo, que obteve média de 3,88% e por Santos et al (2017) trabalhando com qualidade dos frutos de maracujazeiro amarelo proveniente de mudas de várias idades, com média de 3,82%.

A ATT varia principalmente conforme o estágio de maturação e a época de colheita, não sendo os tratamentos significativos para causar alterações químicas nos frutos. Fortaleza et al (2005), trabalhando com a influência de doses de potássio nas características físicas e químicas dos frutos de maracujazeiro amarelo também



não obteve diferença significativa para os teores de SST, ATT e *ratio*, assim como Borges et al. (2003) avaliando a produtividade e qualidade de maracujá-amarelo adubado com nitrogênio e potássio.

Segundo Santos et al. (2017) e Pio et al. (2003), o *ratio* é uma característica importante para avaliar a qualidade do fruto do maracujazeiro por indicar a palatabilidade e sabor dele. Valores entre 3,4 e 4,5 da relação SST/ATT podem demonstrar que o fruto pode ser destinado tanto para o consumo *in natura* quanto para a indústria, caso dos frutos produzidos deste experimento, cujo a média foi de 4,56.

Não houve diferença estatística entre os tratamentos quanto à classificação. Em média, 21% dos frutos produzidos não possuíam nenhum dano e 70% tinham danos leves (Tabela 7), ocorridos ainda no campo, indicando boa receptividade na venda *in natura*, em que os consumidores preferem frutos com boa aparência externa (PACHECO et al., 2016). Os frutos encontrados no comércio de Rio Branco-Acre possuem qualidade baixa e preços altos (FARIAS et al., 2007).

Tabela 7 - Classificação dos frutos em relação a aparência do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC

Prof. (m)	Orgânico (%) <sup>ns</sup>		Extra (%) <sup>ns</sup>	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	89,17	90,83	22,50	14,17
0,40	90,83	92,50	30,83	26,67
0,60	90,00	85,00	14,17	20,83
0,80	90,01	85,83	16,67	23,33
CV (%)	08,12		59,27	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si ( $p>0,05$ ).

<sup>ns</sup> - Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ).

Chaboussou (1987) sugere que plantas desequilibradas nutricionalmente, principalmente pelo uso excessivo de adubos minerais altamente solúveis tendem a possuir problemas metabólicos, como nos processos de proteossíntese e proteólise, aumentando a quantidade de aminoácidos, açúcares e minerais solúveis, tornando os frutos e folhas mais suscetíveis a pragas e doenças, influenciando no aumento do número de defeitos, prejudicando o aspecto dos frutos.

Mesmo seguindo o manejo da cultura conforme os princípios da agricultura orgânica, sem o uso de adubos altamente solúveis e de defensivos convencionais,

houve alta incidência de defeitos leves, provavelmente com a origem sendo alguns insetos e fungos, mas todos abaixo do nível de dano econômico.

O diâmetro dos frutos foi afetado pela interação entre irrigação e profundidade de plantio nas classes D2 (55 mm a 65 mm) e D3 (65 mm a 75 mm), as mais representativas produzidas no experimento, totalizando cerca de 75% dos frutos (Tabela 8). O plantio a 0,60 m em sequeiro teve menor porcentagem de frutos da classe D2, estatisticamente igual a profundidade de 0,40 m. A irrigação proporcionou 77,78% frutos a mais da classe D2 do que em sequeiro.

Para a classe D3, a menor porcentagem de frutos foi obtida no plantio com 80 cm de profundidade em sequeiro. No plantio a 60 cm, a ausência de irrigação produziu 36,81% de frutos D3 a mais do que com sua presença. Os menores volumes de copa no plantio com 0,80 m de profundidade podem ter interferido na menor produção de fotossintatos, colaborando para a presença de frutos menores (CAVICHOLI et al., 2006).

Tabela 8 - Classificação dos frutos em relação ao diâmetro do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC

Prof. (m)	D1 (%) <sup>ns</sup>		D2 (%)	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	10,83	07,52	40,83 Aa	41,67 Aa
0,40	10,00	15,83	39,17 Aa	29,17 ABa
0,60	14,17	10,00	40,00 Aa	22,50 Bb
0,80	15,02	10,83	34,17 Aa	45,00 Aa
CV (%)	47,57		25,45	

Prof. (m)	D3 (%)		D4 (%) <sup>ns</sup>	
	0,20	37,50 Aa	35,00 ABa	10,00
0,40	30,83 Aa	38,33 ABa	15,83	14,17
0,60	31,67 Ab	43,33 Aa	14,17	20,02
0,80	32,50 Aa	27,50 Ba	16,67	16,67
CV (%)	21,21		46,34	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si ( $p>0,05$ ).

<sup>ns</sup> - Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ).

A média geral do diâmetro dos frutos foi de 66 cm, menores do que os encontrados por Hafle et al. (2009) e Farias et al. (2007). Segundo Krause et al. (2012) e Junqueira et al. (1999) fatores genéticos e a falta de polinização artificial contribuem para produção de menores frutos e produtividades no cultivo do maracujazeiro amarelo. Outra hipótese é que as alterações ocorridas na fase de crescimento do fruto, como fatores ligados ao ambiente, tais quais temperatura,

radiação solar e precipitação influenciam no aumento do peso e volume de água nesse órgão (BERILLI et al., 2007; PEREIRA et al., 2018).

A produtividade necessária para cobrir o custo operacional (Pcop) e o custo total (Pct) diferiram apenas entre os cultivos irrigado e sequeiro, com gastos 22,28% e 21,36% respectivamente maiores em cultivo irrigado (Tabela 9). Os custos fixos e variáveis são maiores com a instalação do sistema de irrigação, tornando uso dessa tecnologia mais onerosa, sem aumentar significativamente a produtividade do maracujazeiro amarelo. Porém, os custos com a irrigação se diluem ao longo do tempo, tendo em vista sua vida útil de cerca de 10 anos, podendo ser utilizada de 3 a 4 cultivos de maracujazeiro. Quando há a ausência de chuvas por longos períodos, a irrigação pode ser indispensável para a sobrevivência da cultura, tendo em vista que o maracujazeiro é sensível ao estresse hídrico (MENZEL et al., 1986; GOMES et al., 2012)

Tabela 9 - Produção de cobertura operacional (Pcop) e produção de cobertura total (Pct) de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC

Prof. (m)	Pcop (t.ha <sup>-1</sup> )		Pct (t.ha <sup>-1</sup> )	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	4,99	4,02	5,50	4,46
0,40	4,93	4,06	5,42	4,50
0,60	4,91	4,11	5,41	4,55
0,80	5,11	4,13	5,62	4,58
Médias	4,99 a	4,08 b	5,49 a	4,52 b
CV (%)	02,99		02,95	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha não diferem entre si (p > 0,05).

O valor estimado para cobrir o custo operacional no cultivo irrigado (4,99 t.ha<sup>-1</sup>) representa 37,58% da produtividade total alcançada nesse experimento, enquanto em sequeiro foi de 26,48% (4,08 t.ha<sup>-1</sup>). O principal componente desse custo operacional foi a polinização, respondendo por cerca de 11,87%.

A produtividade necessária para cobertura total dos gastos no cultivo irrigado foi de 5,49 t.ha<sup>-1</sup>, 41,33% da produção total do experimento, e 4,52 t.ha<sup>-1</sup> (29,35% da produção) no cultivo em sequeiro (Tabela 9). Araújo et al. (2005) estimaram que 66,61% da produção serviria para cobrir os custos do cultivo de maracujazeiro no submédio São Francisco no sistema convencional, acima da maior porcentagem encontrada neste estudo. É possível perceber a tendência que os custos na agricultura orgânica são menores do que no cultivo convencional.

Considerando a produtividade para cobertura dos custos deste experimento em relação a produtividade média brasileira, o Pcop representaria 36,95% no cultivo irrigado e 30,21% no de sequeiro, enquanto o Pct seria de 40,63% e 33,48% para o plantio com irrigação e de sequeiro, respectivamente. Quanto a média estadual, o custo operacional seria de 59,31% para o plantio irrigado e de 48,50% no de sequeiro. Já para a produtividade para cobertura total dos custos, 65,23% da produtividade seriam para a cobertura das despesas no cultivo irrigado e 53,75% na de sequeiro.

Estes resultados demonstram que utilizando o sistema de irrigação, minimizando danos que períodos prolongados de seca possam causar no plantio, cobrem-se todos os custos, mesmo que com menores produtividades, e ainda é possível obter lucro.

Houve diferença significativa para o custo fixo médio (CFMe) entre o cultivo irrigado e o de sequeiro, sendo 168% maior no cultivo irrigado (tabela 10). A despesa com a implantação da irrigação é a principal causa dessa diferença, representando cerca de 60% do CFMe.

Tabela 10 - Custo fixo médio (CFMe), custo variável médio (CVMe) e custo total médio (CTMe) do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC

Prof. (m)	CFMe (R\$.kg <sup>-1</sup> )		CVMe (R\$.kg <sup>-1</sup> ) <sup>ns</sup>		CTMe (R\$.kg <sup>-1</sup> )	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	0,48	0,22	1,23	1,29	1,70	1,51
0,40	0,82	0,21	2,03	1,28	2,84	1,50
0,60	0,79	0,25	2,00	1,45	2,80	1,70
0,80	0,59	0,33	1,59	1,93	2,19	2,26
Médias	0,67 a	0,25 b	1,71	1,49	2,38 a	1,74 a
CV (%)	20,02		39,45		39,53	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha não diferem entre si (p>0,05).

<sup>ns</sup> - Não houve diferença significativa (p>0,05).

Os custos variáveis e totais médios (CVMe e CTMe) foram estatisticamente semelhantes para os fatores avaliados, mesmo sendo o custo total médio do cultivo irrigado 36,78% superior ao de sequeiro. Os insumos responderam por 38,94% dos custos totais utilizando o sistema orgânico de produção, onde há menores aportes de insumos, enquanto os gastos com mão de obra foram de 34,46%. Araújo et al. (2005) teve despesas com insumos em torno de 66,24%, evidenciando o maior peso desse item nos custos do cultivo convencional. Araújo Neto et al. (2008) relatou que

a mão de obra foi o fator que mais onerou o custo de produção do maracujazeiro amarelo orgânico, variando de 34% no plantio com aberturas de covas a 40% em plantio direto, semelhante aos resultados deste trabalho.

O custo total por quilograma de fruto produzido variou de R\$ 1,50 kg<sup>-1</sup> a R\$ 2,26 kg<sup>-1</sup> no cultivo de sequeiro e de R\$ 1,70 kg<sup>-1</sup> a R\$ 2,84 kg<sup>-1</sup> no irrigado, abaixo da receita média (preço) de R\$ 4,73 kg<sup>-1</sup> do maracujá *in natura* e da polpa orgânica comercializada em circuitos curtos (venda direta ou apenas um atravessador), caracterizando lucro supernormal (RMe>CTMe) em todos os tratamentos. Neste cenário, há tendência de mais produtores aderirem ao cultivo do maracujazeiro, buscando sua lucratividade (REIS, 2007). Embora sem diferença significativa (p>0,05), as maiores profundidades resultaram em maiores custos de produção.

Furlaneto et al. (2011), avaliando o custo de produção do maracujá amarelo na região de Marília-SP, obtiveram o custo total de R\$ 1,89 kg<sup>-1</sup>, valor semelhante ao custo estimado neste experimento, mesmo com maior produtividade do cultivo convencional utilizando híbridos e maior quantidade de insumos. Segundo o IBGE (2017), o custo médio por quilograma produzido no país foi R\$ 1,57 kg<sup>-1</sup>, valor análogo ao estimado neste trabalho.

Tabela 11 - Custos de dois anos de cultivo de 1 hectare do maracujazeiro amarelo orgânico com irrigação no município de Rio Branco-AC

Custos fixos (CF)	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Estacas	Und	667	42	1.792,90
Catracas	Und	40	4,95	17,92
Arame	Metros		0,38	105,06
Galpão 10 m x 10 m	-	-	-	400,00
Furador manual motorizado	-	-	-	70,00
Roçadeira costal	-	-	-	28,40
Pulverizador costal 20L	-	-	-	2,80
Kit irrigação	-	-	-	4.148,21
<b>Total CF</b>				<b>6.565,29</b>
Custos variáveis (CV)	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>Insumos</b>				
Gasolina	Litros	62,50	4,80	300,00
Óleo 2 tempos	Litros	1	50,00	50,00
Lâminas	Unid	4	20,00	80,00
Dipel	Pcte	10	110,00	1.100,00
Calda bordalesa	Litros	1.200	0,31	372,00
Calcário	Ton	0,86	700,00	602,00
Termofosfato	Kg	419	3,50	1.466,50
Composto orgânico	Kg	2.400	1,03	2.472,00
Muda	Unid	1467	2,00	2.934,00
Energia	Kw.dia <sup>-1</sup>	90	2,65	238,50
<b>Total insumos</b>				<b>9.615,00</b>

Serviços (mão-de-obra)				
Limpeza	Diária	12	65,76	789,17
Coveamento	Diária	4	65,76	268,21
Plantio	Diária	7,2	65,76	474,32
Amarração	Diária	1	65,76	65,76
Podas (desbrota, formação)	Diária	20	65,76	1.315,28
Coroamento	Diária	5	65,76	328,82
Aplicação de caldas e óleo	Diária	3	65,76	197,29
Aplicação de dipel	Diária	5	65,76	328,82
Polinização	Diária	45	65,76	2.959,37
Colheita	Diária	27,1	65,76	1.782,09
Total serviços				8.509,13
Total CV				18.124,13
Custos totais (CF+CV=CT)				24.689,42*

\*Sem contar o custo da terra, da oportunidade (6%) e administração (3%).

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para lucratividade, relação benefício/custo, índice de rentabilidade, remuneração da mão de obra familiar, receita líquida e receita total (Tabela 12). A lucratividade do empreendimento foi considerada alta, em média acima dos 56%. Mesmo não havendo diferença estatística, o cultivo em sequeiro teve lucratividade 26,72% superior ao irrigado, devido a produtividade semelhante entre ambos e o maior custo no cultivo irrigado.

Tabela 12 - Relação benefício/custo (R B/C), lucratividade (L), índice de rentabilidade (IR), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF), receita líquida (RL) e receita total (RT) do maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC

Prof. (m)	L (%) <sup>ns</sup>		IR (%) <sup>ns</sup>		RMOF (R\$) <sup>ns</sup>	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	63,86	68,38	209,08	281,07	388,85	441,04
0,40	40,13	68,71	128,16	273,75	233,85	429,02
0,60	41,25	63,45	83,64	240,44	160,97	365,79
0,80	53,45	51,24	143,85	168,06	255,93	252,81
CV (%)	30,81		59,63		53,28	

Prof. (m)	Relação B/C <sup>ns</sup>		RT (R\$) <sup>ns</sup>		RL (R\$) <sup>ns</sup>	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
0,20	2,90	3,54	80.101,11	79.918,04	52.613,15	57.639,91
0,40	2,17	3,47	59.718,35	78.473,06	32.628,99	55.991,22
0,60	1,76	3,17	47.677,65	73.109,38	20.651,64	50.363,91
0,80	2,31	2,51	65.219,99	58.346,62	37.108,01	35.452,15
CV (%)	37,75		59,40		39,20	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha não diferem entre si ( $p > 0,05$ ).

<sup>ns</sup> - Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

Neste experimento, a maior parte dos frutos (89%) foi considerada como vendida *in natura* e venda direta, com receita média (preço) superiores considerando a comercialização indireta ou para a indústria.

Os altos rendimentos encontrados tem relação direta com a renda média. Devido à baixa oferta no estado, o preço do maracujá local é alto, sendo a maior parte dos frutos proveniente de outras regiões brasileiras (ARAÚJO NETO et al., 2008).

Comparada com outras atividades agrícolas, o maracujazeiro demonstra que sua lucratividade está equiparada aos das grandes commodities brasileiras. Souza et al (2012), avaliando diversas fontes, doses e épocas de aplicação de nitrogênio em milho, obteve índices de lucratividade entre -11,37% a 40,14%. Oliveira et al (2015), estimando o custo e a lucratividade da produção de sementes de soja com a aplicação de molibdênio no plantio alcançou índices de 76,80% a 79,65%.

A relação benefício/custo indica a viabilidade do plantio de maracujá em todos os tratamentos. Seguindo a tendência das outras variáveis, não há diferença estatística entre eles, no entanto, o cultivo em sequeiro obteve em média 39,04% maior retorno do que o irrigado. Para cada R\$ 1,00 investido no maracujazeiro em sequeiro, R\$ 3,17 é arrecadado, enquanto no cultivo com irrigação a proporção é de R\$ 2,28 para R\$ 1,00. Araújo et al. (2005) estimou a relação b/c em 1,5 no cultivo de maracujá no submédio São Francisco em cultivo convencional, inferior ao obtido neste experimento.

O índice de rentabilidade (IR) médio foi de 191,01%, sendo o cultivo em sequeiro 70,57% mais rentável do que utilizando irrigação, mesmo que sem diferença estatística. O menor custo de implantação contribui para que a taxa de retorno seja maior no plantio em sequeiro do que no irrigado. Araújo Neto et al. (2012) salientam que o IR pode influenciar a adoção de novas tecnologias, sendo necessário algum retorno para que se tome a decisão de novos investimentos.

A rentabilidade da mão de obra familiar (RMOF) foi considerada alta para os padrões da agricultura. Mesmo não havendo diferença significativa, o cultivo irrigado teve remuneração 43,20% menor em relação ao de sequeiro. A RMOF média foi de R\$ 316,03. A utilização de polinização e a irrigação aumentam o número de operações, elevando a utilização de mão de obra (ARAÚJO NETO et al., 2008).

O valor obtido da RMOF é superior a diária paga na região e a utilizada nesse trabalho, considerando o valor do salário mínimo, que foi de R\$ 65,76/homem dia,

corroborando como o maracujazeiro amarelo é uma ótima alternativa de renda para a agricultura familiar, remunerando satisfatoriamente os pequenos produtores rurais.

Não houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) para receita líquida (RL) e total (RT) (Tabela 12). No entanto, o plantio em sequeiro proporcionou ganhos 39,47% e 14,69% maiores do que o irrigado, para RL e RT respectivamente. A produtividade semelhante entre os fatores avaliados e o maior custo da irrigação favoreceram o cultivo em sequeiro a obter receitas superiores.

Em média, a RT foi R\$ 33.910,26 ha ano<sup>-1</sup> e a RL de R\$ 21.403,06 ha ano<sup>-1</sup>, perfazendo um rendimento mensal total de R\$ 2.825,85 e líquido de cerca de R\$ 1.783,59. Os altos valores obtidos se devem a peculiaridade dos preços da região, conforme discutido anteriormente, mas evidenciam o potencial de retorno desta cultura. Ponciano et al. (2006) obteve renda líquida anual de R\$ 7.465,73 por hectare no sistema convencional no norte do Rio de Janeiro. Hafle et al. (2010) obteve receita líquida anual de R\$ 1.947,87 ha ano<sup>-1</sup>.

Colussi et al. (2016) estimou a receita líquida por hectare de soja no Rio Grande do Sul (3º maior produtor) em R\$ 1.032,02. Vivan et al. (2015), estimou a margem de lucro médio por hectare no cultivo de milho e feijão em R\$ 895,00 e R\$ 743,00, respectivamente, na região de Santiago-RS. Ambos os trabalhos evidenciam a lucratividade superior por hectare do cultivo do maracujazeiro amarelo orgânico.

Os resultados obtidos demonstram que o plantio do maracujazeiro amarelo é uma ótima alternativa de renda para a agricultura familiar, inclusive compensando algumas atividades de baixa rentabilidade dentro da unidade produtiva.



## 5 CONCLUSÕES

Plantas de maracujazeiro amarelo com afogamento do colo e do caule têm o enraizamento adventício de 60%, aumentado com doses crescentes de ácido indolbutírico (AIB) para 92,5% com aplicação de 4.000 mg kg<sup>-1</sup> de AIB.

O maracujazeiro amarelo produz menos frutos por planta na 1ª safra e menor massa média na 2ª safra em maiores profundidades de plantio.

A irrigação aumenta a produtividade em plantios pouco profundos na 1ª safra do maracujazeiro amarelo.

O plantio profundo do maracujazeiro amarelo e o uso da irrigação não alteram a qualidade química dos frutos e nem sua classificação.

O plantio do maracujazeiro amarelo com utilização da irrigação aumenta o custo de produção, mas proporciona rendimentos econômicos positivos.

O plantio em sequeiro é mais lucrativo quando a pluviosidade não é um fator limitante para a produtividade, devido ao maior dispêndio de recursos com a irrigação.

O custo de produção do plantio profundo do maracujazeiro amarelo é semelhante ao de plantios mais rasos, podendo ser utilizado como alternativa tecnológica para o plantio em sequeiro.

## REFERÊNCIAS

- ABREU S. de P. M.; PEIXOTO, J. R., JUNQUEIRA, N. T. V.; SOUSA, M. A. de F. Características físico-químicas de cinco genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 02, p. 487-491, jun. 2009.
- ALBUQUERQUE JUNIOR, C. L. de; DANNER, M. A.; KANIS, L.; DESCHAMPS, C. Enraizamento de estacas semilenhosas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora actinia* Hook). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, suplemento 1, p. 3663-3668, 2013.
- ANDRADE NETO, R. de C.; NEGREIROS, J. R. da S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, K. P.; NOGUEIRA, S. R.; SANTOS, R. S.; ALMEIDA, U. O.; RIBEIRO, A. M. A. de S. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro amarelo cvs. BRS gigante amarelo e BRS sol do cerrado**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, jul. 2015. 12 p. (Comunicado técnico, 187).
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 19. ed. Arlington: AOAC, 2012. 3000 p.
- ARAÚJO, J. L. P.; ARAÚJO, E. P.; CORREIA, R. C. **Análise do custo de produção e rentabilidade do maracujá explorado na região do submédio São Francisco**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, out. 2005. 4 p. (Comunicado técnico, 122).
- ARAÚJO NETO, S. E. de; CAMPOS, P. A.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. da S.; SILVA, I. F. da. Organic polyculture of passion fruit, pineapple, corn and cassava: the influence of green manure and distance between espaliers. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 3, p. 247-255, maio/jun. 2014.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T.; NEGREIROS, J. R. da S. Rentabilidade econômica do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e em plantio direto sob manejo orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 940-945, dez. 2008.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; SOUZA, S. R. de; SALDANHA, C. S.; FONTINELE, Y. da R.; NEGREIROS, J. R. da S.; MENDES, R.; AZEVEDO, J. M. A. de; OLIVEIRA, E. B. de L. Produtividade e vigor do maracujazeiro-amarelo plantado em covas e plantio direto sob manejo orgânico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 678-683, dez. 2009.
- ARAÚJO NETO, S. E.; SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; CECÍLIO FILHO, A. B. Rentabilidade da produção orgânica de alface em função do ambiente, preparo do solo e época de plantio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 783-791, out./dez. 2012.
- ARAÚJO, H. F. de; COSTA, R. N. T.; CRISÓSTOMO, J. R.; SAUNDERS, L. C. U.; MOREIRA, O. da C.; MACEDO, A. B. M. Produtividade e análise de indicadores técnicos do maracujazeiro-amarelo irrigado em diferentes horários. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 2, p. 159-164, fev. 2012.

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society**, London, v. 160, n. 901, p. 268-282, Jan. 1937.

BERILLI, S. da S.; OLIVEIRA, J. G. de; MARINHO, A. B.; LYRA, G. B.; SOUSA, E. F. de; VIANA, A. Avaliação da taxa de crescimento de frutos de mamão (*Carica papaya* L.) em função das épocas do ano e graus-dias acumulados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p.11-14, jan. 2007.

BEYER, M.; KOENIGER, P.; GAJ, M.; HAMUTOKO, J. T.; WANKE, H.; HIMMELSBACH, T. A deuterium-based labeling technique for the investigation of rooting depths, water uptake dynamics and unsaturated zone water transport in semiarid environments. **Journal of Hydrology**, v. 533, p. 627-643, 2016.

BISI, R. B.; LOCATELLI, G.; BARBOSA, C. M. de A.; PIO, R.; BALBI, R. V. Rooting of stem segments from fig tree cultivars. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 38, n. 3, p. 379-385, jul./sept. 2016.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. de A.; ALMEIDA, I. E. de; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 02, p. 259-262, ago. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa nº 37, de 1 de outubro de 2018. **Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 out. 2018. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sisle>>. Acesso em: 03 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46, 06 de outubro de 2011**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 22 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Programa Brasileiro Para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Horticultura**. 2003. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br>>. Acesso em: 23 maio 2019.

BRUCKNER, C. H.; PIKANÇO, M. C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 493 p.

BRUCKNER, C. H.; SUASSUNA, T. de M. F.; RÊGO, M. M. do; NUNES, E. S. Auto-incompatibilidade do maracujá- implicações no melhoramento genético. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planatina, DF: Embrapa Cerrado, 2005. Cap. 13, p. 316-338.

CARVALHO, J. de A.; KOETZ, M.; SOUSA, A. M. G. de; SOUZA, K. J. de. Desenvolvimento e produtividade do maracujazeiro-amarelo irrigado sob diferentes lâminas de irrigação em ambiente protegido e natural. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 5, p. 862-874, 2010.

CAVALCANTI, C. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica. **Ambiente e Sociedade**, v. 07, n. 01, p. 149- 158, 2004.

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

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Porto Alegre: L&PM, 1987, 256 p.

CHAGAS, E. A.; CHAGAS, P. C.; PIO, R.; BETTIOL NETO, J. E. Concentrações de ácido indolbutírico na propagação do umezeiro por alporquia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1015-1020, maio/jun. 2012.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

COELHO, A. A. **Caracterização física e química dos frutos em função do tamanho e estádios de amadurecimento do maracujá-amarelo** (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener). 2008. 103 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

COLUSSI, J.; WEISS, C. R.; SOUZA, A. R. L. de; OLIVEIRA, L. de. O agronegócio, uma análise da rentabilidade do cultivo da soja no Brasil. **Revista Espacios**, Caracas, v.37, n. 16, p. 23-29, 2016.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília, DF: CONAB, 2010. 58 p.

CORRÊA, R. A. de L. **Evapotranspiração e coeficiente de cultura em dois ciclos de produção do maracujazeiro amarelo**. 2004. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2004.

COSTA, A. de F. S.; COSTA, A. N.; VENTURA, J. A.; FANTON, C. J.; LIMA, I. de M.; CAETANO, L. C. S.; SANTANA, E. N. de. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro**. Vitória: Incaper, 2008. 56 p. (Documentos, 162).

CUNHA, M. **Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS gigante amarelo**. 2013. 55 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, DF, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: frutas desidratadas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 115 p. (Série Agronegócios).

FARIAS, J. F.; SILVA, L. J. B.; NETO, S. E. A.; MENDONÇA, V. Qualidade do maracujá-amarelo comercializado em Rio Branco, Acre. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 196-202, jul./set. 2007.

FIGUEIREDO, F. R. A.; HAFLE, O. M.; RODRIGUES, M. H. B. S.; PEREIRA JÚNIOR, E. B.; DELFINO, F. I. Produtividade e qualidade dos frutos do maracujazeiro-amarelo sob diferentes formas de condução das plantas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 11, n. 04, p. 23-32, out./dez. 2015.

FIGUEIREDO, R.W.; SESSA, M.C.M.; HOLANDA, L.F.F. et al. Estudos das características físicas e do rendimento do maracujá amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., Campinas, 1987. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v. 2. p.613-617.

FORTALEZA J. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, A. T.; RANGEL, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 124-127, 2005.

FURLANETO, F. de P. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; MARTINS, A. N.; OKAMOTO, F. VIDAL, A. de A.; BUENO, O. de C. Análise energética do novo sistema de produção de maracujá amarelo na região de Marília-SP. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 02, p. 235-240, 2014.

FURLANETO, F. de P. B.; MARTINS, A. N.; ESPERANCINI, M. S. T.; VIDAL, A. de A.; OKAMOTO, F. Custo de produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. spec, p. 441-446, out. 2011.

GALVÃO, R. de O. **Composto orgânico como condicionador de solos arenoso e argiloso, cultivados com maracujazeiro amarelo**. 2018. 59 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2018.

GOMES, M. T. G.; LUZ, A. C. da; SANTOS, M. R. dos; BATITUCCI, M. do C. P.; SILVA, D. M.; FALQUETO, A. R. Drought tolerance of passion fruit plants assessed by the OJIP chlorophyll a fluorescence transiente. **Scientia Horticulturae**, v. 142, p. 49-56, jul. 2012.

GRUBBS, F. E. Procedures for the detection of atypical observations on samples. **Technometrics**, Princeton, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.

GUILHOTO, J. J. M.; AZZONI, C. R.; SILVEIRA, F. G.; ICHIHARA, S. M.; DINIZ, B. P. C.; MOREIRA, G. R. C. **PIB da agricultura familiar: Brasil-Estados**. Brasília: NEAD estudos. 2007. 172 p.

HAFLE, O. M.; COSTA, A. C.; SANTOS, V. M.; SANTOS, V. A.; MOREIRA, R. A. Características físicas e químicas do maracujá-amarelo tratado com cera e armazenado em condição ambiente. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 3, p. 341-346, jul./set. 2010.

HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D.; LIMA, L. C. de O.; FERREIRA, E. A.; MELO, P. C. de. Produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo submetido à poda de ramos produtivos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 763-770, set. 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal – culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=28>>. Acesso em: 06 jun. 2019.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. 2019. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ICUMA, I. M.; VERAS, M. C. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; DOS ANJOS, J. R. N. Cultura do maracujazeiro. In: Silva, J.M.M. (Org.). **Incentivos a fruticultura no Distrito Federal: Manual de Fruticultura**. Brasília: OCDF, 1999. p. 42-52.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecologia, 2001. 348p.

KLIEMANN, H. J.; CAMPELO JÚNIOR, J. H.; AZEVEDO, J. A.; GUILHERME, M. R.; GENÚ, P. J. C. Nutrição mineral e adubação do maracujazeiro. In: H.P. HAAG. **Nutrição Mineral e adubação de fruteiras tropicais**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.247-284.

KOPPEN, W. Klassifikation der klimate nach temperatur, niederschlag und jahreslauf. **Petermanns Geographische Mitteilungen**, Gotha, v. 64, n. 5, p. 193-203, sept./okt. 1918.

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**, Brasília, DF, v. 47, n. 12, p. 1737-1742, dez. 2012.

LIMA, A. A.; BORGES, A. L. Solo e clima. In: LIMA, A. A. **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2002. p. 25-28.

LIMA, D. M. de.; ALCÂNTARA, G. B. de; FOGAÇA, L. A.; QUOIRIN, M.; CUQUEL, F. L.; BIASI, L. A. Influência de estípulas foliáceas e do número de folhas no enraizamento de estacas semilenhosas de maracujazeiro amarelo nativo. **Acta Scientiarum. Agronomy**. v. 29, supl., p. 671-676, 2007.

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, fev. 2013.

MACIEL, N.; BAUTISTA, D.; AULAR, J. Crecimiento, desarrollo y arquitectura de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. **Proceeding Interamerican Society Tropical Horticultural**, n. 38, p. 133-38, 1994.

MANICA, I. **Fruticultura tropical: Maracujá**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981. 151p.

MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; LARA, L. C. C.; TOCHINI, R. P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V. A.; CANTO, W. L. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, ITAL, 1980. 207p.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. esp., p. 83-91, out. 2011.

MELO, M. A. N. **Determinação da necessidade térmica, adequação de coeficiente da cultura e efeito da irrigação e da adubação nitrogenada na produção do maracujazeiro amarelo**. 2001. 138 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. R. Effect of continuous shading on growth, flowering and nutrient uptake of passionfruit. **Scientia Horticulturae**, v. 35, p. 77-88, 1988.

MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. R.; DOWLING, A. J. Water relations in passion fruit: effect of moisture stress on growth, flowering and nutrient uptake. **Scientia Horticulturae**, v. 29, p. 239-249, 1986.

MOESKOPS, B.; SUKRISTIYONUBOWO; BUCHAN, D.; SLEUTEL, S.; HERAWATY, L.; HUSEN, E.; SARASWATI, R.; SETYORINI, D.; NEVE, S. de. Soil microbial communities and activities under intensive organic and conventional vegetable farming in West Java, Indonesia. **Applied Soil Ecology**, v. 45, n. 02, p. 112-120, 2010.

NEGREIROS, J. R. da S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; ÁLVARES, V. de S.; LIMA, V. A. de; OLIVEIRA, T. K. de. Caracterização de frutos de progênies de meios-irmãos de maracujazeiro amarelo em Rio Branco - Acre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 431-437, jun. 2008.

NEVES, L. G.; BRUCKNER, C. H.; CRUZ, C. D.; BARELLI, M. A. A. Avaliação da repetibilidade no melhoramento de famílias de maracujazeiro. *Revista Ceres*, Viçosa-MG, v. 57, n. 4, p. 480-485, jul/ago, 2010.

OLIVEIRA, C. O. e; LAZARINI, E.; TARSITANO, M. A. A.; PINTO, C. C.; SÁ, M. E. de. Custo e lucratividade da produção de sementes de soja enriquecidas com molibdênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia**, v. 45, n. 1, p. 82-88, jan./mar. 2015.

PACHECO, A. L. V.; PAGLIARINI, M. F.; VIEIRA, G.; FREITAS, G. B. de. Influência da adubação orgânica sobre a classificação e aparência dos frutos de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa - MG, v. 6, n. 2, p. 43-50, jun. 2016.

PECK, G. M. MERWIN, I. A.; THIES, J. E.; SCHINDELBECK, R. R.; BROWN, M. G. Soil properties change during the transition to integrated and organic apple production in a New York orchard. **Applied Soil Ecology**, v. 48, n. 1, p. 18-30, May 2011.

PENTEADO, S. R. **Fruticultura orgânica: formação e condução**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 308 p.

PEREIRA, L. D.; VALLE, K. D. do; SOUZA, L. K. F. de; ASSUNÇÃO, H. F. da; BOLINA, C. de C.; REIS, E. F. dos; SALAZAR, A. H.; SILVA, F. P. da. Caracterização de frutos de diferentes espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, MG, v. 08, n. 02, p. 21-28, jun. 2018.

PIMENTEL, L. D.; SANTOS, C. E. M. dos; FERREIRA, A. C. C.; MARTINS, A. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C. H. Custo de produção e rentabilidade do maracujazeiro no mercado agroindustrial da Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 397-407, jun. 2009.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; GONTIJO, T. C. A.; RUFINI, J. C. M.; JUNQUEIRA, K. P. Caracterização físico-química dos frutos de sete seleções de maracujazeiro-amarelo para a região de Lavras - MG, *Revista Ceres*, Viçosa-MG, v. 50, n. 291, p. 573-582, 2003.

PONCIANO, N. J.; CONSTANTINO, C. O. R.; SOUZA, P. M. de; DETMANN, E. Avaliação econômica da produção de abacaxi (*Ananas comosus* L.) cultivar Pérola na região Norte Fluminense. **Revista Caatinga**, v.19, p.82-91, 2006.

REIS, L. C.; FORESTI, A. C.; RODRIGUES, E. T. Desempenho de cultivares de maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) no sistema de produção orgânico. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata, v. 117, n. 02, p. 253-260, 2018.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007. 95 p.

REZENDE, M. I. F. L.; ARAÚJO NETO, S. E.; LUSTOSA, C.; HAFLE, O. M.; PENHA PINTO, G. P. Grafting for the recovery of yellow passion fruit stem in organic system. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. 1, p. (e-745), abr. 2017.

RONCATTO, G.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. de; MARTINS, A. B. G. Enraizamento de estacas de espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) no inverno e no verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 04, p. 1089-1093, dez. 2008.

ROUSSOS, P. A.; GASPARATOS, D. Apple tree growth and overall fruit quality under organic and conventional orchard management. **Scientia Horticulturae**, v. 123, n. 2, p. 247-252, dec. 2009.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 64, 1996.

SABIÃO, R. R.; SILVA, A. de C. C. da; MARTINS, A. B. G.; CARDOSO, E. R. Enraizamento de estacas de *Passiflora nitida* submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. especial, e. 654-657, out. 2011.



SANTOS, V. A. dos; RAMOS, J. D.; LAREDO, R. R.; SILVA, F. O. dos 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**, Lages, v. 16, n. 1, p. 33-40, jan./abr. 2017.

SARMIENTO, A. I. P.; SOUZA, P. V. D. de; SCHWARZ, S. F. Collection season and auxin treatment in the propagation by cuttings of mandarin hybrids. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 46, n. 2, p. 215-221, apr./jun. 2016.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. Na analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Boston, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, Dec. 1965.

SILVA, A. A. G. da; KLAR, A. E. Demanda hídrica do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Irriga**, Botucatu, v. 07, n. 03, p. 185-190, 2002.

SILVA, E. M. N. C. P. da; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 29, n. 02, p. 242-245, abr./jun. 2011.

SILVA, N. M. da. **Produtividade, sazonalidade e qualidade do fruto de maracujazeiro amarelo em cultivo orgânico com sistema radicular longo**. 2018. 46 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2018.

SILVA, T. V.; RESENDE, E. D.; PIO-VIANNA, A.; ROSA, R. C. C.; PEREIRA, S. M. F.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n 3, p. 472-475, 2005.

SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAUJO NETO, S. E. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.33, n.4, p. 518- 523, 2015.

SMARSI, R. C.; CHAGAS, E. A.; REIS, L. L. dos; OLIVEIRA, G. F. de; MENDONÇA, V.; TROPALDI, L.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A. Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de litchia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 007-011, mar. 2008.

SOUSA, V. F. de. **Níveis de irrigação e doses de potássio aplicados via fertirrigação por gotejamento no maracujazeiro amarelo** (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.). 2000. 178 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2000.

SOUSA, V. F. de; FOLEGATTI, M. V.; FRIZZONE, J. A.; CORRÊA, R. A. de L.; ELOI, W. M. Produtividade do maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio via fertirrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 04, p. 497-504, abr. 2003.

SOUZA, J. A. de; BUZETTI, S.; TARSITANO, M. A. A.; VALDERRAMA, M. Lucratividade do milho em razão das fontes, doses e épocas de aplicação de nitrogênio. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 59, n. 3, p. 321-329, maio/jun. 2012.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.

SOUZA, J. L.; CASALI, V. W. de; SANTOS, R. H. S.; CECON, P. R. Balanço e análise da sustentabilidade energética na produção orgânica de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 26, n. 04, p. 433-440, out./dez. 2008.

SOUZA, M. A.; ZACARONI, A. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; TEIXEIRA, L. P. SUSSEL, A. A. B. Produtividade e custo de produção de mudas de maracujazeiro-azedo tipo “mudão”. **Cadernos de Agroecologia**, Brasília, v. 09, n. 03, dez. 2014.

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

TIBERTI, A. S.; PIO, R.; ASSIS, C. N. de; SILVA, K. N.; TADEU, M. H. Propagação do ‘Boysenberry’ por estaquia e mergulhia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 03, p. 423-428, mar. 2012.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington, v. 5, n. 2, p. 99-114, jun. 1949.

UCHOA, T. L.; ARAUJO NETO, S. E. de.; SELHORST, P. O.; RODRIGUES, M. J. da S.; GALVÃO, R. de O. Yellow passion fruit performance in organic crop under mulch. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 2, e-212, abr. 2018.

VASCONCELLOS, M. A.; SILVA, A. C.; REIS, F. O. Ecofisiologia do maracujazeiro e implicações na exploração diversificada. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 295-313, 2005.

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

VIANNA-SILVA, T.; RESENDE, E. D.; VIANA, A. P.; ROSA, R. C. C.; PEREIRA, S. M. F.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 472-475, dez. 2005.

VIVAN, G. A.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; PARIZI, A. R. C.; BARBOZA, F. da S.; SOARES, F. C. Rendimento e rentabilidade das culturas da soja, milho e feijão cultivados sob condições de sequeiro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 5, p. 2943-2950, set./out. 2015.

WEBER, D. **Avaliação de maracujazeiros em condição de clima temperado: produção, qualidade e compostos bioativos**. 2016. 124 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2016.

## APÊNDICES

APÊNDICE A - Resumo da análise variância da porcentagem de enraizamento, altura máxima e mínima de enraizamento das plantas provenientes do experimento avaliando doses de ácido indolbutírico no maracujazeiro amarelo orgânico no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		ENRAIZAMENTO	ALT_MAX	ALT_MIN
Bloco	3	531,25 <sup>ns</sup>	61,15 <sup>ns</sup>	221,20 <sup>ns</sup>
AIB	4	734,37**	137,80 <sup>ns</sup>	69,31 <sup>ns</sup>
Resíduo	12	192,71	230,77	115,33
Total	19	-	-	-
CV (%)	-	18,21	21,92	66,15

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE B - Resumo da análise variância do número de raízes, de calos e massa seca de raízes das plantas provenientes do experimento avaliando doses de ácido indolbutírico no maracujazeiro amarelo orgânico no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		N_RAIZ	N_CALOS	MSR
Bloco	3	899,52 <sup>ns</sup>	127,54 <sup>ns</sup>	14,79 <sup>ns</sup>
AIB	4	632,57 <sup>ns</sup>	10,78 <sup>ns</sup>	17,53 <sup>ns</sup>
Resíduo	12	629,47	10,09	10,57
Total	19	-	-	-
CV (%)	-	85,98	17,72	45,48

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE C - Resumo da análise variância do número de frutos por planta, massa média dos frutos e produtividade da 1ª safra provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		NFP	MMP	PROD
Irrigação	1	2,58 <sup>ns</sup>	30,43 <sup>ns</sup>	1424255,30 <sup>ns</sup>
Bloco	3	43,14 <sup>ns</sup>	350,94 <sup>ns</sup>	5874,15 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	23,57	63,38	529128,99
Profundidade	3	32,81**	343,33 <sup>ns</sup>	899477,75 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	32,36**	262,88 <sup>ns</sup>	1335488,87**
Resíduo 2	18	9,90	343,79	387068,96
Total	31	-	-	-
CV (%)	-	29,64	6,69	34,13

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE D - Resumo da análise variância do número de frutos por planta, massa média dos frutos e produtividade da 2ª safra provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		NFP	MMP	PROD
Irrigação	1	646,50 <sup>ns</sup>	164,84 <sup>ns</sup>	37123842,42 <sup>ns</sup>
Bloco	3	1297,26 <sup>ns</sup>	46,24 <sup>ns</sup>	27201224,10 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	1726,70	141,86	60728372,83
Profundidade	3	1131,90 <sup>ns</sup>	164,55**	18171743,45 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	594,85 <sup>ns</sup>	54,14 <sup>ns</sup>	13571308,02 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	18	991,29	47,55	30098454,07
Total	31	-	-	-
CV (%)	-	37,23	5,81	40,54

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE E - Resumo da análise variância do número de frutos por planta, massa média dos frutos e produtividade total provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		NFP	MMP	PROD
Irrigação	1	567,42 <sup>ns</sup>	163,03 <sup>ns</sup>	36195755,23 <sup>ns</sup>
Bloco	3	1528,31 <sup>ns</sup>	250,47 <sup>ns</sup>	33410008,42 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	1823,70	285,27	62314984,76
Profundidade	3	1443,42 <sup>ns</sup>	357,04 <sup>ns</sup>	26052198,05 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	835,59 <sup>ns</sup>	70,23 <sup>ns</sup>	20609041,04 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	18	1083,54	207,79	33610740,93
Total	31	-	-	-
CV (%)	-	36,83	11,94	40,44

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE F - Resumo da análise variância dos teores de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e *ratio* dos frutos provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		SST	ATT	Ratio
Irrigação	1	0,04 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,50 <sup>ns</sup>
Bloco	3	0,36 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	0,07	0,23	0,37
Profundidade	3	0,16 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	0,33 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	18	0,64	0,11	0,17
Total	31	-	-	-
CV (%)	-	4,55	08,51	09,14

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE G - Resumo da análise de variância da classificação quanto a aparência dos frutos provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio	
		Extra	Orgânico
Irrigação	1	0,35 <sup>ns</sup>	17,01 <sup>ns</sup>
Bloco	3	66,09 <sup>ns</sup>	22,57 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	131,83	42,94
Profundidade	3	214,24 <sup>ns</sup>	29,98 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	117,01 <sup>ns</sup>	26,27 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	18	159,45	52,51
Total	31	-	-
CV (%)	-	54,30	8,12

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE H - Resumo da análise de variância da classificação quanto ao diâmetro equatorial dos frutos provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio			
		D1	D2	D3	D4
Irrigação	1	17,01 <sup>ns</sup>	125,35 <sup>ns</sup>	68,06 <sup>ns</sup>	42,01 <sup>ns</sup>
Bloco	3	42,01 <sup>ns</sup>	105,91 <sup>ns</sup>	126,85 <sup>ns</sup>	229,05 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	82,75	203,13	254,17	40,16
Profundidade	3	25,35 <sup>ns</sup>	173,50 <sup>ns</sup>	86,11 <sup>ns</sup>	34,61 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	47,57 <sup>ns</sup>	307,75**	126,39 <sup>ns</sup>	27,20 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	18	83,37	86,61	53,78	74,42
Total	31	-	-	-	-
CV (%)	-	47,57	25,45	21,21	46,34

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE I - Resumo da análise de variância da classificação quanto ao diâmetro equatorial dos frutos provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		Pcop	Pct	CFMe	CVMe	CTMe
Irrigação	1	6608237,89'	7461694,72'	1,40'	0,40 <sup>ns</sup>	3,30 <sup>ns</sup>
Bloco	3	23117,45 <sup>ns</sup>	27465,85 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,50 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	41010,99	48725,15	0,08	0,58	1,08
Profundidade	3	29188,06 <sup>ns</sup>	34678,33 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	14495,53 <sup>ns</sup>	17222,13 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	18	18355,98	21808,74	0,04	0,40	0,66
Total	31	-	-	-	-	-
CV (%)	-	02,99	02,95	20,02	39,45	39,53

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE J - Resumo da análise variância de lucratividade, relação benefício/custo e rentabilidade da mão de obra familiar provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		L	Relação b/c	RMOF
Irrigação	1	1409,25 <sup>ns</sup>	6,33 <sup>ns</sup>	100830,68 <sup>ns</sup>
Bloco	3	443,53 <sup>ns</sup>	0,99 <sup>ns</sup>	29862,52 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	563,85	2,03	61072,71
Profundidade	3	350,02 <sup>ns</sup>	1,11 <sup>ns</sup>	44254,79 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	420,13 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	21574,97 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	18	301,02	1,06	28348,40
Total	31	-	-	-
CV (%)	-	30,81	37,75	53,28

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )

APÊNDICE K - Resumo da análise variância do índice de rentabilidade, receita líquida e receita bruta provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo orgânico em plantio profundo irrigado e em sequeiro no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		IR	RL	RT
Irrigação	1	79430,19 <sup>ns</sup>	1,59 e <sup>0009ns</sup>	689318566,96 <sup>ns</sup>
Bloco	3	12053,57 <sup>ns</sup>	729466455,65 <sup>ns</sup>	774109526,04 <sup>ns</sup>
Resíduo 1	3	24726,57	1,45 e <sup>0009</sup>	1,54 e <sup>0009</sup>
Profundidade	3	13575,15 <sup>ns</sup>	666425090,52 <sup>ns</sup>	644820342,34 <sup>ns</sup>
Irrigação x profundidade	3	23663,56 <sup>ns</sup>	440068287,12 <sup>ns</sup>	467419774,28 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	18	233506,44	668417437,19	706876152,02
Total	31	-	-	-
CV (%)	-	59,63	60,40	39,20

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*\* significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); \* significativo a 1% ( $p < 0,01$ )