

MARIA IZABEL DE FREITAS LINS REZENDE



**ALTURA DE ESPALDEIRA EM FUNÇÃO DA FONTE DE ADUBO  
NITROGENADO PARA PRODUÇÃO DE MARACUJA AMARELO**

RIO BRANCO - AC

2024

MARIA IZABEL DE FREITAS LINS REZENDE

**ALTURA DE ESPALDEIRA EM FUNÇÃO DA FONTE DE ADUBO  
NITROGENADO PARA PRODUÇÃO DE MARACUJA AMARELO**

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

Orientador: Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto

RIO BRANCO - AC

2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

R467a Rezende, Maria Izabel de Freitas Lins, 1985 -  
Altura de espaldeira em função da fonte de adubo nitrogenado para produção de maracujá amarelo / Maria Izabel de Freitas Lins Rezende; Orientador: Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto. - 2024.  
77 f.: il.; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós – Graduação em Produção Vegetal, Doutor em Produção Vegetal, Rio Branco, 2024.

Inclui referências bibliográficas e apêndice.

1. Adubação orgânica. 2. Análise econômica. 3. Nitrogênio. I. Araújo Neto, Sebastião Elviro de. (Orientador). II. Título.

CDD: 338.1

---

**MARIA IZABEL DE FREITAS LINS REZENDE**

**ALTURA DE ESPALDEIRA EM FUNÇÃO DA FONTE DE ADUBO  
NITROGENADO PARA PRODUÇÃO DE MARACUJÁ AMARELO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção de título de Doutora em Agronomia.

Orientador: Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto

Aprovada em 26/01/2024.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** SEBASTIAO ELVIRO DE ARAUJO NETO  
Data: 20/03/2024 14:20:41-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto (Orientador)  
Universidade Federal do Acre

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** WAGNER DE MOURA FRANCISCO  
Data: 20/03/2024 13:19:02-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dr. Wagner de Moura Francisco (Membro)  
Ministério Público do Acre

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** THAYS LEMOS UCHOA  
Data: 20/03/2024 13:14:56-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dra. Thays Lemos Uchoa (Membro)  
Empresa Agro com elas

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ALINY ALENCAR DE LIMA  
Data: 20/03/2024 13:08:33-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dra. Aliny Alencar de Lima (Membro)  
Empresa Agro com elas

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** NILCILEIA MENDES DA SILVA  
Data: 20/03/2024 13:01:39-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dra. Nilciléia Mendes da Silva (Membro)  
Empresa M e K Assessoria

Aos meus pais,  
Francisco Júlio Wanderley Rezende e  
Izabel Cristina de Freitas Lins Rezende  
por todo amor,  
e aos meus filhos,  
Maria Liz Penha Pinto de Freitas Lins Rezende e  
Guilherme Penha Pinto de Freitas Lins Rezende  
com todo amor,  
*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

A Deus e aos meus pais por proporcionar uma vida abençoada e feliz, com acesso e valorização aos estudos.

Ao Geazi Penha Pinto, meu Jazi, por mais que incentivar a continuação dos estudos de pós-graduação e contribuir com a realização do experimento de campo, ser, acima de tudo, o melhor companheiro de vida e pai que meus filhos poderiam ter, tornando o caminho mais fácil.

À minha família por todo incentivo e comemoração de mais uma conquista acadêmica, em especial à minha mãe, Izabel Cristina de Freitas Lins Rezende, e à minha tia, Elizabeth Specht, por disponibilizar tempo e cuidado aos meus filhos para que eu pudesse escrever a tese tempestivamente.

Ao meu querido orientador, Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto, pelos ensinamentos, dedicação e por ser um entusiasta da pesquisa e fomentador de conhecimentos sobre produção agroecológica.

Aos amigos, agora Eng. Agrônomos, Greta Mariano e Adonias, pela agradável companhia na participação da implantação e condução do experimento.

Aos membros da banca examinadora da tese, Dra. Nilcéia Mendes da Silva, Dra. Aliny Alencar de Lima, Dra. Thays Lemos Uchoa e Dr. Wagner de Moura Francisco, pelas discussões e sugestões para melhoria do trabalho.

À Universidade Federal do Acre e aos professores do Programa de Pós-graduação em Agronomia, que com muita responsabilidade enfrentaram o período de grande pandemia de SARS – Covid 19, e promoveram o repasse de conhecimento e a continuação do curso de doutorado com segurança.

Aos colegas da pós-graduação, pela vivência e compartilhamento de dúvidas, angústias, conhecimentos e afazeres em cada etapa de disciplinas e trabalhos, parte integrante das exigências para a obtenção do título, em especial à Gabriela e à Fernanda.

Ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), por permitir o afastamento para capacitação e prosseguimento na formação acadêmica e profissional, nas pessoas dos servidores Hidelbrando Veras e Cristina Benvinda, e em especial ao amigo Márcio Rodrigo Alécio, por todo apoio e incentivo e à Dangelga por todo suporte nos trâmites processuais. E aos demais pela torcida e comemoração.

**Muito obrigada!**

## RESUMO

O maracujazeiro amarelo se destaca entre as frutíferas cultivadas no país devido a importância econômica-social do cultivo. Alcançar a eficiência produtiva com redução de custos é importante para a expansão da passicultura, no qual o sistema de condução das plantas onera a atividade. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a adubação nitrogenada química e orgânica em diferentes alturas de espaldeiras sobre a produtividade e a rentabilidade de maracujá amarelo. O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre. Em delineamento de blocos casualizados, esquema fatorial (2 x 4), com oito tratamentos e quatro repetições, totalizando 128 plantas. A adubação nitrogenada química ou orgânica representou o primeiro fator de tratamento e a altura da espaldeira: 1,4 m, 1,6 m, 1,8 m ou 2,0 m, o segundo. Todas as plantas receberam os tratamentos culturais como polinização artificial, irrigação por microaspersão, adubação de P e K. Foram avaliadas as características de produção da primeira e segunda safra: número de frutos comerciais e refugos por planta, massa média dos frutos, produtividades totais, além da safra total. E as variáveis econômicas: rentabilidade, custo de produção; e análise econômica da atividade. Os melhores resultados produtivos e econômicos obtidos foram com uso de adubo químico, independente da altura de espaldeira. É possível reduzir altura de condução das plantas.

**Palavras-chave:** Adubação orgânica. Análise econômica. Nitrogênio. *Passiflora edulis* Sims. Espaldeira vertical.

## ABSTRACT

The yellow passion fruit tree stands out among the fruit trees grown in the country due to the economic and social importance of its cultivation. Achieving productive efficiency with cost reduction is important for the expansion of passiculture, in which the plant management system burdens the activity. Thus, the objective of the work was to evaluate chemical and organic nitrogen fertilization at different espalier heights on the productivity and profitability of yellow passion fruit. The experiment was conducted at the Seridó Ecological Site, in Rio Branco, Acre. In a randomized block design in a factorial scheme (2 x 4), with eight treatments and four replications, totaling 128 plants. Chemical or organic nitrogen fertilizer represented the first treatment factor and the height of the espalier: 1.4 m, 1.6 m, 1.8 m or 2.0 m, the second. All plants received cultural treatments such as artificial pollination, micro-sprinkler irrigation, P and K fertilization. The production characteristics of the first and second harvest were evaluated: number of commercial fruits and rejects per plant, average fruit mass, total productivity, in addition to the total harvest. And economic variables: profitability, production cost; and economic analysis of the activity. The best productive and economic results were with the use of chemical fertilizer, regardless of the espalier height. It is possible to reduce the conduct height of the plants.

**Keywords:** Organic fertilizer. Economic analysis. Nitrogen. *Passiflora edulis* Sims. Vertical espalier.

## LISTA GRÁFICOS

GRÁFICO 1 –	Produtividade comercial total de maracujá em função da altura de espaldeira em experimento conduzido no Sítio ecológico Seridó, em Rio Branco Acre, 2020 a 2022.....	38
GRÁFICO 2 –	Número de frutos refugos de maracujá na safra 2 em função da interação entre altura de espaldeira e adubo nitrogenado em experimento conduzido no Sítio ecológico Seridó, em Rio Branco Acre, 2020 a 2022.....	40
GRÁFICO 3 –	Custo total de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.....	45
GRÁFICO 4 –	Receita total de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.....	47
GRÁFICO 5 –	Relação benefício/custo de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.....	47
GRÁFICO 6 –	Remuneração da mão de obra familiar por dia de serviço na produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.....	48
GRÁFICO 7 –	Índice de rentabilidade de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.....	49
GRÁFICO 8 –	Produção em kg ha <sup>-1</sup> necessária para cobrir os custos operacional e total de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.....	49
GRÁFICO 9 –	Análise econômica da produção de maracujá nos oito tratamentos. Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022 .....	51

GRÁFICO 10 – Sazonalidade de Produção. Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.....	55
---	----

### LISTA FIGURAS

Figura 1 – Croqui experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4, com adubação nitrogenada química e orgânica nas parcelas e alturas de espaldeira (140, 160, 180 e 2,00 m) nas subparcelas.....	23
Figura 2 – Condução do plantio do maracujazeiro amarelo. A) Adubação com ureia; B) Adubação com composto orgânico; C) Alturas de espaldeira.....	25
Figura 3 – Situações de análise econômica da atividade produtiva.....	31
Figura 4 – Formação de copa de maracujazeiros em alturas de espaldeiras. A) Adubação com composto orgânico. B) Adubação com ureia .....	41
Figura 5 – Preços de mercados do maracujá. A e B Rio Branco, novembro 2022: R\$ 15,99 kg <sup>-1</sup> fruto e R\$ 27,79 polpa C) Goiânia, janeiro 2024: 23,99 kg <sup>-1</sup> . D) Rio Branco, janeiro 2024: R\$ 32,99 kg <sup>-1</sup> . E) Parnamirim, janeiro 2024: R\$ 14,90 kg <sup>-1</sup> .....	46
Figura 6 – Precipitação pluviométrica (mm), temperatura média mensal (°C) e fotoperíodo. Rio Branco, AC, 2011 a 2019 (INMET, 2022) .....	56

### LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise de solo da área de plantio no Sítio Ecológico Seridó, profundidade 0-20 cm.....	22
Tabela 2 – Esquema de adubação da cultura durante a condução do experimento, Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Acre, 2020 .....	26
Tabela 3 – Produtividades total e comercial, massa média de frutos comercial (MMFC), número de frutos comerciais por planta (NFP), número de frutos refugos por planta (NFRP) das primeira e segunda safras e total de maracujá em função de adubo nitrogenado. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022 .....	36

Tabela 4 –	Massa média de fruto comercial da 1ª safra em função da interação do adubo dentro da altura de espaldeira. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022.....	39
Tabela 5 –	Altura de copa de maracujazeiro em função da altura de espaldeira e adubações nitrogenada. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022.....	42
Tabela 6 –	Relação benefício/custo (B/C), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF), índice de rentabilidade (IR), receita líquida (RL), receita total (RT) e custo total (CT) de maracujá amarelo em função da adubação. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco-AC, 2020 a 2022 .....	44
Tabela 7 –	Composição do custo total com mão de obra, insumo e equipamentos. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022 .....	45
Tabela 8 –	Produção para cobertura operacional (PCOP) e total (PCT), e produtividade comercial total (ProdCT) de maracujá amarelo em função da adubação nitrogenada. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco-AC, 2020 a 2022.....	50
Tabela 9 –	Composição do custo em R\$ com mão de obra, composto orgânico, custo operacional total, receita total e receita líquida considerando o custo operacional total (RL op) .....	53

## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNDICE A –	Análise de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett) dos dados de produtividades total e comercial, massa média de fruto comercial (MMFC), número de fruto comercial por planta (NFC), número de fruto refugo por planta (NFR) da 1ª safra de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições.....	70
--------------	---	----

APÊNDICE B –	Análise de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett) dos dados de produtividades total e comercial, massa média de fruto comercial (MMFC), número de fruto comercial por planta (NFC), número de fruto refugo por planta (NFR) da 2° safra de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições.....	70
APÊNDICE C –	Análise de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett) dos dados de produtividades total e comercial, massa média de fruto comercial (MMFC), número de fruto comercial por planta (NFC), número de fruto refugo por planta (NFR) da safra total de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições.....	70
APÊNDICE D –	Resumo da análise variância das produtividades total e comercial da 1° safra de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições.....	71
APÊNDICE E –	Resumo da análise variância da massa média de fruto comercial (MMFC1), número de fruto comercial por planta (NFC1), número de fruto refugo por planta (NFR1) da 1° safra de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições.....	71
APÊNDICE F –	Resumo da análise variância das produtividades total e comercial da 2° safra provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em	

	esquema fatorial de 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições.....	71
APÊNDICE G –	Resumo da análise variância massa média de fruto comercial (MMFC2), número de fruto comercial por planta (NFC2), número de fruto refugo por planta (NFR2) da 2° safra provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições.....	72
APÊNDICE H –	Resumo da análise variância das produtividades total e comercial da safra total provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições .....	72
APÊNDICE I –	Resumo da análise variância do número de fruto comercial por planta (NFC), número de fruto refugo por planta (NFR) da safra total provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições.....	73
APÊNDICE J –	Resumo da análise variância do desdobramento da interação dos fatores na massa média de fruto comercial da 1ª safra (MMFC1) proveniente de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, das alturas de espaldeira dentro dos adubos (composto orgânico ou ureia), com 4 repetições.....	73
APÊNDICE K –	Resumo da análise variância da massa média de fruto comercial da 1ª safra (MMFC1) proveniente de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em 4 alturas de espaldeira adubados com composto orgânico, com 4 repetições.....	73
APÊNDICE L –	Resumo da análise variância do desdobramento da interação dos fatores na massa média de fruto comercial da	

	1ª safra (MMFC1) proveniente de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, dos adubos dentro das alturas de espaldeira (1,4; 1,6; 1,8 ou 2,0m), com 4 repetições.....	74
APÊNDICE M –	Resumo da análise variância da relação benefício/custo, rentabilidade da mão de obra familiar e índice de rentabilidade provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo adubados com ureia e composto orgânico em alturas de espaldeira no município de Rio Branco-AC .....	74
APÊNDICE N –	Resumo da análise variância da receita líquida, receita total e custo total provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo adubados com ureia e composto orgânico em alturas de espaldeira em de Rio Branco-AC.....	75
APÊNDICE O –	Resumo da análise variância da produção para cobertura de custo operacional e total provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo adubados com ureia e composto orgânico em alturas de espaldeira no município de Rio Branco-AC .....	75
APÊNDICE P –	Custo total médio (CTMe) de fruto da produção de maracujá amarelo de oito tratamentos (altura de espaldeira x adubo nitrogenado) da safra total. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022.....	75
APÊNDICE Q –	Custo operacional total médio (CopTMe) de fruto da produção de maracujá amarelo de oito tratamentos (altura de espaldeira x adubo nitrogenado) da safra total. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022.....	76
APÊNDICE R –	Custo operacional variável médio (CopVMe) de fruto da produção de maracujá amarelo de oito tratamentos (altura de espaldeira x adubo nitrogenado) da safra total. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022.....	76
APENDICE S –	Produtividade comercial da safra total em função da altura de espaldeira. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022.....	76
APENDICE T –	Resumo análise variância da produtividade comercial total..	77

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
2.1 MARACUJAZEIRO AMARELO.....	17
2.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA.....	18
2.3 EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DO MARACUJAZEIRO.....	20
2.3.1 Fontes de Nitrogênio.....	20
2.4 SISTEMA DE CONDUÇÃO DA CULTURA.....	21
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	23
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	35
4.1 COMPONENTES FITOTÉCNICOS.....	35
4.2 ANÁLISE ECONÔMICA.....	44
4.3 ANÁLISE ECONÔMICA COM VIÉS SOCIAL.....	52
4.4 INTERRUÇÃO DO FLORESCIMENTO NA SEGUNDA SAFRA .....	54
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	59
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	60
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	61
<b>APÊNCICES</b> .....	69

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura é atividade dinâmica que requer o constante aperfeiçoamento de técnicas que proporcionem viabilidade agrônômica e econômica.

Entre as diversas áreas da agricultura, a fruticultura apresenta crescimento no país, no qual a cultura do maracujazeiro merece destaque, pois o Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, com produção de aproximadamente 700 mil toneladas, equivalente a 1,5 bilhões de reais (IBGE, 2021).

A passicultura apresenta importância diversificada com propriedades medicinais, cosméticas e organolépticas de seus frutos, tendo grande aceitação pelos consumidores (DIAS et al., 2007). Dentre as espécies cultivadas no Brasil, o *Passiflora edulis* Sims representa 95% dos cultivos comerciais (MELETTI, 2011).

Apesar da baixa produtividade Estadual (8,9 t ha<sup>-1</sup>) (IBGE, 2021), a expansão do cultivo de maracujazeiro é decorrente dos benefícios sociais e econômicos da cultura, por ser realizado principalmente por agricultores familiares que encontraram certa praticidade no cultivo e viabilidade econômica em virtude do rápido retorno econômico e receita bem distribuída na maioria dos meses do ano (ARAÚJO NETO et al., 2008; MELETTI, 2011; PIMENTEL et al., 2009).

Por ser uma planta herbácea, trepadeira e vigorosa, o maracujazeiro necessita de suporte para sua fixação e boa distribuição dos ramos com maior exposição da radiação solar, para favorecer o desenvolvimento e produção de frutos (RAMOS; ANTUNES, 1997). A distribuição adequada e correta dos ramos é importante para facilitar tanto os tratamentos culturais quanto aumentar a produtividade de frutos (KOMURO, 2008).

Dentre as técnicas de condução da cultura, a espaldeira vertical apresenta vantagens de fácil construção, menor custo e proporcionar condições adequadas para realizar tratamentos culturais (MELO JÚNIOR et al., 2012), com recomendação de altura da espaldeira variável (TOSTA, 2009; MELO JÚNIOR et al., 2012; FRANCISCO, 2019; REZENDE et al., 2017; SILVA, 2018; UCHÔA et al., 2018). Sendo que o custo de implantação do sistema de sustentação (mourões e arame) implicam na oneração da atividade (PIMENTEL et al., 2009).

Aliado a um bom sistema de sustentação, a adubação, seja química ou orgânica, é fundamental para o sucesso da cultura (CANTARELLA, 2007).

O nitrogênio por ser o nutriente mais requerido na cultura do maracujazeiro (MATTAR, et al., 2018), desempenha papel fundamental tanto na produção de mudas (BERTANI et al., 2019) quanto no desempenho das plantas nos pomares de produção (CARVALHO et al., 2000; TOSTA, 2009) e na qualidade dos frutos (SILVA et al., 2015). No entanto, seu uso pode acarretar nas plantas maior atratividade a pragas e patógenos (ARAÚJO NETO; FERREIRA, 2019), o que demanda um alto custo com defensivos (FURLANETO et al., 2014).

Mas, apesar da alta produtividade alcançada devido a aplicação de adubação química de alta solubilidade e utilização de insumos no sistema convencional, essa não é uma realidade predominante para a agricultura no Brasil, majoritariamente familiar (77% dos estabelecimentos), onde maior parte dos estabelecimentos agrícolas não usam fertilizantes químicos (IBGE, 2021).

Este inconveniente pode ser solucionado com substituição de parte dos adubos minerais por adubos orgânicos, sem comprometer a produção e qualidade dos frutos (PACHECO et al., 2017).

É preciso lançar mão de outras técnicas de manejo que visem não só aumentar a produtividade, mas também reduzir os custos por meio da racionalização e substituição do uso de insumos externos por insumos naturais, disponíveis nas propriedades.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar adubação nitrogenada química e orgânica em diferentes alturas de espaldeiras sobre a produtividade e rentabilidade de maracujazeiro amarelo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de alimentos, resultado da combinação de fatores como clima propício, investimento em tecnologia, extensão territorial cultivável e qualidade dos produtos (PEIXOTO; VILELA, 2018).

A fruticultura tem apresentado destaque no cenário nacional. Dentre as frutíferas, o país é o maior produtor e consumidor de frutos de maracujazeiro, centro de origem de aproximadamente 150 espécies que apresentam características potenciais para serem utilizadas em segmentos alimentícios, medicinais e ornamentais (DIAS, 2007).

Apesar da diversidade genética do gênero e potencialidades de uso de outras espécies, o maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims) é a espécie de maior importância comercial e econômica no Brasil, devido a qualidade do suco e maior rendimento industrial (FALEIRO et al., 2020), sendo a espécie mais cultivada no Brasil, correspondendo a 95% da área cultivada (MELETTI, 2010).

### 2.1 MARACUJAZEIRO AMARELO

O maracujazeiro amarelo, *Passiflora edulis* Sims, nativo da América Tropical, pertence à família Passifloraceae com mais de 600 espécies descritas, das quais o Brasil apresenta mais 150 espécies nativas do gênero, adapta-se melhor e expressa o potencial produtivo em temperaturas entre 21°C a 32 °C, disponibilidade hídrica anual entre 800 mm a 1.750 mm e fotoperíodo superior a 11 horas (DIAS et al., 2007; ALMEIDA et al., 2015).

É uma planta trepadeira sublenhosa, glabra, de caule cilíndrico e vigoroso cujos frutos são de formato globoso, do tipo baga, apresentando coloração verde, e adquirindo a cor amarela quando maduro (BORGES; LIMA, 2006). Por ter origem tropical, o maracujazeiro encontra na maioria das regiões brasileiras condições excelentes para seu cultivo, durante praticamente todo o ano (DIAS et al., 2007).

É considerada uma frutífera relativamente precoce, iniciando a produção com cerca de 4 a 9 meses após o plantio (COSTA et al., 2008; SILVA et al, 2021). No Norte, em razão da pequena variação do fotoperíodo e às temperaturas mais altas, o florescimento é contínuo (BORGES; LIMA, 2009), porém no Acre, está condicionado a disponibilidade de água no solo, já que temperatura (24,5°C) e a luminosidade

(>11h/dia) são suficientes para a cultura, sendo o período de entressafra relacionado a estiagem da região (ARAÚJO NETO et al., 2008).

Os frutos são ricos em sais minerais e vitaminas, principalmente A e C, e apresentam suco com aroma e sabor agradáveis, contemplando diversos mercados, o que representa grande potencial de exportação (BORGES; LIMA, 2009).

## 2.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA

O maracujazeiro é uma cultura importante para o Brasil, por ser o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, chegando a ser produzido, aproximadamente, 700 mil toneladas, equivalente a 1,5 bilhões de reais (IBGE, 2021), dispondo de condições ambientais propícias para o cultivo.

A cultura do maracujá se destaca na fruticultura tropical por oferecer rápido retorno econômico entre as frutas, e uma receita bem distribuída na maioria dos meses do ano, sendo oportunidade para pequenos produtores (ARAÚJO NETO et al., 2008; MELETTI, 2011; PIMENTEL et al., 2009), inclusive com baixo custo de produção em sistema orgânico (UCHOA et al., 2021).

É uma opção técnica e economicamente viável, com fixação da mão de obra rural (3 a 4 empregos diretos e ocupa 7 a 8 pessoas), sendo a agricultura familiar responsável pela expansão dos pomares comerciais (MELETTI, 2011). O cultivo é realizado, predominantemente em pequenos pomares, em média de 1,0 a 4,0 hectares (BORGES; LIMA, 2009), por agricultores familiares, com pouco uso de insumos externo, principalmente na agricultura orgânica, constituindo-se numa alternativa de elevação de renda.

O longo período de safra do maracujazeiro, que pode chegar a 12 meses, permite um fluxo de renda equilibrado, que pode contribuir para elevar o padrão de vida das pequenas propriedades rurais de exploração familiar (ARAÚJO et al., 2005).

Além da sustentabilidade ambiental, a agricultura orgânica abrange também as dimensões sociais e econômicas da sustentabilidade. Esse intuito implica a busca por menores custos de produção (SOUZA, 2005), maior geração de emprego e diminuição das externalidades negativas, excluídos do cálculo econômico na atividade produtiva (CAVALCANTI, 2004), entendidas como os custos da degradação ambiental e a contaminação humana por uso de agrotóxicos e alimentos contaminados (ARAÚJO NETO et al., 2008).

O Norte apresenta produção de 42.355 toneladas, das quais 1.899 toneladas foram produzidas no Acre, em 185 ha de área colhida de maracujazeiro, resultando em produtividade de 10,3 t ha<sup>-1</sup>. Os municípios com maiores produção são Capixaba (49,5%), Senador Guiomard (25,4%), Rio Branco (9,2%) e Plácido de Castro (7,2%) (IBGE, 2022).

A cultura apresenta baixa produtividade estadual, inclusive em sistema orgânico (5,03 t ha<sup>-1</sup>) (ARAÚJO NETO et al., 2009). Porém, Araújo Neto et al. (2014) em estudo com cultivos consorciados colheram 21,67 t ha<sup>-1</sup> do fruto, e já foi registrado produtividade de 32 t ha<sup>-1</sup> (SILVA, et al., 2021). Enquanto o Brasil apresenta produtividade de 15,3 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2021), bem aquém do potencial produtivo 30 a 68 t ha<sup>-1</sup> de frutos em sistema convencional (MELETTI et al., 2011; RONCATTO et al., 2011a; CARVALHO et al., 2010).

Estudo realizado por Araújo Neto et al (2008), admite que os índices de rentabilidade obtidos com a produção orgânica de maracujá aliado ao potencial produtivo da cultura, torna a frutífera uma boa opção de plantio pela agricultura familiar ecológica do Acre. No estado, o cultivo do maracujá é feito com baixo uso de insumos externo principalmente na agricultura orgânica, que tem custo total médio inferior ao preço de venda (SILVA et al., 2021; FRANCISCO et al., 2020), mesmo assim pode-se aumentar a produtividade para que se reduza o custo unitário e maximize o lucro da atividade (ARAÚJO NETO et al., 2008).

Neste sentido, o incentivo desta cultura poderia contribuir para o desenvolvimento regional, tanto pela geração de emprego e renda no campo, quanto pela característica fundiária em que predominam pequenas propriedades de agricultores familiares (PIMENTEL et al., 2009). Além de que o estado ainda não produz maracujá suficiente para suprir a demanda, precisando importar a fruta de outras regiões (ANDRADE NETO et al., 2015).

Diante do exposto, há necessidade de desenvolvimento de pesquisa para elevar a produção, sendo a nutrição mineral, entre outros fatores, essencial por elevar a produtividade e a qualidade dos frutos do maracujazeiro (BORGES et al., 2006).

## 2.3 EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DO MARACUJAZEIRO

O maracujazeiro é uma cultura altamente responsiva a adubação, o que torna importante o fornecimento de nutrientes em dosagens adequadas e com nutrientes de forma assimilável pelas plantas (RODRIGUES et al., 2017), sendo a exigência nutricional das frutíferas em função das quantidades extraídas e exportadas pelas colheitas do fruto, em conjunto com absorção dos nutrientes durante o ciclo da planta (MESQUITA et al., 2010).

Em estudo recente realizado por MATTAR et. al. (2018), o acúmulo de nutrientes no maracujazeiro, aos 450 dias após a semeadura, em g planta<sup>-1</sup>, mostra a seguinte demanda nutricional em ordem decrescente: N (178,5) > K (162,4) > Ca (70,8) > Mg (14,8) > S (13,3) > P (11,0) e em mg planta<sup>-1</sup>: Fe (827,6) > Mn (130,7) > Zn (69,8) > B (56,7) > Cu (17,8).

Assim, o nitrogênio é o elemento mais requerido na cultura. Esse nutriente é constituinte da clorofila, ácidos nucleicos e aminoácidos, atuando nas principais reações bioquímicas nas plantas e é um nutriente imediatamente disponível nas formas inorgânicas (ureia, nitrato de amônio, sulfato de amônio, nitrato de potássio, entre outras fontes) e mineralizável durante o seu ciclo metabólico na forma orgânica (CANTARELLA, 2007). O fornecimento de nitrogênio (N) na passicultura é importante para que se obtenham produtividades economicamente rentáveis (BORGES et al., 2006; CARVALHO et al., 2000; TOSTA, 2009).

### 2.3.1 Fontes de Nitrogênio

O nitrogênio é um elemento base da estrutura das proteínas, pigmento fotossintético (clorofila), nucleotídeos, lipídeos e outras funções de regulação no vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2017), e a deficiência nas plantas ocasiona clorose generalizada e queda prematura de folhas, frutos amarelo-claros com aspecto translúcido (FREITAS et al., 2011).

A fonte de fornecimento de nitrogênio varia de acordo com o sistema de produção empregado: convencional ou agroecológico, podendo ser através de adubação mineral ou orgânica. Na agricultura convencional, há três fontes de nitrogênio principais: Uréia (45 % N), Sulfato de Amônio (20 % N e 22-24 % S) e Nitrato de Amônio (32 % N).

A ureia é a fonte mais utilizada dentre os fertilizantes nitrogenados sólidos no mercado mundial, em decorrência, principalmente, da facilidade de aquisição, menor custo por unidade de N (45% de N), elevada solubilidade e compatibilidade para a mistura com outros fertilizantes e defensivos. Porém, o nitrogênio é perdido com muita facilidade por volatilização de  $\text{NH}_3$  e lixiviação de  $\text{NO}_3^-$  (CANTARELLA, 2007), por isso aumenta-se sua eficiência parcelando as adubações ao longo do ciclo da cultura (TOSTA, 2009).

Além disso, a dosagem deve ser adequada, pois o aumento da dose de nitrogênio pode contribuir para a redução da integridade da membrana celular, tornando a planta de maracujá mais sensível (WANDERLEY et al., 2020).

A utilização de adubos orgânicos na agricultura apresenta capacidade em melhorar os atributos do solo como, por exemplo, elevação de pH, aumento da disponibilidade de nutrientes, principalmente nitrogênio e aumento no teor de matéria orgânica (ARAÚJO NETO; FERREIRA, 2019), na qual está armazenado cerca de 95% do N (CANTARELLA, 2007).

Uma vez que o N é o nutriente mais limitante para o desenvolvimento do maracujazeiro, sendo que a planta necessita de 8,4 kg de N por tonelada de frutos produzidos, destaca-se assim a importância do estoque de matéria orgânica no solo (HAAG et al., 1973), que podem ser fornecidos por esterco animal, restos vegetais, adubação verde.

O uso de compostos orgânicos elaborados com insumos preferencialmente provenientes da propriedade rural, reduz custos de produção e a dependência do agricultor a indústria de insumos, fatores que contribuem para maior equilíbrio ecológico financeiro da propriedade (ARAÚJO NETO; FERREIRA, 2019), sendo normatizado pelo Ministério da Agricultura teores mínimo de C (15%); N (0,5%) e máximo de umidade de 40% (BRASIL, 2020).

## 2.4 SISTEMA DE CONDUÇÃO DA CULTURA

O maracujazeiro é uma planta herbácea, com estrutura trepadeira e vigorosa, possui crescimento contínuo e indeterminado, necessitando de condução para melhor distribuição dos ramos nas estruturas de sustentação e que proporcione aos ramos laterais uma melhor exposição à radiação solar, permitindo um bom desenvolvimento e produção de frutos (RAMOS; ANTUNES, 1997). Além disso, a distribuição adequada

e correta dos ramos é importante para facilitar tanto os tratos culturais quanto aumentar a produtividade de frutos (KOMURO, 2008).

O sistema de implantação e condução da planta é importante para o manejo cultural e fitossanitário, produção e qualidade dos frutos (HAFLE et al., 2009), assim como para o custo de produção e para a permanência de investimentos na lavoura (ARAÚJO NETO et al., 2008).

Em relação aos sistemas de condução existentes, vários vêm sendo utilizados para a sustentação das plantas. Geralmente se utiliza espaldeira do tipo T com dois a três fios de arame, espaldeira vertical com um a três fios de arame ou sistema de caramanchão. Dentre essas três formas de condução da cultura, a espaldeira vertical se destaca por ser de fácil construção, menor custo e proporcionar condições adequadas para realizar tratos culturais (MELO JÚNIOR et al., 2012).

A altura da espaldeira vertical na passicultura é variável entre os pesquisadores, cujos registros vão desde 1,8 m (TOSTA, 2009) à 3,0 m (MELO JÚNIOR et al., 2012), predominando 2,0 m (FRANCISCO, 2019; REZENDE et al., 2017; SILVA, 2018; UCHÔA et al., 2018, MATTAR et. al., 2018).

Entre as implicações está a oneração da atividade, pois o custo de implantação do sistema de sustentação (mourões e arame) é um dos fatores que mais contribuem para a oneração da atividade (PIMENTEL et al., 2009).

Entretanto, apesar da variação na utilização da altura de espaldeira por diversos autores, inexistem estudos sobre produtividade e rentabilidade de maracujazeiro em função da altura de espaldeira.

Várias culturas tiveram o porte reduzido com intuito de facilitar técnicas de manejo, colheita, adubação, entre outras, como a bananeira (SCHERWINSKI-PEREIRA, 2018), o arroz (PEIXOTO; VILELA, 2018). Na cultura do maracujazeiro a redução da altura da espaldeira poderia facilitar o manejo em geral como: polinização manual, visualização de presenças de pragas e doenças foliares, aplicação de defensivos na parte aérea, colheita.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no sítio ecológico Seridó, situado no ramal José Ruy Lino a 1700 m a margem esquerda da estrada de Porto Acre, Km 5 em Rio Branco, capital do Estado do Acre, latitude de 9° 53' 16" S e longitude de 67° 49' 11" W, com altitude de 170 m.

O Sítio Ecológico Seridó possui 23 ha, dos quais 11 ha são manejados em sistema orgânico, com cultivo de hortaliças, culturas anuais, frutíferas, e pousio da terra, desde 2008, enquanto o restante encontra-se preservado.

O local onde foi instalado o experimento teve as seguintes sucessões de utilização da área: pousio até 2009, milho (2010), abacaxi (2012), mandioca (2012) e pousio até 2018.

O solo é classificado como ARGISSOLO AMARELO Alítico plintossólico (SANTOS et al., 2013a), sem erosão aparente e de drenagem moderada, pouco fértil (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de solo da área de plantio no Sítio Ecológico Seridó, profundidade 0-20 cm. 2018.

	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
5,1	17	2	1,8	19	9	8	64	72	29,8	102,7	29

O clima é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais em torno 25,2 °C, umidade relativa do ar de 84% e a precipitação anual varia de 1.700 mm a 2.400 mm (INMET, 2022).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em arranjo fatorial com parcelas divididas (2 x 4), resultando em oito tratamentos, quatro repetições e quatro plantas por unidade experimental, totalizando 128 maracujazeiros (Figura 1). As parcelas foram composta pela adubação nitrogenada (química ou orgânica), onde foram sorteados a altura de espaldeiras (1,4 m, 1,6 m, 1,8 m e 2,0 m). A adubação química foi realizada com ureia (185,62 kg ha<sup>-1</sup> de N) e a orgânica com composto orgânico (15 t ha<sup>-1</sup>) e biofertilizante (15.000 L ha<sup>-1</sup>) (Tabela 2).

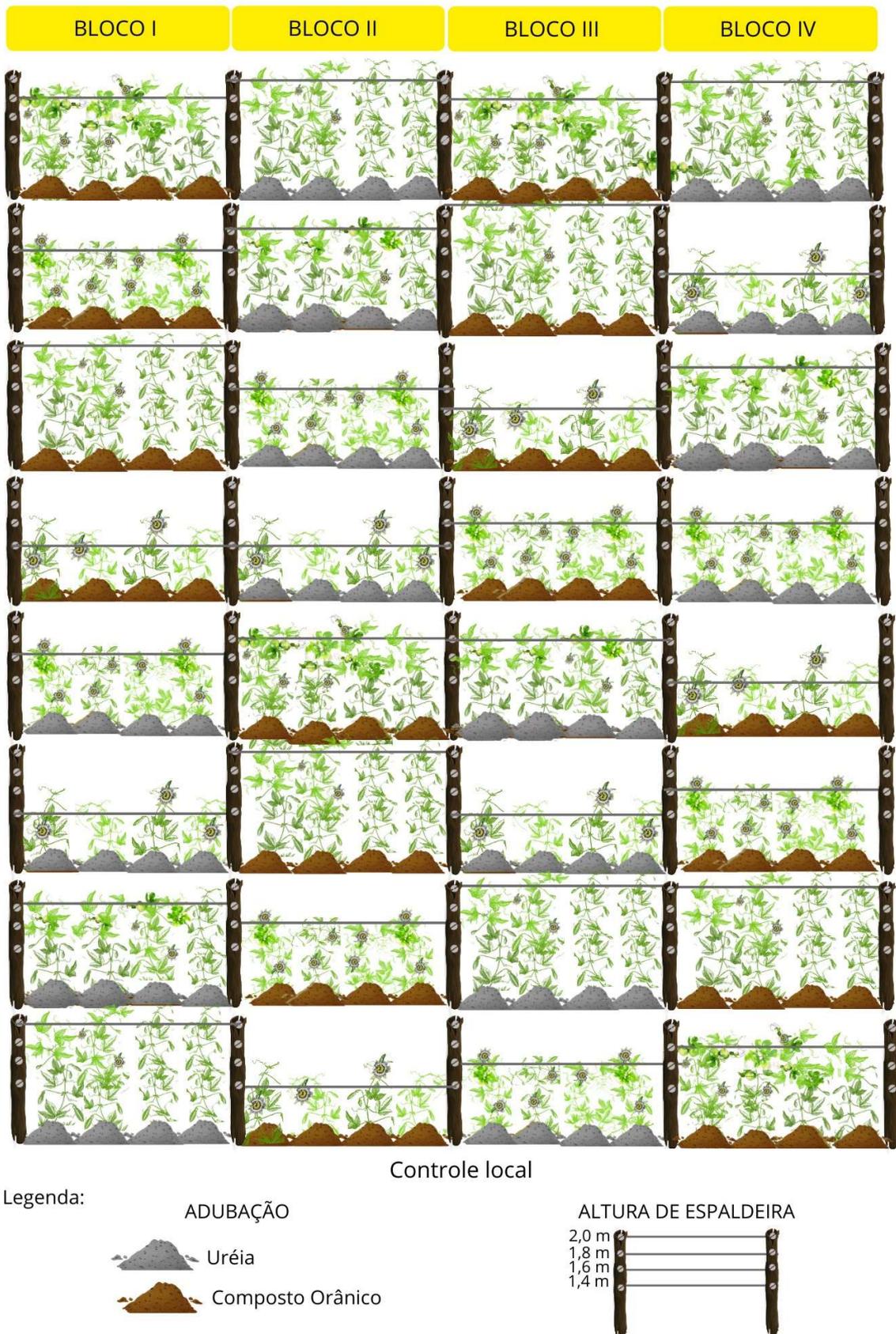


Figura 1 – Croqui experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4, com adubação nitrogenada química e orgânica nas parcelas e alturas de espaldeira (1,4; 1,6; 1,8 e 2,0m) nas subparcelas.

A cultivar utilizada foi uma variedade sintética F5 de domínio público, constituída pelos genótipos 2, 22, 23, 35, 37, 33 e 20 originadas de Viçosa (MG, Brasil), Universidade Estadual do Norte Fluminense (Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil), Brasília e Rio Branco (AC, Brasil) (NEGREIROS et al., 2008).

As sementes foram semeadas no dia 03 de fevereiro de 2020, em bandejas de isopor de 200 células, permanecendo até dia 12 de março, quando foram transferidas para sacolas plásticas de 10 x 20 cm, contendo 1,57 L de substrato, contendo substrato com a seguinte composição: 30% de terra, 30% de composto orgânico, 30% de condicionador caule decomposto de sumaúma, 10% de fino de carvão vegetal, acrescido de 1,0 kg m<sup>-3</sup> de calcário dolomítico, 1,5 kg m<sup>-3</sup> de termofosfato natural e 1,0 kg m<sup>-3</sup> de sulfato de potássio, conforme a recomendação de Silva et al. (2018).

As plântulas foram conduzidas em viveiro protegido com tela antiafídica, coberto com filme transparente aditivado de 100 µ, irrigadas duas vezes ao dia, mantendo o substrato dentro da capacidade de campo até 29 de abril, momento em que foram transplantadas para o campo, com espaçamento de 2,5 m entre linhas e 3,0 m entre plantas.

Para o preparo da área, cortou-se a vegetação espontânea com auxílio de roçadeira costal motorizada e após a secagem natural da palhada, as mudas de maracujazeiro foram transplantadas para covas abertas com perfurador manual motorizado com dimensão de 30 cm de diâmetro e profundidade, sem inversão das camadas de solo. Em todas as covas foi aplicado 300g de calcário dolomítico.

As plantas foram conduzidas em espaldeiras verticais, com um fio de arame liso n° 12 presos e esticados por estacas de concreto espaçadas em seis metros, nas diferentes alturas.

Durante o desenvolvimento, as mudas foram tutoradas por fios de barbante em haste única (ramo primário), sendo podado o ápice para que as duas brotações mais próximas ao fio de arame fossem conduzidas em sentido oposto com comprimento de 1,5 m, após desponte. Os ramos terciários e quartenários, direcionados ao solo, foram podados a 20 cm da superfície do solo, formado a “cortina”. Conduzida de forma manual e com frequência semanal de desbrota, desponta e direcionamento dos ramos secundários, terciários e quartenários.

As plantas quando estabelecidas no local definitivo receberam adubações de cobertura química ou orgânica, conforme os tratamentos (Figura 2).



Figura 2 – Condução do plantio do maracujazeiro amarelo. A) Adubação com ureia; B) Adubação com composto orgânico; C) Alturas de espaldeira.  
Fotos: REZENDE (2020)

A adubação química consistiu na utilização de nitrogênio na dose de  $139,25 \text{ g planta}^{-1}$  de N como fonte a ureia (45% de N), parceladas (Tabela 2) conforme a recomendação de Tosta (2009) para a produtividade de  $27,4 \text{ t ha}^{-1}$ , no primeiro ano. No segundo ano, por observação de clorose em campo, antecipou-se uma dose reduzida de ureia, que foi obtida pela divisão da soma das duas primeiras parcelas em três, mantendo-se as demais adubações (Tabela 2).

A adubação orgânica nitrogenada respeitou a legislação de produção orgânica (BRASIL, 2011) e, conforme a recomendação de Araújo Neto e Ferreira (2019), foi utilizado composto orgânico à base de capim ( $15 \text{ t ha}^{-1}$ ) e biofertilizante ( $15.000 \text{ L ha}^{-1}$ ) à base de ervas (40%), cinzas (5%), terriço (5%) e termofosfato (3%), que continham respectivamente 1% e 0,19% de nitrogênio. Assim, as 64 plantas do tratamento de

adubação orgânica receberam 12 kg de composto orgânico e 12 L biofertilizante como fonte de N por ano, equivalente a 142,8 g planta<sup>-1</sup> de N.

Todos os tratamentos receberam adubação em cobertura de fósforo (P) e de potássio, como fontes o termofosfato (333 g.planta<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>) e o sulfato de potássio (K<sub>2</sub>O, 660 g.planta<sup>-1</sup> divididas em 5 aplicações), respectivamente, conforme a recomendação de Souza et al. (1999).

Tabela 2 – Esquema de adubação da cultura durante a condução do experimento, Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco, Acre, 2020.

Época de aplicação	Adubação Química			Adubação Orgânica		
	N	P	K	N	P	K
	g planta <sup>-1</sup>			g planta <sup>-1</sup>		
abr/20	0	60	0	12*	60	0
jun/20	46,42	0	0		0	0
ago/20	46,42	0	30		0	30
out/20	46,42	0	60	12**	0	60
Subtotal 1	139,25	60	90		60	90
mar/21	23,21	0	0	12*	0	0
abr/21	23,21	0	0			
jun/22	23,21	0	80		0	80
ago/22	34,81	60	80		60	80
out/22	34,81	0	80	12**	0	80
Subtotal 2	139,25	60	240		60	240

\*kg planta<sup>-1</sup> de composto orgânico

\*\*L planta<sup>-1</sup> de biofertilizante

Para produção do composto orgânico foram montadas pilhas com capim-braquiária (*Urochloa decumbens*), permanecendo expostas ao ambiente até a decomposição.

As aplicações dos adubos foram realizadas à distância de 10 cm do colo das plantas jovens e de 30 cm de plantas adultas, numa circunferência de 20 cm para ambas as distâncias.

Ainda durante o experimento, o manejo e tratos culturais foram de acordo com à Instrução Normativa nº 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 06 de outubro de 2011 (BRASIL, 2011), exceto a adubação nitrogenada com ureia do tratamento químico. As plantas espontâneas foram controladas através de capina manual ao redor dos maracujazeiros e com roçadeira costal motorizada nas linhas e entrelinhas de plantio.

A polinização artificial foi realizada diariamente entre as 13 h e 18 h (SILVEIRA et al., 2012; SOARES et al., 2018), onde o operador primeiramente passava as pontas dos dedos nas anteras de uma flor presente na linha de plantio, em seguida, passava-os já com pólen na superfície dos estigmas, no sentido de baixo para cima. Além desse modo, utilizou-se equipamento feito artesanalmente com cano e barbante nas pontas para o procedimento.

Para irrigação, foi instalado na linha de plantio um microaspersor fixo por planta, com a vazão de  $67,5 \text{ L h}^{-1}$ , com fornecimento de lâmina d'água no período de déficit hídrico, e nos dias que não choviam.

O controle de pragas foi feito com aplicação de *Bacillus thuringiensis* contra as lagartas *Dione junio junio* e *Agraulis vanillae vanillae*. Para controle da broca do caule *Philonis passiflorae* foi realizado aplicação de óleo de neem (1%) nos orifícios do caule abertos pelo inseto e para caules com dano severos realizou-se enxerto de recuperação, de acordo com Rezende et al. (2017). Além disso, utilizou-se calda bordalesa (2,5%) para proteção das plantas contra patógenos e pragas (ARAÚJO NETO; FERREIRA, 2019) e calda de fermentado de leite e fruta (5%).

A colheita foi realizada de duas a três vezes por semana, coletando os frutos que apresentavam 55% da coloração da casca amarela nas plantas (SANTOS et al., 2013b) e os caídos no solo.

O cultivo teve duração de 20 meses (plantio à colheita), a safra 1 ocorreu de novembro de 2020 a julho de 2021 e a safra 2 entre setembro de 2021 a janeiro de 2022.

As variáveis analisadas durante o experimento foram: número médio de frutos por planta (NFP), obtido através do quociente da quantidade de frutos total da parcela dividido pelo número de plantas de cada unidade experimental; massa média de frutos comerciais (MFC), determinada através do quociente da massa total dos frutos coletado na parcela dividido pelo número de frutos colhidos; produtividade de fruto total e comercial (PRODT e PRODC), estimada pelo produto da massa média dos frutos, número de frutos por planta e estande de plantas, da primeira (1) e segunda safra (2), distribuídas em um hectare e os valores expressos em  $\text{kg ha}^{-1}$ . Para as produtividades total (PRODT), foi considerada a soma das duas safras; sazonalidade da produção, aferida pela estimativa de produtividade mensal de cada tratamento durante todo período de produção, que se inicia na primeira colheita, mediante média mensal de frutos, expresso em  $\text{kg ha}^{-1} \text{ mês}^{-1}$ .

Além dos componentes de produção, foi realizado cálculo da análise econômica considerando os custos de produção com adubação nitrogenada química e orgânica em diferentes alturas de condução de plantas. Para isto, foram calculados o custo de produção estimados para um hectare, considerando o preço local de venda direta do maracujá in natura (R\$ 8,50), independente do tipo de adubo, e dos respectivos insumos utilizados.

Assim, para cálculo do custo de produção foi considerado a soma de todos os valores (insumos) e operações (serviços) que fazem parte do processo produtivo durante a condução do experimento (REIS, 2007).

Os custos são compostos por “custos fixos” (equipamentos, espaldeira, arame) e “custos variáveis” (mão de obra, insumos). Para análise econômica, utilizou-se os parâmetros de investimento, custo de produção, receita líquida e análise econômica simplificada (REIS, 2007).

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).

Para o cálculo da depreciação dos bens utilizou-se o tempo para substituição pelo desgaste físico ou econômico. Utilizou-se a seguinte equação:

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

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.

Os custos variáveis referem-se ao custeio durante a safra, podendo ser modificados durante o tempo de cultivo, dependentes do aumento ou queda da produção. Foram considerados combustíveis, operações de colheita, insumos utilizados nos tratamentos culturais, mão de obra, 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).

O custo total é a soma de todos os custos com fluxos de serviços de capital (depreciações) e insumos (despesas de custeio) para produzir determinada quantidade do produto, expresso pela equação:

$$CT=CF+CV$$

CT - custo total;

CF - custo fixo;

CV - custo variável.

Foi utilizada taxa de 6% a.a. para calcular os custos fixos e variáveis para determinar a vida útil dos materiais e equipamentos e respectivos valores residuais, utilizando a tabela de custos de produção agrícola da CONAB (2010).

A relação benefício custo (B/C) definida pelo valor de referência 1 (um). Quando a relação B/C for maior que 1 é viável economicamente; quando esta relação (B/C) for igual a 1, a receita se iguala aos custos; e quando a relação B/C é menor que 1 não é viável economicamente. Este indicador permite avaliar o retorno financeiro para cada unidade monetária do custo do empreendimento. Calculado pelo quociente entre o valor atual do fluxo de receitas obtidas e o valor atual do fluxo dos custos, incluindo os investimentos necessários ao desenvolvimento da unidade produtiva, calculado pela fórmula:

$$RB/C = \frac{RT}{CT}$$

RB/C - relação benefício custo;

RT - receita total;

CT - custo total.

A receita líquida (RL) 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:

$$RL=RT-CT$$

RL - receita líquida;  
 RT - receita total;  
 CT - custo total.

A Remuneração da mão de obra familiar (RMOF) foi calculada pela relação entre a receita líquida que a família se apropria e o número de dias de trabalho. Indica quanto o sistema remunera o dia de trabalho da família, calculado pela fórmula:

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

RMOF - remuneração da mão de obra familiar;  
 RL - receita líquida.

A rentabilidade sobre o investimento (IR) determina o grau de atratividade do empreendimento e mostra ao agricultor familiar a velocidade de retorno do capital investido. Foi obtida sob a forma de valor percentual por unidade de tempo e aponta a taxa de retorno do capital investido no período, foi obtido pela fórmula:

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

IR - índice de rentabilidade;  
 RL - receita líquida;  
 I - investimento fixo;  
 CG - capital de giro.

O capital de giro foi empregado na compra de insumos que foram utilizados no cultivo, como fertilizantes, corretivos, combustível, embalagens, enxofre, cal, óleo de nim, dipel e custos com transporte.

Além disso, fez-se uma análise econômica simplificada para verificar se os recursos empregados no processo de produção do cultivo do maracujazeiro serão rentáveis. Conforme a metodologia de Reis (2007), utilizando os seguintes indicadores: Custo total médio (CTMe); custo fixo médio (CFMe); custo operacional total médio (CopTMe); custo operacional fixo médio (CopFMe); custo operacional variável médio (CopVMe).

Ao fazer a análise da atividade, podem-se encontrar diversas situações, dependendo da receita média em relação aos custos e cada análise apresenta uma particular interpretação (Figura 3).

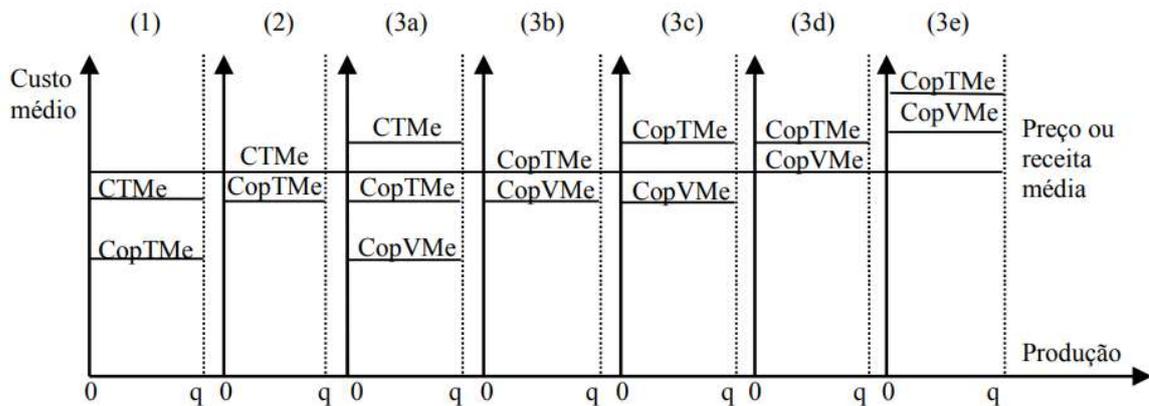


Figura 3 – Situações de análise econômica da atividade produtiva

A situação 1 corresponde ao lucro supernormal ( $RMe > CTMe$ ), paga todos os recursos aplicados na atividade econômica e proporciona o lucro adicional, superior ao de outros ramos de mercado. A tendência a médio e longo prazo é de expansão e a entrada de novos produtores para a atividade, atraindo investimentos.

Situação 2 lucro normal ( $RMe = CTMe$ ), paga todos os recursos aplicados na atividade. A remuneração é igual à de outras alternativas (custo de oportunidade) e por isso se diz que o lucro é normal. Seria o que o produtor receberia se aplicasse os recursos (insumos e serviços) em outra atividade econômica.

Há também a situação de resíduo: a palavra resíduo se refere a alguma remuneração (parte do custo alternativo se positivo) ou representa prejuízo (no caso negativo). Assim, podem-se apresentar situações de resíduo positivo ( $CTMe > RMe > CopTMe$ ), resíduo nulo ( $RMe = CopTMe$ ) e resíduo negativo ( $RMe < CopTMe$ ). Neste último caso, ainda pode-se ver se está pelo menos cobrindo o CopVMe, que representa os gastos de curto prazo ou o chamado capital de giro.

Situação (3a) o resíduo positivo ( $CTMe > RMe > CopTMe$ ), paga todos os recursos aplicados na atividade ( $RMe > CopTMe$ ). A remuneração é menor que a de outras atividades (custo de oportunidade) e, neste caso, o produtor estaria diante de uma situação em que está rendendo menos do que os juros ou aluguel ou de outra base de cálculo para custo alternativo. A tendência é de permanecer na atividade,

mas, no longo prazo, poderia buscar outras melhores alternativas de aplicação do capital.

A situação (3b) resíduo nulo ( $R_{Me}=C_{opTMe}$ ), paga todos os recursos de produção ( $R_{Me}=C_{opTMe}$ ). Nesta situação não há remuneração do capital, ou seja, a atividade deixa de ganhar o equivalente ao custo alternativo. A tendência é de permanecer na atividade, mas poderia abandoná-la se os resultados não melhorarem.

Situação (3c) o resíduo negativo com cobertura de parte do custo fixo ( $C_{opTMe}>R_{Me}>C_{opVMe}$ ), paga os recursos variáveis e parte dos fixos. A tendência a médio e longo prazo é retrair e sair da atividade.

Situação (3d) o resíduo é negativo sem cobertura dos recursos fixos ( $R_{Me}=C_{opVMe}$ ) e somente parte dos recursos variáveis. A tendência é de sair da atividade.

Situação (3e) o resíduo negativo, sem cobrir os recursos variáveis ou capital de giro ( $R_{me}<C_{opVMe}$ ), ocorre a necessidade de subsidiar os recursos variáveis. Neste caso, a saída da atividade reduz os prejuízos.

Também avaliou-se a produção necessária para cobertura dos custos. A produção de cobertura total (PCT) e a produção de cobertura operacional (PCop), pelas fórmulas:

$$P_{ct} = \frac{CT}{R_{me}}$$

Pct - produção para cobertura total ( $kg\ ha^{-1}$ );

CT - custo total ( $R\$ ha^{-1}$ );

Rme - receita média (preço  $R\$ kg^{-1}$ );

$$P_{cop} = \frac{C_{opt}}{\text{preço}}$$

Pcop - produção para cobertura operacional ( $kg\ ha^{-1}$ );

Copt - custo operacional total ( $R\$ ha^{-1}$ );

Preço - receita média (preço  $R\$ kg^{-1}$ ).

Para a análise estatística, foi realizada a verificação da presença de outliers (GRUBBS, 1969), da normalidade dos erros pelo teste de Shapiro e Wilk (1965) e da homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett (1937). Após isso, os dados foram submetidos ao teste F, sendo utilizado para comparação das médias das variáveis qualitativas e análise de regressão para as quantitativas com diferenças

significativas. Para as variáveis que não atenderam os pressupostos da ANAVA, realizou-se análise não paramétrica pelo teste de Friedman, e aplicado o teste de Dunn para comparação de médias quando houve diferença significativa.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do experimento estão apresentados e discutidos em quatro tópicos: componentes fitotécnicos, análise econômica, análise econômica com viés social e interrupção do florescimento.

### 4.1 COMPONENTES FITOTÉCNICOS

Todas as variáveis apresentaram normalidade do resíduo e homogeneidade de variância (APÊNDICES A, B e C), exceto massa média de frutos comerciais da safra 2 (MFC2), cuja transformação dos dados ( $\sqrt{x}$ ) para atender os pressupostos da análise de variância (ANAVA), não apresentou efeito significativo dos fatores avaliados.

Houve efeito isolado da fonte de adubo para produtividade total (PRODT1) e comercial (PRODC1) (APÊNDICE D), número de fruto comercial por planta (NFC1), número de fruto refugo por planta (NFR1) da safra 1 (APÊNDICES E); produtividade total (PRODT total) e comercial (PRODC total) (APÊNDICES H), número de frutos comerciais por planta (NFCT) e número de frutos refugo por planta (NFRT) das duas safras (APÊNDICES I). E efeito isolado da altura da espaldeira apenas para PRODC total (APÊNDICE F).

Houve interação da fonte de adubo com a altura de espaldeira para NFR2 e MFC1 (APÊNDICES G e E), foram realizados os desdobramentos para MFC1 (APÊNDICE J, K e L).

Quando houve diferença estatística entre as fontes de adubo para as produtividades total e comercial (safra 1 e total), as plantas foram mais produtivas no cultivo utilizando ureia como fonte de N (Tabela 3). De acordo com Rufino et al. (2020), somente o uso do adubo orgânico, sem o complemento da adubação mineral, reduz significativamente a produtividade do maracujazeiro amarelo.

Tabela 3 – Produtividades total e comercial, massa média de frutos comercial (MMFC), número de frutos comerciais por planta (NFC), número de frutos refugos por planta (NFR) das primeira e segunda safras e da somatória de maracujá amarelo em função de adubos nitrogenados. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022

Fonte de N	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )		MFC* (g)	NFC (g)	NFR
	Total	Comercial			
Primeira safra					
Ureia	11.131,3a	8.162,5a	-	58,7a	24,2a
Composto orgânico	6.021,8b	4.032,8b	-	28,4b	17,1b
Segunda safra <sup>ns</sup>					
Ureia	2.474,1a	2.186,6a	146,3a	12,2a	2,4a
Composto orgânico	2.426,5a	2.132,5a	148,6a	10,8a	2,9a
Total					
Ureia	13.605,7a	10.349,1a	-	70,9a	26,6a
Composto orgânico	8.448,5b	6.165,3b	-	39,2b	20,1b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre adubação orgânica e química ( $p < 0,05$ ) pelo teste F. <sup>ns</sup> não significativo ( $p > 0,05$ ).

\* MFC 1ª safra apresentou interação significativa dos fatores (Tabela 4)

Na primeira safra, a produtividade das plantas adubadas com ureia foi superior às adubadas com composto orgânico, pois o nitrogênio da ureia favoreceu o início da produção por estar prontamente disponível para as plantas, enquanto o de compostos orgânicos precisam ser mineralizados (MALAVOLTA, 2006). Estudo confirma que o maracujazeiro depende de altas doses de fertilizantes minerais para expressar a potencialidade produtiva (RUFINO et al., 2020), entre eles o nitrogênio sintético, aumentando a performance produtiva em conjunto com matéria orgânica (DINIZ et al., 2020).

Além disso, o teor de matéria orgânica no solo do local do experimento é considerado baixo (TABELA 1) (entre 0,71-2,0 g.dm<sup>3</sup>) (Embrapa, 2000), fato que favorece a imobilização do nutriente por microrganismos decompositores do composto orgânico antes da disponibilidade do nutriente para as plantas (MALAVOLTA, 2006).

As produtividades comerciais da primeira safra, com uso de ureia (8.126,5 kg ha<sup>-1</sup>) e com uso de composto orgânico (4.032,8 ha<sup>-1</sup>) estão abaixo da média nacional (14,9 t ha<sup>-1</sup>) e estadual (8,9 t ha<sup>-1</sup>) (IBGE, 2021). Geralmente a primeira safra é menos produtiva em função do pouco crescimento vegetativo da planta jovem e reduzido período de frutificação antes do menor fotoperíodo (FRACISNCO et al, 2020), sendo esperado maior produtividade no próximo ciclo (SILVA, et al., 2022; RUFINO et al, 2020).

Entretanto o segundo ciclo produtivo foi interrompido pela ausência de florescimento dos maracujazeiros, que os impossibilitou de expressar completamente a capacidade produtiva e observar maiores diferenças entre os tratamentos. Pesquisa com o mesmo material genético em cultivo orgânico alcançou valor médio de até 24.204 kg ha<sup>-1</sup> com polinização manual na segunda safra, após primeira safra de 7.413 kg ha<sup>-1</sup> (SILVA et al., 2022). Apesar de que em outras pesquisas com o genótipo em cultivo orgânico, a produtividade total não alcançou esses valores (5 t ha<sup>-1</sup> (UCHÔA et al., 2018; de 7,472 kg ha<sup>-1</sup> (SILVA et al., 2019), de 16,84 t ha<sup>-1</sup> (FRANCISCO et al., 2020), de 1,46 t ha<sup>-1</sup> (GALVÃO et al., 2020), esta última considerando apenas a primeira safra, não havendo frutificação na segunda safra.

Na curta duração da segunda safra (quatro meses), provavelmente causada por algum fator ambiental ou fisiológico, não houve diferença estatística entre os adubos, a baixa demanda por nutrientes foi suficientemente atendida pelas duas fontes de adubo. O que sugere que os benefícios da matéria orgânica são proporcionados mais lentamente para cultura. Vários estudos com diferentes fontes de matéria orgânica vegetal demonstram a lenta liberação de N ao longo dos dias (SILVA JÚNIOR et al., 2013; BERNARDES et al., 2010; LEITE et al., 2010)

Inclusive de esterco de animais, que Silva et al. (2014) observaram que mesmo o esterco de galinha, considerado de maior velocidade de decomposição, liberou apenas 0,5% de N do total de adubo aplicado, estimando que a aplicação de 20 t ha<sup>-1</sup> de cama de frango poderia liberar 103,5 kg ha<sup>-1</sup> de N após 270 dias de aplicação.

Outra possível explicação para a produtividade comercial da segunda safra ter sido equivalente entre as fontes de N, é que sob estresses ambientais, plantas de cultivo orgânicos são mais resilientes a efeitos adversos. Os fertilizantes orgânicos podem melhorar a qualidade do solo e fornecer outros nutrientes benéficos às plantas, mantendo-a mais equilibrada nutricionalmente (teoria da Trofobiose de Francis Chaboussou) (CHABOUSSOU, 1987) e resistente aos efeitos adversos (SOUZA, 2005). Por isso, quando algum estresse ambiental causou a interrupção do florescimento, as plantas desse tratamento sofreram impacto menor que as cultivadas com ureia, apresentando produtividades semelhantes.

Apesar do interesse socioeconômico ser na produtividade comercial da cultura, a produtividade total, que inclui os frutos descartados, pode ser vista agronomicamente como a potencialidade produtiva expressa pela biomassa das plantas submetidas ao tratamento em estudo. E entender as causas das perdas de

produção pode contribuir para a adequação do manejo visando a redução dos danos nos alimentos. No experimento, as perdas foram de 26,7% e 33% da produção, no tratamento químico e orgânico, respectivamente.

No caso de alimentos orgânicos e sem uso de agrotóxicos, que apresentam apelo social ligados a saúde do consumidor e conservação ambiental (NIEDERLE; ALMEIDA, 2013), os principais danos que implicam em descarte do produto são os internos como as podridões e frutos não desenvolvidos.

Em relação à altura de espaldeira na condução das plantas houve diferença estatística apenas na somatória da produtividade comercial das duas safras, com regressão linear, a produtividade crescente de 6.561,36 a 9.952,8 kg ha<sup>-1</sup> da menor para maior altura (GRÁFICO 1).

Esses resultados indicam que apesar do maracujazeiro ser uma planta que produz frutos em novos ramos em crescimento indeterminado, há uma demanda fisiológica nutricional e temporal de cultivo (FRANCISCO et al., 2020) que permite que o manejo seja realizado em espaldeiras mais baixa facilitando o manejo e mantendo a produtividade, em cultivos anuais, pois não houve diferenças na altura no primeiro ano de cultivo.

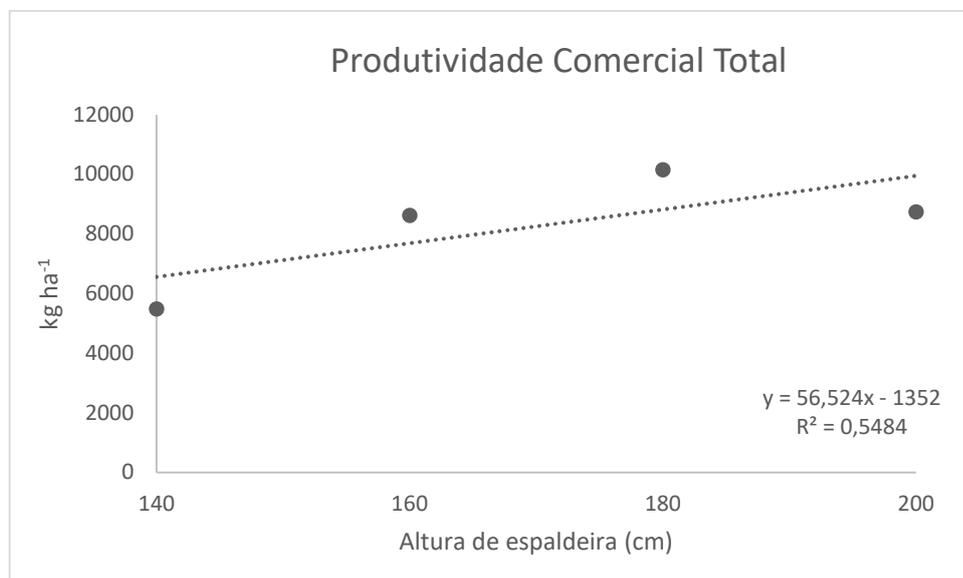


GRÁFICO 1 – Produtividade comercial total de maracujá em função da altura de espaldeira em experimento conduzido no Sítio ecológico Seridó, em Rio Branco Acre, 2020 a 2022.

Houve interação significativa para a massa média dos frutos entre os tratamentos na primeira safra (APÊNDICE E), na qual frutos adubados com composto orgânico apresentaram maior massa na altura de 2,0 m (137,45 g) do que plantas

adubadas com ureia (106,05 g), e também maior que na altura de 1,8m (102,98 g), não diferindo das demais (Tabela 4). Isso provavelmente está relacionado ao número de frutos (HAFLE et al., 2009; ARAÚJO NETO et al., 2005), em que aos 2,0 m foi produzido apenas 23,7 frutos por planta enquanto plantas conduzidas em 1,8 m produziram em média 39 unidades, enquanto plantas com ureia produziram 72 unidades. Nas demais alturas a maior diferença foi de 20 unidades, não sendo suficiente para provocar redução estatística na massa.

Tabela 4 – Massa média de fruto comercial da 1ª safra em função da interação do adubo dentro da altura de espaldeira. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022

Altura de espaldeira (m)	Adubação	
	Composto Orgânico	Ureia <sup>ns</sup>
1,4	118,87aAB	107,63aA
1,6	125,10aAB	104,90aA
1,8	102,98aB	114,55aA
2,0	137,45aA	106,05bA

Médias seguidas de letras minúscula distintas na linha diferem entre si pelo teste F, e médias seguidas de letras maiúscula distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $p < 0,05$ )

Na segunda safra, não houve diferença estatística entre os tratamentos, apresentando massa média de fruto de 147,45 g. Outros autores também não observaram diferenças estatísticas na massa média de frutos submetidos a diferentes fontes de N (BORGES, et al., 2006), nem tipos de condução de maracujazeiros (CELESTRINO et. al., 2020; CAVICHIOLI et. al, 2019), mas Hafle e colaboradores (2009) verificaram que a condução de menor número de ramos produtivos resulta em menos frutos com maior massa, o que pode justificar maior massa na segunda safra.

A massa média de frutos é variável na cultura do maracujazeiro. Pesquisas com o genótipo utilizado nesse trabalho mostram massa de frutos variando entre 121,1 a 150,5 g, em sistema orgânico (SILVA et al., 2022). Mas a diversidade genética do maracujazeiro mostra ampla variação dessa característica, variando de 150,2 a 306,9 g em cultivo convencional entre 20 genótipos de acessos locais e híbridos, no Espírito Santo (CHAGAS et al., 2016); e de 191 a 289 g entre 10 genótipos em Mâncio Lima/AC (ARAÚJO, 2021).

O diferencial na produtividade foi o número de frutos comerciais por planta nos tratamentos, enquanto no cultivo com composto orgânico cada planta produziu em média 28,4 frutos, no tratamento com ureia foi estatisticamente superior, com 58,7 frutos na primeira safra, não diferindo na segunda com média de 11,5. Na somatória das safras, cada planta produziu em média 70,9 e 39,2 frutos ( $p < 0,5$ ), adubadas com ureia e composto orgânico, respectivamente. Dados mostram correlação linear positiva entre o número de frutos e a produtividade (SILVA, 2022).

O nitrogênio é importante na formação dos frutos, sendo o segundo elemento mais extraído por frutos, com valores de 1,9 kg de N por tonelada de fruto (HAAG et al., 1973), por estar prontamente disponível a ureia favoreceu a maior produção de frutos, uma vez que o aumento do teor de N nas plantas aumenta todos os outros nutrientes (exceto Zn), o número de flor e a produtividade de maracujazeiro (MENZEL et al., 1991).

Assim, a produtividade comercial nas duas safras variou de 6.165,3 à 10.349,1, nos tratamentos com composto orgânico e ureia, respectivamente, com diferença estatística ( $p < 0,05$ ). Essa diferença foi em função da primeira safra, não diferindo na segunda.

Na segunda safra, não houve diferença estatística para as variáveis estudadas, exceto para o número de frutos refugos (NFR2) que apresentou interação significativa entre os tratamentos. Considerando o adubo nitrogenado, a ureia apresentou equação linear significativa, onde há maior número de frutos refugos (4,2) na maior altura de espaldeira. Enquanto plantas adubadas com composto orgânico apresentou regressão quadrática significativa, cuja altura de 1,72 m apresentou maior número de frutos refugados (3,9) (GRÁFICO 2).

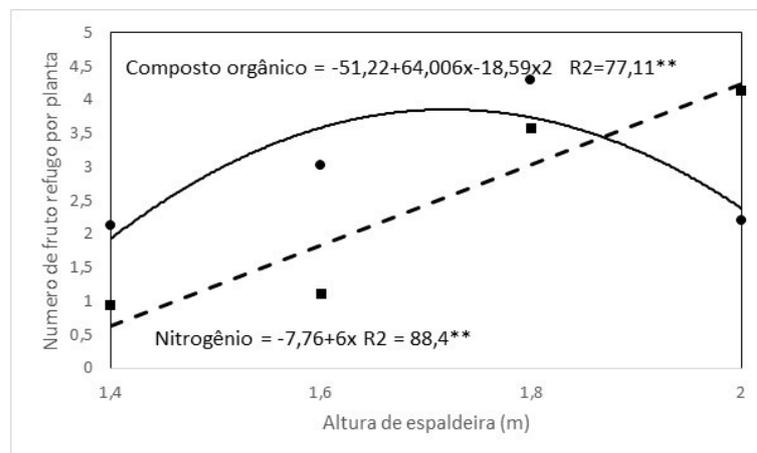


GRÁFICO 2 – Número de frutos refugos de maracujá na safra 2 em função da interação entre altura de espaldeira e adubo nitrogenado em experimento conduzido no Sítio ecológico Seridó, em Rio Branco Acre, 2020 a 2022.

O número de frutos refugados, na primeira e na soma das duas safras, foi superior quando utilizado ureia, pois quanto maior a produção de biomassa maior o número de frutos danificados (Tabela 3).

Assim como não houve diferença estatística entre as alturas de espaldeira na produtividade, Cavichioli et al. (2019) estudando formas de condução de hastes de maracujazeiro não observaram diferenças estatísticas no comprimento de ramos secundários, números de terciários e na produtividade.

Resultados agrônômicos são importantes para avaliar a capacidade produtiva do material estudado, bem como o efeito dos tratamentos nas variáveis fitotécnicas. Aliados a análise econômica é possível decidir o melhor manejo para a finalidade desejada.

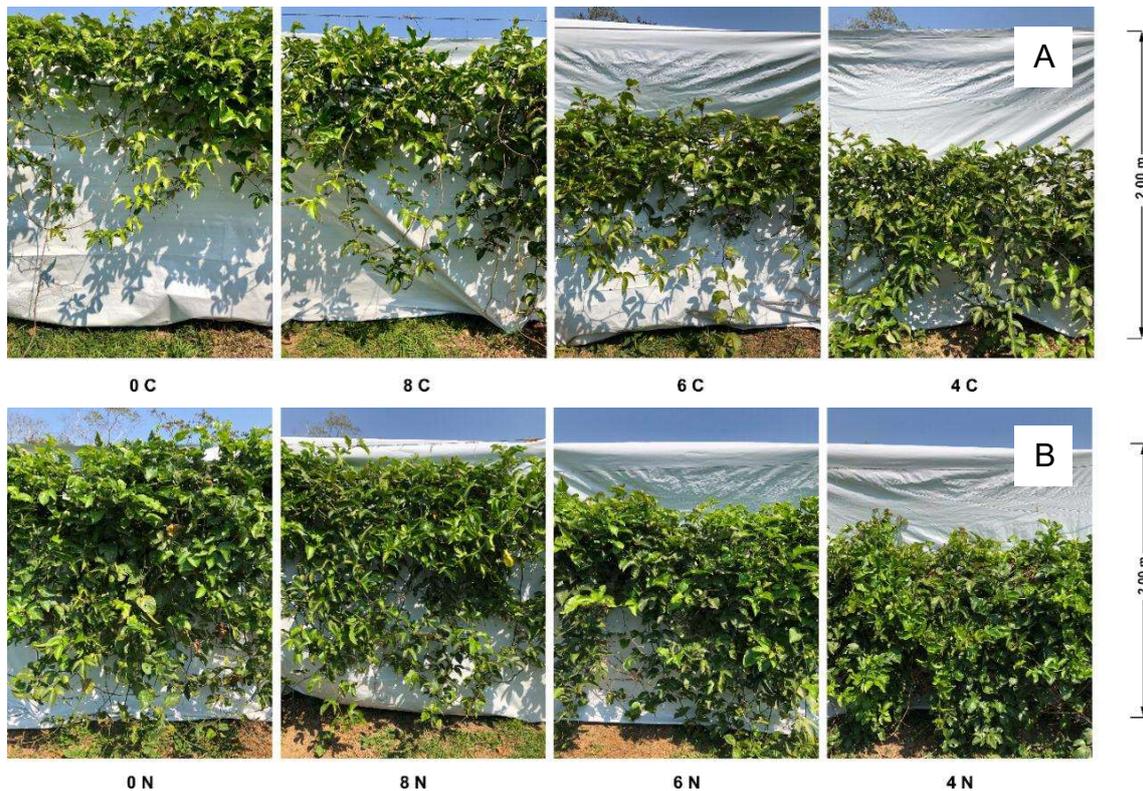


FIGURA 4 – Formação de copa de maracujazeiros conduzidos em alturas de espaldeiras. A) Adubação com composto orgânico. B) Adubação com ureia.

Foto: Souza (2021).

Em relação à altura de formação da copa (Figura 4), não houve diferenças significativas para altura de espaldeira. Apenas efeito isolado para adubo, em que plantas adubadas com composto orgânico apresentaram em média 1,10 m, sendo estatisticamente inferior à formada pela adubação com ureia de 1,35 m (Tabela 5).

Tabela 5 – Altura de copa de maracujazeiro em função da altura de espaldeira e adubações nitrogenada. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022.

Altura de espaldeira (m) <sup>ns</sup>	Adubação		Média
	Composto Orgânico	Ureia	
1,4	1,05	1,28	1,16
1,6	1,13	1,29	1,21
1,8	1,13	1,41	1,27
2,0	1,10	1,43	1,26
Média	<b>1,10 B</b>	<b>1,35 A</b>	1,23

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas diferem entre adubação orgânica e ureia ( $p < 0,05$ ) pelo teste F.

<sup>ns</sup> não significativo ( $p > 0,05$ ).

Plantas adubadas com ureia apresentaram altura de copa superior às adubadas com compostos orgânicos. A disponibilidade de nitrogênio no produto sintético é mais rapidamente liberada e absorvida pela planta proporcionando maior crescimento vegetativo. Uma vez que o elemento é constituinte de muitos componentes celulares vegetais, incluindo clorofila, aminoácidos e ácidos nucleicos, essencial para crescimento vegetal (TAIZ et al., 2017).

Já o composto orgânico, proveniente de resíduo vegetal de gramínea (brachiaria) após atingir o ponto de equilíbrio leva um tempo longo para liberar pouca quantidade de N (BERNARDES et al., 2010), tornando a liberação lenta e gradual (LEITE et al., 2010), o estudo sobre a liberação de nutriente mostra que após 360 dias de corte de biomassa de gramínea (brachiaria) ocorre a liberação de até 88% do N.

Silva Júnior e colaboradores (2013), atribuíram a ineficiência dos biofertilizantes em suprir as demandas de N de maracujazeiro-amarelo no primeiro ano de cultivo à lenta decomposição do composto orgânico adicionado ao solo.

Diniz e colaboradores (2011) também verificaram maior biomassa das raízes, do caule, das folhas, dos ramos laterais e dos ramos produtivos, nos tratamentos acrescidos de ureia do que com apenas esterco bovino líquido.

O fato de adubação orgânica ter apresentado menor crescimento de altura de copa, pode estar relacionado à dosagem utilizada, pois trabalho com adubos orgânicos (biofertilizante e matéria orgânica) mostra que o aumento da dose aumenta a produtividade e biomassa. Além disso, o uso de biofertilizante potencializa a

produção de biomassa de maracujazeiros adubados com a matéria orgânica (DINIZ et al, 2020). Entretanto a agricultura orgânica visa reduzir o uso de insumos e a conservação ambiental.

O vigoroso crescimento vegetativo de plantas cultivadas com adubos sintéticos de rápida disponibilidade torna a necessidade de mão de obra para a realização de poda dos ramos terciários mais frequente para mantê-los acima do solo. Além do que, alturas de espaldeiras inferiores à 1,60 m, nesse tratamento, podem deixar os maracujazeiros mais expostos ao contato com microrganismos patogênicos do solo.

A altura de copa, compreendida como o comprimento dos ramos terciários e quartenários, é formada por esses ramos produtivos conduzidos em cortina (CAVICHOLI et al., 2011), e está relacionada com a produtividade. De acordo com Nave e colaboradores (2010), há gema floral em cada nó do ramo em desenvolvimento, assim pode-se inferir que quanto maior o comprimento dos ramos produtivos, maior o número de botões florais a serem emitidos.

Hafle e colaboradores (2009) em pesquisa com podas dos ramos terciários verificaram que as plantas com menor número de ramos produtivos tiveram a produtividade e o número de frutos reduzidos. Isso pode explicar o motivo da produtividade comercial total ser inferior em plantas conduzidos a espaldeira de 1,4m (APÊNDICE S) e em plantas adubadas com composto orgânico (Tabela 3), devido à menor altura de copa. Pois segundo os mesmos autores, a redução do número de ramos terciários provoca a redução do número de gemas floríferas e, conseqüentemente, a floração e a produção por planta. No mesmo sentido, menor comprimento dos ramos produtivos promove efeito semelhante.

Além do que, o cultivo orgânico proporcionou altura de copa em média inferior ao limite de manejo da espaldeira, com isso reduz a necessidade de poda como o contato com o solo e conseqüente exposição a patógenos do solo e de restos culturais, entre os quais estão os agentes causal de doenças importantes na passicultura, como as causadas por bactérias (*Xantomonas campestris* – mancha bacteriana); e fúngicas (verrugose – *Cladosporium herbarum*; antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*); mancha de alternaria (*Alternaria passiflorae*) (KIMATI et al., 2005)

## 4.2 ANÁLISE ECONÔMICA

Os indicadores relação B/C, RMOF, IR, RL, RT, CT, Pcop e Pct apresentaram normalidade de resíduo e homogeneidade de variância, enquanto os indicadores CopFMe, CopVMe, CopTMe, CFMe, CVMe, CTMe não atenderam esses pressupostos para ANAVA, inclusive com várias tentativas de transformação dos dados originais, motivos pelos quais foram realizado teste não paramétrico para estas variáveis.

Não houve interação significativa entre os fatores para as variáveis analisadas. Mas houve diferença significativa dos dois fatores (adubo e altura de espaldeira) isoladamente para as variáveis B/C, IR, RMOF (APÊNDICE M), CT, RT (APÊNDICE N), Pcop, Pct (APÊNDICE O). E apenas adubo para receita líquida (RL) (APÊNDICE N).

De acordo com a análise econômica, a adubação química proporcionou os melhores resultados ( $p < 0,05$ ) para todas as variáveis (Tabela 6).

Tabela 6 - Relação benefício/custo (B/C), remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF), índice de rentabilidade (IR), receita líquida (RL), receita total (RT) e custo total (CT) de maracujá amarelo em função da adubação. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco-AC, 2020 a 2022

Adubo	B/C	RMOF	IR	RL	RT	CT
Orgânica	0,77b	-53,31b	-25,31b	-15.461,44b	52.405,00b	67.866,50b
Química	1,40a	87,25 <sup>a</sup>	43,31a	25.324,00a	87.966,43a	62.642,69a

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade do erro.

O custo total de produção de maracujá por hectare foi de R\$ 62.642,69 nos plantios utilizando ureia, 7,7 % mais econômico do que o uso de composto orgânico. O custo de produção da cultura varia em função do manejo (tecnologia empregada), do valor dos insumos, da mão de obra durante a safra e da produtividade. O pagamento de mão de obra representa 34,5% custos de produção, indicando a importância da cultura para geração de renda, seja como geração de emprego seja como renda familiar (Tabela 7).

Tabela 7 – Composição do custo total com mão de obra, insumo e equipamentos, em R\$. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022.

Tratamento	Mão-de-obra	%	Insumo	%	Estrutura e equipamentos	%
Composto orgânico	23.443,52	34,5	29.275,21	43,1	15.147,72	22,3
			Adubo N (9.597,6)	14,14		
Ureia	21.498,96	34,3	26.427,31	42,2	14.716,40	23,5
			Adubo N (8.249,7)	13,16		

A altura de espaldeira também influenciou no custo total de produção, onde houve aumento linear dos custos totais em função da altura de condução das plantas, variando de R\$ 64.297,72 (na menor altura) a R\$ 66.211,60 (na maior) (GRÁFICO 3). Dos itens que compõem os custos, 34% da diferença entre esses tratamentos foi em função do preço da estaca, e o restante devido a mão-de-obra no manejo das plantas.

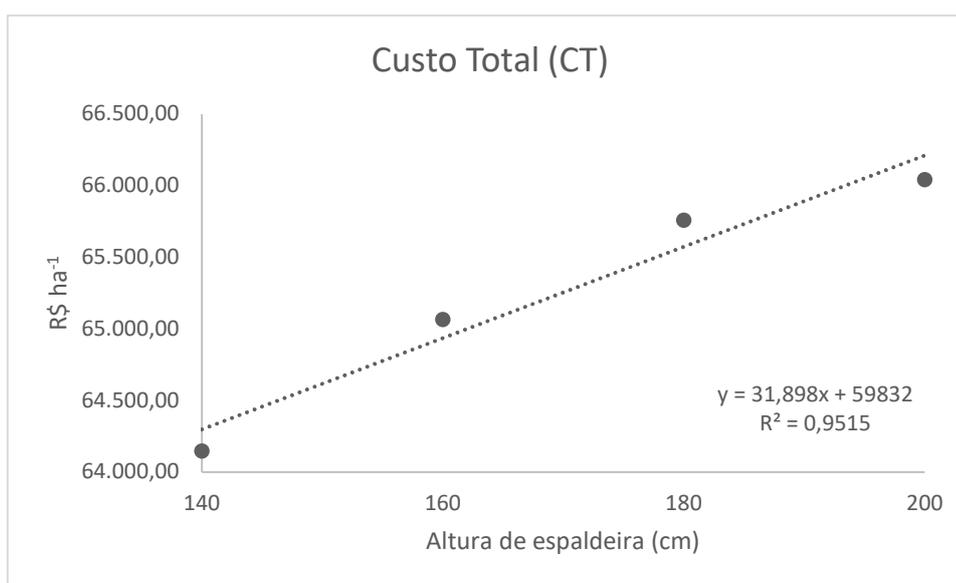


GRÁFICO 3 – Custo total de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.

Considerando a renda média (preço) do kg do fruto de R\$ 8,50, em venda direta ao consumidor, e produtividade comercial de 6.165,3 e 10.349,1 kg ha<sup>-1</sup>, obteve-se receita total de R\$ 52.405,00 e R\$ 87.966,43, para adubação com ureia e composto orgânico, respectivamente. Excluindo-se desse valor o custo total de produção dos cultivos, tem-se receita líquida negativa de R\$15.461,44 para o adubo orgânico e positiva de R\$ 25.324,00 com o químico. Ressalta-se que não houve diferenciação

entre os preços dos frutos conforme valorização do mercado de orgânicos, o que abre margem para ampliar as receitas para o mercado de orgânico. Atualmente, o preço do maracujá não orgânico está atingindo valores muito superiores, como R\$ 23,99 em Goiânia-GO, R\$ 28,98 em Rio Branco-AC, R\$ 14,99 Parnamirim - RN, R\$ 31,99 em Quirinópolis – GO (Valores observados em loco).



Figura 5 – Preços de mercados do maracujá. A e B) Rio Branco, novembro 2022: R\$ 15,99 kg<sup>-1</sup> fruto e R\$ 27,79 polpa C) Goiânia, janeiro 2024: 23,99 kg<sup>-1</sup>. D) Rio Branco, janeiro 2024: R\$ 32,99 kg<sup>-1</sup>. E) Parnamirim, janeiro 2024: R\$ 14,90 kg<sup>-1</sup>.

Foto: A e B - Rezende (2022); C - Araújo neto (2024); D – PINTO (2024); E – FERREIRA, 2024)

Com isto, é possível calcular renda média líquida mensal de R\$ 1.266,20 e de R\$ -773,07, de maracujazeiros adubados química e organicamente, respectivamente. Esse resultado negativo é explicado pela baixa produtividade, principalmente da segunda safra, em que os custos se mantiveram.

Também houve efeito isolado para altura na receita total, com significância do modelo linear, onde a altura de 1,4 m proporcionou a menor receita total de R\$ 55.322,40, aumentando até R\$ 84.150,00 na maior altura (2,0m) (GRÁFICO 4).

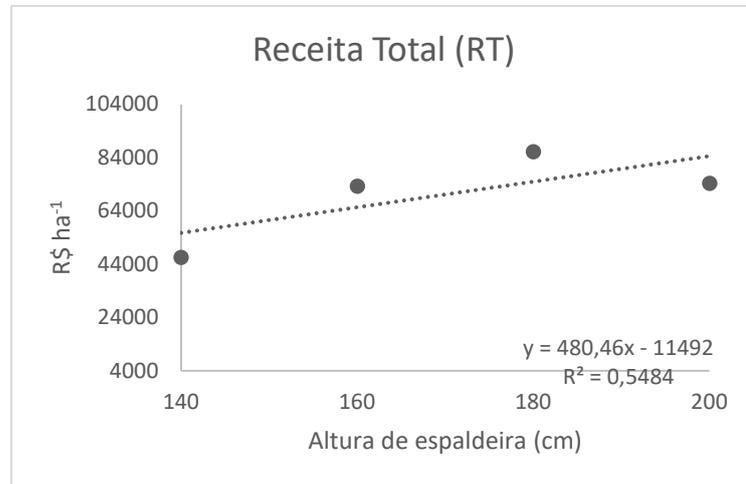


GRÁFICO 4 - Receita total de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó, em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.

A relação benefício custo (B/C) demonstra a viabilidade econômica do sistema de cultivo, e valores acima de 1 indica atividade lucrativa (REIS, 2007). Para cada real investido no cultivo com adubo orgânico obteve-se um retorno de R\$ 0,77, indicando prejuízo de R\$ 0,23. Enquanto o plantio com ureia, proporcionou o retorno de R\$1,40.

Em relação à altura de espaldeira, análise de regressão apresentou equação linear significativa, na qual a partir de 158,4 m tem-se valores B/C crescentes acima de 1, até o valor máximo de 1,29 aos 2,0 m de altura (GRÁFICO 5).

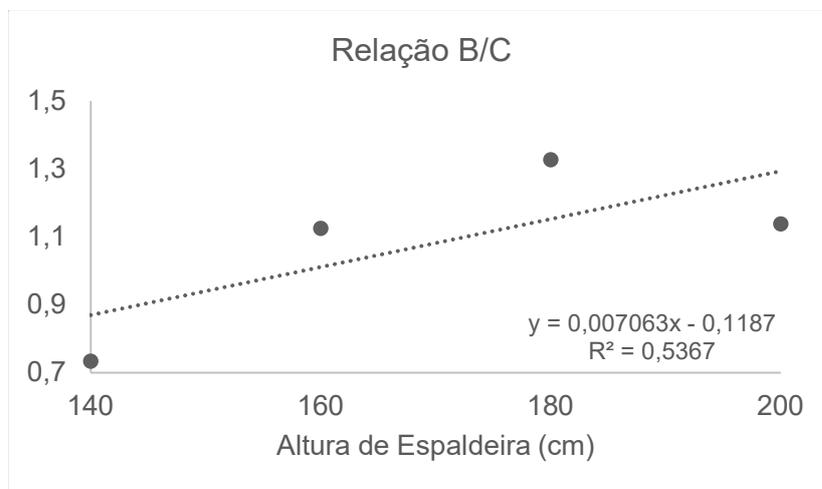
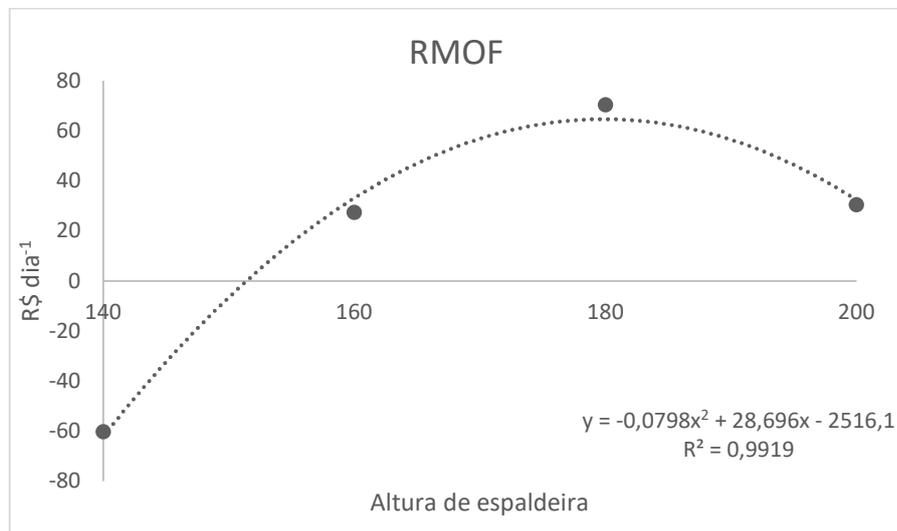


GRÁFICO 5. Relação benefício/custo de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.

Por se tratar de cultura que predomina mão-de-obra familiar (MELETTI, 2011), é possível estabelecer o valor de remuneração desse trabalho. No cultivo com adubo nitrogenado químico, a RMOF foi de R\$ 87,25, valor 13,7% superior a diária trabalhista (R\$ 76,72) à época do experimento. Entretanto, utilizando-se adubação orgânica esse valor foi negativo de R\$ -53,31. Resultado atípico tendo em vista que em outros estudos com maracujá orgânico a remuneração variou de R\$ 211,75 dia<sup>-1</sup> (SILVA, et al., 2020), R\$ 312,09 dia<sup>-1</sup> (SILVA, 2022) a R\$ 316,03 dia<sup>-1</sup> (FRANCISCO, 2020).

Em relação à altura de condução dos maracujazeiros, obteve-se maior remuneração da mão-de-obra familiar de R\$ 65,00, à 179,88 m. Essa remuneração foi negativa em altura inferior à 1,51 m (GRÁFICO 6).



de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.

O índice de rentabilidade (IR), que determina o retorno (%) do capital investido, foi de 43,3% quando se usa ureia na adubação (TABELA 8). Índice melhor que de outros usados para investimentos, como o da poupança (~6%), CDI (~12%), taxa Selic (~12%), inclusive acima da inflação IPCA (10%-5%) nos anos 2021 e 2022 (BRASIL, 2024). Isso mostra a viabilidade do cultivo com adubação nitrogenada química. O mesmo não ocorre com uso de composto orgânico, que apresentou IR negativo de 25,31%. Já para o fator altura de espaldeira, houve aumento linear, com maior índice (32,14%) em cultivo aos 2,0m (GRÁFICO 7).

Vários trabalhos com maracujazeiro orgânico demonstram índice de rentabilidade positivo, com valores de 157,94 a 276,5% (SILVA, 2020), 177% (SILVA et al., 2020); 157% (Uchôa et al., 2021a).

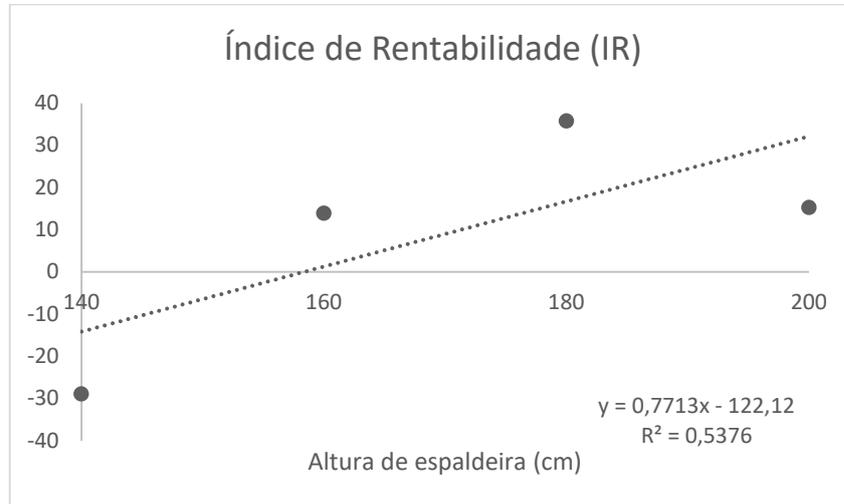


GRÁFICO 7 – Índice de rentabilidade de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.

As produtividades para cobrir os custos operacional (Pcop) e total (PcT) foram significativos no modelo linear para altura de espaldeira (GRÁFICO 8), variando de 6.921 a 7.130 e de 7.564 a 7.789,6 kg ha<sup>-1</sup> de frutos para cobrir os respectivos custos, enquanto a variação linear de PRODCOT foi de 6.561,36 a 9.952,8 kg ha<sup>-1</sup>, indicando que a produção à 1,40 m não cobriu os custos.

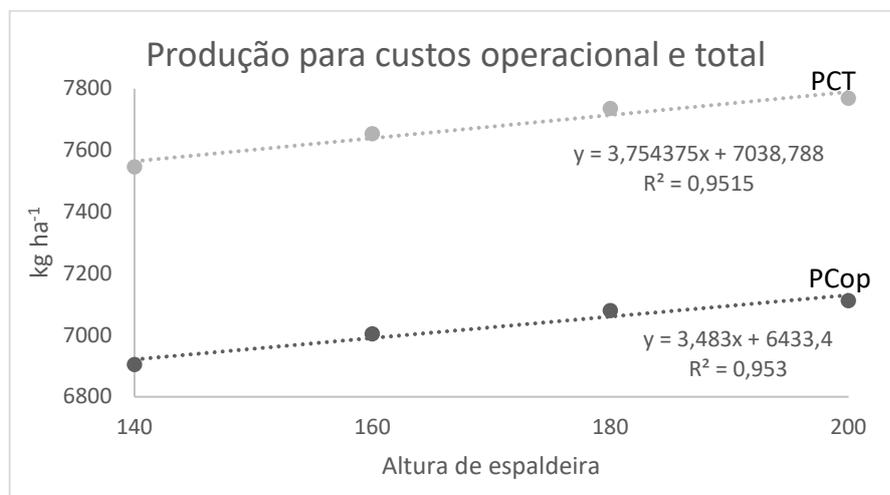


GRÁFICO 8 – Produção em kg ha<sup>-1</sup> necessária para cobrir os custos operacional e total de produção de maracujá em função de altura de espaldeira em

experimento realizado no Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.

Para a cobrir os custos de produção em relação a fonte de adubo, foram necessário 71,21% e 65,16% do total de frutos produzidos (ProdCT) com ureia e 129,50% e 118,52% com composto orgânico (Tabela 8). O que significa que a produtividade com o adubo orgânico não foi suficiente para cobrir os custos de produção. Isso se deve à baixa produtividade da safra 2, pois considerando a demanda por ano de cultivo, tem-se a necessidade de metade do valor Pcop e PcT, respectivamente, 3.653,69 e 3.992,1 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, valores superados na primeira safra (4.032,8 kg ha<sup>-1</sup>), mas não na segunda (2.132,5 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 3). Esses dados indicam que é facilmente possível atingir produtividade para cobrir os custos de produção da atividade, haja visto ser inferior à produtividade acreana 8.3 t ha<sup>-1</sup> e à nacional 15,3 t.ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2021).

Tabela 8 - Produção para cobertura operacional (PCOP) e total (PCT), e produtividade comercial total (ProdCT) de maracujá amarelo em função da adubação nitrogenada. Sítio Ecológico Seridó, Rio Branco-AC, 2020 a 2022

Adubo	Pcop	Pct	ProdCT
Orgânica	7.307,38b	7.984,20b	6.165,3b
Química	6.743,69a	7.369,88a	10.349,1a

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade do erro.

Assim, é possível afirmar que ambos os cultivos foram positivos na primeira safra. Mostrando que na ausência de eventos adversos agrícolas, a atividade orgânica é viável. Como demonstrado por outros pesquisadores cujos indicadores econômicos demonstram que a passicultura orgânica é lucrativa, inclusive em comparação com outras atividades agrícolas (SILVA et al., 2022; SILVA et al., 2020; Uchôa et al., 2021a; FRANCISCO et al., 2020).

De acordo com metodologia de Reis (2007), foram encontradas três situação econômicas dentre os tratamentos, pelo uso dos indicadores Custo total médio (CTMe); custo fixo médio (CFMe); custo operacional total médio (CopTMe); custo operacional fixo médio (CopFMe); custo operacional variável médio (CopVMe) em relação a receita média (preço) do kg de fruto (GRÁFICO 9).

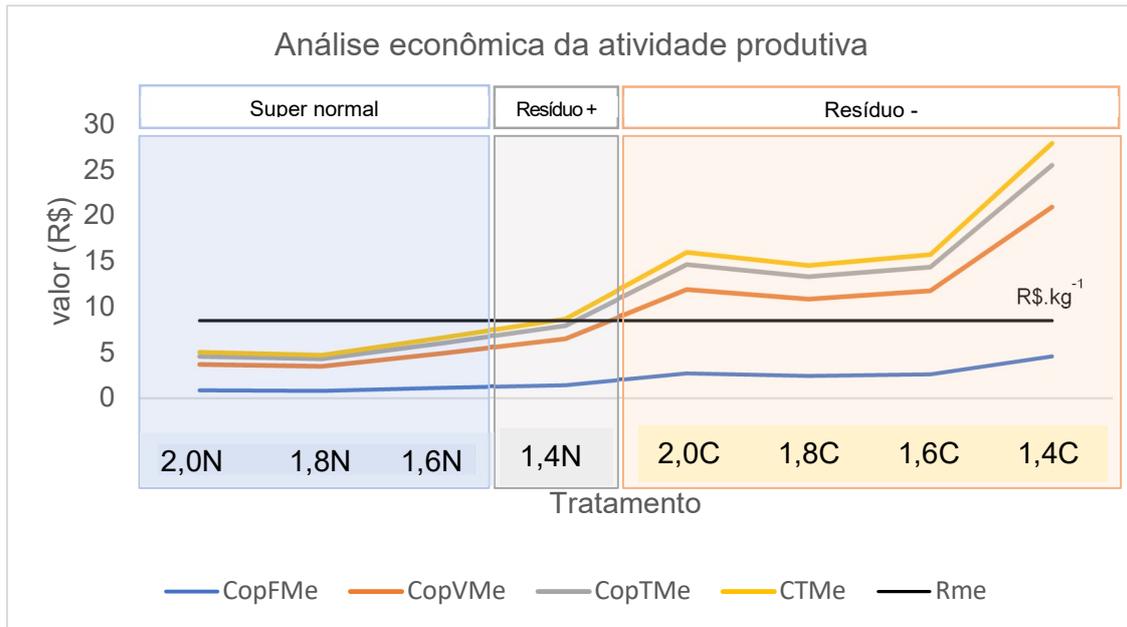


GRÁFICO 9 – Análise econômica da produção de maracujá nos oito tratamentos. Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.

Os tratamentos nas alturas 1,6; 1,8 e 2,0 m com ureia, apresentaram lucro supernormal ( $RMe > CTMe$ ), nos quais o custo total médio da atividade foi inferior à receita média, provando-se mais lucrativos que investimento do mercado (6%). Já a 1,40 m, apresentou resíduo positivo ( $CTMe > RMe > CopTMe$ ), cobrindo-se o custo operacional total e retornando parte do custo alternativo. E todos os tratamentos adubados com composto orgânico apresentou resíduo negativo ( $Rme < CopVMe$ ), não sendo possível cobrir nem os custos operacionais variáveis ou capital de giro totalmente (GRÁFICO 9).

Os menores custos totais médios foram de R\$ 5,30 e 5,65 nas alturas de espaldeiras de 1,8 e 2,0 m utilizando ureia como fonte de N e o maior foi de R\$ 33,05 à 1,4 m do solo com composto orgânico (APÊNDICE P). O mesmo ocorreu para os CopTMe (APÊNDICE Q) e CopVME (APÊNDICE R).

A agricultura é considerada uma atividade de risco em que eventos adversos podem causar perdas econômicas significativas, como por exemplo o prejuízo econômico no experimento de Galvão et al (2020) relacionado à deficiência hídrica durante o cultivo. É possível que a segunda safra também tenha sido afetada por fatores climáticos e/ou fisiológico.

De acordo com Faleiro et al. (2020), o cultivo de maracujá amarelo é considerado de alto risco devido ao elevado custo de produção, alta susceptibilidade

a doenças, alta flutuação dos preços relacionado a época do ano. Mesmo assim, os autores afirmam que o cultivo é boa opção aos fruticultores por gerar renda semanal durante todo o ano, sendo importante alternativa pra agricultura familiar e geração de mão de obra.

Apesar da rentabilidade apresentada nesse estudo usando adubo químico nitrogenado, todo o manejo restante foi com base na legislação de orgânicos. Há que se dizer que cultivos convencionais com alto aporte de insumos os indicadores de rentabilidade são desfavoráveis por conta, principalmente, do alto preço dos insumos e práticas para controle de doenças (FURLANETO et al., 2011), além da dependência da indústria.

Além da análise quantitativa da economia rural, há que se fazer a análise qualitativa das atividades produtivas para avaliar a viabilidade (Bosetti et al., 2020). Por isso, foi realizada uma análise econômica dos dados voltada para a realidade dos pequenos produtores familiares.

#### 4.3 ANÁLISE ECONÔMICA COM VIÉS SOCIAL

A análise fria dos indicadores econômicos ao primeiro momento faz acreditar que a atividade utilizando composto orgânico é inviável economicamente. Entretanto, alguns fatores devem ser analisados para atestar esse fato: capital de mão de obra, custo alternativo, custo de insumo (composto orgânico e biofertilizante).

De acordo com Bosetti et al. (2020) com a revolução verde, a agricultura ficou cada vez mais atrelada à indústria e seus insumos químicos e mecânicos, necessitando cada vez mais da disponibilização do fator capital para viabilizar suas atividades produtivas. Porém o pequeno agricultor familiar raramente dispõe de recursos excedentes para isso. Por isso, a importância de estudar formas alternativas para assegurar uma agricultura socialmente possível, utilizando-se insumos disponíveis na propriedade. E a agricultura orgânica promove a redução no uso de insumos externos (ARAÚJO NETO et al., 2009).

Nesse sentido, o uso de composto orgânico e biofertilizante como adubos feito na propriedade pelo produtor reduz o custo operacional do hectare de cultivo em R\$ 9.597,60 e R\$ 1.500,00, respectivamente (TABELA 9). Além disso, geralmente em pequenas propriedades, o capital para mão de obra é realizado com labor familiar.

Tabela 9 – Composição do custo em R\$ com mão de obra, adubo nitrogenado, biofertilizante, custo operacional total, receita total e receita líquida considerando o custo operacional total (RL op).

Tratamento	Mão de obra	Adubo N	Biofertilizante	CopT	RT	RL op*
Composto orgânico	23.443,52	9.597,60	1500,00	62113,46	52404,9	-9708,56
Ureia	21.498,96	8.249,70	-	57321,00	87966,61	30645,60

\*Receita líquida sem contabilizar o custo alternativo (RT-CopT).

Tida com atividade da agricultura familiar por demandar muita mão-de-obra para os tratos culturais (FRANCISCO et al., 2020, MELETTI, 2011), a passicultura com composto orgânico proporcionou o valor obtido da RMOF de R\$ -53,35. Esse valor considera o lucro da atividade dividido pelo trabalho realizado. Entretanto, o trabalho de mão de obra foi contabilizado considerando o salário mínimo vigente à época e compõe o custo total do cultivo (do fruto). Considerando que no sistema familiar a própria família desempenha o labor manual (com alguma exceção de contratação extra) (BRASIL, 2017), tem-se o valor de custo contabilizado com mão de obra de R\$ 23.443,53 correspondente a 37,7% do total do custo operacional total utilizando composto orgânico, no período do cultivo (20 meses).

Algumas considerações devem ser feitas em relação a esse dado RMOF. Quando a mão-de-obra é familiar esse recurso contabilizado como custo de produção torna-se remuneração da família. E, conseqüentemente, em melhoria de vida para os produtores. A família está transformando força de trabalho em recurso monetário, já contabilizado nos custos de produção. Então esse valor, deve ser entendido como soma à diária trabalhada.

No mesmo sentido a contabilização dos 6% de custo de oportunidade para avaliar a viabilidade econômica da atividade não vale para pequenos e médios produtores, fornecedores da própria mão de obra, uma vez que eles não têm esse dinheiro disponível no banco para investimento e geração de renda. Assim, essa regra vale apenas para quem já possui esse montante reservado no banco. Por isso, a passicultura ou a agricultura que utiliza mão de obra “parada” da própria família é uma forma de redução da pobreza, ou geração de renda, muitas vezes invisibilizada na análise fria dos dados econômicos. Da mesma forma, ocorre quando a precificação de insumos produzidos na própria área, como composto orgânico em que se foi considerado o preço de venda de produtos similares para a composição do custo de produção do kg do maracujá orgânico. Na realidade esse valor fica com o produtor, mas é computado como gasto.

Agora, considerando o custo operacional, real valor investido na produção, sem considerar os custos de oportunidade, e também desconsiderando o custo do composto orgânico e biofertilizante, tem-se o valor de R\$ 51.015,86 ha<sup>-1</sup>. Subtraindo esse valor da receita total (Tabela 9), tem-se um valor líquido real da produção (RL), de R\$ 1.389,04 ha<sup>-1</sup> no ciclo produtivo completo.

Mas levando em conta a geração de mão de obra, os rendimentos possibilitam estimativas de remuneração para o agricultor de renda média mensal de R\$ 1.172,176 por hectare cultivado com composto orgânico. Esse valor corresponde a 15,2 diárias por mês (total de 305,5 diárias em 20 meses de cultivo).

Dado o exposto, apesar de não haver o lucro empresarial da atividade (excedente), houve a capitalização da mão de obra acima do salário mínimo vigente, proporcionalmente de R\$ 1.995,85 por 26 dias de trabalho. Além de outros benefícios como 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 (CAVALCANTI, 2004). Prova disso, é que em fazenda orgânica o número de espécies da fauna é quase 3 vezes maior que em convencionais e 20 mais abundantes promovendo agricultura, ecossistema e meio ambiente sustentáveis (Lu et al., 2020).

Por isso, é preciso analisar os vários cenários sociais para entender a realidade e possibilitar a agricultura aos trabalhadores.

#### 4.4 INTERRUPTÃO DO FLORESCIMENTO NA SEGUNDA SAFRA

As primeiras plantas começaram a produzir frutos em novembro de 2020. O primeiro ciclo de colheita estendeu-se até 27 julho de 2021, durando, portanto, nove (09) meses, momento em que as plantas pararam de produzir por aproximadamente dois meses (agosto e setembro), recomeçando as colheitas no final de setembro (dia 22) e encerrando em janeiro de 2022.

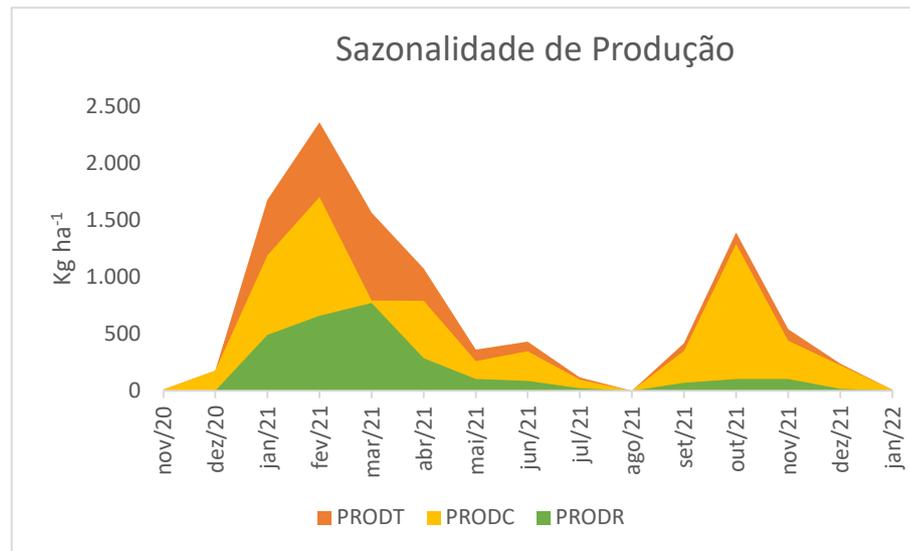


GRÁFICO 10 – Sazonalidade de Produção total (PRODT), comercial (PRODC) e refugo (PRODR). Sítio Ecológico Seridó em Rio Branco, Acre, 2020 a 2022.

O maior pico de produção em massa de frutos foi em fevereiro de 2021, tendo crescimento no mês anterior e decaindo em maio. Após isso, ocorreu decréscimo até paralisar a produção em agosto, em setembro retoma a produção, com novo pico produtivo em outubro, reduzindo até a completa improdutividade após janeiro de 2022 (GRÁFICO 10).

O tempo de desenvolvimento e amadurecimento do fruto dura cerca de 60 dias após a antese (SILVA et al., 2022). Assim, tem-se junho/21 e novembro/22 como os meses em que houve paralização e interrompimento no florescimento, respectivamente.

A segunda safra é geralmente mais produtiva que a primeira, se estendendo por um período mais longo de tempo (RUFINO et al., 2020; FRANCISCO et al., 2020; SILVA et al., 2022), devido ao estabelecimento e desenvolvimento vegetativo das plantas no primeiro ano. Entretanto, houve interrupção da emissão floral das plantas o que prejudicou o segundo ciclo, reduzindo-o à apenas quatro meses pouco produtivo.

Os maracujazeiros paralisaram o florescimento durante segundo ciclo de produção, com últimos frutos colhidos em janeiro de 2022, mesmo sendo considerado uma planta perene, com duração de ciclo superior a três anos (DIAS, 2007). A interrupção no florescimento das plantas no segundo e mais produtivo ciclo da cultura causou prejuízo econômico do cultivo. A perda dessa produção pode significar prejuízo econômicos significativos (GALVÃO et al., 2020), tornando-se responsável

por inviabilizar a lucratividade e a continuidade da passicultura. Assim como ocorreu com o tratamento utilizando composto orgânico nesse trabalho.

Entre as principais causas relacionadas ao comprometimento do florescimento na espécie, estão: déficit hídrico (GALVÃO et al., 2020); fotoperíodos curtos de inverno e temperaturas altas de verão (NAVI et al., 2010), além de deficiência nutricional de N, P e K (BORGES; LIMA, 2009; MALAVOLTA, 2006). Por isso, foram analisados e discutidos para entender a problemática vivenciada durante a condução do experimento.

Apesar de no Acre, o período de estiagem ou seca, durante os meses de abril a setembro apresentar precipitação pluviométrica média inferior à 86 mm (INMET, 2022), no maioria insuficiente para suprir a necessidade da cultura 70 mm mês<sup>-1</sup> (ANDRADE NETO et al., 2015), o experimento era irrigado, descartando esse motivo como causa do problema. Uma vez que a irrigação prolonga a fase reprodutiva (período de florescimento) e aumenta a produtividade da cultura (UCHÔA et al., 2021b).

Também em relação ao estímulo de luz para a floração, o fotoperíodo do estado durante todos os meses do ano (Figura 6) é superior ao descrito para necessidade de florescimento da cultura (11h) (DIAS, 2007).

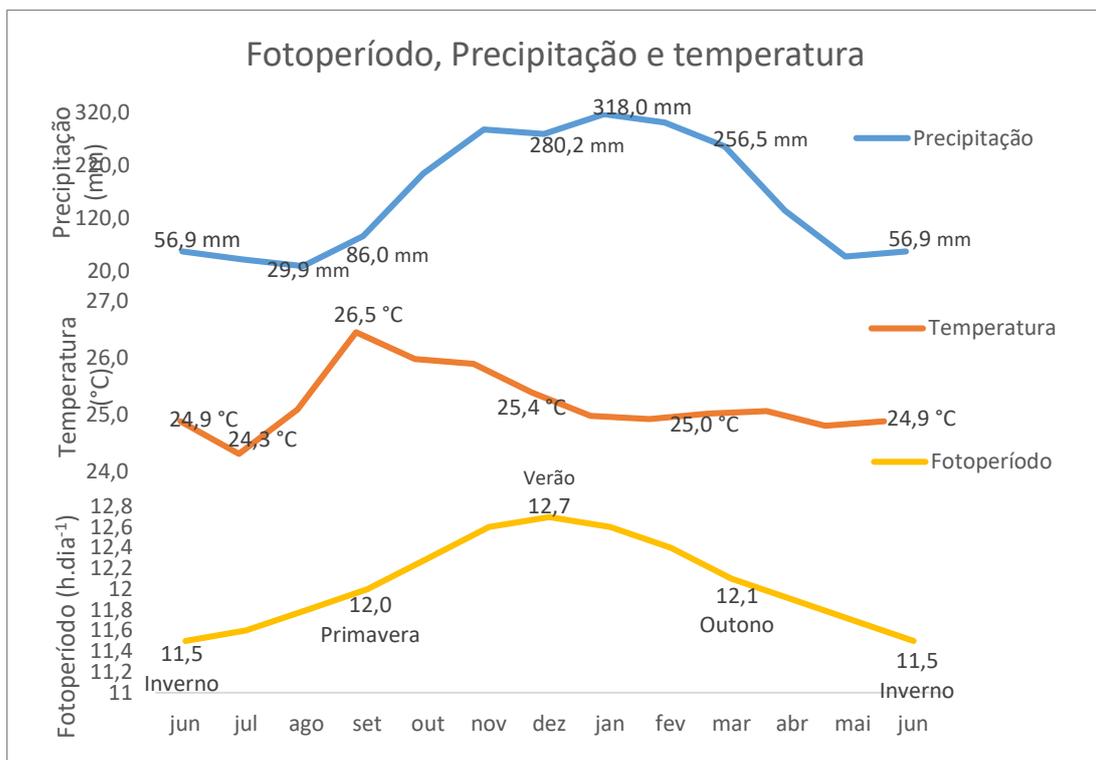


Figura 6 – Precipitação pluviométrica (mm), temperatura média mensal (°C) e fotoperíodo (h/dia). Rio Branco, AC, 2011 a 2019 (INMET, 2022).

Um outro fator relacionado a redução da floração é deficiência nutricional, principalmente de N, P e K (BORGES; LIMA, 2009). Entretanto esse motivo também foi descartado, pois os tratamentos foram adubados, conforme fonte do nutriente da Tabela 2.

Foi possível verificar a redução incomum da frutificação da segunda safra nos meses mais produtivos do estado, de dezembro à maio (ARAÚJO, 2021; SILVA, et al.2022), o que indica que houve algum estresse no período anterior ao tempo de formação de fruto, entorno de 60 a 70 dias, que coincide com os meses mais quentes do estado (setembro, outubro, novembro).

Após a identificação dos possíveis fatores relacionados à paralisação do florescimento e descarte com base no manejo do realizado, pode-se suspeitar que a temperatura esteja relacionada a isso. É possível que o aumento da temperatura nos meses anteriores, tenham causado a interrupção da floração, pois plantas submetidas a temperaturas superior a 38°C não florescem, permanecendo assim mesmo após o reestabelecimento da temperatura ideal (NAVI et al., 2010). Não tem estabelecido o tempo de exposição à essa temperatura para causar o dano, mas ainda, segundo os autores, as plantas que mantinham as folhas exposta ao estresse permaneceram sem florar.

Porém não foi possível confrontar os dados meteorológicos, devido ausência desses dados locais no período pandêmico em plataforma nacional INMET, INPE, tão pouco com estação da EMBRAPA-AC.

Essa pode ser uma realidade cada vez mais frequente para os cultivos de maracujazeiro, no estado, em que já há alguns registros de cultivos anteriores (nos anos 2015/2016, 2018) e agora em 2021/2022 realizados pelo mesmo grupo de pesquisa da UFAC, que esse fenômeno ocorre (GALVÃO et al., 2020; UCHOA, 2016), apesar de não ter sido anteriormente atribuídos à isso. Coincidentemente os anos 2015, 2016 e 2019 foram considerados os anos mais quentes desde 1961, com desvios de temperatura de +0,7°C da média histórica (INMET, 2022b). De acordo com a mesma publicação, 2021 está entre os anos mais quentes do período (desvio +0,4°C), e quando comparado com o ano histórico mais quente (2015), apresentou temperaturas mais amenas, mas chama atenção o mês de setembro, que o ultrapassou em 0,2°C, e 1,8°C a média histórica. Esse fato relaciona-se com o mês que deveria haver emissão floral, antecedente em 60 a 70 dias a produção de fruto, momento em que apresentou declínio até total paralisação de frutos.

Pode ser cedo para a afirmação, mas não para a necessidade de pesquisas que possam antecipar a resolução de problemas decorrentes ao já vivenciado aquecimento global. Assim, pesquisas com intuito de promover técnicas de manejo (cultivo anual, podas para eliminação de folhas estressadas com memória, sombreamento parcial), identificação de genótipos diversos, seja resistente ao calor, ou adaptados à regiões mais (mais frias) ou menos propicias (menor fotoperíodo), maior altitude, maior precocidade, etc, são necessárias para manutenção da oferta de produtos de maracujá.

## 5 CONCLUSÕES

A adubação com ureia proporciona maiores produtividades de maracujá amarelo, independente da altura de espaldeira (1,4; 1,6; 1,8 ou 2,0m).

Conduzir maracujazeiro amarelo a 2,0 m de altura de espaldeira promove maior produtividade, independente da fonte de adubo.

Em cultivos anuais, a altura da espaldeira pode ser reduzida até 1,40m, sem interferência na produtividade comercial, independente da fonte de adubo.

A adubação com ureia promove menores custo de produção de maracujá amarelo e maior rentabilidade da atividade. Mas altura de espaldeira inferior à 1,51 m não supera o custo de oportunidade do investimento.

A adubação com composto orgânico gera mais mão-de-obra e possibilita renda familiar mensal acima do salário-mínimo.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A paralisação da emissão floral durante segunda safra, considerada a mais produtiva da espécie, ocasionada por fatores abióticos, interferiu na produtividade comercial e na rentabilidade do cultivo de maracujazeiro amarelo. Motivo que torna necessário a pesquisa de novos arranjos produtivos para evitar/minimizar prejuízos econômicos para fruticultores, principalmente aos pequenos e médios produtores familiares que não dispõem de capital excedente para investimento em tecnologia de alto nível e aquisição de insumos externos.

Assim, pesquisas relacionadas a fisiologia de plantas e técnicas de manejo como cultivo anual, espaçamentos, tipos e momentos para a realização de podas de eliminação de folhas estressadas com memória, estudos sobre níveis de sombreamento, ou ainda estudos genéticos para identificação de genótipos resistente ao calor, menos exigentes em fotoperíodo, maior precocidade, são importantes para o avanço da cultura e manutenção da oferta de produtos de maracujá no mercado.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. Q.; SILVA, J. de O.; CABRAL, L. T. S.; MATOS, R.; MENEGUCI, J. L. P. Influência da iluminação artificial no florescimento dos parentais de híbridos de maracujá (*Passiflora edulis*). **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 2, p.117-123, 2015.
- 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. de; RIBEIRO, A. M. A. de S. Recomendações Técnicas para o Cultivo do Maracujazeiro Amarelo cvs. BRS Gigante Amarelo e BRS Sol do Cerrado. **Comunicado Técnico**, Rio Branco, Acre, n. 187, jul. 2015. EMBRAPA.
- ARAÚJO, J. M. de. **Introdução e avaliação de genótipos de maracujazeiro-azedo nas condições edafoclimáticas do sudoeste amazônico**. 2021. 103 f. Tese (Doutorado em em Produção Vegetal) - Programa de Pós-Graduação Agronomia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2021.
- 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. **Agricultura ecológica tropical**. Rio Branco, AC, 2019. 169 p.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. da 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 (Fotógrafo). Preços de mercados do maracujá. 2024. (Fotografia).
- 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. de; RAMOS, J. D.; ANDRADE JÚNIOR, V. C. de; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V.; OLIVEIRA, T. K. de. Adensamento, desbaste e análise econômica na produção do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 394-398, dez. 2005
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical test. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 160, n. 901, p. 268-282, May 1937.
- BERNADES, T. G.; SILVEIRA, P. M. da; MESQUITA, M. A. M.; AGUIAR, R. A. de; MESQUITA, G. M. Biomass decomposition and nutrient release of brachiaria and guinea grass under brazilian savannah conditions. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 370-377, jul./set. 2010.

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

BORGES, A. L.; CALDAS, R. C.; LIMA, A. A. Doses e fontes de nitrogênio em fertirrigação no cultivo do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 301-304, ago. 2006.

BORGES, A. L.; LIMA, A. de A. Maracujazeiro. In: CRISOSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. Aduando para alta produtividade e qualidade: fruteiras tropicais do Brasil. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. p. 166-181

BOSETTI, C. J.; LUNARDI NETO, A.; LANGE, A. Análise econômica da agricultura biodinâmica: uma possibilidade para a agricultura familiar no planalto catarinense. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 15, n. 3, p. 123-133, jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46 de 06 de outubro de 2011**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 13 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 61 de 08 de julho de 2020**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 02 mar. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **DECRETO Nº 9.064, de 31 de maio de 2017** Dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, Brasília, DF, 2017. Disponível em: < www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_Ato2015-2018/2017/Decreto/ D9064.htm.>

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 375-470.

CARVALHO, A. J. C. de; MARTINS, D. P.; MONNERAT, P. H.; BERNARDO, S. Aduação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo. I. produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 6, p. 1101-1108, jun. 2000.

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.

CAVICHIOLO, J. C.; CELESTRINO, R. B.; LUPPI, V. A. DOS S.; VITORINO, R. A. Desempenho vegetativo e produtivo de maracujazeiro-amarelo com diferentes tipos de condução dos ramos secundários. **Revista de Ciências Agroambientais**, Adamantina, SP, v. 17, n. 2, set. 2019.

CELESTRINO, R. B.; CAVICHIOLO, J. C.; V. A. dos S.; VITORINO, R. A.; CONTIERO, L. A. F. Tipos de condução do maracujazeiro amarelo e suas influências sobre as características produtivas. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 213-218, out. 2020.

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

CHAGAS, K.; ALEXANDRE, R. S.; SCHMILDT, E. R.; BRUCKNER, C. H.; FALEIRO, F. G. Divergência genética em genótipos de maracujazeiro azedo, com base em características físicas e químicas dos frutos. **Revista Ciências Agronômicas**, vol. 47, no.3, Fortaleza, jul./set. 2016. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160063>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Custo de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília, p. 60, 2010.

COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. da; 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, ES: Incaper, 2008. 56 p. (Documentos, 162).

DIAS, M. S. C.; MARTINS, R. N.; RODRIGUES, M. G. V.; PACHECO, D. D.; CANUTO, R. da S.; SILVA, J. J. C. Maracujá (*Passiflora* spp.). In: PAULA JÚNIOR, T. J. de; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 503-512.

DINIZ, A. A.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J. C.; BREHM, M. A. da S. Esterco líquido bovino e ureia no crescimento e produção de biomassa do maracujazeiro amarelo. **Revista de Ciências Agrônômicas**, v. 42, n. 3, set. 2011. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902011000300004>

DINIZ, A. A.; CAVALCANTE, L. F.; SOUTO, A. G. de L.; CARDOSO, E. de A.; SOUTO, P. C.; MENDONÇA, R. M. N.; DIAS, N. da S. Leaf composition and productivity of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims.) Access "Guinezinho" in soil with bovine biofertilizer and nitrogen. **Australian Journal of Crop Science**. 14. 133-139. 10.21475/ajcs..p2013, fev. 2020

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. ; JESUS, O. N. DE.; CENCI, S. A.; MACHADO, C. DE F. ROSA, R. C. C.; COSTA, A. M.; JUNQUEIRA, K. P.; JUNGHANS, T. G. Maracujá: *Passiflora edulis* Sims. In: técnicos, Carlosoma, A. R.; Faleiro, F. G.; Morera, M. P.; Costa, A. M. (Ed.) **Pasifloras: especies cultivadas en el mundo**. Brasília, DF : ProImpress - Gráfica e Comunicação Visual, 2020. cap. 1, 249 p.

FERREIRA, R. L. F. (Fotógrafa). Preços de mercados do maracujá. 2024. (Fotografia).

FRANCISCO, W. M. **Produtividade, qualidade e economia do maracujazeiro amarelo orgânico irrigado e em plantio profundo**. 2019. 67 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2019.

FRANCISCO, W. de M.; ARAÚJO NETO, S. E. de; UCHÔA, T. L.; SOUZA, L. G. de S. e; SILVA, N. M. da. Productivity and quality of irrigated organic yellow passion fruits in deep planting in Southeastern Amazon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, 2020, v. 42, n. 4: (e-584).

FREITAS, M. S. M. et al. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes e boro em maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.4, p.1329-1341, 2011.

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. 2, p. 235-240, fev. 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**, v. 33, n. esp., p. 441-446, out. 2011.

GALVÃO, R. de O.; ARAÚJO NETO, S. E.; SILVA, N. M. da; SOUZA, L. G. de S. e; UCHÔA, T. L.; FERREIRA, R. L. F. Organic compost as a conditioner of soils cultivated with yellow passion fruit. **Comunicata Scientiae**, v.11, nº 3398, jun. 2020.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **American Society for Quality**, Alexandria, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.

HAAG, H.; OLIVEIRA, G.; BORDUCCHI, A.; SARRUGE, J. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais Da Escola Superior De Agricultura Luiz De Queiroz**, v. 30, p. 267-279. 1973.

HAFLE, O.M.; RAMOS, J.D.; LIMA, L.C.O.; FERREIRA, E.A.; MELO, P.C. Produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo submetido à poda de ramos produtivos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.3, p.763-770, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452009000300020>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Maracujá: área plantada e quantidade produzida no ano de 2021**. Brasília, 2020. (Produção Agrícola Municipal, 2019). Disponível em: Acesso em: 15 de maio de 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal – culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=28>>. Acesso em: 02 nov. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal – culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=28>>. Acesso em: 02 nov. 2024.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. 2022a. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 13 out. 2022.

INMET. **Elevação da temperatura média no Brasil**. 2022b. Disponível em: [https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Aquecimento\\_v2-\\_m\\_2022-02-01-191552\\_mvwb.pdf](https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Aquecimento_v2-_m_2022-02-01-191552_mvwb.pdf). Acesso em: 20 jan. 2024.

KIMATI, H.; AMORIM, L. REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. Manual de fitopatologia: Doenças de plantas cultivadas. Ceres, v.2, 4 ed, São Paulo, 2005.

KOMURO, L. K. **Efeitos de sistemas de condução sobre o crescimento, produção, qualidade dos frutos e custos de instalação de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg).** 2008. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, 2008.

LEITE, L. F. C.; FREITAS, R. de C. A. de; SAGRILO, E.; GALVÃO, S. R. da S. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos vegetais depositados sobre Latossolo Amarelo no Cerrado Maranhense. **Revista de Ciências Agrônômica**, v. 41, n. 1, Jan-Mar, 2010. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20100004>

LU, H.L, CHANG, Y.H, WU, BY. The compare organic farm and conventional farm to improve sustainable agriculture, ecosystems, and environment. *Org. Agr.*, v. 10:409–4184, February,2020.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.**1.ed. São Paulo: Ceres, 2006.

MATTAR, G. S.; MORAES, C. C. de; MELETTI, L. M. M.; PURQUERIO, L. F. V. Accumulation and exportation of nutrients by yellow Passion fruit cv. IAC 275. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol. 40 no.3 Jaboticabal. 2018 Epub 11-Jun-2018. Fonte: <https://doi.org/10.1590/0100-29452018178>.

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 JÚNIOR, H. B.; ALVES, P. R. B.; MELO, B.; DUARTE, I. N.; TEIXEIRA, L. M. Produção do maracujazeiro amarelo sob diferentes sistemas de condução. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n.15; p. 1412-1422. 2012.

MENZEL, C. M.; HAYDON, G. F.; SIMPSON, D. R. Effect of nitrogen on growth and flowering of passionfruit (*Passiflora edulis* f. *edulis* X *P. edulis* f. *flavicarpa*) in sand culture. **Journal of Horticultural Science**, v. 66, n. 6, p. 689-702, Jan. 1991.

MESQUITA, E. F. de. et al. Teores foliares e exportação de nutrientes do mamoeiro Baixinho de Santa Amália tratado com biofertilizantes. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.40, n.1, p. 66-76, 2010

NAVE, N.; KATZ, E.; CHAYUT, N.; GAZIT, S.; SAMACH, A. Flower development in the passion fruit *Passiflora edulis* requires a photoperiod-induced systemic graft-transmissible signal. *Plant, Cell and Environment*, v. 33, p. 2065–2083, 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.

NIEDERLE, P.A.; ALMEIDA, L. de. A nova arquitetura dos mercados para produtos orgânicos: o debate da convencionalização. In: NIEDERLE, P. A.; ALMEIDA, L. de; VEZZANI, F. M. (Org.). **Agroecologia: Práticas, Mercados e Políticas para uma Nova Agricultura**. Curitiba : Kairós, 2013.

PACHECO, A. L. V.; PAGLIARINI, M. F.; FREITAS, G. B.; VIEIRA, G. Yellow passion fruit postharvest conservation and quality according to organic and mineral fertilizers. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 5, p. (e-001), 2018.

PEIXOTO, J. R.; VILELA, M. S. Visão empresarial de um produtor rural/melhorista sobre o mercado de sementes. In: AMABILE, R. F.; VILELA, M. S; PEIXOTO, J. R. **Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado**. Brasília, DF : Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 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.

PINTO, G. P. (Fotógrafo). Preços de mercados do maracujá. 2024. (Fotografia).

RAMOS, J. D.; ANTUNES, L. E. C. **Fruticultura comercial: frutíferas de clima subtropical**. Lavras: UFLA/FAEPE, 147 p. 1997.

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

REZENDE, M. I. F. L. (Fotógrafa). 2021. Condução do plantio do maracujazeiro amarelo. Rio Branco/AC. 2021. Fotografia.

REZENDE, M. I. F. L.; ARAÚJO NETO, S. E.; LUSTOSA, C.; HAFLE, O. M.; 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.

RODRIGUES, D. L.; VIANA, A. P.; VIEIRA, H. D.; SANTOS, E. A.; SILVA, F. H. de L.; SANTOS, C. L. Contribution of production and seed variables to the genetic divergence in passion fruit under different nutrient availabilities. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 52, n. 8, p. 607-614, ago. 2017.

RUFINO, R.S.; BONO, J.A.M.; ASSIS, T.E. Productive Potential of Yellow Passion Fruit Applying Mineral and Organic Fertilization with Worm Compost. **Ensaio**, v. 24, n. 2, p. 137-142, 2020

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; COELHO, M. R.; LUMBREAS, J. F.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013a. 354 p.

SANTOS, J. L. V. dos; RESENDE, E. D.; MARTINS, D. R.; GRAVINA, G. de A.; CENCI, S. A.; MALDONADO, J. F. M. Determinação do ponto de colheita de diferentes cultivares de maracujá. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.17, n.7, p.750-755, 2013b.

SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E. Cultura de tecidos aplicada ao Melhoramento genético de plantas. In: AMABILE, R. F.; VILELA, M. S.; PEIXOTO, J. R. **Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado**. Brasília, DF : Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2018.

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

SILVA JUNIOR, G. B da; CAVALCANTE, I. H. L.; ALBANO, F. G.; OSAJIMA, J. A. Estado nutricional e clorofila foliar do maracujazeiro-amarelo em função de biofertilizantes, calagem e adubação com N e K. *Rev. de Ciências Agrárias* [online]. 2013, vol.36, n.2 [citado 2023-10-31], pp.163-173. Disponível em: <[http://scielo.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-018X2013000200005&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2013000200005&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 0871-018X.

SILVA, V. B.; SILVA, A. P.; DIAS, B. O.; ARAUJO, J. P.; SANTOS, D.; FRANCO, R. P. Decomposição e liberação de N, P e K de esterco bovino e de cama de frango isolados ou misturados. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, Viçosa, MG, v.38, n. 5, p. 1537-1546, 2014.

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, N. M da; ARAÚJO NETO, S. E. de; SOUZA, L. G. de S.; UCHÔA, T. L.; FRANCISCO, W. M.; FERREIRA, R. L. F. Organic yellow passion fruit productivity due to irrigation, semi protected cultivation and artificial pollination. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, 2022, v. 44, n. 2: (e-897).

SILVA, R. L.; CAVALCANTE, Í. H. L.; SOUSA, K. S. M.; GALHARDO, C. X.; SANTANA, E. A.; LIMA, D. D. Qualidade do maracujá amarelo fertirrigado com nitrogênio e substâncias húmicas. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 6, n. 4, p. 479-487, out./dez. 2015.

SILVEIRA, V. M.; ABOT, A. R.; NASCIMENTO, J. N.; RODRIGUES, E. T.; RODRIGUES, S. R.; PUKER, A. Is manual pollination of yellow passion fruit completely dispensable? **Scientia Horticulturae**, v. 146, p. 99-103, Oct. 2012.

SOARES, T. L.; JESUS, O. N.; SOUZA, E. H.; OLIVEIRA, E. J. Floral development stage and its implications for the reproductive success of *Passiflora* L. **Scientia Horticulturae**, v. 238, p. 333-342, Aug. 2018.

SOUZA, J. L. de. Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. Vitória, ES: Incaper, v. 2, 257 p. 2005.

SOUZA, M. de; GUIMARÃES, P. T. C.; CARVALHO, J. G. de; FRAGOAS, J. C. Maracujazeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. V. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Ed. Da UFV, 1999. Cap. 18.2.11, p.242-243.

SOUZA, L. G. de S. e. (Fotógrafo). 2021. Formação de copa de maracujazeiros em alturas de espaldeiras. Rio Branco/AC, 10 ago. 2021. Fotografia.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 6 ed., 2017. 888p.

TOSTA, M. da S. **Adubação nitrogenada na produção e na qualidade de frutos de maracujazeiro 'amarelo'**. 2009. 58 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2009.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **International Biometric Society**, Washington, v. 5, n. 2, p. 99-114, 1949.

WANDERLEY, J. A. C.; BRITO, M. E. B.; AZEVEDO, C. A. V. de; SILVA, F. das G.; FERREIRA, F. N.; LIMA, R. F. de. Cell damage and biomass of yellow passion fruit under water salinity and nitrogen fertilization. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 33, n. 3, p. 757-765, jul.-set., 2020.

Uchôa, T. L. **Desempenho do maracujazeiro amarelo em cultivo orgânico sob cobertura morta**. 2016. 66 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Biológica e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2019.

UCHÔA, T. L.; ARAÚJO 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.

UCHÔA, T. L.; ARAÚJO NETO, S. E. de; FRANCISCO, W. de M.; SILVA, N. M. da; SOUZA, L. G. de S. e; PINTO, G. P. Economic profitability of yellow passion fruit in organic cultivation under different input levels and irrigation. **Comunicata Scientiae**, v.12, e3409, jun. 2021.

## **APÊNDICES**

APÊNDICE A – Análise de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett) dos dados de produtividades total e comercial, massa média de fruto comercial (MMFC), número de fruto comercial por planta (NFC), número de fruto refugo por planta (NFR) da 1ª safra de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Teste	PRODT1	PRODC1	MFC1	NFC1	NFR1
Shapiro-Wilk	0,9759	0,9543	0,9475	0,9597	0,9876
Probabilidade	0,7265	0,2311	0,1497	0,3217	0,9711
Bartlett	5,1940	6,1320	13,1610	7,6760	7,2380
Probabilidade	0,6363	0,5244	0,0683	0,3620	0,4045

$p > 0,05$ , Não rejeita H0: dados normalmente distribuídos e homogêneos

APÊNDICE B – Análise de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett) dos dados de produtividades total e comercial, massa média de fruto comercial (MFC2), número de fruto comercial por planta (NFC2), número de fruto refugo por planta (NFR2) da 2ª safra de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Teste	PRODT2	PRODC2	MFC2	NFC2	NFR2
Shapiro-Wilk	0,9597	0,9522	0,9839	0,9715	0,9599
Probabilidade	0,3197	0,2021	0,9185	0,6013	0,3248
Bartlett	9,936	9,7280	16,7340	4,1680	13,0930
Probabilidade	0,1922	0,2045	0,0192	0,7602	0,0699

$p < 0,05$ , Não rejeita H0: dados normalmente distribuídos e homogêneos

APÊNDICE C – Análise de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett) dos dados de produtividades total e comercial, número de fruto comercial por planta (NFCT), número de fruto refugo por planta (NFRT) da safra total de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Teste	PRODT total	PRODC total	NFCT	NFRT
Shapiro-Wilk	0,9742	0,9704	0,9713	0,9816
Probabilidade	0,6784	0,5713	0,5968	0,8723
Bartlett	6,5170	6,5480	5,8140	7,2640
Probabilidade	0,4809	0,4774	0,5616	0,4019

$p < 0,05$ , Não rejeita H0: dados normalmente distribuídos e homogêneos

APÊNCICE D - Resumo da análise variância das produtividades total e comercial da 1° safra de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios	
		PRODT1	PRODC1
Bloco	3	42535983,8 <sup>ns</sup>	24695239,7 <sup>ns</sup>
Fonte de adubo	1	208850812,5 <sup>**</sup>	136434550,7 <sup>**</sup>
Erro da parcela (adubo)	3	14742173,3	10893924,7
Altura de espaldeira	3	26653618,1 <sup>ns</sup>	20901128,5 <sup>ns</sup>
Fonte x Altura	3	22680831,8 <sup>ns</sup>	15626036,1 <sup>ns</sup>
Erro Experimental	18	11071595,4	7304615,4
Total	31	-	-
C.V. Fonte de adubo (%)	-	44,77	54,13
C.V. Experimental(%)	-	38,80	44,32
Média	-	8.576,5	6.097,6

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

APÊNCICE E - Resumo da análise variância da massa média de fruto comercial (MMFC1), número de fruto comercial por planta (NFC1), número de fruto refugo por planta (NFR1) da 1° safra de maracujazeiro amarelo provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios		
		MFC1	NFC1	NFR1
Bloco	3	668,5 <sup>ns</sup>	1384,6 <sup>ns</sup>	234,7 <sup>ns</sup>
Fonte de adubo	1	1314,6 <sup>ns</sup>	7324,1 <sup>**</sup>	409,3 <sup>**</sup>
Erro da parcela (adubo)	3	496,7	556,7	38,3
Altura de espaldeira	3	232,4 <sup>ns</sup>	1121,6 <sup>ns</sup>	36,3 <sup>ns</sup>
Fonte x Altura	3	664,8 <sup>**</sup>	445,8 <sup>ns</sup>	20,3 <sup>ns</sup>
Erro Experimental	18	205,9	376,3	46,2
Total	31	-	-	-
C.V. da Fonte de adubo (%)	-	19,4	54,1	29,9
C.V. Experimental(%)	-	12,5	44,5	32,9
Média	-	113,7	43,6	20,6

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

APÊNCICE F - Resumo da análise variância das produtividades total e comercial da 2° safra provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios	
		PRODT2	PRODC2
Bloco	3	7417842,4 <sup>ns</sup>	6120536,5 <sup>ns</sup>
Fonte de adubo	1	18097,5 <sup>ns</sup>	23382,0 <sup>ns</sup>

Erro da parcela (adubo)	3	1011718,6	981753,0
Altura de espaldeira	3	4257027,6 <sup>ns</sup>	3593262,7 <sup>ns</sup>
Fonte x Altura	3	1484350,6 <sup>ns</sup>	1760812,3 <sup>ns</sup>
Erro Experimental	18	1507893,3	1461799,3
Total	31	-	-
C.V. da Fonte de adubo (%)	-	41,0	45,9
C.V. Experimental(%)	-	50,12	55,9

<sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 0,05$ );

APÊNCICE G - Resumo da análise variância massa média de fruto comercial (MMFC2), número de fruto comercial por planta (NFC2), número de fruto refugo por planta (NFR2) da 2° safra provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		MFC2	NFC2	NFR2
Bloco	3	64,4 <sup>ns</sup>	193,2 <sup>ns</sup>	3,4 <sup>ns</sup>
Fonte de adubo	1	42,8 <sup>ns</sup>	15,9 <sup>ns</sup>	1,8 <sup>ns</sup>
Erro da parcela (adubo)	3	24,3	41,9	0,4
Altura de espaldeira	3	53,7 <sup>ns</sup>	76,3 <sup>ns</sup>	9,4*
Fonte x Altura	3	70,8 <sup>ns</sup>	40,8 <sup>ns</sup>	5,5*
Erro Experimental	18	270,2	39,1	0,9
Total	31	-	-	-
C.V. da Fonte de adubo (%)	-	3,34	56,2	24,0
C.V. Experimental(%)	-	11,15	54,3	35,5

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

APÊNCICE H - Resumo da análise variância das produtividades total e comercial da safra total provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios	
		PRODT total	PRODC total
Bloco	3	83686070,8 <sup>ns</sup>	53159615,2 <sup>ns</sup>
Fonte de adubo	1	212772663,2**	140034296,2**
Erro da parcela (adubo)	3	17372302,3	12416682,1
Altura de espaldeira	3	42422381,2 <sup>ns</sup>	31070727,4**
Fonte x Altura	3	29830484,3 <sup>ns</sup>	21099730,2 <sup>ns</sup>
Erro Experimental	18	13474944,6	9603014,3
Total	31	-	-
C.V. adubo (%)	-	37,8	42,7
C.V. Experimental (%)	-	33,3	37,5
Média	-	11.027,1	8.257,2

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

APÊNCICE I - Resumo da análise variância do número de fruto comercial por planta (NFC), número de fruto refugo por planta (NFR) da safra total provenientes de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial de 2 (adubação nitrogenada) x 4 (altura de espaldeira), com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios	
		NFCT	NFRT
Bloco	3	2240,7 <sup>ns</sup>	282,7 <sup>**</sup>
Fonte de adubo	1	8043,9 <sup>**</sup>	344,7 <sup>**</sup>
Erro da parcela (adubo)	3	745,7	28,7
Altura de espaldeira	3	1490,8 <sup>ns</sup>	79,7 <sup>ns</sup>
Fonte x Altura	3	578,1 <sup>ns</sup>	18,5 <sup>ns</sup>
Erro Experimental	18	473,4	48,4
Total	31	-	-
C.V. adubo (%)	-	49,6	22,9
C.V. Experimental (%)	-	39,5	29,8
Média	-	55,1	23,4

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

APÊNCICE J - Resumo da análise variância do desdobramento da interação dos fatores na massa média de fruto comercial da 1ª safra (MFC1) proveniente de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, das alturas de espaldeira dentro dos adubos (composto orgânico ou ureia), com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		MMFC1
Altura de espaldeira dt composto orgânico	1	822,38 <sup>**</sup>
Altura de espaldeira dt ureia	1	74,85 <sup>ns</sup>
Erro Experimental	18	205,99
Total		-
C.V. Experimental(%)		

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

APÊNCICE K – Resumo da análise variância da massa média de fruto comercial da 1ª safra (MFC1) proveniente de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em 4 alturas de espaldeira adubados com composto orgânico, com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		MFC1
Regressão Linear	1	225,79 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	798,06 <sup>ns</sup>
Desvios de Regressão	1	1443,30 <sup>*</sup>
Resíduo	18	205,99

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

APÊNCICE L - Resumo da análise variância do desdobramento da interação dos fatores na massa média de fruto comercial da 1ª safra (MMFC1) proveniente de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, dos adubos dentro das alturas de espaldeira (1,4; 1,6; 1,8 ou 2,0m), com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		MFC1
Adubo dentro da altura 1,4 m	1	253,13 <sup>ns</sup>
Adubo dentro da altura 1,6 m	1	816,08 <sup>ns</sup>
Adubo dentro da altura 1,8 m	1	267,96 <sup>ns</sup>
Adubo dentro da altura 2,0 m	1	1971,92*
Erro Experimental	18	205,99

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

APÊNDICE M - Resumo da análise variância da relação benefício/custo, rentabilidade da mão de obra familiar e índice de rentabilidade provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo adubados com ureia e composto orgânico em alturas de espaldeira no município de Rio Branco-AC

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios		
		Benefício/Custo	RMOF	IR
Bloco	3	0,8610 <sup>ns</sup>	43941,1145 <sup>ns</sup>	10283,2500 <sup>ns</sup>
Adubo	1	3,1752*	158062,5312*	37675,1250*
Erro da parcela	3	0,1887	9260,6145	2244,2083
Altura	3	0,4956*	24274,6145*	5901,0830*
Adubo x Altura	3	0,3455 <sup>ns</sup>	16452,1145 <sup>ns</sup>	4156,7080 <sup>ns</sup>
Erro experimental	18	0,1549	7363,5034	1853,8402
Total	31	-	-	-
C.V.1(%)	-	40,16	567,11	526,37
C.V.2(%)	-	36,38	505,70	476,40
Média	-	1,08	16,97	9,00

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

APÊNDICE N - Resumo da análise variância da receita líquida, receita total e custo total provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo adubados com ureia e composto orgânico em alturas de espaldeira no município de Rio Branco-AC.

Fonte de Variação	G	Quadrados Médios		
	L	RL	RT	CT
Bloco	3	3,7146E+9 <sup>ns</sup>	3,8405E+9 <sup>ns</sup>	1048569,114 <sup>ns</sup>
Adubo	1	1,3307E+10 <sup>*</sup>	1,0117E+10 <sup>*</sup>	218305736,281 <sup>**</sup>
Erro da parcela	3	867680200,86	897080423,36	245051,614
Altura	3	2,0535E+9 <sup>ns</sup>	2,2449E+9 <sup>*</sup>	5703505,364 <sup>**</sup>
Adubo x Altura	3	1,4745E+9 <sup>ns</sup>	2,2449E+9	416666,031 <sup>ns</sup>
Erro experimental	18	671061937,42	693806232,86	189443,503
Total	31	-	-	-
C.V.1(%)	-	597,34	42,67	0,76
C.V.2(%)	-	525,32	37,53	0,67
Média	-	4.931,28	70.185,72	65.254,59

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

APÊNDICE O - Resumo da análise variância da produção para cobertura de custo operacional e total provenientes do experimento de maracujazeiro amarelo adubados com ureia e composto orgânico em alturas de espaldeira no município de Rio Branco-AC.

Fonte de variação	GL	Pcop	Pct
Bloco	3	12191,031 <sup>ns</sup>	14531,281 <sup>ns</sup>
Adubo	1	2541948,781 <sup>**</sup>	3019038,781 <sup>**</sup>
Erro da parcela	3	2853,114	3405,364
Altura	3	67897,114 <sup>**</sup>	79005,864 <sup>**</sup>
Adubo x Altura	3	4820,531 <sup>ns</sup>	5747,281 <sup>ns</sup>
Erro experimental	18	2215,434	2625,156
Total	31		
C.V.1(%)	-	0,76	0,76
C.V.2(%)	-	0,67	0,67
Média	-	7.025,53	7.677,03

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

APÊNDICE P – Custo total médio (CTMe) de fruto da produção de maracujá amarelo de oito tratamentos (altura de espaldeira x adubo nitrogenado) da safra total. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022

Tratamento*	Soma de Rank	Média (R\$)
5 (180N)	7 a	5,30
7 (200N)	7 a	5,65
3 (160N)	12 ab	7,47
4 (160C)	19 abc	18,58
1 (140N)	20 abc	9,60
8 (200C)	23 bc	18,86
6 (180C)	25 bc	17,16
2 (140C)	31 c	33,05

Somas de ranks com mesma letra não diferem ( $p > 0,05$ ) pelo teste de Dann

\*Tratamento: Altura (cm); Adubo (N: ureia; C: composto orgânico)

APÊNDICE Q – Custo operacional total médio (CopTMe) de fruto da produção de maracujá amarelo de oito tratamentos (altura de espaldeira x adubo nitrogenado) da safra total. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022

Tratamento*	Soma de Rank	Média (R\$)
5	7 a	4,85
7	7 a	5,17
3	12 ab	6,84
4	19 abc	17,00
1	20 abc	8,78
8	23 bc	17,26
6	25 bc	15,70
2	31 c	30,24

Somas de ranks com mesma letra não diferem ( $p>0,05$ ) pelo teste de Dann

\*Tratamento: Altura (cm); Adubo (N: ureia; C: composto orgânico)

APÊNDICE R – Custo operacional variável médio (CopVMe) de fruto da produção de maracujá amarelo de oito tratamentos (altura de espaldeira x adubo nitrogenado) da safra total. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022

Tratamento*	Soma de Rank	Média (R\$)
5	7 a	4,037733
7	7 a	4,285842
3	12 ab	5,699409
4	19 abc	14,38926
1	20 abc	7,335767
8	23 bc	14,52434
6	25 bc	13,25227
2	31 c	25,65704

Somas de ranks com mesma letra não diferem ( $p>0,05$ ) pelo teste de Dann

\*Tratamento: Altura (cm); Adubo (N: ureia; C: composto orgânico)

APÊNDICE S – Produtividade comercial da safra total em função da altura de espaldeira. Sítio Ecológico Seridó, AC, 2020 a 2022

Altura	Produtividade Comercial total
1,4	5.489,9b
1,6	8.631,8ab
1,8	10.157,4a
2,0	8.749,0ab

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância ( $p<0,05$ )

APÊNCICE T – Resumo da análise variância da produtividade comercial total (PRODCT) proveniente de experimento realizado no delineamento de blocos ao acaso, em 4 alturas de espaldeira adubados com composto orgânico, com 4 repetições

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio PRODCT
Regressão Linear	1	51119271,89**
Regressão Quadrática	1	41399999,35 <sup>ns</sup>
Desvios de Regressão	1	69350,67 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	9602887,36
Total	31	-
CV1%	42,7	
CV2%	37,5	

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