



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO DE ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS**

JOSÉ ALDO PEREIRA DE VASCONCELOS

**UTILIZAÇÃO DE FERTILIZAÇÕES QUÍMICA E ORGÂNICA NO
MARACUJAZEIRO AMARELO (*PASSIFLORA EDULIS* SIMS)
CULTIVADO EM SOLO DO CARIRI PARAIBANO**

**SUMÉ - PB
2017**

JOSÉ ALDO PEREIRA DE VASCONCELOS

**UTILIZAÇÃO DE FERTILIZAÇÕES QUÍMICA E ORGÂNICA NO
MARACUJAZEIRO AMARELO (*PASSIFLORA EDULIS* SIMS)
CULTIVADO EM SOLO DO CARIRI PARAIBANO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biossistemas do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biossistemas.

**Orientadora: Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital.
Co-orientador: Professor Dr. Rivaldo Vital dos Santos.**

**SUMÉ - PB
2017**

V331u Vasconcelos, José Aldo Pereira de.

Utilização de fertilizações química e orgânica no maracujazeiro amarelo (*passiflora edulis sims*) cultivado em solo do Cariri Paraibano. / José Aldo Pereira de Vasconcelos. Sumé - PB: [s.n], 2017.

67 f.

Orientadora: Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital.
Co-orientador: Rivaldo Vital dos Santos

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Biosistemas.

1. Adubação química. 2. Adubação orgânica. 3. Maracujazeiro amarelo. 4. Fruticultura - maracujá I. Título.

CDU: 631.8:634.776.3(043.1)

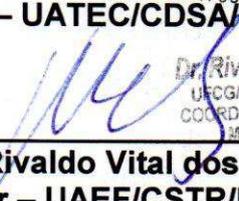
JOSÉ ALDO PEREIRA DE VASCONCELOS

**UTILIZAÇÃO DE FERTILIZAÇÕES QUÍMICA E ORGÂNICA NO
MARACUJAZEIRO AMARELO (*PASSIFLORA EDULIS* SIMS)
CULTIVADO EM SOLO DO CARIRI PARAIBANO**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biossistemas do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Biossistemas.

BANCA EXAMINADORA


 **Adriana de Fátima Meira Vital**
Professora Assistente
UATEC/CDSA/UFCG
MAT: SIAPE Nº 17.853.73
Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital
Orientadora – UATEC/CDSA/UFCG


Dr. Rivaldo Vital dos Santos
UFCG/CSTR/CAMPUS DE PATOS
COORD. LABORATÓRIO DE SOLOS
MAT: SIAPE Nº 337.191
Professor Dr. Rivaldo Vital dos Santos
Co-orientador – UAEB/CSTR/UFCG


Professor Dr. George do Nascimento Ribeiro
Examinador – UAEB/CDSA/UFCG

Trabalho aprovado em: 18 de setembro de 2017.

SUMÉ - PB

AGRADECIMENTOS

Ao meu Senhor Jesus Cristo, por permitir a nossa existência, e nela momentos como este, sonhado, desejado, mas escalado degrau a degrau com muita força e determinação.

Aos meus pais, Sr.^a Jaci Maria de Assunção Vasconcelos e Sr. Inácio Pereira de Vasconcelos, pelo amor, dedicação e carinho, e acima de tudo pelo apoio.

À minha noiva Monizy Vasconcelos da Silva, pelo amor, incentivo, dedicação e apoio incondicional em todos os momentos ruins e bons, sempre ao meu lado.

Ao meu irmão Joseildo Pereira de Vasconcelos, pela força, amizade e companheirismo durante essa jornada, para que fosse possível concluir mais essa etapa de minha vida.

Ao meu amado e querido sobrinho Carlos Victor Pereira Leite, pela parceria e apoio na condução desse experimento.

Aos amigos José Arnaldo da Silva e Fátima Torres Sales, por serem tão prestativos nos momentos em que precisei da ajuda de vocês direto ou indiretamente, durante este período de condução do experimento.

À Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Sumé-PB, pela oportunidade de realização do curso.

Aos programas PIVIC e PROEXT-MEC-SeSU pela oportunidade da iniciação na pesquisa e na extensão.

A minha Orientadora Prof.^a Dra. Adriana de Fatima Meira Vital, por sua competência enquanto profissional da área, pela calma, pelo respeito, pelo estímulo, ensino, dedicação e pela confiança em meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Rivaldo Vital dos Santos, co-orientador que acompanhou todo o experimento, pela compreensão, dedicação, estímulo e pelos ensinamentos transmitidos.

Ao Prof. Dr. George do Nascimento Ribeiro, pela participação na banca e pelas sugestões.

A Coordenação do Curso de Engenharia de Biosistemas, exercido, inicialmente pelo Prof. Dr. Hugo Morais de Alcântara, após pela Prof.^a Dr.^a Ilza Brasileiro e, atualmente pelo Prof. Dr. Ranoel José de Sousa Gonçalves e a todos os Professores e Professoras do Campus.

A todos os colegas do curso de Engenharia de Biosistemas, pelo companheirismo no decorrer desta caminhada.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A irrigação e a adubação, tanto orgânica como química, são importantes técnicas para alcançar bons índices no cultivo do maracujazeiro, principalmente em regiões onde a precipitação é irregular e insuficiente durante todo ano. Neste contexto, esse trabalho teve como objetivo estudar as características agrônômicas e a viabilidade econômica do maracujazeiro (*Passiflora edulis* SIMS) cultivado sob diferentes fontes de adubação química e orgânica. O experimento foi realizado no Sítio Salgadinho, localizado no município de Amparo-PB. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, composto de cinco (05) tratamentos: controle (C), adubação NPK (AQ), esterco bovino (EB), esterco caprino (EC) e adubação verde (*Dolichos lablab* cv. Rongai) lablab - LL), com quatro (04) repetições (blocos), totalizando vinte (20) parcelas. As variáveis avaliadas foram a taxa de crescimento absoluta, número de frutos por planta, produtividade por planta, produtividade por hectare. De 15 a 90 dias após o plantio observou-se um aumento linear no crescimento em diâmetro e altura das plantas, mas estas variáveis, em relação à testemunha, não apresentaram diferenças significativas em função das fertilizações. Independentemente dos tratamentos ou fertilizações ao longo das cinco avaliações, de 180 a 255 dias após o plantio, constatou-se aumento no número, massa, diâmetro, comprimento e na produtividade de frutos. O número de frutos foi maior com a aplicação da adubação química, esterco caprino e esterco bovino, sendo que a massa dos frutos foi maior com a aplicação de NPK, não diferindo do esterco caprino, porém superiores ao uso de esterco bovino, lablab e o controle. O diâmetro e o comprimento dos frutos apresentaram mesma tendência.

Palavras-chave: Produção. Crescimento. Matéria orgânica. Semiárido. Adubação.

ABSTRACT

Irrigation and fertilization, both organic and chemical, are important techniques for achieving good indexes in passion fruit cultivation, especially in regions where precipitation is irregular and insufficient throughout the year. In this context, the objective of this work was to study the agronomic characteristics and economic viability of passion fruit (*Passiflora edulis* SIMS) cultivated under different sources of organic and chemical fertilization. The experiment was carried out in Sitio Salgado, located in the municipality of Amparo-PB. The experimental design was a randomized block design, composed of five (05) treatments: control (C), NPK fertilization (AQ), bovine manure (EB), goat manure (EC) and green manuring (lab. four (04) replicates (blocks), totaling twenty (20) plots. The variables evaluated were the absolute growth rate, number of fruits per plant, productivity per plant, productivity per hectare. From 15 to 90 days after planting, a linear increase in plant diameter and height growth was observed, but these variables, in relation to the control, did not present significant differences as a function of fertilization. During the five evaluations, from 180 to 255 days after planting, there was an increase in number, mass, diameter, length and fruit yield. The number of fruits was higher with the application of chemical fertilization, goat manure and bovine manure. The fruit mass was higher with NPK application, not differing from goat manure, but higher than the use of cattle manure, lablab and the control. Fruit diameter and length showed the same trend.

Keywords: Production. Growth. Organic matter. Semi-arid. Fertilization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do experimento.....	29
Figura 2 - Análise e preparo da área experimental.....	31
Figura 3 - Mudanças de maracujazeiro	31
Figura 4 - Abertura dos berços para plantio das mudas	32
Figura 5 - Colheita e pesagem do lab lab.....	33
Figura 6 - Incorporação dos adubos ao solo.	34
Figura 7 - Esquema de espaldeira e condução das plantas.....	34
Figura 8 - Polinização natural do maracujá pelo mamangava (Bombus sp).....	35
Figura 9 - Paquímetro universal e trena métrica usados na pesquisa.....	36
Figura 10 - Verificação do comprimento, largura e peso dos frutos.	37

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1 - Análise química dos solos.	30
Tabela 2 - Análise do solo e classe textural.....	30
Tabela 3 - Análise de água para fins de irrigação, classificada como C4S1	30
Tabela 4 - Análise de variância referente ao diâmetro do caule e altura do maracujazeiro, em função dos dias após o plantio e fertilizações.....	38
Tabela 5 - Análise de variância referente ao diâmetro do caule e altura do maracujazeiro, em função dos dias após o plantio.....	39
Tabela 6 - Diâmetro e altura do maracujazeiro independente dos períodos analisados.	41
Tabela 7 - Diâmetro do maracujazeiro nos diferentes tratamentos e dias após o plantio.....	42
Tabela 8 - Altura do maracujazeiro nos diferentes tratamentos e dias após o plantio	43
Tabela 9 - Quadrados médios do número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos, em função dos períodos de coletas e fertilizações	44
Tabela 10 - Quadrados médios do número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos em cada dia após o plantio, em função das fertilizações orgânica e química do solo.....	44
Tabela 11 - Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujazeiro nos diferentes tratamentos, independente das coletas.	46
Tabela 12 - Primeira coleta - Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujazeiro nos diferentes tratamentos.	48
Tabela 13 - Segunda coleta - Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujá nos diferentes tratamentos	49
Tabela 14 - Terceira coleta - Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujá nos diferentes tratamentos	49
Tabela 15 - Quarta coleta- Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujá nos diferentes tratamentos	50
Tabela 16 - Quinta coleta- Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos do maracujazeiro nos diferentes tratamentos.	51

Gráfico 1 - Altura (A) e diâmetro (B) do maracujazeiro nos diferentes períodos.	40
Gráfico 2 - Produtividade do maracujazeiro nos variados períodos após o plantio. .	46
Gráfico 3 - Estimativa da produtividade dos frutos e da massa do maracujazeiro nos diferentes tratamentos.....	47
Gráfico 4 - Número de frutos e massa dos frutos do maracujazeiro nos vários períodos.	52
Gráfico 5 - e comprimento dos frutos de maracujá nos diferentes períodos.	52

LISTA DE SIGLAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PB - Paraíba

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

C - Controle

AQ - Adubação Química

EB - Esterco Bovino

EC - Esterco Caprino

LL - lablab

SISVAR 5.3 - Programa de Análise Estatística e Planejamento de Experimentos

DAP - Dias Após o Plantio

CV - Coeficiente de Variação

NPK - Nitrogênio, Fósforo e Potássio

ha - hectare

SST - Sólidos Solúveis Totais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 GERAL	15
2.2 ESPECÍFICOS.....	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SEMIÁRIDO.....	16
3.2 PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO SEMIÁRIDO.....	17
3.3 TÉCNICAS DE CONVIVÊNCIA COM SEMIÁRIDO	18
3.4 A CULTURA DO MARACUJÁ.....	18
3.4.1 Aspectos edafoclimáticos	21
3.4.2 Importância Socioeconômica	21
3.4.3 A prática da Irrigação	22
3.4.4.1 Adubação Orgânica.....	23
3.4.4.1.1 Nitrogênio.....	26
3.4.4.1.2 Potássio.....	27
3.4.4.1.3 Fósforo	27
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	29
4.2 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DE EXPERIMENTO	30
4.3 OS TRATAMENTOS	32
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	35
4.5 PARÂMETROS ANALISADOS.	36
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5.1 AVALIAÇÕES BIOMÉTRICAS.....	38

5.1.1 Influência temporal	38
5.1.2 Fertilizações orgânica e mineral.....	40
5.1.1 Produção do maracujazeiro – influência temporal e impacto na produção dos frutos.....	43
6 CONCLUSÃO.....	53
7 REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor mundial de maracujá amarelo azedo, sendo que a região nordeste, é a responsável por maior parte da produção. Cultivando a espécie *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, conhecida por maracujá amarelo, uma fruteira de clima tropical com ampla distribuição geográfica. O destaque deve-se também às excelentes condições edafoclimáticas para o seu cultivo e à crescente evolução da área de plantio, a partir da década de 70, quando ocorreu a instalação de indústrias para o beneficiamento de suco e a aceitação da fruta in natura (MATTA, 2005).

A cultura do maracujazeiro amarelo irrigado vem se destacando no contexto da fruticultura brasileira, em face da contribuição na melhoria de índices socioeconômicos no campo como maior produtor e consumidor mundial de maracujá com área plantada de 61.631 hectares e produção estimada de 923.035 toneladas/ano. O Nordeste é a principal região produtora, com 46.153 ha colhidos e produção de 671.421 t de frutos, o que corresponde aproximadamente a 72% da produção nacional (IBGE, 2011).

Analisando-se em nível estadual a Bahia aparece como um dos principais produtores, seguido dos estados do Ceará, Espírito Santo, Sergipe e Minas gerais. A Paraíba aparece como décimo sexto estado na produção do maracujazeiro, com área plantada de 667 hectares, e uma produtividade média de 8,96 t/ha, que é considerada baixa comparada à média nacional que foi de quase 15 t/ha em 2011. Já na produção municipal paraibana, não se tem destaque nos municípios da região do Cariri, que quase não aparecem nas estatísticas como produtores de maracujá (IBGE, 2011), sendo que um dos fatores que levam a esse fato é a baixa e irregular precipitação.

Para obter uma boa produtividade e maximizar os lucros, é necessário que os fatores envolvidos no processo produtivo estejam em níveis adequados. Dentre estes há os que influenciam de forma mais expressiva o processo de produção, como a água e da adubação. Em regiões onde a precipitação pluvial é insuficiente e irregular, como no Semiárido, a técnica da irrigação é de fundamental importância, para que se possa obter bons índices produtivos (VIANA et al., 2012).

Nessas áreas produtoras, não obstante a demanda evaporativa superar o suprimento hídrico ao solo por precipitações pluviométricas e/ou irrigações

suplementares, a qualidade das águas que podem ser usadas na irrigação nem sempre é adequada (CAVALCANTE et al., 2006). A necessidade exige o uso inevitável dessas águas com fortes restrições à agricultura em geral, inclusive do maracujazeiro amarelo resultando em baixo desempenho produtivo da cultura pelo efeito deletério dos sais nos processos fisiológicos da germinação das sementes (MEZA et al., 2007), crescimento e demais fenofases da planta.

A classificação do maracujazeiro amarelo como planta sensível à salinidade, conforme apresentada por Ayres e Westcot (1999), diverge da literatura específica. Esses autores afirmaram que, como planta sensível à salinidade, o maracujazeiro amarelo deveria apresentar declínio produtivo quando a condutividade elétrica do ambiente radicular atingisse valores superiores a $1,3 \text{ dS m}^{-1}$, entretanto, Cavalcante et al (2002), após irrigação com água de $0,5$, $1,5$ e $2,5 \text{ dS m}^{-1}$, Soares et al (2002) com águas de $1,0$ a $8,0 \text{ dS m}^{-1}$ e Macedo (2006) com água de $3,6 \text{ dS m}^{-1}$, concluíram que a cultura se comporta como moderadamente tolerante aos sais. Para os autores, os efeitos da salinidade da água se intensificam com a idade, onde, aos 32 e 77 dias, após a germinação, os níveis limiares foram, respectivamente, de $5,61$ e $2,73 \text{ dS m}^{-1}$.

Para reduzir os efeitos depressivos da salinidade da água, ou do solo, no comportamento vegetativo e produtivo do maracujazeiro amarelo, pesquisas vêm sendo implementadas com a utilização do biofertilizante bovino em conjunto com alternativas de proteção contra perdas hídricas (COLLARD et al., 2001).

Apesar de existirem artigos sobre o cultivo irrigação do maracujazeiro (SOUSA et al., 2005; SANTOS et al., 2006; DIAS et al., 2010), adubação orgânica da cultura (BRITO et al., 2005; DIAS et al.2010; RODRIGUES et al., 2008), e sua sensibilidade a salinidade, conforme apresentada por Ayres e Westcot (1999), não existem informações disponíveis, baseadas em dados experimentais, que mostrem os efeitos desses três fatores sobre os aspectos agrônômicos e a rentabilidade econômica da cultura na região do Cariri Paraibano, especificamente, no município de Amparo-PB . Tais informações podem auxiliar os pequenos agricultores da região e circunvizinhas na tomada de decisão sobre uso racional dos recursos hídricos, na melhoria do desempenho dessa espécie de maracujazeiro, dessa forma possibilitando a expansão da área de cultivo do maracujazeiro na região.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a contribuição das fertilizaçõesquímica e orgânica no maracujazeiro (*Passiflora edulis SIMS*), cultivado no Cariri da Paraíba.

2.2 ESPECÍFICOS

- a. Verificar a contribuição dos adubos nas variáveis biométricas, diâmetro do caule e altura das plantas;
- b. Atentar para o efeito temporal na altura e diâmetro das plantas e frutos;
- c. Quantificar o número de frutos segundo as fertilizações;
- d. Selecionar a melhor fertilização levando em consideração a biometria dos frutos: diâmetro, massa e comprimento do fruto;
- e. Estimar a produtividade do maracujazeiro na área;
- f. Identificar a melhor fertilização na produção do maracujazeiro.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SEMIÁRIDO

O Semiárido brasileiro, também conhecido como Sertão é uma área geográfica onde as chuvas são bastante irregulares e o solo é considerado jovem, pouco profundo. Essas características acarretam longos períodos de seca, o que deixa a população sem água até para beber.

Cobrindo quase 8% do território brasileiro e com área de quase 900 mil km², o Semiárido abrange os estados do Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e norte de Minas Gerais. Apesar da região semiárida nordestina brasileira ser considerada a mais úmida do mundo, em detrimento das demais, as chuvas são chuvas são irregulares e mal distribuídas, apresentando curtos períodos de chuvas e longos períodos de grandes estiagens (BORGES FILHO, 2012).

A principal característica que marca a região é o índice pluviométrico, baixo e mal distribuído, com média variando de 350 a 700 mm.ano⁻¹, o clima predominante na região é do tipo BSw'h' conforme classificação de Koppen (semiárido quente com chuvas de outono e temperaturas médias mensais sempre superiores a 18°C) (RODRIGUES, 1988). Este clima, já serve para a agricultura, porém tem um agravante, segundo Noy-Meir (1973) a imprevisibilidade das estações chuvosas, de tal forma que há épocas em que são elevados os índices pluviométricos em curto espaço de tempo em contraposição a épocas com duradouras secas enquanto que a temperatura, radiação solar e aportes de nutrientes nos ecossistemas semiáridos são relativamente constantes durante o ano.

Os tipos de solo mais comuns são os sedimentos arenosos ou de origem arqueana, pertencentes às associações de NEOSSOLOS, LUVISSOLOS, ARGISSOLOS e PLANOSSOLOS, além de solos aluvionais, em geral os solos do Semiárido são considerados jovens, pouco profundos, com boas características físicas sendo aptos à agricultura, a maioria tem características químicas adequadas, sendo as principais dificuldades referentes à topografia, pedregosidade, profundidade e drenagem (OLIVEIRA et al., 2003).

Segundo MI (2009), o Semiárido constitui-se em uma das sub-regiões brasileiras que mais dependem de uma intervenção estatal eficiente para eliminar os efeitos desestruturadores, decorrentes das adversidades climáticas a que está submetido.

3.2 PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO SEMIÁRIDO

Quando se pensa em produção agrícola no semiárido, existem dois setores: a agricultura de sequeiro, que tem por princípio apenas o aproveitamento da água da chuva em locais com baixa pluviosidade e a agricultura irrigada, que possui um conjunto de técnicas e equipamentos, programados e operados de maneira racional, para alcançar seu objetivo que é o de irrigar as plantas, proporcionando uma boa produtividade.

O Nordeste do Brasil é conhecido como uma região seca, em que a maioria da população sobrevive da agricultura de sequeiro (SILVA et al., 2011). Graef e Haigis (2001) afirmam que na agricultura de sequeiro o sucesso das culturas implantadas depende da regularidade e quantidade das chuvas e as variabilidades espacial e temporal da precipitação pluvial, nas regiões áridas e semiáridas, são fatores limitantes para este tipo de agricultura. Em contraparte existe a agricultura irrigada que é constituída por áreas com infraestrutura de irrigação que disponibiliza água para os pequenos, médios e grandes produtores, em quantidades e tempo adequados para as culturas agrícolas implantadas, neutralizando o problema da sazonalidade das chuvas e das secas (PEREIRA E CARMO, 2010).

O Brasil cultiva aproximadamente 60 milhões de hectares, sendo que 3,6 milhões são irrigados (MALVEZZI, 2007), no semiárido existem 18 milhões de hectares agricultáveis, sendo que 500 mil hectares são irrigados (BELTRÃO, 2001).

Neste contexto faz-se necessário o uso de tecnologias, associadas a técnicas de cultivo que auxiliem os produtores maximizando a produção e minimizando as perdas, direcionando os mesmos a fazerem uso de culturas que se adaptem bem às condições de sequeiro da região, além daquelas que tenham valor agregado suficiente para compensar a irrigação (MUELLER, 2012).

3.3 TÉCNICAS DE CONVIVÊNCIA COM SEMIÁRIDO

Segundo Andrade et al. (2010) é primordial a definição de um novo modelo de produção agrícola que seja fundamentado nas mudanças tecnológicas e climáticas, de tal forma que a conservação e manejo dos recursos naturais sejam sustentáveis. Considerando que as estiagens não podem ser combatidas, pois o homem não possui meios para isto, assim nessa medida a solução dos problemas remete à concepção de um conhecimento regional dos recursos disponíveis com a melhoria da posição do semiárido no sistema político-econômico nacional, portanto o desenvolvimento de técnicas de manejo destes recursos, além de técnicas de produção agropecuária que são apontadas como tópicos deste conhecimento regional a serem desenvolvidas (MACEDO, 2004).

É preciso entender que o sucesso do desenvolvimento desta região depende da exploração correta e do uso eficiente de seu capital natural, ou seja, é preciso encarar o desafio de uma convivência sustentável e aceitar a fragilidade dos ecossistemas envolvidos (SANTOS; TERTULIANO, 1998; ANDRADE et al. 2010).

Segundo MI (2009), para que a convivência com o semiárido possa realmente adequar-se às expectativas da população desta região, é essencial o desenvolvimento de ações nos programas de tecnologias alternativas voltadas para a agricultura local.

Neste sentido destacam-se as principais técnicas e tecnologias de convivência do semiárido que são: barragens subterrâneas; pequenas barragens de terra, sistemas de cultivo múltiplo, sistemas de irrigação de baixo custo, técnicas de manejo de irrigação, controle de salinidade, cisternas, cultivo de silagem e fenação, sistemas de captação de água de chuvas, recomposição de mata ciliar, práticas de manejo e conservação de solo, sistemas de produção agrossilvipastoril, reflorestamento (PINTO & LIMA, 2005; MI, 2009; ANDRADE et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010).

3.4 A CULTURA DO MARACUJÁ

O maracujazeiro pertence à família *Passifloraceae*, destacando-se o gênero *Passiflora*. Dentre as características desse genótipo, destaca-se o maior tamanho do fruto e maior peso, em relação ao maracujá roxo. Dantas et al. (2006), afirmam que

no Brasil o cultivo comercial tem sido feito com as espécies *Passiflora edulis* (maracujazeiro-amarelo), *Passiflora edulis* Sims (maracujazeiro-roxo) e *Passiflora alatacentis* (maracujazeiro-doce).

Apesar da ampla variabilidade do gênero *Passiflora*, a mais que merece destaque no Brasil é a *Passiflora edulis* Sims.f. *flavicarpa* Degener. O maracujá amarelo, que ocupa 95% dos pomares brasileiros (RUGGIERO et al., 1996). Outras espécies exploradas no Brasil, de menor importância comercial e cultivo bastante regionalizado são maracujá roxo (*Passiflora edulis*), o maracujá doce (*Passiflora alata*), o maracujá melão (*Passiflora quadrangularis*), o maracujá tubarão (*Passiflora cincinnata*) e o maracujá suspiro (*Passiflora nitida*) (INGLEZ DE OLIVEIRA; MELLETI, 1997; PEREIRA et al., 1998; PIZA JUNIOR, 1998).

O maracujazeiro é uma planta trepadeira de grande porte, possui caule lenhoso e lignificado na base, enquanto no ápice é herbáceo e pouco lignificado; perene, com ciclo de 3 a 6 anos; caule cilíndrico ou anguloso; planta vigorosa de crescimento e frutificação precoce com ramos de até 20 metros de crescimento (MANICA, 1997).

São destacadas as seguintes características morfológicas da planta:

- Ramos: semiflexíveis, trepadores, sustentam flores, frutos, gavinhas e folhas de cor verde-clara a vermelho-purpúrea, dependendo da variedade;
- Folhas: Numerosas, subcoriáceas, alternas e lustrosas na face superior; ovada e trilobada dependendo da idade e espécie; e permanentes, podendo apresentar comportamento caducifólio por falta de água, queda brusca de temperatura, doenças e pragas;
- Flores: Hermafrodita, cinco sépalas, cinco pétalas, filamentos formando a corona ou coroa;
- Fruto: É uma baga que varia de oval a globosa de 3-22 cm de diâmetro dependendo da espécie. A parte externa do fruto é formado pelo pericarpo e a interna pela polpa (sementes com respectivos arilos);
- Raízes: Pivotante ou axial. Na maioria dos trabalhos realizados as raízes apresentam uma concentração expressiva de 0-50 cm de profundidade e de 15-55 cm de distância do tronco.

A produção de maracujá no Brasil encontra-se confinada a certas épocas do ano com frutificação afetada por mudanças na temperatura, fotoperíodo, radiação solar e precipitação pluvial (VASCONCELLOS et al., 2005).

A maioria dos estados do Norte e Nordeste brasileiro possui condições climáticas para produzir o ano todo, principalmente as regiões quentes e chuvosas ou semiáridas com irrigação, condições ideais para florescimento que ocorre em dias longos, acima de 11 horas (STEINBERG 1988; SÃO JOSÉ, 1993; VASCONCELLOS; DUARTE FILHO, 2000; BRUCKNER; SILVA, 2001; MEDEIROS, 2005).

O maracujazeiro amarelo é uma planta adaptada a condições de temperaturas mais elevadas. Portanto, quando cultivada em regiões com inverno mais acentuado, onde as temperaturas médias são mais baixas, ou em regiões de elevada altitude, as plantas têm nesta estação do ano seu crescimento diminuído (praticamente paralisado), com redução no número de novas brotações e, conseqüentemente, no número de flores e frutos. Além disso, podem ocorrer problemas de redução de produção por baixa frutificação causada pelo efeito negativo da baixa temperatura na fertilização das flores (MATTA, 2005).

O maracujazeiro é uma planta alógama por excelência, sendo a polinização o aspecto mais importante a ser observado para se produzir maracujá. Este processo consiste no transporte de grãos de pólen das anteras (parte masculina) para os estigmas (parte feminina) e, no maracujá, o agente mais importante nesse transporte são as mamangavas (*Xylocopa* spp.), insetos não sociais que fazem ninho em madeira mole (MELETTI, 2000; BRUCKNER et al., 2005).

De acordo com Meletti (2000), a porcentagem de frutificação, o tamanho final dos frutos, a quantidade de sementes e o conteúdo de suco depende de uma polinização bem feita, sob condições naturais e sem excesso de chuvas, a porcentagem de frutificação do maracujazeiro amarelo é da ordem de 60-70%, mas com polinização manual em dias claros e ensolarados, a frutificação do maracujazeiro pode chegar a 92%.

3.4.1 Aspectos Edafoclimáticos

Originário de regiões tropicais, o maracujá encontra no Brasil condições excelentes para seu cultivo. A planta desenvolve-se melhor em regiões com altitude até 900 m e temperatura média entre 25 e 30 °C. A umidade relativa deve ser baixa e a precipitação pluviométrica anual entre 800 e 1700 mm anuais bem distribuídas durante o ano, com período de luz solar em torno de 11 horas e ventos moderados (Martins et al., 2007). A produtividade do maracujazeiro é muito afetada pela radiação solar, temperatura, número de horas de brilho solar e perda de umidade no solo. Fatores como estresse hídrico e deficiências nutricionais, associados ao período de dias curtos e baixas temperaturas do ar e do solo, restringem o crescimento e o potencial produtivo do maracujazeiro (SIMON; KARNATZ, 1983).

O maracujazeiro se adapta a diversos tipos de solos, desde aqueles com alto teor de areia, aos muito argilosos. Porém, recomendam-se aqueles mais profundos e bem drenados de textura areno argilosa. Os solos que apresentam um alto teor de argila, e são passíveis a encharcamento não são indicados para a cultura. Sendo indicados ao bom desenvolvimento do maracujazeiro aqueles que apresentam camada permeável e lençol freático profundo (BORGES, 2004).

3.4.2 Importância Socioeconômica

Do ponto de vista socioeconômico, em geral a produção ocorre em pequenas propriedades, à maioria no contexto de agricultura familiar (NOGUEIRA et al., 2007). É usado principalmente na alimentação humana, seus frutos, com sabor bastante forte e elevados teores de acidez, são consumidos principalmente na forma *in natura*, sendo utilizados no preparo de sucos, doces, geleias, sorvetes e licores (RUGGIERO, 1998).

Além de seu aproveitamento *in natura*, o maracujá é utilizado pelas indústrias alimentícias, farmacêuticas e de cosméticos, graças ao alto valor nutritivo do fruto, rico em vitaminas A e C, cálcio e fósforo, e à presença de substâncias como passiflorina e maracugina, usadas como calmante. A casca do maracujá é rica em pectina, niacina (vitamina B3), ferro, cálcio e fósforo (CÓRDOVA et al., 2005). Na semente, são encontrados 87,54 % de ácidos graxos insaturados, com

predominância do ácido linoléico, importantes na elaboração de alimentos com ômega 6, que ajuda no desenvolvimento do organismo. Os cosméticos fazem uso dos ácidos graxos em linhas de produtos utilizados para controle da oleosidade da pele (FERRARI et al., 2004).

3.4.3 A Prática da Irrigação

A irrigação é uma técnica que se confunde com a evolução dos povos. Grandes civilizações se desenvolveram em função do sucesso da agricultura irrigada. Com o aumento da demanda de água e utilização inadequada dos recursos hídricos pelas atividades humanas, é crescente a busca por métodos mais eficientes, que reduzam os desperdícios e mantenham a qualidade e a produtividade das culturas.

Desta forma, a irrigação por gotejamento tem ganhado espaço, principalmente nos últimos 15 anos. Este sistema aplica água em apenas parte da área, reduzindo, assim, a superfície do solo que fica molhada, exposta à perdas por evaporação. Com isso, a eficiência de aplicação é bem maior e o consumo de água menor. A irrigação localizada é usada, em geral, sob a forma de sistema fixo, ou seja, o sistema é constituído de tantas linhas laterais quantas forem necessárias para suprir toda a área, isto é, não há movimentação das linhas laterais. Porém, somente determinado número de linhas laterais deve funcionar por vez, a fim de minimizar a capacidade do cabeçal de controle (BERNARDO, 2002).

Segundo FREIRE et al (2010), a irrigação possibilita ganhos quantitativos e qualitativos no cultivo dessa passiflorácea, em razão de incrementos nos níveis de produtividade, uniformidade, continuidade de produção e melhorias nos atributos externos e internos dos frutos. No entanto, para Cavalcante et al (2003), a inconveniência da sensibilidade do maracujazeiro amarelo à salinidade da água e do solo evidencia a necessidade de pesquisas que resultem em tecnologias viáveis para os produtores e que possam minimizar os efeitos deletérios dos sais nas plantas, já que a principal fonte em regiões semiáridas, é a utilização de águas salinas na irrigação.

A irrigação no maracujazeiro promove ótimo crescimento e desenvolvimento das plantas, aumenta a produtividade e permite a obtenção de produção de forma contínua e uniforme, com frutos de boa qualidade. A irrigação por gotejamento é a mais adequada para a cultura, no entanto, para Ruggiero et al (1996), independentemente do método ou sistema de irrigação utilizado, cuidados devem ser tomados para não permitir que as plantas sejam submetidas a estresse hídrico e nem a excesso de umidade. Deste modo, faz-se necessário determinar as condições hídricas ideais ao crescimento, desenvolvimento e rendimento do maracujazeiro, de forma a otimizar o método de irrigação e promover maior retorno econômico. Os mesmos autores relatam que no maracujazeiro a falta de umidade no solo determina queda das folhas e dos frutos na fase inicial de desenvolvimento e pode causar, na fase final de desenvolvimento a ocorrência de frutos verdes e grandes.

No Nordeste brasileiro o recurso água é limitante e a distribuição das chuvas, na maioria dos Estados, não supre adequadamente às necessidades hídricas das culturas durante todo o ano (DOOREMBOS; KASSAM, 2000). Dessa forma, tem-se utilizado a mais moderna tecnologia de irrigação, que é a aplicação de água localizada através do gotejamento, caracterizada pela aplicação de água em apenas uma parte do solo, correspondente à zona explorada pelo sistema radicular da planta, como forma de aumentar a expressão produtiva, atender as exigências hídricas das plantas e aumentar a eficiência no uso da água (LOPEZ, 2000; DUENHAS et al., 2002).

3.4.4 Adubação do Maracujazeiro

3.4.4.1 Adubação Orgânica

A adubação orgânica do maracujazeiro apresenta-se como uma importante prática para manter o solo produtivo, pois exerce efeitos benéficos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos. Atualmente, devido aos altos custos de produção e dos riscos de contaminação do meio ambiente o homem vem repensando e buscando novas alternativas para o sistema produtivo. Uma das possibilidades se fundamenta na agricultura ecológica que prioriza a qualidade dos produtos, reduz os níveis de contaminação do solo, água, planta, do próprio homem

e dos componentes vivos dos agroecossistemas (ALVES et al., 2001; RODOLFO JÚNIOR; CAVALCANTE; BURITI, 2008).

É considerado como sistema orgânico de produção agropecuária e industrial todo aquele sistema de produção em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a sustentabilidade no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo (MAZZOLENI; NOGUEIRA, 2006).

Entende-se por produto orgânico aquele produzido em um sistema de produção sustentável no tempo e no espaço, mediante o manejo e a proteção dos recursos naturais, sem a utilização de produtos químicos agressivos ao homem e ao meio ambiente, mantendo-se o incremento da fertilidade e da vida dos solos e a diversidade biológica (BORGES; BETTIOL, 1997).

Segundo Kortbech-Olesen (2003), a agricultura orgânica constitui, nos dias de hoje, a atividade agrícola de maior crescimento no mundo. O mercado que movimentou dois milhões de dólares em 1989 passou a movimentar 19 bilhões no ano 2000. E alguns países os produtos orgânicos representam até 3,5% do total das vendas de alimentos. As previsões eram de que o mercado de orgânicos na União Europeia, América do Norte, Japão e Oceania atingisse entre 29 e 31 bilhões de dólares em 2005.

O Brasil, em nível mundial, encontra-se no 5º lugar em área orgânica certificada, totalizando mais de 840.000 hectares. Apesar da quinta posição em área, dada a sua grande extensão territorial, aparece apenas na 54ª posição quanto à porcentagem das áreas sob manejo orgânico em relação à área agrícola total do país, com apenas 0,24%. Quanto ao número de produtores orgânicos inseridos nessa atividade o Brasil aparece na sétima colocação com 19.003 unidades (WILLER; YUSSEF, 2004).

Silva e Oliveira (2000) recomenda o uso de esterco na cova de plantio e nas lavouras em produção de maracujá-amarelo, e esta adubação realizada no período de entressafra, com aplicações de 20 a 30 L de esterco de curral, espalhados em cobertura ao redor das plantas.

A adubação verde com leguminosas proporciona vantagens, como a economia com fertilizantes nitrogenados, grande rendimento por área, sistema radicular profundo, que ajuda a descompactar o solo e simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio (Silva et al., 1985). Já a rotação de culturas pode ser citada como benéfica à melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, ao controle de plantas daninhas, bem como ao de doenças e pragas, à reposição de restos orgânicos, e à proteção do solo contra a ação dos agentes climáticos; é recomendável usar espécies das plantas fixadoras de nitrogênio com sistema radicular profundo ou abundante, espécies capazes de aproveitar os fertilizantes residuais das culturas, indica-se como cobertura vegetal o lab-lab, mucunas, crotalárias e guandu para cultivos de verão (IAPAR, 1995). Adapta-se ao cultivo no período de chuva, pois é sensível ao fotoperíodo e ao déficit hídrico. Apresenta ciclo longo :aproximadamente 156 dias até a floração (Carvalho et al.,1999). Callegari et al. (1993) relatam que, em solo com fertilidade baixa e pH ácido, normalmente seu crescimento é lento e a produção de matéria seca menor.

3.4.4.2 Adubação Química

O equilíbrio nutricional durante o ciclo do maracujazeiro é importante para se obter altas produtividades. Para avaliação do comportamento do maracujazeiro, a associação das análises químicas do solo e a diagnose foliar vêm se mostrando útil na consecução deste objetivo, por permitir a correlação das doses de nutrientes aplicadas no solo com os teores dos mesmos na planta, como também com sua produtividade (BORGES et al., 2002).

A alta produtividade e a qualidade dos frutos do maracujazeiro dependem da ação conjunta de fatores, tais como luz, temperatura, solo, CO₂, água e nutrientes minerais que influenciam as taxas de crescimento da planta e sua produção, sendo a adubação um fator prioritário para promover o potencial produtivo do maracujazeiro (COSTA, 2005).

Teixeira (1994) cita que os solos mais adequados para o plantio do maracujazeiro são os mais profundos (>60 cm) e bem drenados, não sujeito a encharcamento, pois o mesmo favorece a ocorrência de doenças do sistema radicular, como a fusariose.

Segundo Baumgartner (1987) e Primavesi e Malavolta (1980), os nutrientes mais exigidos pelo maracujazeiro até os 262 dias após o plantio são na ordem: N>K>Ca>S>Mg>P>B>Mn>Zn>Cu>Mo. Vale ressaltar, que o maior aumento na absorção de N, P e Ca ocorrem no período de pré-frutificação, sendo que o acúmulo de N e de K é mais intenso nos frutos, estabilizando-se no amadurecimento (KLIEMANN et al., 1986).

Os nutrientes mais exigidos pelo maracujazeiro são o nitrogênio e o potássio, e a resposta das plantas à adubação é mais dependente da interação entre esses elementos que do nutriente isolado (MALAVOLTA et al., 1997).

Busca-se de várias formas para manter o estado nutricional da cultura do maracujá em níveis adequados, pois esta é uma cultura que apresenta alternância nos estágios vegetativos e produtivos, exigindo desde o início da frutificação grandes demandas de energia na planta, ocorrendo forte drenagem de nutrientes das folhas para os frutos em desenvolvimento, reduzindo assim o crescimento vegetativo da planta (MENZEL et al., 1993).

3.4.4.2.1 Nitrogênio

O N tem função estrutural na planta e faz parte de moléculas de aminoácidos e proteínas, além de ser constituinte de bases nitrogenadas e ácidos nucleicos. Esse nutriente atua em processos como absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MALAVOLTA et al., 1989), é fundamental no crescimento, na formação vegetativa da planta e na produção (KLIEMANN et al., 1986; BAUMGARTNER, 1987), estimula o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas e aumenta o teor de proteínas (MALAVOLTA et al., 1989).

O aumento na concentração de nitrogênio promove aumento na produtividade no teor de sólidos solúveis totais (SST), bem como menor acidez do suco foi obtida para o maracujazeiro com aplicação de 300 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹ (375 g planta⁻¹ ano⁻¹), em solo de tabuleiro do Estado da Bahia (BORGES et al., 1998). No Estado do Rio de Janeiro, a produtividade máxima (41,3 t ha⁻¹) foi obtida com a aplicação de 483 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹ (290 g de N planta⁻¹ ano⁻¹), na forma de ureia (CARVALHO et al., 2000), no período de 18 meses.

3.4.4.2.2 Potássio

Depois do nitrogênio, o potássio é o segundo nutriente mais absorvido durante o desenvolvimento do maracujazeiro. Na colheita, entretanto, a concentração de K na casca dos frutos pode atingir o dobro em relação ao N (CARVALHO et al., 1999). É requerido em larga quantidade pelas culturas, sendo o cátion mais abundante nos vegetais, afetando o rendimento e a qualidade dos produtos colhidos (DALIPARTHY et al., 1994). Desempenha papel fundamental na síntese de proteínas, carboidratos, açúcares, ácidos orgânicos, entre outras, estando todas essas características relacionadas com a qualidade dos frutos, sendo considerado o “nutriente mineral da qualidade” dos produtos agrícolas. Normalmente, aumenta o tamanho do fruto, a espessura da casca e o índice de acidez da polpa (QUAGGIO, 1994; MARSCHNER, 1995).

O aumento da concentração de K na solução nutritiva resulta em crescimento linear no comprimento dos ramos e dos frutos do maracujazeiro-amarelo, sendo que os maiores valores obtidos de massa média e produção de frutos por planta foram com 6,24 e 6,43 mmol_c L⁻¹ de K na solução nutritiva, respectivamente (ARAÚJO et al., 2005).

Carvalho et al. (1999) observou que a adubação potássica, em doses crescentes, contribuiu no aumento da concentração do suco, no maior teor de sólidos solúveis totais, elevando a produtividade e o peso médio dos frutos. Araújo et al. (2002) também observaram que a adubação com esse macronutriente aumentou a concentração de suco nos frutos, peso médio do fruto, vitamina C e SST, enquanto que sua deficiência pode diminuir o teor de SST (RUGGIERO et al., 1996).

3.4.4.2.3 Fósforo

O maracujazeiro-amarelo possui uma exigência por fósforo relativamente pequena comparada com outros macronutrientes, principalmente nitrogênio e potássio (PRIMAVESI; MALAVOLTA, 1980). O fósforo faz parte da estrutura química de compostos essenciais, como fosfolipídios, coenzimas e ácidos nucleicos, sendo responsável pelos processos de armazenamento e transferência de energia,

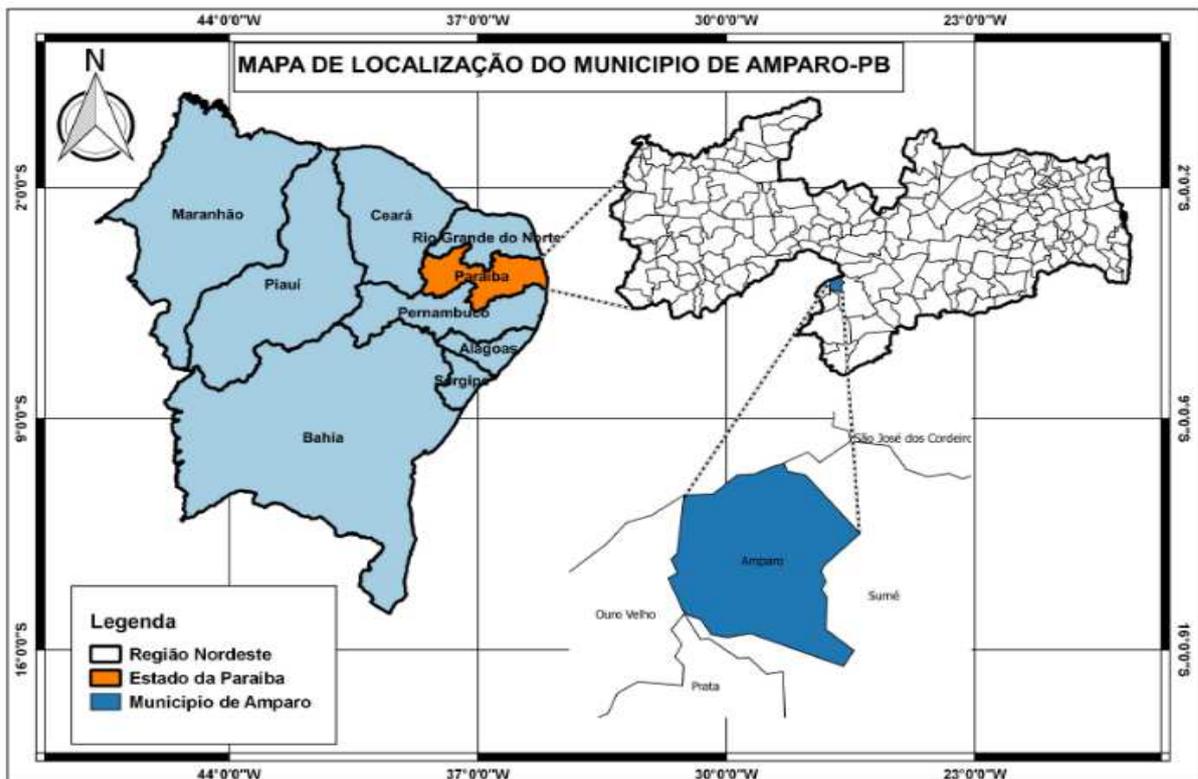
necessária a todos os processos biológicos (MALAVOLTA et al., 1989). É um elemento que não proporciona alto ganho em produtividade e qualidade do fruto do maracujazeiro. Na ausência desse nutriente o crescimento do maracujazeiro é reduzido, sendo afetada a quantidade de matéria seca, o crescimento das raízes e produção de frutos (BAUMGARTNER, 1987).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O experimento foi realizado no período de abril de 2015 a março de 2016, na propriedade do Sr. Inácio Pereira de Vasconcelos, localizada no sitio salgadinho, zona rural do município de Amparo – PB, nas coordenadas 07° 34' 42,7" S, 037° 03' 24,9" W (Figura1). O clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. Está localizado na Mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri Paraibano. A precipitação média anual foi de 388,3 mm no ano de 2015 e 406,1 mm no ano de 2016, conforme dados da AESA.

Figura 1 - Localização do experimento.



Fonte: Mapa gerado de um arquivo no formato "shape file".

O solo da área, LUVISSOLO é uma classe de solo mineral, não hidromórfico, geralmente com horizonte A fraco e com horizonte B avermelhado eutrófico e com CTC > 27 cmol_c.kg⁻¹ de argila (Ta) sem desconto para matéria orgânica no horizonte B textural na nomenclatura de Camargo et al (1987), B textural da ordem dos

Luvisolos na nova nomenclatura da EMBRAPA (1999). No sistema americano (SoilTaxonomy) correlaciona-se com a ordem dos Alfisols.

O solo foi previamente amostrado a profundidade de 0–20 cm, com subsequente análise química (Tabela 1), granulométrica (Tabela 2) e de água para irrigação (Tabela 3).

Tabela 1 - Análise química dos solos.

pH	MO	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	T	V
	g kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	-----			cmol _c dm ⁻³	-----		-- % --
6,3	16,8	5,6	3,9	2,1	0,42	0,70	1,2	8,3	85,6

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Tabela 2 - Análise do solo e classe textural.

Areia	Silte	Argila	Classe textural
-----	g kg ⁻¹	-----	
711	133	156	Franco arenoso

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Tabela 3 - Análise de água para fins de irrigação, classificada como C4S1

pH	CE	Ca	Mg	CO ₃ ⁻²	HCO ₃ ⁻	Cl	Na	K	RAS
	dS m ⁻¹	-----			mmol L ⁻¹	-----			(mmol L ⁻¹) ^{-1/2}
6,8	4,01	12,5	10,0	00	7,2	43,6	25,2	0,31	7,52

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

4.2 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DE EXPERIMENTO

A princípio visitou-se o sítio para a escolha da área a ser implantado o experimento, seguindo-se uma roçagem da área para eliminação das plantas invasoras. Em seguida mediu-se a área do plantio e a quantidade de plantas, desenhando-se um croqui (desenho), contendo todas as informações necessárias como: largura e comprimento, para em seguida com uso de uma trena métrica, realizar-se a marcação das parcelas.

Logo após, realizou-se o preparo do solo da área a ser cultivada, por meio de subsolagem e aração do terreno, utilizando tração animal (Figura 2).

Figura 2 - Análise e preparo da área experimental



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

As mudas foram adquiridas em uma estufa agrícola na cidade de Teixeira-PB, a variedade utilizada foi Maracujá Sol Amarelo Azedo Graúdo Brilhante, em seguida transportadas até a cidade de Amparo-PB, onde permaneceram no campo por uma semana, para adaptarem-se as condições climáticas região (Figura 3).

Figura 3 - Mudanças de maracujazeiro.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os berços foram previamente preparados (Figura 4), com dimensões 40 cm x 40 cm x 50 cm, obedecendo ao espaçamento de 3m x 3m, proporcionando um estande de 1111 plantas ha⁻¹.

Figura 4 - Abertura dos berços para plantio das mudas.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A irrigação utilizada foi de tipo localizada com um gotejador por planta espaçados de 3m x3m, colocado no caule da planta. Apresentando linhas laterais com mangueiras de polietileno com diâmetro de 20 mm e gotejadores tipo GA-2, vazão de 0 a 25 litros/hora e pressão de serviço de 6 a 50mca. Foram observados em média consumos hídricos das plantas de 3 mm dia⁻¹ no crescimento vegetativo apical, 5 mm dia⁻¹ no crescimento dos ramos laterais e produtivos e de 6 mm dia⁻¹ no florescimento e frutificação. Estimando-se um total acumulativo de 1340 mm, nos 255 dias de avaliação do experimento.

4.3 OS TRATAMENTOS

Os tratamentos aplicados foram: controle (C), adubação química (AQ-NPK), esterco bovino (EB), esterco caprino (EC) e lablab (*Dolichoslablab* cv. Rongai- LL), com quatro (04) repetições (blocos), totalizando vinte (20) parcelas. A área total foi de 1008 m², a de cada bloco 252 m² e a área útil, por tratamento, foi de 36 m².

Antes do transplante das mudas, 30 dias, efetuou-se a semeadura dos tratamentos com lablab, o qual foi cortado, picotado e incorporado ao solo, por ocasião da aplicação dos demais tratamentos (Figura 5).

Figura 5 - Colheita e pesagem do lab lab.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Aplicou-se 1,32 kg/berço de lablab visando economia com fertilizantes nitrogenados, grande rendimento por área, sistema radicular profundo, que ajuda a descompactar o solo e simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, já o esterco caprino e bovino, 10 litros/berço que exerce efeitos benéficos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. As fontes de N, P e K foram sulfato de amônio, cloreto de potássio e superfosfato simples e as doses aplicadas, no plantio, foram 34, 25 e 4,2 g/berço, respectivamente (Figura 6).

Figura 6 - Incorporação dos adubos ao solo.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A condução da cultura foi por espaldeira vertical, com os estacas a uma distância de 3 m e um fio de arame liso nº 12 a 2,0 m de altura em relação ao solo, permitindo o direcionamento das plantas, guiadas por um cordão de agave (Figura 7).

Figura 7 - Esquema de espaldeira e condução das plantas.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Desta forma, as plantas foram conduzidas em haste única, com desponte na altura do fio da espaldeira, com condução de dois ramos laterais secundários, em sentido oposto, com conformação em cortina de crescimento livre.

O manejo das plantas daninhas na área foi realizado com capina manual na linha. Foram realizadas pulverizações com inseticida do grupo químico Organofosforado e fungicidas do grupo químico Estrobilurinas e Benzimidazol. Todos os produtos químicos aplicados seguindo a recomendação do rótulo do produto, e usando os equipamentos de proteção individual recomendados, as aplicações ocorreram de acordo com a ocorrência das pragas, prosseguindo-se de futuras aplicações, assim fazendo a total erradicação.

A polinização foi natural por mamangava (*Bombus sp.*), abelhas do gênero *Xylocopa* spp, principal polinizador do maracujazeiro, sua anatomia permite que enquanto ela busca o néctar na flor seu abdômen superior fique em contato com a antera transferindo assim o pólen para a mamangava e sua movimentação em diferentes flores faz com que o pólen entre em contato com o estigma, dessa forma está feita a polinização. Na Figura 8 pode-se observar fotos com detalhes do florescimento do maracujazeiro e da polinização (Figura 8).

Figura 8 - Polinização natural do maracujá pelo mamangava (*Bombus sp.*).



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

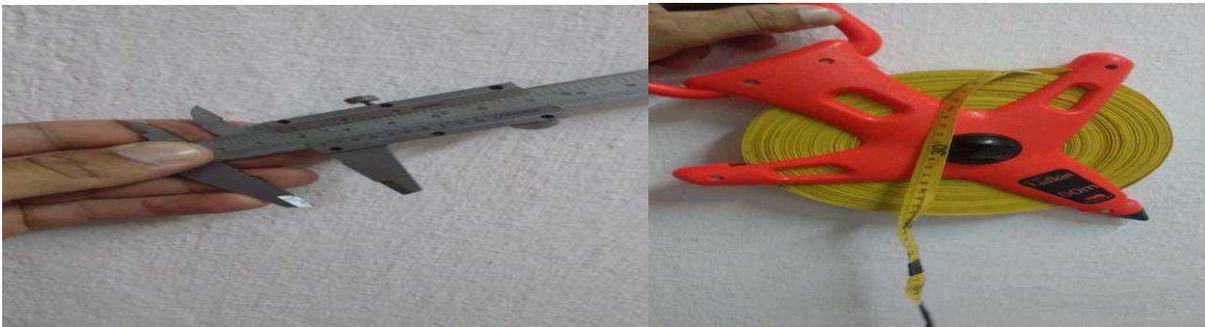
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso. Cada tratamento foi representado por uma linha. Em cada bloco existiram 5 linhas. Todos os blocos e tratamentos nos blocos foram aleatorizados.

4.5 PARÂMETROS ANALISADOS.

A avaliação foi realizada do plantio até 90 dias após, aferindo-se o diâmetro do caule, a altura das plantas, medido a 10 cm do colo e diâmetro do ramo secundário. Utilizou-se um Paquímetro universal quadrimensural 150mm / 6" - 0,05 – Kingtools para a aferição do caule e trena métrica para medir altura das plantas.

Figura 9 - Paquímetro universal e trena métrica usados na pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Foram avaliadas as seguintes variáveis de qualidade de frutos: número de frutos, massa dos frutos, produtividade, medição do diâmetro longitudinal e transversal dos frutos, estes feitos com paquímetro universal quadrimensural 150mm / 6" - 0,05 - Kingtools (Figura 10).

Figura 10 - Verificação do comprimento, largura e peso dos frutos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo o nível de significância determinado pelo teste — “F” e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram processadas através do programa SISVAR 5.2

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 AVALIAÇÕES BIOMÉTRICAS

5.1.1 Influência temporal

A análise de variância revela, através dos quadrados médios dos tratamentos, significância a 1% de probabilidade, para os fatores de variação, dias após o plantio, fertilizações e períodos versus fertilizações, tanto para a altura quanto para o diâmetro do caule, do maracujazeiro, avaliados na presente pesquisa. O coeficiente de variação baixo, 9,73 e 4,61 para o diâmetro e altura, respectivamente, expressam uma pequena variabilidade entre os blocos experimentais (Tabela 04).

Tabela 4 - Análise de variância referente ao diâmetro do caule e altura do maracujazeiro, em função dos dias após o plantio e fertilizações

Fatores de variação	Quadrados médios	
	Diâmetro	Altura
	-- cm --	.. cm...
DAP	78,517**	78981,32**
Fertilizações	90,783**	858,74**
DAP x fertilizações	1,859*	48,122*
CV (%)	9,73	4,61

DAP=Dias após o plantio, significativo a * 5% e ** 1%, respectivamente, pelo teste F. ns não significativo. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

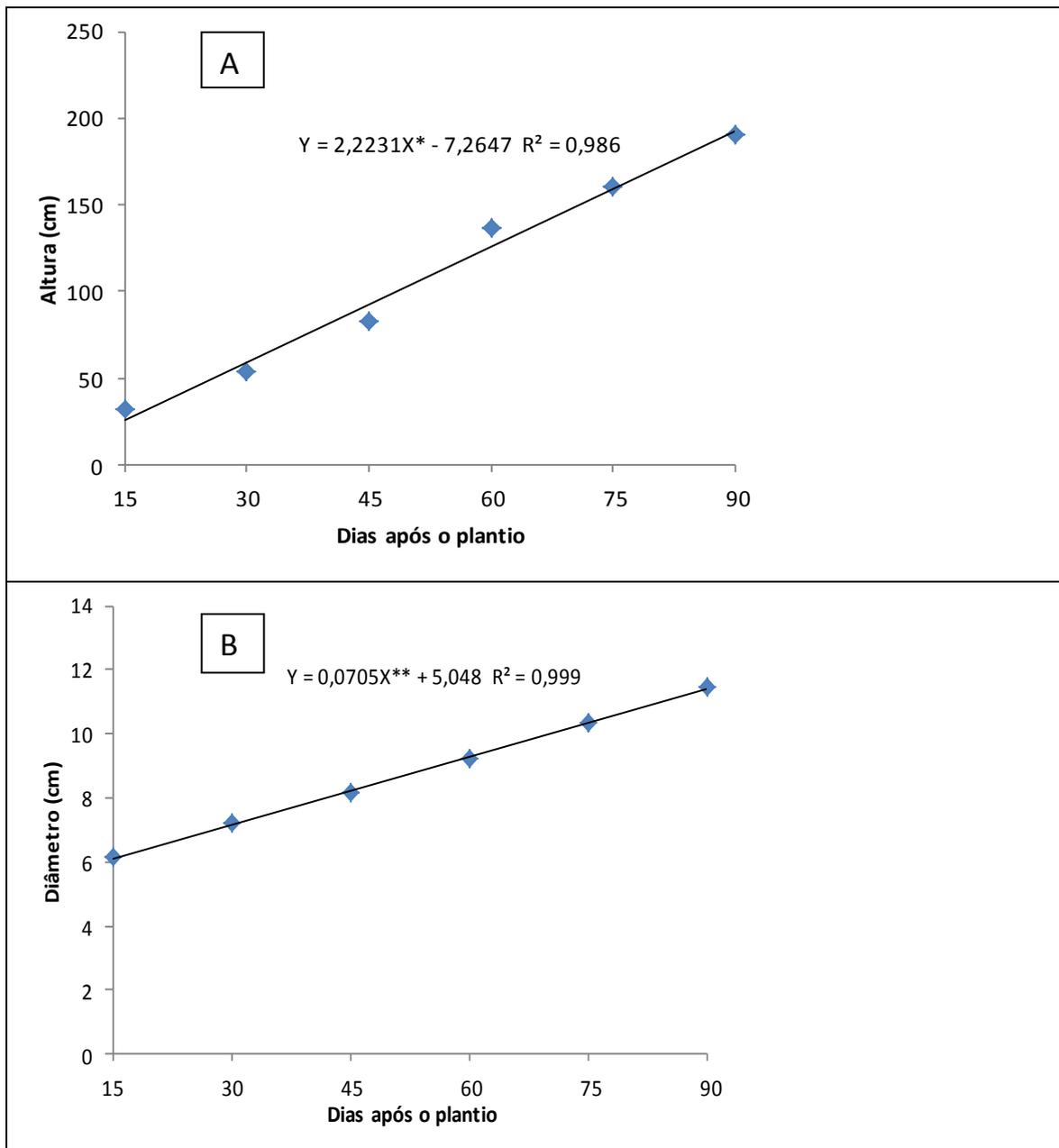
Os quadrados médios do diâmetro do caule e da altura do maracujazeiro, nos diferentes dias após o plantio, indica significância a 1% de probabilidade em todos os períodos, exceto quinze dias após o plantio, que não apresentou significância estatística (Tabela 05).

Tabela 5 - Análise de variância referente ao diâmetro do caule e altura do maracujazeiro, em função dos dias após o plantio

DAP	Quadrados médios	
	Diâmetro	Altura
	.. cm .....	.. cm
15	6,164**	17,323 ^{ns}
30	8,590**	54,296**
45	11,629**	138,185**
60	15,170**	392,296**
75	21,915**	298,649**
90	36,611**	198,600**

DAP=Dias após o plantio, significativo a * 5% e ** 1%, respectivamente, pelo teste F. ns não significativo. Fonte: Dados da pesquisa.

Ao longo do tempo, de 15 a 90 dias após o plantio do maracujazeiro, observa-se, pelos dados da regressão polinomial, um aumento linear na altura das plantas, com significância a 5% de probabilidade. Tais resultados indicam que a cultura continua a crescer, mesmo após os noventa dias do plantio (Gráfico 1A). Para o diâmetro do caule também se verificou resultado similar, mas com significância a 1% de probabilidade (Gráfico 1B). Trabalhos, (ZACCHEO et al, 2013) também tem indicado que o desenvolvimento vegetativo da parte aérea das mudas é proporcional ao tamanho do recipiente e ao tempo para formação.

Gráfico 1 - Altura (A) e diâmetro (B) do maracujazeiro nos diferentes períodos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

5.1.2 Fertilizações orgânica e mineral

Relativo ao comportamento do diâmetro e da altura do maracujazeiro nos vários tratamentos, independente dos períodos de avaliação, constata-se uma superioridade do esterco caprino. No entanto, no diâmetro do caule, não ocorreu diferenças em relação à testemunha, e para a altura não diferiu da adubação química, esterco caprino ou da testemunha (Tabela 06). Assim, genericamente e nessas condições, não se justifica a aplicação de fertilizações no maracujazeiro.

Outras pesquisas, onde se testou fontes orgânicas na produção de mudas do maracujazeiro (LIMA;GUERREIRO, 2007), alertam para que seja realizado análise de metais pesados nos compostos, uma vez que identificaram folhas primárias com aspecto encarquilhado, provavelmente devido às altas concentrações de metais pesados. Em outras pesquisas tem-se ocorrido efeito positivo na fertilização química e orgânica, como consta em Diniz et al. (2011) quando obteve maior crescimento do diâmetro caulinar nas plantas dos tratamentos com esterco líquido bovino e ureia.

Tabela 6 – Diâmetro e altura do maracujazeiro independente dos períodos analisados.

Tratamentos*	Diâmetro	Altura
	... mm .....	.. cm
Test	9,50 ^a	112,71 ^a
Lablab	5,45c	98,81b
EB	9,03b	111,32 ^a
EC	10,59 ^a	112,72 ^a
AQ	9,19b	111,70 ^a

Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Avaliando-se o efeito das diferentes fertilizações aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após o plantio do maracujazeiro constata-se que de 15 até 60 dias após o plantio a aplicação do esterco bovino, esterco caprino, adubação química e testemunha não diferiram, porém proporcionaram um maior aumento no diâmetro das plantas, superior ao adubo verde, lab lab. Aos 75 e 90 dias após o plantio à adição de esterco caprino resultou em um maior diâmetro do caule, 12,51 e 13,85mm, respectivamente, mas não diferiram da testemunha (Tabela 07). Também foi constatado, por outros pesquisadores, Almeida et al (2006), que altura e o diâmetro do caule das mudas de maracujazeiro, após 84 dias do plantio, cultivadas em Latossolo Vermelho ocorreu com adubação química: as doses de 150mg dm⁻³ N e de 300mg dm⁻³ K.

Tabela 7 – Diâmetro do maracujazeiro nos diferentes tratamentos e dias após o plantio.

Tratamentos	Dias após o plantio					
	15	30	45	60	75	90
.....mm	.....				
Lablab	4,17b	4,78b	5,28b	5,94b	6,35c	6,15b
EB	5,90 ^a	7,17 ^a	8,31 ^a	9,55 ^a	10,88ab	12,33 ^a
AQ	6,39 ^a	7,47 ^a	8,54 ^a	9,59 ^a	10,84b	12,33 ^a
Test	6,75 ^a	7,84 ^a	8,80 ^a	9,89 ^a	11,18ab	12,54 ^a
EC	7,47 ^a	8,71 ^a	9,82 ^a	11,15 ^a	12,51 ^a	13,85 ^a

Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Quanto à altura das plantas, aos 15 e 30 dias após o plantio, não ocorreram diferenças entre os tratamentos. Aos 45, 60, 75 e 90 dias após ao plantio também não houve diferenças entre os tratamentos esterco bovino, esterco caprino, adubação química e testemunha, mas estes foram superiores àquele com lablab (Tabela 08). O comportamento dos crescimentos em diâmetro e altura, do maracujazeiro foram similares.

Outras pesquisas, Freire et al (2012), constataram que o maior crescimento em altura do maracujazeiro amarelo ocorreu, no solo, com biofertilizante e cobertura morta. Adicionalmente verificaram que o aumento da salinidade da água, independentemente da adição do biofertilizante, inibiu o crescimento das plantas. Este fato está de acordo com a presente pesquisa, onde a água disponível era C4S1. O biofertilizante bovino reduz, inclusive, a evapotranspiração no maracujazeiro amarelo (FREIRE et al, 2011), acentuando a crescimento vegetativo do maracujazeiro, como verificou-se aos 90 dias após o plantio.

A adubação química também não tem influenciado em outras pesquisas, Ricardo (2010) constatou que o aumento nas doses de NPK não influenciou no crescimento em altura e no diâmetro do caule das plantas na maioria dos tempos avaliados, e apenas aos 92 e 107 dias, respectivamente, houve efeito significativo

para as doses, as quais variaram de 140 a 440 g/planta da fórmula 20-05-20, muito mais altas que aquelas aplicadas no presente projeto.

Tabela 8 – Altura do maracujazeiro nos diferentes tratamentos e dias após o plantio.

Tratamentos	Dias após o plantio					
	15	30	45	60	75	90
						cm
.....						
Lablab	28,46	47,62	73,73b	119,34b	145,04b	178,67b
EB	32,11	54,82	88,71 ^a	139,62 ^a	165,18 ^a	193,44 ^a
AQ	32,16	55,30	86,74 ^a	140,92 ^a	162,12 ^a	194,25 ^a
Test	33,05	56,40	83,72 ^a	142,00a	162,12 ^a	191,69 ^a
EC	33,91	56,35	80,63ab	142,75 ^a	166,25 ^a	196,49 ^a

*Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Já nas verticais, números sem letras distintas não houve efeito significativo. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

5.1.1 Produção do maracujazeiro – Influência temporal na produtividade e impacto na produção dos frutos

Os quadrados médios do número dos frutos, massa, diâmetro e comprimento apresentaram significância, a 1 % de probabilidade para os fatores de variação coletas e tratamentos. A interação coleta versus fertilizações, para frutos e massa dos frutos, foi significativo a 5 % de probabilidade, e a 1%, para diâmetro e comprimento dos frutos (Tabela 06). Verificou-se, quanto ao número e massa dos frutos produzidos, uma elevada variabilidade entre as repetições, com coeficiente de variação (CV) de 39,26 e 43,18, respectivamente, o que se deve ao fato dos dados serem referentes à primeira colheita. Comportamento distinto foi apresentado diâmetro e comprimento dos frutos, com CV mais baixos, 5,07 e 4,72, respectivamente.

Tabela 9 – Quadrados médios do número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos, em função dos períodos de coletas e fertilizações.

Fatores de variação	Frutos	Massa	diâmetro	comprimento
	un	. kg .....	.. cm .....	.. cm
Coletas	33,050**	3,867**	2,818**	2,651**
Fertilizações	89,675**	12,767**	28,253**	12,812**
Coletas x fertilizações	7,068*	0,740*	0,552**	0,919**
CV(%)	39,26	43,18	5,07	4,72

Significativo a * 5% e ** 1%, respectivamente, pelo teste F. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Dos 210 a 255 dias após o plantio o fator de variação tratamentos foi significativo, a 1% de probabilidade, para as variáveis número de frutos, massa dos frutos, diâmetro e comprimento. Na primeira coleta o número de frutos foi significativo a 5%, o diâmetro e o comprimento dos frutos a 1% e a massa dos frutos não foi significativa (Tabela 10). Nessa pesquisa obteve-se 154 g fruto⁻¹ 225 dias após o plantio, valor próximo a de outras pesquisas no semiárido. Por exemplo, Macedo et al (2006), conduzindo trabalho no Rio Grande do Norte, obtiveram massa de fruto variando de 156,2 a 174,9 g fruto⁻¹.

Tabela 10 - Quadrados médios do número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos em cada dia após o plantio, em função das fertilizações orgânica e química do solo.

DAP	frutos	massa	diâmetro	comprimento
	un	.... kg .....	... cm .....	.... cm
180	10,300*	0,917 ^{ns}	6,384**	4,319**
210	14,828**	1,875**	7,951**	14,817**
225	34,450**	5,291**	7,076**	11,828**
240	22,700**	3,584**	5,677**	20,338**
255	35,675**	4,059**	3,375**	8,559**

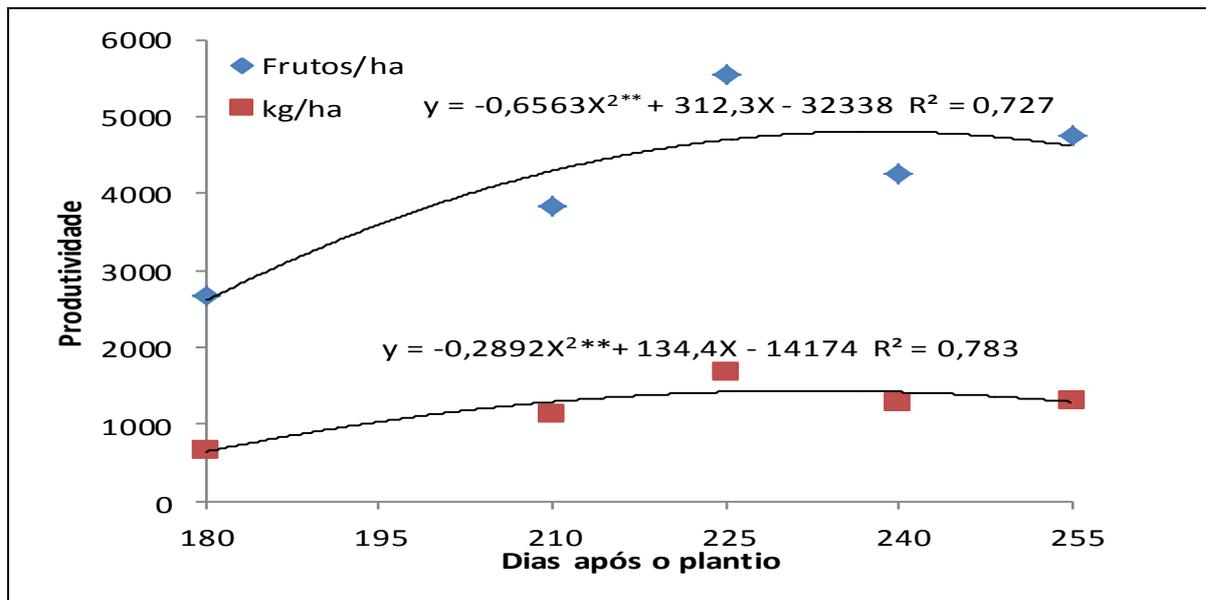
DAP=Dias após o plantio, significativo a * 5% e ** 1%, respectivamente, pelo teste F. ns não significativo. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Independentemente do período de coleta, o número de frutos foi maior com a aplicação da adubação química, esterco caprino e esterco bovino, com valores de 6,85, 6,80 e 6,00 unidades, respectivamente, não ocorrendo diferenças entre essas fertilizações; no entanto estas produções foram superiores à aplicação de adubo verde, lab-lab, e o controle.

A massa dos frutos foi maior com a aplicação de NPK, não diferindo do esterco caprino, porém superiores ao uso de esterco bovino, lablab e o controle. Quanto ao diâmetro e o comprimento dos frutos o emprego de adubo NPK resultou em maiores valores, 11,10mm e 10,90cm, respectivamente. Estes resultados foram superiores aos demais, obedecendo a seguinte ordem decrescente adubação química > esterco caprino > esterco bovino > adubo verde > controle (Tabela 11). Cavalcante et al (2002), também obtiveram menores crescimento em altura, em número de frutos e massa de frutos em maracujazeiro que receberam tratamento cobertura morta, neste caso, palha de *Brachariadecumbens*.

Outras pesquisas tem obtido também aumento no diâmetro equatorial dos frutos com a fertilização química, especificamente a potássica, como ocorrem em Araújo et al (2005) onde o aumento da concentração de K na solução nutritiva resultou em aumentos lineares no comprimento dos ramos e diâmetro equatorial médio dos frutos do maracujazeiro-amarelo. Assim fica claro a superioridade do NPK, em relação aos demais tratamentos.

A produtividade média estimada, do número de frutos e da massa dos frutos, apresenta um aumento quadrático com o tempo, exibindo um valor mais elevado na terceira coleta, 225 dias após o plantio (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Produtividade do maracujazeiro nos variados períodos após o plantio.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Tabela 11 - Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujazeiro nos diferentes tratamentos, independente das coletas.

Tratamentos*	Frutos	massa	diâmetro	comprimento
	un	..... kg	..... mm	..... cm
Test	3,35b	0,810c	8,37d	9,30d
Lablab	2,25b	0,506c	8,12cd	9,95d
EB	6,00a	1,574b	8,85b	10,03c
EC	6,80a	1,959ab	8,76bc	10,45b
AQ	6,85a	2,439a	11,10a	10,90a

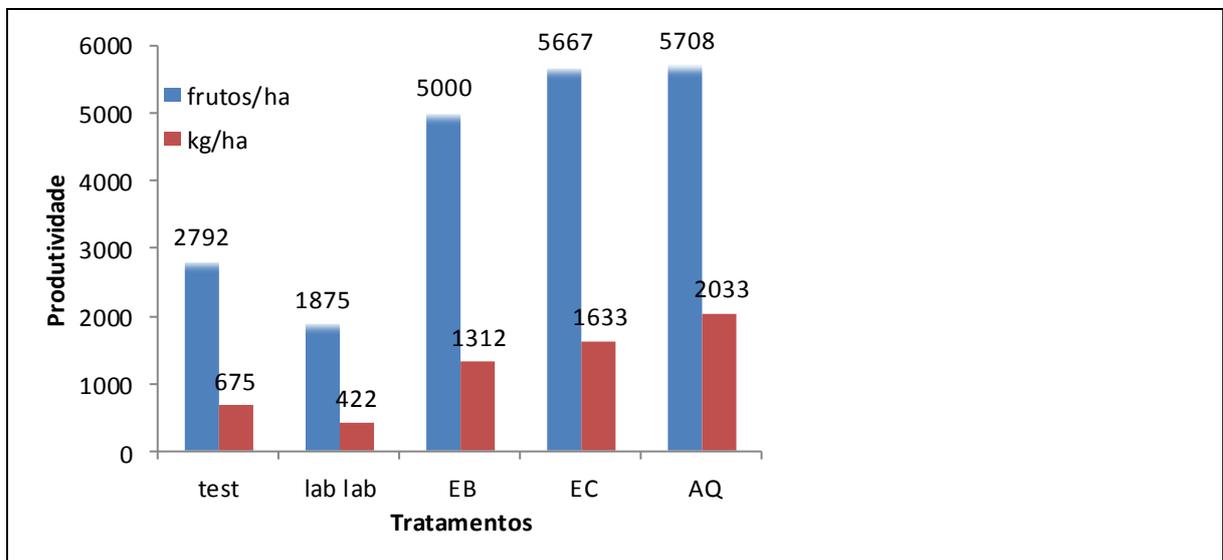
Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Uma estimativa da produtividade do número dos frutos e massa dos frutos encontra-se no Gráfico 3. Constata-se que, independente dos períodos, a produtividade média máxima do maracujazeiro foi obtida no tratamento com adubação mineral, 2033kg/ha. No entanto não diferiu dos esterco bovino ou caprino. O que pode ser atribuído a melhoria da fertilidade do solo com a aplicação das fontes orgânicas, como constatado por Pires et al (2008), quando aumento na

disponibilidade dos nutrientes do solo com a aplicação de fontes orgânicas. No presente trabalho, trata-se de uma produtividade muito baixa, no entanto deve-se considerar que a água de irrigação apresenta salinidade muito alta, classificada como C4S1.

Outros trabalhos apresentaram produtividade superior à obtida nesse trabalho com a aplicação de 5 kg/berço de esterco bovino, mas neste caso cultivou-se o maracujazeiro doce: Junior, Leonel e Pedroso (2005) verificaram melhor qualidade, maior número de frutos e maior produção por planta. No entanto Junior, Cavalcante e Buriti (2008) verificaram que a adubação mineral do solo com NPK proporcionou maior crescimento das plantas de maracujazeiro-amarelo, maior emissão de ramos produtivos da cultura e maior produtividade, mas neste caso aplicou-se, em média, o triplo da adubação adicionada na presente pesquisa. Nesse contexto, Dias et al. (2011), também observaram que o aumento na concentração salina da água de irrigação reduziu a produção dos frutos do maracujazeiro amarelo.

Gráfico 3 - Estimativa da produtividade dos frutos e da massa do maracujazeiro nos diferentes tratamentos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Na primeira coleta, realizada 175 após o plantio, a produção do número de frutos não diferiu comparativamente à testemunha. Inclusive, com a aplicação de adubo verde, o lablab, obteve-se a menor produção, 1 fruto, e com esterco bovino o maior número, 5 frutos, com diferenças significativas. Para a massa dos frutos não se constatou diferenças entre os tratamentos. Quanto o diâmetro e o comprimento dos frutos, os maiores valores foram obtidos com a aplicação do adubo químico e

esterco bovino, e os menores valores com os tratamentos controle e do lablab (Tabela 12).

Tabela 12 - Primeira coleta - Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujazeiro nos diferentes tratamentos.

Tratamentos*	Frutos	Massa	diâmetro	comprimento
	un	..kg ..	. cm .	cm
Lab lab	1,0b	0,174	7,07c	8,42b
Test	2,5ab	0,474	8,30b	9,05b
EC	4,5ab	1,280	8,40b	10,75a
EB	5,0a	1,232	8,40a	9,20a
AQ	3,0ab	0,852	10,57a	10,67a

Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Já nas horizontais, números sem letras distintas não houve efeito significativo. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Por ocasião da segunda coleta o número e a massa de frutos foram maiores na adubação química, uma média de 6,25 unidades e 2,095 kg respectivamente. E para estas duas variáveis os menores valores foram para o controle e o adubo verde, sendo que para o número de frutos, houve diferença significativa apenas com o lab lab. Os maiores valores, do diâmetro e comprimento do fruto, foram obtidos com adubo químico. Apesar de que para o comprimento, não houve diferenças com o esterco caprino (Tabela 13).

Tabela 13 - Segunda coleta - Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujá nos diferentes tratamentos

Tratamentos*	Frutos	Massa	diâmetro	comprimento
	un	..... kg	..... cm	.... cm
			
Lablab	1,5b	0,453c	7,90bc	9,22b
Test	4,0ab	0,842bc	7,37c	9,70b
EC	5,50a	1,667abc	8,52b	10,92a
EB	5,75a	1,747ab	8,77b	9,82b
AQ	6,25a	2,095a	11,05a	11,37a

Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A análise dos resultados, na terceira coleta, revelou que o número de frutos foi mais elevado na fertilização química e com o uso dos esterco bovino e caprino, não ocorrendo diferenças estatísticas entre estes tratamentos. Relativo a massa, diâmetro e comprimento dos frutos houve uma superioridade da fertilização NPK em relação aos demais tratamentos, seguindo-se pelos esterco caprino e bovino. Estes não apresentaram diferenças entre si (Tabela 14).

Tabela 14 - Terceira coleta - Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujá nos diferentes tratamentos

Tratamentos*	Frutos	Massa	diâmetro	comprimento
	un	..... kg	..... cm	.... cm
		
Lablab	4,25bc	0,907c	8,50b	9,67b
Test	3,00c	1,042bc	8,37b	9,87b
EC	7,50ab	2,267b	9,17b	10,47b
EB	8,50a	2,117bc	8,90b	9,97b
AQ	10,0a	3,760a	11,62a	11,67a

Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Comportamento similar às demais coletas, verificou-se também no quarto período de coleta de frutos. O número de frutos foi maior com o uso da adubação

química, mas não diferiu do esterco bovino, caprino ou da testemunha, sendo superior apenas à adubação verde. A massa dos frutos foi maior com NPK, não diferindo do esterco bovino. O diâmetro e o comprimento dos frutos foram maiores com o emprego da fertilização química (Tabela 15).

Tabela 15 - Quarta coleta- Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos de maracujá nos diferentes tratamentos

Tratamentos*	Frutos	massa	diâmetro	comprimento
	un	..... kg	..... cm	.... cm
Lablab	1,50b	0,322c	8,42c	8,27b
Test	5,0ab	1,205bc	8,85bc	8,42b
EC	7,5a	2,260ab	8,67bc	10,20a
EB	4,5ab	1,152bc	9,47b	10,47a
AQ	7,0a	2,690a	11,37a	10,10a

*Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Na última coleta, os maiores número e massa dos frutos foram obtidos com a aplicação do adubo químico, esterco bovino e esterco caprino, não ocorrendo diferenças entre esses tratamentos, apesar da aplicação do NPK resultar em um maior valor absoluto (Tabela 16). Para o diâmetro dos frutos a fertilização química superou todos os tratamentos, não se constatando diferenças entre o esterco bovino, esterco caprino, controle e lablab, e para o comprimento dos frutos não houve diferenças entre a fertilização química, o esterco bovino e o esterco caprino, mas estes foram superiores ao controle e o lab lab. Resultados similares foram obtidos por Pires et al. (2007), quando observaram que o tratamento esterco bovino apresentou frutos com casca mais fina, menor diâmetro e, conseqüentemente, menor peso de suco na segunda safra, quando comparado ao químico.

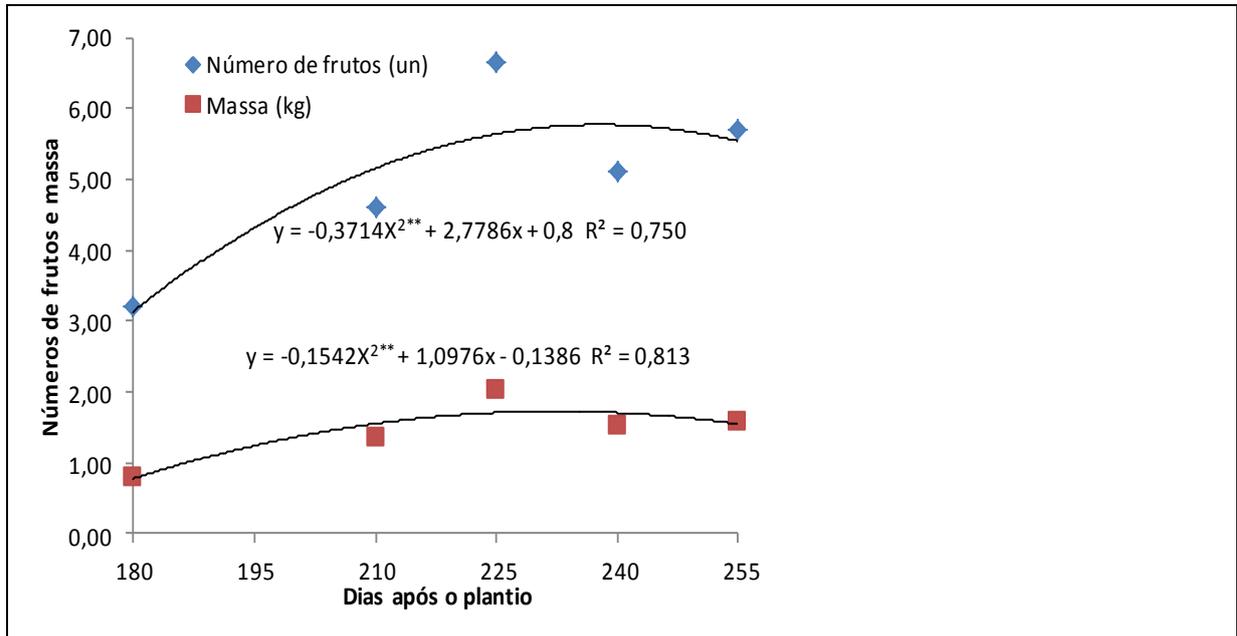
Tabela 16 - Quinta coleta- Número, massa, diâmetro e comprimento dos frutos do maracujazeiro nos diferentes tratamentos.

Tratamentos*	Frutos	massa	diâmetro	comprimento
	un	..... kg	..... cm	.... cm
Lablab	3,00c	0,675b	8,70b	9,17b
Test	2,25bc	0,485b	8,95b	9,47b
EC	9,00a	2,322a	9,05b	9,90ab
EB	6,25ab	1,622ab	8,70b	10,67a
AQ	8,00a	2,800a	10,87a	10,67a

*Test=controle, lablab=adubação verde, EB=Esterco Bovino, EC=Esterco Caprino, AQ=Adubação Química. Nas verticais, números seguidos por letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Independente dos tratamentos aplicados, ao longo do tempo, o número de frutos do maracujazeiro aumento, em média, de 3,2, na primeira coleta, para 6,65, na terceira coleta. Assim, 225 dias após o plantio há uma tendência de queda na produção. Mas, a regressão expressou um efeito quadrático significativo. Comportamento similar foi constatado na massa dos frutos, também com significância quadrática. Neste caso a massa dos frutos variou de 0,802 para 2,019 kg, em valores mínimo e máximo, respectivamente (Gráfico 4).

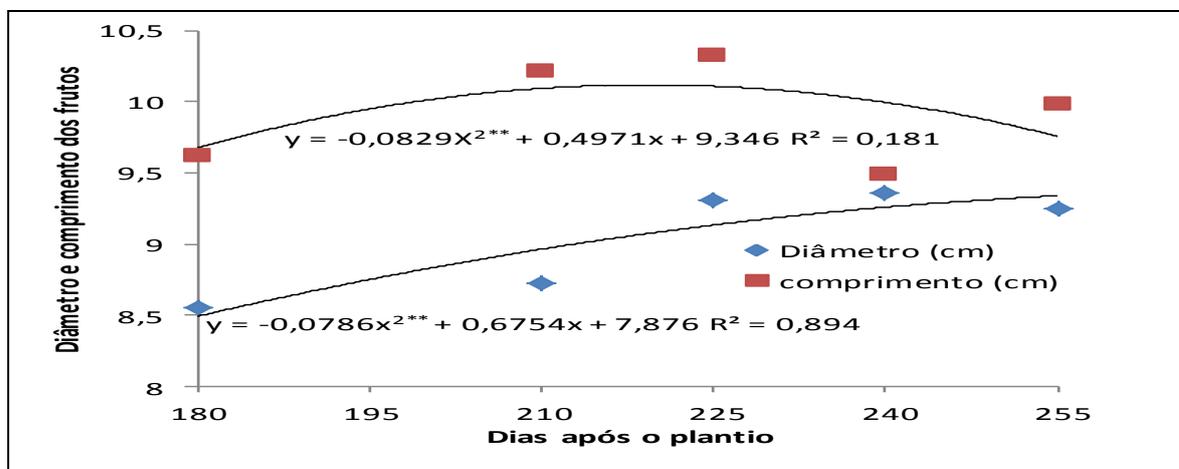
Gráfico 4 - Número de frutos e massa dos frutos do maracujazeiro nos vários períodos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A análise dos dados, independente dos tratamentos aplicados, revelou que as cinco coletas, em 180, 210, 225, 240 e 255 dias após o plantio, apresentaram um aumento quadrático significativo do diâmetro e comprimento dos frutos, atingindo valores máximos, 9,36cm para o diâmetro e 10,33cm para o comprimento, na terceira coleta, ou seja, 225 dias após o plantio (Gráfico 5).

Gráfico 5 - e comprimento dos frutos de maracujá nos diferentes períodos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados observados na presente pesquisa, pode-se concluir que:

De 15 a 90 dias após o plantio verificou-se um aumento linear no crescimento em diâmetro e altura das plantas

Nas cinco avaliações após o plantio, independente do tratamento constatou-se aumento no número, massa, diâmetro, comprimento e na produtividade de frutos.

A adubação química, esterco caprino e esterco bovino destacaram-se na produção, massa, comprimento, diâmetro e produtividade dos frutos.

O uso de fontes orgânicas evidenciou-se como uma importante alternativa para o produtor, por minimizar os custos de produção devido o maior preço dos adubos químicos.

Dentre as fontes orgânicas utilizadas, recomenda-se ao produtor caririzeiro, dada a especificidade territorial, a aplicação de esterco caprino no solo durante a produção de maracujazeiro amarelo.

7 REFERÊNCIAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB. Tradução: GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29), 1999. 153 p.

ANDRADE, E.; PEREIRA, O.; DANTAS, E. **Semiárido e o manejo dos recursos naturais**. Fortaleza: Imprensa Universitária-UFC, 2010, 396 p.

ALVES, S. B. et al. Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, v. 21, n. 01, p. 16-21, 2001.

ARAÚJO, R. C., BRUCKNER, C. H., MARTINEZ, H. E., SALOMÃO, L. C., VENEGAS, V. H., DIAS, J. M., SOUZA, J. A. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em resposta à nutrição potássica. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, 128-131. 2005.

ARAÚJO, R.C. et al. Produção e qualidade de frutos do maracujazeiro -amarelo em resposta à nutrição potássica. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, 3. 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.177-179.

ALMEIDA, A. V., NATALE, W., PRADO, R. M., & BARBOSA, J. C. (2006,). Adubação nitrogenada e potássica no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro. **Ciência Rural**, v. 36, n.4, p. 1138-1142. 2006.

BAUMGARTNER, J.G. **Nutrição e adubação**. In: RUGGIERO, C. (Ed.). Maracujá. Ribeirão Preto: UNESP, 1987. p.86-96.

BORGES FILHO. Cisternas de enxurradas como alternativa para a agricultura familiar. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 9, N. 16, p.78, 2012.

BELTRÃO, N. E. M. Economia agrícola, ecofisiologia e relações solo-água-planta no Semiárido nordestino: a opção algodão. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, n. 2, p.252-273, 2001.

BRUCKNER, C. H.; SILVA, M. M. **Florescimento e frutificação**. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre. 2001. 472p.

BRUCKNER, C. H.; SUASSUNA, T. M.F.; RÊGO, M. M.; NUNES, E. S. Auto-incompatibilidade do maracujá – **implicações no melhoramento genético**. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). Maracujá, germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 315-338.

BORGES, A. L. **Recomendação de adubação para o maracujazeiro**. Cruz da Almas. 2004. 4p. (comunicado técnico).

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6. ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 665 p.

BORGES, M.; BETTIOL, W. Embrapa Meio Ambiente. **Agricultura Orgânica-Informativo** - ano V nº 17. jan/fev/mar. 1997.

BORGES, A.L. et al. Efeito de doses de NPK sobre os teores de nutrientes nas folhas e no solo, e na produtividade do maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.208-213, 2002.

BORGES, A.L.; LIMA, A.A.; CALDAS, R.C. **Nitrogênio, fósforo e potássio na produção igualdade dos frutos de maracujá amarelo – primeiro ano**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998. 4p. (EMBRAPA-CNPMP. Pesquisa em Andamento, 66).

BRITO, M. E. B.; MELO, A. S.; LUSTOSA, J. P. O.; ROCHA, B.; VIÉGAS, P. R. A.; HOLANDA, F. S. R. Qualidade do maracujazeiro-amarelo adubado com potássio, esterco de frango e bovino. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.27, n.2, p.260-263. 2005.

CAVALCANTE, L. F. et al. Maracujá-amarelo e salinidade. In: CAVALCANTE, L. F.; LIMA, E. M. de (ed.). **Algumas frutíferas tropicais e a salinidade**. Jaboticabal: Funep, 2006, p. 91-114.

CAVALCANTE, L. F. et al. Germinação de sementes e crescimento inicial de maracujazeiros irrigados com água salina em diferentes volumes de substrato. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 748-751. 2002.

COLLARD, F. H.; ALMEIDA, A.; COSTA, M. C. R. ROCHA, M. C. Efeito do uso de biofertilizanteagrobio na cultura do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*. *Flavicarpa* Deg.), **Revista Biociência**, v.7, n.1, p.36-43. 2001.

CÓRDOVA, K. R. V.; GAMA, T. M. M. T. B.; WINTER, C. M. G.; KASKANTZIS NETO, G.; FREITAS, R. J. S. **Características físico-químicas da casca do maracujá Amarelo (*Passiflora edulis*FlavicarpaDegener) obtida por secagem**. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 221-230, jan./jul. 2005.

CAVALCANTE, L.F.; ANDRADE, R.; MENDONÇA, R.M.N.; SILVA, S.M.; OLIVEIRA, M.R.T.; ARAÚJO, F.A.R.; CAVALCANTE, Í.H.L. Caracterização qualitativa de frutos

do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Deg.) **em função da salinidade da água de irrigação. Agropecuária Técnica**, v. 24, n. 1, p. 34-45, 2003.

CARVALHO, A.M.; BURLE, M.L.; PEREIRA, J. & SILVA, M.A. **Manejo de adubos verdes no Cerrado**. Embrapa Cerrados, 1999. 28p. (Circular Técnica, 4).

CALEGARI, A.; ALCANTRA, P.B.; MIYASAKA, S. & AMADO, T.J.C. **Características das principais espécies de adubos verdes**. In: COSTA, M.B.B., coord. Adubação verde no Sul do Brasil. Rio de Janeiro, AS-PTA, 1993. p.206-319.

COSTA, A.F.S.; ALVES, F.L.; COSTA, A.N. Plantio, formação e manejo da cultura domaracujá. In: COSTA, A.F.S.; COSTA, A.N. **Tecnologias para produção de maracujá**. Vitória, ES: Incaper, 2005. p.23-56.

CARVALHO, A.J.C. et al. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo. Produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6,p.1101-1108, 2000.

CARVALHO, A.J.C. et al. Produtividade e qualidade do maracujazeiro-amarelo em resposta à adubação potássica sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.333-337, 1999.

DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; FREIRE, J. L.O.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, M. Z. B.; SANTOS, G. P.. Qualidade química de frutos de maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante irrigado com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande. v.15, n.3, p.229-236, 2010.

DIAS, T. J. et al. Qualidade química de frutos de maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante irrigado com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande. v.15, n.3, p.229-236, 2011.

DINIZ, A. A., CAVALCANTE, L. F., REBEQUI, A. M., NUNES, J. C., & BREHM, M. A. Esterco líquido bovino e uréia no crescimento e produção de biomassa do maracujazeiro amarelo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, 597-604. 2011.

DANTAS, A. C. V. L.; LIMA, A. A.; GAIVA, H. N. **Cultivo do maracujazeiro**. Brasília. LK Editora, 2006.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 2000. 221p. Estudos FAO: Irrigação e drenagem, n.33, tradução Gheyi, H.R. et al.. Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2000.

DUENHAS, L.H. et al. Fertirrigação com diferentes doses de NPK e seus efeitos sobre a produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis*O.) “Valência”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.214-218, 2002.

DALIPARTHY, J.; BARKER, A.V.; MONDAL, S.S. Potassium fractions with other nutrientes in crops: a review focusing on the tropics. **Journal of Plant Nutrition**, Monticello, v.17, n.11, p.1859-1886, 1994.

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá-aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 101-102, abr. 2004.

FREIRE, JOSÉ L. DE O.; CAVALCANTE, LOURIVAL F.; REBEQUI, ALEX M.; DIAS, THIAGO J.; NUNES, JÁRISSON C.; CAVALCANTE, ÍTALO H. L. Atributos qualitativos do maracujá amarelo produzido com água salina, biofertilizante e cobertura morta no solo **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Vol. 5, Núm. 1, 2010, pp. 102-110.

FREIRE, J. L., CAVALCANTE, L. F., REBEQUI, A. M., DIAS, T. J., & VIEIRA, M. S. Crescimento do maracujazeiro amarelo sob estresse salino e biofertilização em ambiente protegido contra perdas hídricas. **HOLOS**, v. 28, n. 4, p. 55 - 68. 2012.

FREIRE, J. L., F, C. L., & REBEQUI, A. M. (2011). Necessidade hídrica do maracujazeiro amarelo cultivado sob estresse salino, biofertilização e cobertura do solo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, 82-91. 2011.

GRAEF, F.; HAIGIS, J. Spatial and temporal rainfall variability in the sahel and it's effects on for men management strategies. **Journal of Arid Environments**, v.48, p.221-231, 2001.

IBGE cidra. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl>>. 2011. Acesso em: junho de 2013.

INGLEZ DE SOUZA, J. S.; MELETTI, L.M.M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: FEALQ. 1997. 179 p.

IAPAR. **Recomendações técnicas para a cultura do trigo no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 98p. (Circular, 86).

JUNIOR, E. R., LEONEL, S., & PEDROSO, C. J. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujá-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura Jaboticabal - SP**, v. 27, n. 1, 188-190. 2005.

JUNIOR, F. R., FERREIRA CALVACANTE, L., BURITI, E. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizantes e adubação mineral com NPK. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 5, p. 134-145. 2008.

KORTBECH-OLESEN, R. (2003) **Overview on world trade in organic food products, the US market and recent trends**. Disponível em: <http://www.intracen.org/mds/sectors/organic/biofach.htm>.

KLIEMANN, H. J. et al. Nutrição Mineral e adubação do maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims). In: Haag, H.P. (Ed.) **Nutrição mineral e adubação de fruteiras tropicais no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, p. 245-284. 1986.

LIMA, D. S., GUERREIRO, J. C. Germinação de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) em diferentes compostos orgânicos e ambientes. **Revista Científica de Agronomia**. v. 34, n. 2, 431-437. 2007.

LOPEZ, C.C. **Fertirrigacion: cultivos hortícolas y ornamentales**. 2a Edición revisada. Madrid, Espanha: EdicionesMundi-Prensa. 2000. 475p.

MATTA, F. P. **Mapeamento de QRL para Xanthomonas axonopodis pv. passiflorae em maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.)**. 230 f. Piracicaba, 2005. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2005.

MEZA, N.; ARIZALETA, M.; BAUTISTA, D. Efecto de la salinidad en la germinación y emergencia de semillas de parchita (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 24, n. 1, p. 69-80, 2007.

MACEDO, J. P. S. **Desempenho do maracujazeiro amarelo irrigado com água salina, em função do espaçamento, cobertura do solo e poda da haste principal**. Areia, 2006. Trabalho de Conclusão de Curso- Centro de Ciências Agrárias-Universidade Federal da Paraíba, 2006.

MI-MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL E DO MEIO AMBIENTE. Conviver – Programa de desenvolvimento integrado e sustentável do semiárido, Brasília:MI, 2009. Disponível em: www.mi.gov.br. Acesso: 10/07/2012.

MALVEZZI, R. **Semiárido**: uma visão holística. Brasília: CONFEA, 2007.

MUELLER, C. C. **Organização e ordenamento do espaço regional do Nordeste – Projeto Áridas**, Brasília: MI, 2012. Disponível em: www.mi.gov.br. Acesso: 10/07/2012.

MACEDO, O. R. B. **A convivência com o semiárido**: desenvolvimento regional e configuração do local no projeto do IRPAA. 2004, 163p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pernambuco.

MANICA, I. **Maracujazeiro**: taxonomia, anatomia, morfologia. In: Manica, I (Ed.). Maracujá: temas selecionados (1): melhoramento, morte prematura, polinização, taxonomia. Editora: Cinco Continentes, Porto Alegre-RS, 1997. p. 7-21.

MEDEIROS, S. A. F. de. **Desempenho agrônomico e caracterização físico-química de genótipos de maracujá-roxo e maracujá amarelo no Distrito Federal**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2005.

MATTA, F. P. **Mapeamento de QRL para Xanthomonas axonopodis pv. passiflorae em maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.).** 230 f. Piracicaba, 2005. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2005.

MELETTI, L. M. M. Maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims.) **In:** MELETTI, L. M. M. (Ed.) Propagação de frutíferas tropicais. Guaíba, RS: Agropecuária Ltda. 2000. p. 186-204.

MARTINS, R. N.; DIAS, M. S. C.; RODRIGUES, M. G. V.; PACHECO, D. D.; CANUTO, R. S.; SILVA, J. C. Maracujá (*Passiflora* spp), Belo Horizonte. EPAMIG: **101 culturas: Manual de Tecnologias Agrícolas.** p. 503-507, 2007.

Mazzoleni, E. M., Nogueira, J. M. **Agricultura orgânica:** características básicas do seu produtor. **Revista de Economia Rural**, v. 44, n.2, p. 263-293. 2006.

MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: Potafos, 1997.

MENZEL, C. M., HAYDON, G. E., DOOGAN, V. J., SIMPSON, D. R. New standard leaf nutrient concentration for passionfruit based on seasonal phenology and leaf composition. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 68, n.2, p. 215-230. 1993.

MALAVOLTA, E.; et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** London: Academic Press, 1995. 889p.

NOY-MEIR, I. Desert ecosystems: environment and producers. **Annual Reviews Ecology and Systematics**, v. 4, p. 25-51, 1973.

NOGUEIRA, E. A.; MELLO, N. T. C. de; RIGHETTO, P. R.; SANNAZZARO, A. M. **Produção Integrada de frutas: a inserção do maracujá paulista**. Disponível em: <www.iea.sp.gov.br>. 2007.

OLIVEIRA, L. B. et al. Classificação de solos planossólicos do sertão do Araripe. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, n. 4, v. 27, p. 685-693, 2003.

OLIVEIRA, J. B.; ALVES, J. J.; FRANÇA, F. M. C. **Práticas de manejo e conservação de solo e a água no semiárido do Ceará**. Fortaleza: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, 2010, 36 p.

PEREIRA, M. A. T.; CARMO, R. L. **Da agricultura de sequeiro a fruticultura irrigada: condicionantes associados ao dinamismo regional**. IN: Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 17, Caxambu, Anais...Caxambu: ANEP, 2010.

PINTO, E. B.; LIMA, M. J. A. **O programa de convivência com o semiárido brasileiro e sua influência na mudança de hábitos e valores**. In: Simpósio Educion ambiental y manejo de ecossistemas em Iberoamérica, 1., Puebla, Anais...Puebla: IIDMA, 2005.

PIRES, A. A., et al. Efeito da adubação alternativa do maracujazeiro amarelo nas características químicas e físicas do solo. **R. Bras. Ci. Solo**, p. 1997-2005. 2008.

PIRES, A. A. et al. Adubação alternativa do maracujazeiro amarelo na região norte fluminense: efeitos nas características químicas e físicas dos frutos. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v..2, n. 2, p. 1111-1114. 2007.

PEREIRA, M.C.; OLIVEIRA, J.C.; NACHTIGAL, J.C. Propagação vegetativa do maracujá-suspiro (*Passiflora nitida*) por meio de estacas herbáceas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5, Jaboticabal, 1998. **Anais**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 317.

PIZA JUNIOR, C.T. A cultura do maracujá na região sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., Jaboticabal, 1998. **Anais**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 20-48.

PRIMAVESI, A.C.P.A.; MALAVOLTA, E. Estudos sobre a nutrição mineral do maracujá amarelo. VIII. Extração de nutrientes e exigências nutricionais para o desenvolvimento vegetativo e exigências nutricionais para o desenvolvimento vegetativo. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.37, n.2, p.603-607, 1980.

QUAGGIO, J. Adubação NPK e a qualidade de alguns frutos tropicais. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1994, Petrolina. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1994. p.166-194.

RICARDO, A. K. S. **Doses de NPK no desenvolvimento, produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro 'roxinho do kênia'**, 2010. 71p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2010.

RODRIGUES, A. **Características da reprodução, crescimento, mortalidade e produção de leite em cabras Pardo Alemã**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -UniversidadeFederal da Paraíba. 1988. 72p.

RODRIGUES, G. O.; TORRES, S. B; LINHARES, P. C. F.; FREITAS, R. S; Maracujá P. B. Quantidade de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.). **Revista Caatinga**, v.21, p.162-168, 2008.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURINGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V.P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos de produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 64p. (FRUPEX. Produções Técnicas, 19).

RUGGIERO, C. **Maracujá: do plantio a colheita**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBREA A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal, 1998, 388p.

RODOLFO JÚNIOR, F.; CAVALCANTE, L. F.; BURITI, E. S. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo em solo com biofertilizantes e adubação mineral com NPK. **Caatinga**, v. 21, n. 05, p. 134-145, Número especial. 2008.

SOARES, F. A.; GHEYI, H. R.; VIANA, S. B. A.; UYEDA, C. A.; FERNANDES, P. D. Water salinity and initial development of yellow passion fruit. **ScientiaAgricola**, v. 59, n. 3, p. 491-497, 2002.

SOUSA, V. F.; FRIZZONE, J. A.; FOLEGATTI, M. V.; VIANA, T. V. A. Eficiência no uso da água pelo maracujazeiro-amarelo sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande. v. 9, n. 6, p 302-306, 2005.

SANTOS, F. A.; PETILIO, A. A.; BOSQUÊ; G. G. A influência da água e do nitrogênio na cultura do maracujá (*Passiflora edulis*). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça. v.5, n.10. 2006.

SILVA, V. P. R. et al. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 131-138, 2011.

STEINBERG, E. **MARACUJÁ guia prático para um manejo equilibrado**. São Paulo: Nobel, 1988. 64p.

SANTOS, R.V.; TERTULIANO, S.S.X. Crescimento de espécies arbóreas em solo salino-sólido tratado com ácido sulfúrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina grande, v. 2, n. 2, p. 239-242, 1998.

SÃO JOSÉ, A. R. Morte prematura de maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; BRUCKNER, C. H.; MANICA, I.; HOFFMANN, M. (Ed.). **Maracujá: temas selecionados (1)**, Melhoramento, morte prematura, polinização, taxonomia. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 47-50.

SIMON, P.; KARNATZ, A. Effect of soil and air temperature on growth and flower formation of purple passion fruit (*Passiflora edulis*Sins). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.139, p.120-128, 1983.

SILVA, E.M.R. et al. Adubação verde no aproveitamento do fosfato em solo ácido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.9, p.85-88, 1985.

SILVA, J. R.; OLIVEIRA, H. J. Nutrição e adubação do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, v. 21, n. 206, p. 52-58, 2000.

VIANA, R. C. L. et al. Efeito da salinidade da água de irrigação na produção de maracujá-âmarelo. **Revista Agropecuária Científica do Semi Árido**. Patos. v.8, n.1, p.45-50, 2012.

VASCONCELLOS, M. A. S.; SILVA, A. C.; SILVA, A. C.; REIS, F.O. Ecofisiologia do maracujazeiro e implicações na exploração diversificada. In: FALEIRO, F. G. et al

(Ed.). **Maracujá, germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 295-313.

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

Teixeira, C. G. (1994) Moléstias e pragas. In: ITAL. **Maracujá: cultura, matériaprima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas, 1994. 267p.

WILLER, H., YUSSEF, M. **The Word of Organic agriculture – Statistics and Emerging Trends**. 2004. 167p.

ZACCHEO, P. V. et al. Tamanho de recipientes e tempo de formação de mudas no desenvolvimento e produção de maracujazeiro-amarelo. **Rev. Bras. Frutic.** Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, 603-607. 2013.