

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM SOLO COM BIOFERTILIZANTES E ADUBAÇÃO MINERAL COM NPK

Francisco Rodolfo Junior

Engenheiro Agrônomo MSc. Agronomia Professor Substituto do CCTA da UFCG
Email: fco.rodolfojunior@bol.com.br

Lourival Ferreira Cavalcante

Prof Dr do Departamento de Solos e Engenharia Rural
Email: fcorodolfojunior@hotmail.com

Erisvaldo de Sousa Buriti

Aluno de Graduação em Agronomia CCA/UFPB
Email: erizinhoareia@hotmail.com

RESUMO: O cultivo do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) e a utilização de insumos naturais na agricultura encontram-se em expansão no Estado da Paraíba. Neste sentido, um experimento foi desenvolvido no município de Remígio - PB, no período de julho de 2005 a dezembro de 2006, em blocos casualizados para avaliar os efeitos da ausência e presença dos biofertilizantes comum e enriquecido com macro e micronutrientes (supermagro), aplicados ao solo na forma líquida, na dose de 2,4 L planta⁻¹, 30 dias antes e a cada dois meses após o transplante, na ausência e presença de adubação mineral com NPK em cobertura, com três repetições e seis plantas por parcela, adotando-se o esquema fatorial 3x2. Os biofertilizantes revelaram-se mais promissores ao crescimento do maracujazeiro-amarelo que à produção de frutos. As maiores produções, correspondentes aos tratamentos com utilização da adubação mineral, sendo mais significativamente expressa na primeira safra. Os biofertilizantes comum e supermagro influenciaram no crescimento vegetativo das plantas de maracujazeiro-amarelo, mas não influenciaram na produção de frutos.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., agricultura orgânica, adubação mineral.

GROWTH AND PRODUCTION OF YELLOW PASSION FRUIT PLANT IN SOIL WITH BIOFERTILIZERS AND MINERAL FERTILIZER WITH NPK

ABSTRACT: Yellow passion fruit crop (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) and natural insumo use on agriculture are increasing in Remígio county Paraíba State, Brazil. In this direction was carried out an experiment, during July 2005 to December 2006 in randomized blocks in order to evaluate the effects of absence and presence of biofertilizers comum (bovine manure fertilizer fresh and water) and supermagro (bovine manure, water, macronutrients and micronutrients), applied to soil on liquid form, in level of 2.4 L plant⁻¹, 30 days before and two months after transplanting, in the absence and presence of mineral fertilizer with NPK, with three repetition and six plantas per set using a factorial designs 3x2. The biofertilizers show more reliable to growth than fruit production of yellow passion fruit. Biggest production corresponded to treatments with the use of mineral fertilizer, specially in the first production. Comum and supermagro biofertilizer gave significative effects on vegetative growth of plants of yellow passion fruit plant but had no influence on fruits production.

Keywords: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., organic agriculture, mineral fertilizer.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro (*Passiflora edulis*) é originária de regiões tropicais, principalmente da América Latina. A cultura do maracujá tem o Brasil como centro de origem de um grande número de espécies da família Passifloraceae, sendo o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) é o seu principal representante.

O Brasil destaca-se, desde a década de 90, como maior produtor mundial de maracujá. No período de 1990 a 1995, produziu, em média, 180 mil toneladas (cerca de 3.000.000 de frutos) ao ano, numa área colhida de 38.522 ha (FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO, 1999). Atualmente, os principais produtores são os Estados da Bahia, Ceará, Mato Grosso, Espírito Santo e São Paulo, com mais de 50% da produção nacional. A maior

produtividade, em 2005, foi atingida no Estado do Espírito Santo, com média de 24,35 t ha⁻¹, enquanto que a média nacional foi de 13,38 t ha⁻¹ (IBGE, 2006).

No Estado da Paraíba, a exemplo do Brasil e do Nordeste, o maracujazeiro-amarelo também apresenta importância socioeconômica. Dentre os municípios mais produtivos e com frutos de melhor qualidade externa destacam-se Cuité, Nova Floresta e Remígio, mas também é produzido em menor escala nos municípios da Araruna, Picuí e alguns municípios do semi-árido, da zona da mata e do litoral (CAVALCANTE et al., 2002; SANTOS, 2005; MACEDO, 2006).

A contínua expansão e a técnica dos cultivos elegem a exploração do maracujazeiro-amarelo como atividade rentável, impulsionada tanto pela agroindústria de sucos como pela crescente demanda do consumo “in natura” (GONDIM, 2000). Essa cultura oferece rápido retorno do capital investido, podendo iniciar a produção em até seis meses após o plantio, desde que sejam empregadas técnicas de condução, que vão desde a seleção das sementes para formação de mudas até a colheita, envolvendo adubações, tipo de espaldeira, controle de pragas, doenças, irrigação, polinização, critérios de colheita e pós-colheita (MELETTI, 1994; SANTOS, 1999; SOUSA et al., 2003; ARAÚJO NETO et al., 2005; RODRIGUES, 2007).

Atualmente, em função dos altos custos de produção e da conservação dos recursos do meio ambiente, o homem vem repensando e buscando alternativas dentro de uma agricultura ecológica, priorizando a qualidade do produto, amenizando o nível de contaminações do solo, água, planta, homem e todos os organismos vivos componentes dos agroecossistemas (ALVES et al., 2001; DAROLT, 2002). As novas tecnologias presentes no mercado acarretam riscos cada vez maiores, aumentando a escala, a frequência e o impacto de desastres causados ou influenciados pela atividade humana.

Apenas nas últimas décadas os cidadãos e líderes de muitos países começaram a entender melhor as consequências do impacto antrópico sobre o meio ambiente e sua ameaça à segurança, produtividade econômica, saúde e a qualidade de vida, tanto atual como para as gerações futuras e a entender a necessidade de uma ação corretiva mais urgente. Pobreza, crescimento acelerado das populações, degradação dos recursos naturais e o uso desordenado de insumos na agricultura estão reduzindo, de forma acelerada, a qualidade do meio ambiente (CORSON, 1996).

Os biofertilizantes, quanto à composição, classifica-se como biofertilizante puro ou comum e biofertilizante supermagro com nutrientes minerais essenciais às plantas (PINHEIRO & BARRETO, 1996).

Na última década, foi iniciado o emprego dos biofertilizantes bovinos puro (água e esterco fresco de bovino) e concentrado com macro e micronutrientes (água, esterco fresco de bovino, macro, micronutrientes e mistura protéica) no controle de doenças, pragas e no suprimento nutricional das plantas via aplicação foliar

(Santos, 1991; Meirelles et al., 1997; AS-PTA, 2001; Medeiros, 2000). A preferência por produtos de origem animal e vegetal obtidos com o menor uso de insumos industrializados está cada vez mais crescente no mercado. Por essa razão, nos últimos 5 anos, tem se registrado, com maior frequência, publicação de artigos científicos referentes ao cultivo orgânico de hortícolas como abóbora, alface, alho, batata inglesa e batata doce, cenoura, couve flor, feijão, inhame, milho, pimentão, pepino e tomate (CHURATA-MASCA, 2000; SANTOS et al., 2001; SOUZA, 2003) e frutífera como uva (Prates & Pesce, 1989), maracujazeiro (Icuma et al., 2000; Martins et al., 2002), mangueira (Junqueira et al., 2002), empregando os biofertilizantes bovinos e outros produtos naturais no solo e nas plantas.

A compostagem de resíduos orgânicos, reutilização de restos culturais e o uso de biofertilizantes líquidos surgem como uma alternativa em busca de um insumo que proporcione fertilidade ao solo, menor agressão ao meio ambiente, que reduza o uso de fertilizantes minerais e principalmente os defensivos no controle de pragas e doenças da maioria das culturas (OLIVEIRA, 1998). O emprego de biofertilizantes líquidos, na forma de fermentados microbianos enriquecidos, tem sido um dos processos mais empregados no controle das pragas e doenças. Esta estratégia é baseada no equilíbrio nutricional e biodinâmico do vegetal. A importância do biofertilizante como fertilizante está na diversidade dos nutrientes minerais quelatizados e disponibilizados pela atividade biológica e como ativador enzimático do metabolismo vegetal (PRATES & MEDEIROS, 2001).

Para manter o equilíbrio dos nutrientes e das populações dos insetos e ervas-invasoras, a agricultura orgânica utiliza os processos naturais e, principalmente, os recursos de origem biológica para obter fertilizantes, herbicidas, inseticidas, etc. Alguns biofertilizantes possuem a capacidade repelente ou inibidora de insetos, bactérias, fungos e outros organismos, por conterem inimigos naturais destes organismos. Outros biofertilizantes confundem os insetos por meio de alteração do cheiro da planta, provocada por produtos que compõem suas fórmulas. Ex: Alterando o cheiro do néctar das flores do maracujazeiro, a sua predadora *Heliconius erato phylis* (borboleta Castanha Vermelha) não depositará seus ovos nas mesmas (ROSA, 1998).

No presente estudo, objetivou-se avaliar os efeitos de biofertilizantes bovinos aplicados ao solo na forma líquida juntamente com adubação mineral sobre o crescimento e produção de frutos de maracujazeiro-amarelo.

MATERIAL E MÉTODOS

As atividades deste experimento fazem parte do projeto: **Estudo da viabilidade do uso de biofertilizantes líquidos no solo sobre a produtividade e qualidade do maracujazeiro-amarelo sob irrigação**, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento

Científico e Tecnológico (CNPq) para execução no período de agosto/2005 a julho/2007.

Este experimento foi realizado na propriedade sítio Macaquinhos, Município de Remígio – PB, inserida na Microrregião de Esperança, situado à margem esquerda da estrada vicinal que liga o sítio Gravatá Assu ao sítio Caiana, distante a 8 km ao sul da sede municipal. O município de Remígio está localizado nos pontos de coordenadas geográficas a 6°53'00" de latitude sul, 36°02'00" ao oeste do Meridiano de Greenwich e com altitude de a 470m.

O clima do município é do tipo As', que significa quente e úmido pela classificação de Köppen (BRASIL, 1972). O período das chuvas inicia-se de fevereiro a março e prolonga-se até julho e agosto. As pluviosidades médias no local do ensaio, em 2005 e 2006, foram de 703 e 643 mm respectivamente, a temperatura média de 24,5°C e umidade relativa do ar oscilou entre 70 e 80%. Exceto os anos de 2000, com 1351 mm, e 2005 com 1326 mm, a precipitação histórica da área do experimento que era próximo de 1000 mm foi reduzida para valores abaixo de 800 mm no período estudado (Figura 1.1).

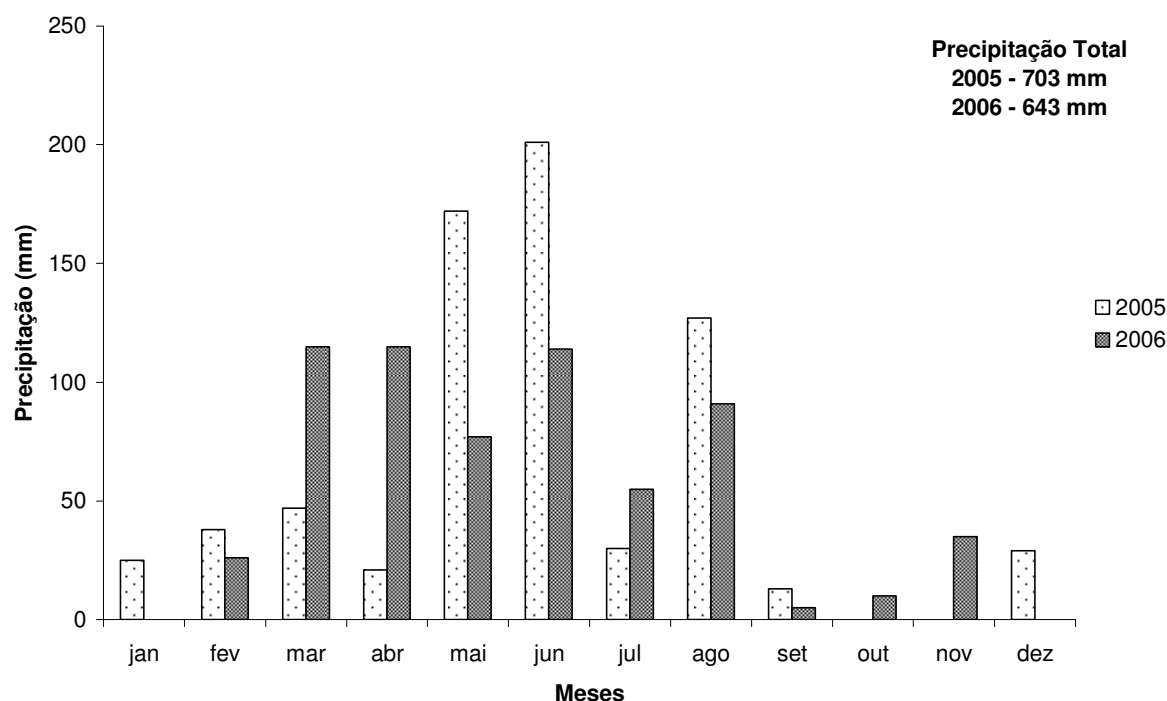


Figura 1. Precipitação pluviométrica da área de localização do experimento nos anos de 2004 e 2005

O solo da área experimental fisicamente possui textura arenosa, é profundo, bem drenado, e localizando-se numa declividade de aproximadamente 10%. Essas

características são adequadas ao cultivo de maracujazeiro-amarelo. Apresenta pH ácido e é deficiente em fósforo, cálcio, magnésio e matéria orgânica (Tabela 1.1).

Tabela 1. Caracterização química e física do solo à profundidade de 0-20 cm

Atributos físicos	Valor	Atributos químicos	Valor
Areia (g kg ⁻¹)	798,00	pH (em água- 1:2,5)	5,30
Silte (g kg ⁻¹)	127,00	P (mg dm ⁻³)	6,00
Argila (g kg ⁻¹)	75,00	K (mg dm ⁻³)	70,00
Grau de floculação (%)	67,00	Ca (cmol _c dm ⁻³)	1,00
Índice de dispersão (%)	33,00	Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,40
Densidade do solo (g cm ⁻³)	1,47	Na (cmol _c dm ⁻³)	0,05
Densidade de partículas (g cm ⁻³)	2,71	SB (cmol _c dm ⁻³)	1,58
Densidade total (m ⁻³ m ⁻³)	0,46	Al (cmol _c dm ⁻³)	0,14
Microporosidade (m ⁻³ m ⁻³)	0,11	H (cmol _c dm ⁻³)	1,16
Macroporosidade (m ⁻³ m ⁻³)	0,35	CTC (cmol _c dm ⁻³)	2,88
Água disponível (g kg ⁻¹)	85,00	V (%)	55,00
		M.O. (g dm ⁻³)	5,00
Classificação	Franca Arenosa	Classificação	Eutrófico

MO= matéria orgânica; SB= soma de bases; V= valor de saturação por bases; CTC= capacidade de troca de cátions.

Os teores de areia, silte e argila foram obtidos pelo método do hidrômetro de Bouyoucos (1961), usando 10 mL de NaOH 1N como agente dispersante químico. A densidade do solo foi determinada pelo método do cilindro e a densidade de partículas em balão volumétrico com água fervente (BLAKE, 1965). A porosidade total (P_t) pela expressão: $P_t = (1 - d_s/d_p)100$; em que: d_s = densidade do solo; d_p = densidade de partículas. A microporosidade corresponde ao conteúdo volumétrico de água à tensão de -0,033 MPa e a macroporosidade a diferença entre a porosidade total e a microporosidade. O grau de flocculação (GF) foi estimado pela expressão: $GF = [(argila\ total - Ada)/argila\ total]100$, em que: Ada = argila dispersa em água (sem agente químico dispersante).

Foram avaliados cinco tratamentos no esquema fatorial 3x2, correspondente à ausência e presença dos biofertilizantes comum e supermagro, com e sem adubação mineral com NPK. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições e nove plantas

por parcela. A Idade e Safra foram avaliados como parcelas subdivididas.

As covas foram abertas nas dimensões de 40x40x40 cm, nas distâncias de 2 m entre linhas e 3 m entre plantas. Pelos baixos teores de fósforo e matéria orgânica do solo foram preenchidas, 30 dias antes do plantio, com 40g de P_2O_5 oriundo do superfosfato triplo e 10 L de esterco bovino com relação C/N 17:1, assim como os biofertilizantes líquidos que possuíam as composições indicados na Tabela 1.2.

Os biofertilizantes comum ou puro e supermagro, que é enriquecido com macro, micronutrientes e mistura protéica, foram aplicados ao solo diluídos em água na proporção de 1:4, na dose de 15 L m^{-2} (SANTOS, 1992), correspondente a 2,4 L cova⁻¹ de cada mistura de biofertilizante na área da cova de 40x40x40 cm ou 0,16m². Nos tratamentos sem biofertilizante, foram aplicados 2,4 L cova⁻¹ de água.

Tabela 2. Composição química na matéria seca dos biofertilizantes, comum (BC) e supermagro (BS), aplicados ao solo

Nutrientes	BC	BS
mg kg ⁻¹	
Nitrogênio	740	1012
Fósforo	224	290
Potássio	10	980
Cálcio	179	570
Magnésio	213	490
Enxofre	438	1213
Boro	6	471
Cobre	4	231
Ferro	39	148
Manganês	58	705
Zinco	6	1397
Sódio	36	382
CE (dS m ⁻¹)	2,67	4,81
pH	6,40	5,62

Os biofertilizantes, também denominados de bioplasma, foram produzidos através de fermentação anaeróbia (SANTOS, 1992).

Na preparação de 200 L de biofertilizante comum ou puro, foram adicionados 20 L de esterco bovino fresco, em 60 L de água, uma semana após, mais 10 L do esterco fresco e completado o volume para 200 L em recipiente com capacidade para 240 L, mantendo-o hermeticamente

fechado durante trinta dias ou mais, dependendo da atividade microbiana (SANTOS, 1992).

Para liberação do gás metano, produzido pela fermentação, conecta-se uma extremidade de uma mangueira fina na parte superior do biodigestor mantendo a outra submersa em um recipiente com água para evitar a entrada de ar (Figura 1.2).

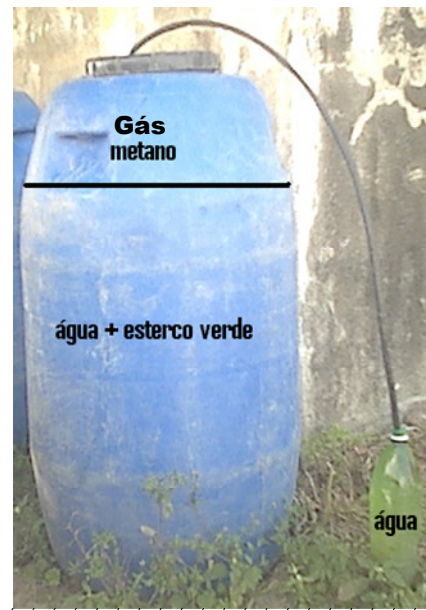


Figura 2. Sistema de preparação do biofertilizante comum e supermagro sob fermentação anaeróbica

Para produção de 200 L de biofertilizantes supermagro, conhecido também como enriquecido, foram misturados em recipiente de aproximadamente 240 L, 20 litros de esterco bovino, fresco, com 100 litros de água. Em seguida, a cada 3 dias, foram adicionados cada um dos componentes (2 kg de sulfato de zinco+mistura protéica; 2 kg de sulfato de magnésio + mistura protéica; 300 g de sulfato de manganês +mistura protéica; 300 g de sulfato de cobre+mistura protéica; 50 g de sulfato de cobalto+mistura protéica; 300 g de sulfato de ferro+mistura protéica; 2 kg de cloreto de cálcio+mistura protéica; 1 kg de ácido bórico+mistura protéica; e 100 g de molibdato de sódio+mistura protéica), juntamente com a seguinte mistura protéica composta por: 1 L de leite ou soro de leite; 1 L de melão ou 500g de açúcar; 100 mL de sangue; 100g de fígado moído; 200g de farinha de osso; e 200g de fosfato natural.

Após colocar os quatro primeiros componentes, acrescentou-se 10 L de esterco fresco e completou-se o volume com água para 200 L. Ao final, depois de adicionado todos os componentes químicos minerais e a mistura protéica, manteve-se o sistema sob fermentação anaeróbica por mais 30 dias para então proceder a aplicação ao solo.

O plantio das mudas de maracujazeiro-amarelo foi realizado em agosto de 2005, usando-se espaldeira com um arame liso nº 12, instalado no topo das estacas a uma altura de 2,2m, para sustentação das plantas.

As adubações com NPK foram realizadas conforme o seguinte cronograma de execução: a) nitrogênio e potássio foram aplicados simultaneamente nas doses de

10g de N e 10g de K_2O , aos 30 e 90 dias após o plantio, respectivamente; b) no início da floração, esses nutrientes foram fornecidos nas doses de 20 g de N e 20g de K_2O por planta; c) aos 90 dias após a floração nas doses de 30g de N e 30g de K_2O , respectivamente, na forma de uréia (45% de N) e cloreto de potássio (60% de K_2O); d) a adubação fosfatada foi feita aplicando-se 50 g de P_2O_5 oriundo do superfosfato triplo com 42% de P_2O_5 , no início da floração do pomar.

Os biofertilizantes foram aplicados na dose de 2,4 L planta⁻¹, 30 dias antes e a cada dois meses após o plantio até o final da segunda colheita. O controle de pragas e doenças foi feito sob forma tradicional no manejo da cultura.

As plantas, durante o período da estiagem, foram irrigadas pelo método de irrigação localizada por gotejamento, usando emissores catife com vazão de 3,75 L h⁻¹, com dois emissores por planta, instalados a 20 cm de distância do caule, fornecendo uma lâmina de 1,2 vezes a evaporação do Tanque Classe “A” do dia anterior. Por exemplo, para uma evaporação de 5 mm aplicava-se 6 L m⁻² numa área de 0,4 x 0,4 m que correspondia a uma lâmina de 12 mm dia⁻¹. Essa lâmina apresenta um consumo diário a partir da floração da cultura de 12 L planta⁻¹ dia⁻¹ e estando compatível com Silva & Klar (2002) e Gondim (2003) ao concluírem que o maracujazeiro-amarelo nessa fase exige no máximo 10 L planta⁻¹ dia⁻¹. A água utilizada na irrigação (Tabela 1.3) não oferece riscos à cultura (Ayers & Westcot, 1999; Cavalcante & Cavalcante, 2006).

Tabela 3. Valores de alguns atributos químicos da água para fins de irrigação

Atributo	Valor
pH	6,31
CE – 25°C (dS m ⁻¹)	0,35
Ca (mmol _c L ⁻¹)	0,29
Mg (mmol _c L ⁻¹)	0,81
Na (mmol _c L ⁻¹)	2,13
K (mmol _c L ⁻¹)	0,14
Sc (mmol _c L ⁻¹)	3,37
Cl ⁻ (mmol _c L ⁻¹)	2,24
CO ₃ ²⁻ (mmol _c L ⁻¹)	Traços
HCO ₃ ⁻ (mmol _c L ⁻¹)	0,78
SO ₄ ²⁺ (mmol _c L ⁻¹)	0,32
Sa (mmol _c L ⁻¹)	3,34
RAS (mmol _c L ⁻¹) ^{1/2}	2,87
Classificação	C ₁ S ₁
Perigos de Sais (C ₁)	Baixos
Perigos de sódio (S ₁)	Baixos

CE = Condutividade elétrica da água; RAS= Relação de adsorção de sódio; Sc= Soma de cátions; Sa= Soma de ânios.

O crescimento do maracujazeiro-amarelo foi avaliado pela medição mensal do diâmetro caulinar à uma altura de 15 cm, dos 30 aos 210 dias após o plantio, e os ramos produtivos foram contados aos 60, 90, 120 e 150 dias após o transplantio.

A primeira safra (S1) foi realizada no período de novembro de 2005 a fevereiro de 2006. No mês de abril, as plantas foram submetidas a uma poda de limpeza e no intervalo de agosto a outubro de 2006 foi colhida a segunda safra (S2).

Os resultados foram avaliados pela análise de variância. As médias dos biofertilizantes foram

comparadas empregando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, da adubação pelo teste F e da idade utilizando regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação adubação mineral x idade das plantas exerceu ação significativa no crescimento do diâmetro caulinar e emissão de ramos produtivos das plantas (Tabela 1.4).

Tabela 1.4. Resumo das análises de variância do diâmetro do caule (DC) e número de ramos produtivos (RP) das plantas de maracujazeiro-amarelo em função da aplicação de biofertilizantes na ausência e presença de adubação mineral com NPK, em diferentes idades das plantas após o plantio

Fonte de variação	DC		RP	
	GL	QM	GL	QM
Bloco	2	2,987 ^{NS}	2	12,988 ^{NS}
Biofertilizante (B)	2	5,165 ^{NS}	2	12,447 ^{NS}
Adubação (A)	1	28,858**	1	365,401**
B x A	2	2,7650 ^{NS}	2	3,951 ^{NS}
Resíduo (a)	10	8,775	10	34,079
Idade (I)	6	634,044**	3	1983,304**
B x I	12	0,533 ^{NS}	6	8,602 ^{NS}
A x I	6	6,424**	3	43,708*
B x A x I	12	0,578 ^{NS}	6	9,968 ^{NS}
Resíduo (b)	72	1,057	36	8,564
CV a (%)		18,35		44,31
CV b (%)		6,37		22,21

GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação; NS= não significativo; * e **= respectivamente significativo para P<0,05 e P<0,01.

O aumento do diâmetro do caule das plantas no solo com adubação mineral aplicada apresentou significativa

superioridade, a partir dos 90 dias após o plantio, em relação as plantas sem adubação com NPK (Figura 1.3).

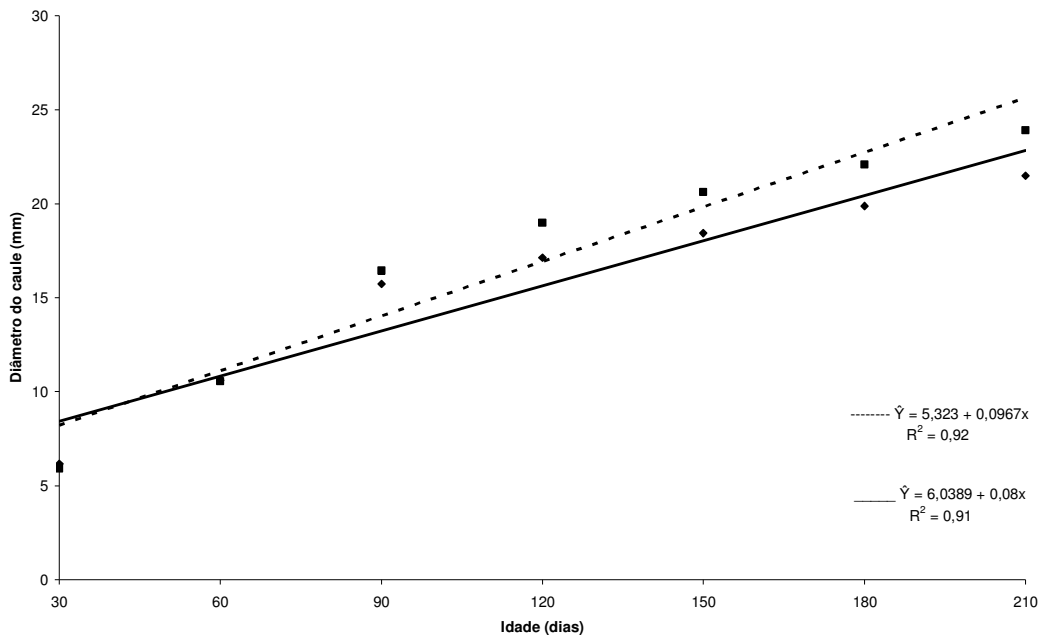


Figura 3. Crescimento das plantas de maracujazeiro-amarelo em solo, sem (—) e com (----) adubação mineral com NPK

A emissão de ramos produtivos, a partir dos 90 dias após o plantio, foi significativamente superior nos tratamentos com adubação mineral com NPK conforme indicado na Figura 1.4. Verifica-se também que a amplitude cresceu com o aumento da idade do pomar. O crescimento e desenvolvimento das plantas foi adequado

em comparação aos resultados obtidos por Santos (2005), que estudando o desenvolvimento da cultura do maracujazeiro-amarelo submetido à adubação fosfatada observou a emissão de 8, 16 e 25 ramos por planta aos 30, 90 e 180 dias respectivamente.

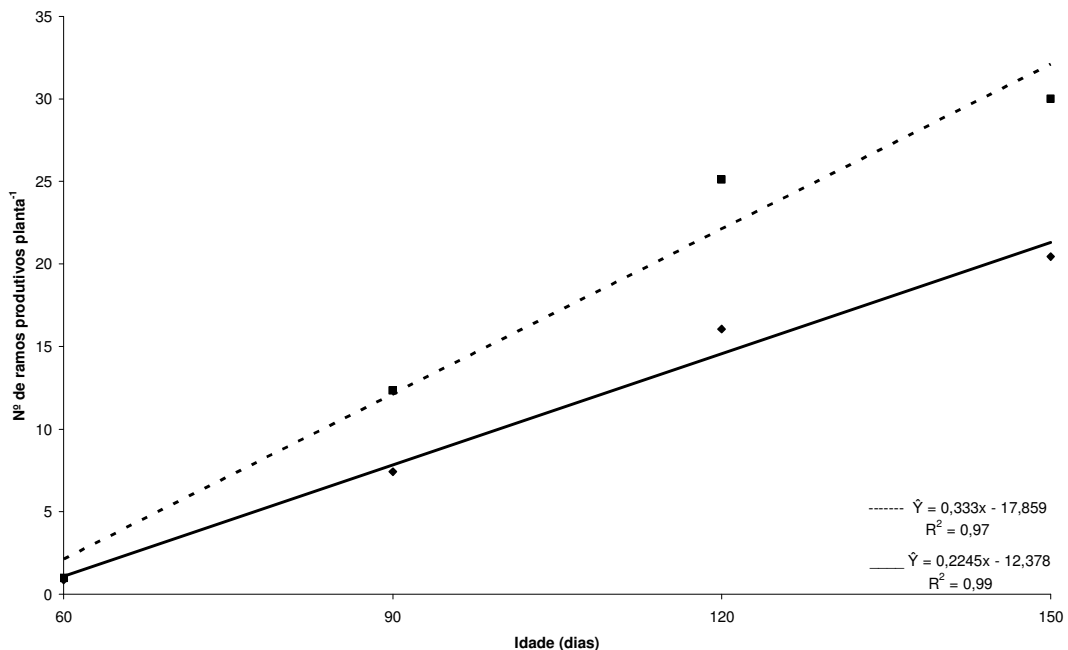


Figura 4. Número de ramos produtivos em diferentes idades das plantas de maracujazeiro-amarelo no solo, sem (—) e com (----) adubação mineral com NPK

Verificou-se efeito da interação adubação mineral x safra sobre o número de frutos por planta e por hectare, produção por planta e produtividade. Quanto à massa

média dos frutos foi constatado efeito significativo apenas entre as safras (Tabela 1.5).

Tabela 5. Resumos das análises de variâncias referentes ao número de frutos por planta (NFP), número de frutos por hectare (NFH), massa médio de fruto (MMF), produção por planta (PP), produtividade total, em função da aplicação de biofertilizantes e adubação mineral com NPK em diferentes safras

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		NFP	NFH	MMF	PP	Produtividade
Bloco	2	163,122 ^{NS}	453308419,378 ^{NS}	1003,012 ^{NS}	18,388 ^{NS}	51059317,120 ^{NS}
Biofertilizante (B)	2	38,945 ^{NS}	108353159,792 ^{NS}	501,180 ^{NS}	3,122 ^{NS}	8671406,305 ^{NS}
Adubação (A)	1	1290,007*	3,58478611E+0009*	181,2613 ^{NS}	49,726*	138102452,890*
B x A	2	56,808 ^{NS}	157901384,533 ^{NS}	428,618 ^{NS}	1,510 ^{NS}	4185390,538 ^{NS}
Safra (S)	1	14048,571**	3,90401510E+0010**	8127,624**	634,788**	1,76432453E+0009**
B x S	2	65,326 ^{NS}	181659222,0847 ^{NS}	58,346 ^{NS}	4,1210 ^{NS}	11410516,539 ^{NS}
A x S	1	3133,014**	8,70595241E+0009**	1302,969 ^{NS}	55,876*	155186731,710*
B x A x S	2	172,003 ^{NS}	477893811,168 ^{NS}	360,961 ^{NS}	1,8013 ^{NS}	5006666,687 ^{NS}
Resíduo	22	287,002	797581904,415	312,028	7,783	21631865,229
CV (%)		25,09	25,09	10,86	24,94	24,94

GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação; NS= não significativo; * e **= respectivamente significativo para P<0,05 e P<0,01 pelo teste F.

Os componentes da produção, apesar de não responderem à ação dos biofertilizantes no solo, em geral, apresentaram redução da primeira para a segunda safra (Tabela 1.6). Essa situação, na maioria dos casos, diverge da observada na literatura, em que o número de frutos aumenta e com isso, a produção individual e a produtividade das plantas aumentaram da primeira para a segunda safra (ACORSI et al., 1992; COLAUTO et al., 1986; MANICA, 1994; SANTOS, 2001a). Entretanto,

mesmo havendo redução da primeira para a segunda safra, em geral, os resultados foram superiores aos valores obtidos por Santos (2004) com variação de 31 a 48 frutos planta⁻¹, e de 30 a 39 frutos planta⁻¹ no cultivo com biofertilizante comum e supermagro respectivamente. Valores médios também superiores aos registrados por Campos (2006), quando cultivou o maracujazeiro-amarelo com o biofertilizante comum e cobertura morta.

Tabela 6. Valores dos componentes da produção de maracujazeiro-amarelo em solo sem (ausência) e com biofertilizante comum e supermagro, nas safras de 2005 (S₁) e 2006 (S₂)

Variável	Ausência			Comum			Supermagro		
	S ₁	S ₂	Total	S ₁	S ₂	Total	S ₁	S ₂	Total
NFP	87,95	43,06	131,01	87,22	50,69	137,91	86,69	49,56	136,25
NFH	146603,3	71773,6	218377,0	145399,4	84507,6	229907,0	144473,3	82609,1	227082,4
	9	1	0	5	4	9	3	1	4
MMF	182,33	149,22	331,55	179,49	154,49	333,98	171,26	139,22	310,48
PP	16,15	6,40	22,55	15,56	7,74	23,30	14,45	6,83	21,28
P	26915,57	10670,6	37586,22	25942,32	12895,1	38837,49	24092,78	11380,9	35473,76
		5			7			8	

NFP= número de frutos por planta (fruto planta⁻¹); NFH = número de frutos por hectare (fruto ha⁻¹); MMF= massa médio de fruto (g fruto⁻¹); PP= produção por planta (kg planta⁻¹) e P = produtividade (kg ha⁻¹).

Na colheita da primeira safra (S₁) a adubação do solo com NPK em cobertura elevou o número de frutos colhidos por planta em relação aos tratamentos sem adubação mineral, mas sem interferência na segunda safra. Na segunda safra, o número de frutos por planta diminuiu, tanto na presença quanto na ausência da adubação mineral (Tabela 1.7). Os resultados da primeira safra (S₁) superam os apresentados por Damatto Junior et al. (2005), que cultivaram maracujazeiro-amarelo com adubação orgânica e obtiveram 74,17 frutos planta⁻¹. Os resultados superam também os de Araújo Neto et al. (2005) com 67,0 e 50,3 frutos planta⁻¹ na primeira e

segunda safra, respectivamente, do maracujazeiro-amarelo sob cultivo convencional em diferentes densidades de plantio.

Verifica-se na Tabela 1.7 que os valores da segunda safra (S₂) foram inferiores aos da primeira safra (S₁), com declínio de 28,98 % entre as plantas no solo sem adubação mineral, e de 56,70 % nas plantas dos tratamentos com NPK. Em geral, os frutos colhidos por hectare foram superiores aos dados de 73.300 a 79.900 frutos obtidos por Queirós (1997), aos 165.960 a 168.866 frutos de Santos (2001a); aos 173.290 a 221,278 frutos de Santos (2001b); aos 105.500 a 126.600 frutos de Santos

(1999) e aos 47.400 a 58.600 frutos de Santos (2005), (2006) com a produção de 377.200 frutos há⁻¹.
 entretanto, foram inferiores aos obtidos por Macedo

Tabela 7. Número de frutos de maracujazeiro-amarelo por hectare; número de frutos por planta; massa média de fruto; produção e produtividade do maracujazeiro-amarelo em função da adubação mineral com NPK e a safra

Adubação	Safrá	
	S ₁ (2005)	S ₂ (2006)
	-----Nº de frutos planta ⁻¹ -----	
Ausência	71,96 bA	51,11 aB
Presença	102,59 aA	44,43 aB
	-----Nº de frutos ha ⁻¹ -----	
Ausência	119962,26 bA	85202,22 aB
Presença	171021,85 aA	74058,02 aB
	-----Massa média de fruto (g)-----	
Ausência	181,46 aA	139,38 aB
Presença	173,92 aA	155,90 aB
	-----Produção (kg planta ⁻¹)-----	
Ausência	12,97 bA	7,06 aB
Presença	17,81 aA	6,92 aB
	-----Produtividade (kg ha ⁻¹)-----	
Ausência	21615,37 bA	11766,55 aB
Presença	29685,07 aA	11531,317 aB

S₁ e S₂ 1º safra e 2º safra respectivamente; médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entresi pelo teste F para p < 0,05.

Para a massa média dos frutos, os valores variaram de 139,38 para 181,46 g fruto⁻¹. Em comparação com outros trabalhos, foram superiores às variações médias de 72 a 88g (OLIVEIRA et al., 1998); 105g (ANDRADE et al., 1999); 132g (MARTINS, 2000); 138g (ARAÚJO, 2001); 129,12 (ARAÚJO et al., 2005), e foram de acordo com as oscilações obtidas por Santos (2004) que variaram de 176 a 215 g e de 180 a 202g com a utilização do biofertilizante comum e supermagro respectivamente. Entretanto, foram inferiores aos valores registrados por Campos (2006) que oscilaram de 191 a 228g.

O declínio na produtividade do maracujazeiro-amarelo da primeira para segunda safra também foram observados por Araújo Neto et al. (2005), ao estudarem o efeito do adensamento sobre a produção do maracujazeiro-amarelo, em que avaliaram o mesmo espaçamento adotado, porém, com produtividade inferior à verificada neste experimento. Mesmo admitindo que as plantas foram irrigadas no período da estiagem dos respectivos anos, a redução da pluviosidade de 703 para 643 de 2005 para 2006 (Figura 1.1), possivelmente resultou na perda de produtividade da cultura na safra das águas de 2006, como também pode ter ocorrido lavagem do pólen já que a floração da segunda safra ocorreu no período chuvoso da região. Apesar dessa inconveniência, a produtividade foi maior que a produtividade média obtida no Estado do Espírito Santo na safra de 2005 (24,35 t ha⁻¹), como também superior a média nacional estimada em 13,38 t ha⁻¹ no ano de 2005 (IBGE, 2006). Os resultados também foram superiores aos obtidos por Andrade Junior et al. (2003), quando estudaram a produção do maracujazeiro-amarelo sob diferentes densidades de plantio; aos de Campos (2006) que foram de 17,27 e 19,77 t ha⁻¹ na

ausência e presença do biofertilizante bovino respectivamente; e aos se Santos (2004) que foi de 13,7 e 10,8 t ha⁻¹ para plantas de maracujazeiro tratadas com biofertilizante comum e supermagro respectivamente.

Numa avaliação geral, percebe-se que os biofertilizantes comum e supermagro, não exerceram efeitos, com significância estatística, sobre o crescimento das plantas e nem sobre a capacidade produtiva do maracujazeiro-amarelo. Essa situação contrasta com Cunha et al. (2000), Collard et al. (2001), Martins et al. (2002), Santos (2004) e Campos (2006) ao concluírem que os biofertilizantes comum e supermagro promoveram maior crescimento nas plantas, maior número e massa média dos frutos, maior produção por planta e por área em relação ao solo sem os respectivos insumos.

CONCLUSÕES

Os biofertilizantes, puro e supermagro, estimularam o crescimento das plantas pelo diâmetro caulinar, mas não interferiram na capacidade produtiva da cultura;

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;

A cultura apresentou decréscimo da produção do primeiro para o segundo ano de cultivo.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de

estudos durante o Mestrado ao primeiro autor e pelo apoio financeiro para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCORSI, M. R.; MANICA, I.; GAMA, F. S. N. Efeito da intensidade de poda sobre a produção de maracujazeiro-amarelo em Eldorado do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.3, p.463-472, 1992.

ALVES, S. B.; LOPES, R. B.; TAMAI, M. A. Microrganismos como agentes de controle biológico. **Citricultura Atual**, n.23, p.16-17. 2001.

ANDRADE, R.; CAVALCANTE, L. F.; LIMA, E. M. Salinidade da água, redução do volume aplicado e das perdas hídricas do solo sobre comportamento produtivo do maracujá amarelo. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, Londrina. 1999. **Anais...** Londrina: IAPAR. 1999. p.58-59.

ANDRADE JUNIOR, V. C. A.; ARAÚJO NETO, S. E.; RUFINI, J. C. M.; RAMOS, J. D. Produção de maracujazeiro-amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.8, n.12, p.1381-1386, 2003.

ARAÚJO NETO, S. E.; RAMOS, J. D.; ANDRADE JUNIOR, V. C. A.; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V.; OLIVEIRA, T. K. Adensamento, desbaste e análise econômica na produção do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.394-398, 2005.

ARAÚJO, R. C. **Produção, qualidade de frutos e teores foliares de nutrientes no maracujazeiro-amarelo em resposta à nutrição potássica**. 2001. 103f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

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

AS – PTA. Assessoria e Serviços a Projetos em Agropecuária Alternativa: **Receitas de adubo foliar caseiro e caldas para nutrição e proteção das plantas**. União da vitória: Paraná, 2001. 15p.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução por H. R. Gheyi.; J. F. Medeiros de.; Damaceno, F. A. V. Campina Grande-PB: UFPB, 1999. 153p. Título original: Water quality for Agriculture.

BLAKE, G. R. Particle Density. In: BLACK, C. A. (Ed). **Methods of soil analysis**. Madison: American Society of Agronomy, 1965. Part. 1, p.545-567.

BOUYOCOS, I. J. A. Recalibration of the hidrometer for making analysis. **Agronomy Journal**. Madison, v.43, p.434-437, 1951.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório e conhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro. MA/CONTAP/USAIDSUDENE, 1972. 670p. (Boletim técnico. 15).

CAMPOS, V. B. **Comportamento do maracujazeiro-amarelo em solo com potássio, biofertilizante e cobertura morta**. 2006. 70f. Trabalho de Graduação do Curso em Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

CAVALCANTE ET, L. F.; LIMA, E. M.; LOPES, E. B.; DAMACENA, J. **Cultivo do maracujazeiro-amarelo nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte**. Areia: UFPB/CCA, 2002. 68p.

CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L. Uso da água salina na agricultura. In: CAVALCANTE, L. F.; LIMA, E. M. (Ed). **Algumas frutíferas e a salinidade**. Jaboticabal: Funep, 2006. 148p.

CHURATA- MASCA, M. G. C. Tomate e agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária**, São Paulo, n.10, p 20 –21. 2000.

COLLARD, F. H.; ALMEIDA, A.; COSTA, M. C. R.; ROCHA, M. C. Efeito do uso de biofertilizante Agrobio na cultura do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Biociências**, Taubaté, v.7, n.1, p.46-54, 2001.

COLAUTO, N. M.; MANICA, I.; RIBOLDI, J.; IELNICZUK, J. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio sobre a produção, qualidade e estado nutricional do maracujazeiro-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.21, n.7, p.691-695, 1986.

CUNHA, H. C.; LÚCIO, J.; PEREIRA, L. A. **Maracujá amarelo: padronização, classificação e embalagens**. Niterói: PESAGRO-RIO, 2000. 20p.

CORSON, W. H. **"Manual Global de Ecologia"**. São Paulo- SP Augustus, 2ª Ed. 1996. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/CGMI/meioambi/ar/borbol>> Acesso em 12 de maio de 2004.

DAMATTO JUNIOR, E. R.; LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos

- de maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.1, p.188-190, 2005.
- DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002, 250p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual e métodos de análises de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: 1997. 212p. (Embrapa-CNPQ. Documentos, 1).
- FNP Consultoria e Comércio. **Agrianual 1999**. São Paulo, 1999. 512 p
- GONDIM, P. J. S. **Aplicação de cloreto de cálcio na conservação de maracujazeiro-amarelo sob refrigeração**. 2000, 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- GONDIM, S. C. **Comportamento do maracujazeiro-amarelo IAC 273/277 + 275, em função do número de plantas por cova e lâmina de água**. 2003. 73f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, 2006. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric. Acesso em: 14 jul. 2006.
- ICUMA, I. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; ALVES, R. I.; JUNQUEIRA, N.T. V. Efeito de uso de biofertilizantes supermagro- agrobio na cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA.,16. Fortaleza 2000. **CD ROM/ SBF**. 2000.
- JUNQUEIRA, N. T.V.; CHAVES, R. C.; PINTO, A. C. Q.; RAMOS, U. H.U.; FIALHO, J. F. Efeitos do óleo de soja e outros produtos naturais no controle de doenças e na conservação de manga Palmer. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA.,17. Belém, 2002. **Anais... CD ROM**, 2002.
- MACEDO. J. P. **Desempenho do maracujazeiro-amarelo irrigado com água salina, em função do espaçamento, cobertura do solo e poda da haste principal**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- MANICA, I. Maracujá: pesquisa extensão no Rio Grande do Sul. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed). **Maracujá, produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. 255p.
- MARTINS, S. P. **Caracterização externa e interna do maracujá amarelo produzido por plantas em um solo tratado com biofertilizante bovino**. 2000. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- MARTINS, S.P.; CAVALCANTE, L.F.; ARAÚJO, F. A. R.; CAVALCANTE, I.H.L.; SANTOS, G. D. Caracterização de fontes de maracujá amarelo produzidos em solos tratados com biofertilizantes líquido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém do Pará: **CD ROM/SBF**. 2002.
- MEDEIROS, M. B. **Ação de biofertilizantes líquidos sobre a bioecologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis***. 2000. 110 f. Tese (Doutor em Ciências- Entomologia). Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MEIRELES, L.; BRACAGIOLI NRTO, A.; MEIRELES, A. L.; GONÇAVES, A.; GUAZZELLIS, M. J. **Biofertilizantes enriquecidos: Caminho sadio da nutrição e proteção das plantas**. Ipê: CAE. Agricultura ecológica. 24 p. 1997.
- MELETTI, L. M. M. **Ciclo de palestras técnicas sobre o maracujazeiro**, Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 1994.
- OLIVEIRA, E. M. de. **Obtenção de vermicomposto no cultivo de alface (*Lactuca sativa*) e seus efeitos sobre as características físicas, químicas e microbiológicas em latossolos vermelho amarelo**. 1998, 63f. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- OLIVEIRA, F. K. D.; DANTAS, J. P.; SILVA, A. Q.; LIMA, E. M.; CAVALCANTE, L. F. Produtividade e estado nutricional em plantas de maracujazeiro-amarelo. In: RUGGIERO, C. (Ed) **Maracujá do plantio à colheita**. Jaboticabal: SBF/FUNEP, 1998. 388p.
- PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **"MB-4": Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. FUNDAÇÃO JUNQUEIRA CANDIRU MIBASA. 273p. 1996.
- PRATES, H. S.; MEDEIROS, M. B. de. **Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica**. Campinas. SP: SAA/ Coordendoria de defesa Agropecuária, 2001. Folder.
- PRATES, H. S.; PESCE, G. Efeito do biofertilizante foliar em Vinheto afetado por declínio. **Summa phytopathologia**.,Campinas, v.15, p14, 1989.
- QUEIRÓS. M. S. **Tipos de covas e cobertura morta sobre a produção e qualidade dos frutos de**

- maracujazeiro amarelo.** 1997. 67f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- RODRIGUES, A. C. Biofertilizante enriquecido: efeitos no crescimento, produção, qualidade de frutos de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa* Deg.) e fertilidade do solo.** 2007. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- ROSA, A. V. "Agricultura e meio ambiente".** São Paulo. Atual, 1998. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/CGMI/meioambi/ar/borbole/>> Acesso em 12 de maio de 2004.
- SANTOS, A.C. V. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizantes líquido a nível de campo.** **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n.4, p 275 – 279,1991.
- SANTOS, A . C. V. Biofertilizantes líquido: defensivo da natureza.** 2 ed. rev. Niterói: Emater Rio de Janeiro. 16p. 1992.
- SANTOS, C. J. O. Avaliação do maracujazeiro e do solo submetido a condicionadores químicos, adubação potássica e irrigação com água salina.** 2001b. 88f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SANTOS, C. J. O. Estudo da poda e outras variáveis agrônômicas sobre o comportamento produtivo do maracujazeiro-amarelo.** 1999, 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SANTOS, G. D. Avaliação do maracujazeiro-amarelo sob biofertilizantes aplicados ao solo na forma líquida.** 2004, 74f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SANTOS, G. P. Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg) à adubação fosfatada.** 2005, 41f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Centro de ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SANTOS, J. B. Estudo das relações nitrogênio:potássio e cálcio:magnésio sobre o desenvolvimento vegetativo e produtivo do maracujazeiro amarelo.** 2001a. 88f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASAL, V. W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com compostos orgânicos sobre o crescimento e produção de alface.** **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília, v.36, n.11, 2001.
- SOUSA, V. F.; FOLEGATTI, M. V.; FRIZZONE, J. A.; CORRÊA, R. L.; ELOI, W. M. Produtividade do maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis de irrigação e dose de potássio via fertirrigação.** **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília, v.38, n.4, p.497-504, 2003.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de horticultura orgânica.** Viçosa: Aprenda fácil, 564p. 2003.
- SILVA, A. A. G.; KLAR, A. E. Demanda hídrica do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.).****Irriga**, Botucatu, v.7, n.3, p.185-190, 2002.