

**SUBSTRATOS E ADUBAÇÃO
NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE MUDAS
DE MARACUJAZEIRO 'AMARELO'**

CSAIGNON MARIANO CAPRONI

2005

CSAIGNON MARIANO CAPRONI

**SUBSTRATOS E ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE
MUDAS DE MARACUJAZEIRO ‘AMARELO’**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador
Prof. Dr. José Darlan Ramos

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2005

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Mariano Caproni, Csaignon

Substratos e adubação nitrogenada na produção de mudas de maracujazeiro 'amarelo' / Csaignon Mariano Caproni; Lavras : UFLA, 2005.

33 p.: il

Orientador: José Darlan Ramos.
Dissertação (Mestrado) – UFLA.
Bibliografia.

1. Nutrição. 2. Propagação 3. Mudanças. 4. Qualidade. 5. Fitossanidade.
I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD - 633.73952

CSAIGNON MARIANO CAPRONI

**SUBSTRATOS E ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE
MUDAS DE MARACUJAZEIRO ‘AMARELO’**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 16 de fevereiro de 2005

Prof. Dr. Márcio Ribeiro do Vale - UFLA

Prof. Dr. José Carlos Moraes Rufini - UNIVALE

Prof. Dr. José Darlan Ramos
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

A todos os pesquisadores que trabalham no desenvolvimento, para o avanço de nossa agricultura, gerando mais empregos e fontes de riquezas para o bem estar social. À minha esposa Rosana; aos meus irmãos e sobrinhos; aos meus avós paternos e maternos (*in memoriam*); e em especial aos meus pais, Ana Caproni e José Pedro Mariano.

OFEREÇO

À minha esposa Rosana e aos meus pais,
Ana Caproni e José Pedro Mariano.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e pela aprendizagem que está me proporcionado.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - FAPEMIG, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao orientador, Professor Doutor José Darlan Ramos, pelos ensinamentos, dedicação, disponibilidade e amizade demonstrados durante todo o curso, e pela confiança em mim depositada.

Ao Co-orientador, Professor Doutor Márcio Ribeiro do Vale, pelo apoio, conhecimento e amizade.

Ao professor Doutor José Carlos Moraes Rufini pelo apoio, amizade e dedicação.

Aos professores do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, em especial Moacir Pasqual, Márcio, Nagib, Ramirez, Messias, Renato, Samuel e Leonardo, pelos conhecimentos transmitidos e pela amizade durante o curso.

Aos Pesquisadores do Centro de Pesquisa do Sul de Minas/Epamig, em especial aos pesquisadores Adalton, Enilson, Angelo, Valter, Vanda e Monséis, pelo apoio e amizade.

Aos amigos doutorandos, Francisco, Adriano, Sebastião e Vander, pelo apoio e amizade.

Aos amigos Raats, Wilson, Colombo, Alfredo e Fernando pelo companheirismo durante todo o curso.

Aos Funcionários da Biblioteca da UFLA pelo atendimento e pelas correções das referências bibliográficas.

A todos que estiveram presentes e contribuíram para que fosse possível a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Considerações gerais sobre a cultura	3
2.2 Botânica do Maracujazeiro	4
2.3 Biologia floral	5
2.4 Auto-incompatibilidade	7
2.5 Propagação do Maracujazeiro	8
2.6 Substratos	9
2.7 Adubação nitrogenada	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Comprimento da parte aérea	19
4.2 Comprimento da raiz	20
4.3 Matéria seca da parte aérea	21
4.4 Matéria seca da raiz	22
4.5 Matéria seca total	23
5 CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

RESUMO

CAPRONI, Csaignon Mariano. **Substratos e adubação nitrogenada na produção de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’** 2005. 33 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.¹

A produção de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’ de boa qualidade genética, fitossanitária, bem nutridas e precoces é de suma importância, tanto para o pegamento como para a sobrevivência no campo. O desenvolvimento da muda depende de alguns fatores preponderantes, ligados especificamente aos substratos e complementações com adubações. Para tentar minimizar esses problemas e oferecer alternativas na propagação por sementes do maracujazeiro ‘amarelo’ foi proposto o presente experimento, visando a produção de mudas em dois substratos (A e B), com diferentes adubações de nitrogênio, na forma de uréia, em cobertura. Esse trabalho foi instalado e conduzido no telado do viveiro de formação de mudas do pomar da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras/MG. Foram testadas cinco doses de nitrogênio 0; 400; 800; 1600 e 3200 mg N/ dm⁻³ de substrato e duas composições de substratos A (composto orgânico + areia + solo, na proporção de 1:1:3 em volume) e B (Plantmax[®] + areia + solo, na proporção de 1:1:3 em volume). Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 5 (doses de nitrogênio) x 2 (substratos A e B), com 4 repetições e cinco plantas por parcela. Decorridos 120 dias após a semeadura foram avaliadas as seguintes características: comprimento da parte aérea (cm); comprimento da raiz (cm); matéria seca da parte aérea, da raiz e total (g/planta). Foi observado que a utilização de adubações nitrogenadas em cobertura, em dosagens de até 2000 mg N dm⁻³, garante melhor qualidade na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. O substrato B (com Plantmax[®] + areia + solo) promoveu melhor desenvolvimento das mudas de maracujazeiro ‘amarelo’ em comparação com o substrato A (composto orgânico + areia + solo).

¹ Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador)

ABSTRACT

CAPRONI, Csaignon Mariano. **Substrates and nitrogen fertilization in the production of yellow passion fruit tree seedlings.** 2005. 33 p. Dissertation (Master in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.¹

The production of yellow passion fruit tree seedlings of high genetic, phytosanitary quality, well nourished and early is of outstanding importance both for taking on and for survival in the field. The development of the seedling depends on a few preponderant factors linked specifically to substrates and complementation with fertilizations. To try to minimize those problems and offer alternatives in the seed propagation of the yellow passion fruit tree, the present experiment was proposed aiming at seedling production in two different substrates with different nitrogen topdressing in the form of urea. This work was set up and conducted in the screening of the seedling nursery in the orchard of the Universidade Federal de Lavras (UFLA) in the town of Lavras - MG. Five doses of nitrogen (0; 400; 800; 1,600 and 3,200 mg N) dm⁻³ of substrate and two compositions of substrates : A (organic compound + urea + soil at the ration of 1:1:3 in volume) and B (Plantmax + urea + soil at the ratio of 1: 1: 3 in volume) were tested. The randomized block experimental design in factorial scheme 5) doses of nitrogen) x 2 (substrates A and B) with four replicates and 5 plants per plot. Past 120 days after sowing, the following characteristics were evaluated: length of the shoot (cm); root length (cm), shoot, root and total dry matter of the shoot, of the root and total (g/plant). It was found that use of nitrogen topdressing of up to 2,000mg N dm⁻³ warrant a better quality in the formation of yellow passion fruit tree seedlings. Substrate B (with Plantmax + urea + soil) promoted a better development of the yellow passion fruit tree seedlings as compared with substrate A (organic compound + urea + soil).

¹ Advance: José Darlan Ramos – UFLA (Major Professor)

1 INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente ocupa a primeira posição em produção de frutas do maracujazeiro ‘amarelo’, com uma área plantada de aproximadamente 33.039 hectares (Agrianual, 2004).

Neste contexto, Minas Gerais, que já vem se destacando como um dos principais Estados exportadores, também apresenta condições de crescimento, principalmente considerando a potencialidade de regiões específicas, em especial aquelas atendidas por projetos de irrigação. Crescimento e estabilidade na oferta do produto são metas perfeitamente possíveis e que podem repercutir em menores oscilações nos preços. Paralelo a isto, a qualidade do produto mineiro ou nacional certamente poderá significar em conquista e alargamento de mercados (Cançado Junior; 2000).

O maracujazeiro ‘amarelo’ é uma frutífera com ampla adaptação no Brasil, sendo considerada uma cultura que emprega grande quantidade de mão-de-obra, caracterizando-se uma atividade agrícola familiar. Em decorrência disso sua expansão nem sempre é planejada, acarretando grandes perdas de matéria-prima produzida, além da utilização de material genético (mudas) de baixa qualidade.

Alguns trabalhos científicos comprovam que a utilização de mudas de baixa qualidade genética e fitossanitária e mal-nutridas compromete a produtividade e longevidade da cultura.

A utilização de novos substratos e a adubação equilibrada podem favorecer o maior desenvolvimento das mudas no campo, como também propiciar maior precocidade na sua obtenção, diminuindo, assim, os custos de produção.

Há necessidade de estudos mais aprofundados quanto à utilização de um melhor substrato e, principalmente, sobre a incorporação de nutrientes a ele, o que proporcionará um bom desenvolvimento inicial às mudas e, conseqüentemente, mudas mais vigorosas no campo. O substrato mais apropriado é aquele formado de terra comum, esterco e adubo químico (Godoy Júnior, 1959; Godoy & Godoy Júnior, 1965).

A adubação do maracujazeiro é alvo constante das pesquisas, notadamente aquelas voltadas para a cultura já implantada no campo. Poucos estudos têm sido feitos com relação à adubação de mudas, e quase nenhum inerente à adubação nitrogenada. Alguns elementos foram estudados com bastante ênfase e dentre eles o nitrogênio (N) assume papel preponderante no crescimento e desenvolvimento das mudas, podendo favorecer na diminuição do tempo de sua obtenção.

O presente trabalho foi idealizado e executado com o objetivo de testar dois substratos e diferentes doses de nitrogênio na produção de mudas de maracujazeiro 'amarelo'.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Considerações gerais sobre a cultura

O maracujazeiro produz um fruto denominado maracujá, muito apreciado há longo tempo, principalmente na sua utilização para sucos, doces, licores e também para consumo como fruta fresca. Manica (1981) afirma que a maior importância econômica do fruto do maracujá está no produto industrializado, sob a forma de suco concentrado congelado a 35 (trinta e cinco) graus brix. Outros produtos também são elaborados a partir da fruta do maracujazeiro, como néctares, marmeladas, refrescos, concentrados, polpa e fruta em xarope, mas com menor importância no comércio internacional (FAO, 1972). Maracujá é uma palavra de origem indígena tupi-guarani que significa “alimento em forma de cuia” (Sousa & Meletti, 1997).

O Brasil atualmente ocupa a primeira posição na produção mundial de frutas dessa espécie, com cerca de 33.000 hectares plantados (Ruggieiro & Oliveira, 1998), sendo que Peru, Venezuela, África do sul, Sri Lanka e Austrália ocupam as outras posições de destaque. Entretanto, os maiores exportadores internacionais de suco concentrado são o Equador e a Colômbia, com 50% e 30% do total, respectivamente (Brasil, 2002).

A produtividade do maracujazeiro ‘amarelo’ no Brasil é muito baixa, em torno de 10 a 15 toneladas por hectare, devido principalmente à não utilização de tecnologias adequadas disponíveis e recomendadas para o seu cultivo (Meletti & Maia, 1999). Essa baixa produtividade, de acordo com Bruckner & Otoni (1999), é consequência, em grande parte, do material genético utilizado. Junqueira et al. (1999) afirmam que os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade do maracujazeiro são: uso de linhagens inadequadas; mudas de baixa qualidade e fitossanidade; ausência de irrigação; plano inadequado de

adubação, manejo de pragas e doenças; ausência da correção da acidez do solo e falta de polinização artificial.

Atualmente os Estados brasileiros que mais produzem maracujá são Bahia, São Paulo, Sergipe e Minas Gerais, com uma produção total de 476.464 toneladas, em uma área plantada de 33.049 hectares (Agrianual, 2004).

2.2 Botânica do Maracujazeiro

O gênero *Passiflora* é originado da América do Sul e tem no centro-norte do Brasil o seu maior centro de distribuição geográfica. A origem da *Passiflora edulis f. flavicarpa* (maracujazeiro amarelo) é inserta, podendo ter sido derivada de cruzamentos de *Passiflora edulis* (maracujazeiro roxo) com algumas espécies relacionadas ou de mutação de *P. edulis*.

O gênero *Passiflora* é formado de 24 subgêneros e 465 espécies, sendo o de maior importância econômica os 18 gêneros da ordem Passiflorales. As espécies, das quais 150 a 200 são originárias do Brasil, podem ser utilizadas com fins alimentícios, medicinais e ornamentais, tendo, muitas delas, finalidade múltiplas (Cunha & Krampe, 1999).

De acordo com Manica (1997), o maracujazeiro possui a seguinte classificação botânica:

Reino: Vegetal.

Divisão: Spermatophyta.

Subdivisão: Angiospermae.

Classe: Dicotyledoneae.

Subclasse: Archichlamydeae.

Ordens: Passiflorales, Parietales ou Violales.

Subordem: Flacourtiineae.

Família: *Passifloraceae*.

Gênero: *Passiflora*.

Espécies: *Passiflora edulis* (maracujá roxo).

Passiflora edulis f. flavicarpa Deg. (maracujá amarelo).

Estima-se que mais de 152 (cento e cinquenta e duas) espécies são procedentes do norte e parte central do Brasil. De todas as espécies conhecidas, cerca de 51 (cinquenta e uma) a 64 (sessenta e quatro) produzem frutos comestíveis (Oliveira, 1987; Manica, 1997; Sousa & Meletti, 1997). Contudo, comercialmente mais explorado é o maracujazeiro ‘azedo’ ou ‘amarelo’ (*Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa*), conforme afirmações de Suzuki (1987). Segundo Oliveira et al. (1994), os mais plantados são o maracujazeiro ‘amarelo’ e ‘roxo’ (*Passiflora edulis*), sendo que a segunda espécie em importância econômica é o maracujazeiro ‘doce’ (*Passiflora alata* Dryand).

As flores do maracujazeiro ‘amarelo’ são muito atrativas, apresentando cinco estames e três estigmas (Leitão Filho & Aranha, 1974). A origem do maracujazeiro ‘amarelo’ é um pouco controversa. Segundo Carvalho-Okano & Vieira (2001), o *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deneger pode ter sido originado do cruzamento de *Passiflora edulis f. edulis* (maracujazeiro-roxo) com algumas espécies, na Austrália, ou por mutação do próprio *Passiflora edulis f. edulis*.

2.3 Biologia floral

A flor do maracujazeiro é completa, destacando-se uma coluna chamada androgináforo bem desenvolvida. Nesta encontram-se a parte masculina,

denominada androceu, formada por cinco estames com anteras grandes e grãos de pólen amarelos e pesados, e a parte feminina, o gineceu, composta de um ovário tricarpelar, unilocular e multiovulado, com o estigma tripartido.

O maracujazeiro amarelo possui três tipos de flores numa mesma planta, apresentando, cada uma, curvaturas diferentes dos estiletos em relação às anteras, denominados totalmente curvos (T.C.), parcialmente curvos (P.C.) e sem curvaturas (S.C.). Desses três tipos a flor T.C. é a que ocorre em maior quantidade, pela sua estrutura floral, e pelos resultados já obtidos por meio da polinização artificial e natural, é a ideal para o maracujá amarelo (Ruggiero, 1973).

Flores sem curvatura apresentam menor porcentagem de células em divisão nos ovários, indicando que a esterilidade deste tipo de flores decorre da inviabilidade dos óvulos. O pólen, entretanto, é viável nos diversos tipos de flores, independentemente da curvatura do estilete. Os agentes mais eficientes na polinização são as mamangavas (*Xylocopa spp*), por causa do tamanho, visto que insetos menores coletam o néctar sem obrigatoriamente polinizar o estigma. Os insetos menores, como a *Apis mellifera*, podem ter efeito prejudicial à polinização, enquanto a ação do vento como agente polinizador é nula (Ruggiero et al., 1976).

O horário de abertura das flores varia de espécie para espécie. No caso específico do maracujá-amarelo, as flores se abrem depois das 12 h e se fecham à noite, verificando-se que o pico de abertura em um dia é às 13 h, decrescendo rapidamente até as 18 h. Porém, já se observaram flores abertas até as 20 h (Ruggiero et al.; 1996).

É importante salientar que, uma vez fechada, a flor não mais se abre. Quando se pretende fazer cruzamento do maracujazeiro-amarelo com um dos

progenitores, as suas flores devem ser protegidas no período da manhã, até 11 h (Ruggiero et al., 1996).

2.4 Auto-incompatibilidade

A auto-incompatibilidade pode ser **heteromórfica**, quando a estrutura floral não permite auto-fecundação, ou **homomórfica**, quando o impedimento da auto-fecundação ocorre através de mecanismos genéticos. A auto-incompatibilidade homomórfica, a mais importante entre as plantas cultivadas, pode ser **gametofítica** ou **esporofítica** (Bueno et al., 2001).

A incompatibilidade gametofítica ocorre sempre que há presença de alelos (G), de uma série de alelos múltiplos, em comum nos progenitores masculinos e femininos, caracterizada por meio da inibição do crescimento do tubo polínico. Neste tipo de incompatibilidade, os alelos exibem interação de codominância. A auto-incompatibilidade esporofítica é similar, mas determinada pelo genótipo da célula mãe do grão de pólen, em vez de seu próprio alelo (S). A reação de incompatibilidade ocorre, geralmente, na superfície estigmática, resultando da inibição da germinação do grão de pólen. Uma interação freqüentemente observada é a dominância completa; nesse caso forma-se apenas o antígeno devido ao alelo dominante, que é passado a todos os grãos de pólen (Bueno et al., 2001; Ramalho et al., 2000). Em maracujazeiro, a auto-incompatibilidade é do tipo homomórfica esporofítica (Ho & Shii, 1986; Bruckner et al.; 1995; Rego, 1997). Rego (1997) encontrou evidências de que a auto-incompatibilidade do maracujazeiro é controlada por dois genes.

Falleiro (2000), estudando progênies obtidas de cruzamentos entre plantas de mesmo fenótipo, mas cujo cruzamento era viável dependendo de qual planta fornecia o pólen, sugeriu que há gene de efeito gametofítico associado ao sistema esporofítico. A compatibilidade ocorre, nesse caso, quando uma planta,

homozigota para G, recebe pólen de planta heterozigota, ambas de mesmo genótipo com relação ao gene S, sendo cruzamento recíproco incompatível.

2.5 Propagação do Maracujazeiro

A propagação do maracujazeiro ‘amarelo’ pode ser feita por estaquia, enxertia e sementes (Siqueira & Pereira, 2001). Entretanto, em escala comercial a propagação por sementes é a que prevalece (Meletti & Maia, 1999). A união de células sexuais masculinas e femininas, com conseqüente formação de sementes e de novas plantas com genótipos diferentes, caracteriza a propagação sexuada (Hartmann et al., 1990). Segundo Silva (1998), vários tipos de recipientes podem ser utilizados para propagação por sementes.

A propagação assexuada, também denominada de vegetativa ou agâmica, é o processo de multiplicação que ocorre através de mecanismos de divisão e diferenciação celular, por meio da regeneração de partes da planta-mãe.

De acordo com São José et al. (1994), a estaquia tem sido utilizada para a pesquisa ou multiplicação de plantas matrizes. Esse tipo de propagação é importante, pois propicia a seleção de plantas mais produtivas, com frutos uniformes e resistentes a pragas e doenças.

O enraizamento de estacas de maracujazeiro é uma técnica que consiste em colocar, para enraizar, pedaços de ramo contendo diversas gemas e folhas inteiras ou parte delas, sob condições de elevada umidade relativa, em substrato previamente preparado. Ruggieiro (1987) cita alguns deles como a época da retirada das estacas, umidade, temperatura, luminosidade e qualidade do substrato.

São José (1991) conseguiu bons resultados de enraizamento com estacas contendo dois a quatro nós, meia folha ou folhas inteiras, sem uso de fitorreguladores, em estufim plástico.

O uso de auxinas auxilia no enraizamento de estacas de maracujazeiro mas, segundo São José (1994), não é técnica essencial, pois utilizando somente estufim plástico este autor obteve enraizamentos superiores a 90 % durante todo o ano, com maracujazeiro 'amarelo'. As estacas enraizam, em média, após 20 a 30 dias do enterrio no leito, podendo ser transferidas para recipientes contendo substrato convencional composto por solo e esterco de curral curtido e aclimatadas, tornando-se aptas ao plantio no campo.

A enxertia é um processo que apresenta inúmeras vantagens, tais como a conservação das características da planta-mãe; o controle de nematóides, a resistência à seca, a Phitophthora e à morte prematura das plantas; a longevidade e a qualidade dos frutos (Ruggeiro, 1991).

2.6 Substratos

A implantação de um pomar de maracujá requer um planejamento cuidadoso porque existe uma seqüência lógica em muitas das operações, o que faz com que a não realização de uma prática, no momento oportuno, comprometa os resultados finais (Rizzi et al., 1998).

Estudos têm sido realizados sobre a cultura do maracujazeiro, graças aos quais melhorias foram incorporadas ao seu processo produtivo. No entanto, a maioria destes avanços ocorreu dentro de técnicas de manejo; no que se refere a sementes e mudas, ainda há necessidade de mais pesquisas (Silva, 1998). Algumas pesquisas têm sido realizadas para a cultura do maracujazeiro 'amarelo', as quais têm dado ênfase a diferentes formulações de substratos

(Bellé & Kampf, 1993) ou com utilização de matéria orgânica, superfosfato simples e cloreto de potássio (Peixoto, 1986) para produção de mudas, sempre com obtenção de bons resultados.

Os melhores substratos para a formação de mudas devem apresentar, entre algumas importantes características, disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, textura e estrutura (Silva et al. 2001). Sugere-se que os substratos devem ser escolhidos em função da sua disponibilidade e de suas características físicas (Souza, 1983).

Geralmente substratos com baixos teores de nutrientes são utilizados, necessitando, assim, de complementação com adubações de cobertura (De Carlos Neto et al., 2002).

Segundo Silva (1998), a adubação mais comum para os substratos utilizados na propagação do maracujazeiro por sementes é a utilização de 3 (três) partes de terra; 1 (uma) parte de esterco de curral peneirado e bem curtido; 3 (três) quilos de superfosfato simples e 0,5 quilo de cloreto de potássio em 1 (um) metro cúbico.

2.7 Adubação nitrogenada

A nutrição exerce papel fundamental no desenvolvimento das plantas, principalmente a adubação nitrogenada (Siqueira et al., 2002).

São diferentes as formas de absorção do nitrogênio pelas plantas superiores. Uma das hipóteses é que o nitrogênio é absorvido na forma N_2 , notadamente nas leguminosas e outras espécies; além dessa forma são citadas outras, como aminoácidos, NH_4^+ , uréia e, é claro, nas condições naturais, como NO_3^- . O nitrogênio é transportado pelo xilema e redistribuído no floema, em

processos relativamente rápidos (Malavolta, 1980). Segundo Epstein (1975), a absorção do NH_4^+ e NO_3^- resulta em abaixamento e elevação do pH, respectivamente.

A quantidade de nitrogênio em forma disponível é muito pequena, segundo Lopes (1989). De acordo com Malavolta (1980), a maior parte do nitrogênio orgânico no solo parece estar ligada à lignina (que é um derivado de carboidrato), como um complexo ligno-protéico. Este mesmo autor acrescenta que nos solos brasileiros o nitrogênio, na sua maior parte, encontra-se em forma orgânica; a fração mineral (nitratos e NH_4^+) corresponde a apenas a uma pequena parte. Raij (1981) afirma que o nitrogênio inorgânico do solo, existente em cada instante, é resultado da decomposição da matéria orgânica.

A principal forma de nitrogênio disponível em alimentos oxidados é o nitrato (NO_3^-), conseqüentemente a mais absorvida pelas plantas. O nitrato necessita de algumas transformações para ser incorporado ao metabolismo vegetal, o qual inicialmente sofre uma reação de redução para nitrito (NO_2^-), catalisado pela redutase do nitrato.

Sendo o nitrogênio reduzido na forma de amônio, pode então ser assimilado, primeiro nos aminoácidos glutamato e glutamina, e depois em outras biomoléculas que contêm nitrogênio (Marshner, 1995; Mengel & Kikkby, 1982; Kato, 1986). Nos processos metabólicos celulares, o nitrogênio é convertido em aminoácidos, que são componentes da formação de proteínas. Estes aminoácidos são utilizados na formação de protoplasma. Deduz-se que o nitrogênio é um componente relevante para a estrutura e funções da célula, pois o protoplasma é o local de crescimento e divisão celular das plantas, de acordo com Lopes (1989). Este autor também afirma que todas as enzimas das plantas são proteínas. Sabe-se que o nitrogênio também faz parte da molécula de clorofila, conseqüentemente sendo um importante elemento componente da fotossíntese.

Quando a planta é deficiente em nitrogênio ocorrem alterações na distribuição de fotoassimilados entre as raízes e a parte aérea, tendo como consequência o aumento na relação raízes/parte aérea, que é o efeito mais freqüente (Rufty et al., 1990; Wilson, 1988).

Pelo exposto, denota-se que o nitrogênio é essencial em todas as etapas do crescimento e desenvolvimento de um vegetal. Marcondes & Pavan (1975), utilizando 4 fontes de nitrogênio (nitrato de amônio, sulfato de amônio, nitrocálcio e uréia), na proporção de 0,06% e 0,03% de N, verificaram o efeito de doses no ganho em altura das mudas de meio ano de cafeeiro.

A utilização do nitrogênio para produção de mudas em recipientes tem apresentado bons resultados, principalmente para a produção de porta-enxertos de citros nas suas diferentes fases de crescimento (Decarlos Neto, 2000) e a formação de mudas de maracujazeiro (Siqueira et al., 2002).

Incrementos da produção de matéria seca em função do aumento das doses de N eram esperados, já que este nutriente é constituinte de todas as proteínas, atuando sobre o crescimento e o metabolismo vegetal (Maust & Williamson, 1994).

Para a produção do porta-enxertos limão 'cravo', as doses que proporcionaram os melhores resultados de produção de material seco total, diâmetro do caule, altura e concentrações foliares nas plantas foram N=3,5; P=2,7; K=2,0 e Ca=6,5g por planta (Ruschel, 2002).

Doses excessivas de N limitaram a fotossíntese. Para a produção de mudas de citros, as doses de N e K, calculadas a partir da área foliar, foram sempre maiores do que aquelas que somente consideram a produção de material seco total. O excesso de adubação nitrogenada pode também reduzir o crescimento vegetativo quando os níveis de N na folha excederem 5,5% – 5,7% (Mendel, Simpson & Price, 1986). Doses elevadas de N em solução nutritiva (50

mM), Segundo Menzel, Hydon e Simpson (1991), provocam diminuição na área foliar, no peso da matéria seca da raiz e folhas e no número de folhas por ramo.

Doses crescentes de fertilizantes nitrogenados contribuíram positivamente para o aumento do peso úmido das raízes de cafeeiro, segundo Sant'Anna & Pedroso (1976). Segundo relato de Haag & Malavolta (1960), testes dos macronutrientes em solução nutritiva verificaram que o peso seco das folhas e do caule e a porcentagem de folhas de mudas de cafeeiros foram afetados pela ausência do nitrogênio.

Na adubação de mudas de cafeeiro, Godoy Junior (1959), Toledo et al. (1960), Godoy & Godoy Junior (1965), Caixeta et. al. (1972) e Oliveira (1972) verificaram que mudas se desenvolviam melhor quando se acrescentavam ao substrato básico (terra comum) adubos químicos e esterco.

Em virtude dos poucos estudos com relação à adubação nitrogenada em cobertura na formação de mudas de maracujazeiro 'amarelo', este foi conduzido com o objetivo de encontrar a melhor dose de nitrogênio a ser aplicada em cobertura para a produção de mudas de qualidade, produzidas em duas composições distintas de substratos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em abril de 2004, no setor de fruticultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Estado de Minas Gerais. Lavras situa-se a 21°14' 06" de latitude Sul e a 45°00'00" de longitude oeste Greenwich, apresentando uma altitude média de 918 m, de acordo com IBGE. O clima da região enquadra-se na classificação de Wilhelm Koppen como Cwb, Segundo Ometto (1981).

O experimento foi conduzido sobre bancadas de madeira suspensas a 1,0 m do solo, sob telado de nylon tipo sombrite, permitindo 50% de luminosidade no seu interior, com boa ventilação.

As sementes foram provenientes de plantas matrizes do pomar da UFLA, sadio e bem conduzido, e isentas de doenças; as plantas escolhidas eram de alta produtividade, produtoras de frutos e com características adequadas para o destino de frutas frescas.

As sementes foram extraídas de frutos maduros de diversas plantas a fim de diminuir problemas de incompatibilidade que podem surgir no campo. Dentre os vários métodos de extração das sementes, o utilizado foi a desarilação manual com adição de 1% da cal hidratada e esfregação das sementes sobre uma peneira, as quais foram em seguida lavadas em água corrente e secadas à sombra em locais de boa ventilação, no intervalo de dois dias.

Foram semeadas três (3) sementes por saco de polietileno preto com capacidade de 500 ml, com dimensões de 20 cm de altura e 10 cm de diâmetro.

Os substratos utilizados na execução deste trabalho foram: A (composto orgânico + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume) e B (Plantmax[®] + areia + solo na proporção de 1:1:3 em volume). Os resultados da análise química dos diferentes substratos estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Resultados da análise físico-química dos substratos (A e B) utilizados no experimento com maracujazeiro ‘amarelo’, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo. UFLA, Lavras, MG, 2005.

Subst.	pH em água	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	M.O (%)	P-rem mg L ⁻¹
A	6,0	15	72	4,0	1,4	0,0	1,9	5,6	5,6	7,5	1,6	15,1
B	5,7	49,8	186	5,1	1,8	0,0	2,3	7,4	7,4	9,6	1,9	12,2

¹SB – soma de bases; t- CTC efetiva; T- CTC a pH 7,0; V - saturação de bases

TABELA 2. Resultados da análise de micronutrientes nos substratos (A e B) no experimento com maracujazeiro ‘amarelo’, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo. UFLA, Lavras, MG, 2005.

Substrato	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
	mg dm ⁻³					
A	3,4	49,6	20,7	2,0	1,0	13,8
B	1,9	118,2	23,1	2,1	0,9	29,3

Foram testadas cinco dosagens de nitrogênio, 0; 400; 800; 1600 e 3200 mg N dm⁻³ de substratos aplicadas em cobertura, na forma de uréia.

A semeadura das sementes foi feita em profundidade de 0,5 cm a 1,0 cm, as quais, a seguir, foram cobertas com o próprio substrato.

Após a germinação, cerca de 15 dias da semeadura, as mudas foram desbastadas, deixando-se apenas a mais vigorosa por recipiente. Em seguida, iniciaram as aplicações de N parceladas em cinco vezes, a cada 10 dias, sendo

cada dose de nitrogênio diluída em um litro de água, do qual 20 ml eram aplicados por planta, na forma de uréia contendo 45% de nitrogênio.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 (doses de nitrogênio) x 2 (tipos de substratos), num total de dez (10) tratamentos, com 4 repetições e cinco plantas por parcela, perfazendo um total de 200 (duzentas) plantas.

Após a semeadura, 120 dias, quando então as mudas apresentaram condições ideais para serem transplantadas ao campo, foram avaliadas quanto às seguintes características: comprimento da parte aérea (cm); comprimento de raiz (cm); o número de folhas (unid); matéria seca da raiz (g); matéria seca da parte aérea (g) e matéria seca total (g).

A determinação do comprimento da parte aérea e do comprimento da raiz foi realizada com uma régua graduada em centímetros, medindo a distância entre o colo e o ápice.

A matéria seca da raiz e da parte aérea foi obtida após secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 60 °C, até atingir peso constante, procedendo à pesagem em balança analítica.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados qualitativos, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e para os dados quantitativos foi utilizada a análise de regressão (Gomes, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assim como na Tabela 1, é relevante salientar que o substrato B, na Tabela 2, também apresenta valores mais expressivos em relação a quase todos os nutrientes, principalmente em relação ao K e Ca, que são macronutrientes de grande importância para a cultura do maracujazeiro, notadamente o Potássio (K), cuja deficiência pode induzir uma clorose, seguida de necrose nas margens das folhas, iniciando-se nas folhas mais velhas. Essa necrose atingindo as nervuras das folhas força o seu curvamento para baixo, ocorrendo em seguida sua queda prematura, prejudicando, assim, o desenvolvimento da muda.

Pela análise de variância (Tabela 3), observa-se que o nitrogênio é altamente influente, corroborado por Siqueira et al.(2002), interferindo no crescimento e desenvolvimento das mudas, pois em todas as características analisadas, em maior ou menor nível, apresentou efeito significativo (comprimento da parte aérea a $p<0,01$; da raiz a $p<0,05$; número de folhas a $p<0,01$; matéria seca da parte aérea a $p<0,01$; matéria seca da raiz a $p<0,05$ e matéria seca total a $p<0,01$).

TABELA 3. Resumo da análise de variância (Fonte de Variação, Graus de Liberdade e Quadrados Médios) das variáveis de comprimento da parte aérea, raiz, matéria seca da parte aérea, raiz e total, em função das doses de nitrogênio e dos substratos na produção de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’. UFLA, Lavras, MG, 2005.

Fontes de Variação	GL	Variáveis				
		Quadrados médios				
		Comprimento da parte aérea (cm)	Comprimento da raiz (cm)	Matéria seca da parte aérea (g)	Matéria seca da raiz (g)	Matéria seca total (g)
Nitrogênio (N)	4	28,220385 **	5,657740 *	0,576823 **	0,035883 *	0,860565 **
Substrato (S)	1	2,793123	0,020702	0,523266 **	0,128709 **	1,170324 **
N x S	4	2,225710	1,728202	0,202567 **	0,041264 *	0,421953 **
Bloco	3	4,218502	3,657103	0,028579	0,022244	0,079248
Resíduo	27	2,452073	1,006019	0,039072	0,011747	0,085219
CV(%)		16,63	5,98	29,91	41,59	31,68

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Também é importante frisar que a utilização de diferentes substratos influenciou nos resultados, com um efeito significativo nas características matéria seca da parte aérea ($p < 0,01$), matéria seca da raiz ($p < 0,01$) e matéria seca total ($p < 0,01$). Para a interação nitrogênio x substrato, houve efeito significativo para matéria seca da parte aérea ($p < 0,01$), matéria seca da raiz ($p < 0,05$) e matéria seca total ($p < 0,01$). Vale ressaltar ainda as grandes variações ocorridas no coeficiente de variação (CV), de 5,98 a 41,59. Registra-se que os valores mais elevados foram observados na matéria seca, deduzindo-se daí que mensurações feitas a partir de matéria fresca são bastante diferentes, pois a composição do material não é uniforme, resultando nessas grandes variações na matéria seca. Pela análise de regressão para os diferentes níveis de N, a regressão quadrática foi a que melhor se ajustou para quase todas as variáveis.

4.1 Comprimento da parte aérea

Pela Figura 1 pode-se observar que a dosagem de 2350 mg N dm⁻³ foi a que proporcionou maior comprimento da parte aérea (12,75 cm). A partir destas dosagens houve um efeito contrário, caracterizado como super dosagem de N, podendo ter ocorrido diminuição do pH do substrato, ocasionada por uma possível liberação do H⁺ produzido durante o processo de nitrificação da uréia aplicada conforme é relatado por Decarlos Neto et al. (2002).

Resultados semelhantes foram encontrados por Decarlos Neto et al. (2002), que verificaram redução em altura de porta-enxertos cítrico propagado em tubetes, com doses elevadas de N (3200 mg N dm⁻³).

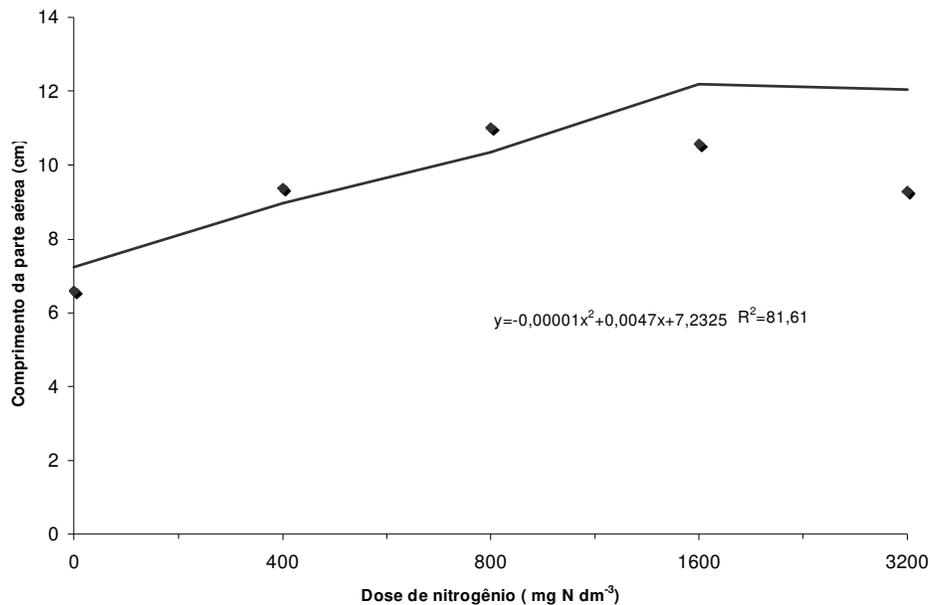


FIGURA 1. Comprimento da parte aérea de mudas de maracujazeiro 'amarelo' em função da aplicação de nitrogênio. UFLA, Lavras, MG, 2005.

4.2 Comprimento da raiz

Pela Figura 2 pode-se observar que a dosagem de 285,7 mg N dm⁻³ proporcionou maior comprimento de raiz (17,25 cm). A partir destas dosagens houve um efeito contrário, caracterizado como super dosagem de N, podendo ter ocorrido diminuição do pH do substrato, ocasionada por uma possível liberação do H⁺ produzido durante o processo de nitrificação da uréia, aplicada conforme é relatado por Decarlos Neto et al. (2002).

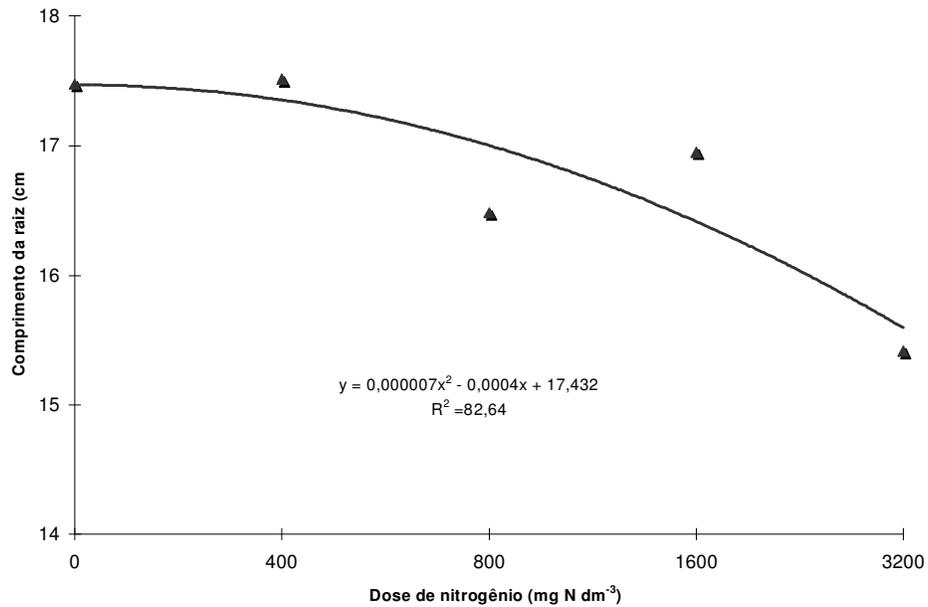


FIGURA 2. Comprimento de raiz de mudas de maracujazeiro 'amarelo' em função da aplicação de nitrogênio. UFLA, Lavras, MG, 2005.

4.3 Matéria seca da parte aérea

Verificou-se que a dosagem de 2500 mg N dm⁻³ no substrato B foi a combinação que apresentou melhor resultado para a matéria seca da parte aérea (1,01g) (Figura 3).

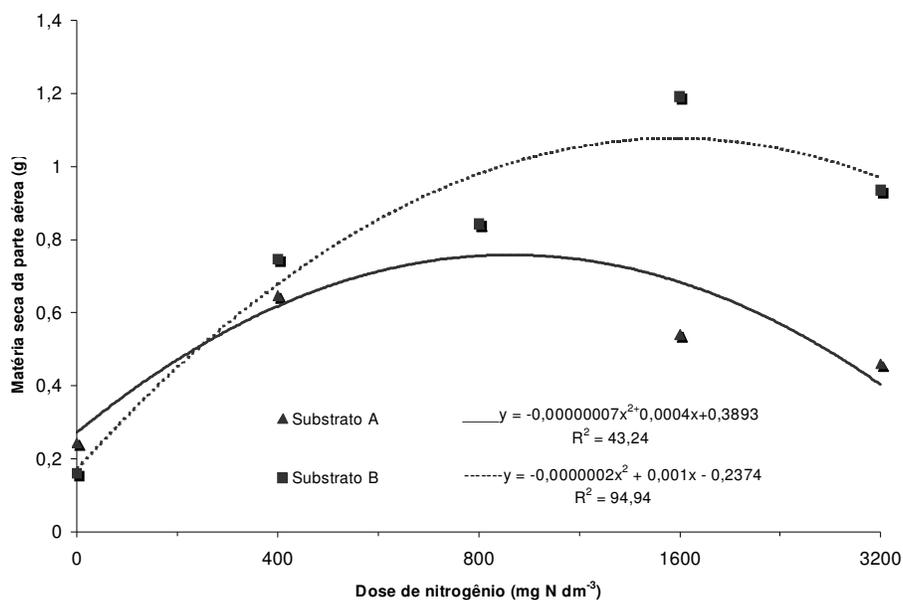


FIGURA 3. Matéria seca da parte aérea de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’ em função da aplicação de nitrogênio e dos substratos (A e B). UFLA, Lavras, MG, 2005.

Como discutido anteriormente, Silva et al. (2001) corroboram esses resultados, pois quanto mais rico o substrato, maior a probabilidade de resultados satisfatórios. Os resultados dessa pesquisa são confirmados por Souza

(1983), segundo o qual os substratos devem ser escolhidos de acordo com suas características físicas. Segundo DeCarlos Neto et al. (2002), a maioria dos substratos necessita de complementação com adubações de cobertura, referendando-se, assim, o que foi feito na presente pesquisa, utilizando o nitrogênio.

De acordo com Siqueira et al. (2002), a nutrição exerce papel fundamental no desenvolvimento das plantas, notadamente a adubação nitrogenada, justificando-se, assim, o que foi feito nessa experimentação.

4.4 Matéria seca da raiz

A matéria seca da raiz teve melhor resposta (0,44 g) na dosagem de 3200 mg N dm⁻³ (Figura 4).

Como discutido anteriormente, Silva et al. (2001) corroboram esses resultados, pois quanto mais rico o substrato, maior probabilidade de resultados satisfatórios. Os resultados dessa pesquisa são confirmados por Souza (1983), segundo os quais os substratos devem ser escolhidos de acordo com suas características físicas. Segundo De Carlos Neto et al. (2002), a maioria dos substratos necessita de complementação com adubações de cobertura, referendando-se, assim, o que foi feito na presente pesquisa, utilizando-se do nitrogênio.

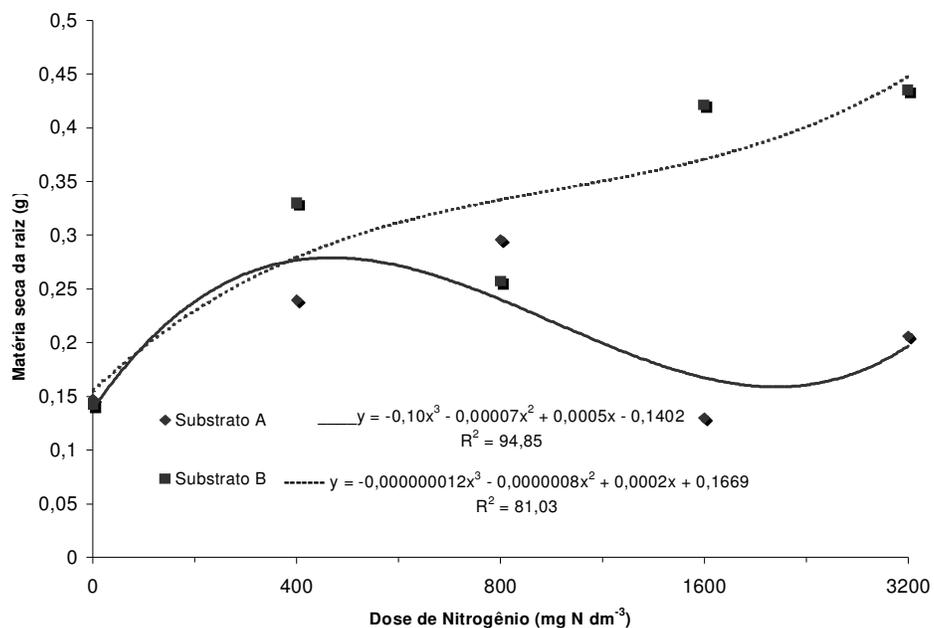


FIGURA 4. Matéria seca da raiz de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’ em função da aplicação de nitrogênio e dos substratos (A e B). UFLA, Lavras, MG, 2005.

De acordo com Siqueira et al. (2002), a nutrição exerce papel fundamental no desenvolvimento das plantas, notadamente a adubação nitrogenada, justificando-se, assim, o que foi feito nessa experimentação.

4.5 Matéria seca total

Observando-se também na Figura 5, verifica-se que a dosagem de 1600 mg N dm⁻³ no substrato B, beneficiou a maior matéria seca total (1,6g).

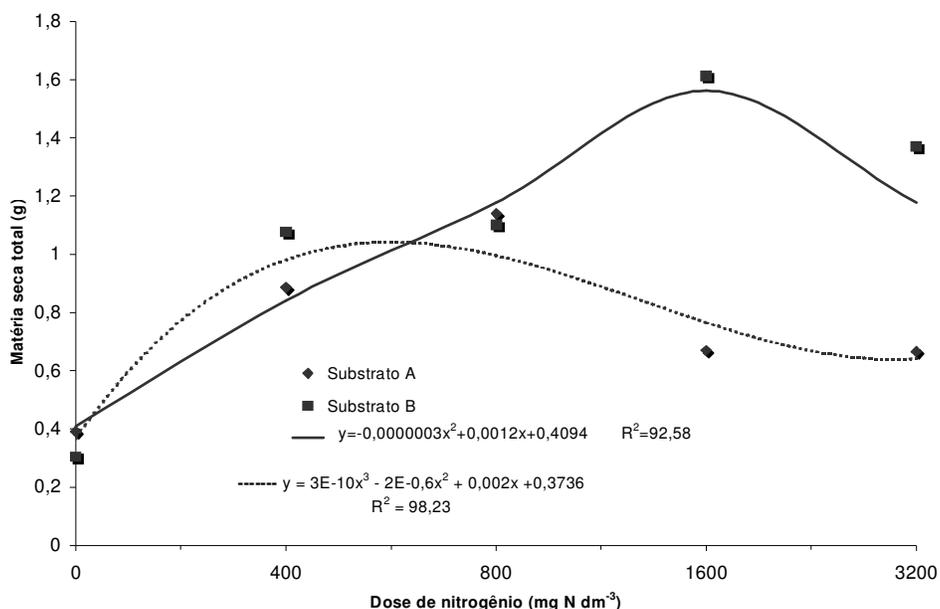


FIGURA 5. Matéria seca total de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’ em função da aplicação de nitrogênio e dos substratos (A e B). UFLA, Lavras, MG, 2005.

Verifica-se, nas Figuras 3, 4, e 5, que houve um aumento de todas as variáveis analisadas até um ponto ótimo, através da aplicação de N. Entretanto, altas dosagens de N proporcionaram efeito depressivo nas mudas de maracujazeiro-amarelo. Resultados semelhantes também foram observados por Carvalho & Souza (1996) com utilização de elevadas dosagens de Nitrogênio.

A aplicação de doses de N utilizando uréia em cobertura favoreceu significativamente o aumento da matéria seca total das mudas de maracujazeiro.

Alguns autores recomendam acrescentar ao substrato, para formação de mudas de maracujazeiro ‘amarelo’, apenas calcário e fósforo (Melett & Quaggio, 1998). Porém, outros autores recomendam também uma adubação de cobertura

com fonte de N (Rizzi et al. 1998; São José, et al. 1994). Pode-se verificar que a utilização do nitrogênio demonstrou ser de grande importância na formação da muda do maracujazeiro. Quando se compara o valor da matéria seca total da testemunha (0,3912g) com a matéria seca total da muda na dose ótima de N (2000 mg N dm⁻³), que foi de 1,6g, verifica-se um ganho superior a 200%, confirmando que a utilização deste elemento também é necessária para a formação de mudas desta frutífera.

5 CONCLUSÕES

- A utilização da adubação nitrogenada, na forma de uréia, foi positiva para o crescimento e desenvolvimento das mudas de maracujazeiro ‘amarelo’.
- O substrato B (contendo plantmax em sua composição) propiciou maior desenvolvimento das mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2002 Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2002.

BELLÉ, S.; KÄMPF, A. N. Produção de mudas de maracujá-amarelo em substratos à base de turfa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 385-390, mar. 1993.

BERNARDI, A. C. C. Produção de mudas de citros em vasos em função da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio. Piracicaba: ESALQ, 1999. 84 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Maracujá. Brasília: PROFRUTI/UnB/MI/SHI/DDH, 2002. 8 p. (FrutSéries 2 – Distrito Federal).

BUENO, L. C. de S.; MEDES, A. N. G.; CARVALHO, S. P. de. **Melhoramento genético de plantas: princípios e procedimentos**. Lavras: UFLA, 2001. 282 p.

CAIXETA, J. V.; SOUZA, S. P.; GONTIJO, V. de P. M. Efeito do substrato na formação de mudas de café. *Série Pesquisa Extensão, Sete Lagoas*, n. 18, p. 1-5, fev. 1972.

CAÇADO JUNIOR, F. L.; ESTANISLAU, M. L. L.; PAIVA, B. M. de. Aspectos econômicos da cultura do macacujá. **Informe Agropecuarios**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 10-17, set./ out. 2000.

CARVALHO-OKANO, R.M. de; VIEIRA, M.F. Morfologia externa e taxonomia. In: BRUCKNER, C.H.; PIKANÇO, M.C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 33-68.

CARVALHO, S. A.; SOUZA, M. Doses e frequência de aplicação de nitrato de potássio no crescimento de limoeiro 'Cravo' e da tangerineira 'Cleópatra' em bandejas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 11, p. 815-822, nov. 1996.

DECARLOS NETO, A. **Adubação e nutrição nitrogenada de porta-enxertos de citros, semeados em tubetes**. Viçosa, UFV, 2000. 131 p. (Dissertação de mestrado)

DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D. L. de.; PERREIRA, P. R.G.; ALVAREZ, V. H. Crescimento de porta-enxertos de citros em tubetes influenciados por doses de N. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 199-203, abr. 2002.

ESPSTEIN, E. Metabolismo mineral. In: _____. **Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas**. Rio de Janeiro: USP/LTC, 1975. p. 235-266.

FALLEIRO, T. de M. **Herança da auto-incompatibilidade do maracujazeiro**. 2000. 49 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Productos de Frutales Tropicales. Tendências Y perspectivas de la producción Y el comercio de piña enlatado y productos de frutas tropicales exóticas**. Roma, 1972. 67 p. (Série sobre productos, 51).

GODOY JUNIOR, C. Forçamento de mudas de café. II. Absorção foliar. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.34, n.2, p.101-8, jan. 1959.

GODOY, O. P.; GODOY JUNIOR, C. Influência da adubação no desenvolvimento de mudas de café. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 40, n. 3, p. 125-129, set. 1965.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba, USP, 2000. 477 p.

HAAG, H. P.; MALAVOLTA, E. Estudos sobre alimentação mineral do cafeeiro. III. Efeito das deficiências dos macronutrientes no crescimento e na composição química do cafeeiro (*Coffea arabica* L. var. Bourbon (B. Rodr.) Choussy) cultivado em solução nutritiva. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 35, n. 4, p. 273-89, dez. 1960.

HO, W. F.; SHIH, C. T. Incompatibility system in passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). **Acta Horticulturae**, Amsterdam, n. 194, p. 31-38, 1986.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ICUMA, I. M.; VERAS, M. C. M.; OLIVEIRA, M. A.; ANJOS, J. R. N. dos. Cultura do maracujazeiro. In: SILVA, J. M. M. (Ed). **Incentivo à fruticultura no Distrito Federal**: manual de fruticultura. 2. ed. Brasília: OCDF/COOLABORA, 1999. p. 42-52.

KATO, T. Nitrogen metabolism and utilization in citrus. **Horticultural Reviews**, New York, v. 8, p. 181-216, 1986.

LEITÃO FILHO, H. F.; ARANHA, C. Botânica do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO DA CULTURA DO MARACUJÁ, 1., 1971. Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1974. 13 p. Mimeografado.

LOPES, A. S. Nitrogênio. In: _____. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo, Instituto da Potassa & Fosfato, 1989. p. 49-62.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Cores, 1980. 245 p.

MANICA, I. Maracujazeiro: taxionomia, anatomia, morfologia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; BRUCKNER, C.H.; MANICA, I.; HOFFMANN, M. **Maracujá**: temas selecionados (1): melhoramento, morte prematura, polinização, taxionomia. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 07-24

MARCONDES, D. A. S.; PAVAN, M. A. Influência da adubação nitrogenada no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv. "Mundo Novo"). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 3., Curitiba, 1975. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC- GERCA, 1975. p. 13.

MARSHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. New York: Academia Press, 1995. 889 p.

MAUST, B. E.; WILLIAMSON, J. G. Nitrogen nutrition of containerized citrus nurse plants. **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 119, n. 2, p. 195-201, Mar. 1994.

MELETTI, L. M. M.; QUAGGIO, J.A. Maracujá *Passiflora spp.*. In: FAHL, J. I. et al. (Ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômica**. Campinas: IAC, 1998, p. 142-144. (Boletim, 200)

MENGEL, K.; KIRKBY, E. A . Principles of Plant Nutrition. 3. ed. Berna: Internation Potash Institute, 1982, 665 p.

OLIVEIRA, J. C. Efeitos de diferentes substratos na produção de mudas de café. Caratinga: IBC, 1972. 10 p. Mimeografado.

OLIVEIRA, J. C. Melhoramento genético. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Suma, 1987. p.218-246.

OLIVEIRA, J. C.; NAKAMURA, K.; MAURO, A O.; CENTURION, M. A P. da C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Copnquista: DFZ/UESB, 1994. p. 27-37.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981. 425 p.

PEIXOTO, J. R. **Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deneger)**. 1986. 101 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RAIJ, B. van. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1981. 142 p.

RÊGO, M. M. do. **Genética, interação pólen-pistilo e expressão de proteínas na auto-incompatibilidade do maracujazeiro (*Pasiflora edulis* Sims)**. 1997. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RIZZI, L. C.; RABELO, L. R.; MOROZINI FILH, W.; SAVAZAKI, E. T.; KAVATI, R. **Cultura do maracujá azedo**. Campinas: CATI, 1998, 54 p. (Boletim técnico, 235).

RUFTY, T. W.; MACKOWN, C. T.; VOLK, R. J. Alteration in nitrogen assimilation and partitioning in nitrogen stressed plants. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 79, n. 1, p. 85-95, May 1990.

RUGGIERO, C. (Ed.) Cultura do Maracujazeiro. Ribeirão Preto: LEGIS SUMMA, 1987. 250 p.

RUGGIERO, C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do Maracujazeiro no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 43-59.

RUGGIERO, C. **Estudos sobre floração e polinização do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.)**. 1973. 92 p. Tese (Doutorado) – Faculdade, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.

RUGGIERO, C.; LAM-SANCHEZ, A.; MIGUEL, S. Estudo sobre a fertilidade de grãos de pólen de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3; 1975. Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: SBF, 1976. v.2, p. 515-519.

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. de. Enxertia do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. (Ed.). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 70-92.

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

RUSCHEL, J. **Crescimento e estado nutricional de mudas de citros influenciadas pela adubação com nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio**. Piracicaba: ESALQ, 2002. 69 p.

SANT´ANNA, M. J.; PEDROSO, P. A. C. Efeito da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na formação de mudas de café (*Coffea arabica* L.) cv. Mundo Novo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 28., 1976, São Paulo. **Resumos...** São Paulo, 1976. p. 797.

SANTOS, L. P. **Efeitos de doses de nitrato de potássio e esterco de curral na composição do substrato para formação de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. Lavras: UFLA, 1993.

SÃO JOSÉ, A. R. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1994. 225 p.

SÃO JOSÉ, A. R. Propagação do Maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **A Cultura do Maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 25 – 43.

SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V.; DUARTE FILHO, J.; LEITE, M. Formação de mudas de maracujazeiro. In: São José, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p. 41-48.

SILVA, J. R. da. Propagação sexuada. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5.**, 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 61-69.

SIQUEIRA, D. L. de.; ESPOSTI, M. D. D.; NUNES, E. S.; VERGUTZ, L.; BRAZ, V. B.; CAIXETA, S. L. Produção de Mudas de Maracujazeiro Amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* DEG.) em Recipientes e Adubadas com Doses de Nitrogênio. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, Belém, 2002. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD ROM.

SILVA, R. P. da.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, ago. 2001.

SILVA, J. R da. **Propagação sexuada**. In: RUGGIERO, C. (ed.) **5º SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 61-62.

SIQUEIRA, D. L.; PEREIRA, W. E. Propagação. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 85-137.

SOUZA, M. Nutrição e adubação para produzir mudas frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n.102, 40-3, jun. 1983.

SOUSA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá**: espécies, variedades, cultivo. Piracicaba: FEALQ, 1997. 179 p.

SUZUKI, O. Y. Considerações econômicas brasileiras. In: RUGGIERO, C. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 08-19.

TOLEDO, S. V.; BRILHO, C. C. de.; FIGUEIREDO, J. I. Adubação de mudas em viveiros com fertilizantes orgânicos e químicos. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS, **Experimentação Cafeeira...** Campinas, 1960. p. 267-270.

WILSON, J. B. A review of evidence on the control of shoot: root ratio, in relation to models. **Annals of Botany**, v. 61, p. 433-449, 1988.

RUGGIERO, C. (Ed.) Cultura do Maracujazeiro. Ribeirão Preto: LEGIS SUMMA, 1987. 250 p.

RUGGIERO, C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do Maracujazeiro no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 43-59.

RUGGIERO, C. **Estudos sobre floração e polinização do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.)**. 1973. 92 p. Tese (Doutorado) – Faculdade, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.

RUGGIERO, C.; LAM-SANCHEZ, A.; MIGUEL, S. Estudo sobre a fertilidade de grãos de pólen de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3; 1975. Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: SBF, 1976. v.2, p. 515-519.

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