

PEDRO ROBERTO ALMEIDA VIÉGAS

**TEORES DE NITROGÊNIO EM TECIDOS FOLIARES, PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE FRUTOS DE MAMOEIRO, EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Fitotecnia, para obtenção do título de "Doctor Scientiae".

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
DEZEMBRO - 1997

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

V656t
1997

Viégas, Pedro Roberto Almeida, 1960-

Teores de nitrogênio em tecidos foliares, produção e
qualidade de frutos de mamoeiro, em função da adubação
nitrogenada / Pedro Roberto Almeida Viégas. - Viçosa :
UFV, 1997.

62p. : il.

Orientador: Paulo César Rezende Fontes

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa

1. Mamão - Nutrição mineral. 2. Mamão - Adubação
nitrogenada. 3. Mamão - Qualidade. I. Universidade
Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 634.651894

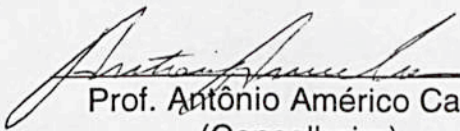
CDD 20.ed. 634.651894


PEDRO ROBERTO ALMEIDA VIÉGAS

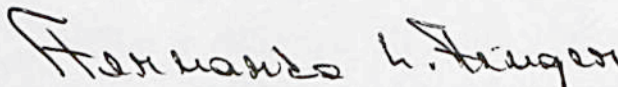
**TEORES DE NITROGÊNIO EM TECIDOS FOLIARES, PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE FRUTOS DE MAMOEIRO, EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO NITROGENADA**

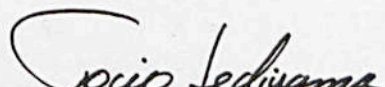
Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Fitotecnia, para obtenção do título de "Doctor Scientiae".

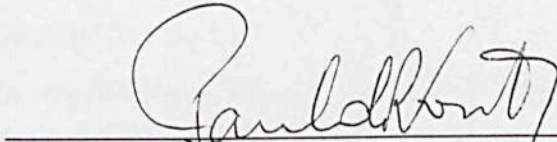
APROVADA: 7 de julho de 1997.


Prof. Antônio Américo Cardoso
(Conselheiro)


Prof. Flávio Alencar D'Araújo Couto
(Conselheiro)


Prof. Fernando Luiz Finger


Prof. Tocio Sedyama


Prof. Paulo Cezar Rezende Fontes
(Orientador)

AGRADECIMENTO

A Deus, por mais uma realização.

A Deus.

À minha esposa, Ana Maria.

Aos meus pais, Geraldo e Edite.

Aos meus irmãos, sobrinhos e cunhados.

Aos meus sogros, Antônio e Jeanete.

A minha esposa, Ana, pelo carinho, pelo amor e pela compreensão.

Ao professor Paulo Cesar Feres de Fontes e ao Dr. Lailayetta Franco Sobral, pela orientação, amizade e ajuda.

Aos professores Antônio Américo Cardoso, Flávio Alencar D'Araújo Colaco e Eduardo de Sa Venturinha, pelas sugestões, pelo apoio e pela amizade.

Aos funcionários da UFPA, em especial a Domingos Sávio e Vicente Matileno.

Aos amigos Mano Rodrigues e Wilson de Carvalho, pela amizade e apoio durante este período.

Aos técnicos do Laboratório de Análises do Solo e Nutrição de Plantas da UFPA: Fátima, Rosete, Adilson, Robson, Ricardo, Cleonice, Rosana e Ezequiel, no Laboratório de Ecofisiologia Vegetal.

Aos amigos Reginaldo, Adélia, Luciano Paluzzo, Caminha, Jani, Vicente, Marley, Tadeu, João Batista, Teógenes, Paulo Marrocos, Roberto, Acaileca, Rejane, Veronaldo, Suzana, Ivan e Lúcia.

Agradeco que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTO

A Deus, por mais uma realização.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade oferecida para a realização deste curso.

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

Ao Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC/EMBRAPA), pela oportunidade e pelo apoio na condução desta pesquisa.

À minha esposa, Ana, pelo carinho, pelo amor e pela compreensão.

Ao professor Paulo Cezar Rezende Fontes e ao Dr. Lafayette Franco Sobral, pela orientação, amizade e atenção.

Aos professores Antônio Américo Cardoso, Flávio Alencar D'Araújo Couto e Eduardo de Sá Mendonça, pelas sugestões, pelo apoio e pela amizade.

Aos funcionários da UFV, em especial a Domingos Sávio e Vicente Madaleno.

Aos amigos Mara Rodrigues e Willam de Carvalho, pela amizade e pelo apoio nos momentos difíceis.

Aos técnicos do Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do CPATC/EMBRAPA, Roberto, Adilson, Robson, Ricardo, Robespierre, Anselmo e Paulo Sérgio; do Laboratório de Ecofisiologia Vegetal,

Jadson; e do Laboratório de Nutrição Animal, Daniel e Carlinhos, pelo apoio técnico e pela dedicação

Aos pesquisadores do CPATC/EMBRAPA, Edson Passos, Joézio Luiz dos Anjos e Raul Dantas, pelo apoio e pela amizade.

Aos amigos Regynaldo, Adélia, Luciano Pelúzio, Carminha, Beth, Vicente, Marley, Tadeu, João Batista, Teógenes, Paulo Marrocos, Robério, Adailson, Rejane, Veronaldo, Suzana, Ivan e Lúcia.

Àqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

PEDRO ROBERTO ALMEIDA VIEGAS, filho de Geraldo Seixas Viegas e Edite Almeida Viegas, nasceu no dia 30 de junho de 1960, na cidade do Recife, Estado de Pernambuco.

Em agosto de 1982, ingressou no Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, concluindo-o em setembro de 1987.

Em fevereiro de 1989, ingressou no Curso de Mestrado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, concluindo-o em agosto de 1991.

Em setembro de 1991, ingressou no Curso de Doutorado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, defendendo tese no dia 7 de julho de 1997.

BIOGRAFIA

PEDRO ROBERTO ALMEIDA VIÉGAS, filho de Geraldo Seixas Viégas e Edite Almeida Viégas, nasceu no dia 30 de junho de 1960, na cidade do Recife, Estado de Pernambuco.

Em agosto de 1982, ingressou no Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, concluindo-o em setembro de 1987.

Em fevereiro de 1989, ingressou no Curso de Mestrado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, concluindo-o em agosto de 1991.

Em setembro de 1991, iniciou o Curso de Doutorado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, defendendo tese no dia 7 de julho de 1997.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	3
TEORES DE NITROGÊNIO EM TECIDOS FOLIARES ASSOCIADOS À PRODUÇÃO MÁXIMA DE FRUTOS DE MAMOEIRO.....	13
RESUMO.....	13
ADSTRACT.....	14
INTRODUÇÃO.....	14

CONCLUSÕES.....	
LITERATURA CITADA.....	25
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE FRUTOS DE MAMOEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO.....	27
CONTEÚDO	
RESUMO.....	27
ABSTRACT.....	29
INTRODUÇÃO.....	29
MATERIAL E MÉTODOS.....	Página
EXTRATO.....	viii
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Aspectos gerais sobre a cultura.....	3
2.2. Importância do nitrogênio para o mamoeiro	4
2.3. Análise foliar e teor de nitrogênio na cultura do mamoeiro	5
2.4. Adubação nitrogenada, produção e qualidade pós-colheita de frutos do mamoeiro.....	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
TEORES DE NITROGÊNIO EM TECIDOS FOLIARES ASSOCIADOS À PRODUÇÃO MÁXIMA DE FRUTOS DE MAMOEIRO.....	13
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUÇÃO.....	14

MATERIAL E MÉTODOS.....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
CONCLUSÕES.....	23
LITERATURA CITADA.....	25
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE FRUTOS DE MAMOEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO.....	27
RESUMO.....	27
ABSTRACT.....	28
INTRODUÇÃO.....	28
MATERIAL E MÉTODOS.....	29
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
CONCLUSÕES.....	37
LITERATURA CITADA.....	38
3. RESUMO E CONCLUSÕES.....	41
APÊNDICE.....	43

EXTRATO

VIÉGAS, Pedro Roberto Almeida, D.S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 1997. **Teores de nitrogênio em tecidos foliares, produção e qualidade de frutos do mamoeiro, em função da adubação nitrogenada.** Orientador: Paulo Cezar Rezende Fontes. Conselheiros: Antônio Américo Cardoso, Flávio Alencar D'Araújo Couto e Eduardo de Sá Mendonça.

Foi realizado no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (EMBRAPA/CPATC), em Umbaúba (SE), em solo Podzólico Amarelo distrófico, plano e de textura arenosa, um experimento em que foram testadas cinco doses de nitrogênio, correspondentes a 0, 60, 120, 240 e 480 g/planta, aplicadas ao solo na forma de uréia durante o primeiro ano de cultivo do mamoeiro, em cinco parcelamentos, aos 30, 90, 150, 210 e 270 dias após o transplântio (DAT). Os tratamentos, em quatro repetições, foram distribuídos em blocos casualizados. Cada tratamento ocupou a área de 126 m² e cada planta, a área de 4,5 m². Foram determinados os teores de nitrogênio no limbo foliar e no pecíolo da folha recém-madura, aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT. A produção e as características físicas e químicas dos frutos produzidos foram determinadas dos 210 até os 360 DAT. Os níveis de nitrogênio no limbo foliar, mais apropriado para ser avaliado que o pecíolo, aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT, associados à dose de nitrogênio (343 g/planta) para a produção máxima de frutos (28 t/ha), foram 4,48, 5,54, 5,39, 5,23, 4,99 e

5,15 dag/kg, respectivamente. A dose de nitrogênio necessária à produção de máxima eficiência econômica foi 332 g/planta. O número de frutos por planta e os pesos máximos de cada fruto, com a dose de 343g de N/planta, nas colheitas realizadas aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 DAT, foram 3, 6, 11, 15, 19 e 23 e 533, 490, 578, 568, 470 e 517 g, respectivamente. Não foram observados efeitos significativos das doses de nitrogênio e das épocas de colheitas sobre o comprimento e o diâmetro do fruto e sobre a espessura da polpa, cujos valores médios foram 17,23, 8,82 e 2,68 cm, respectivamente. Não houve efeito significativo das doses de nitrogênio e das épocas de colheitas sobre a porcentagem de sólidos solúveis totais, os açúcares totais, a acidez total titulável, o pH e a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável da polpa do mamão, cujos valores médios foram 12,36°Brix, 7,60%, 0,07%, 5,62 e 176,54, respectivamente.

VIÉGAZ, Paulo Roberto Almeida, D.S., Universidade Federal de Viçosa, December of 1987. Nitrogen on papaya leaves, yield and fruit quality as a function of nitrogen fertility. Advisor: Paulo César Rezende Fontes. Committee members: Antônio Américo Cardoso, Flávio Alencar D'Amorim Goulão and Eduardo de Sá Macedo.

It was carried out at EMBRAPA/DPATC, Umburá Experimental Station, Sergipe state, a field experiment in a yellow-podsolo soil. Five nitrogen rates (0, 60, 120, 240 e 480 g/plant) were applied with four replicates, using a randomized block design. Plants were analyzed as a function of nitrogen rates, critical level of nitrogen on recently mature leaves (blade and petiole), fruit yield and fruits physical and chemical characteristics. Blades were more sensitive to the nitrogen rates than petioles. Maximum profit yield (26 t/ha) was obtained with 343 of N/plant. Photosynthetic level associated to 343 of N/plant at 30, 90, 150, 210, 270 and 330 DAT was 4.48, 4.54, 5.09, 5.23, 4.99 and 5.15 dag/kg, respectively. Number of fruit per plant and their weight, with 343 g N/plant in harvests done at 210, 240, 270, 300, 330 and 360 DAT were 3, 6, 11, 15, 19 and 23 and 533, 490, 578, 568, 470 and 517 g, respectively.

ABSTRACT

VIÉGAS, Pedro Roberto Almeida, D.S., Universidade Federal de Viçosa, December of 1997. **Nitrogen on papaya leave, yield and fruit quality as a function of nitrogen fertility.** Adviser: Paulo Cezar Rezende Fontes. Committee members: Antônio Américo Cardoso, Flávio Alencar D'Araújo Couto and Eduardo de Sá Mendonça.

It was carried out at EMBRAPA/CPATC Umbaúba Experimental Station, Sergipe state, a field experiment, in a yellow podzolic soil. Five nitrogen rates (0, 60, 120, 240 e 480 g/plant) were applied with four replicates, using a randomized block design. Plants were analysed, as a function of nitrogen rates, critical level of nitrogen on recently mature leave (blade and petiole), fruit yield and fruits physical and chemical characteristics. Blades were more sensible to the nitrogen rates than petioles; maximum profit yield (28 t/ha) was obtained with 343 of N/plant. Blades nitrogen level associated to 343 of N/plant at 30, 90, 150, 210, 270 and 330 DAT were 4.48; 5.54; 5.39; 5.23; 4.99 and 5.15 dag/kg, respectively. Number of fruit per plant and their weight, with 343 g N/plant in harvests done at 210, 240, 270, 300, 330 and 360 DAT were 3, 6, 11, 15, 19 and 23 and 533, 490, 578, 568, 470 and 517 g, respectively.

produtivos.

O presente trabalho teve como objetivo determinar, durante o primeiro ano de cultura, o efeito do dose de nitrogênio sobre os teores de nitrogênio no limbo foliar e no pedúnculo, associadas à produção máxima de frutos, bem como sobre algumas características físicas e químicas dos frutos do mamoeiro.

1. INTRODUÇÃO

Os artigos desta publicação foram publicados nas normas da Revista Brasileira de Fisiologia, com algumas adaptações para se adaptar à Universidade Federal de Viçosa.

Originária da América tropical, a espécie *Carica papaya* L. é constituída de plantas sempre verdes e de crescimento contínuo. A cultura exige, na maioria dos solos brasileiros, aplicação elevada de fertilizantes, em virtude do seu desenvolvimento rápido e constante, acompanhado de floração precoce e contínua, paralela à frutificação. Dentre os elementos minerais mais exigidos pela cultura do mamoeiro está o nitrogênio, sendo este elemento um dos fatores limitantes à produtividade, por ser constituinte de compostos celulares importantes como ácidos nucléicos, aminoácidos e proteínas e da estrutura da clorofila.

Nas regiões produtoras do mundo, têm-se direcionado pesquisas com a finalidade de determinar o nível crítico do nitrogênio em tecidos do mamoeiro para alcançar produção apropriada, servindo este para monitoramento do estado nutricional nitrogenado da planta e, possivelmente, para validar o programa de fertilização nitrogenada adotado para a cultura. No entanto, pouco tem sido feito para se determinar o nível crítico desse nutriente no mamoeiro, ao longo do ciclo da cultura, nas condições de solo, clima, manejo e cultivares plantadas no Brasil.

Em virtude de seu preço ser relativamente elevado para a venda *in natura* no comércio varejista, o consumidor brasileiro tem se tornado mais exigente quanto à aparência e à qualidade organoléptica do fruto, como

tamanho, formato, coloração e sabor. Estas características do fruto estão diretamente relacionadas não somente com os aspectos genéticos da cultivar, mas também com os nutrientes fornecidos às plantas, que quando limitantes ou em excesso podem influenciar a quantidade e a qualidade dos frutos produzidos.

O presente trabalho teve como objetivo determinar, durante o primeiro ano de cultivo, o efeito de doses de nitrogênio sobre os teores de nitrogênio no limbo foliar e no pecíolo, associados à produção máxima de frutos, bem como sobre algumas características físicas e químicas dos frutos do mamoeiro.

Os artigos desta tese estão com base nas normas da Revista Brasileira de Fruticultura, com algumas adaptações para as normas da Universidade Federal de Viçosa.

2.1. Aspectos gerais sobre a cultura

O cultivo do mamoeiro (*Carica papaya* L.) vem se expandindo no Brasil, destacando-se entre os principais estados produtores o Espírito Santo, como o maior produtor nacional, com 181.825 mil toneladas de frutos, seguido da Bahia e do Pará (FRUPEX, 1994). A importância do mamão se deve ao aproveitamento dos frutos, que podem ser consumidos in natura ou verdes, sob a forma de doces, como, também, são utilizados para a extração da papaína, que é uma enzima proteolítica utilizada no amolecimento de carnes, na clarificação de cervejas, no preparo de colírios, em tecidos, na medicina, entre outros usos (PATRON, 1962; MANICA, 1982; POULTIER e CAYROL, 1995; MOURA e REZENDE, 1999).

O mamão é uma fruta de Ca e existe tanto de grãos quanto de sementes. A concentração de sólidos solúveis totais está em torno de 13,23°Brix (LUIZ e CALDAS, 1987; REDDY et al., 1990; VIEGAS, 1992) e o teor de papaína é de aproximadamente 0,5% no peso do fruto maduro (MANICA, 1982; MOURA e REZENDE, 1999).

Atualmente, a diversidade de cultivares encontradas no Brasil, especialmente de alta produtividade, está em torno de 100 de híbridos do grupo Solo, com destaque para a cultivar Solo, que é a Improved Sunrise Solo Line 72-12, apropriada para

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais sobre a cultura

O cultivo do mamoeiro (*Carica papaya* L.) vem se expandindo no Brasil, destacando-se entre os principais estados produtores o Espírito Santo, como o maior produtor nacional, com 181,885 mil toneladas de frutos, seguido da Bahia e do Pará (FRUPEX, 1994). A importância do mamão se deve ao aproveitamento dos frutos, que podem ser consumidos *in natura*, ou verdes, sob a forma de doces, como, também, são utilizados para a extração da papaína, que é uma enzima proteolítica utilizada no amaciamento de carnes, na clarificação de cervejas, no preparo de couros, em tecidos, na medicina, entre outros usos (PATRON, 1952; MANICA, 1982; POULTIER e CAYGILL, 1985; MOURA e REZENDE, 1986).

O mamão é boa fonte de Ca e excelente fonte de provitamina A. A porcentagem de sólidos solúveis totais está em torno de 13,23°Brix (LUNA e CALDAS, 1984; REDDY et al., 1986; VIÉGAS, 1992) e o teor de proteína é de aproximadamente 0,5% na polpa do fruto maduro (MANICA, 1982; MOURA e REZENDE, 1986).

Apesar da diversidade de cultivares encontradas no Brasil, atualmente dá-se preferência ao plantio de cultivares do grupo Solo, com destaque para a cultivar Sunrise Solo e a Improved Sunrise Solo Line 72-12, apropriadas para

os mercados interno e externo, e aquelas do grupo Formosa, como as cultivares Tainung 1 e Tainung 2, ideais para o mercado interno, podendo ser utilizadas para o consumo *in natura* e para a industrialização.

A faixa de temperatura ideal para o seu cultivo situa-se entre 22 e 26°C, devendo-se ressaltar que a temperatura média ótima para o desenvolvimento da cultura é de 25°C; a pluviosidade ideal varia de 1.500 a 2.000 mm anuais, devendo ser esta bem distribuída (MEDINA, 1989). O mamoeiro está adaptado aos mais diversos tipos de solo, sendo o ideal aquele de textura areno-argilosa, profundo, rico em matéria orgânica e com pH entre 5,0 e 6,0. Os solos que apresentam textura argilosa poderão ser utilizados, desde que sejam profundos, não-compactados e permeáveis, pois a drenagem insuficiente poderá conduzir à asfixia das raízes e proporcionar o aparecimento de doenças fúngicas como a “podridão-do-pé”, causada por *Phytophthora* (MURASHIGE et al., 1964; NAKASONI e ARAGAKI, 1973).

O período de exploração econômica do mamoeiro ‘Sunrise Solo’ se estende por dois a três anos. Após este período, geralmente, a produção se torna inviável economicamente, por causa do reduzido número de frutos, da altura das plantas e do surgimento de doenças viróticas. Se apropriadamente conduzido, a cultura chega a produzir, em média, no primeiro, segundo e terceiro anos, 30, 40 e 20 t/ha, respectivamente (MEIRELLES, 1986). Para alcançar essas produtividades, faz-se necessária, além de outras práticas culturais, a suplementação nitrogenada às plantas.

2.2. Importância do nitrogênio para o mamoeiro

A matéria seca dos vegetais, em geral, contém aproximadamente de 2 a 4 dag/kg de nitrogênio. Este valor parece baixo quando comparado com o teor de carbono dos vegetais, que é da ordem de 40 dag/kg de matéria seca (MENGEL e KIRKBY, 1987). Todavia, o nitrogênio é um elemento indispensável na constituição de compostos orgânicos importantes, como os ácidos nucléicos, os aminoácidos e as proteínas (VANCE e GRIFFITH, 1990; TAIZ e ZEIGER, 1991; SECHLEY et al., 1992).

Os principais sintomas externos de deficiência do nitrogênio nos tecidos do mamoeiro são observados pelo aparecimento de leve clorose das folhas do terço médio inferior da copa; com o avanço da deficiência, as folhas tornam-se cada vez mais cloróticas, até se destacarem da planta. Paralelamente, as folhas novas, que estão localizadas no terço médio superior, começam a apresentar o limbo menos desenvolvido e os pecíolos mais delgados. Em plantas deficientes em nitrogênio, verificam-se, também, redução na altura e no diâmetro basal do caule e encurtamento dos internódios, podendo, muitas vezes, ocorrer o tombamento das plantas em razão de ventos fortes ou peso dos frutos (CIBES e GAZTAMBIDES, 1978). O mamoeiro, que apresenta crescimento rápido e constante, acompanhado de floração precoce e contínua, paralela à frutificação e à maturação dos frutos, necessita de suprimento de nitrogênio ao longo do ano, para evitar a perda por lixiviação e garantir o equilíbrio nutricional da planta, a produtividade e a qualidade dos frutos.

2.3. Análise foliar e teor de nitrogênio na cultura do mamoeiro

A análise química das plantas é essencial em estudos de nutrição e adubação, pois permite avaliar as concentrações e as relações de nutrientes nos tecidos, permitindo inferir sobre o estado nutricional das plantas. Os principais objetivos dessa análise são: medir a concentração de nutrientes extraídos pela planta; avaliar o estado nutricional das plantas; auxiliar na análise e interpretação de resultados experimentais; estimar a disponibilidade de nutrientes no solo; e, conseqüentemente, auxiliar na recomendação de adubação. A análise de plantas, no sentido restrito, significa a determinação da concentração dos elementos ou das frações solúveis desses elementos numa amostra de parte da planta, num certo tempo e estágio de desenvolvimento da cultura (DECHEN et al., 1995).

Para resultados apropriados da análise foliar é necessária a padronização da amostragem, no que se refere ao período vegetativo, ao tipo ou à posição da folha ou de outros órgãos da planta, pois, com o seu desenvolvimento ocorre a translocação de nutrientes de um órgão para outro,

o que pode mascarar os resultados (RAIJ, 1987). A folha é considerada o órgão mais sensível da planta quanto aos aspectos fisiológicos, pois as alterações na nutrição são de certa forma refletidas nas concentrações de seus nutrientes. A análise foliar baseia-se na relação entre o suprimento de nutrientes e os níveis dos elementos na planta, em que os aumentos ou decréscimos nas concentrações estão relacionados com a produção (EVENHUIS e WAARD, 1980).

A diagnose do estado nutricional da planta baseia-se, quase sempre, no estabelecimento da relação entre a concentração do nutriente em determinado órgão da planta e a produção ótima. Assim, na utilização dos resultados da análise foliar para o mamoeiro, cuidados devem ser tomados para a padronização dos teores de nitrogênio da amostra a ser retirada e analisada, comparando os valores obtidos com um padrão, como aqueles citados por ROBINSON (1988), JONES JR. et al. (1991) e MILLS e JONES JR. (1996), que relataram como teor suficiente de nitrogênio para o mamoeiro a faixa de 1,01 a 2,5 dag/kg, obtidos na matéria seca do pecíolo da folha recém-madura.

É possível utilizar diferentes órgãos do mamoeiro para caracterizar o seu estado nutricional. Contudo, o órgão que melhor reflete este estado é a folha recém-madura, que é identificada por apresentar na base do pecíolo uma flor recentemente aberta. Tal fato foi verificado por COSTA (1994), quando o autor estudou três tipos de folhas na avaliação do estado nutricional do mamoeiro. De acordo com REDDY et al. (1986), existe correlação positiva entre a produção de mamão e os teores de nitrogênio da sexta folha localizada a partir do ápice do mamoeiro.

Além da determinação da folha apropriada, procura-se estabelecer qual a sua parte, limbo foliar ou pecíolo, que melhor reflete o estado nutricional de nitrogênio no mamoeiro. Na determinação do estado nutricional dessa espécie, AWADA (1969), AWADA e LONG (1971, 1978) e COSTA (1994) concluíram que o pecíolo da folha recém-madura apresentou, para o teor de nitrogênio, maior correlação com a produção de frutos, quando comparado com o limbo foliar. No Brasil, na cultura do mamoeiro, é utilizado, com mais freqüência, o limbo foliar na análise de nitrogênio e dos demais nutrientes.

Nos tecidos foliares do mamoeiro, os teores de nitrogênio podem variar de acordo com o estado fisiológico da planta e com a idade e parte da folha a ser analisada. Constatou-se na cultivar PR 6-65, com dez meses de idade, que o teor de nitrogênio no limbo foliar (5,13 dag/kg) foi cinco vezes maior que nos pecíolos (1,13 dag/kg) e que, aos 12 meses, os valores foram 3,72 dag/kg, no limbo foliar, e 1,60 dag/kg, nos pecíolos (PÉREZ-LÓPEZ, 1982). PREZOTTI (1992) relatou que o nível crítico do nitrogênio na matéria seca do limbo foliar da folha recém-madura está entre 4,5 e 5,0 dag/kg. Semelhantemente, PÉREZ e CHILDERS (1982) obtiveram níveis críticos de nitrogênio de 4,0 dag/kg e 2,0 dag/kg no limbo foliar e no pecíolo, respectivamente. No Hawaí, a concentração de nitrogênio no pecíolo da folha recém-madura considerada ideal é de 1,28 dag/kg, a qual está associada com 95% do rendimento máximo da cultura (AWADA e LONG, 1971). Em outro trabalho, Awada e Suehisa, citados por MEDINA (1989), concluíram que a concentração de nitrogênio no pecíolo pode ser menor quando se faz a amostragem no período seco. Avaliando o estado nutricional de lavouras de mamoeiro no norte do Espírito Santo, COSTA (1994) verificou que os níveis críticos para o nitrogênio nas lavouras estudadas foram, em média, 1,55 dag/kg, no período seco, e 2,66 dag/kg, no período das águas, respectivamente, utilizando-se o pecíolo da folha recém-madura. Também, BOWEN (1992) observou em mamoeiros com oito meses de idade que os níveis críticos de nitrogênio no pecíolo da folha recém-madura foram 1,41 dag/kg, em plantas cultivadas em solução nutritiva completa, e 1,37 dag/kg, em condições de campo.

2.4. Adubação nitrogenada, produção e qualidade pós-colheita de frutos do mamoeiro

Com o aumento do preço dos produtos agrícolas, o consumidor tornou-se exigente quanto à sua qualidade, fazendo com que o produtor utilize tecnologias apropriadas em pré e pós-colheita, para atender a esta exigência. Entre os fatores de pré-colheita na cultura do mamoeiro, a aplicação de fertilizantes é um dos que pode trazer maiores rendimentos e qualidade aos frutos produzidos. Desta forma, a adubação da cultura do mamoeiro assume

especial importância, pois os fertilizantes contribuem significativamente para o incremento da produção e para a qualidade dos frutos (CORRÊA e FERNANDES, 1989). Entretanto, a determinação do programa de fertilização do mamoeiro muitas vezes torna-se difícil, quando se tenta conciliar a produtividade com a qualidade do fruto, tanto para o consumo *in natura* quanto para a industrialização.

Pesquisas têm sido realizadas na tentativa de correlacionar teores de nitrogênio na planta e nos frutos com a produção e a qualidade pós-colheita de frutos. Em experimento realizado por AWADA e LONG (1978), com doses crescentes de nitrogênio aplicadas à cultivar Sunrise Solo, foi verificado aumento no número de frutos colhidos com a dose de 686 kg de N/ha, no entanto, em função deste aumento, houve redução do tamanho dos frutos. Este mesmo comportamento foi observado por PÉREZ-LÓPEZ e REYES-JURADO (1983), quando utilizaram doses crescentes de nitrogênio na cultura do mamoeiro.

Em geral, as doses crescentes de nitrogênio não afetaram a porcentagem de sólidos solúveis totais, responsáveis pelo sabor adocicado do mamão, tendo os valores observados variado de 10,1 a 13,23°Brix, de acordo com a cultivar, os tratos culturais e a região onde foram realizados os experimentos (LUNA e CALDAS, 1984; REDDY et al., 1986). Outras características que não foram afetadas por doses crescentes de nitrogênio foram a espessura da polpa, o comprimento e o diâmetro do fruto e a acidez total titulável (CORRÊA e FERNANDES, 1989).

As doses de nitrogênio recomendadas para o mamoeiro variam, sendo as consideradas ideais para se obter produção máxima de frutos 136 g de N/planta (PÉREZ-LÓPEZ e REYES-JURADO, 1983), 250 g de N/planta (PUROHIT, 1977; REDDY et al., 1986) ou 400 g de N/planta (LUNA e CALDAS, 1984).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AWADA, M. The selection of the nitrogen index in papaya tissue analysis. **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.**, v. 94, n. 6, p. 687-690, 1969.
- AWADA, M., LONG, C. Relation of petiole levels to nitrogen fertilization and yield of papaya. **J. Am. Soc. Hort. Sci.**, v. 96, n. 6, p. 745-749, 1971.
- AWADA, M., LONG, C. Relation of nitrogen and phosphorus fertilization to fruiting and petiole composition of 'Solo' papaya. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, v. 103, n. 2, p. 217-219, 1978.
- BOWEN, J.E. Comparative DRIS and critical concentration interpretation of papaya tissue analysis data. **Trop. Agric.**, v. 69, n. 1, p. 63-67, 1992.
- CIBES, H.R., GAZTAMBIDES, S. Mineral deficiency symptoms displayed by papaya plants grown under controlled conditions. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, v. 62, n. 4, p. 413-423, 1978.
- CORRÊA, L.S., FERNANDES, F.M. Importância da adubação na qualidade de frutas tropicais (abacaxi e mamão). In: SÁ, M.E., BUZZETI, S. (Coord.) IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO NA QUALIDADE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS. n.1. 1989. **Anais ...**, São Paulo: Ícone, 1989. p.177-188.
- COSTA, A.N. **Uso do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS), na avaliação do estado nutricional do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no estado do Espírito Santo**. Viçosa-MG: UFV, 1994. 95p. Dissertação (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.

- DECHEN, A.R., BATAGLIA, O.C., SANTOS, W.R. Conceitos fundamentais da interação da análise de plantas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 1995, Petrolina, **Anais ...** Petrolina, CPATSA-EMBRAPA/CBCS, 1995. p.87-115.
- EVENHUIS, B., WAARD, P.W.F. **Principles and practices in plant analysis**. Roma: FAO, 1980. p.230 (Soils bulletin, 38/1).
- FRUPEX. **Manual de exportação de frutas**. In: CARRARO, A.F., CUNHA, M.M. (Ed.). Brasília: DF, MAARA/SDR-IIICA, 1994. 254p.
- JONES JR., J.B., WOLF, B., MILLS, H.A. Tables of interpretative values. In: **Plant analysis handbook**. Athens: Micro-macro, 1991. p.117-192.
- LUNA, J.V.U., CALDAS, R.C. Adubação mineral do mamão (*Carica papaya* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1984. Piracicaba, **Anais...** Piracicaba, 1984. v. 3, p. 946-952.
- MALAVOLTA, E. Importância da adubação na qualidade dos produtos - Função dos nutrientes na planta. In: IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO NA QUALIDADE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS, n.1, 1989, **Anais...** São Paulo: Ícone, p.19-43.
- MANICA, I. Importância econômica. In: FRUTICULTURA TROPICAL, São Paulo: Ceres, 1982. p.216-242.
- MEDINA, J.C. Cultura. In: MAMÃO. Campinas: ITAL, 1989. p.1-177. (Série frutos tropicais, 7).
- MEIRELLES, M.L. Rendimento da produção do mamoeiro. **Inf. Agropec.**, v.12, n.134, p. 62-63, 1986.
- MENGEL, K., KIRKBY, E.A. Nitrogen in the soil and its availability. In: PRINCIPLES OF PLANT NUTRITION. Suíça: International Potash Institute, 1987. p.347-384.
- MILLS, H.A., JONES JR., J.B. Tables of interpretative values. In: PLANT ANALYSIS HANDBOOK. II. Athens: Micro-macro, 1996. p.185-414.
- MOURA, P.A.M., REZENDE, L.M. Aspectos econômicos da cultura do mamoeiro. **Inf. Agropec.**, v.12, n.134, p.3-7, 1986.
- MURASHIGE, T., ARAGAKI, M., KUNISAKI, J. Growth inhibition and mortality in papaya seedlings resulting from papaya tissue incorporated in the soil. **Plant Disease Report**, n.48, v.1, p.8-11, 1964.
- NAKASONE, H.Y., ARAGAKI, M. Tolerance of *Phytophthora* fruit and root rot in *Carica papaya* L. **Proc. Trop. Reg.**, n.17, p.176-185, 1973.

- PATRON, A. La papaine. Preparation, propriétés, usages. **Fruits**, n.7, v.12, p.57-61, 1952.
- POULTIER, N.H., CAYGILL, J.C. Production and utilization of papain - a proteolytic enzyme from *Carica papaya* L. **Tropical Science**, v.2., n.25, p.123-137, 1985.
- PÉREZ-LÓPEZ, A. Effect of planting distance and fertilizer level on the mineral content of the leaf of two varieties of *Carica papaya* L. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, v. 66, n. 4, p. 286-292, 1982.
- PÉREZ, A., CHILDERS, N.F. Growth, yield, nutrient content and fruit quality of *Carica papaya* L. under controlled conditions. I. Nitrogen effects. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, v.66. n.2, p.71-79, 1982.
- PÉREZ-LÓPEZ, A., REYES-JURADO, R.D. Effect of nitrogen and boron application on *Carica papaya* L. II. Growth and yield. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, v.67, n.3, p.181-187, 1983.
- PREZOTTI, L.C. **Recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo**. Vitória: EMCAPA, 1992. 73p. (Circular técnica, 12).
- PUROHIT, A.G. Response of papaya (*Carica papaya* L.) to nitrogen, phosphorus and potassium. **Indian J. Hort.**, v.34, n.4, p.350-353, 1977.
- RAIJ, B.V. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: POTAFOS, 1987. 142p.
- REDDY, T.N., KOHLI, R.R., BHARGAVA, B.S. Effect of N, P and K on growth, yield and petiole composition in papaya (*Carica papaya* L.) cv. Coorg Honey Dew. **Singapore J. Pri. Ind.**, v.14, n.2, p.118-123, 1986.
- ROBINSON, J.B. Fruits, vines and nuts. In: REUTER, D.J., ROBINSON, J.B. (Ed.) **Plant analysis**. Sidney: Inkata Press, 1988. p.120-147.
- SECHLEY, K.A., YAMAYA, T., OAKS, A. Compartmentation of nitrogen assimilation in higher plants. **Int. Review Cit.**, v.134, p.85-163, 1992.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. Assimilation of mineral nutrients. In: **Plant physiology**. California: The Benjamin/Cummings, 1991. p.293-317.
- VANCE, P.D., GRIFFITH, S.M. Nitrogen metabolism. In: DENNIS, D.T., TURPIN, D.H. (Ed.) **Plant physiology, biochemistry and molecular biology**. London: Longman Scientific & Technical, 1990. p.371-388.

VIÉGAS, P.R.A. **Características químicas e físicas do mamão (*Carica papaya* L.) cultivares Sunrise Solo e Formosa relacionadas ao ponto de colheita.** Viçosa-MG: UFV, 1992. 82p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1992.

RESUMO

Com o objetivo de determinar, ao longo do primeiro ano de cultura no campo, os teores de nitrogênio no limbo foliar e no pecíolo da folha recém-madura do mamão, associados à produção máxima de frutos, foi realizado um experimento no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Trópicos Ocidentais (EMBRAPA/CPATC), em Umbaúba (SE), em solo Podzólico Amarelo distrófico, plano e de textura arenosa. Nos tratamentos, foram utilizadas cinco doses de nitrogênio, correspondentes a 0, 60, 120, 240 e 480 g/planta, aplicadas na forma de uréia e parceladas em cobertura aos 30, 90, 150, 210 e 270 dias após o transplante (DAT), em quatro repetições, as quais foram dispostas no delineamento experimental de blocos casualizados. Cada tratamento ocupou a área de 126 m² e cada planta ocupou 4,5 m². Foram retiradas, em seis épocas de amostragem, 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT, duas folhas recém-maduras de cada planta da parcela útil, as quais foram divididas em pecíolo e limbo foliar, tendo sido analisadas os seus teores de nitrogênio total. As colheitas dos frutos foram iniciadas aos 210 e encerradas aos 330 DAT. As concentrações de nitrogênio no limbo foliar apresentaram maiores variações com as doses de nitrogênio aplicadas do que as concentrações do pecíolo e obedeceram, em cinco épocas de amostragem, maior coeficiente de correlação com as produções de frutos do que estas com as concentrações nos pecíolos. Com a dose de 340 g de N/planta, os níveis de nitrogênio nas matérias secas do limbo foliar, aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT, foram 4,48, 5,54, 5,39, 5,23, 4,99 e 4,75 g/kg, respectivamente. A produção de frutos obtida após 330 DAT atingiu o máximo de 28 t/ha com a dose de 340 g de N/planta. O retorno econômico ao máximo foi obtido com a dose de 352 g de N/planta.

TEORES DE NITROGÊNIO EM TECIDOS FOLIARES ASSOCIADOS À PRODUÇÃO MÁXIMA DE FRUTOS DE MAMOEIRO

RESUMO

Com o objetivo de determinar, ao longo do primeiro ano da cultura no campo, os teores de nitrogênio no limbo foliar e no pecíolo da folha recém-madura do mamoeiro, associados à produção máxima de frutos, foi realizado um experimento no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (EMBRAPA/CPATC), em Umbaúba (SE), em solo Podzólico Amarelo distrófico, plano e de textura arenosa. Nos tratamentos, foram utilizadas cinco doses de nitrogênio, correspondentes a 0, 60, 120, 240 e 480 g/planta, aplicadas na forma de uréia e parceladas em cobertura aos 30, 90, 150, 210 e 270 dias após o transplântio (DAT), em quatro repetições, os quais foram dispostos no delineamento experimental de blocos casualizados. Cada tratamento ocupou a área de 126 m² e cada planta ocupou 4,5 m². Foram retiradas, em seis épocas de amostragens, 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT, duas folhas recém-maduras de cada planta da parcela útil, as quais foram divididas em pecíolo e limbo foliar, tendo sido analisados os seus teores de nitrogênio total. As colheitas dos frutos foram iniciadas aos 210 e encerradas aos 360 DAT. As concentrações de nitrogênio no limbo foliar apresentaram maiores variações com as doses de nitrogênio aplicadas do que as concentrações no pecíolo e apresentaram, em cinco épocas de amostragem, maior coeficiente de correlação com as produções de frutos do que dessas com as concentrações nos pecíolos. Com a dose de 343 g de N/planta, os níveis de nitrogênio nas matérias secas do limbo foliar, aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT, foram 4,48, 5,54, 5,39, 5,23, 4,99 e 5,15 dag/kg, respectivamente. A produção de frutos obtida após 360 DAT atingiu o máximo de 28 t/ha com a dose de 343 g de N/planta. O retorno econômico máximo foi obtido com a dose de 332 g de N/planta.

ABSTRACT

To evaluate blade and petiole nitrogen levels and papaya fruits production in response to nitrogen rates, a field experiment was carried out on EMBRAPA/CPATC Experimental Station, on Umbaúba, Sergipe state, in a Yellow podzolic soil. Five nitrogen rates were applied corresponding to 0, 60, 120, 240 and 480 g/plant, as urea, with four replicates, and using a complete randomized block design. The amount of nitrogen were determined on blades and petioles from two recently matured leaves of each plant at 30, 90, 150, 210, 270 and 330 days after transplanting (DAT). Fruit production was determined at six harvest periods from 210 to 360 days after transplanting. Total production (28 t/ha) was obtained with the rate 343 g of nitrogen/plant. Blades were more sensible to the nitrogen rates than petioles. Blades dry matter nitrogen critical level associated to 343 of nitrogen/plant on each sample period were 4.48; 5.54; 5.39; 5.23; 4.49 and 5.15 dag/kg, respectively

INTRODUÇÃO

O nitrogênio exerce funções fisiológicas importantes na formação de compostos orgânicos, destacando-se aminoácidos, proteínas, coenzimas, ácido nucléico, vitaminas, clorofila, entre outros (MARSCHNER, 1995). Por essa razão, o diagnóstico por meio da análise foliar e a correção de sua possível deficiência na planta devem ser feitos de preferência no período inicial de desenvolvimento da cultura, de modo a evitar maiores prejuízos à produção.

A análise foliar é importante quando se refere aos estudos de nutrição e adubação, pois permite avaliar as concentrações e relações de nutrientes nos tecidos e, conseqüentemente, o estado nutricional das folhas. A folha recém-madura do mamoeiro, identificada por apresentar na base do seu pecíolo uma flor recentemente aberta, é a mais indicada para ser amostrada e analisada quimicamente (COSTA, 1994). REDDY et al. (1986) também relataram que a sexta folha, a partir do ápice da planta, pode ser amostrada para determinação dos teores de nitrogênio no mamoeiro, principalmente quando este ainda não floresceu.

Na avaliação do estado nutricional do mamoeiro por meio da análise foliar, utilizando o critério do nível crítico, é necessário que o teor de nitrogênio em determinado órgão da planta seja comparado com o valor-padrão, obtido em tabela, para o mesmo órgão e estágio fisiológico e, possivelmente, para condições edafoclimáticas e sistemas de produção semelhantes. De acordo com DECHEN et al. (1995), o nível crítico corresponde à concentração do nutriente na folha, abaixo da qual a taxa de crescimento, a produção ou a qualidade dos produtos são significativamente diminuídas. JONES JR. et al. (1991) e MILLS e JONES JR. (1996) sugeriram de 1,01 a 2,5 dag/kg como valores suficientes ou críticos de nitrogênio no pecíolo seco da folha recém-madura do mamoeiro, os quais estão próximos de 1,55 e 2,66 dag/kg apontados por COSTA (1994), nas épocas secas e chuvosas, respectivamente, para o Estado do Espírito Santo. PREZOTTI (1992) apontou como níveis críticos de nitrogênio na matéria seca do limbo foliar da folha recém-madura do mamoeiro os valores entre 4,5 e 5,0 dag/kg. Portanto, há variação entre o órgão indicado para ser amostrado, como também ausência de informação na literatura sobre possíveis variações dos valores considerados adequados ao longo do ciclo do mamoeiro, como acontece para algumas outras culturas (JONES JR. et al., 1991; MILLS e JONES JR., 1996).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo determinar, em diferentes períodos do ciclo do mamoeiro, os teores de nitrogênio no limbo foliar e no pecíolo associados à produção total de frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC/EMBRAPA), em Umbaúba (SE), em solo do tipo Podzólico Amarelo distrófico, plano e de textura arenosa, durante o período de setembro/94 a setembro/95. As características químicas e granulométricas do solo da área experimental, na profundidade de 0 a 20 cm, encontram-se no Quadro 1. A temperatura média e a precipitação foram 25°C e 1.226,90 mm (Figura 1), respectivamente.

Quadro 1 - Características químicas e granulométricas de amostras do solo da área experimental, na profundidade de 0 a 20 cm, localizada em Umbaúba (SE), no ano de 1994

Características	
pH (H ₂ O)	5,30
P (mg dm ⁻³) ^{1/}	1,60
K (mg dm ⁻³) ^{1/}	51,30
Ca ⁺² (cmol _c dm ⁻³) ^{2/}	1,20
Mg ⁺² (cmol _c dm ⁻³) ^{2/}	1,10
Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³) ^{2/}	0,00
H ⁺ + Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³) ^{3/}	1,70
Na ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	18,50
t (cmol _c dm ⁻³)	2,43
V%	59,00
Matéria orgânica (dag dm ⁻³)	1,58
Areia grossa (%)	55,00
Areia fina (%)	27,00
Silte (%)	10,00
Argila (%)	8,00

^{1/} P e K: extrator Mehlich-1.

^{2/} Ca, Mg e Al: extrator KCl 1 mol L⁻¹.

^{3/} H + Al: extrator Ca(OAc)₂ 0,5 mol L⁻¹, a pH 7,0.

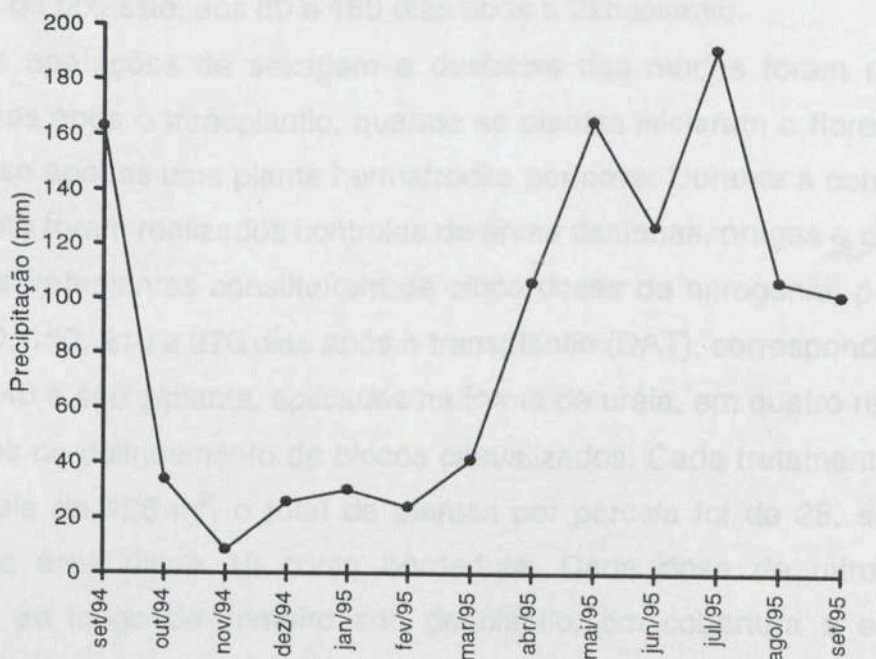


Figura 1 - Precipitação pluviométrica (mm) na área experimental, no período de set/94 a set/95.

As mudas utilizadas no experimento foram produzidas com sementes da cultivar Sunrise Solo, pertencente ao grupo Solo, adquiridas da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Sergipe (EMDAGRO). A semeadura foi realizada em sacos de polietileno preto (23x12 cm), preenchidos com substrato constituído de terra arenosa e esterco de curral bem curtido, na proporção de 3:1, aplicando-se, ainda, 2,5 kg de superfosfato simples e 1,0 kg de cloreto de potássio, por m³ de substrato. Em cada saco foram semeadas seis sementes, na profundidade de 3,0 cm. Quando as mudas apresentaram o segundo par de folhas desenvolvidas, foram selecionadas as três melhores e desbastadas as restantes. Para prevenir o ataque de fungos às mudas na sementeira, aplicou-se fungicida à base de cobre, na concentração de 0,20% do i.a., a intervalos de 15 dias.

Quando as mudas atingiram a altura de 20 cm, 45 dias após a semeadura, elas foram transferidas para a área experimental.

A aração, a aplicação do calcário e a gradagem foram realizadas 60 dias antes do transplântio. As covas foram abertas nas dimensões 0,3 x 0,3 m, no espaçamento de 3,0 x 1,5 m, 30 dias antes do transplântio. Nessa ocasião foram aplicados, por cova, 300 g de superfosfato simples. A adubação potássica foi realizada em dois parcelamentos de 200 g/planta, mediante o uso de cloreto de potássio, aos 60 e 180 dias após o transplântio.

As operações de sexagem e desbaste das mudas foram realizadas cinco meses após o transplântio, quando as plantas iniciaram o florescimento, deixando-se apenas uma planta hermafrodita por cova. Durante a condução do experimento foram realizados controles de ervas daninhas, pragas e doenças.

Os tratamentos constituíram de cinco doses de nitrogênio, parceladas aos 30, 90, 150, 210 e 270 dias após o transplântio (DAT), correspondendo a 0, 60, 120, 240 e 480 g/planta, aplicadas na forma de uréia, em quatro repetições, e dispostos no delineamento de blocos casualizados. Cada tratamento ocupou uma parcela de 126 m²; o total de plantas por parcela foi de 28, sendo dez plantas na área útil e 18 como bordadura. Cada dose de nitrogênio foi parcelada ao longo do primeiro ano de plantio, em cobertura e em sulcos abertos no solo, seguindo a projeção da copa aos 30 dias após o transplântio (DAT), e as demais aos 90, 150, 210, 240 e 270 DAT. Para determinar o teor de nitrogênio no limbo e no pecíolo da folha recém-madura, foram retiradas

duas folhas aos 30 (set/94), 90 (nov/94), 150 (jan/95), 210 (mar/95), 270 (mai/95) e 330 (jul/95) DAT, de cada planta da parcela útil, tendo sido escolhida a folha na sexta posição a partir do ápice da planta, nas duas primeiras épocas de amostragem (REDDY et al., 1986), e a folha recém-madura para as épocas restantes. As folhas amostradas foram separadas em limbo foliar e pecíolo. Nas matérias secas dos limbos foliares e dos pecíolos, foi determinado o teor de N-total, pelo método Microkijedhal (ASSOCIATION OFFICIAL OF ANALYSIS CHEMISTRY-AOAC, 1975). As colheitas dos frutos foram iniciadas aos 210 e encerradas aos 360 DAT, sendo cada época constituída por quatro colheitas semanais. As produções obtidas até 240, 300 e 360 DAT foram denominadas de produções precoce, intermediária e total, respectivamente.

As características avaliadas foram submetidas às análises de variância e de regressão; os modelos de regressão foram ajustados ao relacionar as doses de nitrogênio aplicadas e as características avaliadas, em cada época de amostragem. Os critérios para a escolha dos modelos de regressão foram a significância da análise de variância e a significância dos coeficientes de regressão até 5% de probabilidade, pelo teste t, e o significado biológico do modelo.

Foram determinadas também as doses de nitrogênio correspondentes às produções de máxima eficiência física (MEF) e de máxima eficiência econômica (MEE). A MEF foi obtida quando se igualou a zero a derivada primeira da equação estimada da produção de frutos, em função das doses de nitrogênio. A MEE foi obtida quando se igualou a derivada primeira da equação estimada da produção de frutos, em função das doses de nitrogênio, ao valor 0,006666, obtido pela relação do preço do grama de nitrogênio pelo preço do valor da produção por planta. Foram considerados o preço do quilo do nitrogênio igual a R\$ 0,36, a tonelada de frutos igual a R\$ 120,00 e a população de 2.222 plantas/ha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, não foram observados os sintomas característicos de deficiência de nitrogênio para o mamoeiro, como a clorose

das folhas no terço médio inferior da copa, as folhas do terço médio superior com limbo menos desenvolvido e pecíolo delgado, a redução na altura e no diâmetro basal do caule e o encurtamento dos internódios. Na dose 0 g de N/planta, contudo, as plantas que não receberam adubação nitrogenada apresentaram-se com crescimento reduzido, pouca emissão foliar e baixa produção de frutos.

DAT As doses de nitrogênio, em cada época de amostragem, afetaram diferentemente os teores de nitrogênio nas matérias secas do limbo foliar e do pecíolo da folha recém-madura (Quadro 2 e Figura 2). As concentrações de nitrogênio nas matérias secas dos limbos foliares e dos pecíolos variaram de 4,48 a 5,55 e de 0,94 a 1,61 dag/kg, respectivamente; as concentrações nos limbos foliares variaram mais com as doses de nitrogênio do que as concentrações nos pecíolos, nas quais não houve efeito significativo das doses de nitrogênio, na terceira e nas duas últimas épocas de amostragem (Quadro 2). Também, em todas as épocas de amostragens, menos na quarta, observaram-se maiores coeficientes de correlação para os teores de nitrogênio no limbo foliar com as produções de frutos do que dessas com as concentrações nos pecíolos (Quadro 3). Esta maior sensibilidade do limbo foliar às doses de nitrogênio que a do pecíolo não coincidiu com as recomendações de alguns autores, que citam o pecíolo como o mais apropriado para determinação do estado nutricional nitrogenado do mamoeiro (AWADA e LONG, 1971; PÉREZ e CHILDERS, 1982). Contudo, PREZZOTI (1992) obteve como padrão para a amostragem foliar o limbo da folha recém-madura do mamoeiro.

Houve efeito significativo de época de amostragem, em cada dose de nitrogênio, tanto para os teores de nitrogênio no limbo foliar quanto para os teores no pecíolo (Quadro 4 e Figura 3). De acordo com FAQUIN (1994), a extração dos nutrientes do solo pelas plantas não se faz nas mesmas quantidades durante seus vários estádios de crescimento, tanto para as culturas anuais como para as perenes. Além disto, a competição estabelecida pelo início do florescimento que ocorreu a partir dos 150 DAT e a formação de frutos, que são fortes drenos, podem ter contribuído para as variações observadas nas concentrações de nitrogênio naqueles órgãos.

Quadro 2 - Equações de regressão relacionando o efeito das doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240 e 480 g/planta) sobre os teores de nitrogênio nas matérias secas do limbo foliar e do pecíolo da folha recém-madura (dag/kg de matéria seca) do mamoeiro, em cada época de amostragem (30, 90, 150, 210, 270 e 330 dias após o transplântio - DAT)

DAT	Equação de Regressão	R ²
Limbo Foliar		
30	$\hat{Y} = \bar{Y} = 4,48$	
90	$\hat{Y} = 4,58692 + 0,0060764^{**}N - 0,000009586^{**}N^2$	0,973
150	$\hat{Y} = 4,73150 + 0,0040632^{**}N - 0,000006272^{**}N^2$	0,848
210	$\hat{Y} = 4,86297 + 0,0103580^{*}N - 0,000048012^{*}N^2 + 0,0000000608^{*}N^3$	0,954
270	$\hat{Y} = 4,72248 + 0,0075450^{*}N - 0,0000348103^{*}N^2 + 0,0000000439^{*}N^3$	0,975
330	$\hat{Y} = 4,79758 + 0,0023158^{*}N - 0,000003765^{*}N^2$	0,742
Pecíolo		
30	$\hat{Y} = 0,946606 + 0,000663422^{*}N - 3,3605 \times 10^{-6}N^2 + 4,219 \times 10^{-9}N^3$	0,985
90	$\hat{Y} = 1,08342 + 0,00284774^{*}N - 0,000003840^{*}N^2$	0,925
150	$\hat{Y} = \bar{Y} = 1,29$	
210	$\hat{Y} = 1,08854 + 0,00367456^{*}N^2 - 2,0355 \times 10^{-5}N^2 + 2,927 \times 10^{-8}N^3$	0,995
270	$\hat{Y} = \bar{Y} = 0,94$	
330	$\hat{Y} = \bar{Y} = 1,02$	

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.

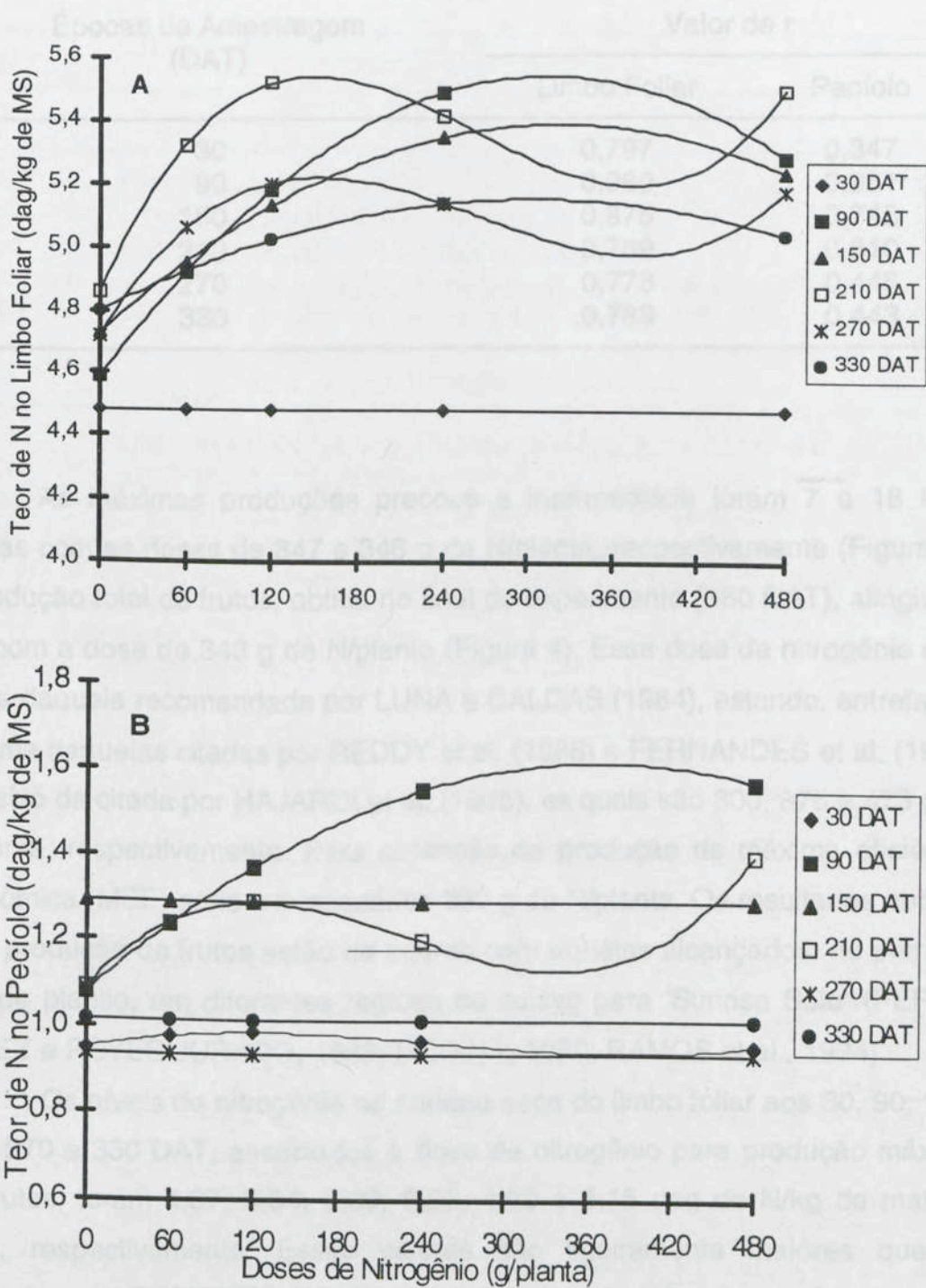


Figura 2 - Teores de nitrogênio no limbo foliar (A) e no pecíolo (B) da folha recém-madura (dag/kg de MS) do mamoeiro aos 30 (set/94), 90 (nov/94), 150 (jan/95), 210 (mar/95), 270 (mai/95) e 330 (jul/95) DAT, em função de doses de nitrogênio.

Quadro 3 - Coeficientes de correlação (r) entre as concentrações de nitrogênio no limbo foliar e no pecíolo da folha recém-madura com a produção total de frutos de mamões nas amostragens realizadas aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 dias após o transplântio (DAT)

Épocas de Amostragem (DAT)	Valor de r	
	Limbo Foliar	Pecíolo
30	0,797	0,347
90	0,960	0,951
150	0,875	0,745
210	0,759	0,810
270	0,773	0,445
330	0,789	0,443

As máximas produções precoce e intermediária foram 7 e 18 t/ha, obtidas com as doses de 347 e 346 g de N/planta, respectivamente (Figura 4). A produção total de frutos, obtida no final do experimento (360 DAT), atingiu 28 t/ha com a dose de 343 g de N/planta (Figura 4). Essa dose de nitrogênio está acima daquela recomendada por LUNA e CALDAS (1984), estando, entretanto, próxima daquelas citadas por REDDY et al. (1986) e FERNANDES et al. (1990) e abaixo da citada por HAJARDI et al. (1995), as quais são 300, 375 e 473 g de N/planta, respectivamente. Para obtenção da produção de máxima eficiência econômica (MEE) seriam necessários 332 g de N/planta. Os resultados obtidos para produção de frutos estão de acordo com aqueles alcançados, no primeiro ano de plantio, em diferentes regiões de cultivo para 'Sunrise Solo' (PÉREZ-LÓPEZ e REYES-JURADO, 1983; MEDINA, 1989; RAMOS et al., 1994).

Os níveis de nitrogênio na matéria seca do limbo foliar aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT, associados à dose de nitrogênio para produção máxima de frutos, foram 4,67, 5,54, 5,39, 5,23, 4,99 e 5,15 dag de N/kg de matéria seca, respectivamente. Esses valores são ligeiramente maiores que os indicados por PREZOTTI (1992), 4,0 a 5,0 dag de N/kg de matéria seca do limbo foliar.

Quadro 4 - Equações de regressão relacionando o efeito das épocas de amostragem (30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT), em cada dose de nitrogênio (g/planta), sobre os teores de nitrogênio no limbo foliar e no pecíolo (dag/kg de matéria seca) da folha recém-madura do mamoeiro

Doses	Equação de Regressão	R ²
Limbo Foliar		
0	$\hat{Y} = 4,529001 + 0,000739286 \cdot E^{1/}$	0,533
60	$\hat{Y} = 4,31214 + 0,00912113 \cdot E - 0,0000213913 \cdot E^2$	0,895
120	$\hat{Y} = 4,23528 + 0,01062080 \cdot E - 0,0000251736 \cdot E^2$	0,874
240	$\hat{Y} = 3,56745 + 0,03129720 \cdot E - 0,0001569800 \cdot E^2 + 0,0000002307 \cdot E^3$	0,881
480	$\hat{Y} = 4,02191 + 0,01995010 \cdot E - 0,0000873995 \cdot E^2 + 0,00000011037 \cdot E^3$	0,835
Pecíolo		
0	$\hat{Y} = 0,693703 + 0,00871072 \cdot E - 0,0000492913 \cdot E^2 + 0,00000007865 \cdot E^3$	0,574
60	$\hat{Y} = 0,622772 + 0,01397770 \cdot E - 0,0000813725 \cdot E^2 + 0,00000012708 \cdot E^3$	0,919
120	$\hat{Y} = 0,632407 + 0,01431550 \cdot E - 0,0000817527 \cdot E^2 + 0,00000012687 \cdot E^3$	0,896
240	$\hat{Y} = 0,505153 + 0,01943940 \cdot E - 0,0001184250 \cdot E^2 + 0,00000019384 \cdot E^3$	0,951
480	$\hat{Y} = 0,496203 + 0,01945220 \cdot E - 0,0001122840 \cdot E^2 + 0,00000017691 \cdot E^3$	0,799

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.

^{1/} E: Épocas de amostragem (dias após o transplântio - DAT).

CONCLUSÕES

A produção máxima total de frutos, aos 360 dias após o transplântio, atingiu 28 t/ha com a aplicação de 343 g de N/planta, enquanto o retorno econômico máximo seria obtido com a dose de 332 g de N/planta.

Os limbos foliares apresentaram maior sensibilidade à variação das doses de nitrogênio que os pecíolos.

Os teores do nitrogênio na matéria seca dos limbos foliares, associados à dose de máxima eficiência física, aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT foram 4,48, 5,54, 5,39, 5,23, 4,99 e 5,15 dag/kg, respectivamente.

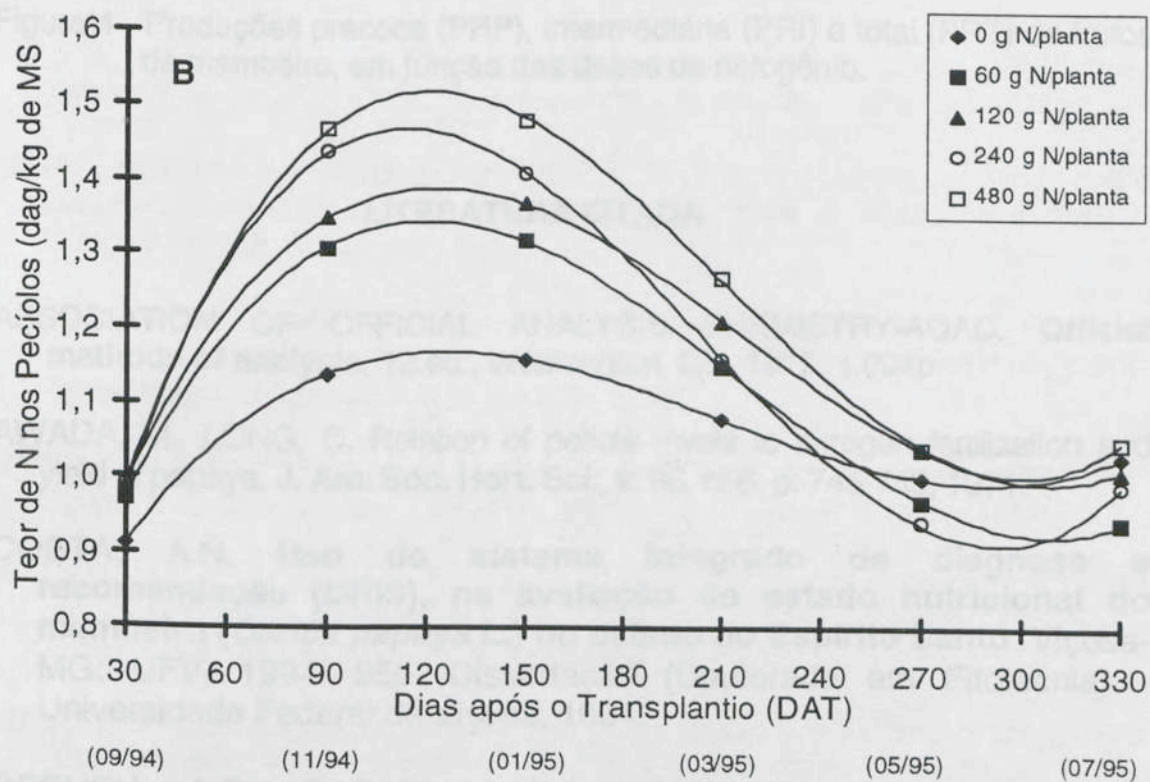
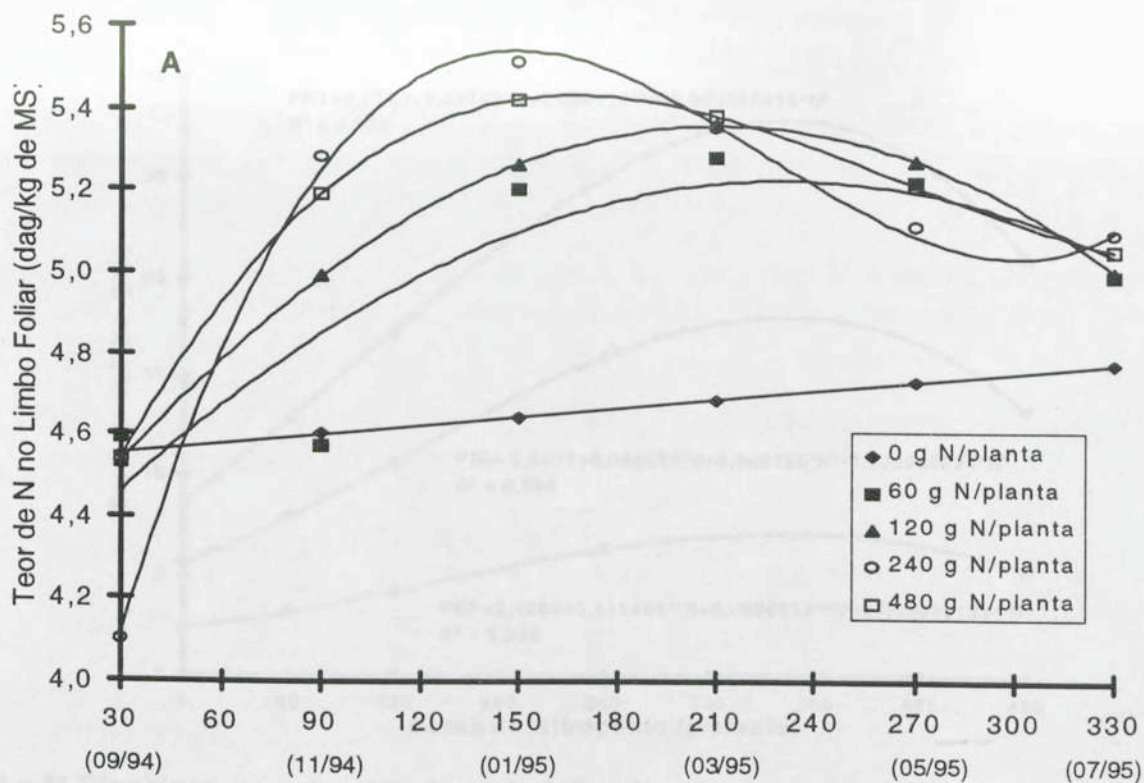
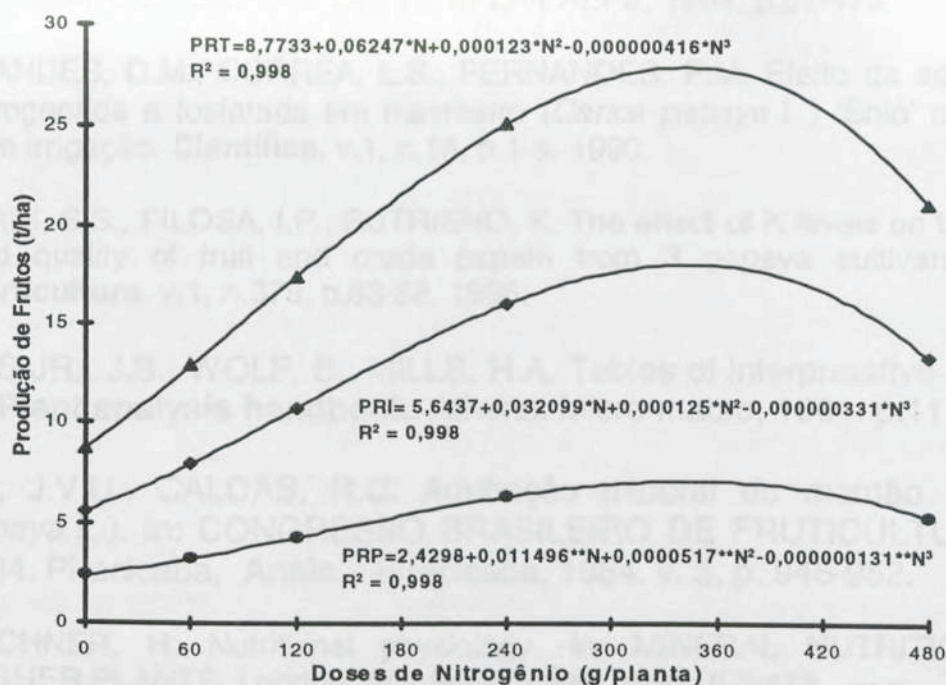


Figura 3 - Teores de nitrogênio no limbo foliar (dag/kg de MS) (A) e no pecíolo (B) da folha recém-madura do mamoeiro, nas doses 0, 60, 120, 240 e 480 g/planta, em função da época de amostragem.



* e ** Significativos a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.

Figura 4 - Produções precoce (PRP), intermediária (PRI) e total (PRT) de frutos de mamoeiro, em função das doses de nitrogênio.

LITERATURA CITADA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYSIS CHEMISTRY-AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed., Washington, DC, 1975. 1.094p.
- AWADA, M., LONG, C. Relation of petiole levels to nitrogen fertilization and yield of papaya. **J. Am. Soc. Hort. Sci.**, v. 96, n. 6, p. 745-749, 1971.
- COSTA, A.N. **Uso do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS), na avaliação do estado nutricional do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no estado do Espírito Santo**. Viçosa-MG: UFV, 1994. 95p. Dissertação (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- DECHEN, A.R., BATAGLIA, O.C., SANTOS, W.R. Conceitos fundamentais da interação da análise de plantas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 1995, Petrolina, **Anais** ... Petrolina, CPATSA-EMBRAPA/CBCS, 1995. p.87-115.

- FAQUIN, V. Exigências nutricionais e funções dos nutrientes. In: NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS. Lavras: UFLA/FAEPE, 1994. p.87-175.
- FERNANDES, D.M., CORRÊA, L.S., FERNANDES, F.M. Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada em mamoeiro (*Carica papaya* L.) 'Solo' cultivado com irrigação. **Científica**, v.1, n.18, p.1-8, 1990.
- HAJARDI, S.S., FILOSA, I.P., SUTRISNO, K. The effect of K levels on the yield and quality of fruit and crude papain from 3 papaya cultivars. **Acta Horticulture**, v.1, n.379, p.83-88, 1995.
- JONES JR., J.B., WOLF, B., MILLS, H.A. Tables of interpretative values. In: **Plant analysis handbook**. Athens: Micro-macro, 1991. p.117-192.
- LUNA, J.V.U., CALDAS, R.C. Adubação mineral do mamão (*Carica papaya* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1984. Piracicaba, **Anais...** Piracicaba, 1984. v. 3, p. 946-952.
- MARSCHNER, H. Nutritional physiology. In: MINERAL NUTRITION OF HIGHER PLANTS. London: Academic Press, 1995. p.3-478.
- MEDINA, J.C. Cultura. In: MAMÃO. Campinas: ITAL, 1989. p.1-177. (Série frutos tropicais, 7).
- MILLS, H.A., JONES JR., J.B. Tables of interpretative values. In: PLANT ANALYSIS HANDBOOK. II. Athens: Micro-macro, 1996. p.185-414.
- PÉREZ-LÓPEZ, A., REYES-JURADO, R.D. Effect of nitrogen and boron application on *Carica papaya* L. I. Growth and yield. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, v.67, n.3, p.181-187, 1983.
- PÉREZ, A., CHILDERS, N.F. Growth, yield, nutrient content and fruit quality of *Carica papaya* L. under controlled conditions. I. Nitrogen effects. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, v.66, n.2, p.71-79, 1982.
- PREZOTTI, L.C. **Recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo**. Vitória: EMCAPA, 1992. 73p. (Circular técnica, 12).
- RAMOS, M.J.M., BELOTTO, F.A., ABREU, J.G. Comportamento de mamoeiros do grupo 'Solo' na região sudoeste do estado do Mato Grosso. **Rev. bras. Frut.**, Cruz das Almas, v.16, n.3, p.57-62, 1994.
- REDDY, T.N., KOHLI, R.R., BHARGAVA, B.S. Effect of N, P and K on growth, yield and petiole composition in papaya (*Carica papaya* L.) cv. Coorg Honey Dew. **Singapore J. Pri. Ind.**, v.14, n.2, p.118-123, 1986.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE FRUTOS DE MAMOEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO

RESUMO

Com o objetivo de avaliar as características físicas e químicas dos frutos do mamoeiro 'Sunrise Solo', em função da adubação nitrogenada, foi realizado um experimento no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC/EMBRAPA), localizado em Umbaúba (SE), em solo Podzólico Amarelo distrófico, plano e de textura arenosa. Foram utilizadas cinco doses de nitrogênio, correspondentes a 0, 60, 120, 240 e 480 g/planta, aplicadas na forma de uréia e parceladas aos 30, 90, 150, 210 e 270 dias após o transplântio (DAT), em quatro repetições, tendo sido os tratamentos dispostos no delineamento em blocos casualizados. Nos frutos, colhidos aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 DAT, foram determinados o número de frutos por planta, o peso, o diâmetro, o comprimento, a espessura da polpa, a porcentagem de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), os açúcares totais, a acidez total titulável, o pH e a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável. O número de frutos por planta e os pesos dos frutos alcançados nas colheitas, realizadas aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 DAT, foram 3, 6, 11, 15, 19 e 23 frutos por planta e 533, 490, 578, 568, 470 e 518 g, respectivamente, com a dose de 343 g de N/planta (MEF). Com as doses de máxima eficiência física e econômica, foram obtidos 23 frutos por planta. Os teores médios de nitrogênio nas flores + frutos foram 2,89, 2,32 e 2,19 dag/kg de matéria seca, aos 210, 270 e 330 DAT, respectivamente. As demais características avaliadas não foram influenciadas pelas diferentes doses de nitrogênio aplicadas.

Termos para indexação: mamão, adubação nitrogenada, *Carica papaya* L.

ABSTRACT

To evaluate the effects of nitrogen rates on physical and chemical characteristics of papaya fruits, a field experiment was conducted on EMBRAPA/CPATC Umbaúba Experimental Station, Sergipe state, in a Yellow Podzolic soil. Five nitrogen rates were applied corresponding to 0, 60, 120, 240 and 480 g/plant, as urea, with four replicates, in a complete randomized block design. Fruits were weighted and measured for length, diameter and pulp thickness. Total soluble solids, total sugars, titratable acidity, pH and total soluble solids/titratable acid ratio analysis were carried out. Number of fruits/plant and fruits weight obtained at 210, 240, 270, 300, 330 e 360 days after transplanting (DAT) were 3, 6, 11, 15, 19 and 23 and 533, 490, 578, 568, 469 e 518 g, respectively, with nitrogen rate of 343 g/plant. Nitrogen medium levels on flowers + fruits were 2,89; 2,32 and 2,19 dag/kg dry matter at 210, 270 and 360 DAT, respectively. The others characteristics studied were not influenced by nitrogen rates.

Index terms: papaya, nitrogen fertilization, *Carica papaya* L.

INTRODUÇÃO

Dentre as frutas tropicais, o mamão é uma das mais consumidas *in natura*, principalmente pelo seu sabor agradável e doce, pela alta digestibilidade e pelo teor de Ca.

Além dos fatores ambientais e genéticos, o manejo de fertilizantes, principalmente os nitrogenados, assume papel importante na cultura do mamoeiro, pois contribui significativamente para o incremento da produção e para a qualidade do produto (FERNANDES e CORRÊA, 1990). Entretanto, muitas vezes a determinação do programa de fertilização dessa cultura torna-se difícil, ao se tentar conciliar produtividade com a qualidade do fruto, tanto para consumo *in natura* quanto para a industrialização. AWADA e LONG

(1978) e PÉREZ-LÓPEZ e REYES-JURADO (1983) verificaram que doses crescentes de nitrogênio induziram ao aumento no número de frutos colhidos, em detrimento do peso e do tamanho. Por outro lado, AWADA e LONG (1980), LUNA e CALDAS (1984) e REDDY et al. (1986) relataram que doses crescentes de nitrogênio aumentaram o número médio de frutos por planta, sem diminuir o peso.

Outro fator importante na qualidade dos frutos é o teor de açúcares, que poderá ser afetado pela adubação nitrogenada, embora REDDY et al. (1986) tenham relatado que doses crescentes de nitrogênio não acarretaram diferenças significativas na porcentagem de sólidos solúveis totais em frutos de mamoeiro.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio sobre algumas características físicas e químicas de mamões.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC/EMBRAPA), em Umbaúba (SE), em solo do tipo Podzólico Amarelo distrófico, plano e de textura arenosa, durante o período de 8/94 a 9/95. As características químicas e granulométricas do solo da área experimental, na profundidade de 0 a 20 cm, encontram-se no Quadro 1. A temperatura média e a precipitação foram 25°C e 1.226,90 mm (Figura 1), respectivamente

As mudas utilizadas no experimento foram produzidas com sementes da cultivar Sunrise Solo, pertencente ao grupo Solo, adquiridas da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Sergipe (EMDAGRO). A semeadura foi realizada em sacos de polietileno preto (23 x 12 cm), preenchidos com substrato constituído de terra arenosa e esterco de curral bem curtido, na proporção de 3:1, aplicando-se, ainda, 2,5 kg de superfosfato simples e 1,0 kg de cloreto de potássio, por m³ de substrato. Em cada saco foram semeadas seis sementes, na profundidade de 3,0 cm. Quando as mudas

Quadro 1 - Características químicas e granulométricas de amostras do solo da área experimental, na profundidade de 0 a 20 cm, localizada em Umbaúba (SE), no ano de 1994

Características	
pH (H ₂ O)	5,30
P (mg dm ⁻³) ^{1/}	1,60
K	51,30
Ca ⁺² (cmol _c dm ⁻³) ^{2/}	1,20
Mg ⁺² (cmol _c dm ⁻³) ^{2/}	1,10
Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³) ^{2/}	0,00
H ⁺ + Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³) ^{3/}	1,70
Na ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	18,50
T (cmol _c dm ⁻³)	2,43
V%	59,00
Matéria orgânica (dag dm ⁻³)	1,58
Areia grossa (%)	55,00
Areia fina (%)	27,00
Silte (%)	10,00
Argila (%)	8,00

^{1/} P e K: extrator Mehlich-1.

^{2/} Ca, Mg e Al: extrator KCl 1 mol L⁻¹.

^{3/} H + Al: extrator Ca(OAc)₂ 0,5 mol L⁻¹, a pH 7,0.

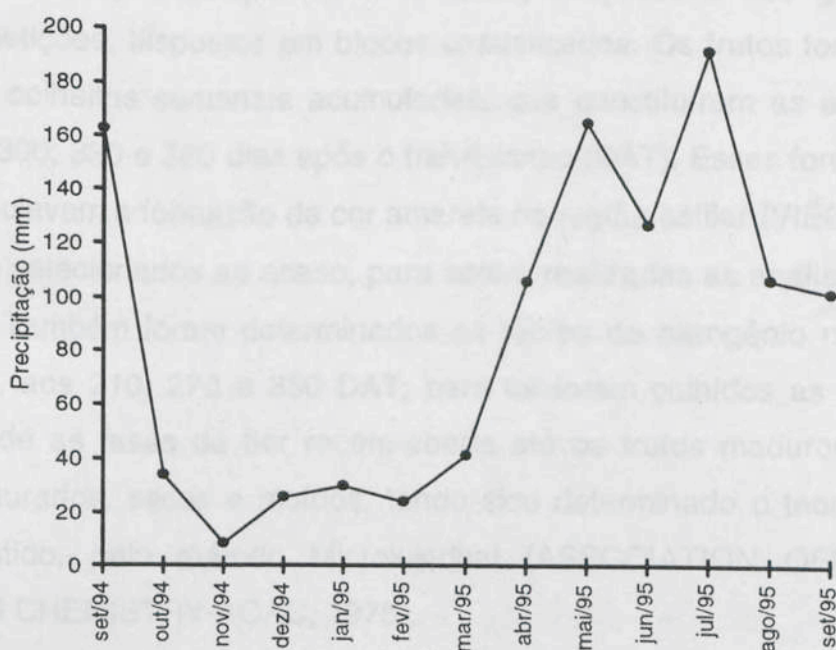


Figura 1 - Precipitação pluviométrica (mm) na área experimental, no período de set/94 a set/95.

apresentaram o segundo par de folhas desenvolvidas, foram selecionadas as três melhores e desbastadas as restantes. Para prevenir o ataque de fungos às mudas na sementeira, aplicou-se fungicida à base de cobre, na concentração de 0,20% do i.a., a intervalos de 15 dias.

Quando as mudas atingiram a altura de 20 cm, 45 dias após a semeadura, elas foram transferidas para a área experimental.

A aração, a aplicação do calcário e a gradagem foram realizadas 60 dias antes do transplântio. As covas foram abertas nas dimensões 0,3 x 0,3 m, no espaçamento de 3,0 x 1,5 m, 30 dias antes do transplântio. Nessa ocasião foram aplicados, por cova, 300 g de superfosfato simples. A adubação potássica foi realizada em dois parcelamentos de 200 g/planta, mediante o uso de cloreto de potássio, aos 60 e 180 dias após o transplântio.

As operações de sexagem e desbastes das mudas foram realizadas cinco meses após o transplântio, quando as plantas iniciaram o florescimento, deixando-se apenas uma planta hermafrodita por cova. Durante a condução do experimento foram realizados controles de ervas daninhas, pragas e doenças.

Os tratamentos constituíram de cinco doses de nitrogênio, aplicadas na forma de uréia e parceladas aos 30, 90, 150, 210 e 270 dias após o transplântio (DAT), correspondendo a 0, 60, 120, 240 e 480 g/planta, em quatro repetições, dispostos em blocos casualizados. Os frutos foram obtidos de quatro colheitas semanais acumuladas, que constituíram as épocas 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio (DAT). Esses foram colhidos quando iniciavam a formação da cor amarela na região estilar (VIÉGAS, 1992), tendo sido selecionados ao acaso, para serem realizadas as análises físicas e químicas. Também foram determinados os teores de nitrogênio nas flores e nos frutos, aos 210, 270 e 330 DAT; para tal foram colhidos as flores e os frutos desde as fases de flor recém-aberta até os frutos maduros, os quais foram misturados, secos e moídos, tendo sido determinado o teor de N-total neles contido, pelo método Microkijedhal (ASSOCIATION OFFICIAL OF ANALYSIS CHEMISTRY-AOAC, 1975).

Nas análises físicas foram determinados o peso, o diâmetro, o comprimento e a espessura da polpa dos frutos. As análises químicas foram realizadas na polpa da parte mediana dos frutos, tendo sido determinados a

porcentagem de sólidos solúveis totais, o pH (SOLLER et al., 1988), a acidez total titulável (% em ácido cítrico) (SOLLER et al., 1988), a porcentagem de açúcares totais (% na matéria seca da polpa) (A0AC, 1975) e a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e os modelos de regressão foram ajustados quando se relacionaram as doses de nitrogênio aplicadas e as épocas de colheita com as variáveis dependentes obtidas. Os critérios para a escolha dos modelos de regressão foram o maior coeficiente de determinação, a significância dos coeficientes de regressão até 5% de probabilidade, pelo teste t, e o significado biológico do modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos significativos das doses de nitrogênio, em cada época de colheita, sobre o comprimento do fruto, o diâmetro e a espessura da polpa (Quadro 2), exceto para o diâmetro dos frutos nas colheitas realizadas aos 270 e 330 DAT e o comprimento aos 330 DAT. Comportamento semelhante foi observado por CORRÊA e FERNANDES (1989), que não verificaram efeito significativo de doses de nitrogênio sobre as características físicas de mamões da cultivar Sunrise Solo, em função da aplicação de diferentes doses de nitrogênio. Com as doses de 343 g de N/planta, os valores médios, entre as épocas de colheita, foram 17,24 e 8,93 cm, para o comprimento e o diâmetro dos frutos, respectivamente, os quais estão dentro da faixa preconizada como padrão para a exportação, cuja exigência é de 15 a 17 cm, para o comprimento, e de 8 a 9 cm, para o diâmetro. Ambas as características são importantes quando se quer produzir frutos tanto para o mercado interno como para o externo (GAYET et al., 1995).

Em todas as épocas de colheita, verificaram-se efeitos significativos das doses de nitrogênio aplicadas sobre o número de frutos por planta e o peso médio dos frutos (Quadro 3). Comportamento semelhante, para o aumento do número de frutos por planta e do peso dos frutos, em função da adubação nitrogenada, foi observado por LUNA e CALDAS (1984), REDDY et

Quadro 2 - Equações de regressão relacionando o efeito das doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240 e 480 g/planta) sobre as características físicas do mamão aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio - DAT

DAT	Características	Equação de Regressão	R ²
210	Comprimento (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 16,95$	
	Diâmetro (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 8,79$	
	Espessura da polpa (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 2,65$	
240	Comprimento (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 17,07$	
	Diâmetro (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 8,81$	
	Espessura da polpa (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 2,61$	
270	Comprimento (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 17,26$	
	Diâmetro (cm)	$\hat{Y} = 8,5725+0,001542*N$	0,653
	Espessura da polpa (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 2,72$	
300	Comprimento (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 17,09$	
	Diâmetro (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 8,77$	
	Espessura da polpa (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 2,63$	
330	Comprimento (cm)	$\hat{Y} = 17,1413+0,00218750*N$	0,411
	Diâmetro (cm)	$\hat{Y} = 8,60250+0,00170833*N$	0,522
	Espessura da polpa (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 2,69$	
360	Comprimento (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 17,50$	
	Diâmetro (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 8,89$	
	Espessura da polpa (cm)	$\hat{Y} = \bar{Y} = 2,76$	

* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste t.

Quadro 3 - Equações de regressão relacionando o efeito das doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240 e 480 g/planta) sobre o número de frutos por planta e o peso médio dos frutos do mamoeiro aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplante - DAT

DAT	Equação de Regressão	R ²
Número de Frutos por Planta		
210	$\hat{Y} = 1,11575 + 0,00258469^{**}N + 0,0000217035^{**}N^2 - 0,000000048101^{**}N^3$	0,973
240	$\hat{Y} = 2,62143 + 0,00312338^{**}N + 0,0000752947^{**}N^2 - 0,000000151954^{**}N^3$	0,998
270	$\hat{Y} = 4,30799 + 0,0128963^{**}N + 0,0000897825^{**}N^2 - 0,000000207661^{**}N^3$	0,999
300	$\hat{Y} = 5,86620 + 0,0139312^{**}N + 0,0001566730^{**}N^2 - 0,000000339554^{**}N^3$	0,999
330	$\hat{Y} = 7,50510 + 0,0228501^{**}N + 0,0001638960^{**}N^2 - 0,000000377870^{**}N^3$	0,999
360	$\hat{Y} = 9,07742 + 0,0319716^{**}N + 0,000173848^{**}N^2 - 0,0000004225750^{**}N^3$	0,999
Peso Médio dos Frutos		
210	$\hat{Y} = 416,741 + 1,90355^{*}N - 0,00725^{*}N^2 + 0,0000078467^{*}N^3$	0,915
240	$\hat{Y} = 436,651 + 0,154938^{*}N$	0,512
270	$\hat{Y} = 501,586 + 0,222302^{*}N$	0,329
300	$\hat{Y} = 448,387 + 0,76529^{*}N - 0,001218^{*}N^2$	0,766
330	$\hat{Y} = 430,182 + 2,146160^{**}N - 0,010531^{**}N^2 + 0,0000134279^{**}N^3$	0,848
360	$\hat{Y} = 441,307 + 1,390780^{**}N - 0,005735^{**}N^2 + 0,0000067865^{**}N^3$	0,877

* e ** Significativos a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t, respectivamente.

al. (1986) e FERNANDES e CORRÊA (1990), para frutos da cultivar Sunrise Solo. O aumento do número de frutos por planta induz à diminuição do seu tamanho, por causa da competição de produtos fotoassimilados e nutrientes entre eles (AWADA e LONG, 1978); não foi observada igual resposta às doses crescentes de nitrogênio no presente trabalho.

O número de frutos por planta e os pesos médios dos frutos, associados à dose de 343 g de N/planta, necessária para a produção total do trabalho anterior, aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 DAT (Quadro 3), foram 3, 6, 11, 15, 19 e 23 frutos por planta e 533, 490, 578, 568, 470 e 518 g, respectivamente. Esses valores dos pesos médios dos frutos apresentaram-se próximos a 450 e 550 g, encontrados por PURSEGLOVE (1968), AWADA e LONG (1978), MARIN et al. (1987) e OLIVEIRA e BARROS (1992) como normais para cultivar Sunrise Solo.

Em cada dose de nitrogênio, o número de frutos/planta aumentou linearmente em função das épocas de colheita (Quadro 4). Aos 360 DAT, os números de frutos/planta foram: 9, 11, 15, 21 e 18, com as doses de 0, 60, 120, 240 e 480 g de N/planta, respectivamente, não tendo sido verificado o efeito das épocas de colheita sobre o peso médio dos frutos.

Quadro 4 - Equações de regressão relacionando o efeito das épocas de colheitas (210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio - DAT) sobre o número de mamões por planta, em cada dose de nitrogênio (g/planta)

Doses (g/planta)	Equação de Regressão	R ²
0	$\hat{Y} = -10,1501 + 0,0535619^{**}E$ ^{1/}	0,999
60	$\hat{Y} = -13,0962 + 0,0677381^{**}E$	0,999
120	$\hat{Y} = -17,0230 + 0,0881714^{**}E$	0,999
240	$\hat{Y} = -24,1618 + 0,1252290^{**}E$	0,999
480	$\hat{Y} = -20,3653 + 0,1055020^{**}E$	0,998

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste t.

^{1/} E: Épocas de amostragem (dias após o transplântio-DAT).

A porcentagem de sólidos solúveis totais nos frutos, os açúcares totais, a acidez total titulável, o pH e a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (Quadro 5) não foram influenciados pelas doses de nitrogênio aplicadas, exceção do pH nas colheitas efetuadas aos 210 e 330 DAT, que decresceu linearmente com o aumento nas doses de nitrogênio. Aos 210 DAT, o pH decresceu de 5,76 para 5,55, e aos 330 DAT decresceu de 5,70 para 5,51, com as doses de 0 e 480 g de N/planta, respectivamente.

Quadro 5 - Valores médios para a porcentagem de sólidos solúveis totais (°Brix), açúcares totais (% na matéria seca da polpa), acidez total titulável (% em ácido cítrico), pH e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) na polpa da região mediana de mamões

Características	
Brix	12,36°Brix
Açúcares totais	7,60%
Acidez total titulável	0,07%
PH	5,62 ^{1/}
Relação (SST/ATT)	176,57

^{1/} Valores médios observados nas amostragens realizadas aos 240, 270, 300 e 360 DAT.

Os valores médios de 12,36° Brix para sólidos solúveis totais, 7,6% para os açúcares totais, 0,07% para a acidez total titulável e 5,62 para o pH estão de acordo com as observações obtidas na literatura para frutos de mamoeiro (CHAN JR. et al., 1971; DRAETTA et al., 1975; PAL et al., 1980; SELVARAJ e PAL, 1982; LUNA e CALDAS, 1984). A porcentagem de sólidos solúveis totais, encontrada no presente trabalho, está de acordo com as normas internacionais para a colheita de frutos da cv. Sunrise Solo, cujo valor mínimo é de 11,5o Brix no momento da colheita, ou seja, quando se observa o surgimento da coloração amarela na casca da região estilar do fruto (GAYET et al., 1995). CHAN JR. et al. (1971) relataram que a porcentagem de ácidos orgânicos é baixa entre as espécies de mamoeiro, apresentando pH entre 4,5 e 6,0,

entretanto, estes autores observaram, especificamente para a cultivar Sunrise Solo, que a faixa de pH da polpa está entre 5,0 e 5,5. Os principais ácidos que constituem a "acidez" na polpa dos mamões são os ácidos cítrico e málico, além de outros em menores concentrações (CHAN JR. et al., 1971). Segundo estes autores, para preservação do sabor agradável em produtos processados derivados de frutos de mamoeiro, o pH deve estar em torno de 4,5; portanto, como a ocorrência natural de ácidos é baixa, surge a necessidade de aplicar ácidos orgânicos comestíveis à matéria-prima, o que aumenta os custos dos produtos. Já para o consumo *in natura* é melhor o baixo teor de acidez na polpa, que, aliado a um elevado teor de açúcares, resulta em sabor adocicado dos frutos. A relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável manteve-se inalterada, principalmente em virtude da não-variação da acidez total titulável em função da adubação nitrogenada. O sabor da polpa do mamão é composto por vários compostos aromáticos voláteis, pelos teores de açúcares totais e pela acidez.

Os teores de nitrogênio determinados nas flores + frutos nas épocas 210, 270 e 330 DAT não foram influenciados pelas doses desse elemento e atingiram os valores médios de 2,89, 2,32 e 2,19 dag de N/kg de matéria seca, tendo sido observado que o teor de nitrogênio foi menor na última época de colheita, sendo, provável, que o aumento da população de flores e frutos tenha provocado tal decréscimo, em razão da competição por nitrogênio e produtos assimilados, já que ele faz parte de compostos importantes das flores e dos frutos em formação (MARSCHNER, 1995). Os valores médios obtidos estão próximos daqueles encontrados por CUNHA e HAAG (1980), determinados durante as fases de abertura das flores até a maturação fisiológica dos frutos, cujo teor médio ficou em 2,57 dag de N/kg de matéria seca.

CONCLUSÕES

O número de frutos por planta e os pesos dos frutos aumentaram com a adubação nitrogenada.

O número de frutos por planta e os pesos médios dos frutos, alcançados nas colheitas realizadas aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 DAT, foram 3, 6, 11, 15, 19 e 23 e 533, 490, 578, 568, 470 e 518 g, respectivamente, com a dose de 343 g de N/planta.

O efeito das doses de nitrogênio aplicadas e das épocas de colheita não foi verificado sobre o comprimento e o diâmetro dos frutos e sobre a espessura da polpa, cujos valores médios foram 17,23, 8,82 e 2,68 cm, respectivamente.

O efeito significativo das doses de nitrogênio e das épocas de colheitas não foi verificado sobre a porcentagem de sólidos solúveis totais, os açúcares totais, a acidez total titulável, o pH e a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável, cujos valores médios foram 12,36 °Brix, 7,60%, 0,07%, 5,62 e 176,57, respectivamente.

As concentrações de nitrogênio nas flores + frutos aos 210, 270 e 330 DAT foram 2,89, 2,32 e 2,19 dag de N/kg de matéria seca e elas não foram influenciadas por doses de nitrogênio.

LITERATURA CITADA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYSIS CHEMISTRY-AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed., Washington, DC, 1975. 1.094p.
- AWADA, M., LONG, C. Relation of nitrogen and phosphorus fertilization to fruiting and petiole composition of 'Solo' papaya. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, v.103, n.2, p.217-219, 1978.
- AWADA, M., LONG, C. Nitrogen and potassium fertilization effects on fruiting and petiole composition of 24 to 48-month old papaya plants. **J. Amer. Hort. Sci.**, v.105, n.4, p.505-507, 1980.
- CHAN JR., H.T., CHANG, T.S.K., STAFFORD, A.E. et al. Nonvolatiles acids of papaya. **J. Agric. Food Chem.**, v.19, n.2, p.264-265, 1971.

- CORRÊA, L.S., FERNANDES, F.M. Importância da adubação na qualidade de frutas tropicais (abacaxi e mamão). In: SÁ, M.E., BUZZETI, S. (Coord.) IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO NA QUALIDADE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS, São Paulo: Ícone, 1989. p.177-188.
- CUNHA, R.J.P., HAAG, H.P. Nutrição mineral do mamoeiro (*Carica papaya* L.). IV. Desenvolvimento dos frutos e exportação de nutrientes através da colheita. **Anais da E.S.A.L.Q.**, v.37, n.1, p.169-178, 1980.
- DRAETTA, I.S., SHIMOKOMAKI, M., YKOMIZO, Y. et al. Transformações bioquímicas do mamão (*Carica papaya* L.) durante a maturação. **Col. Inst. Tecnol. Alim.**, v.1, n.6, p.395-408, 1975.
- FERNANDES, D.M., CORRÊA, L.S. Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada em mamoeiro (*Carica papaya* L.) 'Solo' cultivado com irrigação. **Científica**, v.18, n.1, p.1-8, 1990.
- GAYET, J.P., BLEINROTH, E.W., MATALLO, M. et al. Mamão para exportação: procedimentos de colheita e de pós-colheita. Brasília, DF: EMBRAPA/SPI, 1995. 38p.
- LUNA, J.V.U., CALDAS, R.C. Adubação mineral do mamão (*Carica papaya* L.) 'Solo' cultivado com irrigação. Salvador: EPABA, 1984. p.1-9. (Comunicado técnico 8).
- MARIN, S.L.D., GOMES, J.A., SALGADO, J.S. **Recomendação para a cultura do mamoeiro cv. Solo no estado do Espírito Santo**. 3.ed., Vitória: EMCAPA, 1987. 65p.
- MARSCHNER, H. Nutritional physiology . In: MINERAL NUTRITION OF HIGHER PLANTS. London: Academic Press, 1995. p.3-478.
- OLIVEIRA, Z.P., BARROS, L.C.G. Efeito da irrigação em diversas cultivares e linhagens do mamoeiro (*Carica papaya* L.) em Alagoas. **Rev. bras. Frut.**, v.14, n.2, p.153-156, 1992.
- PÉREZ-LÓPEZ, A., REYES-JURADO, R.D. Effect of nitrogen and boron application on *Carica papaya* L. I. Growth and yield. **J. Agric. Univ. Puerto Rico**, v.67, n.3, p.181-187, 1983.
- PAL, D.K., SUBRAMANYAN, M.D., DIVAKAR, M.G. et al. Studies on the physico-chemical composition of twelve papaya varieties. **J. Food Sci. Tech.**, v.14, n.2, p.153-156, 1980.
- PURSEGLOVE, J.W. *Caricaceae*. In: TROPICAL CROPS - DYCOTILEDONS. London: Longmans, 1968. p.45-61.

REDDY, T.N., KHOLI, R.R., BHARGAVA, B.S. Effect of N, P and K on growth, yield and petiole composition in papaya (*Carica papaya* L.) cv. Coorg honey dew. **Singapore J. Pri. Ind.**, v.14, n.2, p.118-123, 1986.

SELVARAJ, Y., PAL, D.K. Changes in the chemical composition of papaya (Thailand variety) during growth and development. **J. Food Sci. Tech.**, v.11, n.6, p.254-256, 1982.

SOLLER, M.P., BLEINROTH, E.W., DRAETTA, I.S. et al. Determinação do ponto de colheita, maturação e conservação de frutas. In: MANUAL TÉCNICO - INDUSTRIALIZAÇÃO DE FRUTAS. Campinas: ITAL, 1988. p.1-19.

VIÉGAS, P.R.A. **Características químicas e físicas do mamão (*Carica papaya* L.) cultivares Sunrise Solo e Formosa relacionados ao ponto de colheita.** Viçosa-MG: UFV, 1992. 82p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1992..

Com o objetivo de determinar, ao longo do primeiro ano de cultura do mamão, os efeitos da nitrogênio em tecidos foliares associados à produção total de frutos e as características químicas e físicas de frutos do mamão, cultivar Sunrise Solo, em função de doses de nitrogênio, foi realizado um experimento no Centro de Pesquisas Agropecuárias das Tabuleiras Costeiras (CPATG/BMGRAPA) em Umburata (SE), em solo Podzólico Amarelo distroférrico, plano e de textura arenosa. Nos tratamentos foram utilizadas cinco doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240 e 480 g/planta) aplicadas na forma de uréia e parceladas aos 30, 60, 150, 210 e 270 dias após o transplante (DAT), em quatro repetições, as quais foram depositas em blocos casualizados. Cada planta foi avaliada, em seis épocas de amostragem (30, 60, 150, 210, 270 e 330 DAT), quanto aos teores de nitrogênio no meio foliar e no petíolo da folha recém-madura. Também, foi avaliada a produção de frutos por planta em colheitas realizadas aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 DAT. Foram avaliados o número de frutos por planta, o peso, o comprimento e o diâmetro dos frutos, a espessura da polpa, a porcentagem de sólidos solúveis totais, os açúcares totais, o pH, a acidez total titulável e a relação açúcares solúveis totais/polpa total titulável.

As principais conclusões foram:

3. RESUMO E CONCLUSÕES

Com o objetivo de determinar, ao longo do primeiro ano de cultivo do mamoeiro, os teores de nitrogênio em tecidos foliares associados à produção total de frutos e as características químicas e físicas de frutos do mamoeiro, cultivar Sunrise Solo, em função de doses de nitrogênio, foi realizado um experimento no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC/EMBRAPA), em Umbaúba (SE), em solo Podzólico Amarelo distrófico, plano e de textura arenosa. Nos tratamentos foram utilizadas cinco doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240 e 480 g/planta), aplicadas na forma de uréia e parceladas aos 30, 90, 150, 210 e 270 dias após o transplântio (DAT), em quatro repetições, os quais foram dispostos em blocos casualizados. Cada planta foi avaliada, em seis épocas de amostragens (30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT), quanto aos teores de nitrogênio no limbo foliar e no pecíolo da folha recém-madura. Também, foi avaliada a produção de frutos por há, em colheitas realizadas aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 DAT. Foram avaliados o número de frutos por planta, o peso, o comprimento e o diâmetro dos frutos, a espessura da polpa, a porcentagem de sólidos solúveis totais, os açúcares totais, o pH, a acidez total titulável e a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável.

As principais conclusões foram:

Os limbos foliares apresentaram maior sensibilidade à variação das doses de nitrogênio que os pecíolos.

A produção máxima de frutos (MEF), em seis épocas de colheita, atingiu 28 t/ha com a aplicação de 343 g de N/planta, enquanto o retorno econômico máximo (MEE) foi obtido com a dose de 332 g de N/planta.

Os teores de nitrogênio no limbo foliar, associados a doses de MEF aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 DAT, foram 4,48, 5,54, 5,39, 5,23, 4,99 e 5,15 dag/kg, respectivamente.

O número de frutos por planta e os pesos máximos dos frutos, alcançados nas colheitas realizadas aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 DAT, foram 3, 6, 11, 15, 19 e 23 e 533, 490, 578, 568, 470 e 518 g, respectivamente, com a dose 343 g de N/planta.

O efeito das doses de nitrogênio aplicadas e das épocas de colheita não foi verificado sobre o comprimento, o diâmetro dos frutos e a espessura da polpa, cujos valores médios foram 17; 23; 8,82 e 2,68 cm, respectivamente.

O efeito significativo das doses de nitrogênio e das épocas de colheitas não foi verificado sobre a porcentagem de sólidos solúveis totais, a acidez total titulável, o pH e a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável, cujos valores médios foram 12,36°Brix; 7,60%, 0,07%, 5,62 e 176,57, respectivamente.

As concentrações de nitrogênio nas flores + frutos aos 210, 270 e 330 DAT foram 2,89, 2,32 e 2,19 dag de N/kg de matéria seca e elas não foram influenciadas por doses de nitrogênio.

APÊNDICE

Quadro 1A - Resumo das médias dos teores de nitrogênio (dag/kg) no limbo foliar (NF) e no pecíolo (NP) da folha recém-madura de mandioca aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 dias após o transplante (DAT), em função das doses de nitrogênio

Doses de N (g/planta)	DAT	NF	NP
0	30	4,65	0,95
	90	4,54	1,02
	150	4,53	1,26
	210	4,84	1,08
	270	4,71	0,93
	330	4,72	1,05
60	30	4,55	0,97
	90	5,02	1,43
	150	5,11	1,26
	210	5,41	1,23
	270	5,11	0,91
	330	5,03	0,96
120	30	4,47	0,89
	90	5,15	1,38
	150	5,14	1,30
	210	5,45	1,30
	270	5,18	0,98
	330	5,05	1,03
240	30	4,32	0,97
	90	5,48	1,56
	150	5,27	1,83
	210	5,44	1,20
	270	5,15	0,94
	330	5,27	0,99
480	30	4,55	0,96
	90	5,28	1,68
	150	5,25	1,31
	210	5,30	1,40
	270	5,14	1,00
	330	5,05	1,05

APÊNDICE

APÊNDICE

Quadro 1A - Resumo das médias dos teores de nitrogênio (dag/kg) no limbo foliar (NF) e no pecíolo (NP) da folha recém-madura do mamoeiro aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 dias após o transplântio (DAT), em função de doses de nitrogênio

Doses de N (g/planta)	DAT	NF	NP
0	30	4,55	0,95
	90	4,54	1,02
	150	4,63	1,26
	210	4,84	1,09
	270	4,71	0,93
	330	4,72	1,05
60	30	4,55	0,97
	90	5,02	1,33
	150	5,11	1,26
	210	5,41	1,23
	270	5,11	0,91
	330	5,03	0,96
120	30	4,47	0,99
	90	5,15	1,38
	150	5,14	1,30
	210	5,45	1,30
	270	5,16	0,98
	330	5,05	1,03
240	30	4,32	0,97
	90	5,48	1,50
	150	5,27	1,33
	210	5,44	1,20
	270	5,15	0,94
	330	5,07	0,99
480	30	4,52	0,96
	90	5,30	1,58
	150	5,25	1,31
	210	5,50	1,40
	270	5,18	1,00
	330	5,06	1,05

Quadro 2A - Resumo das médias da produção de frutos de mamoeiro (t/ha-PRF), aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio (DAT), em função de doses de nitrogênio

Doses de N (g/planta)	DAT	PRF
0	210	1,12
	240	2,46
	270	4,09
	300	5,55
	330	7,10
	360	8,62
60	210	1,54
	240	3,19
	270	6,15
	300	6,84
	330	10,89
	360	13,34
120	210	1,98
	240	4,41
	270	7,64
	300	10,47
	330	13,78
	360	16,93
240	210	2,93
	240	6,33
	270	11,85
	300	16,06
	330	20,58
	360	25,22
480	210	2,40
	240	5,36
	270	9,91
	300	13,36
	330	17,21
	360	21,14

Quadro 3A - Resumo das médias dos dados de comprimento (CPF - cm), diâmetro (DMF - cm), espessura da polpa (ESPF - cm), peso do fruto (PF - g) e número de frutos por mamoeiro (NUFR), aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio (DAT), em função de doses de nitrogênio

Doses de N (g/planta)	DAT	CPF	DMF	ESPF	PF	NUFR
0	210	16,43	8,23	2,55	408,20	1,13
	240	17,00	8,30	2,55	405,73	2,65
	270	16,13	8,28	2,70	438,53	4,34
	300	16,50	8,38	2,53	422,93	5,89
	330	16,68	8,20	2,73	420,53	7,55
	360	17,28	8,43	2,63	433,85	9,13
60	210	16,10	8,68	2,50	532,75	1,29
	240	17,18	8,95	2,45	443,75	2,97
	270	17,28	8,90	2,63	592,33	5,26
	300	16,83	8,78	2,55	524,38	7,11
	330	17,03	8,93	2,55	553,38	9,26
	360	17,23	8,83	2,90	528,30	11,37
120	210	18,43	9,28	2,93	531,63	1,70
	240	17,13	8,73	2,70	502,50	3,89
	270	17,63	8,78	2,63	489,35	6,88
	300	17,73	9,03	2,73	530,28	9,28
	330	18,18	8,73	2,80	533,53	12,07
	360	17,73	8,95	2,93	517,45	14,83
240	210	17,08	8,85	2,68	570,48	2,31
	240	16,38	8,80	2,73	468,65	5,59
	270	16,88	9,10	2,70	603,98	9,68
	300	16,80	8,73	2,68	541,10	13,52
	330	17,88	9,13	2,75	530,75	17,18
	360	17,55	8,98	2,65	543,53	20,89
480	210	16,73	8,90	2,58	528,68	2,04
	240	17,68	9,25	2,60	502,08	4,67
	270	18,38	9,20	2,93	583,83	8,22
	300	17,58	8,88	2,95	539,18	11,10
	330	17,93	9,33	2,63	518,58	14,45
	360	17,70	9,28	2,93	537,63	17,75

Quadro 4A - Resumo das médias dos dados de porcentagem de sólidos solúveis totais (BX - °Brix), açúcares totais (ACT - %), pH (PH), acidez total titulável (ATT - % em ác. cítrico) e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (RSA) da polpa do mamão, aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio (DAT), em função de doses de nitrogênio

Doses de N (g/planta)	DAT	BX	ACT	PH	ATT	RSA
0	210	11,75	8,17	5,76	0,038	311,10
	240	11,63	7,00	5,66	0,065	180,75
	270	12,25	7,19	5,69	0,067	182,86
	300	12,00	7,39	5,71	0,065	181,49
	330	12,00	7,31	5,70	0,070	170,86
	360	12,38	7,22	5,64	0,070	178,17
60	210	11,25	7,36	5,74	0,041	290,45
	240	12,00	7,62	5,54	0,070	166,64
	270	12,13	8,69	5,62	0,070	174,30
	300	12,25	7,76	5,63	0,070	174,11
	330	12,63	7,60	5,68	0,070	178,42
	360	12,50	7,81	5,71	0,074	172,55
120	210	11,50	7,71	5,62	0,042	276,89
	240	11,88	7,53	5,44	0,062	193,84
	270	12,63	7,85	5,54	0,068	187,08
	300	12,88	8,08	5,54	0,066	197,84
	330	12,50	7,62	5,60	0,071	176,78
	360	12,38	7,53	5,59	0,071	176,00
240	210	12,63	7,23	5,51	0,042	307,93
	240	12,50	7,78	5,78	0,067	195,40
	270	12,75	8,03	5,66	0,069	187,34
	300	12,88	7,40	5,65	0,071	181,55
	330	12,75	7,51	5,64	0,072	178,16
	360	12,75	7,80	5,73	0,072	178,05
480	210	12,25	7,38	5,55	0,048	262,72
	240	12,75	7,45	5,52	0,071	179,86
	270	12,63	7,06	5,55	0,066	195,54
	300	12,88	7,61	5,54	0,071	183,69
	330	12,75	7,67	5,51	0,070	182,32
	360	12,63	7,61	5,60	0,073	174,47

Quadro 5 - Resumo das médias dos teores de nitrogênio nas flores + frutos (dag/kg de matéria seca) do mamoeiro, aos 210, 270 e 330 dias após o transplântio (DAT), em função de doses de nitrogênio

Doses de N (g/planta)	DAT	NFF
0	210	2,81
	270	1,97
	330	1,78
60	210	3,06
	270	2,73
	330	2,26
120	210	2,99
	270	2,26
	330	2,09
240	210	2,68
	270	2,29
	330	2,38
480	210	2,91
	270	2,34
	330	2,44

Quadro 6A - Resumo da análise de variância conjunta dos dados dos teores de nitrogênio no limbo foliar (NF - dag/kg de matéria seca) e no pecíolo (NP - dag/kg de matéria seca) da folha recém-madura e produção de frutos de mamoeiro/ha (PRF - t/ha)

FV	GL	Quadrados Médios		
		NF	NP	PRF
Blocos/Épocas	18	0,1094	0,0190	1,6260
Doses de N	4	0,9120**	0,0902*	299,4036**
Épocas	5	1,5805**	0,6547**	652,4354**
Doses x Épocas	20	0,0927*	0,0321*	19,4052**
Resíduo Médio	72	0,0331	0,0115	0,6557
CV (%)		3,67	7,81	8,52

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

Quadro 7A - Resumo da análise de variância individual dos dados dos teores de nitrogênio no limbo foliar (NF - dag/kg de matéria seca) e no pecíolo (NP - dag/kg de matéria seca) da folha recém-madura do mamoeiro, aos 30, 90, 150, 210, 270 e 330 dias após o transplântio (DAT)

FV	GL	Quadrados Médios	
		NF	NP
		30 DAT	
Blocos	3	0,0667 ^{ns}	0,0004 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,0379 ^{ns}	0,0009 ^{ns}
Efeito L	1	0,0098 ^{ns}	3 x 10 ⁻⁵ ^{ns}
Efeito Q	1	0,1130 ^{ns}	0,0021*
Efeito C	1	0,0278 ^{ns}	0,0015*
Desvio	1	0,0009 ^{ns}	0,0001 ^{ns}
Resíduo	12	0,0596	0,0003
CV (%)		5,45	1,70
		90 DAT	
Blocos	3	0,0860*	0,0127 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,5089**	0,1812**
Efeito L	1	1,0208**	0,5164**
Efeito Q	1	0,9599**	0,1540*
Efeito C	1	0,0142 ^{ns}	0,0381 ^{ns}
Desvio	1	0,0470 ^{ns}	0,0161 ^{ns}
Resíduo	12	0,0241	0,0204
CV (%)		3,05	10,50
		150 DAT	
Blocos	3	0,0310 ^{ns}	0,0022 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,2771**	0,0033 ^{ns}
Efeito L	1	0,5290**	0,0073 ^{ns}
Efeito Q	1	0,4110**	0,0046 ^{ns}
Efeito C	1	0,1101 ^{ns}	0,0010 ^{ns}
Desvio	1	0,0586 ^{ns}	0,0005 ^{ns}
Resíduo	12	0,0387	0,0087
CV (%)		3,88	7,22

Quadro 7A, cont.

FV	GL	210 DAT	
Blocos	3	0,0141 ^{ns}	0,0042 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,3044 ^{**}	0,0523 [*]
Efeito L	1	0,4612 ^{**}	0,1357 ^{**}
Efeito Q	1	0,3903 ^{**}	0,0003 ^{ns}
Efeito C	1	0,3103 [*]	0,0719 [*]
Desvio	1	0,0558 ^{ns}	0,0011 ^{ns}
Resíduo	12	0,0351	0,0130
CV (%)		3,52	9,17
270 DAT			
Blocos	3	0,0108 ^{ns}	0,0097 [*]
Doses de N	(4)	0,1578 ^{**}	0,0018 ^{ns}
Efeito L	1	0,2364 ^{**}	0,0040 ^{ns}
Efeito Q	1	0,2171 [*]	0,0025 ^{ns}
Efeito C	1	0,1618 [*]	0,0007 ^{ns}
Desvio	1	0,0160 ^{ns}	4 x 10 ⁻⁵ ^{ns}
Resíduo	12	0,0173	0,0022
CV (%)		2,60	5,00
330 DAT			
Blocos	3	0,0101 ^{ns}	0,0084 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,0896 [*]	0,0092 ^{ns}
Efeito L	1	0,1177 [*]	0,0183 ^{ns}
Efeito Q	1	0,1480 [*]	0,0071 ^{ns}
Efeito C	1	0,0740 ^{ns}	0,0006 ^{ns}
Desvio	1	0,0190 ^{ns}	0,0107 ^{ns}
Resíduo	12	0,0235	0,0041
CV (%)		3,08	6,28

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.
 ns Não-significativo.

Quadro 8A - Resumo do desdobramento da interação doses x tempo dos dados dos teores de nitrogênio (dag/kg de matéria seca) no limbo foliar (NF) e no pecíolo (NP) da folha recém-madura do mamoeiro

FV	GL	Quadrados Médios	
		NF	NP
Blocos/Época	18	0,109422	0,01899
Doses	4	0,912009**	0,09018**
Época/D ₀	(5)	0,051954 ^{ns}	0,05762**
Efeito Linear	1	0,137729*	0,00040 ^{ns}
Efeito Quadrático	1	0,025550 ^{ns}	0,09004**
Efeito Cúbico	1	0,033207 ^{ns}	0,07480*
Desvio	2	0,030892 ^{ns}	0,06142*
Época/D ₆₀	(5)	0,311378**	0,13432**
Efeito Linear	1	0,508304**	0,10764**
Efeito Quadrático	1	0,885602**	0,31452**
Efeito Cúbico	1	0,007536 ^{ns}	0,19536**
Desvio	2	0,077723 ^{ns}	0,02704*
Época/D ₁₂₀	(5)	0,420674**	0,13201**
Efeito Linear	1	0,611958**	0,05744*
Efeito Quadrático	1	1,226456**	0,33944**
Efeito Cúbico	1	0,054067 ^{ns}	0,19468**
Desvio	2	0,105444*	0,03424 ^{ns}
Época/D ₂₄₀	(5)	0,719730**	0,20875**
Efeito Linear	1	0,495600**	0,17300*
Efeito Quadrático	1	2,032074**	0,36492**
Efeito Cúbico	1	0,643695**	0,45444**
Desvio	2	0,213641**	0,02570**
Época/D ₄₈₀	(5)	0,448094**	0,25008**
Efeito Linear	1	0,375223**	0,07856*
Efeito Quadrático	1	1,496000**	0,54320**
Efeito Cúbico	1	0,147317*	0,37852**
Desvio	2	0,110966*	0,12506**
Resíduo Médio	72	0,033086	0,01145

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.
^{ns} Não-significativo.

Quadro 9A - Resumo da análise de variância individual dos dados da produção de mamões/ha (PRF - t/ha), aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio (DAT)

FV	GL	Quadrados Médios	
			PRF
Blocos	3		0,31865**
Doses de N	(4)		2,00001**
Efeito L	1		4,22175**
Efeito Q	1		3,45722**
Efeito C	1		0,31789*
Desvio	1		0,00317 ^{ns}
Resíduo	12		0,04134
CV (%)			10,21
240 DAT			
Blocos	3		0,53409 ^{ns}
Doses de N	(4)		9,87294**
Efeito L	1		22,35024**
Efeito Q	1		15,63284**
Efeito C	1		1,44322*
Desvio	1		0,06546 ^{ns}
Resíduo	12		0,21764
CV (%)			10,70
270 DAT			
Blocos	3		0,70086 ^{ns}
Doses de N	(4)		36,89036**
Efeito L	1		84,05652**
Efeito Q	1		57,89792**
Efeito C	1		4,69676*
Desvio	1		0,91025 ^{ns}
Resíduo	12		0,65983
CV (%)			10,22

Quadro 9A, cont.

FV	GL	Quadrados Médios
		300 DAT
Blocos	3	0,87410 ^{ns}
Doses de N	(4)	68,43786**
Efeito L	1	154,13480**
Efeito Q	1	109,77992**
Efeito C	1	9,17692*
Desvio	1	0,65987 ^{ns}
Resíduo	12	0,99521
CV (%)		9,29
		330 DAT
Blocos	3	0,76528 ^{ns}
Doses de N	(4)	111,10970**
Efeito L	1	248,45236**
Efeito Q	1	184,51884**
Efeito C	1	10,41440**
Desvio	1	1,05321 ^{ns}
Resíduo	12	0,91081
CV (%)		6,86
		360 DAT
Blocos	3	0,05911 ^{ns}
Doses de N	(4)	168,25530**
Efeito L	1	377,51820**
Efeito Q	1	279,33460**
Efeito C	1	14,53800**
Desvio	1	1,63028 ^{ns}
Resíduo	12	1,10960
CV (%)		6,18

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.
^{ns} Não-significativo.

Quadro 10A - Resumo do desdobramento da interação doses x épocas dos dados da produção de mamões (t/ha)

FV	GL	Quadrados Médios	
			PRF
Blocos/Época	18		1,62600
Doses	4		299,40360**
Época/D ₀	(5)		31,95644**
Efeito Linear	1		159,71260**
Efeito Quadrático	1		0,01361 ^{ns}
Efeito Cúbico	1		0,01775 ^{ns}
Desvio	2		0,01914 ^{ns}
Época/D ₆₀	(5)		81,12816**
Efeito Linear	1		404,08820**
Efeito Quadrático	1		0,25410 ^{ns}
Efeito Cúbico	1		0,18305 ^{ns}
Desvio	2		0,55742 ^{ns}
Época/D ₁₂₀	(5)		127,87620**
Efeito Linear	1		638,30680**
Efeito Quadrático	1		0,71873 ^{ns}
Efeito Cúbico	1		0,10855 ^{ns}
Desvio	2		0,46996 ^{ns}
Época/D ₂₄₀	(5)		287,42580**
Efeito Linear	1		1434,10800**
Efeito Quadrático	1		0,22630 ^{ns}
Efeito Cúbico	1		0,58491 ^{ns}
Desvio	2		1,10442 ^{ns}
Época/D ₄₈₀	(5)		201,66950**
Efeito Linear	1		1006,54800**
Efeito Quadrático	1		0,19383 ^{ns}
Efeito Cúbico	1		0,21254 ^{ns}
Desvio	2		0,69636 ^{ns}
Resíduo Médio	72		0,65570

** Significativo 1% de probabilidade, pelo teste F.
^{ns} Não-significativo.

Quadro 11A - Resumo da análise de variância conjunta dos dados do comprimento (CPF - cm), diâmetro (DMF - cm), espessura da polpa (ESPF - cm) e do peso do fruto (PF - g) de mamoeiro

FV	GL	Quadrados Médios			
		CPF	DMF	ESPF	PF
Blocos/Épocas	18	3,474	0,261	0,185	3438,798
Doses de N	4	5,604**	2,352**	0,143 ^{ns}	59690,020**
Épocas	5	1,156 ^{ns}	0,052 ^{ns}	0,107 ^{ns}	12358,670**
Doses x Épocas	20	0,871 ^{ns}	0,118 ^{ns}	0,049 ^{ns}	2584,774 ^{ns}
Resíduo Médio	72	0,906	0,284	0,056	1586,841

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.
^{ns} Não-significativo.

Quadro 12A - Resumo da análise de variância conjunta dos dados da porcentagem de sólidos solúveis totais (BX - °Brix), açúcares totais (ACT - %), pH (PH), acidez total titulável (ATT - % em ác. cítrico) e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (RSA) da polpa de mamão

FV	GL	Quadrados Médios				
		BX	ACT	PH	ATT	RSA
Blocos/Épocas	18	0,977	0,552	0,046	0,00023	4404,229
Doses de N	4	2,354**	0,748 ^{ns}	0,107**	0,00006 ^{ns}	525,825 ^{ns}
Épocas	5	1,572*	0,197 ^{ns}	0,010 ^{ns}	0,00248**	39671,840**
Doses x Épocas	20	0,249 ^{ns}	0,516 ^{ns}	0,018 ^{ns}	0,00002 ^{ns}	468,473 ^{ns}
Resíduo Médio	72	0,504	0,266	0,023	0,00003	446,274
CV (%)		5,36	6,57	2,62	10,13	12,80

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.
^{ns} Não-significativo.

Quadro 13A - Resumo da análise de variância individual dos dados do comprimento (CPF - cm), diâmetro (DMF - cm), espessura da polpa (ESPF- cm) e do peso do fruto do mamoeiro (PF - g), aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplante (DAT)

FV	GL	Quadrados Médios			
		CPF	DMF	ESPF	PF
210 DAT					
Blocos	3	0,779 ^{ns}	0,213 ^{ns}	0,026 ^{ns}	2151,947 ^{ns}
Doses de N	(4)	3,240 ^{ns}	0,583 ^{ns}	0,114 ^{ns}	15254,520 ^{**}
Efeito L	1	0,064 ^{ns}	0,420 ^{ns}	6,3 x 10 ^{-5 ns}	15399,756 ^{**}
Efeito Q	1	3,863 ^{ns}	0,881 ^{ns}	0,158 ^{ns}	35240,524 ^{**}
Efeito C	1	1,218 ^{ns}	0,787 ^{ns}	0,042 ^{ns}	5169,600 [*]
Desvio	1	7,815 ^{ns}	0,244 ^{ns}	0,257 [*]	5208,212 [*]
Resíduo	12	1,979	0,285	0,046	1030,076
CV (%)		8,30	6,07	8,13	6,24
240 DAT					
Blocos	3	2,246 [*]	0,028 ^{ns}	0,058 ^{ns}	2172,738 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,868 ^{ns}	0,481 ^{ns}	0,051 ^{ns}	6758,158 ^{ns}
Efeito L	1	0,518 ^{ns}	1,243 ^{ns}	0,023 ^{ns}	13827,244 [*]
Efeito Q	1	1,664 ^{ns}	0,015 ^{ns}	0,087 ^{ns}	4361,116 ^{ns}
Efeito C	1	1,276 ^{ns}	0,376 ^{ns}	0,014 ^{ns}	6381,540 ^{ns}
Desvio	1	0,014 ^{ns}	0,289 ^{ns}	0,078 ^{ns}	2462,733 ^{ns}
Resíduo	12	0,448	0,382	0,035	2662,309
CV (%)		3,92	7,02	7,13	11,11
270 DAT					
Blocos	3	1,282 ^{ns}	0,070 ^{ns}	0,031 ^{ns}	1503,153 ^{ns}
Doses de N	(4)	2,813 ^{ns}	0,523 ^{ns}	0,061 ^{ns}	21601,130 ^{ns}
Efeito L	1	6,724 ^{ns}	1,369 [*]	0,182 ^{ns}	28464,912 [*]
Efeito Q	1	0,006 ^{ns}	0,380 ^{ns}	0,052 ^{ns}	14663,368 ^{ns}
Efeito C	1	4,520 ^{ns}	0,086 ^{ns}	0,009 ^{ns}	555,920 ^{ns}
Desvio	1	0,002 ^{ns}	0,260 ^{ns}	3,6 x 10 ^{-4 ns}	42720,320 [*]
Resíduo	12	1,394	0,264	0,074	4730,539

Quadro 13A, Cont.

FV	GL	Quadrados Médios			
		CPF	DMF	ESPF	PF
300 DAT					
Blocos	3	0,787 ^{ns}	0,089 ^{ns}	0,003 ^{ns}	14,142 ^{ns}
Doses de N	(4)	1,141 ^{ns}	0,197 ^{ns}	0,029 ^{ns}	10005,840 ^{**}
Efeito L	1	1,444 ^{ns}	0,156 ^{ns}	0,028 ^{ns}	15145,736 ^{**}
Efeito Q	1	0,100 ^{ns}	0,163 ^{ns}	0,051 ^{ns}	15508,156 ^{**}
Efeito C	1	2,004 [*]	0,728 ^{ns}	0,007 ^{ns}	7297,004 ^{**}
Desvio	1	1,014 ^{ns}	0,028 ^{ns}	0,030 ^{ns}	2072,474 ^{ns}
Resíduo	12	0,395	0,239	0,023	519,770
CV (%)		3,68	5,58	5,75	4,46
330 DAT					
Blocos	3	0,599 ^{ns}	0,103 ^{ns}	0,183 ⁿ	577,796 ^{ns}
Doses de N	(4)	1,677 ^{ns}	0,806 ^{ns}	0,041 ^{ns}	10935,570 ^{**}
Efeito L	1	2,756 [*]	1,681 [*]	0,004 ^{ns}	4918,404 ^{**}
Efeito Q	1	2,342 ^{ns}	0,354 ^{ns}	0,031 ^{ns}	17026,256 ^{**}
Efeito C	1	0,532 ^{ns}	0,299 ^{ns}	0,014 ^{ns}	15139,816 ^{**}
Desvio	1	1,078 ^{ns}	0,889 ^{ns}	0,114 ^{ns}	6657,820 ^{**}
Resíduo	12	0,520	0,279	0,059	343,005
CV (%)		4,11	5,93	9,00	3,62
360 DAT					
Blocos	3	1,254 ^{ns}	0,019 ^{ns}	0,069 ^{ns}	457,820 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,219 ^{ns}	0,380 ^{ns}	0,097 ^{ns}	8053,169 ^{**}
Efeito L	1	0,420 ^{ns}	1,208 ^{ns}	0,138 ^{ns}	12677,168 ^{**}
Efeito Q	1	0,102 ^{ns}	0,123 ^{ns}	1,3 x 10 ^{-4 ns}	11698,396 ^{**}
Efeito C	1	0,038 ^{ns}	0,182 ^{ns}	0,132 ^{ns}	3867,116 ^{**}
Desvio	1	0,317 ^{ns}	0,005 ^{ns}	0,117 ^{ns}	3970,014 ^{**}
Resíduo	12	0,699	0,255	0,100	253,347
CV (%)		4,78	5,68	11,46	12,70

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.
ns Não-significativo.

Quadro 14A - Resumo da análise de variância conjunta do número de mamões por planta (NFR), aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio, em função das doses de nitrogênio

FV	GL	Quadrados Médios	
			NFR
Bocos/Épocas	18		1,3962**
Doses de N	4		160,8187**
Épocas	5		488,8187**
Doses x Épocas	20		10,3897**
Resíduo Médio	72		0,0826

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Quadro 15A - Resumo da análise de variância individual dos dados do número de frutos por planta, aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio (DAT)

FV	G L	Quadrados Médios					
		210 DAT	240 DAT	270 DAT	300 DAT	330 DAT	360 DAT
Blocos	3	0,183645**	0,451338**	0,440627**	0,314807*	0,790513*	0,611458*
Doses	(4)	0,978008**	5,866532**	18,71745**	37,43342**	60,11210**	89,65968**
Efeito L	1	2,328064**	12,43225**	41,46312**	77,52048**	131,0078**	199,5185**
Efeito Q	1	1,365606**	9,046480**	29,71260**	62,48272**	97,32268**	143,9289**
Efeito C	1	0,194277**	1,938364**	3,620400**	9,680280**	11,98572**	14,99368**
Desvio	1	0,020083	0,049034 ^{ns}	0,073704 ^{ns}	0,050220 ^{ns}	0,132168**	0,197647 ^{ns}
Resíduo Médio	12	0,011574	0,039710	0,020164	0,092391	0,159772	0,172073
CV (%)		6,35	5,04	2,07	3,24	3,30	2,80

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.
ns Não-significativo.

Quadro 16A - Resumo da análise de variância individual dos dados de porcentagem de sólidos solúveis totais (BX - °Brix), açúcares totais (ACT - %), pH (PH), acidez total titulável (ATT - % em ác. cítrico) e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (RSA) da polpa de mamões, aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplântio (DAT)

FV	GL	Quadrados Médios				
		BX	ACT	PH	ATT	RSA
210 DAT						
Blocos	3	0,279 ^{ns}	0,243 ^{ns}	0,0079 ^{ns}	0,00012*	5655,496*
Doses de N	(4)	1,250 ^{ns}	0,575 ^{ns}	0,0494*	0,00005 ^{ns}	1682,673 ^{ns}
Efeito L	1	2,139 ^{ns}	0,781 ^{ns}	0,1210*	0,00019*	2874,976 ^{ns}
Efeito Q	1	0,364 ^{ns}	0,713 ^{ns}	0,0643 ^{ns}	8 x 10 ⁻⁸ ns	185,523 ^{ns}
Efeito C	1	2,477 ^{ns}	0,063 ^{ns}	0,0076 ^{ns}	0,00001 ^{ns}	3488,273 ^{ns}
Desvio	1	0,020 ^{ns}	0,742 ^{ns}	0,0049 ^{ns}	6 x 10 ⁻⁸ ns	181,920 ^{ns}
Resíduo	12	1,300	0,374	0,0150	0,00003	1182,754
CV (%)		9,60	8,08	2,18	12,55	11,87
240 DAT						
Blocos	3	0,217 ^{ns}	0,274 ^{ns}	0,0363 ^{ns}	0,00014 ^{ns}	1994,443 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,856 ^{ns}	0,356 ^{ns}	0,0731 ^{ns}	0,00006 ^{ns}	553,341 ^{ns}
Efeito L	1	3,025 ^{ns}	0,175 ^{ns}	0,0014 ^{ns}	0,00007 ^{ns}	64,174 ^{ns}
Efeito Q	1	0,137 ^{ns}	0,950 ^{ns}	0,0171 ^{ns}	0,00003 ^{ns}	874,189 ^{ns}
Efeito C	1	0,036 ^{ns}	0,075 ^{ns}	0,2496 ^{ns}	1 x 10 ⁻⁶ ns	235,736 ^{ns}
Desvio	1	0,227 ^{ns}	0,222 ^{ns}	0,0244 ^{ns}	0,00013 ^{ns}	2119,264 ^{ns}
Resíduo	12	0,915	0,145	0,0863	0,00010	598,014
CV (%)		7,87	5,10	5,26	14,72	13,14
270 DAT						
Blocos	3	0,046 ^{ns}	0,158 ^{ns}	0,0422 ^{ns}	0,00008 ^{ns}	678,075 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,294 ^{ns}	1,752 ^{ns}	0,0687*	0,00001 ^{ns}	239,061 ^{ns}
Efeito L	1	0,506 ^{ns}	1,190 ^{ns}	0,0187 ^{ns}	9 x 10 ⁻⁶ ns	652,460 ^{ns}
Efeito Q	1	0,369 ^{ns}	2,349 ^{ns}	0,0006 ^{ns}	0,00001 ^{ns}	1,012 ^{ns}
Efeito C	1	0,045 ^{ns}	0,914 ^{ns}	0,0440 ^{ns}	1 x 10 ⁻⁶ ns	28,842 ^{ns}
Desvio	1	0,255 ^{ns}	2,556 ^{ns}	0,0055	0,00002 ^{ns}	273,931 ^{ns}
Resíduo	12	0,285	0,800	0,0134	0,00004	550,713
CV (%)		4,28	11,52	2,06	9,76	12,66

Quadro 16A, Cont.

FV	GL	Quadrados Médios				
		BX	ACT	PH	ATT	RSA
300 DAT						
Blocos	3	0,100 ^{ns}	0,131 ^{ns}	0,0043 ^{ns}	0,00005 ^{ns}	266,736 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,638 ^{ns}	0,330 ^{ns}	0,0205 ^{ns}	0,00003 ^{ns}	301,219 ^{ns}
Efeito L	1	1,314 ^{ns}	0,012 ^{ns}	0,0328 ^{ns}	0,00004 ^{ns}	8,968 ^{ns}
Efeito Q	1	0,981 ^{ns}	0,071 ^{ns}	0,0017 ^{ns}	4 x 10 ^{-6 ns}	95,142 ^{ns}
Efeito C	1	0,160 ^{ns}	1,117 ^{ns}	0,0400 ^{ns}	5 x 10 ^{-6 ns}	120,394 ^{ns}
Desvio	1	0,094 ^{ns}	0,119 ^{ns}	0,0076 ^{ns}	0,00006 ^{ns}	980,364 ^{ns}
Resíduo	12	0,121	0,139	0,0124	0,00002	144,912
CV (%)		2,76	4,87	1,98	5,71	6,55
330 DAT						
Blocos	3	0,313 ^{ns}	0,161 ^{ns}	0,0125 ^{ns}	0,00004 ^{ns}	149,962 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,388 ^{ns}	0,082 ^{ns}	0,0226 [*]	3 x 10 ^{-6 ns}	70,507 ^{ns}
Efeito L	1	0,756 ^{ns}	0,126 ^{ns}	0,0735 ^{**}	1 x 10 ^{-7 ns}	192,853 ^{ns}
Efeito Q	1	0,436 ^{ns}	0,027 ^{ns}	0,0002 ^{ns}	7 x 10 ^{-7 ns}	14,438 ^{ns}
Efeito C	1	0,117 ^{ns}	0,283 ^{ns}	0,0086 ^{ns}	3 x 10 ^{-6 ns}	44,094 ^{ns}
Desvio	1	0,240 ^{ns}	0,006 ^{ns}	0,0077 ^{ns}	2 x 10 ^{-6 ns}	30,642 ^{ns}
Resíduo	12	0,121	0,084	0,0049	0,00001	69,690
CV (%)		2,76	3,85	1,25	4,57	4,71
360 DAT						
Blocos	3	0,313 ^{ns}	0,138 ^{ns}	0,012 ^{ns}	0,00002 ^{ns}	63,746 ^{ns}
Doses de N	(4)	0,388 ^{ns}	0,234 ^{ns}	0,023 ^{ns}	0,00001 ^{ns}	23,045 ^{ns}
Efeito L	1	0,306 ^{ns}	0,110 ^{ns}	0,041 ^{ns}	7 x 10 ^{-6 ns}	2,725 ^{ns}
Efeito Q	1	0,171 ^{ns}	0,373 ^{ns}	0,013 ^{ns}	1 x 10 ^{-6 ns}	3,187 ^{ns}
Efeito C	1	0,023 ^{ns}	0,058 ^{ns}	0,011 ^{ns}	6 x 10 ^{-6 ns}	57,964 ^{ns}
Desvio	1	0,124 ^{ns}	0,395 ^{ns}	0,039 ^{ns}	0,00003 ^{ns}	28,306 ^{ns}
Resíduo	12	0,229	0,053	0,005 ^{ns}	0,00001	131,562
CV (%)		3,33	3,04	1,53	5,23	6,52

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.
ns Não-significativo.

Quadro 17A - Resumo da análise de variância conjunta para o teor de nitrogênio em mamões (NFRU), aos 210, 270 e 330 dias após o transplântio (DAT), em função de doses de nitrogênio (0, 60, 120, 240, e 480 g/planta)

FV	GL	Quadrados Médios		
		NFRU		
Blocos/Épocas	9	0,037145		
Doses	4	0,406161 ^{ns}		
Épocas	2	2,765672 ^{**}		
Doses x Épocas	8	0,1311696 ^{ns}		
Resíduo Médio	36	0,163852		

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.
ns Não-significativo.

Quadro 18A - Resumo da análise individual do teor de nitrogênio em mamões (NFRU), aos 210, 270 e 330 dias após o transplântio (DAT), em função das doses de nitrogênio

FV	GL	Quadrados Médios		
		210 DAT	270 DAT	330 DAT
Blocos	3	0,0314317 ^{ns}	0,0142933 ^{ns}	0,0028565 ^{ns}
Doses	(4)	0,0871375 ^{ns}	0,2951550 ^{ns}	0,2862075 ^{ns}
Efeito L	1	0,0099225 ^{ns}	0,0150156 ^{ns}	0,7115552 ^{ns}
Efeito Q	1	0,0198015 ^{ns}	0,0686308 ^{ns}	0,1779908 ^{ns}
Efeito C	1	0,3098164 ^{ns}	0,4222727 ^{ns}	0,0280316 ^{ns}
Desvio	1	0,0090090 ^{ns}	0,6747008 ^{ns}	0,2272519 ^{ns}
Resíduo	12	0,1219608	0,2100418	0,1591775

ns Não-significativo.

Quadro 19A - Resumo do desdobramento da interação doses x épocas para os valores do número de frutos por mamoeiro (NRF), aos 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplante (DAT), em função das doses de nitrogênio

FV	GL	NRF
Blocos/Épocas	18	1,396200
Doses	4	160,81870**
Épocas/D ₀	(5)	36,153030**
Efeito Linear	1	180,73930**
Efeito Quadrático	1	0,0017000 ^{ns}
Efeito Cúbico	1	0,006100 ^{ns}
Desvio	2	0,009000 ^{ns}
Épocas/D ₆₀	(5)	57,883770**
Efeito Linear	1	289,07230**
Efeito Quadrático	1	0,116600 ^{ns}
Efeito Cúbico	1	0,022200 ^{ns}
Desvio	2	0,103800 ^{ns}
Épocas/D ₁₂₀	(5)	98,073900**
Efeito Linear	1	489,77480**
Efeito Quadrático	1	0,204400 ^{ns}
Efeito Cúbico	1	0,033600 ^{ns}
Desvio	2	0,178300 ^{ns}
Épocas/D ₂₄₀	(5)	197,70580**
Efeito Linear	1	987,97840**
Efeito Quadrático	1	0,007600 ^{ns}
Efeito Cúbico	1	0,071400 ^{ns}
Desvio	2	0,129000 ^{ns}
Épocas/D ₄₈₀	(5)	140,413200**
Efeito Linear	1	701,237600**
Efeito Quadrático	1	0,305200 ^{ns}
Efeito Cúbico	1	0,046400 ^{ns}
Desvio	2	0,238300 ^{ns}
Resíduo Médio	72	0,238300 ^{ns}

** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.
ns Não-significativo.