

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**DOSES DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE  
DE FRUTOS DE MELÃO AMARELO**

Francisco Luis Gonçalves de Abrêu  
Engenheiro Agrônomo

JABOTICABAL, SP – BRASIL  
2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**DOSES DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE  
DE FRUTOS DE MELÃO AMARELO**

Francisco Luis Gonçalves de Abrêu  
Orientador Prof. Dr. Jairo Osvaldo Cazetta

Tese apresentada UNESP - Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal,  
como parte das exigências para a obtenção do título  
de Doutor em Agronomia (Produção Vegetal).

JABOTICABAL - SÃO PAULO - BRASIL

Setembro de 2010

A162d Abreu, Francisco Luiz Gonçalves  
Doses de fósforo na produção e qualidade de frutos de melão  
amarelo / Francisco Luiz Gonçalves de Abrêu. -- Jaboticabal, 2010  
xiii, 45f. : il.; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010  
Orientador: Jairo Osvaldo Cazetta  
Banca examinadora: Luiz Evaldo de Moura Pádua, Leilson Costa  
Grangeiro, Arthur Bernardes Cecílio Filho, Fábio Henrique Tavares de  
Oliveira  
Bibliografia

1. Cucumis melo. 2. Fósforo. 3. Acidez. 4. Sólidos solúveis I.  
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 635.61

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CÂMPUS DE JABOTICABAL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS



### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO:** DOSES DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE ME  
LÃO AMARELO


**AUTOR:** FRANCISCO LUIS GONÇALVES DE ABRÊU

**ORIENTADOR:** Dr. JAIRO OSVALDO CAZETTA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR em AGRONOMIA  
(PRODUÇÃO VEGETAL) pela Comissão Examinadora:

  
Dr. JAIRO OSVALDO CAZETTA


  
Dr. LUIZ EVALDO DE MOURA PÁDUA

  
Dr. LEILSON COSTA GRANGEIRO

  
Dr. ARTHUR BERNARDES CECÍLIO FILHO

  
Dr. FÁBIO HENRIQUE TAVARES DE OLIVEIRA

Data da realização: 17 de setembro de 2010.

  
\_\_\_\_\_  
Presidente da Comissão Examinadora  
Dr. JAIRO OSVALDO CAZETTA

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**Francisco Luis Gonçalves de Abrêu**, natural de Teresina - PI, filho de Luiz Gonzaga de Abreu e Ismarina Gonçalves de Abreu. É Engenheiro Agrônomo, graduado em 1981 pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Especialista em Fruticultura Irrigada pela Universidade Federal do Piauí. Mestre em Agronomia, na área de concentração Produção Vegetal, com linha de pesquisa na área de Manejo e Conservação do Solo e da Água, em 2005, pela Universidade Federal do Piauí. Iniciou o curso de Doutorado em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal, pela UNESP - Câmpus de Jaboticabal, em 2006. Trabalha na Universidade Federal do Piauí, desde 1981, lotado no Colégio Agrícola de Teresina.

*“Afagar a terra  
Conhecer os desejos da terra  
Cio da terra, a propícia estação  
E fecundar o chão”*

Chico Buarque

Dedico este trabalho à minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal do Piauí, pela oportunidade de aprimorar conhecimentos através da realização do Doutorado em Agronomia.

À Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, pela oportunidade e apoio para realização do curso.

Ao professor Dr. Jairo Osvaldo Cazetta, pela atenção, pela segura orientação durante todo o trabalho de realização da Tese.

À CAPES pela oportunidade de realização de aperfeiçoamento profissional.

Ao Programa DINTER UNESP/UFPI pela oportunidade de realização do curso de Doutorado.

Ao Colégio Agrícola de Teresina pelo apoio necessário para a realização do curso de Doutorado em todas as etapas.

Ao Diretor do Colégio Agrícola de Teresina, Professor Francisco de Assis Sinimbú Neto, por todo o apoio e incentivo necessários para a conclusão do curso.

Aos professores Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua (Universidade Federal do Piauí) e Dr. Jairo Osvaldo Cazetta (Universidade Estadual Paulista), coordenadores do DINTER, pelo apoio e incentivo.

Aos professores Drs. Antônio Baldo Geraldo Martins, Domingos Fornasieri Filho, Edson Luis Mendes Coutinho, José Carlos Barbosa, Renato de Melo Prado, Modesto Barreto e Erika Auxiliadora Giacheto Scaloppi, pelos ensinamentos enriquecedores.

Ao professor Dr. José Carlos Barbosa, pelo apoio na execução da análise estatística que possibilitaram a interpretação dos dados do experimento.

Ao professor Dr. Adeodato Ari Cavalcante Salviano, pela amizade e apoio.

A Carmen Cortez, bibliotecária da Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias da UFPI, pela valiosa ajuda e disponibilidade na normatização das referências.

A Orlane Maia, bibliotecária da EMBRAPA Meio Norte, pela presteza e solicitude em colaborar na busca e envio de referências necessárias para esta pesquisa.

Ao Dr. Valdemício Ferreira de Sousa, pelo apoio inicial para realização de pesquisa junto a EMBRAPA Meio Norte.

Ao Dr. Pedro Soares da Silva, do IBGE - Teresina por estar sempre disponível em fornecer informações.

Ao Engenheiro Agrônomo Lívio de Sousa Moura, pela colaboração em disponibilizar possíveis áreas para realização de pesquisa.

Ao professor Dr. Francisco Edinaldo Pinto Mousinho, do Colégio Agrícola de Teresina, por valiosas contribuições.

Aos colegas de curso, Eulália Maria Sousa Carvalho, Francisco de Brito Melo, Francisco Ferreira Santana, José Orlando Piauilino Ferreira, Paulo Roberto Santos Carvalho, Raimundo José de Sousa Rocha, Raimundo Tomaz da Costa Filho e Valdinar Bezerra dos Santos, pelo companheirismo.

Aos Doutorandos da FCAV/UNESP, Terezinha Ferreira Xavier e André Suêdo pela generosidade e pela amizade e colaboração na realização deste trabalho.

Ao José Carlos, laboratorista do Laboratório de Análise de Plantas do Departamento de Tecnologia da FCAV – UNESP.

Aos colegas Francisco de Assis Sinimbú Neto, Disraeli Reis da Rocha e Hélio Lima Santos, pela amizade, generosidade e colaboração em todos os momentos do curso, um agradecimento especial.

Ao aluno do Colégio Agrícola de Teresina Charles Borges Lima da Costa e ao estudante Bruno Gomes da Silva pela colaboração.

A Juraci Ribeiro dos Santos, coordenador do Laboratório de Informática do Centro de Ciências Agrárias da UFPI, pela valiosa colaboração na organização dos dados e formatação desta Tese.

E a todos que, direta ou indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO .....	xii
SUMMARY .....	xiii
1. INTRODUÇÃO .....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1 Clima e solo na cultura do meloeiro .....	16
2.2 Necessidades nutricionais do meloeiro .....	17
2.3 Fósforo no solo e necessidades de fósforo pelo meloeiro .....	17
2.4 Fontes de fósforo utilizados na cultura do meloeiro .....	18
2.5 Características relacionadas ao desenvolvimento vegetativo do meloeiro ...	18
2.6 Características relacionadas à produtividade de frutos comerciais .....	19
2.7 Características relacionadas à qualidade do fruto .....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Localização e características da área do experimento .....	21
3.2 Preparo da área .....	22
3.2.1. Adubação .....	22
3.3 Delineamento experimental e tratamentos .....	22
3.4 Variedade utilizada e semeadura .....	22
3.5 Irrigação .....	23
3.6 Plantio e colheita .....	23
3.7 Características avaliadas .....	23
3.7.1 No desenvolvimento da planta .....	23
3.7.2 Na absorção de macro e micro nutrientes pela planta .....	24
3.7.3 No desempenho produtivo das plantas .....	24
3.7.4 Na qualidade dos frutos .....	24

3.8	Análise estatística dos dados .....	25
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
4.1	Número e tamanho de ramos .....	26
4.2	Número de folhas e área foliar .....	27
4.3	Teores de nutrientes nas folhas .....	27
4.4.	Produção de frutos comerciais, massa e número de frutos comerciais por planta .....	30
4.5	Diâmetro, comprimento e espessura de polpa de frutos comerciais .....	31
4.6	Sólidos solúveis e acidez titulável .....	32
5.	CONCLUSÕES .....	34
6.	REFERÊNCIAS .....	35
	ANEXOS .....	43

## DOSES DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO AMARELO

**RESUMO** – O fósforo é um dos nutrientes mais importantes para a cultura do meloeiro, que influencia significativamente a economia da região Nordeste. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses de P na produção e qualidade de frutos de melão amarelo, cultivar Goldex F1. O experimento foi desenvolvido no Colégio Agrícola de Teresina/UFPI, entre maio e agosto de 2008. O delineamento experimental foi montado em 4 blocos casualizados em parcelas (tratamentos principais), com doses de P (0, 120, 240, 360 e 480 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); as parcelas foram subdivididas no tempo (tratamentos secundários) aos 20, 27, 34, 41 e 48 dias após o transplante (DAT). Nas condições de cultivo do meloeiro em Teresina, a aplicação de doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1 – A produção de frutos comerciais, massa e número de frutos comerciais por planta, diâmetro, comprimento e espessura da polpa de frutos comerciais aumentaram até a dose de 278 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 2 - Doses acima de 278 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> prejudicaram o desenvolvimento inicial das plantas e a produção de frutos comerciais por planta; 3 – As doses de fósforo não influenciaram no teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos comerciais.

**Palavras-chave:** Fósforo; *Cucumis melo*, L.; sólidos solúveis; acidez titulável.

## PHOSPHORUS LEVELS ON YIELD AND FRUIT QUALITY OF YELLOW MELON

**SUMMARY** - Phosphorus is a important nutrient for the melon, and this culture has significant importance for the economy in the Northeast of Brazil. Thus, the purpose of this study was to evaluate the effect of P levels on production and fruit quality of yellow melon variety Goldex F1. The experiment was conducted at the Agricultural College Teresina / UFPI between May and August 2008. The experiment was arranged in randomized blocks with five main treatments (P doses (0, 120, 240, 360 and 480 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) were subdivided in time (secondary treatment) at 20 , 27, 34, 41 and 48 days after transplanting (DAT). The results showed, under the conditions of this experiment, that: 1 – The productivity of comertial fruits, weight and number of comertial fruits per plant, as well as lenth and diameter of fruits and thickness of pulp increased with doses until 278 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 2 - Doses above 278 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tended to decrease initial planta development and production of fruit production; 3 – The phoshporus doses used do not affected significantly soluble solids and acidity of comercial fruits.

**Keywords:** Phosphorus; *Cucumis melo*, L.; soluble solids; acidity.

## 1. INTRODUÇÃO

Existe, atualmente, grande competitividade no mercado mundial por produtos olerícolas, e para atendê-lo, faz-se necessário a introdução de avançadas tecnologias de cultivo nos sistemas de produção. No Brasil, a cultura do melão foi implantada comercialmente na década de 1960, período em que as principais áreas produtoras se concentravam nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, quando então a região Nordeste apresentou notável aumento na produção de melão, tornando essa olerícola um dos mais importantes produtos do agronegócio brasileiro (ARAÚJO e VILELA, 2003).

O melão é o segundo colocado na pauta de exportações brasileiras de frutas frescas, com um crescimento de 18% e 45%, em volume e valor, respectivamente, na safra 2006/2007, atingindo 204,5 mil toneladas, destinadas especialmente, aos países do continente europeu, negócios que geraram divisas da ordem de 128,21 milhões de dólares (AGRIANUAL, 2009).

Destacam-se como maiores produtores de melão os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Bahia, responsáveis por 95% da produção nacional (AGRIANUAL, 2009). SILVA et al., (2005), referem-se também a microrregião de Teresina, no Piauí como um dos principais pólos de produção de melão do nordeste brasileiro.

O macronutriente mais extraído pelo melão é o K, seguido do N, (VITTI et al., 1995); em razão disso existe considerável volume de pesquisas desenvolvidas sobre a importância desses nutrientes na cultura meloeira, como informam FOGAÇA et al., (2008) e VIANA et al., (2007).

A carência de fósforo, associada à baixa mobilidade desse nutriente e sua alta afinidade por óxidos de ferro e alumínio, tornam o solo um "competidor da planta", o que aumenta a necessidade de sua incorporação em programas de adubação (GUILHERME, 2000), pois o fósforo é nutriente que tem papel preponderante na

floração e frutificação das plantas agindo como fator decisivo para a qualidade dos frutos (GOMES, 1974).

Tendo em vista a situação de tropicalidade do Piauí e considerando-se a importância econômica e social do melão para o Brasil, e ainda que as melhores condições ambientais para o cultivo desta cucurbitácea no país encontram-se no Nordeste (FRIZZONE et al., 2005; NUNES et al., 2004; FARIAS et al., 2003), desenvolveu-se pesquisa com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de doses de fósforo na produção e qualidade de frutos de melão amarelo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Clima e solo na cultura do meloeiro

Dentre os fatores climáticos, a temperatura é o que mais afeta a cultura do meloeiro, desde a germinação das sementes até a qualidade do produto. Para o desenvolvimento das plantas e produtividade satisfatória, essa cultura necessita de temperaturas elevadas, na faixa entre 20 e 30 °C, sendo que temperaturas abaixo de 12 °C paralisam o seu crescimento. O pegamento dos frutos é favorecido quando as temperaturas diurna e noturna ficam entre 25 e 30 °C e 15 e 20 °C, respectivamente. O meloeiro requer de 2.500 a 3.000 graus-dia para completar sua maturação e ao redor de 1000 graus-dia da floração até a colheita do fruto. A polpa, à medida em que a temperatura se eleva torna-se mais doce e sua maturação é mais rápida e completa GRANGEIRO et al., (2002).

Para os mesmos autores, a umidade relativa do ar, quando elevada, pode promover a má formação de frutos e favorecer a disseminação de doenças na cultura. Os melões produzidos nessas condições são pequenos e de sabor inferior, geralmente com baixos teores de açúcares, devido à ocorrência de doenças fúngicas que causam a redução da área foliar. Para a cultura, a umidade relativa ideal varia entre 65 a 75 %. Temperaturas elevadas, associadas à alta luminosidade e baixa umidade relativa, proporcionam condições climáticas necessárias para a boa produtividade da cultura e para a obtenção de frutos de ótima qualidade.

Ainda de acordo com GRANGEIRO et al., (2002), os solos indicados para o desenvolvimento do meloeiro são os de textura média (franco-arenosos ou areno-argilosos), profundos, de fácil drenagem, com níveis adequados de nutrientes, com pH na faixa de 6,0 a 7,5.

## 2.2. Necessidades nutricionais do meloeiro

Informações relativas às exigências nutricionais, bem como a variabilidade das respostas dos diferentes híbridos de melão quanto à extração de macro e micronutrientes, ainda são incipientes segundo KANO, (2002).

A diagnose foliar, via análise química, permite avaliar o estado nutricional da cultura, identificando o nível de comprometimento da produtividade em função da situação nutricional. Sendo a folha, o órgão da planta no qual as alterações fisiológicas tornam-se mais evidentes, em razão de distúrbios nutricionais, tais diagnósticos nutricionais são feitos através da folha (RAIJ et al., 1996).

CANATO et al., (2001), estudando híbridos de melão rendilhado, verificaram que os teores de nutrientes na parte aérea da planta apresentavam a seguinte seqüência:  $Ca > K > N > Mg > P \cong S > Fe > Mn > Zn > Cu$ . Nos frutos, a seqüência foi:  $K > N > Ca - P > Mg > S > Fe > Zn > Mn > Cu$ .

## 2.3. Fósforo no solo e necessidades de fósforo pelo meloeiro

Entre os elementos químicos presentes nos fertilizantes, o fósforo é aquele exigido em menor proporção pelos vegetais, porém, é o nutriente aplicado em maiores quantidades nas adubações realizadas no Brasil (SILVA et al., 2010).

Os solos tropicais apresentam normalmente baixa concentração de fósforo disponível e alto potencial de “fixação” do P aplicado via fertilizante. Este contexto coloca fósforo e nitrogênio como os nutrientes que mais limitam a produção das culturas. Neste sentido, o aumento da concentração de fósforo no solo é importante, seja pela via mineral, fornecendo P prontamente disponível às plantas, seja pela via orgânica, que só se tornará disponível quando os microorganismos do solo a transformarem em formas simples, liberando os íons fosfato inorgânico (PRADO, 2008).

Afirmam LÓPEZ-BUCIO et al., (2002); HOLFORD, (1997); BENNETT, (1994), que o fósforo é essencial ao crescimento, desenvolvimento e reprodução das plantas, com importante papel no processo de maturação e formação de sementes. A elevada

mobilidade do elemento permite o seu acúmulo em folhas novas, em flores e sementes (SALISBURY e ROSS, 1992), além de possibilitar que o mesmo átomo de P passe de um composto para outro, diversas vezes (KOLEK e HOLOBRADA, 1992).

Solos com baixos teores de P inviabilizam o desenvolvimento e a produção da cultura. Segundo RAIJ et al., (1996), quando os níveis encontrados no solo forem de: 0-25 ( $\text{mg dm}^3$ ); 26-60 e  $> 60$  ( $\text{mg dm}^3$ ), extraídos com resina trocadora de íons, as recomendações de adubação com fósforo para a cultura do meloeiro são de: 240, 180 e  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , respectivamente.

#### **2.4. Fontes de fósforo utilizadas na cultura do meloeiro**

Na cultura do meloeiro são usadas diversas fontes de fósforo como nutriente. Em experimentos com esta cultura pesquisadores utilizaram Fosfato Natural Gafsa-GF (Tunísia), Fosfato Natural Fosbahia (Brasil), Superfosfato Simples, Superfosfato Triplo, Termofosfato, MAP (Fosfato Monoamônico) e Ácido Fosfórico, obtendo resultados satisfatórios. (SILVA et al., 2010; FARIA et al., 2006; MONTEIRO et al., 2006; VÁSQUEZ et al., 2005; BRITO et al., 2000).

#### **2.5. Características relacionadas ao desenvolvimento vegetativo do meloeiro**

A área foliar de uma planta depende do número e do tamanho das folhas e do tempo de permanência destas na planta. Na avaliação do crescimento de comunidades vegetais emprega-se a área de terreno disponível às plantas como base para expressar a área foliar. A área foliar por unidade de área de terreno define o índice de área foliar (IAF), que representa sua capacidade em explorar o espaço disponível (MONTEIRO et al., 2005).

Ainda segundo MONTEIRO et al., (2005), a variação temporal da área foliar em uma cultura agrícola depende, dentre outros fatores, das condições edafoclimáticas, da cultivar e da densidade populacional. Geralmente, a área foliar aumenta até um máximo, decrescendo, em função da senescência das folhas. A fotossíntese depende

do IAF. Assim, quanto mais rápido a cultura atingir o IAF ideal, mais tempo a área foliar permanece ativa e maior será sua produtividade biológica. A avaliação durante todo o ciclo da cultura auxilia na modelagem do crescimento e do desenvolvimento da planta e, em consequência, na produção e na produtividade da cultura (TERUEL, 1995).

QUEIROGA et al., (2008), estudando a produtividade e qualidade de frutos de meloeiro com variação no número de frutos e de folhas por planta, verificaram que com o aumento destes atributos houve incremento linear na AF, tanto em plantas com um fruto quanto em plantas com dois frutos.

A área foliar de meloeiro é uma importante medida para avaliar a eficiência quanto à fotossíntese e, conseqüentemente, a produção final (COSTA, 1999).

## **2.6. Características relacionadas à produtividade de frutos comerciais**

O tamanho e o peso do fruto são características determinantes para sua comercialização, tendo aceitação no mercado frutos com até dois quilos, GORGATTI NETO et al., (1994), informação corroborada por NUNES et al., (2005). Sobre o tamanho dos frutos, GURGEL, (2000), afirma que o mercado externo prefere os de menor tamanho que possam ser consumidos de uma só vez, enquanto os frutos de maior tamanho são comercializados internamente, em supermercados e feiras livres.

PURQUÉRIO et al., (2003), em estudo sobre o efeito da concentração de nitrogênio na solução nutritiva e do número de frutos por planta sobre a produção do meloeiro, verificaram que o fator número de frutos por planta influenciou, significativamente, a produção comercial por planta. Verificaram também que plantas com frutos de maior peso, porém em menor número, não apresentaram produtividade superior àquelas com frutos menores e em maior número. QUEIROGA et al., (2008), constataram que a espessura de polpa foi maior em frutos advindos de plantas com menor número de frutos e com maior número de folhas.

## 2.7. Características relacionadas à qualidade do fruto

CHITARRA e CHITARRA, (1990), afirmam que os índices químicos mais utilizados na determinação do ponto de maturação dos frutos são pH, acidez titulável e sólidos solúveis totais. Afirmam ainda que o índice de maturação (SS/AT) é uma das melhores formas de avaliar o sabor dos frutos, dando uma boa idéia do equilíbrio entre essas duas variáveis. Em melão, o fruto pode ser considerado adequado para o consumo quando a relação entre SS/AT é superior a 25:1 e quando a acidez é igual ou menor que 0,5 % (CRUESS, 1973).

Segundo MIRANDA et al., (2005), o amadurecimento é indicado pelo conteúdo de sólidos solúveis, que exibe correlação positiva com o conteúdo de açúcares e dá idéia da doçura da fruta, atributo sensorial mais importante para o consumidor. Para GORGATTI NETO et al., (1994), os frutos com °Brix inferior a 9 não são comercializáveis; de 9 a 12 °Brix são comercializáveis e acima de 12 °Brix são considerados melões extras. Melões com menos de 9% são considerados não comercializáveis porque os sólidos solúveis não aumentam após a colheita (MENEZES et al., 2000). Para SANTOS JUNIOR, (2002), entretanto os valores mínimos de sólidos solúveis estão entre 8 e 10%.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização e caracterização da área do experimento

O experimento foi conduzido no Colégio Agrícola de Teresina, vinculado à Universidade Federal do Piauí, situado no município de Teresina, PI, em área localizada a 05°05'21" de latitude sul, 42°48'07" de longitude oeste e 74 m de altitude, entre maio e agosto de 2008.

De acordo com MEDEIROS, (2006), a área mencionada apresenta clima tropical, precipitação média anual de 1.377 mm, sendo mais elevada entre os meses de março e abril, com evapotranspiração potencial média anual de 2.973 mm, umidade relativa do ar média anual de 69,9%, insolação total anual de 2.625 horas, e temperatura média anual de 28 °C. A área é desmatada e de uso contínuo. O solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, segundo SANTOS, (2006), a as características químicas do solo anteriores à instalação do experimento constam nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 – Características químicas do solo anteriores à instalação do experimento

Prof. (m)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	P (Resina) (mg dm <sup>-3</sup> )	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V %
0 - 0,20	5,5	18	2,0	15,9	18,3	8,7	36,2	63,1	81

Laboratório de Solos do Departamento de Solo e Adubo da FCAV – UNESP de Jaboticabal  
Lab. 003190 Interes. 01

Tabela 2 - Características físicas do solo previamente à instalação do experimento

Prof. (m)	GRANULOMETRIA			CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL
	Argila	Silte	Areia (total)	
	----- g kg <sup>-1</sup> -----			
0 – 0,20	40	100	860	Areia

Laboratório de Análise de Solos do Centro de Ciências Agrárias da UFPI, Teresina, PI.

## **3.2. Preparo da área**

### **3.2.1. Adubação**

Na adubação de plantio foram aplicados no sulco, à profundidade de 0,15 m: 30 kg ha<sup>-1</sup> N (sulfato de amônio), 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio), e em forma de pulverização na linha de plantio, 1 kg ha<sup>-1</sup> de B (Bórax) e 3 kg ha<sup>-1</sup> de Zn (sulfato de zinco). O P foi aplicado conforme doses estabelecidas nos tratamentos na forma de superfosfato triplo. Foram aplicados em cobertura: 100 kg ha<sup>-1</sup> de N (uréia) e 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio), parcelados em três vezes, de 20%, 30% e 50%, aos 15, 30 e 50 dias após o transplante das mudas.

## **3.3. Delineamento experimental e tratamentos**

O delineamento experimental foi montado em 4 blocos casualizados. Em cada bloco foram instaladas 5 parcelas (tratamentos principais) com doses de P (0, 120, 240, 360 e 480 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), as quais foram subdivididas no tempo aos 20, 27, 34, 41 e 48 dias após o transplante (DAT), constituindo os tratamentos secundários para se avaliar características relativas ao desenvolvimento, absorção de macro e micronutrientes na planta, seu desempenho produtivo e qualidade dos frutos. Cada parcela foi composta por 4 linhas de 7 m de comprimento, com 28 plantas por linha, sendo a área útil da parcela estabelecida pelas duas linhas centrais com bordadura de 1 m em cada extremidade, perfazendo uma área útil de 10 m<sup>2</sup>, com 40 plantas.

## **3.4. Variedade utilizada e semeadura**

A variedade utilizada foi o híbrido Goldex F<sub>1</sub>, semeada em 30 de maio de 2008, em casa de vegetação, utilizando-se bandejas de poliestireno expandido, com 128 células, uma semente por célula, à profundidade de 0,01 m, em substrato comercial.

### 3.5. Irrigação

As características químicas da água utilizada para irrigação foram: condutividade elétrica  $0,439 \text{ dS m}^{-1}$   $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ; pH 7,2; cálcio + magnésio  $0,56 \text{ meq l}^{-1}$ ; sódio  $0,24 \text{ meq l}^{-1}$ ;  $\text{CO}_3^{=}$   $0,27 \text{ meq l}^{-1}$ ; sólidos dissolvidos  $43 \text{ mg l}^{-1}$ . A água foi classificada para irrigação como C2S1 (água com salinidade média e baixa concentração de sódio). A distribuição foi feita por tubo gotejador, com emissores espaçados em 0,30 m, e aplicada conforme a tensão de água no solo, indicada por 4 baterias de tensiômetros instaladas na área do experimento.

### 3.6. Plantio e colheita

O plantio no campo foi feito em linhas espaçadas de 2,00 m, 11 dias após a semeadura, quando as mudas apresentavam três folhas definitivas, colocando-se uma muda por cova, na profundidade de 0,07 m, distanciadas de 0,25 m. A colheita foi realizada aos 75 DAT, quando os frutos apresentavam a formação de camada de abscisão, ponto indicativo de colheita do fruto QUEIROGA et al., (2008).

### 3.7. Características avaliadas

#### 3.7.1. No desenvolvimento da planta

**Número de ramos:** determinado em 40 plantas da parcela, nas épocas 20, 27, 34, 41 e 48 DAT, através da contagem de todos os ramos de cada planta;

**Tamanho de ramos:** determinado em 40 plantas da parcela, nas épocas 20, 27, 34, 41 e 48 DAT, através da medição de todos os ramos de cada planta;

**Número de folhas:** determinada em 40 plantas da parcela, nas épocas 20, 27, 34, 41 e 48 DAT;

**Área Foliar:** determinada retirando-se 4 plantas da parcela, tomadas ao acaso, desprezadas as folhas do tufo apical, nas épocas 20, 27, 34, 41 e 48 DAT. Para medida de comprimento e largura foi utilizada régua comum.

### 3.7.2. Na absorção de macro e micronutrientes pela planta

Para avaliação de macro e micronutrientes absorvidos pela planta foram coletadas a 5ª folha diagnóstica, em 20 plantas da parcela, e analisadas em laboratório (RAIJ et al., 1996).

### 3.7.3. No desempenho produtivo da planta

Em laboratório foram identificados os frutos com peso entre 1,1 e 2,2 kg (frutos comerciais), e determinado o **número de frutos comerciais por planta**. Posteriormente foram tomados 12 frutos ao acaso, e por meio de média simples foi determinada a **massa de frutos comerciais por planta** em (kg). A estimativa da **produção de frutos comerciais** em ( $t\ ha^{-1}$ ), o **comprimento** (medido no sentido longitudinal do fruto), o **diâmetro** (medido no sentido transversal do fruto) e **espessura de polpa de frutos comerciais**, foram mensurados em cm, com o auxílio de uma régua comum.

### 3.7.4. Na qualidade dos frutos

Teor de **sólidos solúveis** (SS): obtido através da retirada de amostras da polpa de 12 frutos, com a utilização de refratômetro de mesa, modelo ATAGO 3 T, obtendo-se os valores em °Brix, corrigidos a 20 °C (COELHO et al., 2003).

**Acidez titulável** (AT): obtida pela adição de água destilada ao extrato da polpa até completar 50 mL; mais duas gotas de solução de fenolftaleína a 2 g L<sup>-1</sup> e titulada com solução de NaOH 0,1 N, padronizada com solução de biftalato de potássio 0,1 N, sendo os resultados expressos em porcentagem por volume de ácido cítrico (IAL, 2005). Foi calculado o índice de maturação, pela relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT).

### **3.8. Análise estatística dos dados**

Os dados foram submetidos à análise de variância através Programa de sistemas para análises estatísticas de ensaios agronômicos (BARBOSA e MALDONADO JUNIOR, (2010), utilizando as médias, determinado a análise de regressão e aplicado o teste F a 5% de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Número e tamanho de ramos

A análise de regressão para as variáveis número e tamanho de ramos Figura 1(a) e 1(b) mostra interação entre doses de P e épocas de amostragem. Observou-se que no estágio inicial de desenvolvimento 20 a 27 DAT (dias após o transplante), doses elevadas de P reduziram o número e tamanho de ramos, sugerindo que altas concentrações de P disponível podem inibir o desenvolvimento inicial das plantas.

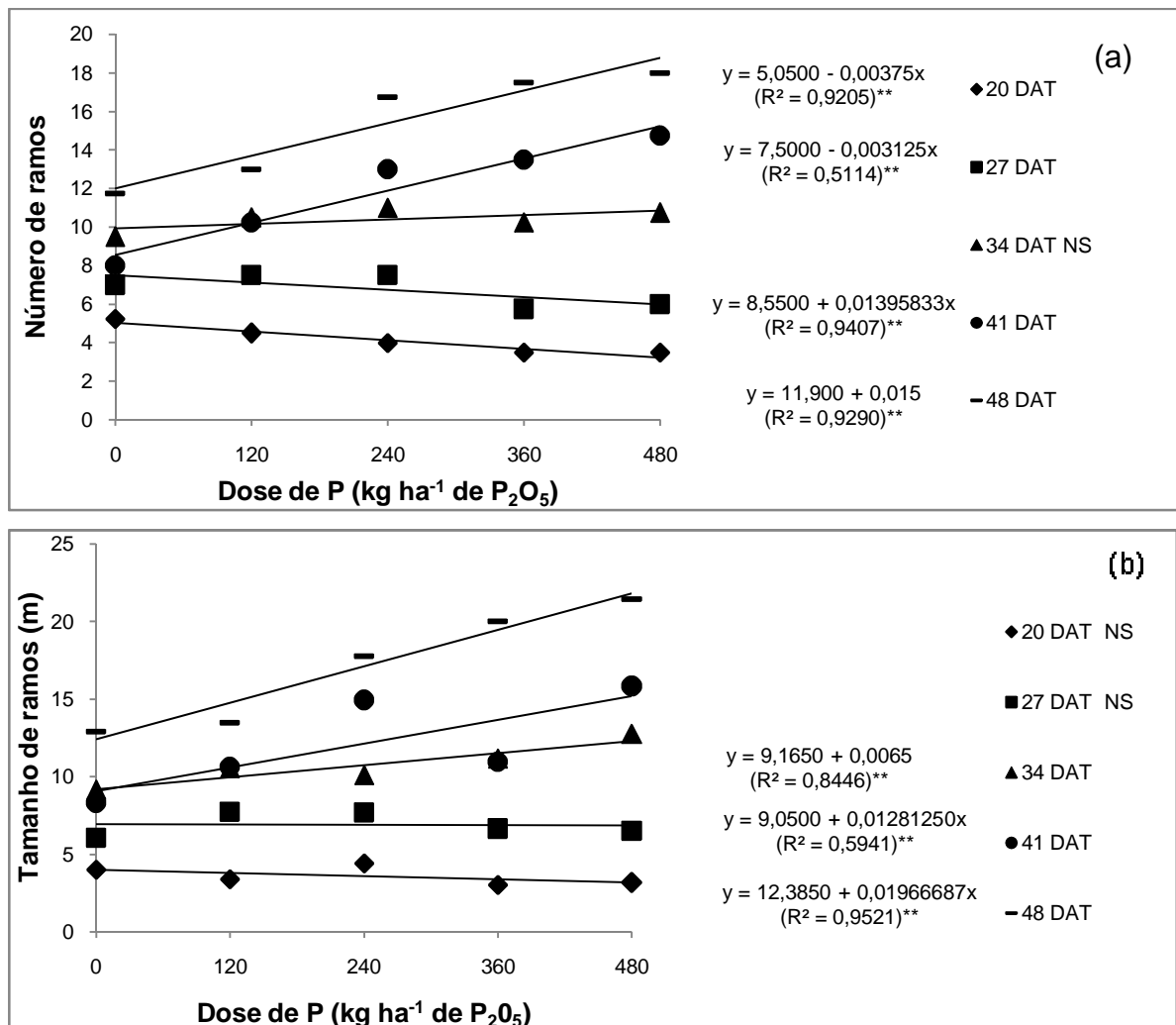


Figura 1. Efeito de doses de fósforo e de épocas sobre (a) número de ramos e (b) tamanho de ramos em plantas de meloeiro.

## 4.2. Número de folhas e área foliar

Com relação a número de folhas por planta e área foliar Figura 2(a) e 2(b) verificou-se igual tendência de crescimento em todas as épocas, com significância entre os 27 e 48 dias (metade do ciclo da cultura). Essas observações são concordantes com as realizadas por COSTA, (1999), para quem a área foliar de meloeiro é uma importante medida para avaliar a eficiência quanto à fotossíntese e, conseqüentemente, a produção final.

NASCIMENTO et al., (2002), trabalhando com a estimativa da área foliar do meloeiro verificaram que o número de folhas por planta, bem como a área foliar cresceram continuamente até os 50 dias, período aproximado ao do desenvolvimento desta pesquisa, no qual o número de folhas e a área foliar apresentaram comportamento de crescimento semelhante.

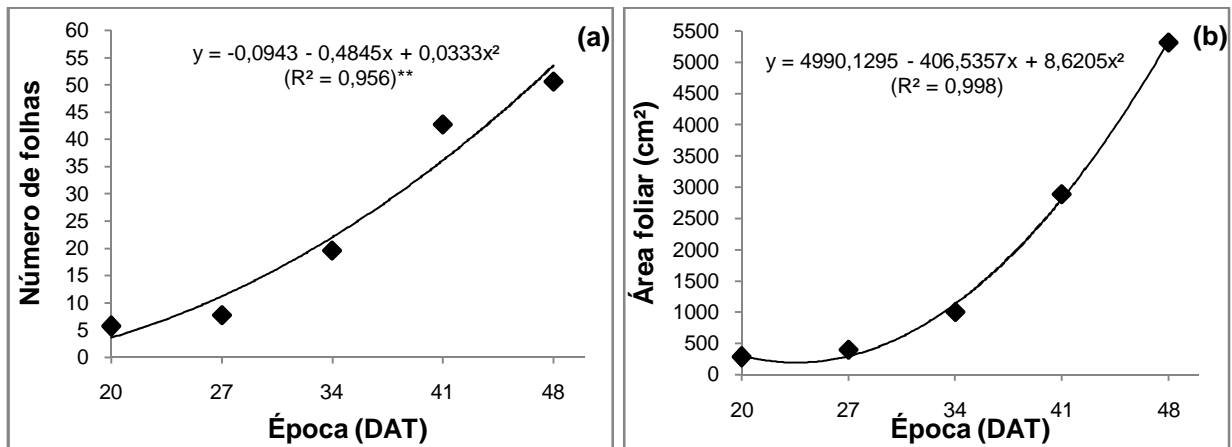


Figura 2. Efeito de diferentes épocas de amostragem sobre (a) número de folhas por planta e (b) área foliar de plantas de meloeiro

## 4.3. Teores de nutrientes nas folhas

Não houve interação entre doses de  $P_2O_5$  aplicadas no solo e as diferentes épocas de amostragem sobre os teores de nutrientes nas folhas.

Com relação ao cálcio Figura 3(a), a concentração nas folhas diminuiu à medida que a planta entrou na fase de reprodução, sugerindo que este nutriente estaria se translocando das folhas para os frutos em formação, como também observaram PEREIRA et al., (2002).

Para o nutriente magnésio Figura 3(b), constatou-se nesta pesquisa redução dos teores entre 27 e 48 DAT. Resultados discordantes foram observados por MAIA et al. (2005), que verificaram efeito de concentração, ou seja, aumento no teor de magnésio durante o ciclo da cultura.

Quanto ao fósforo Figura 3(c), ocorreu comportamento semelhante ao observado por SÁNCHEZ et al., (1998), com diminuição da concentração deste nutriente que alterou-se durante o desenvolvimento da planta.

Sobre o teor de nitrogênio na folha Figura 3(d), foi observado, nesta pesquisa, redução entre 27 e 48 DAT. Verificação semelhante foi feita também por MAIA et al., (2005), que registrou diminuição dos teores de N com o tempo, provavelmente devido ao efeito de diluição desse nutriente na planta, bem como a retranslocação do N das folhas mais velhas para o fruto, que passa a se comportar como dreno.

O teor de ferro decresceu no período observado, Figura 4(a). BELFORT et al., (1986), trabalhando com nutrição mineral na cultura do melão encontrou resultados semelhantes, sendo que o teor de ferro aumentou entre 15 e 30 dias e decresceu posteriormente.

Quanto ao teor de manganês Figura 4(b), foi verificado comportamento contrário aos dos demais nutrientes avaliados, que apresentou nesta pesquisa, incremento entre 27 e 48 DAT, situação semelhante a encontrada por FERNANDES, (2001).

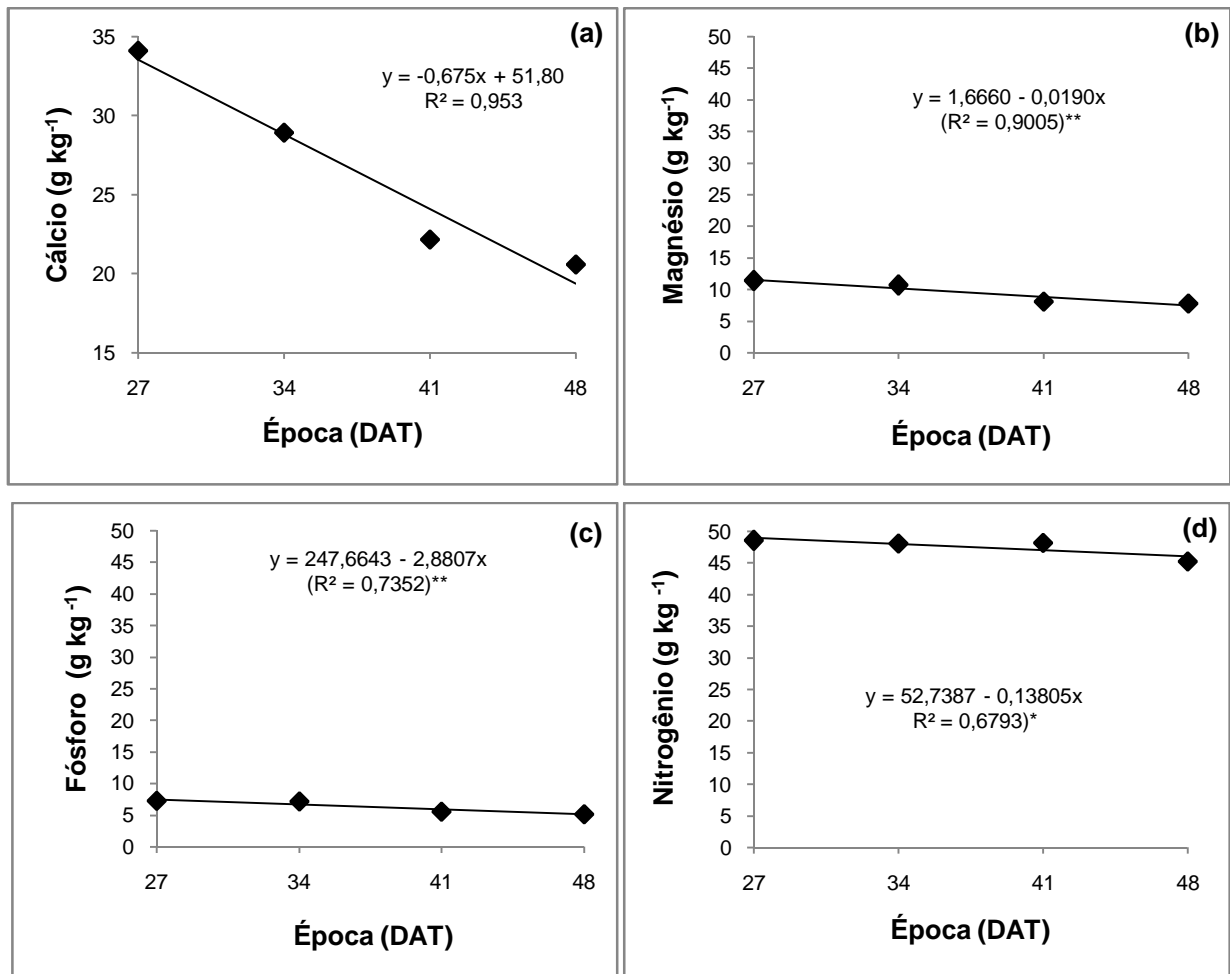


Figura 3. Efeito de diferentes épocas na concentração de (a) cálcio; (b) magnésio; (c) fósforo e (d) nitrogênio foliar em folhas de meloeiro.

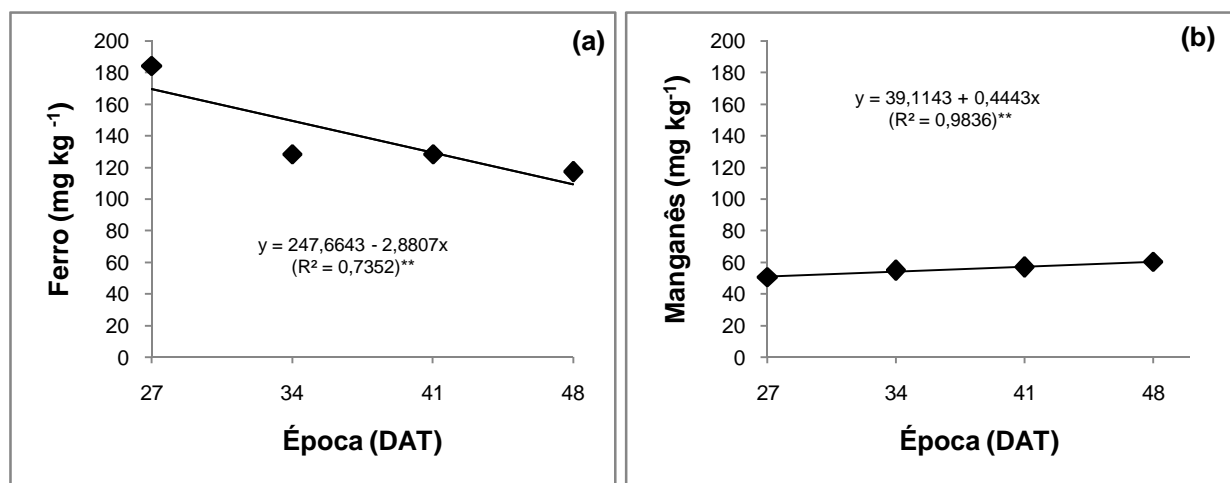


Figura 4. Efeito de diferentes épocas na concentração de Ferro (a) e Manganês (b) foliar em folhas de meloeiro.

#### 4.4. Produção de frutos comerciais, massa e número de frutos comerciais por planta

Para as variáveis produção de frutos comerciais, massa e número de frutos comerciais por planta houve influência das doses de P.

Quanto a produção de frutos comerciais Figura 5(a), a dose definida através da equação de regressão que possibilitaria o rendimento máximo da ordem de  $42,7 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , foi de  $273,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ .

Para massa de frutos comerciais o maior valor estimado por meio da análise de regressão foi de  $2,14 \text{ kg}$ , com a dose de  $275,1 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  Figura 5(b). FARIA et al., (1994), estudando efeito de quatro doses de P (0, 60, 120 e  $240 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ) na produção de melão também observaram resposta na massa de frutos. Por outro lado, SILVA et al., (2010), testando diferentes fontes e doses de P entre 0 e  $320 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$  na produção do melão, não encontraram respostas significativas para essa variável.

Para o número de frutos comerciais por planta a derivação da equação de regressão, Figura 5(b) indicou valor máximo de 1,67 com a dose de  $278,4 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Pode-se observar que para produção de frutos comerciais, massa e número de frutos comerciais por planta houve redução no rendimento com doses acima de  $278 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Segundo o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, (2004), os frutos são classificados por tipos em caixas de  $13 \text{ kg}$ . Os frutos obtidos neste estudo estão enquadrados entre os tipos 6 e 9. De acordo com PINTO et al., (1996), a preferência do mercado interno é por frutos dos tipos 8 e 10, enquanto a preferência do mercado externo é por frutos do tipo 6 e 8. Portanto, verifica-se que cerca de 80 % dos frutos produzidos no experimento satisfariam as exigências dos mercados consumidores.

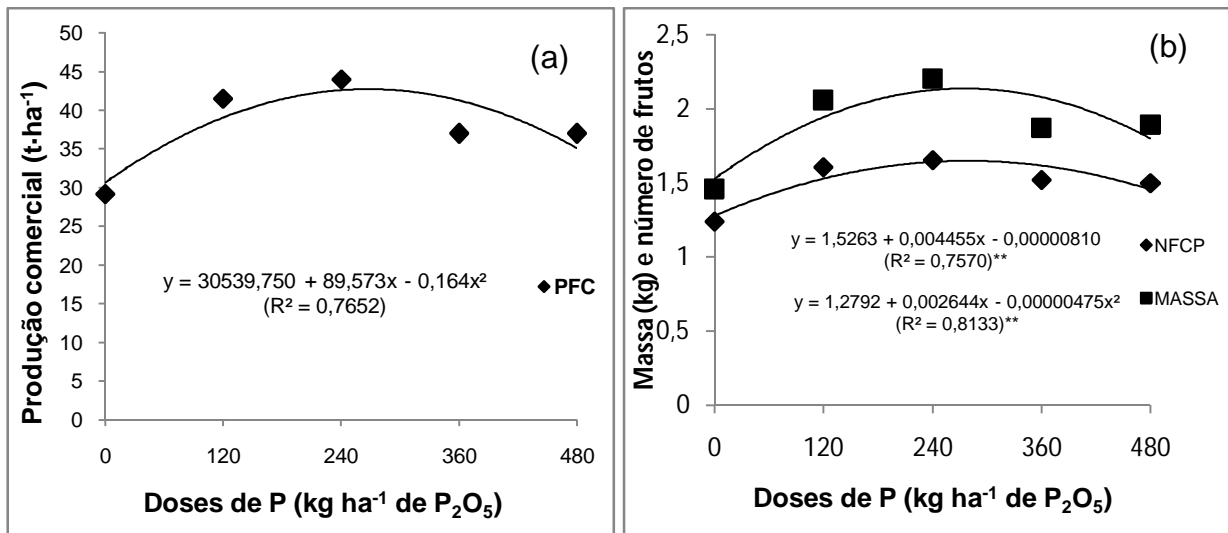


Figura 5. Efeito de doses de P sobre (a) produção de frutos comerciais (PFC) (t·ha<sup>-1</sup>); (b) massa e número de frutos comerciais (MFCP) e número de frutos comerciais por planta (NFCP).

#### 4.5. Diâmetro, comprimento e espessura de polpa de frutos comerciais

As doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicadas ao solo influenciaram positivamente com relação a diâmetro, comprimento e espessura de polpa de frutos comerciais, Figura 6(a) e 6(b). Através da equação de regressão o rendimento máximo estimado para o diâmetro de frutos (13,15 cm), seria alcançado com a dose de 396,8 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Figura 6(a); o comprimento máximo para os frutos de (15,45 cm), seria obtido com a dose de 352,4 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, e a espessura de polpa do fruto, com valor máximo de 4,7 cm Figura 6(b), seria obtida com a dose de 354,4 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

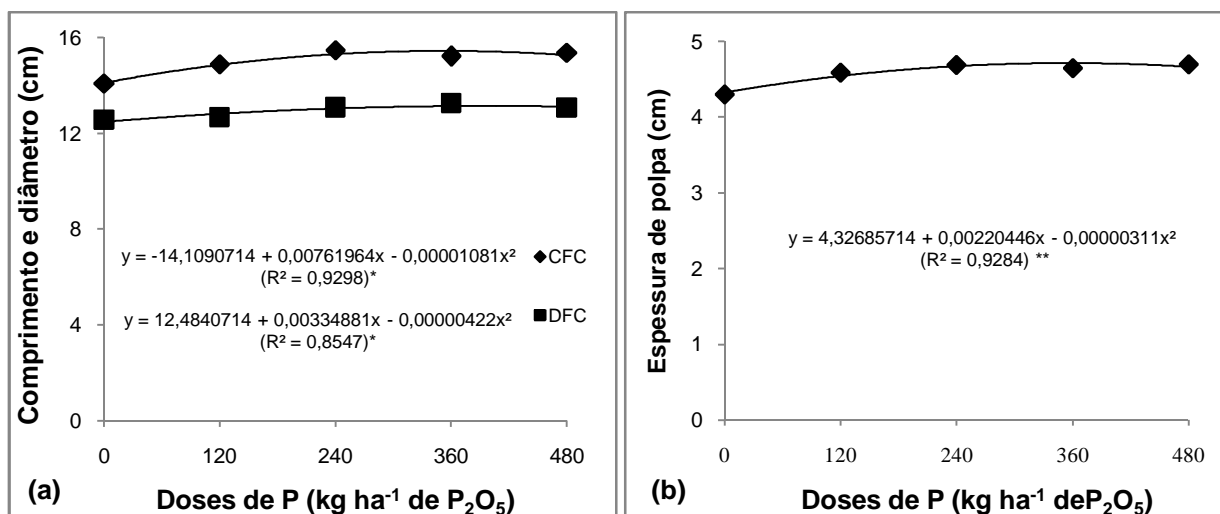


Figura 6. Efeito de doses de P sobre (a) comprimento (CFC) e diâmetro (DFC) (cm) de frutos comerciais; (b) espessura de polpa de frutos comerciais (EP) (cm).

#### 4.6. Sólidos solúveis e acidez titulável

Para sólidos solúveis e acidez titulável, não houve nesta pesquisa, efeito das doses de P. Os valores médios variaram de 12,52 °Brix, com o tratamento testemunha, a 12,73 °Brix, com a dose mais elevada. SILVA et al., (2007), estudando doses de nitrogênio e fósforo (0, 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), na cultura do meloeiro, também não observaram influência do P com relação a esta variável. Por outro lado, SILVA et al., (2009), estudando diferentes fontes e doses de fósforo em melão orgânico, constataram que a dose de 320 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> proporcionou valores significativamente superiores quando comparados com os do tratamento testemunha.

Segundo GORGATTI NETO et al., (1994), os frutos com °Brix inferior a 9 não são comercializáveis; de 9 a 12 °Brix são comercializáveis e acima de 12 °Brix são considerados melões extras.

Os valores de acidez titulável encontrados nesta pesquisa variaram entre 0,10, no tratamento testemunha, a 0,11 (em % ácido cítrico), com a dose estimada de 273,5 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pela equação de regressão. Para CRUESS, (1973), a acidez ideal para o consumo é igual ou menor que 0,5 %.

Foi calculado o índice de maturação, pela relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT), constatando-se que não houve efeito das doses de  $P_2O_5$ . Os valores obtidos neste estudo tanto para sólidos solúveis quanto acidez titulável e índice de maturação, indicaram boa qualidade dos frutos para consumo conforme CHITARRA e CHITARRA, (1990) e (CRUESS, 1973).

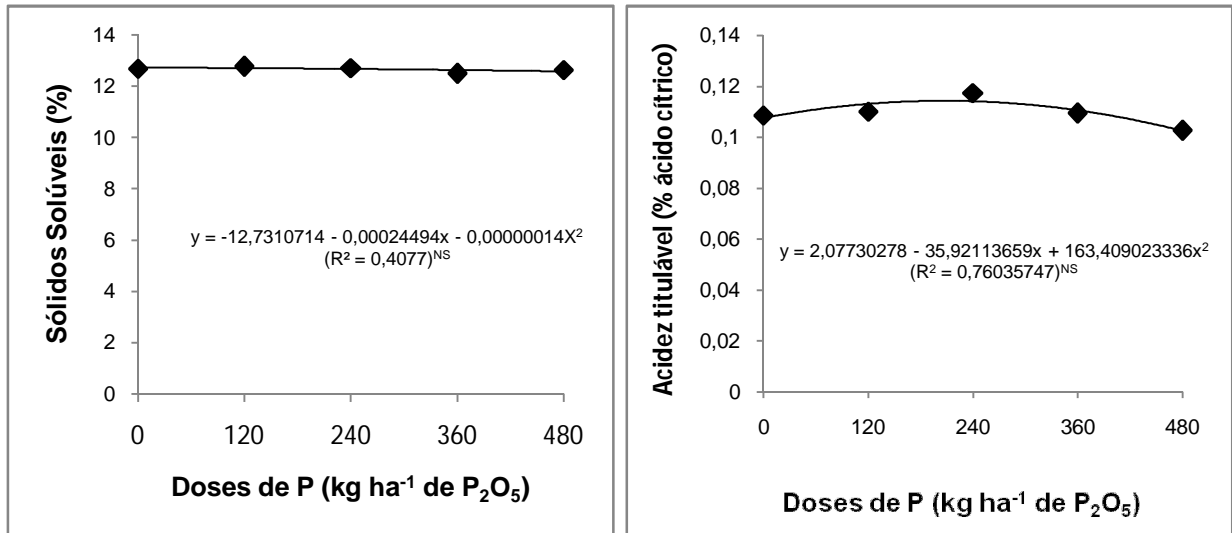


Figura 7. Efeito de doses de P sobre: **(a)** teor de sólidos solúveis (SS) (%); **(b)** acidez titulável (AT) (% ácido Cítrico).

## 5. CONCLUSÃO

Nas condições de cultivo do meloeiro em Teresina, a aplicação de doses de  $P_2O_5$ :

1 – A produção de frutos comerciais, massa e número de frutos comerciais por planta, diâmetro, comprimento e espessura da polpa de frutos comerciais aumentaram até a dose de 278 kg/ha  $P_2O_5$ ;

2 - Doses acima de 278 kg/ha  $P_2O_5$  prejudicaram o desenvolvimento inicial das plantas e a produção de frutos comerciais por planta;

3 – As doses de fósforo não influenciaram no teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos comerciais.

## 6. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. 2009. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: **FNP Consultoria e AgroInformativos**, 496p.

ARAÚJO, J. L. P.; VILELA, N. J. **Melão: produção - aspectos socioeconômicos**. Embrapa Hortaliças. Brasília, DF Embrapa Semi-árido, pg. 15-18. Brasília, DF 2003. (Frutas do Brasil,23) cap.2 p.15

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Sistemas para análises estatísticas de ensaios agrônômicos**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 2010.

BENNETT, W. (Ed.). Plant nutrient utilization and diagnostic plant symptoms In: BENNETT, W. **Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants**: 2. ed. St. Paul: Minnesota APS Press, 1994 p.1-7.

BELFORT, C. C.; HAAG, H. P.; MATSUMOTO,T.; CARMELLO, Q. A. C.; SANTOS, J. W. C. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo* L. cv. Valenciano amarelo CAC), cultivado em latossolo amarelo em Presidente Venceslau, SP. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 43, n. 1, p. 159-218, 1986.

BRITO, L. T. L.; SOARES, J. M.; FARIA, C. M. B. ; COSTA, N. D. Fontes de fósforo aplicadas na cultura do melão via água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.1, p.19-22, 2000.

CANATO, G. H. D.; BARBOSA, J. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de macro e micronutrientes em melão rendilhado cultivado em casa de vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 1; ENCONTRO SOBRE PLANTAS MEDICINAIS, AROMÁTICAS E CONDIMENTARES 41.; Brasília, 2001. **Resumos**. Brasília: Finep, p.256, 2001.

CHITARRA, M. F. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manejo**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras /FAEP, 1990. 320p.

COELHO, E. L.; FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L. CARDOSO, A. A. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. **Bragantia**, v.62, n.2, p.173-178, 2003.

COSTA, M. C. **Efeitos de diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade na cultura do meloeiro**. 1999. 115f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu.

CRUESS, W. V. **Produtos industriais de frutos e hortaliças**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 446 p.

Faria, C. M. B.; Silva, D. J.; Pinto, J. M.; Gomes, T. C. A. Efeito de fosfatos naturais em plantas de melão cultivadas em vasos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, p.1083-1091, 2006.

FARIA, C. M. B.; PEREIRA, J. R.; POSSIDIO, E. L. de. Adubação orgânica e mineral na cultura do melão num vertissolo do Submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, DF. v.8, n.2, p.1191-1197, 1994.

FARIAS, C. H. A.; SOBRINHO, J. E.; MEDEIROS, J. F.; COSTA, M. C.; NASCIMENTO I. B.; SILVA, M. C. C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.445-450, set./dez. 2003.

FERNANDES, A.L.T. **Fertirrigação na cultura do melão em ambiente protegido, utilizando fertilizantes organominerais e químicos**. 2001. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2001.

FOGAÇA, M. A. de F; ANDRIOLO, J. L.; GODOI, R. dos S; BARROS, C. A. P. de; JANISCH, D. I.; VAZ, M. A. B. Curva crítica de diluição do nitrogênio para a cultura do melão. **Ciência Rural**, v.38, n.2, mar-abr, p.345-350, 2008.

FRIZZONE, J. A.; Cardoso, S. S.; Rezende, R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em ambiente protegido com aplicação de dióxido de carbono e de potássio via água de irrigação. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.4, p.707-717, oct./dec., 2005.

GHILHERME, L. R. G.; CURI, N.; SILVA, M. L. N.; RENÓ, N. B.; MACHADO, R.A.F. Adsorção de fósforo em solos de várzea do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n.1, p.27-34, jan.mar. 2000.

GOMES, P. **Adubos e adubações**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1974. 188p.

GORGATTI NETO, A.; GAYET, J. P.; BEINROTN, E. W.; MATALLO, M.; GARCIA, E. E. C.; GARCIA, A. E.; ARDITO, G. F. G.; BORDIN, M. R. **Melão para exportação: procedimento de colheita e pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1994. 37p. (Série Publicações Técnicas Frupep, 6).

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BRAZ, L. T.; GONÇALVES, F. C. **Cultivo de melão amarelo**. Universidade Estadual Paulista – Câmpus de Jaboticabal. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Jaboticabal São Paulo (2002).

GURGEL, F. L. **Adaptabilidade e avaliação qualitativa de híbridos de melão Amarelo**. 2000. 33 f. (Tese mestrado) - ESAM, Mossoró.

HOLFORD, I.C.R. Soil phosphorus: its measurement, and its uptake by plants. **Australian Journal of Soil Research**, v.35, n.1, p.227-239, 1997.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília: IAL, 2005. 1018p.

KANO, C. **Extrações de nutrientes pelo meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido com a adição de potássio e Co<sub>2</sub> na água de irrigação.** Piracicaba, 2002. 102p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

KOLEK, J.; HOLOBRADA, M. Ions uptake and transport. In: KOLEK, J.; KOZINKA, V. (Ed.) **Physiology of the plant root system.** Dordrecht: Kluwer Academic, 1992. P.204-285.

LÓPEZ-BUCIO, J. L.; HERNÁNDEZ-ABREU, E.; SÁNCHEZ-CALDERÓN, L.; NIETO-JACOBO M. F.; SIMPSON, J.; HERRERA-ESTRELLA, L. Phosphate availability alters architecture and causes changes in hormone sensitivity in the Arabidopsis root system. **Plant Physiology**, v.129, p.244-256, may. 2002.

MAIA, C. E.; MORAIS, E. R. C.; PORTO FILHO, F. Q.; GUEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F. Teores foliares de nutrientes em meloeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, (Suplemento), p.292-295, 2005.

MEDEIROS, R. M. Climatologia no município de Teresina. **Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Piauí.** Teresina, 2006, 28p.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. In: ALVES, R.E. (Ed.). **Melão pós-colheita.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2000. p. 13-22. (Frutas do Brasil, 10).

MIRANDA, N. O.; OLIVEIRA, T. S.; LEVIEN, S. L. A.; SOUZA, E. R. Variabilidade espacial da qualidade de frutos de melão em áreas fertirrigadas. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.242-249, abr-jun 2005.

MONTEIRO, R. O. C.; COLARES D. S.; COSTA, R. N. T.; LEÃO, M. C. S.; AGUIAR, J. V. Função de resposta do meloeiro a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, n. 24, p.455-459, 2006.

MONTEIRO, J. E. B. A.; SENTELHAS, P. C.; CHIAVEGATO, E. J.; GUISELINI,; SANTIAGO, A. V.; PRELA, A. Estimação da área foliar do algodoeiro por meio de dimensões e massa das folhas. **Bragantia**, v.64, n.1, p.15-24, 2005.

NASCIMENTO, I. B.; FARIAS, C. H. A.; SILVA, M. C. C.; MEDEIROS, J. F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; NEGREIROS, M. Z. Estimativa da área foliar do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 555-558, dezembro 2002.

NUNES, G..H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F. V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J. B.; PEREIRA, E. W. L. Desempenho de híbridos de melão do grupo inodorus em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.1, p.90-93, jan.-mar. 2005.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F. V.; BEZERRA NETO, F.; ALMEIDA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.744-747, out./dez. 2004.

PEREIRA, A. J.; BLANK, A. F.; ALVARENGA, M. A. R.; SOUZA, R. J. Aplicação de fontes e doses de cálcio na produção e qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 428-431, setembro 2002.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; PEREIRA, J. R.; COSTA, N. D.; BRITO, L. T. de L.; FARIA, C. M. B.; MACIEL, J. L. Sistema de cultivo de melão com aplicação de fertilizantes via água de irrigação. Petrolina, PE: Embrapa-CPATSA/Petrobrás, 1996. 24p. (Embrapa-CPATSA. **Circular técnica**, 36).

PRADO, R.M. **Nutrição de Plantas**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2008. v. 1. 407p.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. **Normas de classificação de melão**. São Paulo: CEAGESP, Centro de Qualidade em Horticultura, 2004. 6p. (CQH. Documentos, 27).

PURQUERIO, L. F. V.; CECÍLIO FILHO, A.B.; BARBOSA, J. C. Efeito da concentração de nitrogênio na solução nutritiva e do número de frutos por planta sobre a produção do meloeiro. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 21, n. 2, p. 185-190, abril/junho 2003.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta. **Horticultura Brasileira** v.26, p.209-215, 2008.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285p. (Boletim Técnico, 100).

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Plant physiology**, 4. ed. Belmont: Wadsworth, 1992. 682p.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**, 4. Ed. Belmont: wadsworth, 1992. 682p.

SÁNCHEZ, R. L.; SIRONI, S. J.; CRESPO, P. J. A.; MADRI, R. Groth and nutrient absorption by muskmelon crop under greenhouse conditions. **Acta Horticulture**, v.458, n.3, p.153-159, 1998.

SANTOS, H. G. dos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.: il. 2ed.

SANTOS JUNIOR, J. J. **Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melões cultivados no agropólo Mossoró-Assu**. 2002. 63 f. (Tese mestrado) - ESAM, Mossoró.

SILVA, B. B.; FERREIRA, J. A. S.; RAO, T. V. R.; SILVA, V. P. R. Características de parâmetros fisiológicos e de crescimento do meloeiro irrigado. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 45-52, 2005.

SILVA, D. J.; FARIA, C. M. B.; PINTO, J. M.; COSTA, N. D.; GAVA, C. A. T.; DIAS, R. C. S.; GOMES, T. C. A.; ARAÚJO, J. L. P. Cultivo de melão orgânico: fosfatos naturais como fontes alternativas de fósforo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 559-566, 2009.

SILVA, F. N.; MAIA, S. S. S.; AQUINO, B. F.; HERNANDEZ, F. F. F. Rendimento de melão amarelo em resposta à aplicação de diferentes fontes e doses de fósforo. **Revista Verde**, v.5, n.2, p. 213–221, 2010.

SILVA, P. S. L.; RODRIGUES, V. L. P.; AQUINO, B. F.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, J. Resposta do meloeiro à aplicação de doses de nitrogênio e fósforo. **Caatinga**, v.20, n.1, p.64-70, 2007.

TERUEL, D.A. **Modelagem do índice de área foliar de cana-de-açúcar em diferentes regimes hídricos**. 1995. 93f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

TERUEL, D.A. **Modelagem do índice de área foliar de cana-de-açúcar em diferentes regimes hídricos**. 1995. 93f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

VÁSQUEZ, M. A. N.; FOLEGATTI, M. V.; DIAS, N. S.; SOUSA, V. F. Qualidade pós-colheita de frutos de meloeiro fertirrigado com diferentes doses de potássio e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.2, p.199-204, 2005.

VIANA, T. V. A; SALES, I. G. M; SOUSA, V. F; AZEVEDO, B. M; FURLAN, R.A; COSTA. S. C. Produtividade do meloeiro fertirrigado com potássio em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, jul./set. 2007, p.460-463, 2007.

VITTI, G. C.; HOLANDA, J. S. de; HERNANDEZ, F. B. T.; BOARETTO, A. E.; PENTEADO, S. R. Fertirrigação: condições e manejo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1994, Petrolina,PE. **Anais...** Petrolina,PE: Embrapa-CPATSA/SBCS, 1995. p.195-264.

## ANEXOS

TABELA 3. Número de folhas, área foliar, número e tamanho de ramos em relação a doses de P.

Tratamentos Doses de P (kg ha <sup>-1</sup> de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Número de folhas por planta	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	Número de ramos	Tamanho de ramos (m)
0	24,22 <sup>a</sup>	1.763,16 <sup>a</sup>	8,30 <sup>c</sup>	8,07 <sup>b</sup>
120	25,97 <sup>a</sup>	2.036,73 <sup>a</sup>	9,15 <sup>b</sup>	9,14 <sup>cd</sup>
240	25,32 <sup>a</sup>	1.896,55 <sup>a</sup>	10,45 <sup>a</sup>	10,96 <sup>ab</sup>
360	24,76 <sup>a</sup>	1.934,97 <sup>a</sup>	10,10 <sup>a</sup>	10,34 <sup>bc</sup>
480	25,99 <sup>a</sup>	2.258,66 <sup>a</sup>	10,70 <sup>a</sup>	11,92 <sup>a</sup>
F(Doses)	537,89**	1,29 <sup>ns</sup>	33,61**	20,98**
CV%	16,28	36,76	7,90	14,65

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas e colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 4. Número de folhas por planta, área foliar, número e tamanho de ramos em relação às diferentes épocas.

Tratamentos Épocas	Nº de folhas por planta	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	Número de ramos	Tamanho de ramos (m)
20	5,66d	280,03d	4,15e	3,58d
27	7,72d	396,97d	6,75d	6,90c
34	19,61c	1001,80c	10,40c	10,72b
41	42,69b	2889,45b	11,90b	12,12b
48	50,60a	5321,82a	15,50a	17,10a
F (Épocas)	537,89**	435,75**	766,78**	195,21**
CV%	15,60	23,20	7,34	16,35

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas e colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 5. Número, massa, comprimento e diâmetro de frutos comerciais em relação a doses de P.

Tratamentos Doses de P (kg ha <sup>-1</sup> de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Nº de frutos por planta	Massa DE FRUTOS (kg)	Comprimento de frutos (cm)	Diâmetro de frutos (cm)
0	1,24 <sup>c</sup>	1,46 d	14,07 <sup>b</sup>	12,56 <sup>c</sup>
120	1,61 <sup>ab</sup>	2,06 ab	14,89 <sup>ab</sup>	12,66 <sup>bc</sup>
240	1,65 <sup>a</sup>	2,20 a	15,47 <sup>a</sup>	13,08 <sup>ab</sup>
360	1,52 <sup>ab</sup>	1,87 c	15,22 <sup>a</sup>	13,26 <sup>a</sup>
480	1,50 <sup>b</sup>	1,89 bc	15,36 <sup>a</sup>	13,05 <sup>ab</sup>
F(Doses)	23,43**	48,84**	6,31**	8,59**
CV%	4,43	4,22	3,00	1,57

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas e colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 6. Produção, espessura de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável de frutos comerciais em relação a aplicação de doses de P.

Tratamentos Doses de P (kg ha <sup>-1</sup> de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Produção (t ha <sup>-1</sup> )	Espessura de polpa (cm)	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (% ácido cítrico)
0	29 c	4,30 b	12,69 a	0,10 a
120	42 ab	4,59 a	12,77a	0,11 a
240	44 a	4,69 a	12,69 a	0,11 a
360	37 b	4,65 a	12,52 a	0,10 a
480	37 b	4,70 a	12,63 a	0,10 a
F	43,01	9,37**	0,79NS	1,38 <sup>NS</sup>
CV%	4,49	2,35	1,64	8,11

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas e colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 7. Produção comercial, espessura de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável em relação a aplicação de doses de fósforo.

Tratamentos (Doses)	Produção comercial (t ha <sup>-1</sup> )	Espessura de polpa (cm)	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (% ácido cítrico)
0	29 c	4,30 b	12,69 a	0,10 a
120	42 ab	4,59 a	12,77a	0,11 a
240	44 a	4,69 a	12,69 a	0,11 a
360	37 b	4,65 a	12,52 a	0,10 a
480	37 b	4,70 a	12,63 a	0,10 a
F	43,01	9,37**	0,79NS	1,38 <sup>NS</sup>
CV%	4,49	2,35	1,64	8,11

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas e colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 8. Macro e micronutrientes foliares em função da aplicação de diferentes doses de P e épocas de amostragem

Fonte de variação	N	P	Ca	Mg	S	K	Fe	Mn	Cu	Zn
Dose	----- g kg <sup>-1</sup> -----					----- mg kg <sup>-1</sup> -----				
0	47,74a	5,70b	28,3a	10,1a	7,1 a	29,6a	139,25a	65,06a	6,87a	32,06a
120	47,83a	6,16ab	25,4a	9,4a	7,76a	27,8a	141,37a	52,18a	6,12a	32,44a
240	46,75a	6,74a	28,6a	10,6a	7,36a	27,4a	136,37a	51,94a	7,06a	32,44a
360	48,41a	6,35ab	25,3a	8,8a	7,77a	25,3a	141,81a	56,44a	5,75a	34,19a
480	47,08a	6,51a	24,1a	8,8a	7,07a	22,7a	139,37a	53,25a	6,37a	31,50a
CV (%)	7	11	48	59	16	46	8	33	31	16
Época (DAT)										
27	48,58a	7,28a	34,1a	10,96a	7,79a	25,7a	184,50a	50,75b	6,85a	33,20ab
34	48,10ab	7,20a	28,9b	10,75a	6,91b	25,3a	128,40b	54,95ab	6,35a	33,65a
41	48,25a	5,52b	22,2c	8,132b	7,57ab	27,1a	128,35b	56,95ab	6,45a	32,60ab
48	45,31b	5,16b	20,1c	7,87b	7,38ab	28,1a	117,30c	60,45a	6,10a	30,65b
CV (%)	7	9	16	13	11	17	8	13	16	11

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).