



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**MARCA DE ABSORÇÃO DE MACRONUTRIENTES E
ACÚMULO DE MATÉRIA SECA PARA O MELOEIRO
FERTIRRIGADO**

FLÁVIO SARMENTO DE OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. Josinaldo Lopes Araujo Rocha

**DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG**

**Pombal-PB
2016**

FLÁVIO SARMENTO DE OLIVEIRA

**MARCHA DE ABSORÇÃO DE MACRONUTRIENTES E ACÚMULO DE MATÉRIA
SECA PARA O MELOEIRO FERTIRRIGADO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, como exigência para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Josinaldo Lopes
Araujo Rocha

Pombal-PB
2016

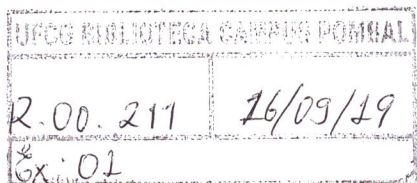
FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

O48m Oliveira, Flávio Sarmento de.
Marcha de absorção de macronutrientes e acúmulo de matéria seca para o meloeiro fertirrigado / Flávio Sarmento de Oliveira. – Pombal, 2016.
38 f. : il.

Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e tecnologia Alimentar, 2016.
"Orientação: Prof. Dr. Josenildo Lopes Araujo Rocha".
Referências.

1. Melão(*Cucumis melo L.*). 2. Acumulação de Nutrientes. 3. Demanda Nutricional. I. Rocha, Josenildo Lopes Araujo. II. Título.

CDU 655.611(043)



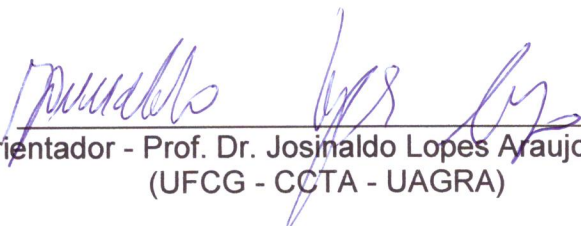
FLÁVIO SARMENTO DE OLIVEIRA

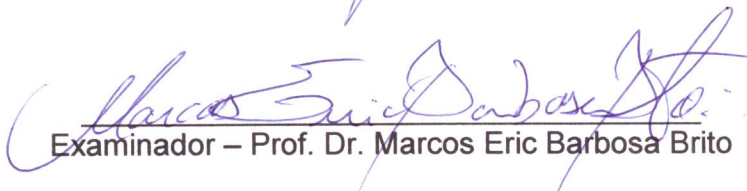
**MARCA DE ABSORÇÃO DE MACRONUTRIENTES E ACÚMULO DE MATÉRIA
SECA PARA O MELOEIRO FERTIRRIGADO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, como exigência para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA:


Orientador - Prof. Dr. Josinaldo Lopes Araujo Rocha
(UFCG - CCTA - UAGRA)


Examinador – Prof. Dr. Marcos Eric Barbosa Brito


Examinador – Prof. Dr. Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, em especial aos meus pais, Francisco João de Oliveira e Maria Euza Sarmiento de Oliveira, ao meu irmão, Engenheiro Agrônomo, Fernando Sarmiento de Oliveira e ao meu avô materno, Antônio Sarmiento Rodrigues (in memoriam), pelo incentivo, amor, carinho e sabedoria fundamental na construção de meu caráter, de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, sobretudo, pelo presente da vida, pela força e sabedoria necessária durante a jornada acadêmica;

Ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pela oportunidade de construção do conhecimento durante a realização do curso;

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), por oportunizar o ingresso no curso de Agronomia, turma 2011.2;

Ao CNPq, pela concessão de bolsas de iniciação científica durante a maior parte de minha graduação;

Ao professor Dr. Josinaldo Lopes Araujo Rocha, pela orientação, conhecimentos e sabedoria transmitidos e pelo exemplo de caráter, ética e dedicação ao ensino público de qualidade;

Aos professores do CCTA/UFCG e da UFERSA, pelos conhecimentos construídos ao longo do curso;

À Ecofertil Agropecuária LTDA, pela concessão da área de produção para a realização da pesquisa;

Ao setor de transporte e à direção do CCTA/UFCG, pelo apoio logístico;

À Fernando Sarmento, Edmar Gonçalves e Reinaldo Teodoro, pela ajuda essencial na realização deste trabalho, além do convívio e amizade no grupo de pesquisa em solos e nutrição de plantas do CCTA;

Ao Sr. Francisco, Técnico do Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do CCTA, pelo auxílio durante a condução deste trabalho;

Aos meus colegas da turma de Agronomia 2011.2 da UFERSA, pela amizade e momentos felizes de convivência durante o curto tempo de permanência nessa instituição;

Aos colegas do curso de Agronomia do CCTA, pela amizade, companheirismo e colaboração no decorrer do curso;

A todos de minha família Sarmento e Oliveira, pelo apoio, presença e fortalecimento em todos os momentos difíceis da minha vida, sem os quais não teria galgado até esta vitória;

Aos meus inesquecíveis amigos residentes da casa N° 10 da vila acadêmica masculina Vinght Un Rosado da UFERSA: Vander Bezerra, Watson Ferreira,

Jhonnathas Ferreira, Felipe de Freitas, Pedro Netto e Saulo Menezes pela amizade e convivência prazerosa;

Aos amigos que a academia me presenteou: Jean Têlvio Ferreira, Tiago Pereira, Lamartine Assis, Paulo César Eloi e Francisco de Freitas pela felicidade em compartilhar momentos agradáveis e memoráveis;

Por fim, transmito minha gratidão a todos, que muito embora não tenham seus nomes acima citados por lapso pontual de memória, mas que contribuíram de forma direta e/ou indireta para a realização deste trabalho, bem como durante o curso de Agronomia.

MEU MUITO OBRIGADO!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Valores de temperatura mínima, temperatura média e temperatura máxima registrados no período de condução do experimento.	18
Figura 2 - Valores de precipitação e umidade relativa registrados no período de condução do experimento	19
Figura 3 - Acúmulo de matéria seca na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) do meloeiro amarelo fertirrigado.....	22
Figura 4 - Proporções da matéria seca dos componentes da parte aérea do meloeiro fertirrigado ao longo do seu crescimento e desenvolvimento.....	23
Figura 5 - Proporções do acúmulo de nutrientes pelos componentes da parte aérea do meloeiro fertirrigado ao longo do seu crescimento e desenvolvimento.....	25
Figura 6 - Acúmulo de nitrogênio na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado.....	26
Figura 7 - Acúmulo de fósforo na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado.....	27
Figura 8 - Acúmulo de potássio na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado.....	29
Figura 9 - Acúmulo de cálcio na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado.....	30
Figura 10 - Acúmulo de magnésio na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado.....	31
Figura 11 - Acúmulo de enxofre na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado.....	33

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE O MELOEIRO FERTIRRIGADO.....	12
2.2 FENOLOGIA DO MELOEIRO.....	13
2.3 NUTRIÇÃO MINERAL DO MELOEIRO.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA E SOLO.....	18
3.2 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	19
3.3 VARIÁVEIS AVALIADAS.....	20
3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1 ACÚMULO DE MATÉRIA SECA.....	22
4.2 MARCHA DE ABSORÇÃO DE MACRONUTRIENTES.....	24
4.2.1 Nitrogênio.....	26
4.2.2 Fósforo.....	27
4.2.3 Potássio.....	28
4.2.4 Cálcio.....	30
4.2.5 Magnésio.....	31
4.2.6 Enxofre.....	32
5. CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

RESUMO

Informações sobre comportamento de absorção de macronutrientes pela cultura do meloeiro são determinantes no planejamento do parcelamento das quantidades de fertilizantes a serem aplicadas. São necessários estudos mais regionalizados que adequem as exigências nutricionais do meloeiro amarelo sob condições locais de produção, considerando as características edafoclimáticas. Assim, objetivou-se avaliar a marcha de absorção de macronutrientes e acúmulo de matéria seca pelo meloeiro cultivado sob fertirrigação, na microrregião Açú-Apodi no Estado do Rio Grande do Norte. O experimento foi conduzido entre os meses de Julho e Setembro de 2015, em delineamento de blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram de nove épocas de coleta e avaliação, em intervalo semanal, dos 14 até 70 dias após o transplante. Foram avaliados os acúmulos de matéria seca e macronutrientes para cada época de avaliação. As curvas de extração de macronutrientes seguiram o padrão de comportamento do acúmulo de matéria seca para o meloeiro amarelo 'Goldex F1' fertirrigado. A ordem de acúmulo de macronutrientes foi: $K > Ca > N > Mg > S > P$.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., acumulação de nutrientes, demanda nutricional.

ABSTRACT

Information about behavior of absorption of macronutrients by melon crop are crucial in planning the installment of the amounts of fertilizer to be applied. It takes more regionalized studies that suited the nutritional requirements of the yellow melon under local production conditions, taking into account soil and climatic characteristics. The objective was to evaluate the absorption of macronutrients and dry matter accumulation by melon crop cultivated under fertigation in Açú, Apodi microregion in the state of Rio Grande do Norte. The experiment was conducted between July and September 2015, in a randomized block design with nine treatments and four replications. The treatments were collected and evaluated, in weekly intervals, from 14 to 70 days after transplanting. They evaluated the accumulation of dry matter and macronutrients for each evaluation period. The macronutrient extraction curves followed the pattern of dry matter accumulation behavior for yellow melon 'F1 Goldex' fertirrigated. The order of accumulation of macronutrients was: K > Ca > N > Mg > S > P.

Keywords: *Cucumis melo* L., accumulation of nutrients, nutritional demand.

1. INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Norte, notadamente a região do agropolo Mossoró/Assú, em virtude das condições edafoclimáticas e à disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, tem se destacado como principal região produtora e exportada de melões do país. Tal fruta (*Cucumis melo* L.) é de grande importância social para o Estado, haja vista a alta geração de empregos diretos e indiretos durante o período de seca (estiagem) na região. Nesta região, são cultivadas praticamente todas as variedades de melão, com destaque para os melões do grupo inodoros (GURGEL et al., 2008).

Em que pese à importância do meloeiro para o país e, sobretudo para a região Semiárida do Nordeste, a produtividade dessa cultura é muito variável entre os produtores e, na maioria das vezes, muito aquém em relação ao potencial produtivo da cultura. Isso respalda a necessidade de trabalhos para definir as mais eficientes tecnologias de fertilização, de irrigação e de manejo da cultura capazes de aumentar, em curto prazo, a produtividade e a qualidade dos frutos, concorrendo para que o produto seja mais competitivo nos mercados nacional e internacional. Dentre as soluções tecnológicas aplicadas no setor produtivo para aumentar o rendimento das culturas, destaca-se a irrigação localizada e a fertirrigação (OLIVEIRA et al., 2008).

A fertirrigação por gotejamento apresenta-se como a forma de aplicação de fertilizantes que mais aproxima, concomitantemente, o fornecimento de nutrientes com as taxas de absorção de água e nutrientes pelas plantas. Esta técnica, desde que empregada corretamente, contribui para a melhoria no aumento da produtividade do meloeiro, promove a redução na lixiviação de nutrientes, aumentando assim a eficiência do uso dos fertilizantes, já que fornece à planta o nutriente imediatamente disponível na solução do solo para ser absorvido. Isso condiciona a necessidade crescente de obter parâmetros de avaliação do estado nutricional da planta a fim de corrigir possíveis deficiências ou toxidez (OLIVEIRA et al., 2008).

A fertirrigação do meloeiro exige que haja um equilíbrio entre as doses de fertilizantes e a lâmina de água a ser aplicada durante cada fase fenológica da cultura, sendo fatores determinantes na concentração de nutrientes na água de irrigação; dessa forma, tal concentração deve ser estabelecida de modo que atenda

o requerimento de nutrientes em cada fase do ciclo da cultura. Dados sobre extração de macro e micronutrientes pelo meloeiro são obtidos através de estudos de marcha de acúmulo de matéria seca e nutrientes ao longo do ciclo da cultura (DAMASCENO et al., 2012).

As hortaliças, de maneira geral, são caracterizadas pela absorção de grandes quantidades de nutrientes em curtos períodos de tempo, sobretudo o meloeiro, o qual, por ocasião da colheita de frutos, exporta consideráveis quantidades de nutrientes, produzindo alto esgotamento ao solo, que estará condicionado a restituição nutricional através da fertirrigação. Neste aspecto é claro e evidente a necessidade de se conhecer o balanço de nutrientes do meloeiro para predição do manejo da adubação por meio da otimização da aplicação de fertilizantes na cultura (PAULA et al, 2011).

Informações sobre comportamento de crescimento e de absorção de nutrientes pela cultura do meloeiro são determinantes no planejamento do parcelamento das quantidades de adubos a serem aplicadas. A fertirrigação permite maior facilidade e eficiência na aplicação das quantidades e concentrações dos nutrientes exigidos pela cultura de acordo com a fase de crescimento e produção da planta. Pelo exposto, denota-se que o refinamento nas informações sobre a demanda nutricional do meloeiro sob uma determinada condição edafoclimática e de manejo cultural é de grande importância no incremento dos índices de produtividade e redução de custos da atividade, em face dos altos dos custos dos fertilizantes no mercado agrícola (GURGEL et al., 2008).

São necessários estudos mais regionalizados que adequem as exigências nutricionais do meloeiro amarelo sob condições locais de produção, considerando as características edafoclimáticas. Dessa forma objetivou-se determinar a marcha de absorção de macronutrientes e o acúmulo de matéria seca pelo meloeiro amarelo 'Goldex F1' cultivado sob fertirrigação, na microrregião Açu-Apodi do Estado do Rio Grande do Norte.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos gerais sobre o meloeiro fertirrigado

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) pertence à família das Cucurbitáceas, despontando como uma das olerícolas mais apreciadas e de maior popularidade no mundo; nos dias atuais, é uma das frutas frescas mais exportadas pelo Brasil (NASCIMENTO NETO et al., 2012). Ocupa lugar de destaque no Nordeste Brasileiro, tendo em vista que mais de 94% da produção nacional é concentrada nesta Região, especialmente no Estado do Rio Grande do Norte, que responde por cerca de 52% da produção nacional. Em 2015 a produção de melão no Brasil foi de 521.596 toneladas, numa área plantada de 20.837 ha, enquanto, no Rio Grande do Norte esses valores foram de 271.361 e 9.959, respectivamente (IBGE, 2015).

No Rio Grande do Norte o melão é produzido de forma irrigada, sendo a fertirrigação uma prática comum. A fertirrigação fundamenta-se na aplicação de fertilizantes através da água de irrigação, fornecendo os nutrientes próximos a zona radicular das plantas, nas quantidades determinadas por estudos de extração e curva de absorção e que sejam adequadas para cada fase da fenologia da planta (MEDEIROS et al., 2008). Entre as vantagens da fertirrigação destaca-se a economia em mão de obra, energia, diminuição na compactação do solo, distribuição do fertilizante e melhor utilização dos equipamentos de irrigação (HERNANDEZ, 1994).

Independentemente do nível tecnológico, a consolidação da produção e as perspectivas de aumento da produtividade da cultura do meloeiro, num mercado exigente e internacionalmente competitivo, onde se utiliza insumos importados, como é o caso de fertilizantes, requer necessariamente o desenvolvimento ou o refinamento de tecnologias de produção. No que se refere à adubação, a melhor estratégia é fornecer as quantidades necessárias à cultura, que proporcione máxima produtividade econômica, pois os custos com a adubação do meloeiro são em torno de 30% dos custos totais de produção.

Em geral, os boletins oficiais de recomendação de adubação, contemplam doses de nutrientes baseadas na produtividade esperada para o tipo de exploração. Contudo, estas recomendações são de caráter generalizado e correspondem à apenas um indicativo da necessidade da cultura, precisando ser ajustado a cada

caso, o que depende da experiência de quem está planejando a adubação, e de aspectos referentes à economicidade da exploração agrícola (SILVA et al., 2009).

As doses recomendadas dos nutrientes devem variar continuamente com a produtividade esperada, com o teor e com a capacidade tampão do nutriente no solo (OLIVEIRA, 2002) e, portanto, as recomendações oficiais para culturas de alto rendimento não se adéquam, pois apresentam certo empirismo envolvido na sua concepção, não incluindo perspectivas futuras quanto a uma evolução (OLIVEIRA et al., 2005). Torna-se mais agravante o fato de que, para a maioria dos estados do Nordeste brasileiro, a exemplo do estado da Paraíba e do Rio Grande do Norte, não há recomendação oficial para a adubação das principais culturas, como o meloeiro. Se for considerado o sistema de adubação por fertirrigação, a quantidade de informações torna-se ainda mais desprezível.

A produção final de uma cultura é o reflexo da interação entre diversos fatores que, fundamentalmente, estão ligados ao genótipo, manejo e ao meio ambiente. A produção de uma planta traduz o potencial de cada um desses fatores e sua integração no indivíduo. Dessa forma, a produtividade do meloeiro é muito influenciada pelo manejo da adubação, sistema de plantio, cultivar/híbrido e fatores ambientais.

2.2 Fenologia do meloeiro

O meloeiro é uma planta C3, de ciclo muito curto, em média 70 dias. Esse fato tem contribuído para atrair distintas classes de produtores, desde pequenos a grandes empresas, expandindo, anualmente, a área plantada na região, mesmo sobre a influência de forte período de escassez hídrica (DANTAS, 2010).

Com relação ao acúmulo de matéria seca na planta, observa-se, normalmente, um padrão de crescimento e desenvolvimento inicial lento até 15 dias após a germinação, com intensificação após este período, alcançando os maiores valores em acúmulos por volta de 30 a 45 dias e a maturação dos frutos ocorrendo entre 70 a 75 dias após a semeadura (FARIA; FONTES, 2002).

Segundo Viana et al. (2003), o crescimento e desenvolvimento do meloeiro podem ser divididos em cinco fases fenológicas, onde a primeira se define como sendo a de crescimento que vai desde a germinação até o aparecimento das primeiras flores masculinas (duração em torno de 25 a 30 dias); a segunda consiste

da fase de floração, desde o aparecimento das primeiras flores masculinas até o das primeiras flores femininas (duração de 5 a 15 dias); a terceira fase vai desde o aparecimento pleno das flores femininas até os primeiros frutos correspondente a frutificação (duração de cerca de 10 dias); a quarta fase consiste do desenvolvimento dos frutos (45 – 60 dias após plantio) até a colheita que se dá por volta de 60 a 70 dias; a quinta e última fase consiste da senescência das partes vegetativas da planta (após 65 dias de plantio).

2.3 Nutrição mineral do meloeiro

A extração de nutrientes pelo meloeiro foi assunto em muitos trabalhos (BELFORT et al., 1986; KANO, 2002; MISLE, 2003; SILVA JÚNIOR et al., 2006; SILVA JÚNIOR et al., 2007; GURGEL et al., 2008; MEDEIROS et al., 2008; GURGEL et al., 2010; DAMASCENO et al., 2012; MELO et al., 2013). Nestes trabalhos há consenso que a cultura é exigente em nutrientes e o suprimento em quantidade adequada é um ponto chave para aumentar a produtividade desta cultura (MELO et al., 2013).

De maneira geral, as extrações de macro e micronutrientes aumentam com a produtividade da cultura, contudo, as quantidades extraídas, principalmente dos macronutrientes, nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e enxofre (S), são muito variáveis em função da cultivar ou variedade cultivada, da densidade de cultivo e das doses dos fertilizantes. Os nutrientes mais exigidos são o N, K e Ca que, dependendo da variedade, podem ocupar diferentes posições entre si em termos de quantidades extraídas pela cultura. Melo et al. (2013), por meio de estudo de marcha de absorção de nutrientes no meloeiro rendilhado 'Fantasy', observaram que a cultura extraiu em uma hectare 117 kg de N, 18 kg de P, 58 kg de K, 115 kg de Ca, 13 kg de Mg e 12 kg de S. Kano (2002) encontrou no meloeiro rendilhado, as seguintes extrações de N, P, K, Ca, Mg e S em kg/ha: 177, 27, 210, 156, 60 e 39, respectivamente. Gurgel et al. (2010) realizaram trabalho semelhante com meloeiro amarelo, variedade 'Goldex F1', e observaram extrações 134 kg de N, 25 kg de P, 130 kg de K, 150 kg de Ca e 8 kg de Mg. As extrações dos micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn, encontradas neste mesmo trabalho, em g/ha foram de 459, 713, 765 e 137, respectivamente.

Portanto, as informações obtidas nestes estudos não podem ser utilizadas de

forma generalizada, devido às condições particulares de solo, clima, cultivar, sistema de adubação em que foram desenvolvidos, e também devido ao fato de muitos deles serem incompletos quanto aos nutrientes estudados.

Além das limitações do uso das informações da literatura sobre a absorção de nutrientes pelo meloeiro, deve-se considerar que, sob fertirrigação, as fontes dos nutrientes são de alta solubilidade em água, o que pode afetar sua dinâmica no solo, seu transporte para as raízes e, por conseguinte a quantidade absorvida pela planta.

Embora a fertirrigação se constitua numa técnica eficiente e bastante empregada para a produção de melão irrigado no Rio Grande do Norte (DAMASCENO et al., 2012), pouco se conhece sobre seus impactos sobre os atributos químicos do solo. Na microrregião Açu-Apodi do Estado do Rio Grande do Norte, há relatos (Informação pessoal) que após três anos de cultivo com meloeiro fertirrigado, os solos destas áreas não dão suporte a manutenção da produção da cultura. É possível que o solo, após este período, apresente algum desequilíbrio químico que mereça ser monitorado.

O Nitrogênio (N) é um elemento essencial para as plantas, já que é constituinte da estrutura do protoplasma celular, da molécula de clorofila, dos aminoácidos, proteína e de várias vitaminas (MARSCHNER, 1995). O N é o terceiro macronutriente mais extraído pelo meloeiro (SILVA JUNIOR et al., 2006; DAMASCENO et al., 2012), tendo importância para a qualidade do fruto, na consistência da polpa, coloração e formação dos frutos. Ademais, exerce influência no crescimento e desenvolvimento, tendo participação direta nas relações fonte-dreno, pois altera a redistribuição de assimilados entre os órgãos vegetativos e reprodutivos. O N na planta induz às modificações morfofisiológicas, estando envolvido na fotossíntese, crescimento e metabolismo das raízes, absorção iônica de nutrientes, crescimento e diferenciação celular (QUEIROGA, 2007). Além disso, pode contribuir para alterações no percentual de suco, teor de sólidos solúveis totais, acidez total e espessura da casca (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Quanto ao nutriente Fósforo (P), o mesmo desempenha papel essencial no crescimento e desenvolvimento do meloeiro (AMORIM et al., 2008), pois atua diretamente na reprodução da planta, concorrendo para aumentar o pegamento de frutos e o teor total de sólidos solúveis (°BRIX) (SILVA; MAIA, 2010).

O Potássio (K) é o macronutriente mais extraído pelo meloeiro (SILVA JUNIOR et

al., 2006; GURGEL et al., 2008; GURGEL, et al., 2010; KANO et al., 2010), influenciando diretamente sobre a massa de frutos em virtude da contribuição do K na translocação dos solutos (carboidratos). Segundo Menezes et al. (2000), o K proporciona aumentos no tamanho, espessura da casca e a acidez dos frutos, concorrendo para maior resistência ao transporte e armazenamento (*shelf life*), além de promover aumento na resistência às pragas/doenças e às temperaturas adversas. O K também atua como agente catalisador de algumas reações enzimáticas, e está envolvido no ajuste do potencial osmótico das células, abertura e fechamento dos estômatos, e no processo de síntese e acumulação de carboidratos (CARRIJO et al., 2004).

Igualmente ao K e N, o Cálcio (Ca) é fortemente extraído e exportado pelo meloeiro (SILVA JUNIOR et al., 2006; DAMASCENO et al., 2012), sendo considerado imóvel no floema, concentrando-se, essencialmente, nos frutos (MARSCHNER, 1995). Isso traduz a importância funcional deste nutriente para obtenção de frutos com alta firmeza de polpa, resistentes a danos mecânicos de transporte, além de boa qualidade tanto na aparência externa, com inibição da ocorrência de podridão apical, como no aumento da vida de prateleira (PEREIRA et al., 2002).

Com relação ao Magnésio (Mg), este participa na ativação de enzimas envolvidas na respiração, fotossíntese e síntese de DNA e RNA. O Mg também é componente estrutural da molécula de clorofila. Ademais, o Mg atua em sinergismo com o P, aumentando a absorção deste último, na forma do íon fosfato (PO_4^{4-}), já que o Mg funciona como “carreador de fosfato”, fato que explicaria sua participação na ativação de ATPases das membranas envolvidas na absorção iônica (MALAVOLTA et al., 1997). De acordo com Taiz e Zeiger (2004), plantas deficientes em Mg apresentam clorose reticulada entre as nervuras foliares, de ocorrência, *a priori*, nas folhas mais velhas, em virtude da mobilidade desse nutriente.

Sobre o nutriente Enxofre (S), o mesmo está envolvido na síntese de aminoácidos, proteínas, vitaminas, coenzimas, polissacarídeos dentre outros (VITT; LIMA; CICARONE, 2006), todavia são incipientes os estudos diretos com este nutriente no crescimento e desenvolvimento da planta e na qualidade de fruto em meloeiro fertirrigado, sendo recomendado usar combinações sulfato de amônio e superfosfato triplo, ou ureia e superfosfato simples, para garantir, minimamente, o

suprimo de S às plantas (COSTA, 2016).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área e caracterização do clima e solo

O experimento foi realizado em área comercial pertencente à Empresa Ecofertil Agropecuária LTDA, localizada a 5,0 Km da cidade de Governador Dix-Sept Rosado, microrregião Açu-Apodi, no Estado do Rio Grande do Norte, no período de Julho à Setembro de 2015. A área experimental acha-se a 5°25'30" de Latitude Sul e 37°31'50" de Longitude Oeste. De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo BSw', semiárido muito quente, apresentando uma precipitação média anual de 406 mm. O solo da área foi classificado como VERTISSOLO HÁLICO carbonático (EMBRAPA, 2006), e, após análises químicas e físicas (Embrapa, 2011), apresentou, na camada de 0-20 cm, antes da instalação do experimento, os seguintes atributos: pH (CaCl₂) = 7,5; P = 2,58 mg dm⁻³; K⁺ = 0,75 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 17,3 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 4,8 cmol_c dm⁻³; Cu=0,20 mg dm⁻³; Fe=6,25 mg dm⁻³; Mn=35,98 mg dm⁻³; Zn= 4,28 mg dm⁻³; Na⁺= 0,4 cmol_c dm⁻³; Al³⁺= 0,1 cmol_c dm⁻³; H⁺+Al³⁺= 1,0 cmol_c dm⁻³; matéria orgânica = 13,6 g kg⁻¹; areia = 311 g kg⁻¹; silte = 446,6 g kg⁻¹; argila = 241,7 g kg⁻¹. Os dados climáticos foram coletados durante todo o período experimental, estando ilustrados nas Figuras 1 e 2.

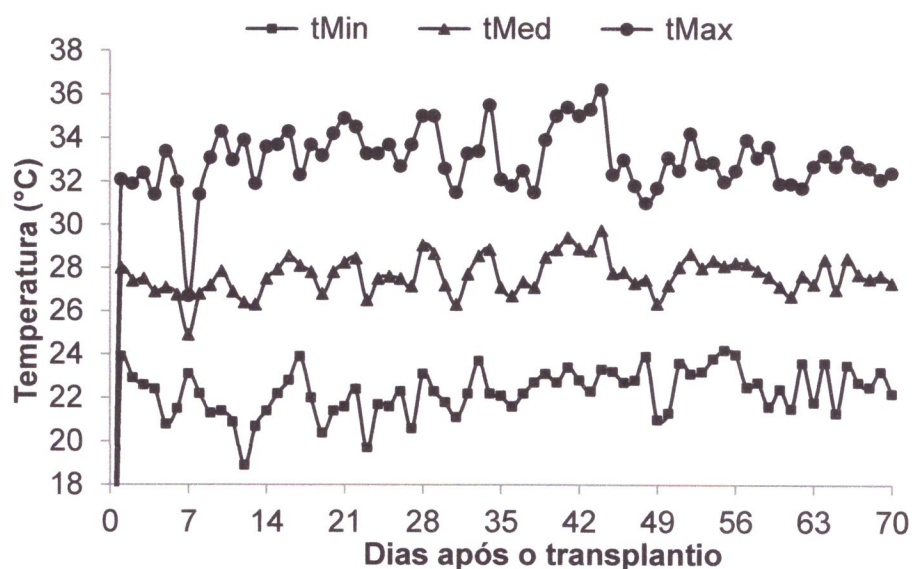


Figura 1 - Valores de temperatura mínima (tMin), temperatura média (tMed) e temperatura máxima (tMax) registrados no período de condução do experimento. Pombal – PB, 2016. Fonte: <<http://www.agritempo.gov.br>>. Acesso em 20/09/2015.

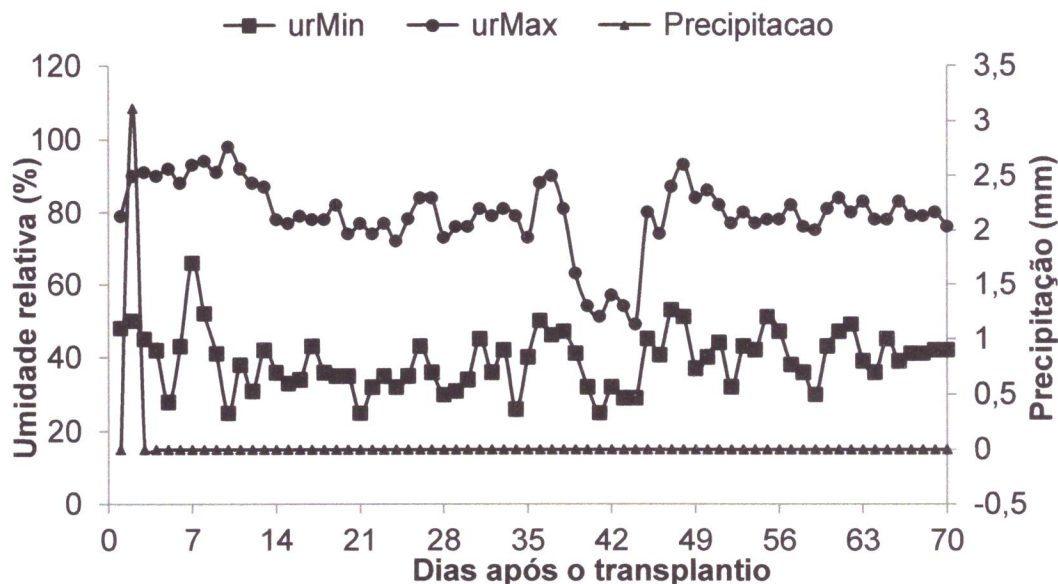


Figura 2 - Valores de umidade relativa mínima (urMin), temperatura média (urMed) e precipitação pluviométrica, registrados no período de condução do experimento. Pombal – PB, 2016. Fonte: <<http://www.agritempo.gov.br>>. Acesso em 20/09/2015.

3.2 Instalação e condução do experimento

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados (DBC) com nove tratamentos, correspondentes a nove períodos de coleta e avaliação, com quatro repetições. Cada bloco (repetição) foi constituído por uma área de 2,0 m x 27 m, onde foram alocadas nove parcelas experimentais constituídas, cada uma, por uma área de 2,0 x 3,0 m, contendo 20 plantas, em duas fileiras de cultivo, sendo 10 plantas por fileira. A parcela útil, para fins de coleta de dados e observações, foi constituída por quatro plantas, tomando-se as duas centrais de cada fileira.

Por ocasião do preparo do solo da área de cultivo, foram aplicados 200 kg/ha de monoamônio fosfato (MAP) em fundação. Após uma gradagem, com uso de grade aradora, foram levantados os camalhões, distribuídas as fitas gotejadoras e, sobre eles, foram depositados o filme plástico preto biodegradável (*mulching*), seguido do transplante das mudas de melão amarelo variedade 'Goldex F1' obtidas em bandejas de polipropileno rígido. Empregou-se espaçamento de 2,0 m entre linhas e 0,30 m entre plantas, com densidade de 16.666,66 plantas ha⁻¹.

Durante a condução da cultura, as plantas foram nutridas, exclusivamente, via fertirrigação, por sistema de gotejamento com emissor individualizado. A distribuição

dos fertilizantes seguiu um cronograma pré-estabelecido pela própria Empresa, de maneira que, no final do ciclo da cultura, foram fornecidos os seguintes nutrientes e as respectivas quantidades totais (kg/ha): 130,71 kg N, 56,16 kg de P, 175,18 kg de K, 21,23 kg de Ca, 67,05 kg S e 9,67 kg de Zn.

O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ET_m), conforme método proposto pela FAO (ALLEN et al., 2006).

O manejo de plantas daninhas, pragas e doenças, sempre que necessário, foi realizado com a utilização de produtos sintéticos registrados para a cultura do meloeiro no Brasil (AGROFIT, 2016).

As coletas das plantas de cada parcela útil foram realizadas em intervalos de sete dias, iniciando-se aos 14, até os 70 dias após o transplante (DAT), quando se realizou a colheita dos frutos da cultura. As plantas coletadas receberam partição da seguinte forma: aos 14 DAT as plantas não foram subdivididas em partes; nos períodos de 21 e 28 DAT as plantas foram divididas em folhas e caule e a partir dos aos 35 DAT as plantas foram subdivididas em folhas, caule e frutos.

3.3 Variáveis avaliadas

As partes individualizadas, obtidas em cada período, foram lavadas e secas em estufa com circulação forçada de ar, a 65 – 70 C°, até peso constante para a obtenção da matéria seca produzida por cada parte. A matéria seca de frutos, retiradas as sementes, foi obtida por meio da secagem de subamostras (na forma de fatias) de dois frutos de cada planta. Posteriormente o material foi moído, em moinho tipo Willey, para a determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg, S no extrato resultante da digestão nítrico-perclórica dos tecidos, conforme metodologia descrita em Malavolta et al. (1997). As quantidades acumuladas de cada nutriente, em cada período de avaliação, foram obtidas pela seguinte fórmula (Eq. 1):

$$M = (C \cdot T_c + F_l \cdot T_{fl} + F_r \cdot T_{fr}) \cdot 0,01666667 \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

M = quantidade de macronutriente (em kg/ha) acumulada;

C = massa seca de caule (g/planta);

F_l = massa seca de folhas (g/planta);

F_r = massa seca de frutos (g/planta);

T_c, T_f e T_{fr}: teor de macronutriente (em g/kg) na matéria seca do caule, de folhas e de frutos, respectivamente.

3.4 Análises estatísticas

Os dados obtidos ao longo do ciclo do meloeiro foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, ao nível de 5% de significância, com auxílio do software estatístico SISVAR[®] (FERREIRA, 2000). Quando significativos, as curvas de crescimento e extração de nutrientes pelo meloeiro foram ajustadas a funções polinomiais, a partir do Table Curve, 2D v.4.0 (SYSTAT SOFTWARE INC., 2002), considerando-se os acúmulos de matéria seca e de nutrientes as variáveis dependentes (Y) e as épocas de coleta a variável independente (X).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Acúmulo de matéria seca

Pelos resultados obtidos quanto ao acúmulo de matéria seca, observou-se diferença significativa para todas as partes da planta do meloeiro (folha, caule e fruto) e para o acúmulo total em função dos dias após o transplante do meloeiro. Ao longo das avaliações (Figura 3), observa-se crescimento lento na fase inicial, até aos 28 DAT, sendo os ramos (folhas e caules) as partes que mais concentraram matéria seca. Após os 35 DAT, os frutos superam os ramos, sendo responsável pelo maior acúmulo de fitomassa seca até a última avaliação (70 DAT), com tendência de aumento da matéria seca de todas as partes em todos os tratamentos, até os 63 DAT, quando se observou declínio nos acúmulos. Entre 42 e 49 DAT observou-se maiores taxas de acúmulos de matéria seca total e de frutos do meloeiro, 12,90 e 9,49 g planta⁻¹ dia⁻¹, respectivamente; este período coincide com o início do desenvolvimento dos frutos.

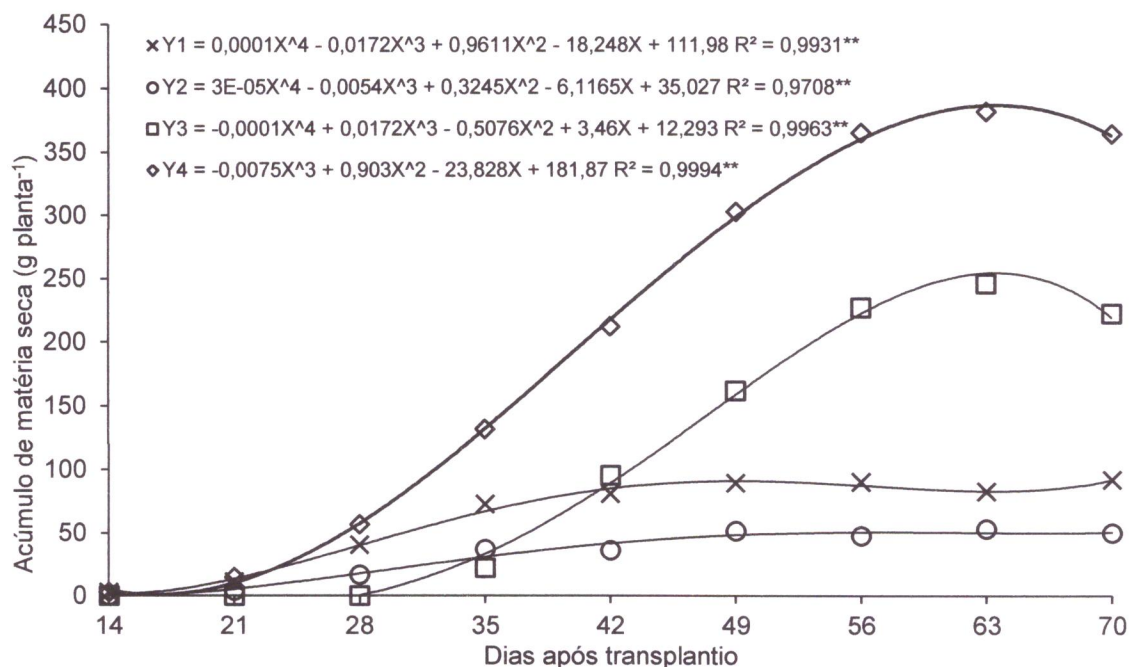


Figura 3. Acúmulo de matéria seca na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) do meloeiro amarelo fertirrigado. Pombal – PB, 2016.

Esse comportamento quadrático, com pico máximo de acúmulo de matéria seca aos 63 DAT, foi semelhante ao constatado por Aguiar Neto et al., (2014) que, ao analisarem o crescimento e acúmulo de macronutrientes na cultura do melão em baraúna – RN, verificaram maior intensificação do crescimento no intervalo entre 35 e 63 DAT, período de maior incremento em crescimento dos frutos. Aos 63 DAT os acúmulos de folhas, caule e frutos representaram, respectivamente, 21,66, 13,93 e 64,39% do acúmulo total máximo de matéria seca, que foi da ordem de 381,86 g planta⁻¹ (Figura 4). O declínio no acúmulo de matéria seca total após os 63 DAT se deve, possivelmente, à senescência dos frutos, com degradação dos tecidos de reservas após o período de maturidade fisiológica (FARIA; FONTES, 2002).

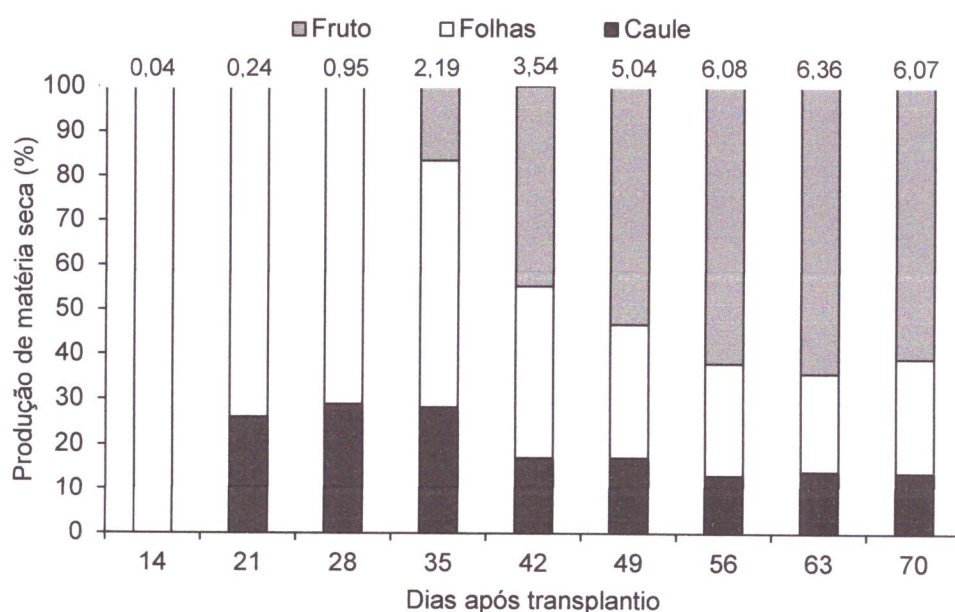


Figura 4: Proporções da matéria seca dos componentes da parte aérea do meloeiro fertirrigado ao longo do seu crescimento e desenvolvimento. Os valores sobre as colunas representam a produção total de matéria seca da parte aérea em t ha⁻¹. Aos 14 dias, os acúmulos correspondem ao caule + folhas. Pombal – PB, 2016.

Medeiros et al. (2008) trabalhando com a cultivar ‘Orange Flesh’ e o híbrido ‘Trusty’, encontraram maior acúmulo de fitomassa seca após os 47 DAT, atingindo o máximo aos 61 DAT, ao final do período de avaliação. Silva Junior et al. (2006) ao analisarem o acúmulo de matéria seca e absorção de nutrientes pelo meloeiro “pele-de-sapo”, verificaram maior intensificação do crescimento no intervalo entre 40 e 70 dias após sementeira (30 e 60 DAT), período no qual ocorre maior crescimento dos frutos.

4.2 Marcha de absorção de macronutrientes

Os acúmulos totais de macronutrientes foram diferentes significativamente entre si em função das épocas de coleta e avaliação. Com isso valores estimados da produção de matéria seca e dos conteúdos de macronutrientes acumulados na parte aérea da planta de meloeiro, podem ser previstos em função de dias após o transplântio (Figuras 3 e 4). O comportamento das curvas de acúmulos totais de macronutrientes ao longo do ciclo de cultivo do meloeiro amarelo 'Goldex F1', seguiu o padrão da curva de acumulação de matéria seca total neste estudo (Figura 4), comparativamente às obtidas por Gurgel et al. (2008) e Gurgel et al. (2010), principalmente quanto a extração do potássio e cálcio.

A soma total dos nutrientes extraídos aos 63 DAT ($37,54 \text{ g planta}^{-1}$) representou, aproximadamente, 9,8% da matéria seca acumulada, valor este muito superior ao da média (5%) apresentada por Haag et al. (1981) para todas as culturas. Duarte (2002) observou que os nutrientes extraídos pelo meloeiro representaram, em média, 15% da matéria seca acumulada. Esses resultados ressaltam o meloeiro como uma planta que acumula altas quantidades de nutrientes na matéria seca, em comparação com a média de outras culturas, requerendo grandes quantidades de fertilizantes em um curto período de tempo, para que possa ter uma nutrição mineral adequada à cultura.

O período de maior taxa de extração de macronutrientes nutrientes, neste estudo, ocorreu entre 28 e 35 DAT, sendo que as folhas e os frutos são os principais drenos de nutrientes em todo o ciclo da cultura. Silva Júnior et al., (2006) concluíram que este período para o meloeiro 'pele-de-sapo' ocorreu entre 43 e 54 dias após a semeadura (33 e 44 DAT).

A extração máxima de macronutrientes nesta pesquisa se deu na seguinte sequência decrescente: $K > Ca > N > Mg > S > P$ (Figura 5). Desse modo, observa-se que o nitrogênio, o potássio e o cálcio, são os nutrientes mais exigidos pelo meloeiro amarelo 'Goldex F1' fertirrigado, sendo os acúmulos máximos de cada um, variável conforme os dias de cultivo do meloeiro e a distribuição entre as partes, que são dependentes das características de mobilidade na planta. Nos resultados encontrados por Duarte (2002), a sequência apresentada foi: $K > N > Ca > Mg > P$. Já Silva Júnior et al., (2006), em melão "Pele-de-sapo", concluíram que os nutrientes mais exigidos foram: $K > Ca > N > P > Mg$, semelhante ao constatado por Gurgel et

al., (2010), trabalhando com meloeiro amarelo “Goldex F1”. Sob condições de casa de vegetação para o híbrido rendilhado “Bônus”, Kano (2002) encontrou: $K > N > Ca > Mg > P$.

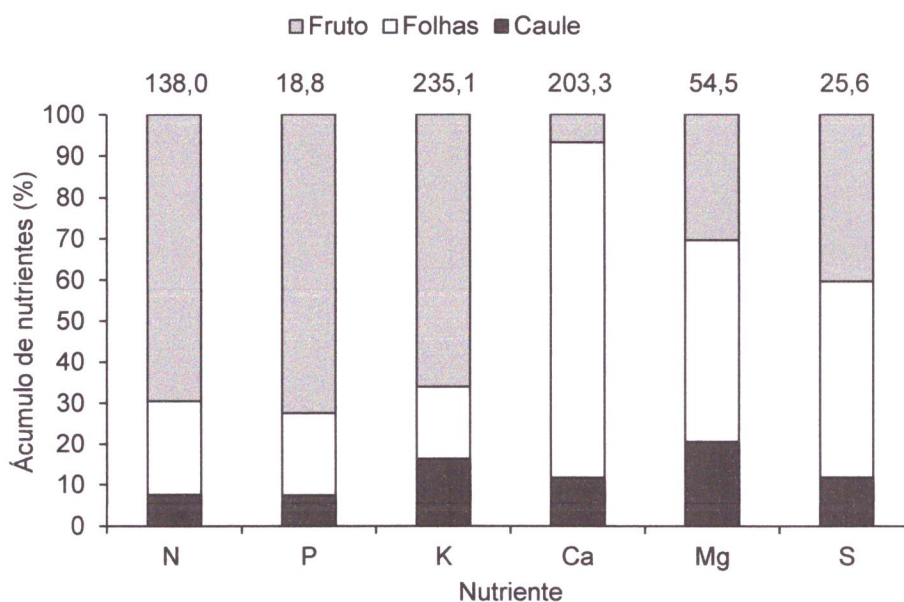


Figura 5: Proporções do acúmulo de nutrientes pelos componentes da parte aérea do meloeiro fertirrigado ao longo do seu crescimento e desenvolvimento. Os valores sobre as colunas representam os totais máximos acumulados de macronutrientes em kg ha⁻¹. Pombal – PB, 2016.

Informações sobre as curvas de crescimento e de extração de nutrientes pela cultura são de fundamental importância para se planejar a distribuição das quantidades de fertilizantes a serem aplicadas. O uso de fertirrigação torna fácil a adequação das quantidades e concentrações de nutrientes específicos exigidos pelas culturas em cada fase fenológica. As divergências encontradas entre os autores com relação ao período de concentração máxima de matéria seca e acúmulos nutricionais no meloeiro podem estar relacionadas com diferentes fatores, dentre eles, genótipo, clima, solo, época de plantio e condições de manejo, etc.

4.2.1 Nitrogênio

O acúmulo de N total (Figura 6) foi crescente ao longo do ciclo do meloeiro, sendo que o máximo (138 kg ha^{-1}) foi alcançado ao final do período de avaliação (70 DAT), destacando-o como o terceiro macronutriente mais extraído pelo meloeiro. Nas partições (folha, caule e fruto), bem como no acúmulo total, notou-se diferença significativa em função dos tratamentos, tendo obtido, ao final do experimento, os valores máximos de 31,59, 10,46 e $95,94 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente, o que correspondeu a 22,89, 7,57 e 69,52% da participação em acúmulo total. Maiores taxas de acúmulos totais de N foram obtidas ao final do ciclo (63-70 DAT), com $0,26 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Estes resultados corroboram com os encontrados Aguiar Neto et al. (2014), que encontraram comportamento crescente da curva de extração e taxa média máxima de acúmulo de $0,30 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de N para o melão Amarelo "Iracema".

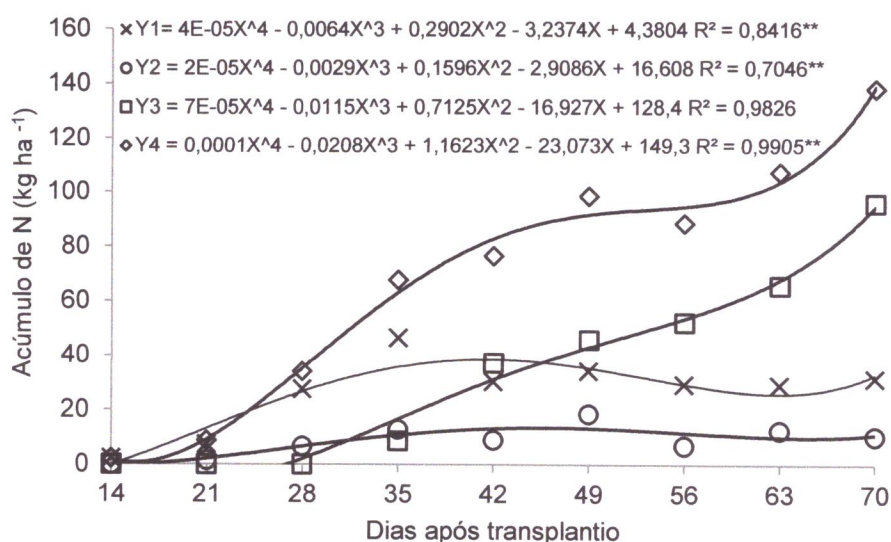


Figura 6. Acúmulo de nitrogênio na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado. Pombal – PB, 2016.

Oliveira et al. (2009) também observaram que o período de maior acúmulo de N coincidiu com o período de máximo acúmulo de massa seca, em decorrência, possivelmente, que neste período, o meloeiro encontrar-se na fase de crescimento e maturação de frutos, sendo estes drenos preferenciais em relação às partes vegetativas, já que nessa fase ocorre maior síntese e translocação de foto-assimilados para formação do fruto. Aumonde et al. (2011), pesquisando a partição

de massa seca em plantas de melancia, descobriram que, quando o acúmulo de massa seca do caule atinge o máximo, ocorre, concomitantemente, o surgimento das estruturas reprodutivas que, em consequência, passam a serem os drenos fisiológicos preferenciais, de forma irreversível. Sendo o fruto um dreno forte, definitivo e com alta capacidade mobilizadora de assimilados, pode haver diminuição na produção relativa de massa seca acumulada para folhas e caule.

4.2.2 Fósforo

O fósforo (P) foi o macronutriente menos exigido pela planta de meloeiro, verificando-se na partição do acúmulo de P, diferenças significativas em relação às épocas de coleta e avaliação (Figura 7), semelhante foi obtido por Aguiar Neto et al., (2014), que observaram que o P é o nutriente menos extraído, nesse caso pelos Híbridos 'Iracema' e 'Gran Prix'.

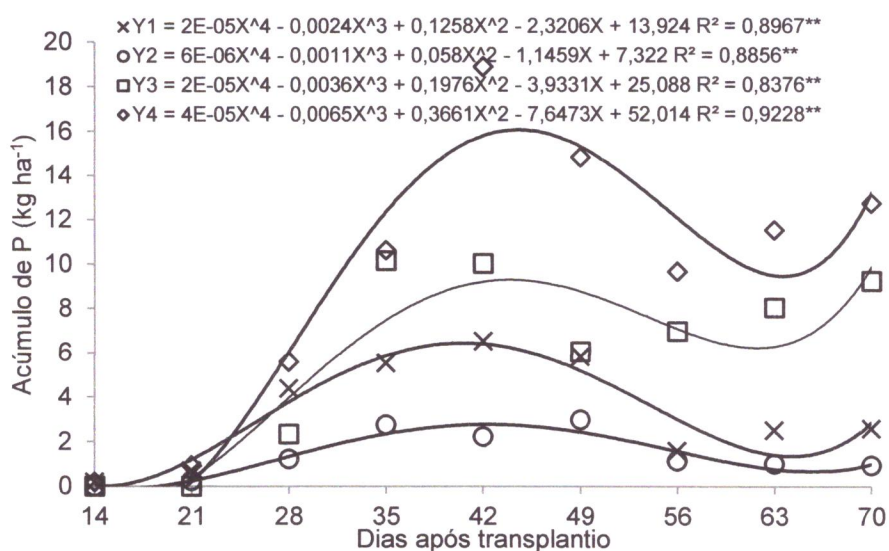


Figura 7. Acúmulo de fósforo na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado. Pombal – PB, 2016.

O menor acúmulo de P nesse trabalho pode ser atribuído às características químicas do solo de cultivo do meloeiro, já que o mesmo apresenta textura mais argilosa, o que diminui a disponibilidade deste nutriente na solução do solo. Ademais, altos teores de Ca presentes no solo podem ter reduzido a disponibilidade de P pela formação de precipitados P-Ca. Kano (2002) também encontrou menor acúmulo entre os nutrientes para o P em meloeiro sob ambiente protegido. O maior

acúmulo total de P ocorreu aos 42 DAT, com taxas médias de extração de 0,07 g planta⁻¹ dia⁻¹. Em solos de Baraúna - RN, Aguiar Neto et al. (2014) encontraram a maior demanda para acúmulo de P nos períodos de 25 a 35 DAT e 35 a 45 DAT, com taxas de 0,05 e 0,10 g planta⁻¹ dia⁻¹ para 'Iracema' e 'Gran Prix'.

Os valores máximos de fósforo total foram obtidos aos 42 DAT, sendo 18,85 kg planta⁻¹, com valores de, para o mesmo período avaliado, 6,49, 2,28 e 9,99 kg planta⁻¹, respectivamente, para acúmulo na folha, caule e fruto. Com isso, aos 42 DAT o acúmulo total foi composto por participação de 34,42% nas folhas, 11,77% no caule e 52,99% de acúmulo nos frutos. Por sua vez, Kano et al. (2010), em trabalho com o meloeiro rendilhado híbrido 'Bônus II', observaram que, para P, o maior acúmulo ocorreu entre 20 a 72 DAT, com taxa de extração de 0,11 g planta dia⁻¹, diferindo desta pesquisa, em que o maior acúmulo foi observado no período de 42 a 49 DAT.

Quanto ao acúmulo máximo de P no fruto, este seguiu o mesmo padrão de acúmulo total na planta ao longo do ciclo, visto ser o fruto o grande mobilizador deste nutriente. Da mesma forma, Medeiros et al. (2008), estudando o crescimento e o acúmulo de nutrientes pelo melão irrigado com água salina, concluíram que os frutos constituíram o principal dreno dos nutrientes nas condições estudadas no trabalho. O fato do maior acúmulo de P ter sido constatado no fruto pode ser explicado pela translocação deste macronutriente das folhas maduras para o fruto, já que o mesmo torna-se dreno forte (MAIA et al., 2005).

4.2.3 Potássio

O K foi o macronutriente mais extraído e exportado pela planta de meloeiro amarelo 'Goldex F1' (Figura 8), assim como constatado em outros trabalhos de exigência nutricional em cucurbitáceas (SILVA JÚNIOR et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2009). Com relação às partições em folha, caule e fruto, e total acumulado, observou-se diferença significativa em virtude dos períodos de avaliações. Na curva de extração total do K, constatou-se comportamento sigmoidal, com os valores máximos encontrados de 235,15 kg ha⁻¹ aos 63 DAT. Nesse mesmo período observou-se, separadamente, o acúmulo de 47,49, 41,03 e 146,63 kg ha⁻¹ de K nas folhas, caule e frutos, respectivamente. Tais valores correspondem a 20,19, 17,44 e 62,35% do total acumulado por folhas, caule e frutos, respectivamente.

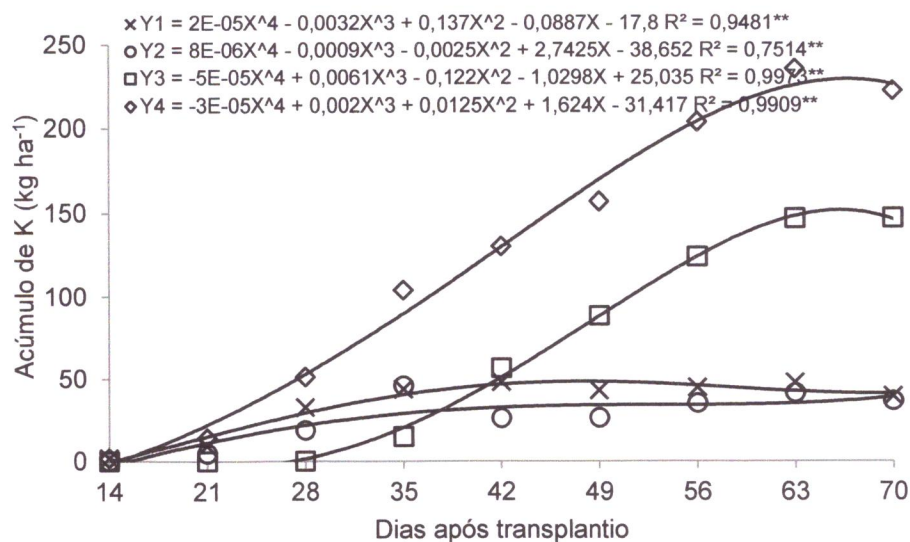


Figura 8. Acúmulo de potássio na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertilizado. Pombal – PB, 2016.

Medeiros et al. (2008) concluíram que os frutos exportavam cerca de 70% dos totais absorvidos de K pela planta. Da mesma forma, Gurgel et al. (2008) também verificaram que os frutos realocavam mais de 70% acumulado pela planta. Nesses trabalhos os autores submetem às plantas de meloeiro a estresse salino com uso de água de diferentes condutividades. Com isso, no intuito de diminuir o potencial hídrico na folha e compensar o aumento do potencial osmótico do solo pela adição de sais, as plantas absorvem quantidades maiores de K que permitam o fluxo contínuo de água na cadeia transpiratória. Disso resulta que o K absorvido é facilmente realocado para os frutos em virtude das razões aqui já discutidas.

A maior demanda de K ocorreu no período de 28 a 35 DAT, com taxa de acúmulo total de $0,45 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. As maiores quantidades de K extraídas pelo fruto situaram-se no período de 35 a 42 DAT, com taxa de $0,35 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Aguiar Neto et al. (2014) encontraram valores totais de $0,50 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, dos 25 aos 35 DAT e para taxa de acúmulo de K pelo fruto, valor da ordem de $0,33 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, para a variedade 'Iracema' cultivada em um Cambissolo Háplico no município de Baraúna-RN. A alta contribuição dos frutos no acúmulo de K na planta concorda com outros trabalhos encontrados na literatura que relatam a forte associação entre a maior demanda de K com a elevada produtividade e qualidade dos frutos de cucurbitáceas (SILVA et al., 2014).

4.2.4 Cálcio

Para extração de Ca, o segundo nutriente mais acumulado nas plantas, verificou-se maior demanda por este nutriente entre os 49 e 56 DAT (Figura 9), com taxa de acúmulo de $0,74 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, sendo $203,36 \text{ kg ha}^{-1}$ o valor máximo acumulado. Quanto aos acúmulos de Ca nas partições da planta de meloeiro, observou-se, semelhante ao acúmulo total, diferença significativa em função dos tratamentos (épocas de avaliação).

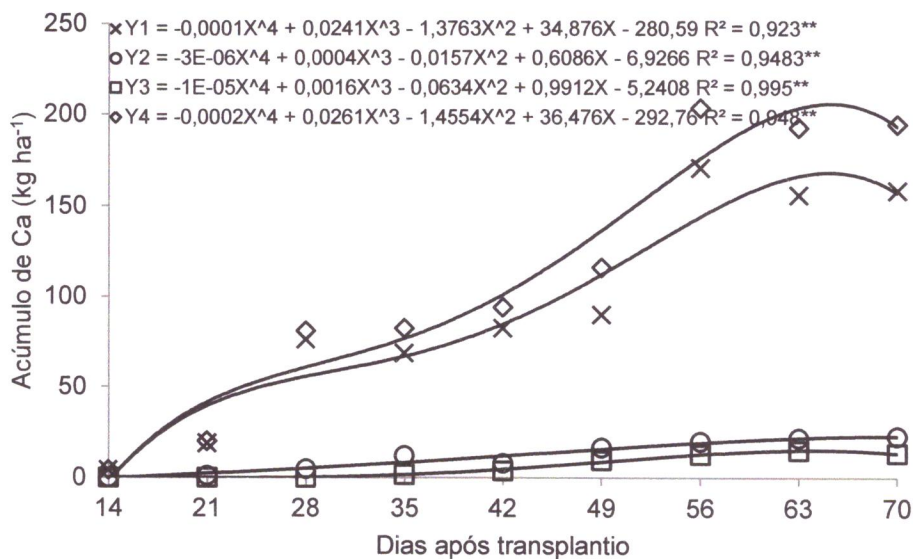


Figura 9. Acúmulo de cálcio na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado. Pombal – PB, 2016.

O maior acúmulo de cálcio foi notado nas folhas, onde o comportamento da curva de absorção deste nutriente seguiu o padrão da planta em si, sendo também verificadas maiores taxas de acúmulo diário de Ca entre 49 e 56 DAT. No fim do ciclo, houve acúmulo nas folhas de $158,21 \text{ kg ha}^{-1}$ ($9,49 \text{ g planta}^{-1}$) deste nutriente, o que corresponde a pouco mais de 81% do total acumulado na planta. No caule e nos frutos, observa-se que houve pequeno acúmulo de cálcio ao longo do ciclo, sendo $22,64$ e $14,89 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente, o total máximo acumulado nestes órgãos. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva Júnior et al. (2006), Gurgel et al. (2008) e Kano et al. (2010), onde ambos verificaram que as folhas se constituíam no principal dreno de Ca pela planta de meloeiro.

Segundo Melo et al. (2013), a translocação do Ca ocorre por fluxo de massa, sendo alterada pela taxa de transpiração, com isso, órgãos com maiores taxas,

como as folhas, recebem maiores quantidades de Ca. Portanto, plantas de meloeiro cultivadas em temperaturas mais altas, decorrentes de climas mais quentes ou sob ambiente protegido, tendem a ter maior taxa transpiração foliar, resultando em maior acúmulo de Ca nas folhas.

4.2.5 Magnésio

O Mg foi o quarto macronutriente mais exigido pelo meloeiro. Com relação ao acúmulo total de Mg, este seguiu o mesmo comportamento do acúmulo de massa seca, com pico máximo de extração aos 63 DAT, apresentação 54,57 kg ha⁻¹ (3,2 g planta⁻¹) (Figura 10). Quanto aos acúmulos na folha, caule e fruto, bem como o acúmulo total, observou-se valores significativos em relação ao ciclo de crescimento e desenvolvimento do meloeiro.

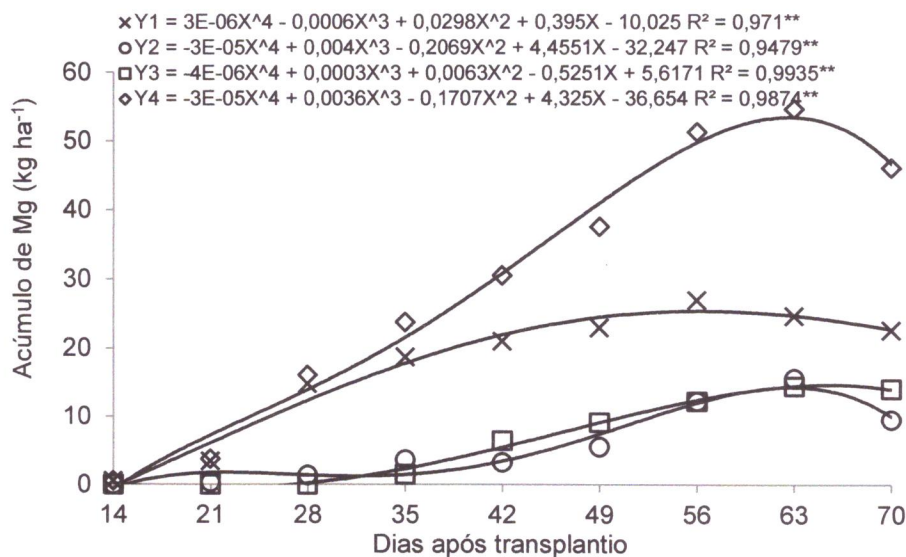


Figura 10. Acúmulo de magnésio na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertirrigado. Pombal – PB, 2016.

As maiores exigências de Mg ocorreram no período de 49 a 56 DAT, com taxas de extração total no período de 0,11 g planta⁻¹ dia⁻¹. O acúmulo de Mg na folha foi lento nos primeiros 21 DAT e intensificado a partir desta, alcançando o máximo aos 56 DAT com 21,91 g planta⁻¹, correspondendo a 52,5% do total no mesmo período. Este resultado se deve, provavelmente, em virtude da função do Mg na planta, componente estrutural da molécula de clorofila. Autores como Silva Júnior et al. (2006), Gurgel et al. (2010), Kano et al. (2010) e Aguiar Neto et al. (2014), confirmam

os resultados aqui encontrados quanto ao Mg. Assim como para o Ca, no Mg as folhas também são os principais drenos desse nutriente, sendo o Mg um nutriente de difícil redistribuição na planta, acumulando-se nas folhas, pois é o final da via transpiratória.

O acúmulo de Mg pelos frutos foi baixo no início, até os 35 DAT, quando a partir desse período observou-se maior incremento, atingindo acúmulo máximo aos 63 DAT, com 14,41 kg ha⁻¹, 26,40% em participação no acúmulo total para o período. Maiores taxas de extração pelo fruto foram observadas entre 35 e 42 DAT, com 0,04 g planta⁻¹ dia⁻¹. Os resultados encontrados divergem dos verificados na literatura quanto às quantidades extraídas de Mg e, conseqüentemente, quanto a posição deste na sequência de absorção de macronutrientes pelo meloeiro. Silva Júnior et al. (2006), em pesquisa com o melão 'Pele-de-Sapo', observaram que o Mg foi um dos macronutrientes menos extraídos pela cultura do melão, cuja sequência foi: K > Ca > N > P > Mg, mesmo resultado verificado por Aguiar Neto et al. (2014). Já Melo et al. (2013) encontrou a seguinte sequência: N > Ca > K > P > Mg > S.

4.2.6 Enxofre

Para o S, quinto macronutriente mais absorvido pelas plantas de meloeiro amarelo 'Goldex F1', verifica-se diferença significativa para os acúmulos totais na planta, sendo os maiores valores ocorridos entre 49 e 70 DAT, onde se verificou valores de 24,21 a 25,68 kg ha⁻¹ (1,45 a 1,54 g planta⁻¹, respectivamente) (Figura 11). As partes folha, caule e fruto apresentaram diferença significativa em função das épocas de coleta e avaliação do ciclo fenológico. Nas folhas observou maior dreno em acúmulo de S, onde este foi mais expressivo entre 42 e 49 DAT, apresentando tendência ao declínio até a colheita, após este período. Aos 49 DAT as folhas acumularam 15,18 kg ha⁻¹, representando, para o mesmo período, 62,70% do total acumulado. Já o caule acumulou maiores quantidades de S aos 63 DAT, correspondendo a 13,19% do total de S acumulado para esta época. Os frutos tiveram acúmulo crescente até o final da pesquisa (70 DAT), com maior acúmulo de 10,39 kg ha⁻¹ (40,45% do total).

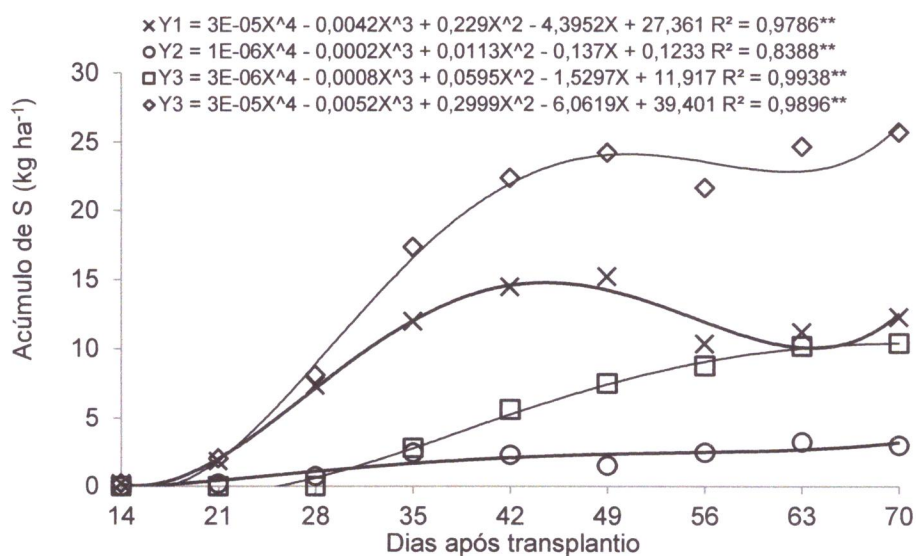


Figura 11. Acúmulo de enxofre na folha (Y1), caule (Y2), fruto (Y3) e total (Y4) em meloeiro, híbrido 'Goldex F1' fertilizado. Pombal – PB, 2016.

As maiores taxas de extração total de S foram observadas entre 28 e 35 DAT, com valor de $0,07 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Para as folhas, órgão que mais acumulou S, a maior demanda ocorreu entre 21 e 28 DAT, com $0,03 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Todavia Melo et al. (2013) encontraram valores diferentes para as exigências totais de S e para as taxas de extração desse nutriente pelo meloeiro rendilhado. Com relação às informações da literatura sobre o acúmulo de S para melão amarelo, os dados são incipientes ou negligenciados, nos quais as pesquisas encontradas (SILVA JUNIOR et al., 2006, GURGEL et al., 2008 e AGUIAR NETO et al., 2014) não estudaram a marcha de absorção deste nutriente.

5. CONCLUSÕES

- 1- As curvas de extração de macronutrientes seguiram o padrão de comportamento do acúmulo de massa seca para o meloeiro amarelo 'Goldex F1' fertirrigado;
- 2- O acúmulo de massa seca e macronutrientes apresentaram comportamento contínuo crescente até próximo à colheita, sendo o fruto e/ou a folha os maiores drenos acumuladores na planta;
- 3- As épocas com maiores taxas de extração total de N, P, K, Ca, Mg e S ocorreram aos 70, 42, 35, 56, 56 e 35 DAT, respectivamente;
- 4- A ordem de acúmulo de macronutrientes foi: $K > Ca > N > Mg > S > P$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR NETO, P.; GRANGEIRO, L. C.; MENDES, A. M. S., COSTA, N. D. CUNHA, A. P. A. Crescimento e acúmulo de macronutrientes na cultura do melão em Baraúna - RN e Petrolina – PE. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p.556-567, set. 2014.

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. 2016. Disponível em: <<http://agrofit.agricultura.gov.br/>>. Acesso em 15 de agosto de 2016.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH. **Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: FAO, 2006, 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).

AMORIM, L. B.; MARTINS, C. M.; ALVES, W. P. L. B. C.; FREIRE, M. B. G. S.; SOUZA, E. R. Disponibilidade de fósforo em Neossolo Quartzarênico cultivado com melão. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 141-146, 2008.

AUMONDE, T. Z.; PEDÓ, T.; LOPES, N. F.; MORAES, D. M.; PEIL, R. M. N. Partição de matéria seca em plantas do híbrido de minimelancia Smile enxertada e não enxertada. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 387-391, 2011.

BELFORT, C.C.; HAAG, H.P.; MATSUMOTO, T.; CARMELLO, Q.A.C.; SANTOS, J.W.C. nutrição mineral de hortaliças. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo* L. cv. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo Vermelho Amarelo em Presidente Venceslau, SP. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v.43, p.159-208, 1986.

CARRIJO, O. A.; SOUZA, R. B.; MAROUELLI, W. A.; ANDRADE, R. J. **Fertirrigação de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. 13 p. (Circular Técnica, 32).

COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de Produção de Melão**. 2016. Disponível em: <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A.; RAIJ, B. V.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. A. D.; HOLANDA, J. S.; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21 p. (Circular Técnica, 14).

DAMASCENO, A. P. A. B.; MEDEIROS, J. F. de; MEDEIROS, D. C. de; MELO, I. G. C. e; DANTAS, D. da C. Crescimento e marcha de absorção de nutrientes do melão cantaloupe tipo “Harper” fertirrigado com doses de N e K. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 137-146, 2012.

DANTAS, D. C. **Função de produção do meloeiro em resposta à fertirrigação nitrogenada e potássica na microrregião de Mossoró**. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010.

DUARTE, S. R. **Alterações na nutrição mineral do meloeiro em função da salinidade da água de irrigação**. Campina Grande: 2002. 70p. Dissertação Mestrado.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de métodos de análises de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FARIA, C. M. B.; FONTES, R. R.. Nutrição e Adubação. In: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. (Ed). **Melão, produção Aspectos Técnicos**. Brasília: Embrapa, 2002. Cap. 8, p. 40-50. (Frutas do Brasil, 33)

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p.255-258.

GURGEL, M. T. GHEYI, H.R.; OLIVEIRA, F.H.T.; FERNANDES, P.D.; SILVA, F.V. Nutrição de cultivares de meloeiro irrigadas com águas de baixa e alta salinidade. **Revista Caatinga**, v. 21,n. 05, p. 36-43, 2008. Número Especial.

GURGEL, M.T.; GHEYI, H.R.; OLIVEIRA, F.H.T. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em meloeiro produzido sob estresse salino e doses de potássio. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 1, p. 18-28, 2010.

HAAG, P. H.; OLIVEIRA, G. D.; BARBOSA, V.; SILVA NETO, J. M. Marcha de absorção dos nutrientes pelo tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) destinado ao processamento industrial. In: Haag, H. P.; Minami, K. **Nutrição mineral de hortaliças**. Campinas: Cargill, 1981. p.447-474.

HERNANDEZ, F. B. T. Potencialidade da fertirrigação. In: VITTI, G. C.; BOARETTO, A. E. (Ed.) **Fertilizantes fluidos**. Piracicaba: Potafós, 1994. p. 215-224.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2016.

KANO, C. **Extrações de nutrientes pelo meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido com a adição de potássio e CO₂**. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP, Piracicaba, 2002. 102 p. (Dissertação de Mestrado).

KANO, C.; CARMELLO, Q. A. C.; CARDOSO, S. S.; FRIZZONE, J. A. Acúmulo de nutrientes pelo meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, suplemento 1, p. 1155-1164, 2010.

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**, Campina

Grande, v.9, p.292-295, 2005. Suplemento.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 1997. 319 p.

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

MEDEIROS, J.F.M. DUARTE, S.R. FERNANDES, P.D.; DIAS, N.S.; GHEYI, H.R. Crescimento e acúmulo de N, P e K pelo meloeiro irrigado com água salina. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 04, p. 452-457, 2008.

MELO, D.M.; CHARLO, H.C.O.; CASTOLDI, R.; GOMES, R.F.; BRAZ, L.T. Acúmulo de nutrientes do meloeiro rendilhado 'Fantasy' cultivado em substrato. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1673-1682, 2013.

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. (Coord.) **Melão: pós-colheita**. Brasília: Embrapa, 2000. p. 13-22. (Frutas do Brasil, 10).

MISLE, E. Caracterización termofisiológica del ritmo de absorción de nutrientes del melon (*Cucumis melo* L. var *reticulatus* Naud). **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 30, n. 01, p. 39-50, 2003.

NASCIMENTO NETO, J. R; BOMFIM, G. V.; AZEVEDO, B. M.; VIANA, T. V. A.; VASCONCELOS, D. V. Formas de aplicação e doses de nitrogênio para o meloeiro amarelo no litoral do ceará. **Irriga**, v.17, p.364-375, 2012.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LIMA, C.J.G; DUTRA, I.; OLIVEIRA, M.K.T de; AMÂNCIO, M. G. Acúmulo e partição de matéria seca, nitrogênio e potássio pelo meloeiro fertirrigado. **Biociência Journal**, Uberlândia, v.25, n. 3, p. 24-31, 2009.

OLIVEIRA, F. H. T. **Sistema para recomendação de calagem e adubação para a cultura da bananeira**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2002. 78p. (Tese de Doutorado).

OLIVEIRA, F. H. T.; NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; CANTARUTTI, R. B. Desenvolvimento de um sistema para recomendação de adubação para a cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, 131-143, 2005.

OLIVEIRA, F. A; MEDEIROS, J. F.; LIMA, C. J. G. S.; DUTRA, I.; OLIVEIRA, M. C. T. Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do meloeiro nas condições do semiárido nordestino. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 5, p. 05-11, 2008.

PAULA, J. A.; MEDEIROS, J. F.; MIRANDA, N. O.; OLIVEIRA, F. A.; LIMA, C. J. G. S. Metodologia para determinação das necessidades nutricionais de melão e melancia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.9, p.911– 916, 2011.

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**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 428-431, 2002.

QUEIROGA, R. C. F. **Relação fonte:dreno em melão cantaloupe cultivado em ambiente protegido**. 2007. 120 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SILVA, F. N.; MAIA, S. S. S. Resposta do meloeiro, cultivado em um Neossolo Quartzarênico, a fontes e doses de fósforo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 3, p.308-314, jul. 2010.

SILVA JÚNIOR, M.J.; MEDEIROS, J.F.; TAVARES, F.H.; DUTRA, I. Acúmulo de matéria seca e absorção de nutrientes pelo meloeiro “pele-de-sapo”. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 02, p. 364–368, 2006.

SILVA, M. C., SILVA, T. J. A., SILVA, E. M. B., FARIAS, L. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.6, p.581–587, 2014.

SYSTAT SOFTWARE INC. Table Curve 2 D v 4.0. 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

VIANA, F. M. P.; SANTOS, A. A.; SALES JÚNIOR, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O.; TERAQ, D. **Monitoramento de doenças na produção integrada do meloeiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 33 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 64).

VITT, G. C.; LIMA, E.; CICARONE, F. CÁLCIO, MAGNÉSIO E ENXOFRE. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. Cap. 12. p. 299-326.