



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

FÁBIO MARTINS DE QUEIROGA

**DOSES E FONTES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO
PARA PRODUÇÃO DOS MELÕES AMARELO E HARPER EM
SOLO COM HISTÓRICO DE CULTIVO DE MELOEIRO**

**MOSSORÓ-RN
DEZEMBRO DE 2014**

FÁBIO MARTINS DE QUEIROGA

**DOSES E FONTES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO
PARA PRODUÇÃO DOS MELÕES AMARELO E HARPER EM
SOLO COM HISTÓRICO DE CULTIVO DE MELOEIRO**

Tese apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido
(UFERSA), para obtenção do
título de Doutor em Agronomia:
Fitotecnia.

Orientador: Prof. Fábio Henrique Tavares de Oliveira
Co-orientador: Prof. Leilson Costa Grangeiro

**MOSSORÓ – RN
DEZEMBRO DE 2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

Q3d Queiroga, Fábio Martins de.

Doses e fontes de nitrogênio, fósforo e potássio para produção dos melões amarelo e harper em solo com histórico de cultivo de meloeiro / Fábio Martins de Queiroga-- Mossoró, 2015.

183f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Prof. Fábio Henrique T. de Oliveira.

Co-orientador: Prof. Leilson Costa Grangeiro.

Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Extensão e Pós-Graduação.

1. *Cucumis melo* L. 2. Fertilizantes. 3. Cambissolo.
I. Título.

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba
CRB-15/452

FÁBIO MARTINS DE QUEIROGA

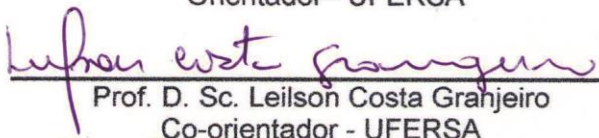
**DOSES E FONTES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO
PARA PRODUÇÃO DOS MELÕES AMARELO E HARPER EM
SOLO COM HISTÓRICO DE CULTIVO DE MELOEIRO**

Tese apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido
(UFERSA), para obtenção do
título de Doutor em Agronomia:
Fitotecnia.

APROVADA EM: 05 / 12 /2014



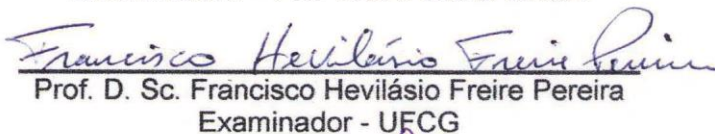
Prof. D. Sc. Fábio Henrique Tavares de Oliveira
Orientador– UFERSA



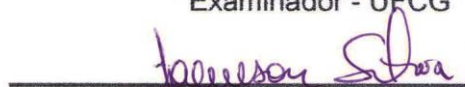
Prof. D. Sc. Leilson Costa Granjeiro
Co-orientador - UFERSA



D. Sc. Welka Preston Leite Batista da Costa Alves
Examinadora – PNPd/CAPES/UFERSA



Prof. D. Sc. Francisco Hevilásio Freire Pereira
Examinador - UFCG



D. Sc. – Jaeveson da Silva
Examinador - EMBRAPA/CNPMPF

Aos meus queridos pais,
Antônio Queiroga de
Oliveira (em memória) e
Creusa Lopes Martins
Queiroga, pelo esforço de
toda uma vida dedicada
aos seus filhos. Aos meus
irmãos, Allan e Thiago, pela
presença nos momentos
importantes de minha vida.

OFEREÇO

A Deus, que me acompanha
e ilumina em cada momento
da vida. A minha esposa,
Geruzia Marques, pelo apoio
e dedicação nunca negados.
Aos meus filhos, Lucas e
Sofia, por serem minha fonte
de inspiração e alegria.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela maravilhosa criação da natureza, fonte inesgotável de ensinamentos para a superação do homem e os seres nela existentes.

Aos meus pais, Antônio Queiroga de Oliveira e Creuza Lopes Martins Queiroga, que não me ofereceram o melhor de tudo, mas o melhor.

A minha esposa, Gerúzia Marques Teodoro Queiroga, pelo amor e cumplicidade.

Ao Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela acolhida e oportunidade para a realização do curso.

Aos irmãos Allan Jones Martins Queiroga e Thiago Martins Queiroga, pela amizade e companheirismo.

Ao professor Fábio Henrique Tavares de Oliveira, pela sua dedicação em tudo que crê e por acreditar e apoiar incondicionalmente para o sucesso deste trabalho.

A Empresa Agrícola Famosa pelo financiamento desta pesquisa.

Aos familiares que sempre me desejaram sucesso e que contribuíram direta ou indiretamente.

Aos amigos Francisco Hevilásio e Samuel Diógenes, que ensinaram o caminho por exemplos próprios.

Aos colegas que ofereceram sua ajuda durante a realização deste trabalho: Gerônimo Ferreira, Simplício Lyra, Antônio Lisboa, Antonia Rosimeire, Talita Barbosa, Rodrigo Gomes e outros que colaboram nas mais diversas ocasiões.

Aos demais amigos que me apoiaram na realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

FÁBIO MARTINS DE QUEIROGA, filho de Antônio Queiroga de Oliveira (em memória) e Creusa Lopes Martins Queiroga, nasceu em Sousa - PB, em 23 de maio de 1976. Concluiu o curso Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Sousa em 1994. Graduou-se em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró em 2000, onde também foi bolsista de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq, entre 1993 e 1995. Obteve o título de Especialista em Gestão de Negócios pela Universidade Potiguar – RN em 2009. Impetrou o título de Mestre em Ciências do Solo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido em 2010. Em março de 2011, ingressou no curso de doutorado em Fitotecnia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE FIGURAS.....	XIV
APÊNDICE.....	XV
RESUMO.....	XXIII
ABSTRACT.....	XXV
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. A Chapada do Apodi.....	3
2.2. A cultura do melão.....	5
2.3. Nitrogênio.....	9
2.4. Fósforo.....	13
2.5. Nutrição mineral e adubação da cultura do meloeiro.....	18
2.6. Fontes de nitrogênio, fósforo e potássio.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.1. Descrição geral da área experimental.....	27
3.2. Delineamento experimental e tratamentos.....	28
3.2.1. Doses de nitrogênio e de fósforo nas culturas dos melões Amarelo e Harper cultivados em solos com histórico de cultivo de meloeiro.....	28
3.2.2. Fontes de nitrogênio, fósforo e potássio nas culturas dos melões Amarelo e Harper cultivados em solos com histórico de cultivo de meloeiro.....	28
3.3. Implantação e condução dos experimentos.....	31
3.4. Características avaliadas.....	33
3.5. Análises estatísticas.....	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36

4.1. Produção e qualidade de frutos dos meloeiros tipos 'Amarelo' e 'Harper' cultivados em solos com histórico de cultivo de meloeiro, sob diferentes doses de nitrogênio e fósforo.....	36
4.2. Produção e qualidade de frutos dos meloeiros tipos 'Amarelo' e 'Harper' cultivados em solos com histórico de cultivo de meloeiro, sob diferentes fontes de nitrogênio, fósforo e potássio.....	66
4.3 Considerações finais.....	104
5. CONCLUSÕES.....	106
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
7. APÊNDICES.....	134

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1- Teores adequados de nutrientes em folhas de meloeiro.....	20
Tabela 2- Doses de nitrogênio, fósforo e potássio recomendadas para a cultura do melão em diferentes Estados e regiões do Brasil.....	21
Tabela 3- Características químicas e físicas do solo da área experimental antes da instalação dos experimentos, avaliadas na camada de 0-30 cm.....	26
Tabela 4- Composição química média da água de irrigação utilizada no experimento.....	27
Tabela 5- Doses de nutrientes aplicadas em cada tratamento para avaliação do rendimento e da qualidade dos melões amarelo e harper em função de doses de nitrogênio e de fósforo.....	28
Tabela 6- Fontes de N, P e K a serem aplicadas em cada tratamento para avaliação do rendimento e da qualidade dos melões amarelo e harper em função de fontes de NPK.....	29
Tabela 7- Distribuição relativa dos nutrientes durante o ciclo de produção dos quatro experimentos de melão.....	31
Tabela 8- Médias da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto dos melões amarelo e harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas ao solo.....	37
Tabela 9- Médias do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de	

	nitrogênio aplicadas ao solo.....	43
Tabela 10-	Médias dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas ao solo.....	46
Tabela 11-	Médias do teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas ao solo.....	49
Tabela 12-	Médias da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo.....	50
Tabela 13-	Médias do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo.....	57
Tabela 14-	Médias dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo.....	61
Tabela 15 -	Médias do teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo.....	63
Tabela 16 -	Médias da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.....	67
Tabela 17 -	Médias do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos de melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.....	71

Tabela 18 - Médias dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.....	73
Tabela 19 - Médias do teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.....	75
Tabela 20 - Médias do teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.....	79
Tabela 21 - Médias da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.....	81
Tabela 22 - Médias do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.....	85
Tabela 23 - Médias dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.....	86
Tabela 24- Médias do teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.....	87
Tabela 25 - Médias do teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.....	89

Tabela 26 - Médias da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.....	91
Tabela 27 - Médias do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.....	96
Tabela 28 - Médias dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.....	97
Tabela 29 - Médias do teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.....	99
Tabela 30 - Médias do teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.....	102

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Firmeza de polpa no melão amarelo após a aplicação de doses de fósforo no solo.....	52
Figura 2 - Produtividade do melão harper após a aplicação de doses de fósforo no solo.....	53
Figura 3 - Peso médio do melão harper após a aplicação de doses de fósforo no solo.....	54
Figura 4 - Firmeza de polpa do melão harper após a aplicação de doses de fósforo no solo.....	55
Figura 5 - Espessura de polpa no melão amarelo após a aplicação de doses de fósforo no solo.....	58
Figura 6 - Comprimento transversal do melão harper após a aplicação de doses de fósforo no solo	59
Figura 7 - Teor de N na folha dos melões amarelo (A) e harper (B) após a aplicação de doses de fósforo no solo.....	64

APÊNDICE

	Página
Tabela 1A- Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.....	135
Tabela 2A- Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.....	135
Tabela 3A- Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.....	136
Tabela 4A- Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha de melão amarelo, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.....	136
Tabela 5A- Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.....	137
Tabela 6A- Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão	

	amarelo, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.....	137
Tabela 7A-	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.....	138
Tabela 8A-	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha de melão amarelo, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.....	138
Tabela 9A-	Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.....	139
Tabela 10A-	Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.....	139
Tabela 11A-	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.....	140
Tabela 12A-	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha de melão harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.....	140
Tabela 13A-	Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza	

	de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.....	141
Tabela 14A-	Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de fósforo aplicadas no solo.....	141
Tabela 15A-	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.....	142
Tabela 16A-	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha de melão harper, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.....	142
Tabela 17A-	Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	143
Tabela 18A-	Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	143
Tabela 19A-	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio	

	aplicadas no solo.....	144
Tabela 20A-	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	144
Tabela 21A-	Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	145
Tabela 22A-	Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.....	145
Tabela 23A-	Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de fontes fósforo aplicadas no solo.....	146
Tabela 24A -	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.....	146
Tabela 25A -	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.....	147
Tabela 26A -	Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão amarelo,	

	em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.....	147
Tabela 27A -	Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	148
Tabela 28A -	Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	148
Tabela 29A -	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	149
Tabela 30A -	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	149
Tabela 31A -	Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	150
Tabela 32A -	Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	150
Tabela 33A -	Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e	

	transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	151
Tabela 34A -	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	151
Tabela 35A -	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	152
Tabela 36A -	Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.....	152
Tabela 37A -	Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.....	153
Tabela 38A -	Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.....	153
Tabela 39A -	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas	

	no solo.....	154
Tabela 40A -	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.....	154
Tabela 41A -	Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.....	155
Tabela 42A -	Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	155
Tabela 43A -	Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	156
Tabela 44A -	Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	156
Tabela 45A -	Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	157
Tabela 46A -	Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão harper, em	

função de fontes de potássio aplicadas no solo.....	157
--	-----

RESUMO

QUEIROGA, FÁBIO MARTINS DE. **Doses e fontes de nitrogênio, fósforo e potássio para produção dos melões Amarelo e Harper em solo com histórico de cultivo de meloeiro.** Mossoró-RN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Dezembro de 2014. 183f. Orientador: Prof. Fábio Henrique Tavares de Oliveira. Co-orientador: Prof. Leilson Costa Grangeiro.

A Chapada do Apodi destaca-se na produção de melão há muitos anos, de forma intensiva. As adubações são elevadas e muitas vezes não é considerado o efeito acumulativo dos nutrientes no solo, com ênfase ao nitrogênio, fósforo e ao potássio. Com o propósito de obter respostas de adubação em campos cultivados com melão, bem como avaliar diferentes fontes de adubos para cultivares de melão, objetivou-se com este trabalho avaliar a resposta de dois cultivares de meloeiro (Harper Caribbean gold e Amarelo Goldex) a doses e fontes de nitrogênio e de fósforo e a fontes de potássio, em um solo alcalino da Chapada do Apodi-RN, cultivado com meloeiro de forma intensiva. Foram conduzidos quatro experimentos em um Cambissolo derivado de calcário, sendo dois com doses de N (0, 40, 80, 100 e 130 kg ha⁻¹) e de P₂O₅ (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹), um experimento de doses de N e de P₂O₅ para cada cultivar avaliada e outros dois experimentos com fontes de N (ureia, sulfato de amônio e nitrato de potássio), de P (MAP, superfosfato simples e superfosfato triplo) e de K (cloreto de potássio, nitrato de potássio e sulfato de potássio), com os mesmos cultivares. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e as características avaliadas foram: produtividade e peso médio de frutos, firmeza e espessura de polpa, comprimento longitudinal e transversal, espessura de casca, diâmetro interno da cavidade de frutos, teor de sólidos solúveis, pH da polpa, acidez total titulável e análises de tecido vegetal para avaliação dos teores de N, P, K, Ca, Mg e S na folha diagnóstica do meloeiro. Os resultados obtidos indicaram que os componentes de produção e de qualidade de frutos de melões Amarelo e Harper, bem como os teores de N e de P na folha, não são influenciados pelas doses de nitrogênio dentro do intervalo estudado, em uma área com histórico de produção de melão na Chapada do Apodi. As doses de fósforo inferiores a 60 kg ha⁻¹

aplicadas ao solo respondem melhor nos componentes de produção do melão Harper, mas não no melão Amarelo. As fontes de N, P e K aplicadas ao solo não influenciaram na produtividade e na qualidade dos frutos produzidos, como também no estado nutricional das plantas de melão Amarelo e Harper. Em áreas cultivadas com histórico de produção de melão na Chapada do Apodi, as recomendações de adubação nitrogenada e fosfatada devem levar em consideração o efeito residual das adubações anteriores, avaliado pela análise de solo. As fontes de N, P e K a serem escolhidas para o manejo da adubação dos melões Amarelo e Harper devem seguir critérios de ordem econômica e operacional, uma vez que elas não influenciaram na produtividade desses meloeiros.

Palavras Chave: *Cucumis melo* L.; Fertilizantes; Cambissolo.

ABSTRACT

QUEIROGA, FÁBIO MARTINS DE. **Levels and sources of nitrogen, phosphorus and potassium for the production of yellow and harper melons in soil with melon cultivation history.** Mossoró-RN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, december of 2014. 183f. Thesis (Doctorate in Agronomy: Phytotechny). Advisor: Professor Fábio Henrique Tavares de Oliveira. Co-adviser: Prof. Leison Costa Grangeiro.

The Apodi-RN Plateau stands out in melon production for a lot of years, intensively. Fertilization is high and often the cumulative effect of nutrients in the soil is not considered, with emphasis on nitrogen, phosphorus and potassium. With purpose of obtaining fertilizer responses in fields of melon and evaluate different sources of fertilizers for melon cultivars, this work aimed to evaluate two cultivars of melon response (Caribbean gold and Goldex) to levels and sources of nitrogen and phosphorus and sources of potassium, in an alkaline soil of the Apodi Plateau, cultivated with melon intensively. Four trials were conducted in a derivative Inceptisol limestone, two with N levels (0, 40, 80, 100 and 130 kg ha⁻¹) and P₂O₅ (0, 50, 100, 150 and 200 kg ha⁻¹), one experiment of N and P₂O₅ levels for each cultivar evaluated, and others two experiments with N sources (urea, ammonium sulfate and potassium nitrate), P (MAP, simple superphosphate and triple superphosphate) and K (potassium chloride, potassium nitrate and potassium sulphate) with the same cultivars. The experimental design was a randomized block with four replications and the characteristics were: yield and average fruit weight, firmness and pulp thickness, longitudinal and transverse length, bark thickness, inner diameter of the fruit cavity, solids content soluble, pulp pH, titratable acidity and plant tissue analysis for evaluation of N, P, K, Ca, Mg and S in the diagnostic leaf melon. The results indicated that the components of production and fruit quality of Yellow and Harper melons, and the N and P levels in the leaves are not affected by nitrogen levels within the range studied, in an area with production history melon in the Apodi Plateau; The phosphorus levels below 60 kg ha⁻¹ applied to the soil respond better on the components of production of Harper melon, but not Yellow melon; The sources of N, P and K in the soil don't promote significant changes on production, quality and nutritional levels in Yellow and

Harper melon plants; In areas cultivated with melon production history on the Apodi plateau, the nitrogen and phosphate fertilizer recommendations should take into account the residual effect of previous fertilizer, rated by soil analysis; The sources of N, P and K to be chosen for the management fertilization of Yellow and Harper melons should follow criteria of economic and operational, since they didn't influence the productivity of these melon.

Keywords: *Cucumis melo* L.; fertilizers; Inceptisol.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as culturas exploradas na Chapada do Apodi-RN, destaca-se a produção de melão e melancia. Este agronegócio se constitui como importante fonte de renda para a região, de vez que permite atender ao mercado europeu em momentos em que não é possível produzir em outros países. Neste sentido, é importante manter a sustentabilidade desse agronegócio e a oferta de emprego como fator fundamental na construção de alternativas viáveis ao desenvolvimento rural desta região, que apresenta sérias limitações socioeconômicas e ambientais.

A Chapada do Apodi está compreendida entre os estados do Rio Grande do Norte e Ceará, tendo se destacado como importante polo de exploração agrícola do Nordeste brasileiro, onde se pratica agricultura de sequeiro e, principalmente, agricultura irrigada. É a principal região produtora de melões do Brasil (FREITAS et al., 2014).

Nessa região, ocorrem diferentes tipos de solos, principalmente quanto à textura e fertilidade natural, sendo os Cambissolos os predominantes nas áreas mais cultivadas. Esses solos são derivados de calcário e alcalinos, apresentam textura argilosa e se destacam pela saturação por bases elevada (geralmente maior que 90%). Apresentam fertilidade natural elevada, mas são pobres em matéria orgânica e, conseqüentemente, em nitrogênio, apresentando ainda baixos teores de fósforo disponível (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Apesar do exposto, o sucesso da cultura do melão depende, dentre outros fatores, da obtenção de produtividades elevadas utilizando uma adubação de baixo custo, a qual depende da

aplicação de doses menores de nutrientes e da utilização de fontes de fertilizantes mais baratas.

Entretanto, o que se observa na região é a aplicação de doses de nitrogênio e de fósforo possivelmente excessivas, desprezando o efeito residual das adubações promovidas em contínuos ciclos de produção, além da diversificação de fertilizantes utilizados como fontes de nutrientes. Logo, esses fatores aumentam os custos de produção, podendo também causar impactos ambientais negativos.

As tabelas de recomendação de adubação em uso no país são muito divergentes quanto às doses de nitrogênio e de fósforo recomendadas para a cultura do melão. Por outro lado, a utilização de novas cultivares com exigências nutricionais específicas e mais produtivas demanda a realização de novas pesquisas que definam melhor as doses recomendadas para a máxima produção econômica da cultura do melão, não omitindo o efeito residual das sucessivas adubações promovidas ao longo de ciclos consecutivos de produção.

Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a resposta de dois cultivares de meloeiro (Harper Caribbean gold e Amarelo Goldex) a doses e fontes de nitrogênio e de fósforo e a fontes de potássio, em um solo alcalino da Chapada do Apodi-RN.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A chapada do Apodi

A Chapada do Apodi é uma formação montanhosa localizada na divisa dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. No Ceará, está distribuída por cinco municípios: Alto Santo, Tabuleiro do Norte, Limoeiro do Norte, Quixeré e Jaguaruana; no Rio Grande do Norte, em quatro: Baraúna, Governador Dix-Sept Rosado, Felipe Guerra e Apodi (EMBRAPA, 1973). A chapada funciona como divisor de águas entre as bacias hidrográficas dos rios Apodi e Jaguaribe.

Segundo o Diagnóstico Ambiental da Bacia do Rio Jaguaribe (IBGE, 1999), a Chapada do Apodi é constituída por sedimentos cretáceos das Formações Jandaíra e Açu, no nível altimétrico médio de 40 m e ocupa uma área de 1.973 km². Os materiais de origem dos solos dessa região são compostos principalmente por calcário e sedimentos do grupo barreiras.

De acordo com o Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte (BRASIL, 1971), nesta região se encontram Latossolos, Argissolos, Chernossolos Rêndzicos, Cambissolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos. Desses, os Argissolos e os Cambissolos são os mais cultivados. Os primeiros são derivados de sedimentos do grupo barreiras, são ácidos, pobres em matéria orgânica e fósforo e apresentam textura franco-arenosa. Por outro lado, os Cambissolos têm maior predominância nas áreas mais cultivadas, são derivados de calcário, são alcalinos e apresentam textura

argilosa, mas também são pobres em matéria orgânica e em fósforo (BRASIL, 1971; PAIVA et al., 2012; SILVA, 2013).

Quimicamente, a maioria dos solos da Chapada do Apodi, principalmente os Cambissolos, possui alta soma de bases trocáveis, podendo representar mais de 90% de saturação da capacidade de troca de cátions. Normalmente são alcalinos, com pH às vezes acima de 8,0. O fósforo disponível é muito baixo (menor que 5 mg kg^{-1}), o que, somado à elevada capacidade de retenção deste nutriente pelo solo, gera necessidade de aplicação de elevadas doses de fosfatos, a fim de elevar o teor de fósforo disponível do solo explorado pelo sistema radicular. O fósforo possui interação com cálcio em solos alcalinos, o que acarreta sua indisponibilidade à planta (SILVA, 2010).

O teor de matéria orgânica desses solos é baixo, o que condiz com a maioria dos solos de regiões semiáridas. Como a maior fração do nitrogênio do solo está presente na matéria orgânica (CANTARELLA, 2007), este nutriente também é limitante para a maioria das espécies cultivadas nesta região.

Naturalmente, têm sido constatadas deficiências de micronutrientes, principalmente zinco. Embora possa haver mais de 200 mg kg^{-1} de potássio, tem sido constatada deficiência desse nutriente, em virtude do desequilíbrio existente na relação entre os cátions K:Ca:Mg, com altos teores de cálcio, causando inibição competitiva na absorção do potássio e, às vezes, até do magnésio (CRISÓSTOMO et al., 2002).

O clima da região é o tropical quente semiárido. A temperatura média anual é de $28,5^{\circ}\text{C}$, com mínima de 22°C e máxima de 35°C . A precipitação média anual é 772 mm,

registrando-se uma distribuição de chuvas muito irregular, espacial e temporalmente. A umidade relativa média anual é de 62%. Os ventos sopram a uma velocidade média de $7,5 \text{ m s}^{-1}$ e a evatranspiração atinge a média anual de 3.215 mm. A região tem uma insolação de $3.030 \text{ horas ano}^{-1}$ (Funceme, 2013).

2.2. A cultura do melão

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma dicotiledônea da família cucurbitaceae. Diversas variedades possuem grande apelo comercial, como, por exemplo, os melões dos grupos inodorus (amarelo, pele de sapo, orange fresh, branco), cantalupensis (charentais) e reticulatos (cantaloupe, harper, japônês). A definição dos grupos se dá a partir de características observadas, tais como cor e superfície da casca, presença de rendilhado, formato de fruto, cor da polpa, tamanho da cavidade das sementes e aderência do pedúnculo.

Os melões do grupo inodorus caracterizam-se por produzir frutos sem aroma, com a casca lisa ou levemente enrugada e coloração variável entre amarela, branca ou levemente verde-escuro. A polpa é geralmente espessa, com cerca de 20 a 30 mm e a coloração varia de branco a verde-claro. Podem ser conservados por até 30 dias após a colheita, são resistentes ao transporte e, na maioria das vezes, os frutos são maiores e mais tardios se comparados aos do grupo cantalupensis. Os melões do grupo cantalupensis, mais aromáticos e adocicados, são mais consumidos no mercado externo. Podem apresentar a casca

recoberta por rendilhamento corticoso, de coloração ligeiramente amarelada a esverdeada (COSTA et al., 2000). Seu fruto é considerado uma olerícola muito apreciada e de popularidade crescente no Brasil e no mundo, sendo consumido em larga escala na Europa, Japão e Estados Unidos.

Com relação à comercialização, a vantagem brasileira do cultivo do melão é que o auge da sua safra, de setembro a janeiro, coincide com a entressafra mundial. A região nordeste é a principal produtora de melão do Brasil (CAMPELO et al., 2014), abrange aproximadamente 87% da área cultivada e participa com 95% da produção nacional (SOUSA et al., 2012; DANTAS et al., 2013), tendo como maiores produtores os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco, destacando-se o primeiro, tanto em área cultivada como em produção (IBGE, 2013; DIAS, 2014).

Em 2009, o melão tornou-se a principal fruta fresca nacional em quantidade e valor de exportação, sendo o segundo maior exportador mundial em valores, com US\$ 122 milhões, para uma produção de 190 mil toneladas exportadas (FAOSTAT, 2012; COSTA et al., 2012), gerando milhares de empregos no nordeste. Em 2013, a área produzida foi de 22.810 ha, com produção de 575.386 toneladas de frutos, com rendimento nacional médio de 25.225 kg ha⁻¹ (IBGE, 2013; DIAS, 2014). Atualmente, é a oitava fruta mais produzida e ocupa a terceira colocação entre as principais frutas frescas exportadas pelo Brasil (AGRIANUAL, 2013).

A expressividade dessa cultura na região se dá em virtude das boas condições edafoclimáticas, das altas temperaturas, da baixa umidade relativa do ar e da alta luminosidade existentes durante boa parte do ano (DIAS, 2014). Entretanto, pode-se

também produzir melão em qualquer parte do país, desde que o regime de precipitações seja definido e não coincidente com o período de produção.

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 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 1.000 graus-dia da floração até a colheita do fruto. Na medida em que a temperatura se eleva, a polpa torna-se mais doce e sua maturação é mais rápida e completa (GRANGEIRO et al., 2002).

Para estes autores, a umidade relativa do ar, quando elevada, pode promover a malformação 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 à boa produtividade da cultura e à obtenção de frutos de ótima qualidade. 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.

As características no fruto com propósito de atender as exigências comerciais do mercado externo são aquelas que conferem boa aparência externa e alto teor de sólidos solúveis. O tamanho e o peso do fruto são características determinantes para sua comercialização, tendo aceitação no mercado frutos com até dois quilos (NUNES et al., 2005).

Os índices químicos mais utilizados na determinação do ponto de maturação dos frutos são pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis totais (SS) (CHITARRA; CHITARRA, 1990). Os autores afirmam ainda que o índice de maturação (SS/AT) é uma das melhores formas de avaliar o sabor dos frutos, dando uma boa ideia do equilíbrio entre essas duas variáveis. Em melão, o fruto pode ser considerado adequado ao 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).

O amadurecimento é indicado pelo conteúdo de sólidos solúveis, que exibe correlação positiva com o conteúdo de açúcares e dá ideia da doçura da fruta, atributo sensorial mais importante para o consumidor (MIRANDA et al., 2005).

Para Gorgatti Neto et al. (1994), os frutos com o °Brix inferior a 9 não são comercializáveis, de 9 a 12 são comercializáveis e acima de 12 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).

O teor de sólidos solúveis totais pode ser influenciado por fatores genéticos, ambientais, irrigação e nutrição das plantas.

Dessa forma, o conteúdo de sólidos solúveis totais, o pH e acidez total titulável, em frutos de melão, têm sido avaliados para analisar a influência desses fatores sobre estes atributos (ARAÚJO et al. 2003; MIGUEL et al., 2008).

2.3. Nitrogênio

O nitrogênio (N) é o nutriente que mais desperta interesse da comunidade científica das Ciências Agrárias, em função de sua complexidade de formas no ambiente e sua importância para a produtividade das culturas agrícolas, sendo o único elemento encontrado quase totalmente na atmosfera, na sua forma molecular (N_2) compondo 78% dos gases dessa camada (CANTARELLA, 2007).

Mais de 95% do N do solo encontram-se complexados na forma orgânica (WIETHÖLTER, 1996) e apenas 4% nos organismos vivos (MOREIRA; SIQUEIRA, 2002), sendo somente uma pequena parte mineralizada pela microbiota do solo durante o ciclo de determinada cultura (CAMARGO et al., 1999), a qual poderá ser diretamente disponível às plantas. A quantidade de N mineralizado no solo depende da natureza química da matéria orgânica, mas fundamentalmente de sua proteção física em função de sua interação com partículas minerais coloidais e da intensidade de revolvimento do solo (CERETTA, 2002).

Neste contexto, a estimativa da partição de N adicionado entre planta, solo, água e atmosfera pode ser a seguinte: 50% do N de fertilizante aplicado podem ser absorvidos pelas plantas, podendo este valor ser tão baixo quanto 25%, em solos com deficiente drenagem, ou

tão alto quanto 80%, em pastagens com gramíneas crescendo em solos com baixa disponibilidade de N (HAUCK, 1984).

Em solos alcalinos ou com $\text{pH} > 7$, qualquer fertilizante nitrogenado que contém N amoniacal está sujeito a perdas de amônia (NH_3) por volatilização. Todavia, é muito baixa no Brasil a ocorrência de solos com essas características. Por outro lado, pouca ou nenhuma perda de NH_3 ocorre quando fertilizantes amoniacais de reação ácida ou neutra, como o sulfato ou o nitrato de amônio, são aplicados a solos neutros ou ácidos, como demonstram resultados obtidos por Costa et al. (2003).

O aumento dos estoques totais de N no solo poderá ocorrer por meio da fixação biológica, atmosférica, pelas chuvas ou pela adubação orgânica e mineral, ao passo que as perdas podem ocorrer devido à exportação pelas culturas, lixiviação, erosão e volatilização (SCHULTEN; SCHNITZER, 1998). Uma característica importante da disponibilidade de N é sua ampla flutuação no solo.

As frações inorgânicas são compostas principalmente por NH_4^+ e NO_3^- , além de pequenas concentrações de NO_2^- e outros gases na atmosfera e na solução do solo. O pH do solo afeta a nitrificação. Vários autores têm observado aumentos lineares na nitrificação com o aumento do pH de 4,7 a 6,5 ou 4,9 a 7,2 (GILMOUR, 1984).

O NO_3^- e outros solutos se movem por difusão entre o interior dos agregados e a solução externa (ADDISCOTT, 2004). A velocidade da difusão do NO_3^- é maior em solos arenosos com pouca agregação e menor em solos argilosos ou com agregados de maior tamanho, afetando a taxa de lixiviação.

O nitrogênio é constituinte de vários compostos em plantas, destacando-se os aminoácidos, ácidos nucleicos e clorofila. Assim, as principais reações bioquímicas em plantas e microrganismo envolvem a presença do N, o que o torna um dos elementos absorvidos em maiores quantidades por plantas cultivadas. Além disso, o N apresenta grande versatilidade nas reações de oxirredução e está presente em vários estados de oxidação, desde formas bastante reduzidas (-3), como o NH_4^+ , até oxidadas (+5), como o NO_3^- , o que lhe confere especial importância nos ciclos biogeoquímicos e no metabolismo das plantas. Por exemplo, cerca de um quarto do gasto energético dos vegetais está relacionado com várias reações envolvidas na redução do nitrato a amônio e a subsequente incorporação do N às formas orgânicas nas plantas (EPSTEIN; BLOOM, 2005).

O N é o nutriente que tem maior efeito no crescimento das plantas, sendo que sua disponibilidade estimula o desenvolvimento e a atividade radicular, incrementando a absorção não somente de N como também de outros elementos. Atua na planta como constituinte de moléculas de proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos e citocromos, além de possuir importante função como integrante da molécula de clorofila (BÜLL, 1993).

O N também ocupa posição de destaque entre os elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas. Apesar de apresentar-se na camada arável do solo, em alguns casos, quantidades relativamente elevadas (mais de 7.000 kg ha^{-1}), sua baixa disponibilidade, somada à grande necessidade pelos vegetais, faz com que seja um dos nutrientes mais limitantes à produtividade da maioria das culturas (CAMARGO et al., 1999).

De acordo com Huett; Dettmann (1991), o N influencia processos que envolvem crescimento e desenvolvimento, tendo efeito nas relações fonte-dreno, alterando a distribuição de assimilados entre partes vegetativas e reprodutivas. Além disso, o aumento da dose de N, até determinado limite, proporciona incremento na área foliar da planta (NERSON et al., 1992), exercendo efeito na produção de fotoassimilados e, conseqüentemente, na produção de frutos.

Poucos dados estão disponíveis no Brasil sobre o impacto do uso excessivo de N no ambiente. De modo geral, as doses de N utilizadas na agricultura comercial de larga escala (produção de grãos e fruticultura) são pequenas e o lençol freático, na maior parte das áreas agrícolas, é bastante profundo. O N oriundo da fixação biológica em áreas cultivadas de soja no Brasil supera muito o proveniente de fertilizantes (FILOSO et al., 2006).

No meloeiro, o nitrogênio tem influência sobre: percentual de suco, conteúdo de sólidos solúveis (expresso em °Brix ou %), acidez total e espessura da casca. Na avaliação do rendimento e características comerciais do melão, foi observado que o nitrogênio influencia positivamente o conteúdo de sólidos solúveis, bem como peso e número de frutos (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Segundo os mesmos autores, as plantas com deficiência de nitrogênio apresentam folhas descoloridas por causa da diminuição da quantidade de clorofila, os frutos são pequenos, com baixo teor de sólidos solúveis e maturação retardada. Por outro lado, o excesso de nitrogênio promove o desenvolvimento de coloração verde-escuro das folhas, os ramos são suculentos e as plantas são menos resistentes às pragas e doenças.

2.4. Fósforo

Entre os macronutrientes, o fósforo (P), e muitas vezes o enxofre (S), é exigido em menores proporções pela maioria das espécies vegetais. Entretanto, o P é entre os macronutrientes aquele aplicado em maior quantidade nas adubações realizadas no Brasil (SILVA et al., 2010), em virtude de os solos tropicais normalmente apresentarem baixa concentração deste elemento e alto potencial de “fixação” deste quando aplicado via fertilizante.

O fósforo constitui cerca de 0,12% da crosta terrestre e suas maiores reservas encontram-se em sedimentos marinhos, solos, fosfatos inorgânicos dissolvidos nos oceanos e rochas com minerais, como a apatita. Apesar de existirem na natureza mais de 200 minerais de P, apenas o grupo de apatitas tem significado quantitativo. Em escala geológica, o intemperismo liberou P das apatitas, que foi absorvido pelas plantas e reciclado, sendo posteriormente incorporado à matéria orgânica dos solos e sedimentos ou precipitados como minerais poucos solúveis de Ca, Fe e Al (STEVENSON; COLE, 1999).

O teor total de P nos solos está entre 0,2 e 5,0 g kg⁻¹, mas apenas uma pequena fração está na forma disponível para as plantas. Aquele presente no solo pode ser dividido em quatro amplas categorias: P na forma iônica e em compostos na solução do solo; P adsorvido na superfície dos constituintes minerais do solo; minerais cristalinos e amorfos de P e P componente da matéria orgânica (BARBER, 1984).

As concentrações de P na solução de solo são usualmente muito baixas, variando entre 0,1 e 10 µmol L⁻¹. Os valores de pK para

dissociação do H_3PO_4 em H_3PO_4^- e $\text{H}_3\text{PO}_4^{2-}$ são de, respectivamente, 2,1 e 7,2, ou seja, abaixo de 6. A maior parte de P da solução do solo está na forma de H_3PO_4^- , usualmente denominada P inorgânico (Pi). Os teores de P em compostos orgânicos (P_o) podem variar desde quase zero até mais de 2 g kg^{-1} e, dependendo da classe de solo, o P_o pode representar de 20 a 80% do P total (STEVENSON; COLE, 1999). A liberação de P_o para a solução do solo é controlada pela taxa de mineralização da matéria orgânica e depende da atividade microbiana (BARBER, 1984).

Quando se aplica uma fonte solúvel de P em um solo, frequentemente mais de 90% do aplicado são adsorvidos na primeira hora de contato com o solo (GONÇALVES et al., 1985). Em solos menos intemperizados e de pH entre neutro e alcalino, a exemplo de muitos solos do semiárido nordestino, parte desse P adicionado é adsorvida à superfície de minerais secundários da fração argila (com maior presença de minerais do tipo 2:1 e baixo teor de oxi-hidróxidos de Fe e de Al) e parte se precipita com o Ca^{2+} da solução do solo (FARIAS et al., 2009).

A adsorção de P pelos solos efetua-se em dois estádios (BARROW; SHAW, 1975). As reações do primeiro estágio ocorrem em minutos ou horas, ao passo que as do segundo estágio são bem mais lentas. A rápida reação de adsorção inicial é um fenômeno de superfície, ao passo que formas de Al e de Fe em solos ácidos e de Ca em solos neutros ou cálcicos levam a uma rápida precipitação de P solúvel (HSU, 1965).

Segundo Novais et al. (2007), precipitação é a reação entre íons, com a formação de uma nova fase ou composto definido. É um processo tridimensional, ao contrário da adsorção, que é

bidimensional (SPOSITO, 1984). Todavia, segundo esses autores, esses dois mecanismos de retenção de P pelo solo são de difícil distinção e ambos são descritos pelo mesmo modelo matemático. É a reação de P às formas iônicas de Al e de Fe em solos ácidos ou a Ca em solos neutros ou calcários, formando compostos de composição definida e pouco solúveis (HSU, 1965; SAMPLE et al., 1980).

Solos com pH mais elevado, com muito Ca trocável, natural ou como consequência de uma calagem elevada, podem promover precipitação de fosfatos adicionados ao solo (SAMPLE et al., 1980), fenômeno denominado “retrogradação”.

Pereira; Faria (1998) estudaram a adsorção de P em quinze amostras de solos da região semiárida do Nordeste brasileiro – sendo nove solos alcalinos, cinco levemente ácidos e um neutro – e constataram grande variação entre os valores de capacidade máxima de adsorção de fósforo (CMAP) 0,124 a 0,805 mg g⁻¹. Os autores verificaram que tais valores foram maiores nos solos alcalinos e menores nos solos levemente ácidos.

A CMAP foi também estudada por Farias et al. (2009) em doze amostras de solos pertencentes ao Banco de Solos Representativos do Estado da Paraíba, sendo seis mais intemperizados ($K_i \leq 2,46$) e seis menos intemperizados ($K_i > 2,46$), representando 11 subordens do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (OLIVEIRA et al., 2006). Os autores encontraram valores de CMAP que variaram de 0,145 a 0,347mg g⁻¹ nos solos mais intemperizados e de 0,036 a 0,435 mg g⁻¹ nos solos menos intemperizados.

Em solos do semiárido da Paraíba, Sousa Júnior et al. (2012) constataram nos solos mais intemperizados e naqueles menos intemperizados contendo valores de pH e teores de Ca²⁺ mais

baixos que a maioria do Pi ocorre nas formas de P-Al e de P-Fe, ao passo que nos solos alcalinos com teores muito elevados de Ca^{2+} o Pi ocorre principalmente na forma de P-Ca.

A carência de fósforo, associada à baixa mobilidade desse nutriente e sua alta afinidade por óxidos de ferro e alumínio, torna o solo um "competidor da planta", o que aumenta a necessidade de sua incorporação em programas de adubação (GUILHERME, 2000), pois o fósforo é um nutriente de papel preponderante na floração e frutificação das plantas, agindo como fator decisivo para a qualidade dos frutos (NOVAIS et al., 2007). Além disso, o P participa de vários processos metabólicos em plantas, como transferência de energia, síntese de ácidos nucleicos, glicose, respiração, síntese e estabilidade de membrana, ativação e desativação de enzimas, reação de redox, metabolismo de carboidratos fixadores de N_2 (VANCE et al., 2003).

Entretanto, a interação do P com constituintes do solo como Al, Fe e Ca, sua ocorrência em formas orgânicas e sua lenta taxa de difusão na solução do solo tornam este nutriente menos prontamente disponível na rizosfera. Mesmo quando são aplicados fertilizantes, a maior parte do P adicionado é adsorvida em colóides do solo, tornando-se com o tempo não disponível, dada a formação de compostos de baixa solubilidade, sem proporcionar uma esperada contribuição para a produção vegetal. Ademais, o suprimento mundial de P para a produção de fertilizantes constitui um recurso natural não-renovável, exigindo aproveitamento consciente para garantir a sustentabilidade da agricultura nos modelos atuais (Novais et al., 2007).

Este contexto coloca o fósforo entre os nutrientes que mais limitam a produção das culturas. Neste sentido, o aumento da concentração de fósforo no solo é importante, seja por via adubação mineral, fornecendo P prontamente disponível às plantas, seja por via de adubação orgânica, que se tornará disponível apenas quando os microrganismos do solo mineralizarem, liberando os íons fosfato inorgânico (PRADO, 2008).

Solos com baixos teores de P inviabilizam o desenvolvimento e a produção das culturas. Segundo Raij et al. (1996), quando os níveis encontrados no solo forem de: 0-25 (mg dm^{-3}); 26-60 e > 60 (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 kg ha^{-1} de P_2O_5 , respectivamente.

Dependendo do pH do meio (solo ou solução nutritiva), as plantas absorvem o fósforo nas formas H_2PO_4^- , $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$ e PO_4^{3-} . Nos tecidos vegetais, o fósforo pode ser encontrado nas formas orgânica e inorgânica. Dos compostos orgânicos, o mais importante é o ATP por estar envolvido no transporte de energia no interior das células e na síntese de vários compostos orgânicos (CRISÓSTOMO, 2002).

De modo geral, plantas carentes em fósforo apresentam folhas de coloração verde-escuro, ramificações com crescimento retardado (plantas raquíticas), sistema radicular reduzido, pequeno número de flores, frutos pequenos e de qualidade inferior.

Segundo Menezes et al. (2000), para a cultura do melão, assim como para as outras cucurbitáceas, o fósforo é o nutriente que provoca maior aumento na produtividade e no tamanho dos frutos, facilitando a floração, aumentando a frutificação, acelerando a

maturação e intensificando a resistência das plantas às pragas e as doenças.

A importância do fósforo para o crescimento das plantas está relacionada ao papel na síntese de proteínas, por constituir nucleoproteínas necessárias à divisão celular e atuar no processo de absorção iônica (MALAVOLTA, 2006). Assim, o fósforo pode favorecer o desenvolvimento do sistema radicular de hortaliças, aumentando a absorção de água e de nutrientes e, conseqüentemente, aumentando a qualidade e o rendimento dos produtos colhidos.

2.5. Nutrição mineral e adubação da cultura do meloeiro

O cultivo do melão exige adequada adubação para se obter alta produtividade, com frutos de boa qualidade, aptos a atender às exigências do mercado consumidor. Nos plantios comerciais, as adubações minerais e orgânicas são usadas em larga escala, havendo, portanto, necessidade de se definir os melhores produtos e doses a ser aplicados, no intuito de maximizar a produtividade, a qualidade final dos frutos e, conseqüentemente, os lucros (FARIA et al., 2006; COELHO et al., 2003).

Os solos tropicais apresentam baixo teor natural de fósforo. Para contornar essa deficiência, são utilizadas grandes quantidades de adubos fosfatados, o que resulta em desperdício de adubos, além de uma possível degradação do solo ou poluição ambiental. Pode-se considerar que problemas causados diretamente pelo fósforo em excesso, embora possam limitar o crescimento da planta pela

denominada toxidez de P (MARSCHNER, 2002), são mínimos quando comparados aos problemas indiretos causados ao crescimento da planta pela deficiência induzida de outros nutrientes, com o Zn, Fe, com destaque para os danos ao ambiente (NOVAIS; SMYTH, 1999).

A cultura do melão tem sido conduzida com suprimentos elevados de fertilizantes durante seu curto período de produção. Através dos sucessivos ciclos manejados na mesma área agrícola, observa-se elevação dos níveis naturais de determinados nutrientes, com ênfase àqueles de maior residência no solo, dentre os quais se destaca o fósforo. Além deste fato, também se observa uma ciclagem de nutrientes promovida pela introdução de espécies vegetais plantadas durante a entressafra do melão e incorporadas no período que antecede a preparação do solo para a implantação do cultivo do melão. Estes fatores colaboram para que ocorra maior oferta de nutrientes para os consecutivos cultivos, de forma que parte da necessidade das plantas de novas gerações necessite de demandas decrescentes de fertilizantes para corrigir os desvios da fertilidade do solo.

O monitoramento dos níveis nutricionais na planta é de fundamental importância para evitar os desvios promovidos pelo manejo indevido de fertilização na cultura do melão. Para avaliação do nível de suficiência no tecido vegetal do meloeiro, coleta-se a quinta folha do ramo principal aos 45 dias após o plantio (TRANI; RAIJ, 1996). De acordo com Silva Júnior (2006), os valores de nitrogênio, fósforo e potássio exportados durante a colheita é de 37, 57 e 42 kg ha⁻¹, respectivamente, sendo uma das cucurbitáceas que apresentam maior exigência nutricional, destacando-se

também por exportar grandes quantidades dos nutrientes acumulados ao longo do ciclo.

Os nutrientes exportados pelos frutos devem ser restituídos pela adubação, ao passo que aqueles contidos na parte aérea podem ser incorporados ao solo dentro de um programa de reaproveitamento de restos culturais.

Para a cultura do melão, teores foliares de nutrientes considerados adequados (faixa de suficiência) são descritos na Tabela 1. No entanto, recomendações de adubação para as diferentes regiões do Brasil estão descritas na Tabela 2.

Tabela 1 – Teores adequados de nutrientes em folhas de meloeiro.

Macronutriente	Teor (g kg ⁻¹)	Micronutriente	Teor (mg kg ⁻¹)
Nitrogênio	25 – 50	Boro	30 – 80
Fósforo	3 – 7	Cobre	10 - 15
Potássio	25 – 40	Ferro	50 – 300
Cálcio	25 – 50	Manganês	50 – 250
Magnésio	5 – 12	Zinco	20 - 100
Enxofre	2 - 3		

Fonte: Boareto et al. (2009).

Canato et al. (2001), estudando híbridos de melão rendilhado, verificaram que os teores de nutrientes na parte aérea da planta apresentavam a seguinte sequência em ordem decrescente: cálcio, potássio, nitrogênio, magnésio, fósforo, enxofre, ferro, zinco, manganês e cobre.

Silva Júnior et al. (2006) relatam que o nitrogênio e o potássio são os elementos extraídos em maiores quantidades pelo meloeiro, participando com mais de 80% do total de nutrientes extraídos (38% e 45%, respectivamente).

Tabela 2 – Doses de nitrogênio, fósforo e potássio recomendadas para a cultura do melão em diferentes estados e regiões do Brasil.

Recomendação	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Rendimento esperado
	----- kg ha ⁻¹ -----			
MG ¹	100 - 200	120 - 240	100 - 300	30.000
RS/SC ²	50 - 100	<80 - 240	<120 - 270	-
EMBRAPA ³	80 - 120	160 - 240	100 - 180	30.000
EMBRAPA ⁴	80 - 120	90 - 120	120 - 200	-
PE ⁵	40 ⁷	40 - 160	40 - 160	-
Média dos produtores ⁶	100 - 150	100 - 150	100 - 160	30.000
Amplitude	80 - 200	<80 - 240	40 - 300	

Fonte: ¹Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999); ²Comissão de Química e Fertilidade do Solo - CQFSRS/SC (2004); ³Crisostomo et al. (2002); ⁴Pinto et al. (1996) e Mendes et al. (2010); ⁵Cavalcanti (2008). ⁶Informação pessoal. ⁷Adicional 20 Mg ha⁻¹ ha de composto orgânico e 2 Mg ha⁻¹ ha de torta de mamona.

O nitrogênio é um dos nutrientes que promovem maiores modificações morfofisiológicas na planta, com possibilidade de alterar o número, peso e qualidade dos frutos, sendo essencial à síntese de aminoácidos que compõem as proteínas, clorofila,

alcalóides, ácidos nucléicos, hormônios, enzimas e vitaminas (MALAVOLTA, 2006).

O meloeiro é moderadamente tolerante à salinidade, sendo uma das cucurbitáceas mais exigentes em correção do pH do solo, o qual é considerado ótimo quando situado entre 6,4 e 7,2 (FILGUEIRA, 2000).

2.6. Fontes de nitrogênio, fósforo e potássio

Os fertilizantes podem ser classificados em três tipos, de acordo com sua natureza: mineral, orgânico e organomineral. Segundo Dias (2006), os fertilizantes minerais são produtos de natureza fundamentalmente mineral, natural ou sintética, obtidos por processo físico, químico ou físico-químico fornecedor de um ou mais nutrientes das plantas. Os fertilizantes orgânicos são produtos de natureza essencialmente orgânica, obtidos por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, com base em matérias-primas de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, enriquecido ou não de nutrientes minerais. Os fertilizantes organominerais são produtos resultantes da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos.

Seja qual for a natureza do fertilizante, estes são necessários para atender ao solo quando não dispuser de suficiente quantidade de qualquer nutriente que possa causar prejuízo no crescimento e no desenvolvimento da planta (DIAS, 2006). As deficiências mais comuns são de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), daí a fórmula básica dos fertilizantes, NPK, que indica o percentual de

nitrogênio na forma de N elementar, o teor percentual de fósforo na forma de pentóxido de fósforo (P_2O_5) e o conteúdo percentual de potássio expresso na forma de óxido de potássio (K_2O).

De acordo com o autor supracitado, alguns critérios permitem analisar a qualidade do fertilizante. Entre eles, a granulometria, que indica a forma e tamanho das partículas, tendo importância na previsão da velocidade de dissolução do fertilizante. Além disso, a uniformidade do grão permite boa regulação dos equipamentos de aplicação, o que não compromete a distribuição dos fertilizantes na área de plantio.

A consistência infere-se sobre a resistência física dos grãos. A armazenagem e o transporte dos fertilizantes dependem da boa consistência das partículas, para a qual contribui bastante a uniformidade da granulometria. A fluidez refere-se à facilidade de livre escoamento do fertilizante, ou seja, sua capacidade de distribuição mecânica no local da aplicação. A densidade, relacionada diretamente com a fluidez, é um atributo importante, principalmente no caso de fertilizantes líquidos.

O N é empregado em grandes quantidades na agricultura moderna na forma de fertilizantes. Para a maior parte das culturas, representa o nutriente mais caro. Mais de metade dos fertilizantes nitrogenados sintéticos foi usada no mundo unicamente nos últimos 25 anos (MOSIER; GALLOWAY, 2005). Os mesmos autores citam que o aumento da produção agrícola resultante do emprego de fertilizantes nitrogenados permite sustentar cerca de 40% da atual população do planeta, o que não seria viável sem esse insumo.

Na natureza, o fósforo é encontrado como fosfatos de rocha nas jazidas sedimentares, geralmente derivadas da vida animal, ou

ígneas (metamórficas), decorrentes da atividade eruptiva dos vulcões. 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 (ABREU et al., 2011; SILVA et al., 2010; FARIA et al., 2006; BRITO et al., 2000).

Os fertilizantes potássicos provêm do beneficiamento de depósitos subterrâneos, na maioria das vezes, a centenas de metros de profundidade, rochas potássicas do tipo evaporito, mistura de silvita (KCl), e halita (NaCl), conhecida como silvinita. A tecnologia corrente envolve um processo de dissolução sob pressão a quente e recristalização por resfriamento e redução de pressão (DIAS, 2006).

O potássio encontra-se em porcentagens elevadas em minerais como silvita, silvinita, carnalita e langbeinita. Por meio desses, pode-se chegar aos diversos fertilizantes potássicos existentes. Pela sua alta concentração e baixo custo, a maior parte do potássio utilizado na agricultura mundial está na forma de cloreto de potássio.

Para se tornarem fertilizantes, os depósitos potássicos precisam ser beneficiados até a obtenção de produtos de mais alta concentração e solúveis em água. No entanto, ao contrário dos fertilizantes fosfatados, estes não requerem processos por tratamento com calor ou ácidos fortes para obtenção de produtos disponíveis às plantas (DIAS, 2006).

O consumo de fertilizantes no Brasil vem apresentando demanda crescente, acompanhando o aumento de áreas plantadas

e rendimentos obtidos nos diversos segmentos agrícolas, onde o nível tecnológico vem proporcionando resultado mais promissor como resposta à necessidade de aumento da produção de alimentos para atender à crescente população mundial.

Segundo a ANDA (2014), a produção nacional de fertilizantes em 2013 apresentou redução de 2,7% em comparação ao mesmo período do ano anterior. Em contrapartida, a importação no mesmo período foi na ordem de 12,7% maior, demonstrando a grande importância de se investir em eficiência do uso de fertilizantes, de vez que suas fontes são limitadas e dependentes do comércio internacional.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição geral da área experimental

Os experimentos foram conduzidos na área de produção agrícola da Fazenda Água, localizada na zona rural de Quixeré, Ceará, região inserida na Chapada do Apodi, cujas coordenadas geográficas são as seguintes: 5°05'18" de latitude sul, 37°47'30" de longitude oeste e altitude de 123 m. O período de condução foi compreendido entre os meses de setembro e dezembro de 2011.

O solo é classificado como um Cambissolo Háplico, eutrófico, de textura argilosa, derivado de calcário e relevo plano. A área serviu para produção agrícola durante seis anos, sendo que nos últimos dois anos se encontrava em pousio, contendo espécies

vegetais espontâneas advindas da introdução de plantas da família *Leguminosae*, como prática conservacionista da atividade comercial da cultura do melão.

O clima da região é do tipo BSW'h', segundo a classificação de Köppen. As médias anuais de precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa do ar são, respectivamente, 695,85 mm, 27,4°C e 70%; além disso, a vegetação predominante é a Caatinga Hiperxerófila (CPRM, 2005).

No período de condução dos experimentos, a precipitação pluvial registrada foi de 49 mm. Os valores médios das temperaturas média, máxima e mínima (°C), umidade relativa do ar (%) e radiação global total ($\text{mj m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) foram: 27,2; 37,2; 19,1; 62 e 21,6, respectivamente.

Da área experimental, foram coletadas amostras de solo para caracterização química e física do solo antes da implantação dos experimentos. Os dados estão apresentados na Tabela 3. Do poço artesiano, foi coletada amostra de água para avaliação da composição química da água de irrigação utilizada no experimento, que está descrita na Tabela 4.

Tabela 3– Características químicas e físicas do solo da área experimental antes da instalação dos experimentos, avaliadas na camada de 0-30 cm.

pH	M.O	N _{total}	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	Areia	Silte	Argila
(H ₂ O)	g kg ⁻¹		----- mg dm ⁻³ ----			----- cmol _c dm ⁻³ -----			-----	----- g kg ⁻¹ -----		
7,1	23,8	1,75	34,3	427,8	17,2	8,5	1,7	0	0	460	160	380

Tabela 4— Composição química média da água de irrigação utilizada no experimento.

pH	CE	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	RAS	Cátions	Ânions
	dSm ⁻¹	mmol _e L ⁻¹						mol L ⁻¹) ^{0,5}			mmol _e L ⁻¹	
7,1	1,26	0,08	2,3	7,9	4,8	3,8	0,0	7,7	0,26	0,9	15,1	12,0

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

3.2.1. Doses de nitrogênio e de fósforo nas culturas dos melões amarelo e harper cultivados em solos com histórico de cultivo de meloeiro

Foram instalados dois experimentos para avaliar os efeitos de doses de nitrogênio e de fósforo, sendo um experimento realizado com o melão amarelo “Goldex” e o outro com o melão cantaloupe tipo harper “Caribbean Gold” em um solo com histórico de produção de melão.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com nove tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de doses de nitrogênio e fósforo, conforme descrito na tabela 5.

O tratamento 3, utilizado para comparar efeito de doses de fósforo, teve seus dados utilizados na regressão para ajuste de modelo matemático para comparar efeito de doses de nitrogênio.

Cada parcela foi constituída por quatro linhas de 5 m de comprimento espaçadas a 1,80 m entre si, contendo 10 e 13 plantas em cada linha do experimento de harper e amarelo, respectivamente. Como área útil da parcela, foram consideradas as duas linhas centrais, descartando-se 0,50 m em cada extremidade.

As fontes de nitrogênio, fósforo e potássio utilizadas foram, respectivamente, Ureia, MAP e Cloreto de potássio.

Tabela 5 – Doses de nutrientes aplicadas em cada tratamento para avaliação do rendimento e da qualidade dos melões amarelo e harper em função de doses de nitrogênio e de fósforo.

Tratamento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	Mg	B	Zn
	-----kg ha ⁻¹ -----						
1	80	0	80	20	6,0	3,4	4,0
2	80	50	80	20	6,0	3,4	4,0
3	80	100	80	20	6,0	3,4	4,0
4	80	150	80	20	6,0	3,4	4,0
5	80	200	80	20	6,0	3,4	4,0
6	0	100	80	20	6,0	3,4	4,0
7	40	100	80	20	6,0	3,4	4,0
8	100	100	80	20	6,0	3,4	4,0
9	130	100	80	20	6,0	3,4	4,0

3.2.2. Fontes de nitrogênio, fósforo e potássio nas culturas dos melões amarelo e harper cultivados em solos com histórico de cultivo de meloeiro

Outros dois experimentos foram instalados para avaliar o efeito de fontes de nitrogênio, fósforo e de potássio, sendo um experimento realizado com o melão amarelo “Goldex” e o outro com o melão cantaloupe tipo harper “Caribbean Gold” em um solo com histórico de produção de melão.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por três fontes de nitrogênio (ureia, combinação de ureia e sulfato de amônio e a combinação de ureia e nitrato de potássio), três fontes de fósforo (MAP, superfosfato simples e superfosfato triplo) e três fontes de potássio (cloreto de potássio, nitrato de potássio e sulfato de potássio), obtendo-se sete tratamentos, conforme descrito na tabela 6.

Tabela 6 – Fontes de N, P e K a serem aplicadas em cada tratamento para avaliação do rendimento e da qualidade dos melões amarelo e harper em função de fontes de NPK.

Tratamento	Fonte do nutriente		
	Nitrogênio	Fósforo	Potássio
1	Ureia (100%)	MAP ⁽³⁾	KCl ⁽⁶⁾
2	Ureia (50%) + SA ⁽¹⁾ (30%)	MAP	KCl
3	Ureia (50%) + NP ⁽²⁾ (30%)	MAP	KCl
4	Ureia (100%)	SS ⁽⁴⁾	KCl
5	Ureia (100%)	ST ⁽⁵⁾	KCl
6	Ureia (100%)	MAP	NP
7	Ureia (100%)	MAP	SP ⁽⁷⁾

⁽¹⁾Sulfato de amônio; ⁽²⁾Nitrato de potássio; ⁽³⁾Mono amônio fosfato; ⁽⁴⁾Superfosfato simples; ⁽⁵⁾ Superfosfato triplo; ⁽⁶⁾ Cloreto de potássio; ⁽⁷⁾ Sulfato de potássio

O tratamento 1, utilizado para comparar efeito de fontes de nitrogênio, teve seus dados utilizados no teste de média para comparar também efeito de doses de fósforo e de potássio.

Cada parcela foi constituída por quatro linhas de 5 m de comprimento espaçadas a 1,80 m entre si, contendo 10 e 13 plantas em cada linha do experimento de harper e amarelo, respectivamente. Como área útil da parcela, foram consideradas as duas linhas centrais, descartando-se 0,50 m em cada extremidade. As doses dos nutrientes aplicadas foram, respectivamente, 80, 100, 80, 20, 6, 3,4 e 4 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O, S, Mg, B e Zn.

Em ambos os experimentos, os fertilizantes foram distribuídos durante o ciclo de produção, parcelado conforme apresentado na Tabela 7. As fontes de nitrogênio, fósforo e potássio foram diluídas separadamente em um volume de 10 litros de água em cada aplicação.

Posteriormente, a solução foi aplicada proporcionalmente no colo de cada planta dentro das respectivas parcelas dos tratamentos concernentes. Também foram fornecidos 60 kg ha⁻¹ de sulfato de magnésio, 20 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco e 20 kg ha⁻¹ de ácido bórico, aplicados uniformemente por meio do sistema de fertirrigação, e uma aplicação foliar aos 27 dias após o transplântio das mudas (DAT), com 0,05 L ha⁻¹ da formulação comercial contendo 15% de molibdênio e 0,2% de cobalto.

Tabela 7 – Distribuição relativa dos nutrientes durante o ciclo de produção dos quatro experimentos de melão.

Período de aplicação	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Zn	B
DAT	----- % -----					
5	20	100	10	33,4	50	50
27	10		20	33,3	50	50
34	30		25	33,3		
41	20		25			
48	20		10			
54			10			

DAT = Dias após o transplantio das mudas.

3.3. Implantação e condução dos experimentos

O preparo do solo da área experimental foi realizado por meio de uma subsolagem a uma profundidade de 0,50 m, seguido de gradagem aradora e outra gradagem niveladora. Posteriormente, foi realizada a formação dos canteiros com 0,90 m de largura e 0,25m de altura, com 1,80 m de distância entre si. Em seguida, foram abertas as covas e depositado o adubo de fundação. Na sequência, foi colocado o plástico agrícola “*mulch*” cobrindo os canteiros e fixando ao solo com apoio de uma máquina encanteiradora.

O plantio foi realizado mediante o transplante de mudas com doze dias, cultivadas em bandejas de polipropileno. O espaçamento entre plantas foi de 0,30 m (nos experimentos com melão amarelo) e 0,4 m (nos experimentos com melão harper). Em seguida, as plantas foram cobertas com uma manta de TNT (fibras de polipropileno) até

os 24 dias após o transplante, quando ocorreu emissão de flores femininas, a partir de então expostas às abelhas para fins de polinização.

Após a retirada da manta, foram realizadas pulverizações semanais preventivas visando ao controle de doenças originadas por fungos, como o cancro de hastes (*Didymella bryoniae*), cancro seco (*Macrophomina phaseolina*), míldio (*Pseudoperonospora cubensis*), oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) e antracnose (*Colletotrichum orbiculare*), doença causada por bactéria (*Acidovorax avenae*) e, por fim, para o controle dos insetos: Mosca-branca (*Bemisia tabaci*), brocas-das-cucurbitáceas (*Diaphania nitidalis* e *Diaphania hyalinata*), pulgão (*Aphis gossypii*), moscas minadoras (*Liriomyza sativae* e *Liriomyza huidobrensis*) e ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*).

As aplicações de defensivos usados para controle dos insetos foram: imidacloprid (1 ml L^{-1}), acatamiprido ($0,75 \text{ ml L}^{-1}$), clorantraniliprole (125 ml ha^{-1}), espiromesifeno (1 ml L^{-1}), indoxacarbe (50 g ha^{-1}), abamectina (1 ml L^{-1}) e espinosade (200 ml ha^{-1}). Para controle de fungos, foram usados: Difeconazol ($0,3 \text{ ml L}^{-1}$), azoxistrobina + difenoconazol (1 ml L^{-1}), tebuconazol + trifloxistrobina (1 ml L^{-1}) e enxofre ventilado 99% (20 kg ha^{-1}). Para manejo de bactérias, foram usados hidróxido de cobre (3 ml L^{-1}) e cimoxanil + famoxadona ($0,6 \text{ kg ha}^{-1}$).

O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual. As irrigações foram efetuadas com sistema localizado de tubos gotejadores de vazão de $1,7 \text{ L h}^{-1}$, distantes $0,40 \text{ m}$ e com vazão de $2,33 \text{ mm h}^{-1}$. A lâmina de irrigação aplicada foi relativa à evapotranspiração calculada a partir dos dados de

evaporação coletados na referida fazenda, considerando o coeficiente de cultivo indicado por Miranda; Bleicher (2001).

A coleta dos frutos para avaliação de dados de rendimento e qualidade dos melões da variedade amarelo ocorreu aos 69 DAT, quando foi observada a coloração amarela característica da cultivar. O melão harper atingiu seu ponto de maturação aos 65 DAT, após observação do início da incisão do pedúnculo. Foram realizadas três colheitas, com intervalos de 3 dias entre elas.

3.4. Características avaliadas

As avaliações realizadas em todos os experimentos foram:

- a) Produtividade de frutos comercializáveis: obtida por meio da pesagem de todos os frutos da área útil da parcela que apresentaram características externas comercializáveis em kg ha^{-1} , de acordo com Gomes (2007).
- b) Peso médio de fruto: obtido por meio da pesagem de cada fruto dentro da área útil da parcela experimental, tendo seus valores sido expressos em kg visando-se à obtenção da produtividade de frutos comercializáveis;
- c) Firmeza de polpa: obtida por meio de duas leituras transversais em cada metade de cada fruto, utilizando-se para essas leituras um penetrômetro manual com pluger de 8 mm de diâmetro. Foram avaliados todos os frutos comercializáveis em cada parcela e os resultados foram expressos em Newton;
- d) Comprimento longitudinal e transversal dos frutos, espessura de polpa, casca e diâmetro interno da cavidade do fruto: os

comprimentos longitudinal e transversal dos frutos foram obtidos por meio de um paquímetro digital. Em seguida, os frutos foram cortados em sua região equatorial e medidos novamente com uso do paquímetro, obtendo-se a espessura de polpa, de casca e o diâmetro interno da cavidade, expressando-se os valores em mm;

e) Teor de sólidos solúveis: foi obtido por meio da retirada de amostras da polpa de todos os frutos da parcela útil, com a utilização de refratômetro de mesa, modelo Atago®CO.LTD (Digital Refractometer PR-101), com correção automática de temperatura, obtendo-se os valores em °Brix, corrigidos a 20 °C, seguindo-se os procedimentos metodológicos adotados por Coelho et al. (2003);

f) pH da polpa: determinado diretamente na amostra líquida, com o aparelho digital da marca Digimed, modelo DM-20, previamente calibrado;

g) acidez total titulável: 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⁻¹ 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);

h) Análises de tecido vegetal: 30 dias após o transplântio, em dez plantas da área útil de cada parcela experimental, foram coletadas a quinta folha do ramo principal, conforme indicado por Raij et al. (1996), visando-se à quantificação dos teores de N, P, K, S, Ca e de Mg na folha, seguindo os procedimentos analíticos descritos em Tedesco et al. (1995). As análises foram realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA);

3.5. Análises estatísticas

Os dados dos quatro experimentos foram tabulados e submetidos à análise estatística utilizando-se o software SAEG (RIBEIRO JÚNIOR, 2001). Os experimentos de doses de nitrogênio e fósforo tiveram seus dados submetidos à análise de variância e de regressão, tendo as médias de cada tratamento sido ajustadas por um modelo de regressão considerando-se as doses de N e de P como variáveis independentes.

Após o ajuste deste modelo completo, foram descartados os coeficientes com significância superior a 10%, ajustando-se um novo modelo, mais simples, apenas com os parâmetros com contribuição significativa para o modelo. Todas essas análises foram efetuadas com o software SAEG, sendo que os coeficientes dos modelos de regressão ajustados foram testados pelo teste t, utilizando-se como erro experimental o quadrado médio do resíduo da análise de variância geral do experimento (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Para os experimentos de fontes de nitrogênio, fósforo e de potássio, primeiramente realizou-se uma análise de variância (ANAVA) considerando os sete tratamentos. Em seguida, o valor do quadrado médio do resíduo desta ANAVA foi utilizado para aplicação do teste de Tukey até 5% de probabilidade, aplicado para comparar entre si os tratamentos referentes à aplicação de diferentes fontes de nitrogênio, fósforo e potássio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção e qualidade de frutos dos meloeiros tipos 'Amarelo' e 'Harper' cultivados em solos com histórico de cultivo de meloeiro, sob diferentes doses de nitrogênio e fósforo

Não houve efeito de doses de nitrogênio para as variáveis produtividade, peso médio e firmeza de polpa do fruto de melão amarelo e harper (Tabela 8). A produtividade comercial média do melão amarelo foi de 24.564 kg ha⁻¹, próximo da média nacional, que é de 25.248 kg ha⁻¹, praticamente igual à média dos principais estados produtores do Brasil (RN, CE, BA e PE), que é de 24.585 kg ha⁻¹, e pouco distante da média da região da Chapada do Apodi, representada pelos estados do RN e CE, que é de 28.4558 kg ha⁻¹, segundo dados do IBGE (2014).

Faria et al. (2003), estudando a resposta do melão amarelo cultivado em um Latossolo de Petrolina frente a doses de N na presença de matéria orgânica, também não constataram resposta na produtividade da cultura. Da mesma forma, Silva et al. (2003), avaliando a influência de doses de nitrogênio, micronutrientes e matéria orgânica na produtividade do melão amarelo em um Latossolo Vermelho Amarelo de Petrolina, não observaram diferenças significativas com a aplicação das doses de 0; 80 e 160 kg ha⁻¹ de N.

Sousa et al. (2005) também não observaram diferença de produtividade do melão amarelo exposto a doses de N entre 100 e

280 kg ha⁻¹ em um Neossolo Quartzarênico de Parnaíba, PI, com teor de matéria orgânica 9,30 g kg⁻¹. O mesmo efeito foi observado para peso médio do fruto, com valor de 1.580 g, ligeiramente superior ao constatado neste experimento (1.429 g).

Tabela 8 – Médias da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto dos melões amarelo e harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas ao solo.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	PM (g)	FP (Newton)
----- Melão amarelo -----			
0	22.511	1.314	31
40	24.836	1.447	31
80	25.480	1.484	30
100	24.998	1.444	29
130	24.993	1.458	29
Média:	24.564	1.429	31
Análise de regressão ⁽¹⁾ :	ns	ns	ns
----- Melão harper -----			
0	19.120	1.101	35
40	20.242	1.166	36
80	20.261	1.167	36
100	20.385	1.174	36
130	19.817	1.167	35
Média:	19.965	1.155	36
Análise de regressão ⁽¹⁾ :	ns	ns	ns

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ ns = nenhum modelo de regressão se ajustou aos dados.

Em relação à firmeza de polpa – importante para que os frutos se submetam adequadamente ao manuseio, transporte e armazenamento (FILGUEIRAS et al., 2000) –, o valor médio apresentado na Tabela 8 para o melão amarelo foi de 31 Newton, acima dos valores aceitos por ocasião da colheita (30 Newton) e abaixo dos valores observados na região de Mossoró por Paiva et al. (2000), que estiveram entre 38 e 43 Newton.

A produtividade média do melão harper foi de 19.965 kg ha⁻¹ (Tabela 8), inferior ao valor encontrado por Queiroga et al. (2013), que foi de 26.402 kg ha⁻¹, com a variedade Caribbean Gold e por Queiroga et al. (2010), que foi de 24.961 kg ha⁻¹, com a variedade Florentino. No entanto, a produtividade observada se aproxima daquela apresentada por EMBRAPA (2010) como referência para as variedades do grupo dos cantaloupes, que é de 20.000 kg ha⁻¹.

O peso médio de frutos de melão harper foi de 1.155 g (Tabela 8), o que é desejável para o mercado externo, que busca principalmente frutos de calibre 6 em caixas de 6 kg, ou seja, frutos com peso médio próximo a 1.000 g.

Avaliando o efeito de doses de nitrogênio e potássio aplicados via água de irrigação na cultura do melão cantaloupe tipo harper, nas condições de Mossoró, RN, Dantas (2010) também não verificou efeitos das doses de nitrogênio sobre o peso médio dos frutos. Embora não tenha havido efeito significativo das doses de N, o autor constatou que o peso médio dos frutos foi de 1.130 g e que na distribuição dos frutos por calibre, 79% desses foram classificados com calibres entre 5 e 6, distribuição, segundo o autor, considerada ideal pelos produtores, por proporcionar maior valor agregado na venda para o mercado externo.

A firmeza média de polpa do melão harper foi de 36 Newton (Tabela 8). Essa característica é muito importante por estar relacionada à resistência durante manuseio pós-colheita dos frutos, visto que os frutos com maior firmeza são mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e comercialização.

O valor médio de firmeza de polpa encontrado para o melão harper (36 Newton) foi superior à média encontrada para o melão amarelo (Tabela 8) e por Cardoso Neto et al. (2006), que obtiveram firmeza entre 31,98 e 34,21 Newton. Entretanto, foi inferior ao valor encontrado por Dantas (2010), que foi de 44,85 Newton e, ainda, muito inferior ao observado por Queiroga et al. (2013), que foi da ordem de 50 Newton para o cultivar Florentino.

A firmeza indicada como referência para os melões rendilhados é de 30 Newton (GOMES, 2007). Entretanto, o fruto de melão harper apresenta uma firmeza de polpa superior aos demais melões do grupo cantaloupensis.

A ausência de resposta dos experimentos ao incremento de doses de nitrogênio deve-se provavelmente ao teor de nitrogênio orgânico presente na área experimental. A incorporação ao solo da referida área de uma diversidade de leguminosas que compunham a mata florística deste campo de produção antes da implantação dos experimentos provavelmente contribuiu para a obtenção de tais resultados, já que a incorporação de matéria orgânica total no solo favorece o aumento do teor de nitrogênio no mesmo. Segundo Silva; Mendonça (2007), cerca de 95% do nitrogênio do solo estão associados à matéria orgânica.

Ponderando as condições semiáridas onde os experimentos foram implantados e levando-se em consideração que o teor de

matéria orgânica do solo nessa região está associado às características edafoclimáticas que promovem a rápida degradação dos resíduos orgânicos, contribuindo para seus baixos valores no solo, o teor de matéria orgânica presente na área apresentou valor relativamente elevado, com $23,8 \text{ g kg}^{-1}$ (Tabela 3), o que corresponde – em uma profundidade de 0,30 m e densidade do solo de $1,35 \text{ g cm}^{-3}$ – a $93,47 \text{ t ha}^{-1}$ de matéria orgânica.

Esta condição tem sido possível como consequência da recorrente prática da rotação de culturas durante a entressafra do melão entre os produtores tradicionais e que dependem da mesma área de produção para o desenvolvimento de seu agronegócio através de sucessivos anos. Em geral, fazem uso de espécies vegetais que promovem ao solo uma melhora nas condições biológicas, físicas e químicas. Em muitos casos, são usadas plantas da família das leguminosas, entre as quais se destacam a *Crotalaria juncea* e a *Mucuna aterrima*.

O teor de nitrogênio orgânico observado na análise para caracterização química desta área foi de $1,75 \text{ g kg}^{-1}$, correspondente a $7,09 \text{ t ha}^{-1}$. Supostamente, o conteúdo elevado de nitrogênio neste solo se deve à matéria orgânica, que disponibiliza N ao solo por meio da decomposição dos resíduos vegetais e de mineralização/imobilização de N, durante um processo simultâneo e resultante da ação dos microrganismos heterotróficos (ANGHINONI, 2007).

Recomendação de doses de nitrogênio para diversas culturas considerando o teor de matéria orgânica do solo foi adotada em São Paulo durante muito tempo e somente foi abandonada após a obtenção de resultados de baixa correlação com respostas a N na rede de ensaios realizadas por Raij et al. (1981). Atualmente, a

recomendação de doses de N é feita de acordo com a classe de resposta esperada a este nutriente. Por outro lado, as tabelas de recomendação dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SBCS, 2004) e Cerrado (SOUSA; LOBATO, 2004) utilizam-se da matéria orgânica do solo para ajustar as recomendações de doses de N para diversas culturas, a exemplo do melão.

Em solos com baixos teores de matéria orgânica no Rio Grande do Sul, espécies leguminosas plantadas durante entressafra de cultura de grãos e incorporadas ao solo previamente ao cultivo de milho e outras gramíneas, muito exigentes em nitrogênio, podem suprir quantidades apreciáveis desse nutriente satisfazendo a necessidade de N para estes cultivos (ANGHINONI, 2007).

Soares et al. (1999), avaliando o efeito de fontes de fertilizantes nitrogenados e suas combinações na produtividade de melão Valenciano Amarelo em solo que recebeu incorporação de crotolária antes da implantação do experimento, constataram que a produtividade de 25,06 t ha⁻¹ obtida com a testemunha (sem N) foi 2,3 vezes superior à produtividade de 10,83 t ha⁻¹ obtida por Pinto et al. (1993), com a aplicação de N na forma convencional, na dose de 90 kg ha⁻¹, sem a incorporação de massa verde. Diante dessa situação, Soares et al. (1999) enfatizaram que esse aumento de produtividade foi devido, provavelmente, à crotolária incorporada ao solo antes da instalação do experimento, o que elevou o teor de matéria orgânica do solo, influenciando positivamente todos os tratamentos. Este efeito decorre do aumento do suprimento de nutrientes para as plantas a partir da mineralização do nitrogênio orgânico dos resíduos vegetais.

Espécies vegetais desta família são capazes de desenvolver relação de simbiose por intermédio de nódulos com bactérias que realizam a fixação biológica de nitrogênio (FBN) (CANTARELLA, 2007). Estas possuem capacidade de disponibilizar entre 40 e 300 kg ha⁻¹ de N por ano ao solo (MOREIRA; SIQUEIRA, 2002).

Ainda de acordo com os autores supracitados, além do teor de matéria orgânica, a produtividade esperada é uma medida importante para definir a dose de N recomendada, visto que esse nutriente é extraído em grandes quantidades pelas culturas. Quanto maior o potencial de produção – definido pelo tipo de solo, local, variedade utilizada, condição climática, condição fitossanitária, etc., maior é a demanda por N. Neste sentido, de acordo com Faria (1990), o efeito da adubação nitrogenada na produção do meloeiro é resultado do aumento do número e massa de fruto, características determinantes na produtividade da cultura.

Assim como constatado para as variáveis de produção, as variáveis de qualidade comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade do fruto (DI) de melão amarelo e harper também revelaram indiferença ao efeito de doses de nitrogênio (Tabela 9).

Verifica-se que as médias observadas para comprimento longitudinal e transversal, espessura de polpa e de casca, bem como o diâmetro interno da cavidade de frutos de melão amarelo, foram 161,8 mm, 100,0 mm, 34,1 mm, 9,4 mm e 56,3 mm, respectivamente. Para o melão harper, as médias observadas para as mesmas características foram, respectivamente, 128; 95,6; 32,7; 6,0 e 56,9 mm.

Tabela 9 – Médias do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas ao solo.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	CL	CT	EP	EC	DI
----- mm -----					
----- Melão amarelo -----					
0	155,0	100,9	34,7	9,6	56,6
40	161,7	99,3	34,3	9,8	55,2
80	163,6	102,9	35,4	10,0	57,5
100	162,9	99,4	35,4	9,2	54,8
130	165,8	97,3	30,8	9,1	57,5
Média:	161,8	100,0	34,1	9,4	56,3
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns	ns	ns	ns
----- Melão harper -----					
0	127,1	94,1	32,0	6,0	56,2
40	129,6	95,7	32,2	6,0	57,5
80	128,4	95,8	33,3	5,9	56,5
100	125,6	95,6	32,5	6,0	57,1
130	129,3	96,9	33,4	6,3	57,2
Média:	128,0	95,6	32,7	6,0	56,9
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns	ns	ns	ns

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ ns = nenhum modelo de regressão se ajustou aos dados.

Os valores médios de comprimento longitudinal e transversal verificados nos melões amarelo e harper conferiram ao fruto formato arredondado e achatado nas extremidades. De acordo com Queiroga et al. (2010), esses resultados promovem grande aceitação no

mercado para este tipo de melão devido à maior facilidade de embalagem do fruto nas caixas com separação, de vez que para este tipo, o atrito entre frutos em uma mesma caixa pode promover danos externos que depreciam o produto sob ponto de vista comercial.

O valor médio de espessura de polpa para o melão amarelo está na mesma faixa dos encontrados por Crisóstomo et al. (2002), que observaram valores entre 31 a 48 mm em genótipos de melão amarelo. Da mesma forma, Queiroga et al. (2010) encontraram valores médios de espessura de polpa de melão harper de 37 mm e Moraes et al. (2009) observaram valores médios de 35,5 mm. Esses resultados estão próximos dos observados nesse trabalho para melão harper, que foi de 32,7 mm (Tabela 9).

A espessura da polpa é uma importante característica do fruto, principalmente quando se trata de transporte e comercialização (COSTA et al., 2011a). O fruto ideal de melão deve ter mesocarpo espesso, o que proporciona melhor resistência ao transporte e maior durabilidade pós-colheita do fruto (SANTOS et al., 2011). A maior espessura de polpa é desejável, pois aumenta o peso e a parte comestível. Logo, a espessura da polpa constitui atributo de qualidade importante por se tratar da parte comestível do fruto do meloeiro (COELHO et al., 2003; SANTOS et al., 2011).

Com relação ao diâmetro médio da cavidade dos frutos verificados neste trabalho de 56,3 mm para o melão amarelo e de 56,9 mm para o melão harper (Tabela 9), infere-se que os valores médios observados estão coerentes com as estimativas constatados pela literatura para ambos os cultivares.

Duenhas et al. (2004), avaliando a qualidade do meloeiro amarelo conduzido em sistema orgânico sob diferentes doses de

substâncias húmicas e a aplicação de biofertilizante como fonte de nutrientes, não verificaram diferença significativa para a variável diâmetro da cavidade dos frutos em função dos tratamentos, tendo encontrado valores médios entre 56 a 61 mm.

Avaliando a produção, o estado nutricional e a marcha de absorção no melão harper nas condições de Mossoró-RN, Damasceno (2011) encontraram valor de 59 mm para a cavidade dos frutos aplicando uma dose de 344 kg ha⁻¹ de N. Queiroga et al. (2013), também no melão harper, encontraram valores de cavidade do fruto que variaram de 60 a 64 mm.

O diâmetro da cavidade interna dos frutos é uma característica de difícil explicação por ser dependente da variedade (BHERING et al., 2013). Contudo, é desejado fruto com menor cavidade interna e maior espessura da polpa, pois tais características reduzem o deslocamento da placenta, desacelerando a deterioração do fruto (NUNES et al., 2011).

Para os parâmetros de qualidade sólidos solúveis, pH e acidez total titulável do fruto de melão amarelo e harper (Tabela 10), verifica-se que não houve efeito de doses de nitrogênio nos valores dessas características. Nos frutos de melão amarelo, os valores médios encontrados para esses parâmetros foram, respectivamente, 9,3 °Brix, 6,0 e 0,23%; nos frutos de melão harper, foram, respectivamente, 9,7 °Brix, 5,8 e 0,24%.

Tabela 10 – Médias dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas ao solo.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	SS (°Brix)	pH	ATT (%)
----- Melão amarelo -----			
0	9,3	6,0	0,24
40	9,7	5,9	0,23
80	9,1	5,9	0,22
100	9,2	6,0	0,21
130	9,1	6,0	0,24
Média:	9,3	6,0	0,23
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns	ns
----- Melão harper -----			
0	9,7	5,6	0,28
40	9,6	5,9	0,25
80	9,8	5,8	0,25
100	9,5	6,0	0,20
130	9,7	5,8	0,24
Média:	9,7	5,8	0,24
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns	ns

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ns = nenhum modelo de regressão se ajustou aos dados.

A premissa levantada de que a oferta de N orgânico disponibilizado pela ciclagem de nutrientes a partir da matéria orgânica existente neste solo influencia a ausência de resposta das doses de N fornecido ao solo sobre os parâmetros de produção também pode

justificar o mesmo efeito sobre os resultados avaliados para os parâmetros de qualidade (sólidos solúveis, pH e acidez total titulável do fruto) de ambos os cultivares de melão.

Com relação à acidez total titulável, pesquisas sobre o efeito de nitrogênio têm apresentado resultados contraditórios. Buzetti et al. (1993), trabalhando com melão amarelo e Coelho et al. (2003), com melão rendilhado, obtiveram influência positiva de N, contradizendo os resultados obtidos por Pinto et al. (1995; 2006) e Bardivieso et al. (2013), com melão amarelo e Dasgan et al. (1999), com melão rendilhado, os quais não observaram efeito do N sobre a acidez titulável.

A divergência nos resultados encontrados na literatura indica que os efeitos do nitrogênio sobre o teor de sólidos solúveis totais apresentam-se mais de forma indireta do que direta, sendo a variação de sólidos solúveis dos frutos de meloeiro dependente da alteração de outras características na planta pelo fornecimento do nitrogênio, podendo-se citar como exemplo a área foliar (PURQUERIO; CECÍLIO FILHO, 2005; BARDIVIESSO et al., 2013).

No presente trabalho, os teores de sólidos solúveis do melão amarelo e harper apresentam-se no limite inferior do que é citado por Souza et al. (1994), segundo os quais os melões cultivados para exportação devem ser colhidos admitindo-se uma variação de 9 a 11 °Brix. O Brix limiar de todos os tratamentos testados foi em parte responsabilizado pela alta manifestação de fungos foliares (*Sphaerotheca fuliginea*) e de solo (*Monosporascus cannonballus*), que comprometeram a planta durante as fases de crescimento e frutificação, quando há forte demanda de energia para formação de massa de frutos e acumulação de açúcar.

No grupo de melão harper, comumente se obtém níveis de sólidos solúveis acima de 9 °Brix, podendo chegar até valores superiores a 14 °Brix. O teor de sólidos solúveis é usado como parâmetro de qualidade na classificação de melões cantaloupe pelo USDA, e os teores encontrados neste trabalho estão dentro da faixa aceitável para comercialização no mercado americano, que seria de 8 a 10 °Brix, como também para o mercado europeu, que exige conteúdo médio de sólidos solúveis acima de 9 °Brix (MENEZES et al., 2000).

Os valores médios de pH da polpa dos melões amarelo (6,0) e harper (5,8) (Tabela 10) obtidos nesta pesquisa estão de acordo com os valores encontrados na literatura (HECKTKEUER et al., 1995; PINTO et al., 1995; VENTURA; MENDLINGER, 1999; COELHO et al., 2003; SANTOS, 2012b; BARDIVIESSO et al., 2013).

Os teores foliares de nitrogênio e de fósforo nos melões amarelo e harper não foram influenciados pelas doses de nitrogênio aplicadas no solo (Tabela 11). Esses resultados provavelmente ocorreram devido à eficiência da planta em absorver o N requerido a partir da oferta deste elemento no solo oriundo da ciclagem de nutrientes da matéria orgânica presente. Para o P, o nível intermediário deste nutriente disponível no solo oriundo de adubações promovidas anteriormente nesta área atende à necessidade dos dois cultivares de melão.

Ainda de acordo com a Tabela 11, verifica-se que os menores teores foliares de N, para o melão amarelo (35,4 g kg⁻¹) e harper (27,0 g kg⁻¹), e de P, para o melão amarelo (4,2 g kg⁻¹) e harper (3,6 g kg⁻¹), observados na ausência de adubação nitrogenada neste experimento, apresentaram-se dentro de suas faixas de suficiência, segundo Boareto et al. (2009).

Tabela 11 – Médias do teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas ao solo.

Doses de N (kg ha ⁻¹)	NF (g kg ⁻¹)	PF (g kg ⁻¹)
----- Melão amarelo -----		
0	35,4	4,2
40	39,1	4,4
80	36,9	4,2
100	36,5	4,5
130	38,2	4,4
Média:	37,2	4,3
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns
----- Melão harper -----		
0	27,0	3,6
40	39,6	4,1
80	39,5	4,4
100	37,7	3,7
130	40,5	4,1
Média:	36,9	4,0
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ ns = nenhum modelo de regressão se ajustou aos dados.

As variáveis produtividade e peso médio do fruto de melão amarelo não apresentam efeito de doses de fósforo em área cultivada. Por outro lado, a firmeza de polpa do melão amarelo, a produtividade, o peso médio do fruto e a firmeza de polpa do melão harper foram influenciados com a aplicação das doses desse nutriente (Tabela 12), o que expõe este cultivar como mais eficiente na absorção e utilização do fósforo.

Silva et al. (2007), testando o efeito de doses de fósforo em Argissolo na região de Mossoró contendo 23 mg dm^{-3} , não encontraram efeito sobre os parâmetros quantitativos e qualitativos de melão amarelo, corroborando com este trabalho nas variáveis produtividade e peso médio do fruto no híbrido de melão amarelo Goldex.

Tabela 12 – Médias da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo.

Doses de P_2O_5 (kg ha^{-1})	Produtividade (kg ha^{-1})	PM (g)	FP (Newton)
----- Melão amarelo -----			
0	25.307	1.456	35
50	24.812	1.464	30
100	25.480	1.484	30
150	25.930	1.516	30
200	26.371	1.553	31
Média:	25.580	1.495	31
Análise de regressão ⁽¹⁾ :	ns	ns	*
----- Melão harper -----			
0	18.559	1.069	37
50	21.023	1.211	38
100	20.261	1.167	36
150	20.000	1.066	35
200	19.177	1.105	34
Média:	19.804	1.124	36
Análise de regressão ⁽¹⁾ :	*	**	*

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ns = nenhum modelo de regressão se ajustou aos dados. * = o modelo se ajustou satisfatoriamente aos dados ao nível de 5% de probabilidade. ** = o modelo se ajustou satisfatoriamente aos dados ao nível de 1% de probabilidade.

Apesar de não se ter constatado efeito dos tratamentos sobre a produtividade do melão amarelo, verifica-se que a sua produtividade média foi de 25.580 kg ha⁻¹, acima da média nacional, que é de 25.248 kg ha⁻¹, segundo dados do IBGE (2014).

Em avaliação de diferentes fontes e doses de P entre 0 e 320 kg ha⁻¹ P₂O₅ na produção do melão amarelo em um Luvisolo Crômico da Chapada do Apodi, não foi evidenciada resposta significativa para essa variável (SILVA et al., 2010). Os autores encontraram valores médios de produtividade de 26.000 kg ha⁻¹, similares aos obtidos nesta pesquisa.

De outra forma, Abreu et al. (2011), estudando doses de P em cultivo de melão amarelo variedade Goldex em Argissolo vermelho-amarelo, encontraram resposta sob o parâmetro de produção total até a dose de 278 kg ha⁻¹ de P₂O₅, chegando a 42.700 kg ha⁻¹, inferindo-se que os resultados da resposta das plantas de melão em relação a doses crescentes de fósforo dependem da condição do cultivo e nem sempre são evidentes (SILVA et al., 2010; ABREU et al., 2011).

Cortez et al. (2014) estudaram doses de P em cultivares de melões Inodorus e Cantaloupensis em um Argissolo de Mossoró (RN), identificando alta correlação da adubação fosfatada quando os níveis de P no solo foram inferiores a 30 mg dm⁻³, sendo que o cultivar Iracema, do grupo Inodorus, é mais eficiente na absorção de P.

O peso médio dos frutos foi de 1.495 g, dentro de um padrão apreciado pelo mercado externo e condizente com o padrão genético da variedade do melão amarelo tipo 'Goldex'. Também para esse fator de produção, Silva et al. (2010) não verificaram respostas significativas em função das doses de fósforo aplicadas ao solo. Por outro lado, Faria et al. (1994), estudando efeito de

quatro doses de P (0, 60, 120 e 240 kg ha⁻¹ P₂O₅) na produção de melão, e Abreu (2010), estudando o efeito de doses de fósforo na produção e qualidade de frutos de melão, observaram respostas no peso dos frutos em função das doses de fósforo aplicadas.

Para a variável firmeza de polpa do melão amarelo (Figura 1), verifica-se que o maior valor (35 Newtons) foi obtido com a dose zero de fósforo. Este valor é citado por Gomes (2007) como adequado para o melão amarelo. O mesmo efeito foi observado por Silva et al. (2007), sendo 31 Newton o maior valor na ausência de aplicação de fósforo.

O fósforo tem entre suas funções estruturais a participação como componente da membrana celular, de natureza fosfolipídica (PRADO, 2008). O desequilíbrio deste elemento em nível celular pode comprometer a formação dos tecidos, justificando a redução da firmeza de polpa do melão diante do aumento das doses aplicadas.

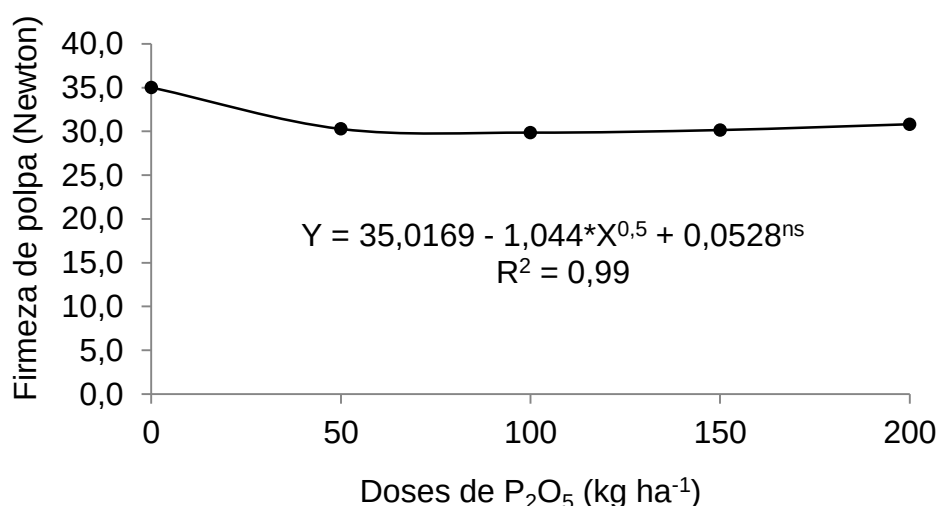


Figura 1 – Firmeza de polpa no melão amarelo após a aplicação de doses de fósforo no solo.

Com relação ao melão harper, as médias de produtividade em função das doses de P ajustaram-se ao modelo de regressão com valor máximo de 20.801 kg ha⁻¹, obtida com a dose estimada de 57,1 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 2). Este resultado está acima do encontrado por Costa et al. (2010), que foi de 17.580 kg ha⁻¹ e da produtividade apresentada por EMBRAPA (2010) como referência para as variedades do grupo dos melões cantaloupes, que é de 20.000 kg ha⁻¹. Entretanto, está abaixo da média nacional de melões rendilhados, que é de 23.000 kg ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2013).

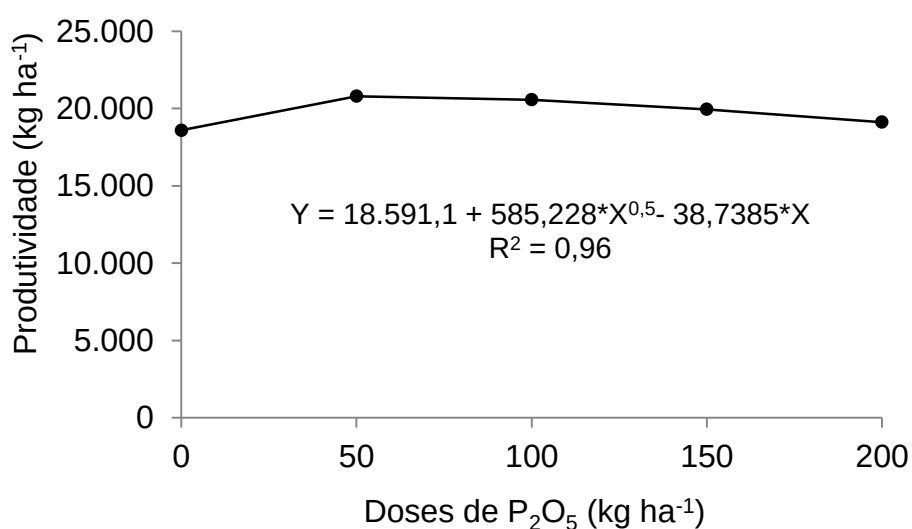


Figura 2 – Produtividade do melão harper após a aplicação de doses de fósforo no solo.

O peso máximo de frutos de melão harper (1.186 g) foi obtido com a dose de 48,9 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 3). Costa et al.

(2010) encontraram peso médio de melão harper de 1.180 g. O peso de melão rendilhado que melhor atende ao segmento de mercado de exportação está entre 1.000 e 1.200 g, intervalo que se ajusta adequadamente aos resultados encontrados no presente trabalho.

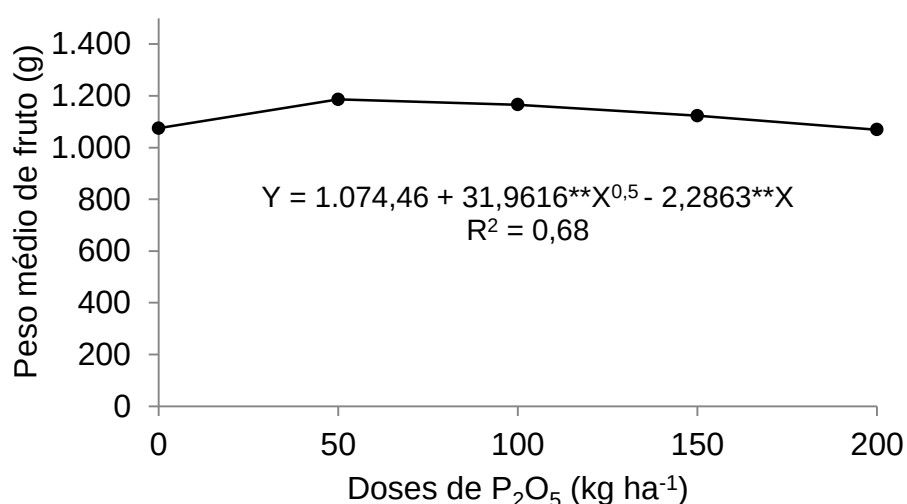


Figura 3 – Peso médio do melão harper após a aplicação de doses de fósforo no solo.

O fosfato é um componente vital para o desenvolvimento vegetal, assim como para todos os seres vivos, exerce influência sobre os frutos de maneira indireta, devido à sua função importante na fase reprodutiva da planta (SILVA et al., 2012) e aumenta o peso médio dos frutos de melão (SRINIVAS; PRABHAKAR, 1984). Faria et al. (1994), avaliando o efeito da adubação orgânica e mineral na cultura do melão, constataram que o fósforo aumentou significativamente o peso dos frutos.

O aumento das doses de fósforo aplicadas ao solo promove redução da firmeza de polpa do melão harper de forma linear (Figura 4). Entretanto, o menor valor observado (34 Newton) permanece acima daquele proposto por Gomes (2007) como desejável para melões rendilhados.

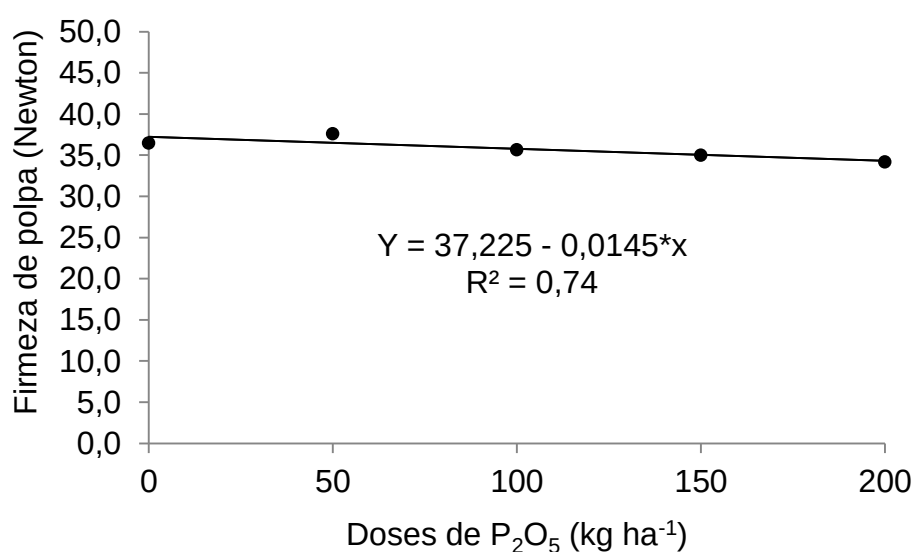


Figura 4 – Firmeza de polpa do melão harper após a aplicação de doses de fósforo no solo.

A firmeza da polpa do melão rendilhado é determinada largamente pelo tipo e quantidade de constituintes da parede celular, principalmente o conteúdo de pectina solúvel e as estruturas das hemiceluloses (DINUS; MACKEY, 1974).

A pectina é um polissacarídeo, componente multifuncional da parede celular dos vegetais, participando na manutenção da união intercelular, juntamente com a celulose e hemicelulose (PAIVA et al.,

2009). O fósforo possui papel preponderante na síntese e estabilidade da membrana celular, bem como no metabolismo dos carboidratos (ARAÚJO; MACHADO, 2006). Porém, seu desequilíbrio em nível celular pode comprometer a formação dos tecidos, o que possivelmente justifica a redução da firmeza de polpa do melão mediante aumento das doses aplicadas neste trabalho.

As variáveis comprimento longitudinal e transversal, espessura de casca e diâmetro interno da cavidade do fruto de melão amarelo não apresentaram efeito de doses de fósforo aplicado em um solo com histórico de produção de melão, tendo-se, de outro modo, constatado efeito dessas doses sobre a variável espessura de polpa (Tabela 13).

Os comprimentos longitudinal e transversal dos frutos de melão amarelo apresentaram médias de 164,8 e 101,6 mm, respectivamente, caracterizando uma relação de dimensão na ordem aproximada de 1,5: 1,0, denotando um fruto ligeiramente alongado e mais adequado aos padrões de embalagem, onde há uma acomodação de forma maximizada nas caixas tipo “exportação”. A espessura de casca foi de 9,7 mm e o diâmetro interno da cavidade foi de 57,2 mm, parâmetros indesejáveis para esta variedade, expressando baixo rendimento de polpa.

De forma inversa ao comportamento estatístico destas variáveis no presente experimento, Abreu et al. (2011) encontraram resposta significativa frente à aplicação de doses de fósforo no melão amarelo tipo Goldex em um Argissolo Vermelho-Amarelo com baixo teor de fósforo disponível em uma área na cidade de Teresina-PI.

Tabela 13 – Médias do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo.

Doses de P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	CL	CT	EP	EC	DI
	----- mm -----				
----- Melão amarelo -----					
0	163,7	103,1	36,3	10,1	56,6
50	163,0	103,0	35,3	9,4	58,2
100	163,6	102,9	35,4	10,0	57,5
150	165,0	98,9	33,4	9,1	56,4
200	168,8	99,9	32,7	9,9	57,3
Média:	164,8	101,6	34,6	9,7	57,2
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns	°	ns	ns
----- Melão harper -----					
0	125,5	93,5	32,3	5,7	55,5
50	128,6	97,8	32,3	6,1	59,4
100	128,4	95,8	33,3	5,9	56,5
150	126,9	94,8	32,0	5,9	56,9
200	126,2	93,5	32,1	5,8	55,6
Média:	127,1	95,1	32,4	5,9	56,8
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	*	ns	ns	ns

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ns = nenhum modelo de regressão se ajustou aos dados. ° = o modelo se ajustou satisfatoriamente aos dados ao nível de 10% de probabilidade.* = o modelo se ajustou satisfatoriamente aos dados ao nível de 5% de probabilidade.

As doses de fósforo aplicadas ao solo diminuíram linearmente a espessura de polpa do melão amarelo, tendo o valor máximo para essa variável (36,46 mm) sido obtido com a dose zero de fósforo

(Figura 5). Abreu et al. (2011) encontraram na mesma variedade 47 mm na dose de 354 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

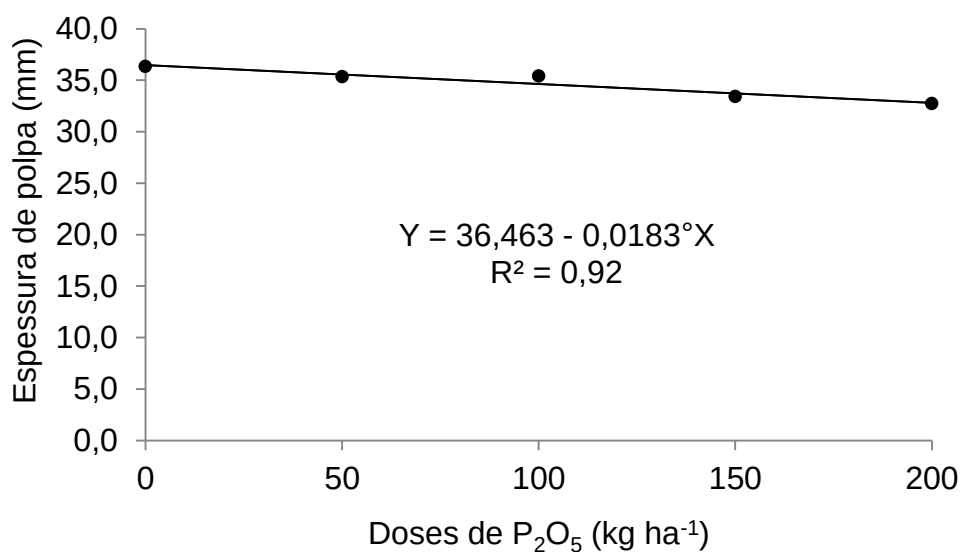


Figura 5 – Espessura de polpa no melão amarelo após a aplicação de doses de fósforo no solo.

Com relação ao melão harper, verifica-se que as doses de fósforo aplicadas ao solo influenciaram significativamente a variável comprimento transversal (Tabela 13), porém não influenciaram as variáveis comprimento longitudinal, espessura de polpa e de casca nem o diâmetro interno da cavidade de frutos.

O maior comprimento transversal dos frutos (97,13 mm) foi obtido com a aplicação da dose de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e o menor (93,19 mm), com a dose de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 6).

Variações no comprimento do fruto podem ser consequência de dois processos: a força do dreno durante a divisão celular e a taxa de crescimento do fruto durante a expansão celular (VALANTIN et al., 2006).

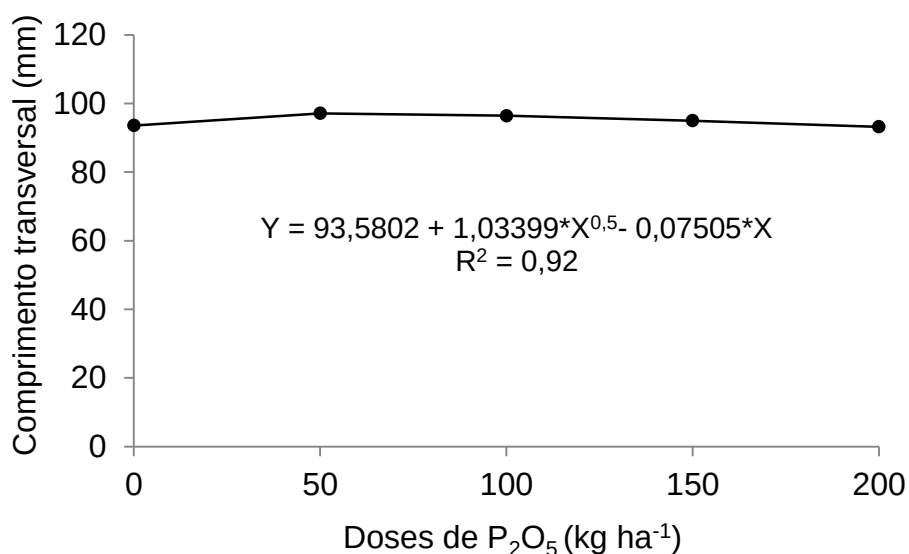


Figura 6– Comprimento transversal do melão harper após a aplicação de doses de fósforo no solo.

Tem-se verificado em frutos de melão relação direta entre espessura da polpa e massa média do fruto, em virtude de o maior acúmulo de fotoassimilados ocorrer na parte comestível (LONG et al., 2004; QUEIROGA et al., 2008). Acredita-se que esta característica seja determinada principalmente pelo maior número e não pelo tamanho das células que compõem esse tecido (HIGASHI et al. 1999). No entanto, o aumento de produtividade observado neste

experimento não apresentou influência sobre a espessura da polpa do melão harper.

Costa et al. (2010) encontraram os seguintes valores para o melão harper variedade Florentino, em um trabalho desenvolvido na mesma área do presente experimento, testando doses de magnésio: comprimento longitudinal 131,0 mm, transversal 132,1 mm, espessura de polpa 36,3 mm e o diâmetro interno da cavidade 57,2 mm. Esta relação entre o CL e CT denota um fruto esférico, ao passo que o encontrado no corrente trabalho indica que o fruto apresentou formato mais elíptico, o que contribui para melhor acomodação na embalagem, minimizando gastos com logística.

As variáveis sólidos solúveis, pH e acidez total titulável da polpa de fruto dos melões amarelo e harper revelaram que as doses de fósforo aplicadas ao solo não exercem efeito sobre essas características (Tabela 14).

O teor médio de sólidos solúveis no melão amarelo foi de 9,4 °Brix (Tabela 14), bem abaixo do valor encontrado por Abreu et al. (2011), que foi de 12,7 °Brix e também sem influência do efeito de doses de fósforo. Filgueiras et al. (2000) mencionam que o teor mínimo de sólidos solúveis deve ser de 9,0 °Brix. Especificamente para o mercado europeu, a exigência é de que o teor de sólidos solúveis totais esteja entre 9,0 e 10,0 °Brix.

Frutos com o Brix inferior a 9 não são comercializáveis; de 9 a 12 °Brix são comercializáveis e acima de 12 °Brix são considerados melões extras (GORGATTI NETO et al., 1994). Esse parâmetro é usado para assegurar a qualidade do melão, embora não seja considerado como fator de qualidade único.

Tabela 14 – Médias dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo.

Doses de P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	SS (°Brix)	pH	ATT (%)
----- Melão amarelo -----			
0	9,4	6,0	0,23
50	9,3	6,0	0,22
100	9,1	5,9	0,22
150	9,5	6,0	0,26
200	9,8	6,0	0,24
Média:	9,4	6,0	0,23
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns	ns
----- Melão harper -----			
0	9,2	5,7	0,20
50	9,5	5,8	0,23
100	9,8	5,8	0,25
150	9,6	6,0	0,23
200	9,7	5,8	0,24
Média:	9,6	5,8	0,23
Análise de regressão ⁽¹⁾	ns	ns	ns

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ ns = nenhum modelo de regressão se ajustou aos dados.

Os valores médios para pH da polpa e acidez total titulável do melão amarelo foram, respectivamente, de 6,0 e 0,23%. Para Cruess (1973), a acidez ideal para o consumo é igual ou inferior a 0,50%.

Com relação ao melão harper, observa-se que a média de sólidos solúveis foi de 9,6 °Brix, abaixo dos valores observados por

Costa et al. (2010), de 12,4 °Brix, e por Queiroga et al. (2013), 13,4 °Brix. O pH da polpa foi 5,8, ao passo que a acidez total titulável apresentou média de 0,23%. Estes valores foram similares aos encontrados por Santos (2012a), avaliando o efeito de doses de biofertilizantes em melão harper, que encontrou valores de 5,9 e 0,21%, respectivamente, para pH e acidez total titulável.

Os valores médios obtidos neste estudo com os melões amarelo e harper, tanto para sólidos solúveis totais quanto para a acidez total titulável, indicaram boa qualidade dos frutos para consumo, conforme Chitarra; Chitarra (1990).

Sabe-se que para uma boa qualidade de frutos é importante que os teores de ácidos orgânicos esteja baixo, a fim de que o ratio, relação sólidos solúveis x acidez total titulável, alcance valores que indiquem uma boa palatabilidade do fruto.

Os teores de nitrogênio na folha dos melões amarelo e harper foram significativamente influenciados pelas doses de fósforo aplicadas ao solo (Tabela 15), não se constatando, no entanto, efeito dessas doses sobre os teores foliares de fósforo, tanto no melão amarelo quanto no harper.

Os maiores teores de nitrogênio na folha dos meloeiros amarelo (40,35 g kg⁻¹) (Figura 7A) e harper (41,5 g kg⁻¹) (Figura 7B) foram obtidos com a aplicação ao solo da dose de 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Tabela 15 – Médias do teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de doses de fósforo aplicadas ao solo.

Doses de P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	NF (g kg ⁻¹)	PF (g kg ⁻¹)
----- Melão amarelo -----		
0	36,8	4,5
50	36,4	4,5
100	36,9	4,2
150	38,3	4,0
200	40,7	4,7
Média:	37,8	4,4
Análise de regressão ⁽¹⁾	*	ns
----- Melão harper -----		
0	36,9	3,8
50	38,1	4,2
100	39,5	4,4
150	39,5	3,9
200	42,0	4,2
Média:	39,2	4,1
Análise de regressão ⁽¹⁾	**	ns

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ns = nenhum modelo de regressão se ajustou aos dados. * = o modelo se ajustou satisfatoriamente aos dados ao nível de 5% de probabilidade. ** = o modelo se ajustou satisfatoriamente aos dados ao nível de 1% de probabilidade.

Em todos os tratamentos, o teor de N foliar, tanto do melão amarelo quanto do harper, superou aquele apresentado por Trani e Rajj (1996) como nível de suficiência para o meloeiro (35,1 g kg⁻¹).

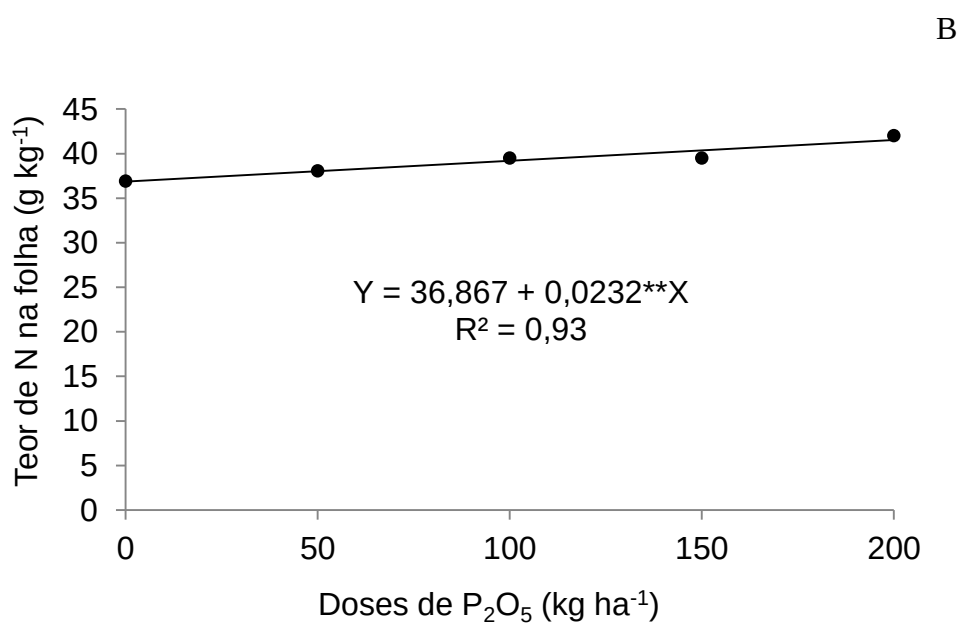
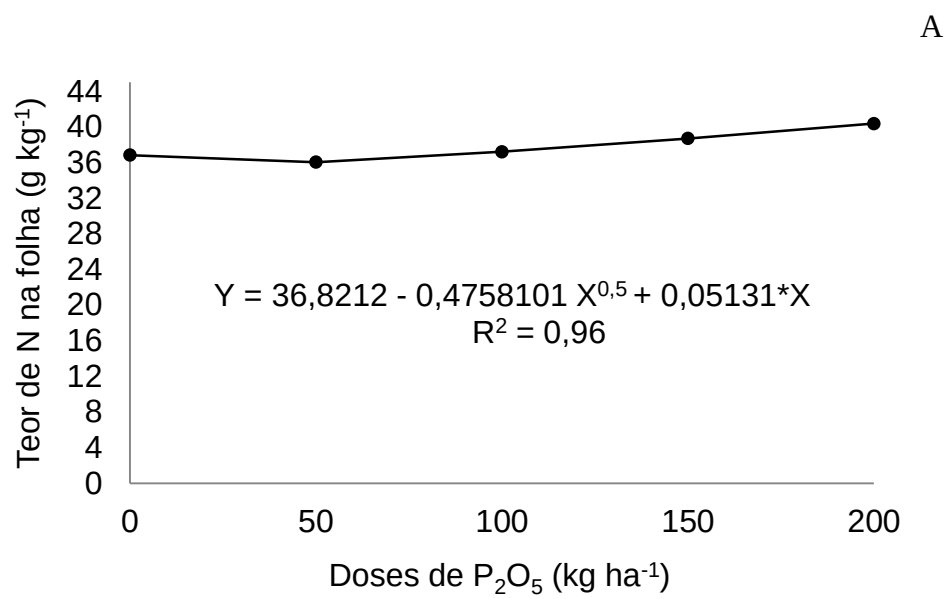


Figura 7 – Teor de N na folha dos melões amarelo (A) e harper (B) após a aplicação de doses de fósforo no solo.

O N é absorvido pelas plantas principalmente por meio das formas inorgânicas, como nitrato (NO_3^-) ou amônio (NH_4^+), sendo a primeira reduzida a NH_4^+ . Em ambos os casos, esta assimilação requer energia na forma de ATP (SOUZA; FERNANDES, 2006), o que justifica a interação entre o nitrogênio e o fósforo em relação ao seu conteúdo no tecido vegetal. No entanto, Khamprath (1987) relata que a adição de fertilizantes fosfatados ao solo não promove tanto aumento de absorção de N quanto a absorção de P em meio à adição de fertilizantes nitrogenados.

O fósforo tem elevada importância nas reações fotossintéticas e no metabolismo de carbono, fundamentais para assimilação e utilização do N (ELSER et al., 2007). Segundo Davidson; Howarth, (2007), esses dois nutrientes interagem de forma sinérgica, ambos promovendo aumentos na produção vegetal superiores aos obtidos com aplicação de cada nutriente isoladamente.

A adubação fosfatada aumenta a eficiência do nitrogênio absorvido, o qual se une às cadeias carbonadas, incrementando a formação de novos tecidos e, conseqüentemente, a longevidade das folhas fotossinteticamente ativas, as quais, sob condições ambientais favoráveis, elevam a eficiência do uso da radiação solar, aumentando, portanto, o acúmulo de matéria seca e produção vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Apesar da não constatação de efeito significativo das doses de fósforo aplicadas ao solo sobre os teores foliares deste nutriente, em ambos os meloeiros avaliados (Tabela 15), os menores teores observados, tanto no meloeiro amarelo ($4,0 \text{ g kg}^{-1}$) quanto no harper ($3,9 \text{ g kg}^{-1}$), equipararam-se ao nível de suficiência proposto para a cultura do melão por Trani; Raij (1996), que é de ($3,9 \text{ g kg}^{-1}$). Cortez et

al. (2014) encontraram melhor correlação entre produtividade de melão cantaloupensis e P foliar no intervalo de 2,9 e 3,9 g kg⁻¹.

4.2. Produção e qualidade de frutos dos meloeiros tipos ‘Amarelo’ e ‘Harper’ cultivados em solos com histórico de cultivo de meloeiro, sob diferentes fontes de nitrogênio, fósforo e potássio

As diferentes fontes de nitrogênio utilizadas não proporcionam diferenças significativas nas médias de produtividade, peso de fruto e firmeza de polpa dos melões amarelo e harper cultivados em solos com histórico de produção de melão (Tabela 16).

Os fertilizantes possuem um conceito de condicionador ou melhorador de solo, cuja capacidade não se limita a aportar nutrientes ao solo para suprir as necessidades das plantas, mas promove a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas dos solos (ALCARDE, 2007). No entanto, em solos onde estes fatores se encontram em uma dinâmica interativa com a produção, sob uma ótica conservacionista e sustentável, muitas vezes não se observa efeito sobre os fatores de produção ao se diferir as fontes dos fertilizantes empregadas na produção.

O efeito das variações entre diferentes fertilizantes se torna menos evidente quando se usam fontes de adubos que se assemelham qualitativamente (ALCARDE, 2007), de vez que as diferentes fontes se tornam semelhantemente capazes de aportar nutrientes ao solo, suprimindo as necessidades das plantas.

Tabela 16 – Médias¹ da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.

Fontes de Nitrogênio	Produtivida de (Kg ha ⁻¹)	PM (g)	FP (Newton)
----- Melão amarelo -----			
Ureia	24.690 a	1.417 a	31 a
Ureia + sulfato de amônio	24.938 a	1.440 a	34 a
Ureia + nitrato de potássio	25.890 a	1.511 a	32 a
Média:	25.173	1.456	32
----- Melão harper -----			
Ureia	18.671 a	1.029 a	36 a
Ureia + sulfato de amônio	17.803 a	1.026 a	35 a
Ureia + nitrato de potássio	18.323 a	1.056 a	35 a
Média:	18.266	1.037	35

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011).⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Em estudos desenvolvidos nesta região, porém em solo Neossolo Quartzarênico, Cardoso Neto et al. (2006), testando diferentes fontes de nitrogênio, não encontraram efeito sobre parâmetros de produção no melão amarelo híbrido Gold Mine. A produtividade média foi de 31.160 kg ha⁻¹ e o peso médio foi de 2.194 g, identificando firmeza de polpa ligeiramente superior (33 Newton), efeito corroborado por Batista (2001).

Quanto à produtividade média observada para o melão tipo harper (18.266 kg ha⁻¹) (Tabela 16), infere-se que ela se manteve dentro do intervalo de produtividades encontradas por outros

autores, a exemplo de Costa et al. (2010), que encontraram produtividade média para o melão harper Florentino de 17.580 kg ha⁻¹, e Queiroga et al. (2010), que encontraram, também melão harper Florentino, produtividade média de 23.256 kg ha⁻¹.

A indiferença das fontes de nitrogênio na produção do melão possui grande importância para a atividade agrícola, impactando diretamente no custo de produção, de vez que o fertilizante constitui-se um insumo cujo valor é de grande magnitude na composição do custo da maioria dos cultivos comerciais. A ausência de resposta às diferentes fontes de nitrogênio permite ao produtor a liberdade de escolher àquela formulação de menor custo sem prejuízo na produtividade final.

Outros fatores intrínsecos às características físicas, químicas e físico-químicas dos fertilizantes também são observados no instante de se tomar uma decisão na escolha do fertilizante a ser aplicado na cultura agrícola, tais como o estado físico, a granulometria, a consistência, a fluidez, a densidade, o número, a forma química e a concentração dos nutrientes, compostos indesejáveis, o poder acidificante e alcalinizante dos fertilizantes, a incompatibilidade química entre fertilizantes, a solubilidade, a higroscopicidade, o empedramento, o índice salino, dentre outros (ALCARDE, 2007).

O nitrogênio interage com o solo principalmente na fração orgânica (matéria orgânica do solo), sofrendo diversos processos de perdas, com ênfase para a lixiviação de nitratos em solos com alta disponibilidade de cargas elétricas positivas e pela volatilização do amônio, em solos de reação alcalina, onde ocorre a conversão do íon amônio em gás amônia (CANTARELLA, 2007). Entretanto, trabalhos realizados há várias décadas mostram que a incorporação

dos adubos amoniacais ao solo diminuem sobremaneira as perdas por volatilização (TRIVELIN et al., 2002).

Estas premissas sustentam a hipótese de que os diferentes adubos nitrogenados aplicados neste experimento não diferem entre si por consequência das condições que minimizam o efeito destes fenômenos, tais como o solo com elevada capacidade de carga catiônica (CTC) e a cobertura com plástico agrícola, evitando o contato direto entre o adubo amoniacal e a atmosfera.

A maior parte dos fertilizantes nitrogenados comumente utilizados na agricultura é solúvel em água e tem o nitrogênio prontamente disponível para os vegetais. Assim, a eficiência destes compostos como fonte de nitrogênio tende a ser semelhante. No entanto, diferenças de comportamento podem ocorrer por causa de mecanismos de perdas, presença ou interação com outros nutrientes, bem como acidificação do solo (CANTARELLA, 2007).

Cantarella e Raij (1986) reuniram dados de dezenas de experimentos realizados em campos de produção no Estado de São Paulo e observaram que em nenhum deles ocorreram diferenças significativas entre a ureia e outras fontes de nitrogênio, embora em alguns casos a ureia tenha demonstrado produções ligeiramente inferiores. Dados semelhantes foram encontrados por Cantarella et al. (1999) com a cultura da cana-de-açúcar e Coelho et al. (1992) com a cultura do milho.

Santos et al. (1999), avaliando fontes de N a base de amônio (ureia e sulfato de amônio) e nitrato (nitrato de cálcio), também não encontraram efeitos significativos nos fatores de produção do melão rendilhado. Dados corroborados por Damasceno et al. (2012), que, avaliando o comportamento do nitrogênio em um Argissolo arenoso

com histórico de produção de melão, também não encontraram resposta para tais fatores.

Pressupõe-se, portanto, que quando o nitrogênio aplicado ao solo é protegido para evitar sua exposição aos componentes atmosféricos – por meio de práticas de incorporação ao solo e proteção com outros meios físicos, como o “mulch” de uso agrícola – possibilita minimizar as perdas por volatilização das fontes amoniacais. Também se pode presumir que as fontes nítricas, quando aplicadas de forma parcelada e com controle de umidade do solo, evitando perdas por lixiviação, mantêm-se disponíveis em níveis adequados para suprir a necessidade da planta.

O peso médio obtido para os frutos do melão amarelo foi de 1.456 g (Tabela 16), peso classificado como padrão apreciado pelo mercado externo e condizente com o padrão genético da variedade do melão amarelo tipo ‘Goldex’. De outro modo, o peso médio obtido para os frutos do melão harper foi de 1,037 g, inferior ao peso observado por Queiroga et al. (2010), de 1.368 g. Mesmo assim, segundo Gorgatti Neto (1994), esta massa gera um tamanho de fruta estimável para o mercado de exportação, mas situa-se abaixo dos padrões nacionais, que preferem frutos grandes.

Os valores de firmeza de polpa observados para ambos os meloeiros avaliados apresentaram-se dentro dos padrões referidos por Gomes (2007). Essa variável é um dos recursos mais utilizados no acompanhamento da qualidade dos frutos (HOBSON; GRIENSON, 1993), sendo importante para definição de mercado, pois frutos mais firmes são mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e a comercialização no mercado exportador (GRANGEIRO, 1997).

Os componentes de qualidade dos melões amarelo e harper também não sofreram influência quando submetidos às diferentes fontes de nitrogênio (Tabela 17).

Tabela 17 – Médias¹ do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos de melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.

Fonte de Nitrogênio	CL	CT	EP	EC	DI
----- mm -----					
----- Melão amarelo -----					
Ureia	164,6 a	106,8 a	33,8 a	11,0 a	62,0 a
Ureia + sulfato de amônio	165,2 a	103,4 a	31,8 a	10,6 a	61,0 a
Ureia + nitrato de potássio	168,7 a	105,8 a	33,2 a	11,0 a	61,6 a
Média:	166,2	105,3	32,9	10,9	61,5
----- Melão harper -----					
Ureia	124,8 a	92,6 a	31,3 a	5,6 a	55,7 a
Ureia + sulfato de amônio	123,9 a	93,3 a	32,0 a	5,9 a	55,5 a
Ureia + nitrato de potássio	127,4 a	92,9 a	32,0 a	6,0 a	54,9 a
Média:	125,4	92,9	31,8	5,8	55,4

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011) ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

No melão amarelo, os comprimentos longitudinal e transversal apresentaram médias de 166,2 e 105,3 mm, respectivamente. Estes valores são semelhantes àqueles encontrados para este tipo de

melão no experimento de doses de nitrogênio e de fósforo. A espessura de polpa e de casca, bem como o diâmetro interno da cavidade, apresentaram médias de 32,9; 10,9 e 61,5 mm, respectivamente.

Para o melão harper, os valores médios obtidos para os comprimentos longitudinal e transversal, espessura de polpa, espessura de casca e diâmetro interno da cavidade dos frutos foram, respectivamente, 125,4; 92,9; 31,8; 5,8 e 55,4 mm.

Os valores médios de comprimento longitudinal e transversal obtidos para ambos os meloeiros avaliados conferiram ao fruto formato arredondado e achatado nas extremidades, o que promove grande aceitação no mercado, devido à maior facilidade de embalagem do fruto nas caixas com separação (QUEIROGA et al., 2010).

Embora não tenha sofrido influência das fontes de nitrogênio, o teor de sólidos solúveis do melão amarelo apresentou valores requeridos pelo mercado em todos os tratamentos avaliados, tendo uma média de 10,1 °Brix (Tabela 18). Este comportamento também foi observado por Soares et al. (1999) testando fontes de nitrogênio em melão amarelo em Latossolo Vermelho-Amarelo de Petrolina, embora o teor médio de sólidos solúveis tenha superado os 12 °Brix.

Ainda na Tabela 18, verifica-se que os valores médios de pH e acidez total titulável da polpa do melão amarelo foram, respectivamente, de 5,9 e 0,23%, valores que colaboram para a obtenção de frutos com sabor adequado ao mercado exterior.

Tabela 18 – Médias¹ dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.

Fonte de Nitrogênio	SS (°Brix)	pH	ATT (%)
----- Melão amarelo -----			
Ureia	10,3 a	6,0 a	0,21 a
Ureia + sulfato de amônio	10,0 a	5,9 a	0,23 a
Ureia + nitrato de potássio	10,1 a	5,8 a	0,24 a
Média:	10,1	5,9	0,23
----- Melão harper -----			
Ureia	9,7 a	5,8 a	0,23 a
Ureia + sulfato de amônio	10,0 a	5,7 a	0,23 a
Ureia + nitrato de potássio	9,9 a	5,8 a	0,23 a
Média:	9,8	5,8	0,23

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Da mesma forma que constatado para o melão amarelo, os teores de sólidos solúveis, o pH e a acidez total titulável da polpa de frutos do melão harper não foram influenciados pelas fontes de nitrogênio utilizadas (Tabela 18).

O teor de sólidos solúveis no melão harper foi de 9,8 °Brix (Tabela 18), o que se considera limiar nos critérios de avaliação pós-colheita para melões rendilhados. Entretanto, essa média se apresentou sensivelmente superior ao apresentado por Santos (2012a) testando fontes de biofertilizantes com o híbrido de melão Caribbean gold. Este autor também não encontrou efeito significativo sobre o acúmulo de açúcares em frutos nesta variedade. O pH e a

acidez total titulável tiveram valores médios de 5,8 e 0,23%, respectivamente. Santos (2012a) encontrou efeito de fontes de biofertilizantes sobre a acidez total titulável do melão harper, tendo obtido valores médios de 0,21%.

Pesquisas sobre a influência do nitrogênio na acidez de frutos de outros tipos de melão têm produzido resultados contraditórios aos verificados neste trabalho com o melão harper. Buzetti et al. (1993), trabalhando com melão amarelo, obtiveram influência positiva de nitrogênio, ao passo que Pinto et al. (1995), com melão amarelo, e Dasgan et al. (1999), com melão rendilhado, não observaram efeito do nitrogênio sobre a acidez total titulável.

Os teores foliares de nitrogênio, fósforo, potássio no melão amarelo e nitrogênio e fósforo no melão harper (Tabela 19) não diferiram entre si em função das fontes de nitrogênio utilizadas. Por outro lado, o maior teor de potássio na folha do melão harper foi obtido com a utilização da ureia como fonte de nitrogênio.

Verifica-se que os teores médios de nitrogênio, fósforo e potássio na folha do melão amarelo foram, respectivamente, de 37,7; 3,9 e 38,3 g kg⁻¹ (Tabela 19). Estes valores estão adequados à planta de melão, de acordo com os níveis de suficiência propostos por Trani e Raij (1996), que são de 35,1; 3,9 e 42,1 g kg⁻¹ para N, P e K, respectivamente.

A resposta ao nitrogênio está intimamente relacionada à disponibilidade de água no solo (FRIZZONE; OLLITA, 1987).

Tabela 19 – Médias¹ do teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.

Fontes de Nitrogênio	NF	PF	KF
	----- g kg ⁻¹ -----		
----- Melão amarelo -----			
Ureia	34,8 a	4,1 a	39,9 a
Ureia + sulfato de amônio	39,7 a	3,7 a	36,3 a
Ureia + nitrato de potássio	38,7 a	3,9 a	38,6 a
Média:	37,7	3,9	38,3
----- Melão harper -----			
Ureia	43,1 a	3,8 a	33,9 a
Ureia + sulfato de amônio	43,2 a	3,7 a	29,0 b
Ureia + nitrato de potássio	45,7 a	3,8 a	28,1 b
Média:	44,0	3,8	30,3

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011).⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Como este fator não foi limitante nos experimentos em nenhuma etapa da produção, o nitrogênio, que foi aplicado de forma fracionada e com volumes adequados de água, ofereceu à planta condições apropriadas para ser absorvido e atender suas necessidades.

Outro fator preponderante pode estar ligado à disponibilidade de matéria orgânica presente neste solo. Por consequência da mineralização do nitrogênio orgânico disponível nos resíduos vegetais, ocorre aumento do suprimento nutricional para as plantas.

A absorção do N pode alterar a absorção de outros nutrientes também por efeito da alteração do pH na região da rizosfera

(CANTARELLA, 2007). Quando o N é absorvido na forma de NO_3^- , ocorre a alcalinização da rizosfera, ao passo que a absorção de NH_4^+ provoca o aumento da acidez. Como o N é absorvido em grandes quantidades, a mudança de pH pode resultar no aumento ou na redução da solubilidade ou disponibilidade de alguns nutrientes. No entanto, este tipo de interação tende a ser mais relevante com alguns micronutrientes, principalmente os cátions metálicos.

Em solos com alta disponibilidade de cálcio, o P ligado a este elemento tende a ser mais absorvido pela planta, conforme aumenta a acidez gerada por fontes de nitrogênio amoniacais (ARAÚJO; MACHADO, 2006). Embora não se tenha evidenciado diferença estatística, observa-se, em ambos os meloeiros avaliados, uma tendência de maior acumulação de P pela planta quando aplicada somente ureia, que para a agricultura local pode se traduzir em economia de gastos, de vez que esta fonte é a forma mais barata de adubação mineral com nitrogênio.

Lara Cabezas et al. (2005) estudaram recuperação de N aplicado na cultura do milho por meio das fontes de N ureia e sulfato de amônio, encontrando taxas de recuperação de 34 e 49%, respectivamente. Valores próximos (44 e 55%) foram encontrados por Silva et al. (2006).

Ainda observando a Tabela 19, verifica-se que os teores de nitrogênio e fósforo foliar no melão harper foram de 44,0 e 3,8 g kg^{-1} , respectivamente. O teor de nitrogênio se apresentou muito superior ao valor de referência proposto por Trani e Raij (1996), indicando que o total deste nutriente fornecido ao solo, somado ao nitrogênio ligado à matéria orgânica disponível naquela área, foi

superior ao requisitado. O teor de fósforo apresentou estreita correlação com o nível de suficiência proposto pelos mesmos autores, de $3,9 \text{ g kg}^{-1}$.

Semelhantemente ao observado no mesmo experimento com o melão amarelo, o tratamento com presença de N-nítrico no solo alcalino está menos influenciado pelos processos de perda por volatilização, contribuindo para uma tendência de maior absorção de nitrogênio pela planta. Outra hipótese a considerar é a concorrência do NH_4^+ com o Ca^{++} , que, neste solo, está disponível em grande quantidade, gerando efeito de competição e restringindo a absorção de N-NH_4^+ pela planta.

O maior teor de potássio na folha do melão submetido a doses de nitrogênio foi $33,9 \text{ g kg}^{-1}$, no tratamento com ureia. No entanto, as demais fontes de nitrogênio proporcionam um teor de potássio na folha considerado adequado, segundo Trani; Rajj (1996), para a cultura do melão.

O potássio fixado ao solo se encontra neutralizado em cargas negativas no interior das entreamadas de alguns minerais do tipo 2:1, como a ilita e a vermiculita. O mesmo fenômeno ocorre com o NH_4^+ , que possui raio iônico semelhante ao do potássio. Quando ocorrem suprimentos mais elevados de NH_4^+ no solo, o potássio fixado desloca-se para a solução do solo, aumentando a concentração neste compartimento (ERNANI et al., 2007). Este fenômeno pode ser a resposta do maior teor de potássio foliar no tratamento com ureia em relação aos teores foliares do nutriente obtidos com as demais fontes de nitrogênio utilizadas neste trabalho.

O teor de potássio foliar aumentou com a diminuição no teor de nitrogênio na folha. Ressalta-se que o potássio compete com vários cátions pelos sítios de absorção na membrana plasmática, principalmente amônio, cálcio e magnésio. A soma total dos cátions absorvidos por determinada espécie vegetal normalmente permanece relativamente pouco afetada pela variação na composição do meio no qual ela se desenvolve (MENGEL; KIRBY, 1987).

As fontes de nitrogênio testadas não proporcionaram efeitos sobre os teores de cálcio, magnésio e enxofre do melão amarelo (Tabela 20), tendo-se os teores médios destes nutrientes na folha sido de 44,8; 9,7 e 4,7 g kg⁻¹, respectivamente.

Em melão harper, diferentemente do que foi observado no melão amarelo, as fontes de nitrogênio testadas influenciaram os teores foliares de cálcio e enxofre (Tabela 20). Verifica-se que o maior teor de Ca (40,8 g kg⁻¹) foi obtido quando se utilizou ureia.

Este valor está no limite superior da faixa de suficiência apresentado por Boareto et al. (2009), que é de 25 – 50 g kg⁻¹, e demonstra que os níveis naturais de Ca no Cambissolo estudado de 8,5 cmol_c dm⁻³ supre a necessidade da planta sem adicionar fontes de Ca, além de não sofrer efeito limitante de nitrogênio oriundo de fontes nítricas e amoniacais, de vez que os menores valores de Ca foliar observados também ficam próximo ao limite superior da faixa de suficiência de Ca no tecido vegetal do melão.

O nível adequado de magnésio no meloeiro está compreendido entre 5 e 12 g kg⁻¹. Para compensar a alta oferta de Ca disponível no solo, foi aplicado magnésio por meio da fonte de sulfato de magnésio, mesmo este solo tendo apresentando

valores absolutos de $1,5 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$, número considerado elevado (SILVA, 1999).

Tabela 20 – Médias¹ do teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas ao solo.

Fontes de Nitrogênio	CaF	MgF	SF
	----- g kg ⁻¹ -----		
----- Melão amarelo -----			
Ureia	48,5 a	10,1 a	4,7 a
Ureia + sulfato de amônio	43,1 a	9,1 a	4,8 a
Ureia + nitrato de potássio	42,8 a	9,9 a	4,7 a
Média:	44,8	9,7	4,7
----- Melão harper -----			
Ureia	40,8 a	9,8 a	4,7 ab
Ureia + sulfato de amônio	36,2 b	9,7 a	5,4 a
Ureia + nitrato de potássio	39,3 b	8,9 a	4,4 b
Média:	38,8	9,5	4,8

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O teor médio de enxofre na folha do melão amarelo foi de $4,7 \text{ g kg}^{-1}$ (Tabela 20). De acordo com Boareto et al. (2009), os níveis adequados de S na folha estão entre 2 e 3 g kg^{-1} , abaixo do que foi observado em todos os tratamentos aplicados. Desta forma, observa-se que a fonte de nitrogênio sulfato de amônio não deve ser considerada superior às demais fontes de nitrogênio, por apresentar em sua formulação o enxofre como nutriente adicional, de vez que os demais sulfatos aplicados no pacote nutricional do melão estão atendendo à necessidade da planta.

Uma ressalva se faz com respeito ao tratamento com ureia como fonte de nitrogênio: os níveis de nitrogênio e de enxofre no tecido vegetal do melão amarelo apresentam desequilíbrio em suas proporções, na relação de 7,4 para 1. Para Cantarella (2007), a relação entre nitrogênio e enxofre nas plantas deve variar entre 8 e 12 para 1.

No melão harper, os maiores teores de enxofre na folha foram obtidos nos tratamentos com ureia ($4,7 \text{ g kg}^{-1}$), bem como ureia mais sulfato de amônio ($5,4 \text{ g kg}^{-1}$) (Tabela 20). Atribui-se à contribuição do íon enxofre acompanhante do nitrogênio no sulfato de amônio o aumento do suprimento deste nutriente no meloeiro. Entretanto, não houve diferença estatística no tratamento com ureia e os teores se mantiveram elevados em todas as fontes testadas.

Diferentemente do evento observado no experimento com melão amarelo, no qual ocorre desequilíbrio na relação entre nitrogênio e enxofre na folha. Neste, todas as relações entre estes nutrientes apresentam-se dentro da faixa proposta por Cantarella (2007).

A produtividade, o peso médio e a firmeza de polpa de frutos dos melões amarelo e harper não sofreram interferência das fontes de fósforo aplicadas ao solo (Tabela 21).

A produtividade média observada para o melão amarelo Goldex foi de $25.225 \text{ Kg ha}^{-1}$, similar à média nacional de $25.248 \text{ kg ha}^{-1}$, segundo dados do IBGE (2014). Esse efeito foi semelhante ao encontrado por Silva et al. (2012) ao testar fontes de fósforo em um Luvissolo crômico após sucessivos cultivos de melão amarelo em uma área do semiárido cearense. O peso médio do fruto foi de 1.462 g , valor muito inferior ao encontrado por Silva et al. (2012), 2.087 g .

No entanto, esta característica do fruto está mais relacionada à genética do híbrido do que propriamente ao manejo proporcionado.

Tabela 21 – Médias¹ da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.

Fontes de Fósforo	Produtividade (Kg ha ⁻¹)	PM (g)	FP (Newton)
----- Melão amarelo -----			
MAP	24.690 a	1.417 a	31 a
Superfosfato simples	25.847 a	1.504 a	32 a
Superfosfato triplo	25.139 a	1.464 a	32 a
Média:	25.225	1.462	32
----- Melão harper -----			
MAP	18.671 a	1.029 a	37 a
Superfosfato simples	18.394 a	1.060 a	35 a
Superfosfato triplo	18.970 a	1.110 a	36 a
Média:	18.678	1.066	36

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

De acordo com o posicionamento do mercado que se deseja comercializar a produção, os melonicultores podem optar por genótipos que predispõem para produção de frutos com maior ou menor calibre, variando desde frutos pequenos de 900 g até frutos que alcançam massas superiores a 3.000 g.

Brito et al. (2000), em experimento conduzido em Petrolina (PE) com o melão amarelo híbrido AF-682, avaliaram o efeito de fontes de fósforo na produção e qualidade dos frutos, verificando

que as fontes do nutriente e os modos de aplicação não influenciaram na produtividade e no peso médio dos frutos.

Resende et al. (2006b), testando fontes de P na cultura do milho em área com histórico de produção de milho, evidenciaram efeito semelhante. Os mesmos consideram que o fator determinante para este resultado é a semelhança da solubilidade entre as fontes testadas, permitindo a disponibilidade do P e a absorção pela planta de forma equiparada.

A firmeza de polpa do melão amarelo apresentou média de 32 Newton, abaixo do ideal para ser conduzido a mercados longínquos, segundo Gomes (2007), que apresenta como valor de referência 35 Newton, para tolerar transtornos promovidos pela logística da fruta, a qual envolve deslocamentos por terra e mar por períodos que podem exceder 30 dias. Dantas et al. (2001) relataram perda da qualidade pós-colheita de melão Gold mine em um período de armazenamento de 35 dias, quando a firmeza de polpa diminuiu de 36,6 Newton na colheita para 16,6 Newton. Silva et al. (2012) encontraram valores médios de 33 Newton, também não constatando efeitos de fontes de fósforo sobre o melão amarelo.

Para o meloeiro harper Caribbean gold, a produtividade média observada foi 18.678 kg ha⁻¹. Brito et al. (1996) – analisando as fontes de fósforo correspondentes ao superfosfato simples e MAP aplicados convencionalmente e MAP aplicado até 30 dias após a germinação – obtiveram efeito significativo sobre a produtividade comercial de frutos de melão de 25.960, 27.420 e 23.530 kg ha⁻¹, respectivamente. Assim como neste experimento, não encontraram efeito de fontes sobre a produtividade de melão, condição corroborada por Brito et al. (2000).

Para Prabhakar et al. (1985), a influência do fósforo sobre os frutos do melão tem efeito indireto, devido à sua importância na fase reprodutiva da planta. Esses autores observaram aumento no número de frutos com a aplicação desse elemento.

Sem efeito de fontes de P sobre o peso médio de frutos de melão harper, a média observada foi de 1.066 g, divergente de Faria et al. (1994), que, além do aumento no número de frutos, observaram aumento no seu peso médio ao testar diferentes fontes de fósforo em melão rendilhado.

A média observada para firmeza de polpa foi 36 Newton. Dinus e Mackey (1974) afirmam que a firmeza da polpa do melão tipo cantalupensis é determinada largamente pelo tipo e quantidade de constituintes da parede celular, principalmente o conteúdo de pectina solúvel e a hemicelulose.

A pectina é um polissacarídeo, componente multifuncional na parede celular dos vegetais, participando na manutenção da união intercelular, juntamente com a celulose e hemicelulose. O pectato de cálcio é de suma importância nas ligações com pectina e hemicelulose na parede celular dos frutos, ou seja, diante do exposto, infere-se que o elevado teor de cálcio absorvido pela planta possa ter sido a causa de maior firmeza nos frutos (PAIVA et al., 2009).

Ao contrario do potássio, que pouco se dispõe na fração orgânica do solo, por se restringir à fração orgânica viva e não fazer parte de nenhum composto orgânico estável (ERNANI et al., 2007) e semelhantemente ao nitrogênio, que no solo se encontra eminentemente na forma orgânica, presente na matéria orgânica do solo em diferentes moléculas e com variados graus de recalcitrância ou como parte de organismos vivos (CANTARELLA, 2007), o fósforo em

solos não cultivados apresenta-se de forma expressiva no compartimento orgânico (Po) do solo, e a adição de fertilizantes fosfatados proporciona a manutenção ou aumento dos níveis naturais deste nutriente no solo (NOVAIS et al., 2007).

O teor de matéria orgânica do Cambissolo estudado, notoriamente acima dos níveis naturais de matéria orgânica dos solos do semiárido brasileiro, bem como a adição de adubação fosfatada em cultivos anteriores na presente área, colaboraram para o aumento de P disponível nesta área, e possivelmente contribuem pelas respostas estatísticas não significativas dos componentes de produção e de qualidade do melão harper.

As variáveis comprimento longitudinal e transversal, espessura de polpa e de casca e diâmetro interno de fruto dos melões amarelo e harper não diferiram em função das diferentes fontes de fósforo aplicadas no solo (Tabela 22).

No melão amarelo, constatou-se que o comprimento longitudinal e transversal apresentaram médias de 164,8 e 104,7 mm, respectivamente. Esta relação confere ao fruto formato semelhante ao encontrado nos demais testes deste experimento.

A espessura de polpa, espessura de casca e diâmetro interno da cavidade apresentaram médias de 33,6; 10,9 e 60,2 mm, respectivamente. Já no melão harper, o comprimento longitudinal e transversal apresentaram médias de 125,4 e 93,1 mm, respectivamente. A espessura de polpa e de casca e o diâmetro interno da cavidade apresentaram médias de 31,5; 5,5 e 56,1 mm, respectivamente.

Tabela 22 – Médias¹ do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.

Fontes de Fósforo	CL	CT	EP	EC	DI
	----- mm -----				
----- Melão amarelo -----					
MAP	164,6 a	106,8 a	33,8 a	11,0 a	62,0 a
Superfosfato simples	166,4 a	103,3 a	33,6 a	11,0 a	58,7 a
Superfosfato triplo	163,3 a	104,0 a	33,4 a	10,8 a	59,8 a
Média:	164,8	104,7	33,6	10,9	60,2
----- Melão harper -----					
MAP	124,8 a	92,6 a	31,3 a	5,6 a	55,7 a
Superfosfato simples	124,8 a	91,1 a	31,3 a	5,5 a	54,3 a
Superfosfato triplo	126,5 a	95,6 a	32,0 a	5,4 a	58,3 a
Média:	125,4	93,1	31,5	5,5	56,1

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O teor de sólidos solúveis, o pH e a acidez total titulável da polpa dos melões amarelo e harper também não diferem em função das fontes de fósforo utilizadas (Tabela 23). Os valores médios para estas variáveis no meloeiro amarelo foram 10,5 °Brix, 5,9 e 0,21%, respectivamente. No melão harper, esses valores foram, respectivamente, de 9,8 °Brix, 5,8 e 0,22%. Brito et al. (2000) verificaram teor de sólidos solúveis em melão amarelo sob fontes de P de 12,5 °Brix com o tratamento com ácido fosfórico.

Tabela 23 – Médias¹ dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.

Fontes de Fósforo	SS (°Brix)	pH	ATT (%)
----- Melão amarelo -----			
MAP	10,3 a	6,0 a	0,21 a
Superfosfato simples	10,7 a	5,9 a	0,21 a
Superfosfato triplo	10,6 a	5,7 a	0,22 a
Média:		5,9	0,21
----- Melão harper -----			
MAP	9,7 a	5,8 a	0,23 a
Superfosfato simples	10,0 a	5,8 a	0,21 a
Superfosfato triplo	9,6 a	5,8 a	0,23 a
Média:	9,8	5,8	0,22

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Verifica-se por meio da Tabela 24 que as diferentes fontes de fósforo utilizadas influenciam os teores foliares de nitrogênio e potássio do melão amarelo, ao passo que o teor de fósforo permanece estatisticamente igual entre os tratamentos.

O maior teor de N na folha foi observado no tratamento com superfosfato triplo com 41,7 g kg⁻¹, estatisticamente igual ao tratamento com superfosfato simples. O teor de N na folha de melão adubado com MAP apresenta-se como o menor entre os tratamentos (34,8 g kg⁻¹), mantendo-se, entretanto, na faixa de suficiência proposta por Boareto et al. (2009) para a cultura do melão, de 25 a 50 g kg⁻¹.

Para o teor de K na folha, observa-se um efeito inverso, onde o menor teor do nutriente foi obtido no tratamento com superfosfato triplo e o maior teor no tratamento, com MAP 39,9 g kg⁻¹, com igualdade estatística àquele observado sob efeito da adubação com superfosfato simples.

Tabela 24 – Médias¹ do teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.

Fontes de Fósforo	NF	PF	KF
	----- g kg ⁻¹ -----		
----- Melão amarelo -----			
MAP	34,8 b	4,1 a	39,9 a
Superfosfato simples	37,4 ab	3,7 a	36,3 ab
Superfosfato triplo	41,7 a	3,9 a	34,2 b
Média:	38,0	3,9 a	36,8
----- Melão harper -----			
MAP	43,1 ab	3,8 a	33,9 a
Superfosfato simples	40,5 b	3,9 a	30,0 a
Superfosfato triplo	43,6 a	3,8 a	31,0 a
Média:	42,4	3,8	31,6

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Independentemente das diferenças observadas, todos os tratamentos proporcionam acúmulo de potássio na folha dentro da faixa de suficiência proposta por Boareto et al. (2009), que se encontra entre 25 e 40 g kg⁻¹.

O teor médio de fósforo na folha foi de $3,9 \text{ g kg}^{-1}$, dentro da faixa de suficiência, entre 3 e 7 g kg^{-1} . Com relação ao melão harper, verifica-se que as fontes de fósforo aplicadas ao solo induzem ao aumento de nitrogênio foliar, mas não interferem sobre o teor foliar de fósforo e potássio (Tabela 24).

As fontes MAP e superfosfato triplo se apresentam superiores ao superfosfato simples. Este último possui 20% de Ca em sua composição, colaborando com este nutriente como elemento acompanhante. No entanto, o solo estudado já dispõe de alto conteúdo deste nutriente ($8,5 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$) (Tabela 3). Níveis adicionais do cátion Ca^{++} no solo pode exercer efeito de competição com N-NH_4^+ , reduzindo a absorção pelas plantas. Contudo, todos os níveis de nutrientes estudados suprem a necessidade da planta, conforme comparação com os níveis de suficiência descritos por Boareto et al. (2009).

O teor médio de P foliar foi de $3,8 \text{ g kg}^{-1}$. Para Costa et al. (2011b), a solubilidade de fontes de fósforo menos solúveis tende a aumentar com o tempo de contato, mas pode diminuir a disponibilidade de fósforo para as plantas. Apesar disso, os teores de P encontrados estão muito próximos e em alto percentual, indicando indiferença entre as fontes de fósforo no manejo nutricional da cultura do melão.

O teor médio de potássio foliar foi $31,6 \text{ g kg}^{-1}$. A alta disponibilização natural de potássio no solo garante níveis adequados para a planta. Os teores foliares de cálcio e enxofre no melão amarelo apresentam diferenças significativas em função das fontes de fósforo aplicadas ao solo, ao passo que para o teor foliar de magnésio não se constata diferença (Tabela 25).

As plantas adubadas com MAP apresentam o maior teor foliar de cálcio ($48,5 \text{ g kg}^{-1}$) e o menor teor de enxofre ($5,3 \text{ g kg}^{-1}$). Embora não tenha sido observado efeito estatístico sobre o teor foliar de magnésio, o mesmo apresenta tendência de maior acúmulo quando submetido à adubação com MAP, assumindo comportamento semelhante àquele observado com o cálcio foliar. Sua média foi de $9,3 \text{ g kg}^{-1}$.

Tabela 25 – Médias¹ do teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de fósforo aplicadas ao solo.

Fontes de Fósforo	CaF	MgF	SF
	----- g kg ⁻¹ -----		
----- Melão amarelo -----			
MAP	48,5 a	10,1 a	4,7 b
Superfosfato simples	39,1 b	8,9 a	5,5 a
Superfosfato triplo	37,8 b	8,8 a	5,6 a
Média:	41,8	9,3	5,3
----- Melão harper -----			
MAP	40,8 a	9,8 a	4,7 a
Superfosfato simples	42,1 a	9,5 a	5,1 a
Superfosfato triplo	35,2 b	10,6 a	5,1 a
Média:	39,4	10,0	5,0

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na cultura do melão harper, verifica-se que o teor foliar de cálcio apresentou diferença estatística em meio às fontes de fósforo

aplicadas ao solo. No entanto, não houve efeito sobre os teores foliares de magnésio e enxofre (Tabela 25).

O maior teor de cálcio foliar foi obtido no tratamento com superfosfato simples ($42,1 \text{ g kg}^{-1}$), possivelmente em detrimento do suprimento de cálcio presente como elemento acompanhante neste adubo fosfatado. No entanto, não diferiu do tratamento com MAP. Vale salientar que não se identifica baixo teor de cálcio em nenhum tratamento testado. Os teores de magnésio e enxofre foliar foram, respectivamente, de $10,0$ e $5,0 \text{ g kg}^{-1}$.

Em relação aos teores de nutrientes obtidos neste experimento, as fontes de fósforo aplicadas ao solo não interferem na absorção, mantendo níveis adequados para todos os macronutrientes.

Para o cálcio, magnésio e enxofre, em ambos os meloeiros avaliados, observa-se que seus valores se inserem na faixa de suficiência proposta por Boareto et al. (2009), de 25 a 50; 5 a 12 e 2 a 3 g kg^{-1} de cálcio, magnésio e enxofre, respectivamente, sendo o último acima deste intervalo. Os valores para cálcio e magnésio estão próximo ao nível superior da faixa de suficiência, provavelmente devido aos altos conteúdos destes nutrientes disponíveis naturalmente no solo estudado.

Do superfosfato simples, por possuir enxofre em sua formulação, por consequência da reação entre o ácido sulfúrico e a rocha fosfatada apatítica (ALVAREZ V. et al., 2007), se esperava maior eficiência no tratamento com o citado adubo fosfatado. No entanto, o enxofre foi fornecido por outras fontes secundárias pelo advento do suprimento de outros nutrientes (N, Mg e Zn), em cuja composição se insere o sulfato. Desta forma, o nível de enxofre

apresenta-se muito elevado em todos os tratamentos, não havendo destaque para nenhuma das fontes de fósforo, mesmo ocorrendo efeito de fontes sobre a variável estudada.

A produtividade, peso e firmeza de frutos do melão amarelo não foram influenciados pelas fontes de potássio aplicadas ao solo (Tabela 26).

Tabela 26 – Médias¹ da produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.

Fontes de Potássio	Produtivida de (Kg ha ⁻¹)	PM (g)	FP (Newton)
----- Melão amarelo -----			
Cloreto de potássio	24.690 a	1.417 a	31 a
Nitrato de potássio	25.077 a	1.462 a	34 a
Sulfato de potássio	25.064 a	1.453 a	32 a
Média:	24.944	1.444	32
----- Melão harper -----			
Cloreto de potássio	18.671 a	1.029 b	37 a
Nitrato de potássio	20.374 a	1.174 a	36 a
Sulfato de potássio	18.612 a	1.083 ab	35 a
Média:	19.219	1.095	36

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Verifica-se que a produtividade média do melão foi 24.944 kg ha⁻¹, inferior aos 27.820 kg ha⁻¹ encontrados por Coelho et al. (2003) com o mesmo tipo de melão no Piauí, testando doses de potássio. O autor cita que não foi possível evidenciar o efeito de

doses de K aplicado ao solo devido aos níveis naturais deste nutriente atenderem à necessidade da planta. O teor de K disponível naquele solo foi de 68 mg dm^{-3} , bem inferior aos $427,8 \text{ mg dm}^{-3}$ disponíveis no solo do presente trabalho.

O peso médio de frutos foi de 1.444 g, semelhante às demais médias encontradas neste trabalho e inferior ao descrito por Silva et al. (2003), que foi de 1.997 g em avaliação de desempenho do melão Goldex cultivado em diferentes épocas do ano. Quanto à firmeza de polpa de frutos, esta foi 32 Newton, próximo ao citado por Cardoso Neto et al. (2006), 33 Newton para a mesma variedade.

Semelhantemente ao melão amarelo, os valores de produtividade, peso médio e firmeza de polpa do melão harper também não foram influenciados pelas fontes de potássio aplicadas (Tabela 26).

A produtividade média do melão harper foi de $19.219 \text{ kg ha}^{-1}$. Cecílio Filho; Granjeiro (2004), testando as mesmas fontes de potássio na cultura da melancia em um Argissolo com baixo teor natural deste nutriente, observaram superioridade do sulfato de potássio sobre a produtividade. Ainda de acordo com os autores, do ponto de vista de eficiência, verificou-se que para cada kg de K_2O utilizado na forma de sulfato de potássio, obteve-se produtividade de 245 kg ha^{-1} , superior aos 158 e 178 kg ha^{-1} obtidos, respectivamente, com cloreto de potássio e nitrato de potássio.

O aumento na produtividade do melão, causado pela adição de potássio, é esperado em decorrência do aumento no peso de frutos, em virtude do papel importante do potássio na translocação dos carboidratos (FARIA; FONTES, 2003). Além disto, existe influência

positiva do potássio sobre o número de frutos de melão e sobre o teor de sólidos solúveis durante o amadurecimento do fruto.

Em estudo realizado em solos do Cerrado do Brasil com baixos teores de potássio (31 mg dm^{-3}), Lopes (1984) constatou resposta sobre a produção de melão rendilhado quando submetido a diferentes fontes de potássio aplicados ao solo. O mesmo autor enfatiza que 85% dos solos nesta região são deficientes em potássio e predispõem a resultados semelhantes.

O peso médio dos frutos no melão harper foi de 1.095 g, com os maiores valores sendo observados quando se utiliza o nitrato de potássio (Tabela 26). Este resultado diverge do efeito de fontes obtido por Cecílio Filho; Granjeiro (2004), que observaram maior peso médio de frutos de melancia com aplicação ao solo de cloreto de potássio. De acordo com Mengel; Viro (1974), embora o potássio possa ser favorável ao incremento no peso médio do fruto, seu efeito é percebido principalmente no aumento do número de frutos por planta.

Para a firmeza de polpa, não se verifica diferença significativa para fontes de potássio com valor médio de 36 Newton (Tabela 26). Esses valores estão acima do padrão exigido pelo mercado e citado por Gomes (2007).

Um fator importante a considerar nesta pesquisa relacionado à não diferenciação das variáveis de produção avaliadas em detrimento das fontes de potássio utilizadas é o teor de potássio disponível no solo estudado, $427,8 \text{ mg dm}^{-3}$. Para Cantarutti et al. (2007), teores de potássio (extraídos por Melich-1) acima de 120 mg dm^{-3} em um solo cuja CTC está compreendida entre 5,1 e $15 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ são considerados muito altos.

De outra forma, segundo Gama-Rodrigues et al. (1995), diversos resultados de pesquisa têm demonstrado que todos os fertilizantes potássicos minerais têm eficiência agrônômica semelhante, visto serem todos solúveis.

Para Ernani et al. (2007), o cloreto de potássio é o fertilizante potássico mais utilizado no mundo, simplesmente por ser o mais barato. No entanto, não recomenda aplicações elevadas na fase inicial do cultivo, devido à interferência na germinação ou crescimento inicial das plantas, principalmente em solos com baixa capacidade de troca catiônica (CTC).

O mesmo autor cita que o sulfato de potássio possui características de solubilidade e comportamento no solo semelhantes ao cloreto de potássio, apresentando, no entanto, índice salino muito inferior tanto ao cloreto de potássio quanto ao nitrato de potássio, o que o torna uma fonte de potássio imprescindível naquelas áreas com predisposição à salinidade ou quando o cultivo é realizado com espécies sensíveis à salinidade do solo. Mas não podemos desconsiderar que se trata de um fertilizante com alto valor de mercado.

O nitrato de potássio é a fonte de potássio mais cara disponível no mercado e possui baixa higroscopicidade (ERNANI et al., 2007). Desta forma, a escolha da fonte de potássio deve estar mais relacionada ao fator financeiro, sem desprezar o efeito salino que determinadas fontes de adubo potássico podem promover ao solo. Sendo assim, na ausência de resposta a fontes de potássio pela cultura do meloeiro, é factível considerar que a melhor fonte é aquela que se correlaciona melhor com critérios econômicos da cultura. ANDAS (2014) relata que 96% dos programas de adubação potássica

no Brasil usam cloreto de potássio como fonte de potássio, por consequência do baixo custo de aquisição, quando comparado ao preço dos demais produtos disponíveis no mercado.

As variáveis comprimento longitudinal e transversal, espessura de polpa e de casca e diâmetro interno de fruto dos melões amarelo e harper (Tabela 27), assim como o teor de sólidos solúveis totais, pH e acidez total titulável dos melões amarelo e harper (Tabela 28), não diferem estatisticamente, em função das diferentes fontes de fósforo aplicadas no solo.

As médias de comprimento longitudinal e transversal, espessura de polpa e casca, bem como o diâmetro interno da cavidade dos frutos do meloeiro amarelo, foram, respectivamente, 163,9; 104,3; 33,7; 10,9 e 59,8 mm (Tabela 27). Estes valores não se afastam dos intervalos encontrados nos demais experimentos deste trabalho.

Tabela 27 – Médias¹ do comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.

Fontes de Potássio	CL	CT	EP	EC	DI
----- mm -----					
----- Melão amarelo -----					
Cloreto de potássio	164,6 a	106,8 a	33,8 a	11,0 a	62,0 a
Nitrato de potássio	162,9 a	102,8 a	33,0 a	10,7 a	59,0 a
Sulfato de potássio	164,3 a	103,4 a	34,2 a	10,9 a	58,3 a
Média:	163,9	104,3	33,7	10,9	59,8
----- Melão harper -----					
Cloreto de potássio	124,8 a	92,6 a	31,3 a	5,6 a	55,7 a
Nitrato de potássio	127,4 a	93,3 a	31,5 a	5,9 a	55,8 a
Sulfato de potássio	126,0 a	92,3 a	31,7 a	5,9 a	54,6 a
Média:	126,1	92,7	31,5	5,8	55,4

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Considerações semelhantes se aplicam às variáveis sólidos solúveis, pH e acidez total titulável da polpa de frutos de melão amarelo, cujas médias foram 10,3 °Brix, 5,9 e 0,23% (Tabela 28). Vásquez et al. (2005) encontraram valores semelhantes testando doses de K em melão amarelo, tendo encontrado, respectivamente, os seguintes valores 9,8 °Brix, 6,1 e 0,12%, sendo a acidez total titulável o valor mais discrepante.

O teor de sólidos solúveis totais aumenta quando se aumenta a salinidade do solo e, como compensação, diminui quando se aumenta a densidade de plantio (MENDLINGER, 1994). A hipótese levantada de que o cloreto de potássio poderia influenciar o aumento

de sólidos solúveis totais dos frutos por consequência do aumento salino promovido ao solo não foi confirmada no presente trabalho.

Tabela 28 – Médias¹ dos sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) da polpa de frutos dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.

Fontes de Potássio	SS (° Brix)	pH	ATT (%)
----- Melão amarelo -----			
Cloreto de potássio	10,3 a	6,0 a	0,21 a
Nitrato de potássio	10,4 a	5,8 a	0,24 a
Sulfato de potássio	10,4 a	5,9 a	0,22 a
Média:	10,3	5,9	0,23
----- Melão harper -----			
Cloreto de potássio	9,6 a	5,7 a	0,23 a
Nitrato de potássio	10,0 a	5,7 a	0,24 a
Sulfato de potássio	10,2 a	5,7 a	0,21 a
Média:	9,9	5,7	0,23

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Com relação ao meloeiro harper, verifica-se que os comprimentos longitudinal e transversal apresentaram médias de 126,1 e 92,7 mm (Tabela 27), respectivamente, inferiores às médias encontradas por Costa et al. (2010), que foram, respectivamente, de 132,06 e de 130,96 mm, denotando padrão médio de fruta menor e mais helicoidal. A espessura de polpa e de casca, bem como o diâmetro interno da cavidade,

apresentaram médias de 31,5; 5,8 e 55,4 mm, respectivamente. As médias encontradas por Queiroga et al. (2010) para as mesmas características foram 37,38; 5,2 e 58,5 mm.

O teor médio de sólidos solúveis observado no melão harper foi de 9,9 °Brix, semelhante ao encontrado por Vásquez et al. (2005), que foi de 9,84 °Brix em melões reticulados submetidos a doses de potássio. Constata-se que os valores observados para este parâmetro em todos os experimentos descritos neste trabalho foram medianos, sem destaque para nenhum efeito de doses e fontes de nitrogênio, fósforo e potássio.

O fator hipoteticamente responsável pelo desempenho marginal de acumulação de açúcares nos diversos tratamentos estudados foi o comprometimento do sistema radicular dos meloeiros por consequência do patógeno de solos *Cannonballus monosporascus*, que reduz a área de absorção de nutrientes e principalmente água da solução do solo. O estresse hídrico é altamente prejudicial, pois acelera a respiração, aumenta a atividade das enzimas hidrolíticas e reduz a intensidade de fotossíntese. Com isso, a translocação de carboidratos e outros compostos para os frutos é reduzida, com prejuízo no rendimento da cultura (MALAVOLTA; CROCOMO, 1982) e nos valores de sólidos solúveis do fruto (HUBBARD et al., 1990).

O pH e a acidez total titulável da polpa dos frutos do melão harper foram, respectivamente, 5,7 e 0,23%. Vásquez et al. (2005) encontraram pH de 6,2 e acidez de 0,11% em melão cantaloupe.

Na Tabela 29, encontram-se representados os teores de nitrogênio, fósforo e potássio do melão amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo. Verifica-se que os teores de

nitrogênio e potássio foliar no melão amarelo diferem estatisticamente em detrimento das diferentes fontes de potássio utilizadas. Por outro lado, o teor de fósforo foliar não difere entre as referidas fontes, apresentando média de 3,9 g kg⁻¹, dentro da faixa de suficiência proposta por Boareto et al. (2009).

Observa-se que o nitrato de potássio influencia positivamente na absorção de N na folha, possivelmente por conter em sua fórmula o nitrogênio nítrico, que, em solo de reação alcalina, se comporta de forma mais restritiva aos processos de perdas promovidas aos adubos com fontes amoniacais.

Tabela 29 – Médias¹ do teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.

Fontes de Potássio	NF	PF	KF
	----- g kg ⁻¹ -----		
----- Melão amarelo -----			
Cloreto de potássio	34,8 b	4,1 a	39,9 a
Nitrato de potássio	41,7 a	3,8 a	35,5 ab
Sulfato de potássio	38,5 ab	3,7 a	34,2 b
Média:	38,3	3,9	36,6
----- Melão harper -----			
Cloreto de potássio	43,1 a	3,8 b	33,9 a
Nitrato de potássio	39,8 b	4,0 b	31,8 a
Sulfato de potássio	42,0 ab	4,7 a	32,7 a
Média:	41,6	4,2	32,8

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Neste tratamento, o teor de nitrogênio na folha foi $41,7 \text{ g kg}^{-1}$, ao passo que o teor mais baixo foi obtido com o cloreto de potássio, que não difere do teor obtido com a utilização da fonte sulfato de potássio. Entretanto, todos os teores obtidos, independentemente da fonte de potássio utilizada, ficam dentro da faixa de suficiência proposta por Boareto et al. (2009).

O teor de potássio foliar mais elevado foi identificado no tratamento com cloreto de potássio com $39,9 \text{ g kg}^{-1}$, embora não diferindo do efeito promovido pelo nitrato de potássio. Valor inferior a este (38 g kg^{-1}) foi observado por Resende et al. (2006a), testando fontes de potássio em melão amarelo.

As diferentes fontes de potássio utilizadas proporcionam diferenças significativas sobre os teores de nitrogênio e fósforo foliar no melão harper (Tabela 29). Por outro lado, o teor de potássio foliar não difere entre as referidas fontes, apresentando média de $32,8 \text{ g kg}^{-1}$, dentro da faixa de suficiência proposta por Boareto et al. (2009).

Os maiores valores de nitrogênio foliar observados foram aqueles cujas fontes de potássio foram cloreto de potássio ($43,1 \text{ g kg}^{-1}$) e sulfato de potássio ($42,0 \text{ g kg}^{-1}$), porém os valores obtidos com a utilização de sulfato de potássio foram estatisticamente iguais àqueles obtidos com a fonte nitrato de potássio. Entretanto, todos os valores se mantêm dentro da faixa de suficiência proposta por Boareto et al. (2009).

O tratamento com sulfato de potássio proporciona a obtenção do maior teor de fósforo foliar, com $4,7 \text{ g kg}^{-1}$. Semelhantemente aos demais nutrientes avaliados, nenhum tratamento limita a absorção de fósforo pela planta, possibilitando

a obtenção de teores adequados para seus processos biológicos. Para Ernani et al. (2007), o potássio pode promover efeito antagônico com alguns nutrientes, mas as plantas têm capacidade de compensar a absorção dentro de ampla variação de concentrações. Estes efeitos só passam a influenciar negativamente o rendimento das plantas quando os desajustes no solo são muito grandes.

O teor médio de potássio foliar foi de 32,8 g kg⁻¹. Embora não se observe efeito estatístico sobre o teor foliar deste nutriente em função da aplicação do nitrato de potássio, percebe-se uma tendência de sua menor acumulação em plantas adubadas com este fertilizante. Segundo Ernani et al. (2007), em condições de umidade relativa moderada, inferiores a 80%, comuns em regiões semiáridas, o nitrato de potássio é muito pouco absorvido pelas plantas e, portanto, pouco eficiente.

As fontes de potássio utilizadas proporcionam diferenças significativas sobre os teores foliares de cálcio e enxofre do melão amarelo. Porém, para o teor foliar de magnésio, não foi constatada diferença significativa (Tabela 30). No melão harper, o comportamento dos teores de cálcio e magnésio em relação às fontes de potássio utilizadas é similar àquele observado para o melão amarelo, porém, o teor de enxofre foliar no melão amarelo apresenta diferenças significativas em relação às fontes, diferente do melão harper, onde não são constatadas tais diferenças (Tabela 30).

As plantas de melão amarelo adubadas com cloreto de potássio apresentam o maior teor foliar de cálcio (48,5 g kg⁻¹) e o menor teor foliar de enxofre (4,7 g kg⁻¹).

Tabela 30 – Médias¹ do teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha dos melões amarelo e harper, em função de fontes de potássio aplicadas ao solo.

Fontes de Potássio	CaF	MgF	SF
	----- g kg ⁻¹ -----		
----- Melão amarelo -----			
Cloreto de potássio	48,5 a	10,1 a	4,7 b
Nitrato de potássio	35,5 b	9,2 a	5,2 b
Sulfato de potássio	37,3 b	9,5 a	6,6 a
Média:	40,4	9,6	5,5
----- Melão harper -----			
Cloreto de potássio	40,8 a	9,8 a	4,7 a
Nitrato de potássio	32,2 b	9,7 a	4,5 a
Sulfato de potássio	35,8 b	8,9 a	4,5 a
Média:	36,3	9,5	4,6

Fonte: Dados obtidos na pesquisa (2011). ⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O teor de enxofre foliar está mais pronunciado no tratamento com sulfato de potássio, justificado devido a essa fonte de potássio apresentar o enxofre como elemento acompanhante, e é menos pronunciado nos tratamentos nos quais as fontes utilizadas foram o cloreto de potássio e o nitrato de potássio.

Embora não tenha sido observado efeito estatístico sobre o teor foliar de magnésio no melão amarelo, ele apresenta tendência de maior acúmulo deste nutriente quando submetido a adubação com cloreto de potássio, assumindo comportamento semelhante àquele observado com o cálcio foliar, sendo em média de 9,6 g kg⁻¹.

Da mesma forma que constatado para o melão amarelo, as plantas de melão harper adubadas com cloreto de potássio apresentam o maior teor foliar de cálcio ($40,8 \text{ g kg}^{-1}$) (Tabela 30). De acordo com Ernani et al. (2007), o cloreto de potássio, quando em contato com a umidade do solo, se dissolve nas primeiras horas após a aplicação, onde parte do potássio vai para a solução do solo, porém a maior parte se une às cargas negativas, de onde o potássio desloca outros cátions para a solução do solo, entre eles o cálcio.

Em cultivos do meloeiro em alguns solos de origem calcária do RN e CE, irrigados com água rica em cálcio e com aplicações elevadas de K_2O , observou-se deficiência de potássio nesta cultura, devido à inibição competitiva da absorção deste nutriente pelos altos teores de cálcio no solo (CRISÓSTOMO et al., 2002). Por outro lado, altas concentrações de cálcio e potássio podem inibir a absorção de magnésio, diminuir sua translocação da raiz à parte aérea e, portanto, causar sua deficiência. Isto acontece porque potássio, cálcio e magnésio competem pelos mesmos sítios de absorção na raiz, de maneira que o cátion em maior concentração na solução do solo tem absorção preferencial em detrimento dos outros. Além disto, teores elevados de cátions monovalentes na solução do solo podem induzir deficiência dos bivalentes, que são retidos mais fortemente pelo complexo de troca do solo (MALAVOLTA et al., 1997).

Embora sem apresentar diferença estatística, o magnésio foliar tem tendência de maior acúmulo quando adubado com KCl, de forma semelhante ao que foi encontrado com o cálcio, sendo sua média de $9,5 \text{ g kg}^{-1}$.

A média de enxofre na folha foi de 4,6 g kg⁻¹ (Tabela 30) e não sofreu influência do sulfato de potássio, o que seria esperado devido à presença de enxofre na composição deste fertilizante.

4.3. Considerações finais

A adubação é um procedimento realizado com o propósito de complementar o que o solo tem para disponibilizar às plantas, dadas suas características de material de origem e histórico de uso. É por isso que as expectativas de respostas à adubação e a preocupação com seu manejo, visando à maior eficiência de uso, dependem da disponibilidade natural dos nutrientes do solo (CERETTA et al., 2007), bem como todas as práticas realizadas durante o período que antecede cada atividade agrícola sob determinada área de produção vegetal.

O manejo da adubação em um solo que ainda não atingiu seu nível crítico para os diversos nutrientes torna o cultivo totalmente dependente da prática da fertilização. De forma contrária, naqueles solos cuja disponibilidade dos nutrientes está acima do nível crítico, seja pela fertilidade natural do solo, seja pela incorporação de nutrientes, com fontes orgânicas ou minerais, implica em uma menor probabilidade de resposta econômica à adubação, exigindo, na maioria dos casos, apenas a reposição das quantidades exportadas pelas culturas.

Estes parâmetros determinam grandes variações no manejo da adubação, ainda que os nutrientes e sua dinâmica no solo sejam os mesmos em qualquer situação. As recomendações devem evitar generalizações, adotando procedimentos baseados em uma análise

técnica e criteriosa, de acordo com metas de produtividade esperada, não desprezando o potencial genético da planta, das condições climáticas, do manejo da cultura, do uso da irrigação e dos fatores econômicos no contexto da produção.

O cultivo sucessivo de melão nas áreas de produção da Chapada do Apodi tem apresentado níveis cumulativos de nutrientes, promovendo aumento da fertilidade do solo, que já dispõe de altos conteúdos de determinados nutrientes derivados do material de origem. Desta forma, o manejo da adubação necessita submeter-se a ajustes que podem traduzir-se em melhora da eficiência agronômica da atividade do melão no semiárido brasileiro.

5. CONCLUSÕES

1. Os componentes de produção e de qualidade de frutos dos melões Amarelo e Harper, bem como os teores de N e de P na folha, não foram influenciados pelas doses de nitrogênio dentro do intervalo estudado, em uma área com histórico de produção de melão na Chapada do Apodi;
2. As doses de fósforo inferiores a 60 kg ha^{-1} aplicadas ao solo respondem melhor sobre os componentes de produção do melão Harper, mas não no melão Amarelo;
3. As fontes de N, P e K aplicadas ao solo não influenciaram na produtividade e na qualidade dos frutos produzidos, como também no estado nutricional das plantas de melão Amarelo e Harper;
4. Em áreas cultivadas com histórico de produção de melão na Chapada do Apodi, as recomendações de adubação nitrogenada e fosfatada devem levar em consideração o efeito residual das adubações anteriores, avaliado pela análise de solo;
5. As fontes de N, P e K a serem escolhidas para o manejo da adubação dos melões Amarelo e Harper devem seguir critérios de ordem econômica e operacional, de vez que elas não influenciaram nas produtividades desses meloeiros.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, F. L. G.; CAZETTA, J. O.; XAVIER, T. F. Adubação fosfatada no meloeiro-amarelo: reflexos na produção e qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1266-1274, 2011.

ABREU, F. L. G. Doses de fósforo na produção e qualidade de frutos de melão amarelo. 45f. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2010. (Tese de Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal).

ADDISCOTT, T. M. Nitrate, agriculture and the environment. Wallingford: CABI Publishing, 2004. 279 p.

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, Consultoria e Comércio, 2013. p. 313-360.

ALCARDE, J. C. Fertilizantes. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 737-768.

ALVAREZ V., V. H.; ROSCOE, R.; KURIHARA, C. H.; PEREIRA, N. F. Enxofre. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 595-644.

ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos. Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes. Brasília, 2014.

ANGHINONI, I. Fertilidade do solo e seu manejo em sistema plantio direto. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 873-928.

ARAÚJO, A. P.; MACHADO, C. T. T. Fósforo. In: FERNANDES, M. S. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2006. p. 253-280.

ARAÚJO, A. P.; NEGREIROS, M. Z.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; PEDROSA, J. M.; BEZERRA NETO, F.; SOBRINHO, J. E.; FERREIRE, R. L. F.; NOGUEIRA, I. C. C. Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 123-126, 2003.

BARBER, S. A. **Soil nutrient bioavailability**: A mechanistic approach. New York: Wiley-Interscience, 1984. 398 p.

BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; REIS, L. L.; SILVA, E. A.; BISCARO, G. A.; OLIVEIRA, A. C. Adubação nitrogenada na produtividade e qualidade de melão amarelo "Frevo" no município de Cassilândia-MS. **Revista Agrarian**, v. 6, n. 20, p. 140-147, 2013.

BARROW, N. J.; SHAW, T. C. The slow reactions between soil and anions: 2. Effect of time and temperature on the decrease in

phosphate concentration in the soil solution. **Soil Science**, v. 119, n. 2, p. 167-177, 1975.

BATISTA, M. A. V. Fontes e parcelamento de nitrogênio na produção e qualidade pós-colheita de melão amarelo. 38f. Mossoró, Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, 2001. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia).

BHERING, A. S.; PUIATTI, M.; OLIVEIRA, N. L. C.; CECON, P. R. Desfolha e posição do fruto em meloeiro cv. Don Luis, cultivado em ambiente protegido. **Revista Ceres**, v. 60, n. 1, p. 66-71, 2013.

BOARETO, A. E.; VAN RAIJ, B.; SILVA, F. C.; CHITOLINA, J. C.; TEDESCO, M. J.; CARMO, C. A. F. S. Amostragem, acondicionamento e preparo de amostras de plantas para análise química. In: SILVA, F. C. (Ed.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.59-85.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisa Pedológica, DNPEA. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: Convênio MA/DNPES-SUDENE/DRN, MA/USAID/BRASIL. 1971. 531 p. (Boletim Técnico, 21).

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.

BRITO, L. T. L.; COSTA, N. D.; SOARES J. M.; FARIA, C. M. B. Fontes de fósforo aplicadas via fertirrigação na cultura do melão. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 22, 1996, Manaus, AM, Resumos... Manaus: SBSCS/UA/EMBRAPA/INPE, 1996. p.194.

BÜLL, L. T. Nutrição mineral do milho. In: BULL, L. T.; CANTARELLA, H. (Eds). Cultura do Milho: fatores que afetam a produtividade. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, p. 63-146, 1993.

BUZETTI, S.; HERNANDEZ, M. E. S. A; SUZUKI, M. A. Influência da adubação nitrogenada e potássica na eficiência do uso da água e na qualidade de frutos de melão. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 50, n. 2, p. 419-426, 1993.

CAMARGO, F. A. O.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. J.; VIDOR, C. Nitrogênio orgânico do solo. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (Eds). **Fundamentos da matéria orgânica do solo**. Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Genesis, 1999. p.117-137.

CAMPELO, A. R.; AZEVEDO, B. M.; NASCIMENTO NETO, J. R.; VIANA, T. VA.; PINHEIRO NETO, L. G.; LIMA, R. H. Manejo da cultura do melão submetida a frequência de irrigação e fertirrigação com nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 138-144, 2014.

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.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 376-449.

CANTARELLA, H.; ROSSETTO, R.; BARBOSA, W.; PENNA, M. J.; RESENDE, L. C. L. Perdas de N por volatilização da amônia e resposta da cana-de-açúcar a adubação nitrogenada em sistema de colheita de cana sem queima prévia. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 7., Londrina, 1999. Anais. Piracicaba, Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 1999. P. 82-87.

CANTARELLA, H.; RAIJ, B. VAN. Adubação nitrogenada no Estado de São Paulo. In: SANTANA, M. B. M. (Ed). **Adubação Nitrogenada no Brasil**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 1986. p. 47-79.

CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F.; MARTINEZ, H. E. P.; NOVAIS, R. F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 769-850.

CARDOSO NETO, F.; GUERRA, H. O. C.; CHAVES, L. H. G. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 153-160, 2006.

CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação. 3 ed. rev. Recife: IPA, 2008. 212p. il.

CECÍLIO FILHO, A. B.; GRANGEIRO, L. C.; Produtividade da cultura da melancia em função de fontes e doses de potássio. **Ciência Agrotécnica**, v. 28, n. 3, p. 561-569, 2004.

CERETTA, C. A. Manejo da adubação. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 851-872.

CERETTA, C. A. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia preta/milho, no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 163-171, 2002.

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 de fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio**. Bragantia, v. 62, n. 2, p. 173-178, 2003.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E.; BAHIA FILHO, A. F. C.; GUEDES, G. A. A. Doses e métodos de aplicação de fertilizantes nitrogenados na cultura do milho sob irrigação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 16, n. 1, p. 61-67, 1992.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFSRS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ Núcleo Regional Sul/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. 394 p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEMG. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H., (Eds). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação. Viçosa, MG, 1999. p. 310.

CORTEZ, J. W. M.; CECÍLIO FILHO, A. B.; GRANGEIRO, L. C.; OLIVEIRA, F. H. T. Influence of phosphorus fertilizer on melon (*Cucumis melo* L.) production. **Australian Journal of Crop Science**, v. 8, p. 799-805, 2014.

COSTA, C. C.; SANTOS, M. F.; LIMA, P. S.; LOPES, K. P.; SILVA, R. M. B. Efeito da adubação de plantio suplementada com adubos orgânicos na produção do melão cantalúpe. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, (Suplemento CD ROM), 2011a.

COSTA, C. L. L.; COSTA, C. O.; SANTOS, A. P.; SILVA, M. L. Uso de adubo fosfatado na cultura do melão em solos de origem calcária. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 3, p. 58-62, 2011b.

COSTA, S. A. D.; QUEIROGA, F. M.; PEREIRA, F. H. F.; MARACAJÁ, P. B.; SOUZA FILHO, A. L. Efeito de doses de

magnésio na produção e qualidade de frutos de melão. **Revista Verde**, v. 5, n. 4, p. 148-153, 2010.

COSTA, M. C. G.; VITTI, G. C.; CANTARELLA, H. Volatilização de N-NH₃ de fontes nitrogenadas em cana-de-açúcar colhida sem despalha a fogo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 4, p. 631-637, 2003.

COSTA, N. D.; DIAS, R. C. S.; FARIA, C. M. B.; TAVARES, S. C. C. H.; TERAPO, D. Cultivo do Melão. Embrapa Semi-Árido, 2000. 67p. (Circular Técnica, 59).

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/ PRODEEM, 2005. 11 p.

CRISOSTÓMO, L. A.; SANTOS, A. A.; RAIJ, B. V.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21 p. (Circular Técnica, 14).

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

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

DAMASCENO, A. P. A. B. Produção, crescimento e marcha de absorção de nutrientes do melão cantaloupe tipo “harper” fertirrigado com doses de N e K. 118f. Mossoró, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011 (Dissertação de Mestrado em Irrigação e Drenagem).

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

DANTAS, I. C.; OLIVEIRA, C. W.; SILVA, F. L.; SANTOS, F. S. S.; MARCO, C. A. Produção de melão amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 7, n. 1, p. 74-84, 2013.

DANTAS, V. A.; PRAÇA, E. F.; MORAIS, E. A.; SIDOU, T. C.; SOUZA, P. A.; GUIMARÃES, A. A. Qualidade pós-colheita de melão “Gold Mine” produzido com adubação orgânica. **Horticultura Brasileira**, v. 41, n. 19, p. 4, 2001.

DASGAN, H. Y.; KIRDA, C.; BAYTORN, N. Water and nitrogen relationships in fertigated greenhouse grown melon (*Cucumis melo* L.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 492, p. 233-236, 1999.

DAVIDSON, E. A.; HOWARTH, R. W. Nutrients in synergy, **Nature**, v. 449, p. 1000-1001, 2007.

DIAS, V. G. Crescimento, fisiologia e produção do meloeiro “pele de sapo” cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. Campina

Grande, Universidade Estadual da Paraíba, 2014. 84f. (Dissertação de Mestrado em Ciências Agrárias).

DIAS, V. P.; FERNANDES, E. FERTILIZANTES: UMA VISÃO GLOBAL SINTÉTICA. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 24, p. 97-138, set. 2006.

DINUS, L. A.; MACKEY, A. C. Chemical and physical attributes of muskmelon related to texture. **Journal of Texture Studies**, v. 5, p. 41-50, 1974.

DUENHAS, L. H.; LIMA, M. A. C.; PINTO, J. M.; GOMES, T. C. A. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, (Suplemento CD Rom), 2004.

ELSER, J. J.; BRACKEN, M. E. S.; CLELAND, E. E.; GRUNER, D. S.; HARPOLE, W. S.; HILLEBRAND, H.; NGAI, J. T.; SEABLOOM, E. W.; SHURIN, J. B.; SMITH, J. E. Global analysis of nitrogen and phosphorus limitation of primary producers in freshwater, marine and terrestrial ecosystems. **Ecology Letters**, v. 10, p. 1-8, 2007.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Semiáridos. Sistema de produção do melão. Petrolina: EMBRAPA, 2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/SistemaProducaoMelao/cultivares.html>>. Acesso em: 08 abr. 2014.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado do Ceará. Recife: SUDENE-DRN/Ministério da Agricultura,

DNPEA-DPP, 1973. 2v. DNPEA-DPP. Boletim Técnico, 28; SUDENE. Série pedológica, 16.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Mineral nutrition of plants: principles and perspective**. 2ed. Sunderland: Associates, 2005. 400p.

ERNANI, P. R.; ALMEIDA, J. A.; SANTOS, F. C. Potássio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 551-594.

FAO. 2012. Trade. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>>. Acesso em: 13 mar. 2012.

FARIAS, D. R.; OLIVEIRA, F. H. T.; SANTOS, D.; ARRUDA, J. A.; HOFFMANN, R. B.; NOVAIS, R. F. Fósforo em solos representativos do Estado da Paraíba. I. Isotermas de adsorção e medidas do fator capacidade de fósforo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 33, n. 3, p. 623-632, 2009.

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, n. 6, p. 1083-1091, 2006.

FARIA, C. M. B.; COSTA, N. L. D.; SOARES, J. M.; PINTO, J. M.; LINS, J. M.; BRITO, L. T. L. Produção e qualidade de melão influenciados por matéria orgânica, nitrogênio e micronutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 55-59, março 2003.

FARIA, C. M. B.; FONTES, R. R. Nutrição e Adubação. In: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. **Melão, produção e aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Hortaliças, Embrapa Semi-Árido, Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 40-50.

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

FARIA, C. M. B. Nutrição mineral e adubação na cultura do melão. Circular Técnica 22, EMBRAPA-CPTASA, 26 p, 1990.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, L. S. E.; GOMES JÚNIOR, G. In: ALVES, R. E. (Org.) Melão pós-colheita. Brasília: EMBRAPA, 2000, cap. 3, p. 23-41. (Frutas do Brasil, 10).

FILOSO, S.; MARTINELLI, L. A.; HOWARTH, R. W.; BOYER, E. W.; DENTENER, F. Human activities changing the nitrogen cycle in brazil. **Biogeochemistry**, v. 79, n. 1-2, p. 61-89, 2006.

FREITAS, L. D. A.; FILGUEIRÊDO, V. B.; PORTO FILHO, F. Q.; COSTA, J. C.; CUNHA, E. M. Crescimento e produção do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade e nitrogênio. **Revista**

Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, (suplemento), p. S20 - S26, 2014.

FRIZZONE, J. A.; OLLITA, A. F. L.; PEREIRA, G. T. Funções de resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ao uso do nitrogênio e lâmina de irrigação: região de produção racional. ITEM, Irrigação e Tecnologia Moderna, n. 28, p. 26-32, 1987.

FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos). Disponível em: <<http://www.funceme.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

GAMA-RODRIGUES, A. C.; VALLÉ, R. R.; ROSSIELLO, R. O. P. Crescimento, trocas gasosas e relações hídricas de plântulas de cacau em função de diferentes fontes de potássio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 19, n. 3, p. 387-393, 1995.

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, 2000.

GILMOUR, J. T. The effects of soil properties on nitrification inhibition. **Soil Science Society America Journal**, v. 48, p. 262-1266, 1984.

GOMES, P. M. Cultivo de melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: SENAR, 2007. 141 p.

GONÇALVES, J. L. M.; FIRME, D. J.; NOVAIS, R. F.; RIBEIRO, A. C. Cinética de absorção de fósforo em solos de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 9, n. 2, p. 107-111, 1985.

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. Densidade de plantio em híbridos de melão amarelo. 48f. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM, 1997 (Mestrado em Agronomia).

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

HAUCK, R. D. Epilogue. In: HAUCK, R. D. (Ed.). Nitrogen in crop production. **Soil Science Society of America**, p. 782-787, 1984.

HECKTKEUER, L. H. R.; HOLANDA, L. F. F.; GUEDES, Z. B. L.; ORIÁ, H. F.; FIGUEIREDO, W. Características físicas e químicas do melão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 17, n. 2, p. 29 - 37, 1995.

HIGASHI, K.; HOSOYA, K.; EZURA, H. Histological analysis of fruit development between two melon (*Cucumis melo* L. *reticulatus*) genotypes setting a different size of fruit. **Journal of Experimental Botany**, v. 50, n. 339, p. 1593-1597, 1999.

HOBSON, G. E.; GRIERSON, D. Tomato. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. Biochemistry of fruit ripening. London: Chapman & Hall, 1993. p. 405-442.

HSU, P. H. Fixation of phosphate by aluminum and iron in acidic soils. **Soils Science**, v. 99, n. 6, p. 398-402, 1965.

HUBBARD, N. L.; PHARR, D. M.; HUBER, S. C. Sucrose metabolism in ripening muskmelon fruit as affected by leaf area. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v. 115, n. 5, p. 798-802, 1990.

HUETT, D. O.; DETTMANN, E. B. Nitrogen response surface models of zucchini squash, head lettuce and potato. **Plant and Soil**, v. 134, n. 2, p. 243-254, 1991.

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

IBGE. Produção agrícola municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2011). Estados@. Disponível em: <<http://www.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rn&tema=lavouratemporaria2011>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diagnóstico Ambiental da Bacia do Rio Jaguaribe. Salvador, 1999.

LARA CABEZAS, W. A. R.; ARRUDA, M. R.; CANTARELLA, H.; PAULETTI, V.; TRIVELIN, P. C. O.; BENDASSOLLI, J. A. Imobilização de nitrogênio da ureia e do sulfato de amônio aplicado em pré-semeadura ou cobertura na cultura de milho, no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 2, p. 215-226, 2005.

LONG, R. L. WALSH, K. B.; ROGERS, G.; MIDMORE, D. J. Source-sink manipulation to increase melon (*Cucumis melo* L.) fruit biomass and soluble sugar content. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 55, n. 12, p. 1241-1251, 2004.

LOPES, A. S. **Solos sob Cerrado**: Características, propriedades e manejo. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984. 162p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MALAVOLTA, E.; CROCOMO, O. J. Funções do potássio nas plantas. In: YAMADA, T.; IGUE, K.; MUZILLI, O.; USHERWOOD, N. R. **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: POTAFOS, 1982. p. 95-162.

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

MARSCHENER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 2002. 889p.

MENDES, A. M. S.; SILVA, D. J.; FARIA, C. M. B. Adubação. In: Sistema de produção de melão. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Boletim técnico, 5).

MENDLINGER, S. Effect of increasing plant density and salinity on yield and fruit quality in muskmelon. **Scientia Horticulturae**, v. 57, n. 1-2, p. 41-49, 1994.

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).

MENGEL, K.; KIRBY, E. A. **Principles of plants nutrition**. 4 ed. Bern, Potash International Institute, 1987.

MENGEL, K.; VIRO, M. Effect of potassium supply on the transport of photosynthates to the fruits of tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). **Physiology Plant**, Minneapolis, v. 30, n. 4, p. 295-300, 1974.

MIGUEL, A. A.; PINHO, J. L. N.; CRISÓSTOMO, J. R.; MELO, R. F. Comportamento produtivo e características pós-colheita de híbridos comerciais de melão amarelo, cultivados nas condições do litoral do Ceará. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 756-761, 2008.

MIRANDA, F. R.; BLEICHER, E. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo e de irrigação para a cultura do melão (*Cucumis melo* L.) na região litorânea do Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria

Tropical, 2001. (Embrapa Agroindústria Tropical. (Boletim de Pesquisa, 39).

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, 2005.

MORAIS, P. L. D.; SILVA, G. G.; MAIA, E. N.; MENEZES, J. B. Avaliação das tecnologias pós-colheita utilizadas e da qualidade de melões nobres produzidos para exportação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 214-218, 2009.

MOREIRA, F. M. S; SIQUEIRA, J. O. Transformações bioquímicas e ciclos dos elementos do solo. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. (Eds). **Microbiologia e bioquímica do solo**. UFLA, Lavras, 2002. 626p.

MOSIER, A.; GALLOWAY, J. Setting the scene - The international nitrogen initiative. In: International workshop on enhanced efficiency fertilizers, Frankfurt, 2005. Proceedings. Paris, International Fertilizer Industry Association, 2005. 10 p. CD-Rom.

NERSON, H; PARIS, H. S; EDELSTEIN, M. Nitrogen and phosphorus stress repair muskmelon (*Cucumis melo* L.) seedlings. **Journal of Plant Nutrition**, v. 10, n. 11, p. 1835-1841, 1992.

NOVAIS, R. F.; JOT SMYTH, T.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 471-548.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. **Fósforo em solos e planta em condições tropicais**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 399p.

NUNES, G. H. S.; COSTA FILHO, J. A.; SILVA, D. J. H.; CARNEIRO, P. C. S. Divergência genética entre linhagens de melão pele de Sapo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 765-773, 2011.

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, 2005.

OLIVEIRA, F. H. T.; LEAL, J. V.; SANTOS, D. J.; FARIAS, D. R.; ARRUDA, J. A. Banco de Solos Representativos do Estado da Paraíba. In: Reunião brasileira de manejo e conservação do solo e da água, 16., 2006, Aracaju. Anais... Aracaju, Sociedade Brasileira Ciência do Solo, 2006. CD-Rom.

PAIVA, M. R. F. C.; SILVA, G. F.; OLIVEIRA, F. H. T.; PEREIRA, R. G.; QUEIROGA, F. M. Doses de nitrogênio e de fósforo recomendadas para produção econômica de milho-verde na Chapada do Apodi-RN. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 4, p. 1-10, 2012.

PAIVA, E. P.; LIMA, M. S.; PAIXÃO, J. A. Pectina: propriedades químicas e importância sobre a estrutura da parede celular de frutos durante o processo de maturação. **Revista Iberoamericana de Polímero**, v. 10, n. 4, p. 196-211, 2009.

PAIVA, W. O.; SABRY NETO, H.; LOPES, A. G. S. Avaliação de linhagens de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 2, p-109-113, 2000.

PEREIRA, J. R.; FARIA, C. M. B. Sorção de fósforo em alguns solos do Semi-rido do Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 3, p. 1179-1184, 1998.

PINTO, J. M.; FARIA, C. M. B.; FEITOSA FILHO, J. C. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro, em função de nitrogênio e CO₂ aplicados via fertirrigação. **Irriga**, v. 11, n. 2, p. 198-207, 2006.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; COSTA, N. D.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, J. R. Aplicação de N e K via água de irrigação em melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n. 2, p. 192-195, 1995.

PRABHAKAR, B. S.; SRINIVAS, K.; SHUKLA, V. Yield and quality of muskmelon (cv. Hara madhu) in relation to spacing and fertilization. **Progressive Horticulture**, v. 17, n. 1, p. 51-55, 1985.

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

PURQUERIO, L. F. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 831-836, 2005.

QUEIROGA, F. M; NOVO JUNIOR, J.; COSTA, S. A. D.; OLIVEIRA FILHO, F. S.; PEREIRA, F. H. F.; SOUZA FILHO, A. L.; MARACAJA,

P. B. Produção e qualidade de frutos de melão harper em função de doses de boro. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 9, n. 3, p. 87-93, 2013.

QUEIROGA, F. M.; COSTA, S. A. D.; PEREIRA, F. H. F.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA FILHO, A. L. Efeito de doses de ácido bórico na produção e qualidade de frutos de melão harper. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 132-139, 2010.

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, n. 2, 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).

RAIJ, B. van; FEITOSA, C. T.; GROHMANN, F. Eficiência agronômica de fosfatos naturais brasileiros. In: CABALAR R., P., coord. MESA REDONDA SOBRE ADUBAÇÃO FOSFATADA NO BRASIL – CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 18., Salvador, 1981. Anais. Salvador, CEPLAC, 1981. P. 46-67.

RESENDE, A. V.; MACHADO, C. T. T.; MARTINS, E. S.; SENA, M. C.; NASCIMENTO, M. T.; SILVA, L. C. R.; LINHARES, N. W. Rochas como fontes de potássio e outros nutrientes para culturas anuais. **Revista Espaço & Geografia**, v. 9, n. 1, p. 135-161, 2006a.

RESENDE, A. V.; FURTINI NETO, A. E.; ALVES, M. C.; MUNIZ, J. A.; CURI, N.; FAQUIN, V.; KIMPARA, D. I.; SANTOS, J. Z. L.; CARNEIRO, L. F. Fontes e modos de aplicação de fósforo para o milho em solo cultivado da região do cerrado. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 30, p. 453-466, 2006b.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301p.

SAMPLE, E. C.; SOPER, R. J.; RACZ, G. J. Reactions of phosphate fertilizers in soils. In: KHASAWNEH, F. E.; SAMPLE, E. C.; KAMPRATH, E. J. (eds). The role of phosphorus in agriculture. **American Society of Agronomy**, 1980. p.263. 93 p.

SANTOS, A. P. G. Influências de biofertilizantes nos teores foliares de macronutrientes, nas trocas gasosas, na produtividade e na pós-colheita da cultura do melão. 94f. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 2012a (Dissertação de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).

SANTOS, F. G. B. Análise do crescimento, produção e qualidade de melão cantaloupe em cultivo protegido temporariamente com agrotêxtil em Mossoró-RN. 137 f. Mossoró, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2012b (Tese de Doutorado em Fitotecnia).

SANTOS, A. F.; COSTA, C. C.; SILVA, F. V. G.; SILVA, R. M. B.; MEDEIROS, L. L.; Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. **Revista Verde**, v. 6, n. 5, p. 134-145, 2011.

SANTOS, P. M.; BEZERRA NETO, E.; SILVA, D. J.; SOARES, J. M. Aspectos da produção de dois híbridos de melão em função de diferentes fontes de nitrogênio. In: XXVII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 1999, Brasília. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (CD-ROM). Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ Embrapa Cerrados, 1999.

SCHULTEN, H. R.; SCHNITZER, M. The chemistry of soil organic nitrogen: a review. **Biologic Fertility Soils**, v. 26, p. 1-15, 1998.

SILVA JÚNIOR, M. J.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. H. T.; 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. 2, p. 364–368, 2006.

SILVA, G. F. Adubação nitrogenada e fosfatada para produção de milho verde e de grãos na Chapada do Apodi-RN. 121f. Mossoró, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2013 (Tese de Doutorado em Fitotecnia).

SILVA, F. N.; MAIA, S. S.; SOUZA, P. A.; DIAS, A. S. Qualidade pós-colheita de melão amarelo submetido a diferentes fontes e doses de fósforo. **Revista Verde**, v. 7, n. 2, p. 263-269, 2012.

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, I. R.; MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 276-357.

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. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 1, p. 64-70, 2007.

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; BUZETTI, S.; VELOSO, M. E. C.; TRIVELIN, P. C. O. Aproveitamento do nitrogênio (^{15}N) da crotalária e do milheto pelo milho sob plantio direto em Latossolo Vermelho de Cerrado. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, 739-746, 2006.

SILVA, M. A.; CHAVES, L. H. G.; SILVA, D. J.; FARIA, A. F. Produtividade e qualidade do melão em função de nitrogênio, micronutrientes e matéria orgânica. **Agropecuária Técnica**, v. 24, n. 2, p. 131-138, 2003.

SOARES, J. M.; BRITO, L. T. L.; COSTA, N. D.; FARIA, C. M. B. Efeito de fertilizantes nitrogenados na produtividade de melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 7, p. 1139-1143, 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO – COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre: SBCS-NRS, 2004. 400 p.

SOUZA JÚNIOR, R. F.; OLIVEIRA, F. H. T.; SANTOS, H. C.; FREIRE, F. J. ARRUDA, J. A. Frações de fósforo inorgânico do solo

e suas correlações com o fósforo quantificado por extratores e pelo milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, p. 159-169, 2012.

SOUZA, S. R.; FERNANDES, M. S. Nitrogênio. In: FERNANDES, M. S. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2006. p. 215-252.

SOUSA, V.; EUGÊNIO, F.; COELHO, F.; SOUZA, V. A. B.; HOLANDA FILHO, R. S. F. Efeitos de doses de nitrogênio e potássio aplicadas por fertirrigação no meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 210-214, 2005.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

SOUZA, M. C.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E. Tecnologia pós-colheita e produção de melão no Estado do Rio Grande do Norte. **Horticultura Brasileira**, v. 12, n. 2, p. 188-190, 1994.

SPOSITO, G. **The surface chemistry of soils**. New York: Oxford University, 1984. 234p.

SRINIVAS, K.; PRABHAKAR, B. S. Response of muskmelon (*Cucumis melo* L.) to varying levels of spacing and fertilizers. **Singapore Journal of Primary Industries**, Singapore, v. 12, n. 1, p. 56-61, 1984.

STEVENSON, F. J.; COLE, M. A. **Cycles of soil carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur micronutrients**. 2.ed. New York: Wiley & Sons, 1999. 427p.

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

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEM, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

TRANI, P. E.; RAIJ, B. van. Hortaliças. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. p.157-185.

TRIVELIN, P. C. O.; OLIVEIRA, M. W.; GAVA, G. J. C.; BENDASSOLLI, J. A. Perdas do nitrogênio da ureia no sistema solo-planta em dois ciclos de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 2, p. 193-201, 2002.

TRIVELIN, P. C. O.; BENDASSOLLI, J. A.; OLIVEIRA, M. W.; MURAOKA, T. Potencialidade da mistura de aquamônia com vinhaça na fertilização de canaviais colhidos sem despalha a fogo. Parte II: Perdas por volatilização de amônia e recuperação do ¹⁵N aplicado ao solo. **STAB, Açúcar, Alcool e Subprodutos**, v. 16, n. 2, p. 23-29, 1998.

VALANTIN, M.; VAISSIERE, B. E; GARY, C.; ROBIN, P. Source-sink balance affects reproductive development and fruit quality in cantaloupe melon. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 81, n. 1, p. 105-117, 2006.

VANCE, C. P., UHDE-STONE, C.; ALLIEN, D. L. Phosphorus acquisition and use: Critical adaptation by plants for securing a nonrenewable resource. **New Phytol**, v. 157, p. 423-447, 2003.

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.

VENTURA, Y.; MENDLINGER, S. Effects of sub optimal low temperature on yield, fruit appearance and quality in muskmelon (*Cucumis melo* L.) cultivars. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Ashfort, v. 74, n. 5, p. 602-607, 1999.

WIETHÖLTER, S. **Adubação nitrogenada no sistema plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1996. 44p.

YURI, J. E.; FERREIRA, T. S. D.; GAMA, D. R. S.; RESENDE, G. M. Produtividade e qualidade de frutos de melão pulverizados com cálcio. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, (suplemento CD Rom), 2012.

APÊNDICE

Tabela 1A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	5.285.305	25.422,18	0,5751716
Tratamento	8	4.660.725 ^{ns}	17.007,68 ^{ns}	0,1353292 ⁿ _s
Resíduo	24	3.335.269	11.366,40	0,0853408
C.V (%)	-	7,3	7,3	9,5
Média Geral	-	24.564Kg ha ⁻¹	1.429 kg	31 Newton

Tabela 2A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	99,1089	74,2907	15,4395	1,78276	12,0525
Tratamento	8	56,196 ^{ns}	16,8764 ^{ns}	11,7257 ^{ns}	0,5834 ^{**}	5,0186 ^{**}
Resíduo	24	23,3066	29,6371	8,98659	0,76321	7,65787
C.V (%)	-	3,0	5,4	8,8	9,1	4,9
Média Geral	-	161,8 mm	100,0mm	34,1mm	9,4mm	56,3 mm

Tabela 3A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	0,3276550	0,0494241	0,0002750
Tratamento	8	0,2268346 ^{ns}	0,010964**	0,001165 ^{ns}
Resíduo	24	0,2101870	0,0137694	0,0003766
C.V (%)	-	4,9	2,0	8,4
Média Geral	-	9,3 °Brix	6,0	0,23%

Tabela 4A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha de melão amarelo, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio	
		NF	PF
Bloco	3	7,568444	1,291210
Tratamento	8	10,391960*	0,2024299 ^{ns}
Resíduo	24	3,7503510	0,1976123
C.V (%)	-	5,2	10,1
Média Geral	-	37,2 g kg ⁻¹	4,3 g kg ⁻¹

Tabela 5A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	5.285.305	25.422,18	0,5751716
Tratamento	8	4.660.725 ^{ns}	17.007,68 ^{ns}	0,135329 ^{ns}
Resíduo	24	3.335.269	11.366,40	0,0853408
C.V (%)	-	7,3	7,3	9,5
Média Geral	-	25.580 kg ha ⁻¹	1.495 kg	31 Newton

Tabela 6A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	99,1089	74,2907	15,4395	1,78276	12,0525
Tratamento	8	56,20 ^{ns}	16,876 ^{**}	11,726 ^{ns}	0,5834 ^{**}	5,0186 ^{**}
Resíduo	24	23,3066	29,6371	8,98659	0,76321	7,65787
C.V (%)	-	3,0	5,4	8,8	9,1	4,9
Média Geral	-	164,8 mm	101,6 mm	34,6 mm	9,7 mm	57,2 mm

Tabela 7A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	0,3276550	0,0494241	0,0002750
Tratamento	8	0,2268346 ^{ns}	0,010964**	0,001165 ^{ns}
Resíduo	24	0,2101870	0,0137694	0,0003766
C.V (%)	-	4,9	2,0	8,4
Média Geral	-	9,4 °Brix	6,0	0,23%

Tabela 8A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha de melão amarelo, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio	
		NF	PF
Bloco	3	7,568444	1,291210
Tratamento	8	10,391960*	0,2024299 ^{ns}
Resíduo	24	3,7503510	0,1976123
C.V (%)	-	5,2	10,1
Média Geral	-	37,8 g kg ⁻¹	4,4 g kg ⁻¹

Tabela 9A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	4.086.875	8.719,344	0,02648007
Tratamento	8	2.330.917**	10.722,02 ^{ns}	0,0364897**
Resíduo	24	2.638.764	5.359,000	0,04419437
C.V (%)	-	8,2	6,4	5,9
Média Geral	-	19.965 kg ha ⁻¹	1.155 kg	36 Newton

Tabela 10A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	7,66285	10,8809	0,63783	0,10427	12,8965
Tratamento	8	9,7405**	8,611 ^{ns}	1,1467**	0,1195**	5,357 ^{ns}
Resíduo	24	11,4391	7,6896	1,25483	0,20159	3,87674
C.V (%)	-	2,7	2,9	3,5	7,5	3,5
Média Geral	-	128,0 mm	95,6 mm	32,7 mm	6,0 mm	56,9 mm

Tabela 11A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	0,4594465	0,0388250	0,0013583
Tratamento	8	0,1049282 ^{**}	0,071113 ^{ns}	0,002681 ^{ns}
Resíduo	24	0,1313590	0,5761875	0,0017229
C.V (%)	-	3,8	4,1	8,4
Média Geral	-	9,7 °Brix	5,8	0,24%

Tabela 12A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha de melão harper, em função de doses de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio	
		NF	PF
Bloco	3	12,42796	0,05981759
Tratamento	8	75,40146 ^{**}	0,3062924 ^{**}
Resíduo	24	6,754959	0,38643220
C.V (%)	-	6,9	15,5
Média Geral	-	36,9 g kg ⁻¹	4,0 g kg ⁻¹

Tabela 13A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	4.086.875	8.719,344	0,02648007
Tratamento	8	2.330.917**	10.722,02 ^{ns}	0,0364897**
Resíduo	24	2.638.764	5.359,000	0,04419437
C.V (%)	-	8,2	6,4	5,9
Média Geral	-	19.804kg ha ⁻¹	1.124 kg	36 Newton

Tabela 14A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	7,66285	10,8809	0,63783	0,10427	12,8965
Tratamento	8	9,7405**	8,611 ^{ns}	1,1467**	0,1195**	5,357 ^{ns}
Resíduo	24	11,4391	7,6896	1,25483	0,20159	3,87674
C.V (%)	-	2,7	2,9	3,5	7,5	3,5
Média Geral	-	127,1 mm	95,1 mm	32,4 mm	5,9 mm	56,8 mm

Tabela 15A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	0,4594465	0,0388250	0,0013583
Tratamento	8	0,1049282 ^{**}	0,071113 ^{ns}	0,002681 ^{ns}
Resíduo	24	0,1313590	0,5761875	0,0017229
C.V (%)	-	3,8	4,1	8,4
Média Geral	-	9,6 °Brix	5,8	0,23 %

Tabela 16A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF) e de fósforo (PF) na folha de melão harper, em função de doses de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio	
		NF	PF
Bloco	3	12,42796	0,05981759
Tratamento	8	75,40146 ^{**}	0,3062924 ^{**}
Resíduo	24	6,754959	0,38643220
C.V (%)	-	6,9	15,5
Média Geral	-	39,2 g kg ⁻¹	4,1 g kg ⁻¹

Tabela 17A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	28.706.896,2	110.993,05	0,0416620
Tratamento	6	835.002,57 ^{ns}	4.512,226 ^{ns}	0,028806 ^{ns}
Resíduo	18	2.333.632,70	6.540,0198	0,0268420
C.V (%)	-	6,1	5,5	5,1
Média Geral	-	25.173Kg ha ⁻¹	1.456 kg	32 Newton

Tabela 18A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	127,882	53,7697	6,40380	0,27729	22,8002
Tratamento	6	16,05 ^{ns}	9,205 ^{ns}	2,244 ^{ns}	0,094 ^{ns}	8,653 ^{ns}
Resíduo	18	14,0701	5,50047	3,86939	0,15288	5,41160
C.V (%)	-	2,3	2,3	5,9	3,6	3,9
Média Geral	-	166,2 mm	105,3 mm	32,9 mm	10,9 mm	61,5 mm

Tabela 19A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	0,166413	0,040556	0,000076
Tratamento	6	0,216082 ^{ns}	0,029908 ^{ns}	0,000587 ^{ns}
Resíduo	18	0,194630	0,026778	0,000357
C.V (%)	-	4,3	2,8	8,3
Média Geral	-	10,1 °Brix	5,9	0,23%

Tabela 20A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		NF	PF	KF
Bloco	3	4,845629	0,103781	1,768467
Tratamento	6	23,460632 ^{**}	0,091258 ^{ns}	18,205065 [*]
Resíduo	18	5,807026	0,327762	5,433097
C.V (%)	-	6,2	15,0	6,4
Média Geral	-	37,7 g kg ⁻¹	3,9 g kg ⁻¹	38,3 g kg ⁻¹

Tabela 21A – Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		CaF	MgF	SF
Bloco	3	13,532632	1,015718	0,058356
Tratamento	6	79,668849 ^{**}	0,991114 ^{ns}	1,941192 ^{**}
Resíduo	18	8,940627	0,505943	0,136706
C.V (%)	-	7,4	7,6	7,0
Média Geral	-	44,8 g kg ⁻¹	9,7 g kg ⁻¹	4,7 g kg ⁻¹

Tabela 22A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	28.706.896,2	110.993,05	0,0416620
Tratamento	6	835.002,57 ^{ns}	4.512,226 ^{ns}	0,028806 ^{ns}
Resíduo	18	2.333.632,70	6.540,0198	0,0268420
C.V (%)	-	6,1	5,5	5,1
Média Geral	-	25.225Kg ha ⁻¹	1.462 kg	32 Newton

Tabela 23A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de fontes fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	127,882	53,7697	6,40380	0,27729	22,8002
Tratamento	6	16,05 ^{ns}	9,205 ^{ns}	2,244 ^{ns}	0,094 ^{ns}	8,653 ^{ns}
Resíduo	18	14,0701	5,50047	3,86939	0,15288	5,41161
C.V (%)	-	2,3	2,3	5,9	3,6	3,9
Média Geral	-	164,8 mm	104,7 mm	33,6 mm	10,9 mm	60,2 mm

Tabela 24A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	0,166413	0,040556	0,000076
Tratamento	6	0,216082 ^{ns}	0,029908 ^{ns}	0,000587 ^{ns}
Resíduo	18	0,194630	0,026778	0,000357
C.V (%)	-	4,3	2,8	8,3
Média Geral	-	10,5 °Brix	5,9	0,21%

Tabela 25A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		NF	PF	KF
Bloco	3	4,845629	0,103781	1,768467
Tratamento	6	23,460632 ^{**}	0,091258 ^{ns}	18,205065 [*]
Resíduo	18	5,807026	0,327762	5,433097
C.V (%)	-	6,2	15,0	6,4
Média Geral	-	38,0 g kg ⁻¹	3,9 g kg ⁻¹	36,8 g kg ⁻¹

Tabela 26A – Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		CaF	MgF	SF
Bloco	3	13,532632	1,015718	0,058356
Tratamento	6	79,668849 ^{**}	0,991114 ^{ns}	1,941192 ^{**}
Resíduo	18	8,940627	0,505943	0,136706
C.V (%)	-	7,4	7,6	7,0
Média Geral	-	41,8 g kg ⁻¹	9,3 g kg ⁻¹	5,3 g kg ⁻¹

Tabela 27A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	28.706.896,2	110.993,05	0,0416620
Tratamento	6	835.002,57 ^{ns}	4.512,226 ^{ns}	0,028806 ^{ns}
Resíduo	18	2.333.632,70	6.540,0198	0,0268420
C.V (%)	-	6,1	5,5	5,1
Média Geral	-	24.944kg ha ⁻¹	1.444 kg	32 Newton

Tabela 28A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	127,88	53,7697	6,40380	0,27730	22,8002
Tratamento	6	16,052 ^{ns}	9,205 ^{ns}	2,244 ^{ns}	0,094 ^{ns}	8,653 ^{ns}
Resíduo	18	14,070	5,50047	3,86939	0,15288	5,41160
C.V (%)	-	2,3	2,3	5,9	3,6	3,9
Média Geral	-	163,9 mm	104,3 mm	33,7 mm	10,9 mm	59,8 mm

Tabela 29A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	0,166413	0,040556	0,000076
Tratamento	6	0,216082 ^{ns}	0,029908 ^{ns}	0,000587 ^{ns}
Resíduo	18	0,194630	0,026778	0,000357
C.V (%)	-	4,3	2,8	8,3
Média Geral	-	10,3 °Brix	5,9	0,23%

Tabela 30A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		NF	PF	KF
Bloco	3	4,845629	0,103781	1,768467
Tratamento	6	23,460632 ^{**}	0,091258 ^{ns}	18,205065 [*]
Resíduo	18	5,807026	0,327762	5,433097
C.V (%)	-	6,2	15,0	6,4
Média Geral	-	38,3 g kg ⁻¹	3,9 g kg ⁻¹	36,6 g kg ⁻¹

Tabela 31A – Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão amarelo, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		CaF	MgF	SF
Bloco	3	13,532632	1,015718	0,058356
Tratamento	6	79,668849 ^{**}	0,991114 ^{ns}	1,941192 ^{**}
Resíduo	18	8,940627	0,505943	0,136706
C.V (%)	-	7,4	7,6	7,0
Média Geral	-	40,4 g kg ⁻¹	9,6 g kg ⁻¹	5,5 g kg ⁻¹

Tabela 32A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	7.775.715,82	5.960,5238	0,257343
Tratamento	6	15.667.172,4 ^{ns}	10.798,07 [*]	0,100471 ^{ns}
Resíduo	18	30.392.221,9	3.463,1349	0,703957
C.V (%)	-	6,9	5,5	5,6
Média Geral	-	18.266Kg ha ⁻¹	1.037 kg	35 Newton

Tabela 33A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	6,14707	2,99294	1,30169	0,36572	5,05479
Tratamento	6	7,476 ^{ns}	7,542 ^{ns}	0,380 ^{ns}	0,211 ^{ns}	6,9493°
Resíduo	18	4,36023	9,46644	1,95612	0,40571	3,25804
C.V (%)	-	1,7	3,3	4,4	11,1	3,2
Média Geral	-	125,4 mm	92,9 mm	31,8 mm	5,8 mm	55,4 mm

Tabela 34A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	7,466343	0,029565	0,000327
Tratamento	6	1,286900 ^{ns}	0,008192 ^{ns}	0,000298 ^{ns}
Resíduo	18	5,770557	0,020215	0,001369
C.V (%)	-	5,7	2,5	16,6
Média Geral	-	9,8 °Brix	5,8	0,23%

Tabela 35A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		NF	PF	KF
Bloco	3	13,596480	0,071832	8,222585
Tratamento	6	15,640825 ^{**}	0,444698 ^{**}	16,624542 ^{**}
Resíduo	18	1,316174	0,037107	3,026007
C.V (%)	-	2,7	4,9	5,6
Média Geral	-	44,0 g kg ⁻¹	3,8 g kg ⁻¹	30,3 g kg ⁻¹

Tabela 36A – Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão harper, em função de fontes de nitrogênio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		CaF	MgF	SF
Bloco	3	10,270639	0,390746	0,418575
Tratamento	6	291,400571 ^{**}	1,368724 ^{**}	0,681448 ^{**}
Resíduo	18	64,379886	0,235038	0,131844
C.V (%)	-	5,1	5,1	7,6
Média Geral	-	38,8 g kg ⁻¹	9,5 g kg ⁻¹	4,8 g kg ⁻¹

Tabela 37A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	7.775.715,82	5.960,5238	0,257343
Tratamento	6	15.667.172,4 ^{ns}	10.798,07 [*]	0,100471 ^{ns}
Resíduo	18	30.392.221,9	3.463,1349	0,703957
C.V (%)	-	6,9	5,5	5,6
Média Geral	-	18.678Kg ha ⁻¹	1.066 kg	36 Newton

Tabela 38A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	6,14707	2,99294	1,30169	0,36572	5,05479
Tratamento	6	7,476 ^{ns}	7,542 ^{ns}	0,380 ^{ns}	0,211 ^{ns}	6,9493°
Resíduo	18	4,36022	9,46644	1,95612	0,40571	3,25804
C.V (%)	-	1,7	3,3	4,4	11,1	3,2
Média Geral	-	125,4 mm	93,1 mm	31,5 mm	5,5 mm	56,1mm

Tabela 39A – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	7,466343	0,029565	0,000327
Tratamento	6	1,286900 ^{ns}	0,008192 ^{ns}	0,000298 ^{ns}
Resíduo	18	5,770557	0,020215	0,001369
C.V (%)	-	5,7	2,5	16,6
Média Geral	-	9,8 °Brix	5,8	0,22%

Tabela 40A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		NF	PF	KF
Bloco	3	13,596480	0,071832	8,222585
Tratamento	6	15,640825 ^{**}	0,444698 ^{**}	16,624542 ^{**}
Resíduo	18	1,316174	0,037107	3,026007
C.V (%)	-	2,7	4,9	5,6
Média Geral	-	42,4 g kg ⁻¹	3,8 g kg ⁻¹	31,6 g kg ⁻¹

Tabela 41A – Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão harper, em função de fontes de fósforo aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		CaF	MgF	SF
Bloco	3	10,270639	0,390746	0,418575
Tratamento	6	291,400571 ^{**}	1,368724 ^{**}	0,681448 ^{**}
Resíduo	18	64,379886	0,235038	0,131844
C.V (%)	-	5,1	5,1	7,6
Média Geral	-	39,4 g kg ⁻¹	10,0 g kg ⁻¹	5,0 g kg ⁻¹

Tabela 42A – Resumo da análise de variância para produtividade, peso médio (PM) e firmeza de polpa (FP) de fruto de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		Produtividade	PM	FP
Bloco	3	7.775.715,82	5.960,5238	0,257343
Tratamento	6	15.667.172,3 ^{ns}	10.798,07 [*]	0,100471 ^{ns}
Resíduo	18	30.392.221,9	3.463,1349	0,703957
C.V (%)	-	6,9	5,5	5,6
Média Geral	-	19.219 kg ha ⁻¹	1.095 kg	36 Newton

Tabela 43A – Resumo da análise de variância para comprimento longitudinal (CL) e transversal (CT), espessura de polpa (EP), espessura de casca (EC) e diâmetro interno da cavidade (DI) de fruto de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio				
		CL	CT	EP	EC	DI
Bloco	3	6,14707	2,99294	1,30169	0,36572	5,05479
Tratamento	6	7,476 ^{ns}	7,542 ^{ns}	0,380 ^{ns}	0,211 ^{ns}	6,9493°
Resíduo	18	4,36023	9,46644	1,95612	0,40571	3,25804
C.V (%)	-	1,7	3,3	4,4	11,1	3,2
Média Geral	-	126,1 mm	92,7 mm	31,5 mm	5,8 mm	55,4 mm

Tabela 44 – Resumo da análise de variância para sólidos solúveis (SS), pH e acidez total titulável (ATT) de fruto de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		SS	pH	ATT
Bloco	3	7,466343	0,029565	0,000327
Tratamento	6	1,286900 ^{ns}	0,008192 ^{ns}	0,000298 ^{ns}
Resíduo	18	5,770557	0,020215	0,001369
C.V (%)	-	5,7	2,5	16,6
Média Geral	-	9,9 °Brix	5,7	0,23%

Tabela 45A – Resumo da análise de variância para teor de nitrogênio (NF), de fósforo (PF) e de potássio (KF) na folha de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		NF	PF	KF
Bloco	3	13,596480	0,071832	8,222585
Tratamento	6	15,640825 ^{**}	0,444698 ^{**}	16,624542 ^{**}
Resíduo	18	1,316174	0,037107	3,026007
C.V (%)	-	2,7	4,9	5,6
Média Geral	-	41,6 g kg ⁻¹	4,2 g kg ⁻¹	32,8 g kg ⁻¹

Tabela 46A – Resumo da análise de variância para teor de cálcio (CaF), de magnésio (MgF) e de enxofre (SF) na folha de melão harper, em função de fontes de potássio aplicadas no solo.

F.V	G.L	Quadrado médio		
		CaF	MgF	SF
Bloco	3	10,270639	0,390746	0,418575
Tratamento	6	291,400571 ^{**}	1,368724 ^{**}	0,681448 ^{**}
Resíduo	18	64,379886	0,235038	0,131844
C.V (%)	-	5,1	5,1	7,6
Média Geral	-	36,3 g kg ⁻¹	9,5 g kg ⁻¹	4,6 g kg ⁻¹