



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE SOLOS E ENGENHARIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO**

**DISSERTAÇÃO**

**ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA FERTILIDADE DO SOLO, TROCAS GASOSAS  
E COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE MELOEIRO EM NEOSSOLO  
REGOLÍTICO**

**Jardelio Paulo Malaquias**

**AREIA-PB  
ABRIL – 2016**

JARDELIO PAULO MALAQUIAS

**ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA FERTILIDADE DO SOLO, TROCAS GASOSAS  
E COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE MELOEIRO EM NEOSSOLO  
REGOLÍTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de “**Mestre em Ciência do Solo**”. Área de Concentração: Solos em Agroecossistemas Familiares.

**Orientador: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira**

**AREIA-PB  
ABRIL - 2016**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO

CERTIFICAÇÃO DE APROVAÇÃO

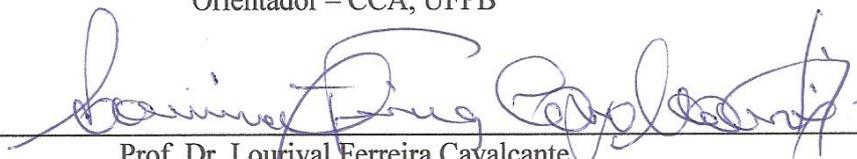
ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA FERTILIDADE DO SOLO, TROCAS GASOSAS  
E COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE MELOEIRO EM NEOSSOLO  
REGOLÍTICO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM  
CIÊNCIA DO SOLO (Solos em Agroecossistemas Familiares) pela banca  
examinadora:



---

Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira  
Orientador – CCA, UFPB



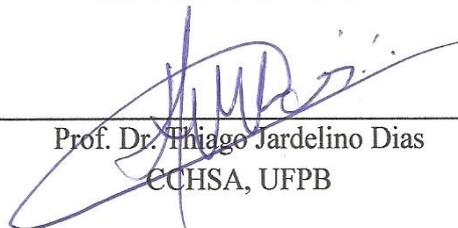
---

Prof. Dr. Louival Ferreira Cavalcante  
CCA, UFPB



---

Pesq. Dr. José Rodrigues Pereira  
EMBRAPA/ALGODÃO



---

Prof. Dr. Thiago Jardelino Dias  
CCHSA, UFPB

Data da realização: 28/04/2016

A Deus, por ser meu guia em mais uma etapa e conquista bem-sucedida de minha vida.

A minha família, por todo amor, apoio, incentivo, carinho, dedicação e confiança.

**Dedico.**

Aos meus pais Carmelita Paulo Malaquias e Jose Malaquias Sobrinho, pelo amor incondicional e incentivo constante aos estudos sem pressões, pela educação exemplar desde a infância e pela preocupação em sempre oferecer o melhor para a família.

A minha esposa Manuella Campos de Lira Malaquias, e minha filha Ana Livia Campos Malaquias. Aos meus irmãos Joselio Paulo Malaquias, Carmeliane Paulo Malaquias, Ancelmo Paulo Malaquias e Josefa Maria da Conceição Paulo Malaquias, por me motivarem sempre buscar o melhor, pelo companheirismo e amor.

**Ofereço.**

### **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, pela sua presença constante em minha vida, iluminando meu caminho, dando-me força, coragem e saúde para seguir em frente e que me capacitou e viabilizou a execução desse trabalho bem-sucedido, colocando em meu caminho pessoas maravilhosas, que contribuíram para o meu crescimento.

Aos meus tios e tias, primos e primas e aos meus avos Anselmo Paulo, Marina Francelina e Ana Maria Campos de Lira “Edna” *“in memórian”* e a Vicente Malaquias e Jacinta da Silva pelas experiências transmitidas.

A Raimundo Moreira e Maria do Socorro Moreira, Riquele Moreira e Jaiane Moreira, pelos quais tenho grande carinho e admiração.

À Universidade Federal da Paraíba e ao Centro de Ciências Agrárias, pela oportunidade a mim concedida de realizar este curso.

Ao Departamento de Solos e Engenharia Rural.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos e financiamento do trabalho de pesquisa.

Ao orientador, Professor Dr. Walter Esfrain Pereira pela competente orientação durante este e outros trabalhos e por suas valiosas contribuições, além de toda a confiança e credibilidade a mim atribuídas.

Ao produtor e exemplo de pessoa, Jacinto Ferreira da Silva, por ceder a área para realização do experimento e pelo apoio.

Aos membros da Banca Examinadora, pelas valiosas contribuições e sugestões realizadas.

Ao Professor Dr. Lourival Ferreira Cavalcante, pela sua importantíssima ajuda e participação no meu trabalho de pesquisa.

Ao Coordenador do Programa Pós-Graduação em Ciência do Solo, Alexandre Paiva da Silva e ao Vice Coordenador, Flavio Pereira de Oliveira.

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Rosa Claudia Maria, por toda ajuda nos momentos de dúvidas.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo e em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias pelo ensinamento, dedicação e todos os conhecimentos transmitidos.

Aos funcionários do Departamento de Solos e Engenharia Rural, em especial a: Naldo, Cicero, Valdênia, Gilson, dona Marielza.

Aos amigos Diego Almeida Medeiros, Samuel Inocêncio, Josevan de Andrade, Vandeilson Araújo, William Oliveira, Alan Oliveira, Jefferson Alves, Altamiro Oliveira, Cassio Macedo.

Aos meus amigos e colegas de mestrado.

E finalmente, a todos aqueles que direto ou indiretamente participaram e contribuíram para a realização deste trabalho de pesquisa, o meu muito obrigado.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>X</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>17</b>
<b>2. REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
2.1. Neossolo Regolítico .....	21
2.2. Características morfológicas do meloeiro .....	21
2.3. Melão tipo amarelo.....	22
2.4. Adubação orgânica .....	22
2.5. Esterco bovino .....	24
2.6. Esterco caprino .....	25
<b>3. REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS</b> .....	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>33</b>
<b>FERTILIDADE DE UM NEOSSOLO REGOLÍTICO CULTIVADO COM MELOEIRO AMARELO ADUBADO COM ESTERCO BOVINO E CAPRINO</b>	
<b>RESUMO</b> .....	<b>34</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>35</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>36</b>
<b>2. MATERIAL MÉTODOS</b> .....	<b>38</b>
2.1. Localização e caracterização da área experimental .....	38
2.2. Delineamento experimental e tratamentos .....	38
2.3. Coleta e análise do solo .....	38
2.4. Preparo da área, adubação e plantio .....	40
2.5. Condução da cultura .....	41
2.5. 1 Controle fitossanitário .....	41
2.5.2 Calçamento dos frutos do meloeiro amarelo .....	41
2.6. Variáveis estudadas .....	41
2.7. Análise estatística .....	42
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>43</b>

3.1. Atributos químicos e a fertilidade do solo .....	43
3.1.1 Teor de potássio.....	43
3.1.2 Teor de sódio .....	44
3.1.3 Teor de carbono .....	45
3.1.4 Teor de matéria orgânica .....	46
3.1.5 Teor de soma de bases .....	48
3.1.6 Capacidade de troca catiônica .....	49
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>51</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>58</b>
<b>TROCAS GASOSAS E TEORES FOLIARES DE NPK EM MELOEIRO AMARELO EM NEOSSOLO REGOLÍTICO ADUBADO COM ESTERCO BOVINO E CAPRINO</b>	
<b>RESUMO.....</b>	<b>59</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>60</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>61</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>63</b>
2.1. Variáveis estudadas .....	63
2.2. Análise estatística .....	63
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>64</b>
3.1. Trocas gasosas .....	64
3.1.1 Concentração interna de CO <sub>2</sub> .....	64
3.1.2 Taxa de transpiração.....	65
3.1.3 Taxa fotossintética.....	67
3.1.4 Eficiência de carboxilação.....	68
3.2. Teores foliares de nutrientes.....	69
3.2.1 Teor de nitrogênio .....	69
3.2.2 Teor de fósforo .....	70
3.2.3 Teor de potássio.....	71
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>73</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>74</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>79</b>

**PRODUTIVIDADE E ATRIBUTOS FÍSICOS DO MELÃO AMARELO SOB  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM NEOSSOLO REGOLÍTICO**

<b>RESUMO.....</b>	<b>80</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>81</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>82</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>84</b>
2.1. Variáveis estudadas .....	84
2.2. Análises estatística.....	84
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>85</b>
3.1 Número de fruto por planta .....	85
3.2 Produtividade.....	86
3.3 Características físicas do meloeiro amarelo .....	88
3.3.1 Diâmetro do fruto .....	88
3.3.2 Comprimento do fruto .....	89
3.4. Teores de sólidos solúveis (°Brix) .....	90
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>92</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>93</b>
<b>6. APÊNDICES .....</b>	<b>97</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>100</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I - FERTILIDADE DE UM NEOSSOLO REGOLÍTICO CULTIVADO COM MELOEIRO AMARELO ADUBADO COM ESTERCO BOVINO E CAPRINO

<b>Tabela 1</b> - Propriedades químicas e da fertilidade do solo da área experimental. Remígio, PB, 2015 .....	39
<b>Tabela 2</b> - Propriedades físicas do solo da área experimental do meloeiro amarelo Remígio, PB, 2015 .....	39
<b>Tabela 3</b> - Análise de salinidade da água da área experimental do meloeiro amarelo. Remígio, PB, 2015. ....	39
<b>Tabela 4</b> - Teores de nutrientes dos esterco utilizados nos tratamentos do meloeiro amarelo. Remígio, PB, 2015 .....	39
<b>Tabela 5</b> - Médias do teor de sódio $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino .....	45
<b>Tabela 6</b> - Médias do teor de carbono ( $\text{g kg}^{-1}$ ) em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino .....	46
<b>Tabela 7</b> - Médias do teor de matéria orgânica ( $\text{g kg}^{-1}$ ) em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.....	48
<b>Tabela 8</b> - Médias do teor de soma de bases $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino .....	49
<b>Tabela 9</b> - Médias do teor de capacidade de troca catiônica $\text{cmol}_c \text{dm}^{-1}$ em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino .....	50

## LISTAS DE FIGURAS

### CAPÍTULO I - FERTILIDADE DE UM NEOSSOLO REGOLÍTICO CULTIVADO COM MELOEIRO AMARELO ADUBADO COM ESTERCO BOVINO E CAPRINO

**Figura 1** - Teor de potássio ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....44

### CAPÍTULO II - TROCAS GASOSAS E TEORES FOLIARES DE NPK EM MELOEIRO AMARELO EM NEOSSOLO REGOLÍTICO ADUBADO COM ESTERCO BOVINO E CAPRINO

**Figura 1** - Concentração interna de  $\text{CO}_2$  na câmara subestomática do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....65

**Figura 2** - Taxa de transpiração do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....66

**Figura 3** - Taxa fotossintética do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....68

**Figura 4** - Eficiência de carboxilação no meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....69

**Figura 5** - Teor foliar de nitrogênio do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....70

**Figura 6** - Teor foliar de fósforo do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....71

**Figura 7** - Teor foliar de potássio do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....72

### CAPÍTULO III – PRODUTIVIDADE E ATRIBUTOS FÍSICOS DO MELÃO AMARELO SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM NEOSSOLO REGOLÍTICO

**Figura 1** - Número de frutos por planta do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....86

**Figura 2** - Produtividade do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....87

<b>Figura 3</b> - Diâmetro do fruto do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....	89
<b>Figura 4</b> - Comprimento do fruto do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....	90
<b>Figura 5</b> - Teor de sólidos solúveis (°Brix) em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino .....	91

MALAQUIAS, J. P. **Adubação orgânica na fertilidade do solo, trocas gasosas e componentes de produção de meloeiro em Neossolo Regolítico.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Abril de 2016, 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Orientador: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

## RESUMO

Para aumentar o cultivo do meloeiro orgânico, em especial na Paraíba, tem-se observado algumas dificuldades, pela falta de informações técnicas em relação ao manejo da cultura. Desta forma, objetivou-se com este experimento verificar a influência de doses de nitrogênio, provenientes de esterco bovino e caprino sobre a fertilidade do solo, trocas gasosas, teores foliares de N, P, e K, produtividade, características físicas e composição mineral do melão amarelo em Neossolo Regolítico. O experimento foi realizado nos meses julho a outubro de 2015, em um Neossolo Regolítico, utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados, com 10 tratamentos arranjados em um fatorial 2 x 5, referente aos esterco bovino e caprino e cinco doses de N (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) de cada fonte orgânica. As variáveis analisadas foram: pH, fósforo, potássio, sódio, alumínio, hidrogênio mais alumínio, cálcio, magnésio, soma de bases; capacidade de troca catiônica, saturação por bases, matéria orgânica do solo, a concentração interna de CO<sub>2</sub>, condutância estomática, taxa de transpiração, taxa fotossintética, eficiência de carboxilação e do uso da água, teores foliares de nitrogênio, fósforo e potássio, número de frutos por planta, produtividade, massa média de frutos, diâmetro e comprimento do fruto, teores de sólidos solúveis totais. Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo as médias dos dois esterco comparadas pelo teste F e os efeitos das doses avaliados por regressão. O teor de potássio no solo adubado com esterco caprino aumentou quadráticamente em função das doses de N, com valor máximo estimado em 48 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. Não foi verificado efeito das doses de N sobre os teores de sódio, carbono, matéria orgânica, soma de bases e capacidade de troca catiônica. O esterco caprino como fonte de N em algumas doses, proporcionou os maiores teores de sódio, carbono, matéria orgânica, soma de bases e capacidade de troca catiônica no solo. As doses de esterco, independentemente da fonte, elevaram a taxa de transpiração (E), taxa de fotossíntese (A) e a eficiência de carboxilação (A/Ci) e diminuíram a concentração interna de CO<sub>2</sub>.

O esterco bovino proporcionou maiores teores foliares de nitrogênio, fósforo e potássio nas plantas e supriu-as nutricionalmente de forma adequada, em comparação com o esterco caprino. O número de frutos por planta, a produtividade, o diâmetro e comprimento dos frutos aumentaram em função das doses aplicadas de nitrogênio, tendo como fonte os esterco bovino e caprino. Na maioria das variáveis, o uso do esterco bovino permitiu obter melhores resultados. O teor de sólidos solúveis do fruto do melão adubado com esterco caprino aumentou linearmente com o aumento das doses de nitrogênio.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo* L., Atividade sustentável, Doses de nitrogênio.

MALAQUIAS. J. P. **Organic fertilization on soil fertility, gas exchange and melon yield components in Entisol**. Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. April, 2016, 105 p. Dissertation (Master in Soil Science). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Adviser: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

### ABSTRACT

To increase the cultivation of organic melon, especially in Paraíba, there is some difficulties, lack of technical information in relation to crop management. Thus, the aim of this experiment was to determine the influence of nitrogen, from cattle manure and goat on soil fertility, gas exchange, foliar N, P and K, productivity, physical characteristics and mineral composition yellow melon in Entisol. The experiment was conducted in from July to October 2015, in a Entisol using a randomized block design with 10 treatments arranged in a factorial 2 x 5, referring to manure cattle and goats and five N rates (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) of each organic source. The variables analyzed were: pH, phosphorus, potassium, sodium, aluminum, aluminum more hydrogen, calcium, magnesium, sum of bases; cation exchange capacity, base saturation, soil organic matter, the internal concentration of CO<sub>2</sub>, stomatal conductance, transpiration rate, photosynthetic rate, carboxylation efficiency and water use, foliar nitrogen, phosphorus and potassium, number of fruits per plant, yield, average fruit weight, diameter and length of the fruit solids soluble. Data were subjected to analysis of variance and the averages of the two manures compared by F test and the effects of doses evaluated by regression. The potassium content in the soil fertilized with goat manure increased quadratically as a function of N levels, with maximum estimated at 48 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen. There was no effect of N rates with organic sources like cattle manure and goat on the levels of sodium, carbon, organic matter, sum of bases and cation exchange capacity. The goat manure as a source of N in some doses provided the highest levels of sodium, carbon, organic matter, sum of bases and cation exchange capacity in the soil. Doses of manure, irrespective of the source, increased transpiration rate (E), photosynthesis rate (A) and carboxylation efficiency (A / C) and decreased internal CO<sub>2</sub> concentration. The manure cattle provided higher foliar nitrogen, phosphorus and potassium in plants and supplied them nutritionally properly compared with goat manure. The number of fruits per plant, productivity, the diameter and length

of fruits increased with the applied nitrogen rates, with the source the cattle manure and goat. Most of the variables, the use of cattle manure yielded better results. The soluble solids content of melon fruit fertilized with goat manure increased linearly with increasing nitrogen rates.

**Keywords:** *Cucumis melo* L., Sustainable activity, Nitrogen doses.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A horti-fruticultura brasileira sob enfoque socioeconômico é uma atividade essencialmente sustentável, pois está fundamentada em pequena e médias propriedades, nisto acarretando uma grande demanda de mão de obra. O Brasil situa-se no cenário mundial como um dos grandes protagonistas no cultivo e produção de frutíferas, algumas delas com projeção regional e outras com amplo mercado nacional e internacional. Tendo presença sólida no mercado internacional, como por exemplo: os citros, a maçã, o melão, a manga, o mamão, a banana, o abacaxi e a uva (AGRIANUAL, 2014).

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é olerícola da família das Cucurbitáceas, originária da África, entretanto, foi na Índia onde ocorreu sua dispersão. É uma planta anual, herbácea, rasteira, possui caule prostrado, com número de hastes e ramificações variáveis em função do cultivar, sistema radicular fasciculado com crescimento bastante expressivo nos 0,30 m de profundidade, com frutos de formato (oval a elíptico) com 20 a 25 cm de diâmetro, casca lisa pesando de um a dois quilos em média. A polpa possui coloração branca esverdeada a creme, o fruto é constituído de 90% de água e rico em vitamina A, C e E, além de sais minerais (Moreira et al, 2009). É uma cultura de clima tropical, exigente em calor, insolação e baixa umidade relativa do ar para o seu desenvolvimento e produção. Por isso, seu cultivo se restringe mais às regiões quentes e secas, como por exemplo, o Nordeste do Brasil (CARVALHO, 2006).

De acordo com dados da FAO (2015), a produção mundial em 2013 alcançou 29,46 milhões de toneladas, sendo os maiores produtores a China, Turquia e Irã, com produção aproximada de 14,4; 1,7 e 1,5 milhões de toneladas, respectivamente. Neste cenário, o Brasil ocupa a décima posição na produção mundial de melão (FAO, 2011).

O melão é bastante apreciado e cultivado no Brasil, ocupando no ano de 2013, uma área de 22.810 hectares, com produção de 575.386 toneladas de frutos, atingindo um rendimento de 25.698 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2013). A região Nordeste é responsável por 87% da produção nacional, tendo como maiores produtores os Estados do Rio Grande do Norte com 45% das 575.386 toneladas colhidas em 2013, Ceará, Bahia e Pernambuco, (AGRIANUAL, 2014). Ele foi o produto mais exportado pelo Brasil no ano de 2013 com 191,4 mil toneladas de melão, dentre as frutas e hortaliças-fruto, (AGRIANUAL, 2014).

O cultivo do melão além de proporcionar benefícios econômicos, integra e gera também benefícios sociais, representando cerca de 55 mil empregos diretos e indiretos (IBGE, 2011).

Segundo dados do Anuário da Agricultura Brasileira (AGRIANUAL, 2014), em 2012 o estado da Paraíba produziu cerca de 813. 976 toneladas de frutas. No ano de 2010, o melão ocupava na Paraíba uma área de 8 hectares, com uma produção de 220 toneladas de frutos, atingindo um rendimento médio de 27. 500 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2010).

O fruto do melão é consumido “ in natura “, como ingrediente de saladas com frutas ou outras hortaliças e na forma de suco. O fruto maduro tem suas propriedades medicinais, é tido como calmante, refrescante, alcalinizante, mineralizante, oxidante, diurético, laxante e emoliente. É também, recomendado no controle da gota, reumatismo, artrite, obesidade, colite, atonia intestinal, prisão de ventre, afecções renais, litíase renal, nefrite, cistite, leucorréia e uretrite (BALBACK, s.d).

Para que ocorra um aumento do cultivo do meloeiro adubado com materiais orgânicos, em especial na Paraíba, tem sido observado e enfrentado algumas dificuldades a nível agrônomo, isto, pelo fato da falta de informações técnicas com relação ao manejo da cultura. Haja visto, que para uma maior e melhor exploração dessa cultura com este tipo de adubação, almejando o aumento da produção, é de grande importância que se adote medidas de manejo, como por exemplo, o uso de tecnologias para que se tenha a avaliação da fisiologia da planta através das trocas gasosas nas folhas, a aplicação correta da adubação e monitoramento dos teores foliares de nutrientes.

No manejo da cultura do melão, a reposição de nutrientes é uma das práticas essenciais, por proporcionar ganhos em produtividade e qualidade dos frutos. Dentre os nutrientes, a recomendação de adubação potássica e nitrogenada é bem diversificada na literatura, entretanto, a quantidade sugerida sofre grande variação de acordo com as condições edafoclimáticas da região, características genóticas da cultura e forma e frequência de aplicação dos fertilizantes (COSTA SILVA et al., 2014).

Dentre os principais fatores responsáveis pela produtividade do meloeiro, o equilíbrio nutricional durante o ciclo é de fundamental importância, por isso, é necessário que cada nutriente deva estar disponível na solução do solo em quantidades e proporções adequadas (MALAVOLTA, 1980). A não observância dos desequilíbrios nutricionais existentes refletirá diretamente na produtividade e na qualidade dos frutos.

É essencial que se tenha para cada área à ser implantado a cultura, as informações de adaptação e a estabilidade da planta no meio ambiente, e isso só é possível com estudos e pesquisas sobre as trocas gasosas. Paiva et al. (2005) afirmam que a inibição do crescimento e desenvolvimento resultam na redução da produtividade da cultura, pela diminuição das atividades metabólicas, fisiológicas e nutricionais.

O estado nutricional da planta também exerce influência nas trocas gasosas, em especial na fotossíntese, ocorrendo de muitas maneiras, sendo que quase sempre as maiores taxas fotossintéticas são alcançadas por meio da adubação, irrigação e clima (Lamarcher, 2006). A capacidade fotossintética é uma característica intrínseca de cada espécie vegetal, sendo que as trocas gasosas mudam durante o ciclo do desenvolvimento do indivíduo e dependem do curso anual e até mesmo do curso diário das flutuações ambientais (luz, temperatura, etc) em torno do vegetal (LAMARCHER, 2000).

Também é importante ressaltar que a influência positiva de fontes orgânicas aplicadas via solo sobre os aspectos produtivos das culturas, inclusive o meloeiro está relacionado ao efeito nutricional e conseqüentemente sobre os índices fisiológicos (SANTOS et al., 2014).

O uso da matéria orgânica como adubação, além do aporte de nutrientes para o sistema pode ser uma alternativa viável para minimizar os custos da produção, sendo também utilizada para melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Turco e Blume (1998) consideram a matéria orgânica do solo como um dos mais importantes indicadores da qualidade do solo, tendo em vista que é essencial nos processos produtivos e na diversidade biológica.

É indiscutível a importância e a necessidade dos adubos orgânicos tanto para a produtividade das culturas como para a qualidade dos produtos obtidos, especialmente em solos com baixo potencial de fertilidade, e de matéria orgânica. Os adubos orgânicos são considerados agentes condicionadores do solo, por melhorar as condições de cultivo, através da retenção de água e pelo aumento da disponibilidade de nutrientes em forma assimilável pelas raízes (Filgueiras, 1982). As principais funções e efeitos da adubação orgânica para as propriedades físicas e biológicas do solo, são: melhora a aeração, retenção de umidade e a atividade dos microrganismos nos estoques de carbono orgânico (RÓS et al., 2013).

De acordo com Carmello (1999) a adubação a base de N é de grande importância para o vegetal, por promover modificações morfofisiológicas na planta, estando relacionado com a fotossíntese, desenvolvimento e atividades das raízes,

absorção iônica de nutrientes, crescimento e diferenciação celular. Segundo Malavolta et al. (1997) se a planta estiver com deficiência de nitrogênio, ela apresenta um crescimento lento, com diminuição do porte, ramos finos e em menor número causando o estiolamento do vegetal; números de folhas menor, com área foliar reduzido a clorose generalizada e queda prematura das folhas.

Ao realizarem um trabalho com o objetivo de avaliar o estado nutricional das plantas de melão sob o efeito de níveis crescentes de adubo orgânico na presença da adubação mineral, Oliveira et al. (2010) observaram que ao final do ciclo da cultura (75 dias após a semeadura) as folhas estavam nutricionalmente equilibradas em K e Ca, mas deficientes em N, P e Mg.

Desta forma, objetivou-se com este experimento verificar a influência de doses de nitrogênio, provenientes de esterco bovino e caprino sobre a fertilidade do solo, trocas gasosas, teores foliares de N, P, e K, produtividade, características físicas e composição mineral do melão amarelo em Neossolo Regolítico.

## **2. REFERÊNCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Neossolo regolítico**

Segundo Oliveira (2008), os Neossolos Regolíticos são solos com sequência de horizontes A-C-R e textura geralmente variável de arenosa a média, que apresentam por definição teores de minerais primários alteráveis superiores a 4 % nas frações areia e cascalho nos primeiros 150 cm. Essa característica confere aos solos uma reserva mineral potencial, especialmente de potássio, para as plantas, além de possuir pouca expressão de atuação nos processos pedogenéticos, portanto, insuficiente para provocar modificações expressivas do material originário, em razão da sua resistência ao intemperismo, característica inerente ao próprio material de origem, além do clima, o que, isoladamente ou em conjunto, impede ou limita a evolução desses solos.

Jacomine (1996) afirma que os Neossolos Regolíticos apresentam baixo teor de matéria orgânica e P, elevada permeabilidade e baixa capacidade de retenção de umidade.

De acordo com Santos et al. (2012), os Neossolo Regolítico são formados a partir da alteração de gnaisses e granitos, ocorrem em relevos variando de plano a ondulado e apresentam sequência de horizontes A-C com frequente presença de horizonte fragipan. A textura varia de areia a franco-arenosa e a estrutura, de grãos simples a maciça, sendo, normalmente, solos eutróficos, com baixos teores de carbono orgânico total e P, além de baixa CTC. Quanto à constituição mineralógica, é essencialmente formado por quartzo, sempre com ocorrência de feldspatos.

### **2.2. Características morfológicas do meloeiro**

De acordo com Hammer et al. (1986), existe uma grande variação fenotípica em plantas de melão, levando os botânicos a proporem uma classificação intraespecífica. Segundo os mesmos autores o trabalho que serviu como base para todas as outras classificações subsequentes do meloeiro foi o de Naudin (1859). No entanto, a classificação sugerida por Robinson e Decker-Walters (1997) é a mais utilizada na literatura atual e divide a espécie *C. melo* L. em seis variedades ou grupos botânicos: cantaloupensis, inodorus, conomon, dudaim, flexuosus e momordica. Os tipos de melão mais comercializados no Brasil são: Amarelo, Pele de Sapo, Honey Dew, Cantaloupe, Gália e Charentais (ARAGÃO, 2010).

Segundo Almeida (2006), o meloeiro é uma planta herbácea anual, com sistema radicular pivotante que pode atingir até 1 m de profundidade, mas sua maior parte concentra-se nos 30 a 40 cm iniciais do solo. O caule é do tipo trepador ou prostrado, com secção circular, diferindo do pepino e melancia que tem caule anguloso; as folhas são grandes, com cinco pontas salientes e suas flores são brancas ou amarelas.

De acordo com Stepansky et al. (1999), o fruto do meloeiro é o principal órgão utilizado na alimentação, podendo ser classificado como uma baga de formato variável (redondo, oval ou alongado), geralmente grande (diâmetro de 20 a 26 cm), mais reduzido nas variedades melhoradas com diâmetro de 12,6 cm (Coelho et al., 2003), cujas paredes externas endurecem, formando a casca (lisa, enrugada ou rendilhada) e podendo pesar de 1 a 4 kg, em média dependendo da variedade.

### **2.3. Melão tipo amarelo**

De acordo com Pontes Filho (2010), o cultivo de melão se baseia na produção de cultivares de dois grandes grupos denominados: *Cantaloupenensis*, melões nobres, aromáticos, climatérios com baixa conservação pós-colheita e manejo diferenciado; e *Inodorus*, melões mais plantados, frutos maiores, cor da casca uniforme, não climatérios e pouco aroma, mas tem uma grande resistência e maior vida útil pós-colheita.

A variedade mais produzida e difundida no Brasil é o melão amarelo mandacaru “ouro”, é um híbrido que faz parte do grupo dos *inodorus*, de origem espanhola, com frutos redondos, casca amarela, polpa espessa, sendo observada uma coloração branca, amarelada, esverdeada e resistente ao transporte e o fruto é constituído de 90% de água e contem vitamina A, C e E, além de sais minerais (MOREIRA et al., 2009). No Brasil, os melões mais conhecidos e apreciados pertencem ao grupo Inodoro, tipo amarelo, de longa conservação pós-colheita. A cultivar 'Valenciano' e suas seleções 'Amarelo', 'Amarelo CAC' e 'Eldorado 300' são as mais cultivadas (VILELA, 2008).

Os frutos do melão amarelo são globulares alongados, apresentam casca fina, não reticulada, bastante resistente, com rugas longitudinais e coloração amarelo – canário. Com polpa branca – creme e macia, e não são aromáticos (DUZZI, 1992).

### **2.4. Adubação orgânica**

Fernandez et al. (2003) afirmam que a utilização de materiais orgânicos como fonte de matéria-prima alternativa para produção de fertilizantes é uma medida

estratégica do ponto de vista ambiental, pode ser considerada uma alternativa para produção de fertilizantes e uma medida estratégica do ponto de vista ambiental, sendo conveniente, desde que seja viável, também, do ponto de vista econômico. Hoffmann et al. (2001) citam que dentre os materiais orgânicos que podem ser utilizados na agricultura, o uso de esterco animal ocupa lugar de destaque com efeito positivo na infiltração e retenção da água e aumento da capacidade de troca de cátions nos solos.

A utilização da prática da adubação orgânica além de favorecer a drenagem e aeração do solo aumenta a retenção de água, os níveis de nutrientes e a população de organismos benéficos no solo e na planta, melhorando o desenvolvimento radicular (MALAVOLTA et al, 2002).

O aumento da utilização dos adubos orgânicos em relação aos fertilizantes minerais proporciona maior sustentabilidade do agroecossistema, devido ao favorecimento dos fatores físicos, químicos e biológicos do solo com consequente diminuições dos efeitos negativos gerados ao meio ambiente pelas práticas agrícolas intensivas (OLIVEIRA FILHO, 2014).

A matéria orgânica é um recurso que cada vez mais está ganhando espaço entre as técnicas utilizadas na produção de mudas das mais diversas hortaliças é a combinação de dois ou mais substratos. Este recurso permite reaproveitar dejetos que seriam descartados da produção animal ou vegetal, incorporando esta matéria orgânica, rica em macro e micronutrientes, ao substrato comercial ou mesmo o próprio solo, havendo uma economia para o produtor rural, por se tratar de reaproveitamento de dejetos, e uma prática sustentável, já que aperfeiçoa a utilização de matéria orgânica, sem agredir o meio ambiente (MAZZUCHELLI et al., 2014).

Segundo Santos et al. (2008) a adição de quantidade adequada de esterco de boa qualidade ao solo pode suprir as necessidades das plantas em macro nutrientes, sendo o potássio o nutriente que atinge valor mais elevado no solo devido ao uso contínuo.

De acordo com Menezes e Salcedo (2007), a utilização de esterco é uma alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste do Brasil. O uso de fertilizantes inorgânicos nessas regiões é pouco frequente devido ao limitado poder aquisitivo dos produtores de baixa renda, à dificuldade de acesso ao crédito agrícola e à elevada variabilidade na precipitação pluvial. Ainda segundo os mesmos autores, os esterco têm sido utilizados como alternativas para o

suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste do Brasil.

## **2.5. Esterco bovino**

Em relação às fontes de matéria orgânica, o esterco bovino ou de curral, é considerado um dos poucos com maior potencial como fertilizante. É o subproduto da excreção de bovinos, que exerce importância para a agricultura, uma vez que quando devidamente mineralizado melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Sua utilização como adubo, vem se observando desde a antiguidade com a finalidade de melhorar a estruturação do solo (PRAXEDES, 2000).

Matos et al. (2008) afirmam que a adubação orgânica, ao longo dos anos, promove incremento do carbono orgânico total, da estabilidade dos agregados em água, dos teores de P e de N nas diferentes classes de agregados, e diminui a relação C/N e C/P.

De acordo com Salazar et al. (2005) a adubação orgânica com esterco bovino é uma prática antiga, no entanto, com a introdução de fontes de fertilizantes industrializados de alta solubilidade e concentração de nutrientes, em meados do século 19, perdeu seu prestígio. Somente nas últimas décadas, a adubação orgânica, tem recuperado sua importância, com aumento da preocupação com os danos causados ao meio ambiente, com a alimentação saudável e com a necessidade de dar um destino apropriado às grandes quantidades produzidas em alguns países. Rodrigues et al. (2008) afirmam que o esterco bovino vem sendo largamente utilizado como fonte de matéria orgânica para o solo e nutrientes as plantas, constituindo-se em excelente alternativa no uso de adubos minerais.

O esterco bovino tanto pode ser uma fonte de renda para o agricultor, quando o produtor vende o produto, ou quando ele os deposita aos solos como forma de repor os nutrientes retirados pelas culturas, uma vez que em seus estudos comprovaram que a quantidade de nutrientes adicionados anualmente pelo esterco excede às exigências das culturas e resulta em acumulações significativas de C, N, P, K, Ca e Mg na camada de 0 a 20 cm (SILVA GALVÃO et al., 2008).

Segundo Souza et al. (2008), o esterco bovino é uma excelente fonte de nutrientes para cultura do melão, proporcionando também melhorias nos atributos físico e biológicos do solo.

A utilização da prática da adubação orgânica além de favorecer a drenagem e aeração do solo aumenta a retenção de água, os níveis de nutrientes e a população de organismos benéficos no solo e na planta, melhorando o desenvolvimento radicular (MALAVOLTA et al., 2002).

## **2.6. Esterco caprino**

O esterco caprino é utilizado no solo como fator condicionante. Aplicações sucessivas de esterco por um longo prazo podem elevar os estoques de nutrientes do solo, principalmente as frações orgânicas de N e P, além do K trocável e outros nutrientes. Segundo Melo et al. (2009), a aplicação de esterco caprino não é comum como fonte de nutriente, havendo necessidade de incentivo a sua utilização tomando como base seu alto valor nutritivo, sua grande disponibilidade e seu baixo custo de aquisição.

A região Nordeste sendo responsável pela maior parte do rebanho caprino do Brasil, o esterco destes animais representa uma importante fonte alternativa de fertilizante para a agricultura da região, contribuindo para o aumento da produtividade de muitas culturas. No entanto, são escassas as pesquisas na literatura com esse tipo de esterco, quando comparados ao esterco bovino, suíno e de aves. Tornam-se interessantes estudos que avaliem o potencial fertilizante do esterco caprino para a nutrição das plantas e aumento da produtividade (CARVALHO, 2012).

Dantas et al. (2013) desenvolveram um trabalho com a produção do inhame em solo adubado com fontes e doses de matéria orgânica, e constataram que a dose de 20,9 t ha<sup>-1</sup> de esterco caprino proporcionou a máxima produtividade comercial de túberas de 14 t ha<sup>-1</sup> e produtividade média de 10,1 t ha<sup>-1</sup> com o uso de esterco bovino. O esterco caprino foi superior ao bovino e a dose em torno de 20 t ha<sup>-1</sup> de ambos os esterco promove os maiores valores nas características avaliadas.

Vieira (1985), citado por Malavolta et al. (1991) ao realizar um trabalho com o objetivo de comparar o esterco caprino com outras espécies de animais domésticos, constataram que o esterco caprino é superior ao de equinos e bovinos em nitrogênio, aos de ovinos, suínos, equinos e bovinos em fósforo e aos de ovinos, suínos, equinos e bovinos em potássio, sendo, de forma geral, inferior apenas ao esterco de coelho e de aves.

No caso de culturas permanentes é possível que a lenta disponibilização do N aplicado como esterco no solo seja suficiente para suprir as necessidades da planta ao longo de seu desenvolvimento. Um exemplo disso são os resultados obtidos em estudos realizados com palma forrageira, onde a utilização de esterco animal incrementou a produtividade desta cultura, sendo estes resultados superiores aos obtidos com o uso isolado de fertilizantes químicos (DUBEUX Jr.; SANTOS, 2005).

Pereira et al. (2012), trabalharam com uso de fontes orgânicas como substrato na produção de mudas de melão, e constataram que o esterco caprino se apresenta como componente promissor de substratos alternativos para produção de mudas de melão cv. Amarelo com elevada qualidade e uniformidade de emergência.

Em um trabalho realizado por Costa et al. (2011), trabalharam com o efeito da adubação de plantio suplementada com adubos orgânicos na produção do melão *cantalupe* e observaram que a adubação mineral promoveu maior peso médio e produtividade de frutos comparados a adubação orgânica e os esterco bovino e caprino para promoverem maior produção de frutos de melão devem ser aplicados na dose 65 t ha<sup>-1</sup> enquanto que o ovino na dose 20 t ha<sup>-1</sup>.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira 2014**. São Paulo: FNP Consultoria e Agro informativo, 2014.

ALMEIDA, D. Aspectos gerais da cultura do melão. Manual de Culturas e Hortaliças. v. 2, 2006.

ARAGÃO, F. A. S. **Divergência genética de acessos e interação genótipo x ambiente de famílias de meloeiro**. 2010. 107p. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, 2010.

BALBACK, A. **As frutas na medicina doméstica**. 12 ed. São Paulo: A. Edificação do Lar, [s.d.] 370p.il.

CARVALHO, M. G. **Produção de feijão-fava em função de diferentes doses de adubação orgânica mineral**. 2012. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – UFPI, Teresina-PI.

CARMELLO, Q. A. C. 1999. **Curso de nutrição/ fertirrigação na irrigação localizada**. Piracicaba: ESALQ, 59 p. (Apostilha).

CARVALHO, L. C. C. de. **Evapotranspiração e Coeficientes de Cultivo do Melão Sob Diferentes Lâminas de Irrigação**. 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - CCA, UFC, Fortaleza-CE.

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

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

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

DANTAS, T. A. G.; OLIVEIRA, A. P.; CAVALCANTE, L. F.; DANTAS, D. F. S.; NATÁLIA V. DA S.; BANDEIRA, N. V. S.; DANTAS, S. A. G. Produção do inhame em solo adubado com fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.10, p.1061–1065, 2013.

DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; MESQUITA FILHO, I. F.; MATOS, C. W.; CABRAL, M. T. Índice de área de cladódio de palma forrageira cv. IPA - 20 submetida a diferentes espaçamentos e adubações. In: **Proceedings of the Northeastern Ruminant feeding Symposium**. Teresina - PI, p.101- 103, 2000.

DUZZI, A. N. Melão **exportação, aspectos técnicos de produção**. Brasília: DENACOOOP/ II CA, 1992. 37 p.

FAO, a Agricultura e Alimentação das Nações Unidas. Roma: FAOSTAT Banco de Dados do Gateway - FAO. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>> Acesso em: 09 Maio, 2015.

FAO. FAOSTAT: Agricultural Statistics Data base. Disponível em:< [http://faostat.fao.org/ faostat](http://faostat.fao.org/faostat)>. Acesso em: 21 mar. 2011.

FERNANDES, A. L. T.; RODRIGUES, G. P.; TESTEZLAF, R. Mineral and organomineral fertirrigation in relation to quality of greenhouse cultivated melon. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 149-154, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura: **Cultura e Comercialização de Hortaliças**. 2a ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1982. 385 p.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U. B.; MANÉ-BIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. **Agriculture Ecosystems and Environment**, v. 86, n. 3, p. 263-275, 2001.

HAMMER, K. P., HANELT, P., PERRINO, P. Carosello and taxonomy of *Cucumis melo* L. **especially of its vegetables races**. Kulturpflanze, v.34, n.1, p. 249-259, 1986.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Produção agrícola municipal. Lavoura temporária melão. Produção e área plantada de melão, Brasil. 2013. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 de maio. 2015.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Produção agrícola municipal. Lavoura temporária melão. Produção e área plantada de melão, Brasil. 2010. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 de junho. 2015.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Anuário Estatístico do Brasil 2011.

INGUE, K. **Dinâmica da matéria orgânica e seus efeitos nas propriedades do solo**. In: Adubação verde no Brasil, Campinas - SP: CARGILL, 1984. p. 232 - 267.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob caatinga: Características e uso agrícola. In: ALVAREZ V. V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M.P.F., eds. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG, SBCS/UFV/DPS, 1996. p.95-111.

LARCHER W. 2006. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos. 550p.

LARCHER, W. 2000. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, São Paulo. Editora Rima, 531pp.

MAZZUCHELLI, E. H. L.; MAZZUCHELLI, R. C. L.; BALDOTTO, P. V. Aplicação de diferentes dosagens de esterco de galinha no substrato para produção de mudas de melão. **Colloquium Agrariae**, vol. 10, n. Especial, p. 09-16, 2014.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e Adubações**, São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas. Princípios e aplicações**. 2ª ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997, 319p

MALAVOLTA, E. et al. Micronutrientes, uma visão geral. In: FERREIRA, M. E., CRUZ, M. C. **Micronutrientes na Agricultura**. Piracicaba: POTAFOS / CNPq, 1991. p. 1-33.

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

MATOS, E. S.; MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; GALVÃO, J. C. C. Estabilidade de agregados e distribuição de carbono e nutrientes em Argissolo sob adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.9, p.1221-1230, 2008.

MENEZES, R. S. C.; SALCEDO, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 4 p. 361-367, 2007.

MELO, R. F.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, L. A.; ANJOS, J. B. Avaliação do uso de adubo orgânico nas culturas de milho e feijão caupi em barragem subterrânea. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 4. 1264-1267 2009.

MOREIRA, S. R.; MELO, A. M. T.; PURQUERIO, L. F. V.; TRANI, P. E.; NARITA, N. **Melão (*Cucumis melo* L.)**. 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2009\\_3/melao/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/melao/index.htm)>. Acesso em: 06/6/2015.

NAUDIN, C. V. Reviewdes cucurbitacées cultivées on Museum. **Annual Sciences Naturelles: Botanique**. Série .4, n.12, p.79-164, 1859.

OLIVEIRA FILHO, F. S. **Adubação orgânica e mineral na cultura da melancia no semiárido paraibano**. 2014. 76f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – CCTA, UFCG, Pombal-PB.

OLIVEIRA, A. E. S.; SÁ, J. R.; MEDEIROS, J. F.; NOGUEIRA, N. W.; SILVA, K. J. P. Interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas. **Revista Verde**, v.5, n.3, p.53-58,2010.

- OLIVEIRA, J.B. **Pedologia aplicada**. 3.ed. Piracicaba, FEALQ, 2008. 592p.
- PAIVA, A. S.; FERNANDES, E. J.; RODRIGUES, T. J. D.; TURCO, J. E. P. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.161-169, 2005.
- PEREIRA, D. L.; OLIVEIRA, R. H.; SOUZA, E. G. F.; FERRAZ, A. P. F.; COELHO JUNIOR; L. F.; BARROSIUNIOR, A. P. Uso de fontes orgânicas como substrato na produção de mudas de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, (Suplemento - CD Rom), 2012.
- PONTES FILHO, F. S. T. **Conservação pós-colheita de melão Cantaloupe cultivado em diferentes doses de N e K**. 2010. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi - Árido (UFERSA), Mossoró, 2010.
- PRAXEDES, M. G. **Avaliação de características agronômicas da cenoura (Daucus carota L.) cultivada com biofertilizante**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba. Areia – PB, 22p. 2000.
- ROBINSON, R. W., DECKER-WALTERS, D. S. Cucurbits. Cambridge: CAB International, 1997. 226p.
- RÓS, A. B.; HIRATA, A. C. S.; NARITA, N. Produção de raízes de mandioca e propriedades química e física do solo em função de adubação com esterco de galinha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 3, p. 247-254, 2013.
- RODRIGUES, G. S. O.; TORRES, S. B.; FERREIRA LINHARES, P. C. F.; SILVA DE, R. F.; MARACAJÁ, P. B. Quantidade de esterco bovino no desempenho agronômico da rúcula (*Eruca sativa* L.), cultivar cultivada. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 1, p. 162-168, 2008.
- SANTOS, A. P. G.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; Ó, L. M. G.; AZEVEDO, B.M.; SANTOS, A. M. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 409-416, 2014.

SANTOS, J. C. B.; SOUZA JÚNIOR, V. S.; CORRÊA, M. M.; RIBEIRO, M. R.; ALMEIDA, M. C.; BORGES, L. E. P. Caracterização de Neossolos Regolíticos da Região Semiárida do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 683-695, 2012.

SANTOS, J. G. R.; SANTOS, E. C. X. R.: **Agricultura orgânica: teoria e prática**. Editora da Universidade Estadual da Paraíba, 228p. 2008.

SALAZAR, F. J.; CHADWICK, D.; PAIN, B. F.; HATCH, D.; OWEN, E. Nitrogen budgets for three cropping systems fertilised with cattle manure. **Bioresource Technology**, v. 96, p. 235-245, 2005.

SILVA GALVÃO, S. R.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 99-105, 2008.

SOUZA, J. O.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, M. C. C.; ALMEIDA, A. H. B. Adubação orgânica, manejo de irrigação e fertilização na produção de melão amarelo. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n.1, p.015-018, 2008.

STEPANSKY, A., KOVALSKI, I., PERL-TREVES, R. Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. **Plant Systematic Evolution**, v. 217, n. 2, p. 313-332, 1999.

TURCO, R. F.; BLUME, E. **Indicators of soil quality**. Reunião brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, 23. Reunião brasileira sobre micorrizas, 7. Simpósio brasileira de microbiologia do solo, 5; reunião brasileira de biologia do solo. **Anais**. Lavras, UFLA/SBCS/SBM, 836p. 1998.

VILELA, P. **Melão**. Disponível em:<<http://www.sebrae.com.br/>>. Acesso em: 04 maio, 2008.

## **CAPÍTULO I**

### **FERTILIDADE DE UM NEOSSOLO REGOLÍTICO CULTIVADO COM MELOEIRO AMARELO ADUBADO COM ESTERCO BOVINO E CAPRINO**

MALAQUIAS, J. P. **Fertilidade de um Neossolo Regolítico cultivado com meloeiro amarelo adubado com esterco bovino e caprino.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Abril de 2016, 105 p. Cap. I. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Orientador: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

## RESUMO

A adubação é uma das práticas relevantes quando se deseja implantar uma cultura em determinada área, pelo fato de contribuir para o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Diante disto, este experimento teve por objetivo avaliar a influência de doses de nitrogênio utilizando como fontes os esterco bovino e caprino sobre a fertilidade de um Neossolo Regolítico cultivado com meloeiro amarelo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 10 tratamentos arranjados em um fatorial 2 x 5, referente aos esterco bovino e caprino e cinco doses de N (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) de cada fonte orgânica. As variáveis analisadas foram: pH, fósforo, potássio, sódio, alumínio, hidrogênio mais alumínio, cálcio, magnésio, soma de bases; capacidade de troca catiônica, saturação por bases e matéria orgânica do solo. Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo as médias dos dois esterco comparadas pelo teste F e os efeitos das doses avaliados por regressão. O teor de potássio no solo adubado com esterco caprino aumentou quadráticamente em função das doses de N, com valor máximo estimado em 48 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. Não foi verificado efeito das doses de N sobre os teores de sódio, carbono, matéria orgânica, soma de bases e capacidade de troca catiônica. O esterco caprino como fonte de N em algumas doses, proporcionou os maiores teores de sódio, carbono, matéria orgânica, soma de bases e capacidade de troca catiônica no solo.

**Palavras-chave:** Adubação, Disponibilidade de nutrientes, Atributos químicos.

MALAQUIAS, J. P. **Fertility of an Entisol cultivated with yellow melon fertilized with cattle manure and goat.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. April, 2016, 105 p. Cap. I. Dissertation (Master in Soil Science). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Adviser: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

### **ABSTRACT**

Fertilization is one of the relevant practical when you want to deploy a culture in a given area, because contributing to the growth and development of plants. In view of this, this experiment was to evaluate the influence of nitrogen using as sources the cattle manure and goat on the fertility of an Entisol grown with yellow melon. The experimental design was randomized blocks, with 10 treatments arranged in a factorial 2 x 5, referring to cattle and goat manure and five N rates (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) of each organic source. The variables analyzed were pH, phosphorus, potassium, sodium, aluminum, aluminum more hydrogen, calcium, magnesium, sum of bases; cation exchange capacity, base saturation and soil organic matter. Data were subjected to analysis of variance and the averages of the two manures compared by F test and the effects of doses evaluated by regression. The potassium content in the soil fertilized with goat manure increased quadratically as a function of N levels, with maximum estimated at 48 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen. There was no effect of N rates on the levels of sodium, carbon, organic matter, sum of bases and cation exchange capacity. The goat manure as a source of N in some doses provided the highest levels of sodium, carbon, organic matter, sum of bases and cation exchange capacity in the soil.

**Keywords:** Fertilization, Availability of nutrients, Chemical attributes.

## 1. INTRODUÇÃO

A adubação é uma das práticas relevantes quando se deseja implantar uma cultura em determinada área, pelo fato dela contribuir para o crescimento e o desenvolvimento das plantas. No entanto, é necessário ter conhecimento da dinâmica dos materiais no solo e nas plantas, para desta forma garantir que os nutrientes disponíveis nos materiais orgânicos desempenham as suas funções específicas nos seus mais diversos sítios de atuação.

Segundo Melo et al. (2012) o melão (*Cucumis melo*) é originário de regiões tropicais, desenvolve-se melhor em temperaturas elevadas, o que favorece alta produtividade e frutos de excelente qualidade. Sendo a oitava hortaliça de fruto mais produzida e presente entre as dez mais exportadas no mercado internacional, com cerca de mais de 1,6 milhões de toneladas por ano (SOUSA et al., 2010).

Pela importância da cultura do meloeiro para a região Nordeste, Sales Júnior et al. (2005), argumentam a necessidade de uma grande demanda de informações para se definir um sistema produtivo que proporcione redução de custos, aumente a produtividade, e alcance os padrões mínimos de qualidade dos frutos exigidos no mercado internacional, sendo este um dos grandes desafios da fruticultura brasileira.

O manejo eficiente da adubação beneficia o meio ambiente, devido aos menores níveis de acidificação do solo, eutrofização das águas, poluição do lençol freático e salinização de áreas, além de beneficiar vários segmentos da sociedade como produtor, agentes técnicos e consumidores (Cardoso, 2011).

Para que os esterco e resíduos orgânicos sejam utilizados de forma eficiente para a adubação de cultivos agrícolas, requer o conhecimento da dinâmica de mineralização de nutrientes, visando otimizar a sincronização da disponibilidade de nutrientes no solo com a demanda pelas culturas, evitando a imobilização ou a rápida mineralização de nutrientes durante os períodos de alta ou de baixa demanda, respectivamente (HANDAYANTO et al., 1997).

O esterco pode ser utilizado como única fonte de adubo para o meloeiro, como forma alternativa do adubo químico, podendo aumentar a rentabilidade do produtor (RIBEIRO et al., 2014).

Costa et al. (2011) realizarem um trabalho com efeito da adubação de plantio suplementada com adubos orgânicos na produção do melão Cantaloupe, encontraram

uma produtividade de 45 e 40 t ha<sup>-1</sup> com os adubos orgânicos ovinos e caprinos, respectivamente.

Com o objetivo de avaliar a produtividade e a pós-colheita da cultura do melão cultivar Mirage seguimento Harper, submetida a doses e tipos de biofertilizantes na presença e ausência de adubação mineral, Santos et al (2014), obtiveram a maior produtividade do meloeiro (32,62 t ha<sup>-1</sup>) foi alcançada com a dose de 1,08 L/planta/semana para o biofertilizante misto e com 1,41 L/planta/semana para o bovino (25,87 t ha<sup>-1</sup>).

Freire et al. (2009), ao trabalhar com aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro, observaram que apesar de não ser detectada resposta significativa, observa-se que a dose de 30 L ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> proporcionou uma produtividade de 52,95 t ha<sup>-1</sup>.

Diante disto, este experimento teve por objetivo avaliar a influência de doses de nitrogênio utilizando como fontes os esterco bovino e caprino sobre a fertilidade de um Neossolo Regolítico cultivado com meloeiro amarelo.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Localização e caracterização da área experimental**

O experimento foi realizado no intervalo dos meses de julho e outubro, implantado no sítio Queimadas localizado no município de Remígio, PB, inserido na mesorregião do Agreste paraibano, com as coordenadas geográficas de 6° 53' 30" S e 35° 49' 51" W, a 535 m de altitude (GONDIM, 1999).

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Regolítico (EMBRAPA, 2013). A vegetação nativa é do tipo caducifólia com relevo suave ondulado (BRASIL, 1972).

O clima da região pertence ao subtipo climático As' que corresponde ao clima tropical (quente úmido), segundo a classificação de Köppen (1936). O clima é tido como agradável que sofre influência dos ventos alísios de SSE-NE. Com chuvas mais frequentes de março ou abril até julho ou agosto.

### **2.2. Delineamento experimental e tratamentos**

O experimento foi montado seguindo um delineamento experimental em blocos casualizados, com 10 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram arranjados em um fatorial 2 x 5, referente aos esterco bovino e caprino e cinco doses de N (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) de cada fonte orgânica.

As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 1,5 m de comprimento, espaçadas de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, totalizando 16 plantas por parcela, sendo avaliadas as quatro plantas das duas linhas centrais.

### **2.3. Coleta e análise do solo**

Antes da implantação do experimento, foi realizada coleta composta e análise do solo para determinação das características químicas (Tabela 1), físicas (Tabela 2) na profundidade de 0-20 cm e análise da salinidade da água (Tabela 3).

A adubação com as fontes orgânicas (esterco bovino e caprino) nas doses de 0, 25, 50, 75 e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>, foi realizada de acordo com a análise química do solo e dos esterco, levando em consideração o nitrogênio (N), existentes nos dois esterco (Tabela 4).

**Tabela 1.** Propriedades químicas e da fertilidade do solo da área experimental. Remígio, PB, 2015.

Amostra	pH	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC	V	M.O
	H <sub>2</sub> O											
1:2,5												
		--mg dm <sup>-3</sup> --	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----								%	g kg <sup>-1</sup>
0-20	6,9	42,1	88,0	0,08	0,6	0,0	2,6	1,7	4,6	5,2	88,8	10,5

pH= potencial hidrogeniônico; P= fósforo; K<sup>+</sup>= potássio; Na<sup>+</sup>= sódio; H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>= hidrogênio mais alumínio; Al<sup>3+</sup>= alumínio; Ca<sup>2+</sup>= cálcio; Mg<sup>2+</sup>= magnésio; SB= soma de bases; CTC= capacidade de troca catiônica; V= saturação por bases e M.O.= matéria orgânica do solo.

**Tabela 2.** Propriedades físicas do solo da área experimental do meloeiro amarelo. Remígio, PB, 2015.

Areia	Silte	Argila	Argila dispersa	Grau de floculação	Densidade do solo	Densidade partícula	Porosidade total	Umidade			Classe textural
2-0,05 mm	0,05- 0,002 mm	<0,002 mm						0,01	0,33	1,5	
.....g kg <sup>-1</sup> .....			-g kg <sup>-1</sup> -	-kg dm <sup>-3</sup> -	-g cm <sup>-3</sup> -	Kg dm <sup>-3</sup> -	-m <sup>-3</sup> m <sup>-3</sup> -	MPa			
								.....g kg <sup>-3</sup> .....			
859	77	64	24	609	1,45	2,65	0,45	69	-	37	Areia franca

**Tabela 3.** Análise de salinidade da água da área experimental do meloeiro amarelo. Remígio, PB, 2015.

pH	CE	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl	RAS	PST	CLAS
	dSm <sup>-1</sup> a 25°C	.....mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> .....										
7,23	3,31	41,85	58,15	18,5	0,25	0,42	0,0	25,5	193,5	2,62	2,53	C4S1

CE: condutividade elétrica a 25° C; RAS: relação de adsorção de sódio; PST: percentagem de sódio trocável e CLAS: classificação.

**Tabela 4.** Teores de nutrientes dos esterco utilizados nos tratamentos do meloeiro amarelo. Remígio, PB, 2015

Esterco	N	P	K
	-----g/kg-----		
Bovino	16	9,66	1,56
Caprino	37	8,34	7,03

N= nitrogênio; P= fósforo; K= potássio.

Os esterco bovino e caprino foram obtidos no Centro de Ciências Agrária, da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB). Após os esterco estarem curtidos, foram encaminhados para o Laboratório de Solos e Engenharia Rural

(DSER/CCA/UFPB), para determinação dos teores de nutrientes conforme metodologia de Tedesco (1995) e análise de salinidade da água, seguindo a metodologia de (RICHARDS, 1954).

As variáveis analisadas para a química e fertilidade do solo foram, pH= potencial hidrogeniônico; P= fósforo;  $K^+$  = potássio;  $Na^+$  = sódio;  $Al^{3+}$  = alumínio;  $H^+$  +  $Al^{3+}$  = hidrogênio mais alumínio;  $Ca^{2+}$  = cálcio;  $Mg^{2+}$  = magnésio; SB= soma de bases; CTC= capacidade de troca catiônica; V= saturação por bases e M.O.= matéria orgânica do solo. Foram coletadas quatro amostras simples entre as plantas centrais de cada tratamento, com o auxílio de um trado holandês, as quais foram homogeneizadas para a obtenção de uma amostra composta, e acondicionadas em sacos plásticos com capacidade para 3 kg, e secas ao ar até atingirem massa constante. Depois de secas, as amostras de solos foram peneiradas em peneiras de 2,0 mm e encaminhadas para a análise no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo do Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER) da UFPB, seguindo a metodologia da EMBRAPA (1997).

#### **2.4. Preparo da área, adubação e plantio**

Antes da implantação do experimento, foi realizado uma aração na área do campo experimental há uma profundidade de 35 cm de profundidade, para facilitar o manejo e os tratos culturais do meloeiro durante todo o período de desenvolvimento da cultura.

Logo após, realizou-se as aberturas das covas, com 30 cm de diâmetro e 25 cm de profundidade, com espaçamento entre plantas e linhas de 0,50 e 2,00 m respectivamente, sempre deixando uma distância de 1,50 m entre tratamento.

Na sequência, foi realizado a adubação em função da exigência da cultura, sendo toda em fundação de acordo com a necessidade nutricional do meloeiro com doses de 0, 25, 50, 75 e 100 kg de nitrogênio  $ha^{-1}$  (Costa, 2007). Para uma melhor homogeneização dos esterco com o solo, colocou-se metade dos esterco dentro e fora da cova.

No dia 4 de agosto de 2015 foi realizado o plantio do meloeiro amarelo com semeadura direta de duas sementes por cova, na profundidade de 2 a 3 cm.

Objetivando manter a capacidade de campo na área do experimento para a cultura do meloeiro, foi implantado um sistema de irrigação por gotejamento, sendo utilizado uma água com a classificação C4S1 (Tabela 3), ou seja, com muito alto risco de salinidade e baixo risco de sodicidade. Onde foi necessário irrigar a área por uma

hora e meia diário, totalizando 2 L de água por planta. Foi estabelecido de acordo com a necessidade hídrica da cultura e com base na tabela de Evapotranspiração Potencial (ETP) (Hargreaves, 1976) para o município de Areia- PB, isto pelo fato da área experimental estar bem próxima e Remígio não possui estes dados.

## **2.5. Condução da cultura**

Aos 15 dias após a semeadura, realizou-se o desbaste com o auxílio de uma tesoura, deixando apenas uma planta por cova. Sempre quando necessário, foi realizado o controle das ervas daninhas através do uso de um arador de solo (Tratorito: 6.5) e enxadas.

### **2.5.1. Controle fitossanitário**

Aos 22 dias após a semeadura, realizou-se o primeiro controle sanitário das plantas, aplicando o produto de composição fungicida (biológico) entopatogênico, a *Beauveria bassiana*, utilizando o borrifador manual com capacidade de 500 ml.

Quando as plantas já tinham atingidos 51 dias de idade, começou o aparecimento de sintomas de míldio nas folhas do meloeiro amarelo, sendo necessário fazer aplicações de fungicida para o seu controle a base de sulfato de cobre e cal virgem/hidratada (calda bordalesa à 10%). Aos 58 dias de idade e com os frutos totalmente formados foi necessário a realização do controle da broca - do - fruto com o produto químico Dipel com princípio ativo da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que causa paralisia no sistema digestivo e septicemia nas lagartas.

### **2.5.2. Calçamento dos frutos do meloeiro amarelo**

Aos 55 dias de idade da planta foi realizado o calçamento dos frutos do meloeiro amarelo com capim pangola (*Digitaria decumbens*) e búffel (*Cenchrus ciliaris* L.) secos, para evitar o contato do melão com o solo, reduzindo assim apodrecimento dos frutos e revirando eles a cada dois dias, para não causar danos químicos e físicos nos frutos.

## **2.6. Variáveis estudadas**

As variáveis analisadas para avaliar a fertilidade do solo foram, pH = potencial hidrogeniônico; P = fósforo;  $K^+$  = potássio;  $Na^+$  = sódio;  $Al^{3+}$  = alumínio;  $H^+ + Al^{3+}$  = hidrogênio mais alumínio;  $Ca^{2+}$  = cálcio;  $Mg^{2+}$  = magnésio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V = saturação por bases, C = carbono e M.O = matéria orgânica do solo numa profundidade de 20 cm. As análises foram feitas de acordo com metodologia da EMBRAPA (1999).

## **2.7. Análise estatística**

Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo as médias dos dois esterco comparadas pelo teste F e os efeitos das doses avaliados por regressão utilizando o software SAS 9.4 (2015).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Atributos químicos e a fertilidade do solo

Não foi verificado efeito significativo da interação fontes versus doses de esterco bovino e caprino sobre o potencial hidrogeniônico (pH), fósforo (P), cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ), acidez potencial ( $\text{H} + \text{Al}^{3+}$ ) e saturação por bases (V%), com estar especificado nas tabelas 10, 11, 12 e 14 do anexo.

##### 3.1.1 Teor de potássio

O teor de potássio no solo adubado com esterco caprino aumentou quadráticamente em função das doses de N, com valor máximo estimado em 48 kg de nitrogênio, com posterior decréscimo (Figura 1). Por outro lado, a adubação com doses de esterco bovino não influenciou o teor de potássio, com valor médio de  $66,1 \text{ mg dm}^{-3}$ .

Este aumento pode ter ocorrido pelo maior teor de potássio presente no esterco caprino  $7,03 \text{ g kg}^{-1}$  (Tabela 2) em relação ao bovino, além do Neossolo Regolítico já possuir grandes quantidades  $88,0 \text{ mg dm}^{-3}$  (Tabela 1), e este nutriente ter uma liberação mais rápida. Freitas et al. (2012), afirmam que o potássio contido nos esterços caprino e bovino foi o nutriente mais rapidamente liberado nos primeiros 30 dias experimental, a quantidade de  $\text{K}^+$  liberada registrada atingiu valores médios  $0,3339$  e  $0,1701\text{g}$ , respectivamente. Oliveira (2008) afirma que estes solos possuem de médio a grandes reservas de potássio, para as plantas. O decréscimo com o aumento das doses de N, deve ter sido por causa do aumento da disponibilidade de potássio no solo, por ele já estar suprido com valor médio de  $169,3 \text{ mg dm}^{-3}$ , valor superior do necessário para suprir a necessidade das plantas.

De acordo com Cavalcanti (2008) valores de  $120 \text{ mg dm}^{-3}$  de potássio são admitidos como adequado às plantas. E além dos baixos teores de cátions trocáveis nestes solos, isto por estarem relacionados à natureza do material de origem e à constituição essencialmente arenosa desses solos (SANTOS et al., 2012).

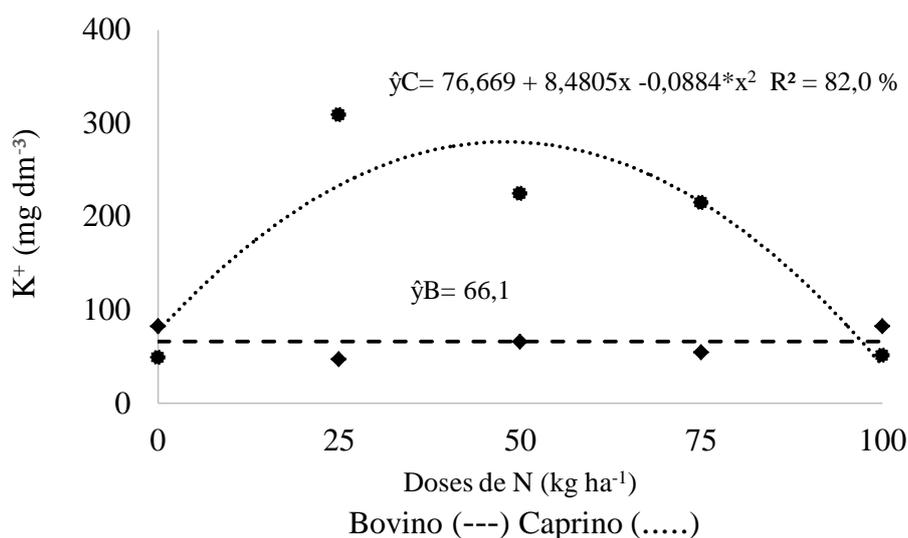
Pimentel et al. (2009), com o objetivo de avaliar os teores de P, K, Ca, Mg e o valor de pH do solo, em consórcio de alface e cenoura, adubado com composto orgânico, observaram que o teor de  $\text{K}^+$  trocáveis responderam às doses de compostos orgânicos, independente do composto utilizado.

Em um trabalho com mudas de atemoeira, Alves (2012) afirma que com o aumento das doses de esterco para substratos, ocorreu um aumento do teor de potássio no solo.

Resultados semelhantes aos resultados encontrados nesta pesquisa, foram encontrados por Gomes et al. (2005), que ao avaliar os efeitos das adubações orgânica e mineral sobre a produtividade da cultura do milho e nas características físicas e químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo, concluíram que a utilização do composto orgânico propiciou aumento dos níveis de carbono orgânico, cálcio, magnésio, potássio e fósforo do solo.

Pires et al. (2008), comparando o efeito de diferentes fontes de adubos orgânicos com os da adubação mineral tradicional na cultura do maracujazeiro-amarelo, nas características químicas e físicas em diferentes profundidades do solo, constataram que o tratamento adubado com esterco bovino mostrou-se eficiente em aumentar o potássio disponível no solo, em comparação com o adubo mineral.

De acordo com Nascimento et al. (2015) em solos que apresente alto teor de  $K^+$  há necessidade do fornecimento de fontes de  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$  ao solo para balancear os teores e favorecer a absorção equilibrada de todos os nutrientes.



\*: Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 1.** Teor de potássio no solo adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.1.2 Teor de sódio

Não foi verificado efeito das doses de nitrogênio sobre o teor sódio no solo. Por outro lado, na dose de 25 kg ha<sup>-1</sup> de N, a aplicação do esterco caprino resultou em maior

teor de sódio (Tabela 5), sem diferença nas demais doses. Este resultado pode estar relacionado tanto com a ração que é oferecida aos animais, por ela possui altas quantidades de sódio que é utilizado com um palatilizante de alimentos quanto pelo índice salino presente na água que foi utilizado na irrigação (Tabela 4). Mendes (2012) encontrou valor médio de  $0,11 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  de sódio, quando aplicado silício, cálcio e magnésio na primeira safra de atemoeira, valores estes menores que os obtidos neste trabalho.

Com o objetivo de avaliar as alterações das características químicas do solo e a resposta produtiva da alface adubada com compostos orgânicos confeccionados artesanalmente a partir de resíduos e/ou matérias-primas, Oliveira et al. (2014), constataram que, com a elevação de doses dos compostos orgânicos por ocasião da adubação da alface favorece o aumento sódio trocável no solo.

De acordo com Silva et al. (2010) citam que teores excessivos de sódio em solos devem ser monitorados, uma vez que grandes proporções nos sítios de troca reduzem a atração eletrostática entre as partículas, ocasionando expansão e dispersão das argilas o que, por sua vez, leva à desagregação das partículas, destruindo a estrutura do solo.

Silva Júnior et al. (2009) observaram que em solos salinizados surgem problemas físicos, químicos e biológicos devido à deficiência de matéria orgânica, se destacando a redução da capacidade de retenção de água, da agregação do solo, baixa capacidade de troca de cátions e da atividade microbiana.

**Tabela 5.** Médias do teor de sódio  $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

Esterco	Doses de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ )				
	0	25	50	75	100
Bovino	1,0 a	0,8 b	1,0 a	0,9 a	0,7 a
Caprino	0,7 a	1,2 a	0,9 a	0,9 a	0,9 a

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste F até 10% de probabilidade

### 3.1.3 Teor de carbono

Não houve efeito das doses de nitrogênio sobre o teor de carbono no solo, no entanto, na dose de  $25 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, o esterco caprino resultou no maior teor de carbono (Tabela 6). Isto pode ter ocorrido por causa da quantidade de microrganismos decompositores dos compostos orgânicos, quando aumentou as doses de N ocorreu uma

diminuição da atividade microbiológica nestes compostos, além do período que foi insuficiente para a degradação e meralização dos materiais orgânicos. Freitas et al. (2012, constataram que a quantidade de N liberada no esterco bovino aumentou ao longo do tempo, já no esterco caprino observou-se uma maior liberação nos trinta dias iniciais, seguida de imobilização até os 90 dias.

Com o objetivo de avaliar a velocidade de decomposição de esterco dispostos em diferentes profundidades, Souto et al. (2005) concluíram que o esterco asinino apresentou maior resistência à decomposição do que os demais esterco: ovino, caprino e bovino e a maior taxa de decomposição durante o período experimental foi dos esterco bovino e caprino, a velocidade de decomposição dos esterco foi mais intensa a 10,0 cm de profundidade, comparada com a das amostras na superfície, sendo favorecida pela umidade e temperatura do solo.

Segundo Dieckow et al. (2004) o carbono é o elemento presente em maior concentração na matéria orgânica do solo, geralmente 58%, portanto, possuiu um papel fundamental nas funções que a matéria orgânica exerce sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, por conseguinte, sobre a qualidade do solo.

Souto et al. (2013) realizaram um trabalho com liberação de nutrientes de esterco em Luvisolo no semiárido paraibano, observaram que a liberação de cada nutriente estudado apresentou comportamento diferenciado durante o período experimental, e a liberação de nutrientes dos esterco distribuídos na superfície do solo e incubados a 10,0 cm de profundidade apresentou pouca variação na fase inicial do período experimental.

**Tabela 6.** Médias do teor de carbono ( $\text{g kg}^{-1}$ ) em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

Esterco	Doses de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ )				
	0	25	50	75	100
Bovino	4,8 a	3,6 b	4,6 a	4,9 a	4,8 a
Caprino	4,5 a	5,3 a	3,6 a	4,9 a	4,8 a

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste F até 10% de probabilidade

### 3.1.4 Teor de matéria orgânica

Não foi observado efeitos das doses de nitrogênio sobre o teor de matéria orgânica. Por outro lado, na dose de 25 kg ha<sup>-1</sup> de N, a aplicação do esterco caprino proporcionou maior teor matéria orgânica (Tabela 7). Pode ter ocorrido, pelo fato do esterco caprino possuir um maior teor de nitrogênio em relação ao do esterco bovino, contribuindo para uma maior degradação da matéria orgânica pelos microrganismos.

Faria et al. (2007) ao avaliar o efeito de adubos verdes associados à calagem e adubação mineral e orgânica nos atributos químicos do solo e na produtividade e qualidade do melão (*Cucumis melo*) irrigado, observaram que na camada de 0–10 cm houve aumento nos teores de potássio e matéria orgânica do solo em todos os tratamentos, exceto nos teores de potássio no milho + caupi.

Estudando a fertilização orgânica em batata-doce, Santos et al. (2009), encontraram teores de 20,66 g kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica após a sua colheita com 40,3 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino. Artur et al. (2007), afirmam que o esterco é um componente importante do substrato, particularmente por aumentar o teor de matéria orgânica.

As fontes de matéria orgânica usadas na produção de hortaliças que se destacam são o esterco bovino, caprino e de galinha (Oliveira et al., 2013). O esterco bovino é considerado a fonte de matéria orgânica mais utilizada atualmente pelos produtores de hortaliças e por apresentar, na sua composição, nitrogênio, fósforo e potássio (Santos et al., 2010).

Segundo Kiehl (1985) ao adicionar matéria orgânica no solo, ocorre uma série de benefícios, que refletem sobre os rendimentos das culturas. Uma das principais vantagens é a incorporação ao solo de dois elementos químicos essenciais que não existem no material de origem: carbono e nitrogênio. Além desses, a matéria orgânica, também fornece 80% do fósforo total encontrado no solo, além de enxofre (PIRES e JUNQUEIRA, 2001).

O emprego da fertilização orgânica com esterco bovino e biofertilizante no cultivo do inhame é um forte aliado para se buscar melhoria as características do solo, uma vez que elevou o pH e o teor de matéria orgânica após o cultivo (SILVA et al., 2011).

Oliveira et al (2010) e Silva et al. (2012), afirmam que as hortaliças respondem à adubação com matéria orgânica apresentando resultados excelentes, tanto em produção como na qualidade dos produtos obtidos, especialmente em solos pobres, por ser

considerada eficiente como um agente condicionador do solo capaz de melhorar substancialmente as condições de seu cultivo pelo aumento da capacidade de retenção de água, aumento da disponibilidade de nutrientes em forma assimilável pelas raízes, tais como nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre.

Ao avaliar a produtividade de frutos de maxixe adubado com esterco bovino e biofertilizante, Oliveira et al. (2014), constataram que o teor de matéria orgânica no solo aumenta à medida em que as doses de matéria orgânica também aumentam.

**Tabela 7.** Médias do teor de matéria orgânica ( $\text{g kg}^{-1}$ ) em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

Esterco	Doses de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ )				
	0	25	50	75	100
Bovino	16,5 a	12,5 b	15,9 a	17,0 a	16,6 a
Caprino	14,4 b	18,3 a	12,5 a	17,0 a	16,6 a

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste F até 10% de probabilidade.

### 3.1.5 Teor de soma de bases

Não foi constatado efeito das doses de nitrogênio sobre o teor da soma de bases no solo. No entanto, na dose de  $25 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, a aplicação do esterco caprino resultou em maior teor de soma de bases (Tabela 8). Estes resultados estão correlacionados com altos teores de potássio ( $\text{K}^+$ ) e sódio ( $\text{Na}^+$ ) obtidos neste trabalho (Figura 1 e Tabela 5). Ao avaliar a influência do uso de fontes e doses de fertilizantes na produtividade da cultura da batata-doce e em propriedades físicas e químicas do solo, Rós et al. (2014), observaram que a soma de bases apresentou comportamento estimado linear crescente com o incremento das doses dos fertilizantes, no entanto, os valores da soma de bases apresentaram incremento superior a 100% na maior dose em relação ao não uso de fertilizantes.

Dim et al. (2010) analisando o efeito de resíduo de sólidos de frigoríficos (RSF) sobre a produção do *Panicum maximum* cv. Mombaça e, ainda, avaliar as propriedades físicas e químicas do solo submetido a cada nível de adubação, constatou que a saturação por bases no solo teve aumento e depois estabilizou já que grande quantidade de cátions foi adicionada pelo resíduo orgânico, o que elevou também a CTC e, assim, aumentou o número de cátions que esse solo pode reter.

Ao quantificar as concentrações de carbono e nutrientes em solos de áreas adubadas e não adubadas com esterco, Galvão et al. (2008) verificaram incrementos de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{K}^+$  quando utilizaram esterco bovino em Neossolo.

Ao realizar um trabalho de pesquisa com as características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos, Oliveira et al. (2014), observaram que com a elevação de doses dos compostos orgânicos por ocasião da adubação da alface favorece o aumento da soma de bases no solo.

**Tabela 8.** Médias do teor de soma de bases  $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

Esterco	Doses de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ )				
	0	25	50	75	100
Bovino	5,9 a	5,1 b	5,9 a	5,1a	5,6 a
Caprino	5,4 a	7,0 a	5,3 a	6,4 a	6,3 a

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste F até 10% de probabilidade

### 3.1.6 Capacidade de troca catiônica

Não foi verificado efeito das doses de nitrogênio sobre os valores da capacidade de troca catiônica no solo. Por outro lado, na dose de  $25 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, a aplicação do esterco caprino resultou em maior teor da capacidade de troca catiônica (Tabela 9). Fato este, podendo ser explicado, devido à ausência de alumínio ( $\text{Al}^{3+}$ ) e baixas concentrações de hidrogênio + alumínio ( $\text{H} + \text{Al}^{3+}$ ) no solo desta pesquisa. Com a CTC tem-se a ideia do potencial de bases trocáveis que o solo pode reter em forma disponível, caso sua acidez seja corrigida.

Estes resultados corroboram com os dados de Santos et al. (2001), com aumento de doses de composto aplicadas em solo cultivado com alface, observaram o aumento linear dos teores de bases trocáveis, P e CTC do solo. Brito et al. (2005) observaram maiores aumentos no teor da CTC do solo, quando adubado com esterco ovino.

Com relação à capacidade de troca catiônica (CTC), Costa e Valeri (2012) avaliando em casa de vegetação os efeitos da aplicação de doses de esterco bovino associadas com calagem na fase de implantação de mudas com idade de plantio no campo, produzidas a partir de sementes de quatro árvores matrizes de *Corymbia citriodora*, observaram que a adubação com o esterco bovino elevou o valor de 47,70

para  $59,40 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , valores estes superiores aos obtidos nesta pesquisa, que está associado ao aumento do teor de matéria orgânica de  $16,54$  para  $21,18 \text{ g dm}^{-3}$ . O esterco é um componente importante do substrato, particularmente por aumentar o teor da CTC (ARTUR et al., 2007).

Os compostos orgânicos obtidos de (resíduos orgânicos, doméstico, urbano e industrial) e (composto comercial - Greenworld) melhoram de forma significativa a característica química, em especial a capacidade de troca catiônica do solo (OLIVEIRA et al., 2014).

**Tabela 9.** Médias do teor da capacidade de troca catiônica  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-1}$  em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

Esterco	Doses de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ )				
	0	25	50	75	100
Bovino	6,6 a	5,9 b	6,7 a	6,0 a	6,4 a
Caprino	6,1 a	7,7 a	6,1 a	7,0 a	7,2 a

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste F até 10% de probabilidade

#### 4. CONCLUSÕES

O teor de potássio no solo adubado com esterco caprino aumentou quadráticamente em função das doses de N, com valor máximo estimado em 48 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio;

Não foi verificado efeito das doses de N sobre os teores de sódio, carbono, matéria orgânica, soma de bases e capacidade de troca catiônica;

O esterco caprino como fonte de N em algumas doses, proporcionou os maiores teores de sódio, carbono, matéria orgânica, soma de bases e capacidade de troca catiônica no solo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. de S. **Componentes e Fertilidade de Substratos na formação de Mudanças de Atemoieira**. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. 2012. 107 p.

ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETO, V. C. M.; YAGI, R. Esterco bovino e calcário para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 6, p. 843-850, 2007.

BRITO, O. R.; VENDRAME, P. R. S.; BRITO, R. M. Alterações das propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distroférico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, p.33-40, 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado da Paraíba. Rio de Janeiro: MA/SUDENE, 669 p. (**Boletim Técnico, 15**). 1972.

CARDOSO, S. M. **Fontes e doses de nitrogênio na nutrição, produção e qualidade do feijoeiro**. 2011. 65 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP – FCA, Botucatu, 2011.

CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o estado do Pernambuco (2ª aproximação)**. 3. ed. Recife: Instituto Agrônomico do Pernambuco-IPA, 2008. 212 p.

CODY, R. **An Introduction to SAS University Edition**. Cary, NC. SAS Institute, 366p, 2015.

COSTA, F. G.; VALERI, S. V. efeito do esterco bovino no teor e acúmulo de macro nutrientes em folhas de *corymbia citriodora*. **Nucleus**, v.9, n.1, 2012.

COSTA, N. D. **O cultivo do melão**. Edited by Foxit Reader. Copyright by Foxit Software Company, 2005-2007. For Evaluation Only.

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 cantaloupe. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 4026-4033, 2011.

DIM, V. P.; CASTRO, J.G. D.; ALEXANDRINO, E.; SANTOS, A. C.; SILVA NETO, S. P. Fertilidade do solo e produtividade de capim Mombaça adubados com resíduos sólidos de frigorífico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2 p.303-316, 2010.

DIECKOW, J.; BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J. **Sistemas conservacionistas de preparo do solo e implicações no ciclo do carbono**. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2004. 17p. – (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Documentos; n. 12).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. rev. ampl. 3 ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

FARIA, C. M. B.; COSTA, N. D.; FARIA, A. F. Atributos químicos de um argissolo e rendimento de melão mediante o uso de adubos verdes, calagem e adubação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 299-307, 2007.

FREITAS, M. S. C.; ARAÚJO, C. A. S.; JOSÉ SILVA, D. Decomposição e liberação de nutrientes de esterco em função da profundidade e do tempo de incorporação. **Revista Semiárido de Visu**, v.2, n.1, p.150-161, 2012.

FREIRE, G. M.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. A.; AMÂNCIO, M. G.; PONTES, N. C.; SOARES, I. A. A.; SOUZA, A. L. M. Aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 5, p. 49-55, 2009.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. **Agrônômica Ceres**, São Paulo, 492 p. 1985.

GOMES, J. A.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. L.; VIDIGAL FILHO, P. S.; SAGRILO, E.; MORA, F. Adubações orgânica e mineral, produtividade do milho e características físicas e químicas de um Argissolo físicas e químicas de um Argissolo Argissolo-Amarelo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 3, p. 521-529, 2005.

GONDIM, A. W. A. Geoeconomia e Agricultura do Brejo Paraibano: análise e avaliação. João Pessoa: **Imprensa Universitária**, 82p. 1999.

GALVÃO, S. R. S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.1. p. 99- 105, 2008.

HANDAYANTO, E.; GILLER, K. E.; CADISCH, G. Regulating N release from legume tree prunings by mixing residues of different quality. **Soil Biology and Biochemistry**, Amsterdam, v.29, p.1417-1426, 1997.

MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, T. L. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, v. 25, p. 58-66, 2012.

MENDES, H. T. A. **Silicato de cálcio e magnésio na produção e nutrição mineral de atemoeira ‘Gefner’**. 2012. 92 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais. 2012.

RIBEIRO, S. A.; MATIAS, S. S. R.; SOUSA, R. R.; ALIXANDRE, T. F.; OLIVEIRA, W. S. Aplicação de fontes orgânicas e mineral no desenvolvimento e produção do melão no sul do Estado do Piauí. **Revista Verde**, v 9. n. 1, p. 320 - 325, 2014.

OLIVEIRA, L. B.; ACCIOLY, A. M. A.; DOS SANTOS, C. L. R.; FLORES, R. A.; BARBOSA, F. S. Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.2, p.157–164, 2014.

OLIVEIRA, A. P.; GONDIM, P. C.; DA SILVA, O. P. R. DE OLIVEIRA, A. N. P.; GONDIM, S. C.; SILVA, J. A. Produção e teor de amido da batata-doce em cultivo sob

adubação com matéria orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.8, p.830–834, 2013.

OLIVEIRA, A. P.; SANTOS, J. F.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; SANTOS, M. C. C. A.; OLIVEIRA, A. N. P.; SILVA, N. V. Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. **Revista Horticultura Brasileira**, v.28, p.277-281, 2010.

OLIVEIRA, A. P.; DA SILVA, O. P. R.; BANDEIRA, N. V. S.; SILVA, D. F.; SILVA, J. A.; PINHEIRO, S. M. G. Rendimento de maxixe em solo arenoso em função de doses de esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.11, p.1130–1135, 2014.

OLIVEIRA, J.B. **Pedologia aplicada**. 3.ed. Piracicaba, FEALQ, 2008. 592p.

PIMENTEL, M. S.; DE-POLLI, H.; LANA, Â. M. Q. Atributos químicos do solo utilizando composto orgânico em consórcio de alface-cenoura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, p.225-232, 2009.

PIRES, A. A.; MONNERAT, P. H.; MARCIANO, C. R.; PINHO, L. G. R.; ZAMPIROLI, P. D.; ROSA, R. C. C.; MUNIZ, R. A. Efeito da adubação alternativa do maracujazeiro-amarelo nas características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 1997-2005, 2008.

PIRES, J. F.; JUNQUEIRA, A. M. R. Impacto da adubação orgânica na produtividade e qualidade das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 2, p. 195, 2001.

RICHARDS, L. A. (1954). **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington, U. S. Salinity Laboratory, (USDA. Agriculture handbook, 60).

RÓS, A. B.; NARITA, N.; HIRATA, A. C. S. Produtividade de batata-doce e propriedades físicas e químicas de solo em função de adubação orgânica e mineral. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 205-214, 2014.

SANTOS, A. P. G.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; DO-Ó, L. M. G.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS, A. M. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v. 32, p. 409-416, 2014.

SANTOS, J. F.; SOUSA, M. R.; SANTOS, M. C. C. A. Resposta da batata-doce (*Ipomoea batatas*) à adubação orgânica. **Tecnologia e Ciência agropecuária**, v. 3: p. 13-16, 2009.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.1395-1398, 2001.

SOUSA, A. E. C.; BEZERRA F. M. L.; SOUSA, C. H.; SANTOS, F. S. S. Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 2, p. 271-278, 2010.

SALES JÚNIOR, R.; ITO, S. C. S.; ROCHA, J. M. M.; SALVIANO, A. M.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G. H. S. Aspectos quantitativos e qualitativos de melão cultivado sob doses de fertilizantes orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.3, p.718-721, 2005.

SANTOS, J. C. B.; SOUZA JÚNIOR, V. S.; CORRÊA, M. M.; RIBEIRO, M. R.; ALMEIDA, M. C.; BORGES, L. E. P. Caracterização de Neossolos Regolíticos da Região Semiárida do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 683-695, 2012.

SANTOS, J. F.; BRITO, C. H.; SANTOS, M. DO C. C. A. Avaliação da produção de batata-doce em função de níveis de adubação orgânica. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, p.663-666, 2010.

SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; NASCIMENTO, J. A. M. Liberação de nutrientes de esterco em luvisolo no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 4, p. 69 – 78, 2013.

SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; ARAÚJO, G. T.; SOUTO, L. S. Decomposição de esterco disposto em diferentes profundidades em área degradada no semiárido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 125-130, 2005.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAÚJO, M. A. M.; DA SILVA, J. A. Avaliação do pH e do teor de matéria orgânica do solo após colheita do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v.29, n. 2 (Suplemento - CD ROM), 2011.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAÚJO M. A. M. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p.253-257, 2012.

SILVA, L. V. B. D.; LIMA, V. L. A.; OLIVEIRA, F. A.; SILVA, V. N. B.; SOFIATTI, V. **Irrigação com água residuária e adubação com torta de mamona: efeito sobre a salinidade**. Trabalho apresentado no Simpósio Brasileiro de Salinidade. Fortaleza, CE, Brasil, 2010.

SILVA JÚNIOR, J. M. T.; TAVARES, R. C.; MENDES FILHO, P. F.; GOMES, V. F. F. Efeitos de níveis de salinidade sobre a atividade microbiana de um argissolo amarelo incubado com diferentes adubos orgânicos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, n.4, p.378-382, 2009.

## **CAPÍTULO II**

### **TROCAS GASOSAS E TEORES FOLIARES DE N, P e K EM MELOEIRO AMARELO EM NEOSSOLO REGOLÍTICOADUBADO COM ESTERCO BOVINO E CAPRINO**

MALAQUIAS, J. P. **Trocas gasosas e teores foliares de N, P e K em meloeiro amarelo em Neossolo Regolítico adubado com esterco bovino e caprino.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Abril de 2016, p. 105. Cap. II. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Orientador: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

### RESUMO

A literatura científica apresenta informações sobre o uso de fontes orgânicas no crescimento e produtividade do meloeiro, mas artigos envolvendo os efeitos da adubação orgânica sob trocas gasosas e teores de N, P e K ainda são restritos. Este experimento teve como objetivo avaliar a influência de doses de nitrogênio fornecidos por esterco bovino e caprino sobre as trocas gasosas e os teores foliares de N, P e K em plantas de meloeiro amarelo em Neossolo Regolítico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 10 tratamentos arranjados em um fatorial 2 x 5, referente aos esterco bovino e caprino e cinco doses de N (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) de cada fonte orgânica. As variáveis analisadas foram: concentração interna de CO<sub>2</sub>, condutância estomática, taxa de transpiração, taxa fotossintética, eficiência de carboxilação e do uso da água, teores foliares de nitrogênio, fósforo e potássio. Os dados foram submetidos a análise de variância, as médias referentes aos esterco foram comparadas pelo teste F e das doses de N avaliados por regressão. As doses de esterco, independentemente da fonte, elevaram a taxa de transpiração (E), taxa de fotossíntese (A) e a eficiência de carboxilação (A/Ci) e diminuíram a concentração interna de CO<sub>2</sub>. O esterco bovino proporcionou maiores teores foliares de nitrogênio, fósforo e potássio nas plantas e supriu-as nutricionalmente de forma adequada, em comparação com o esterco caprino.

**Palavras-chave:** Fontes orgânicas, Atividade fotossintética, Análise de folha.

**MALAQUIAS. J. P. Gas exchange and N, P and K content in leaves of yellow melon in Entisol fertilized with cattle manure and goat.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. April, 2016, p. 105. Cap. II. Dissertation (Master in Soil Science). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Adviser: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

### **ABSTRACT**

The scientific literature provides information on the use of organic sources on growth and yield of melon, but articles involving the effects of organic fertilization on gas exchange and levels of N, P and K are still restricted. This experiment aimed to evaluate the influence of nitrogen provided by manure cattle and goats on gas exchange and leaf contents of N, P and K in plant yellow melon in Entisol. The experimental design was randomized blocks, with 10 treatments arranged in a factorial 2 x 5, referring to cattle and goat manure and five N rates (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) of each organic source. The variables analyzed were: internal CO<sub>2</sub> concentration, stomatal conductance, transpiration rate, photosynthetic rate, carboxylation efficiency and water use, foliar nitrogen, phosphorus and potassium. Data were subjected to analysis of variance and the averages of the two manures compared by F test and the effects of doses evaluated by regression. Doses of manure, irrespective of the source, increased transpiration rate (E), photosynthesis rate (A) and carboxylation efficiency (A / C) and decreased internal CO<sub>2</sub> concentration. The manure cattle provided higher foliar nitrogen, phosphorus and potassium in plants and supplied them nutritionally properly compared with goat manure.

**Keywords:** Organic sources, Photosynthetic activity, Leaf analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

A horti-fruticultura contribui diretamente na economia do País, através do valor das exportações e mercado interno, e pode-se salientar ainda a importância no caráter econômico-social, uma vez que está presente em todos os estados brasileiros, sendo responsável pela geração de 5,6 milhões de empregos diretos, o equivalente a 27 % do total da mão de obra agrícola do País (Fachinello et al., 2011). Segundo os mesmos autores, o setor de fruticultura está entre os principais geradores de renda, emprego e de desenvolvimento rural do agronegócio nacional. Buainain e Batalha (2007), citam que a atividade hort-frutícola possui elevado efeito multiplicador de renda e, portanto, com força suficiente para dinamizar economias locais estagnadas e com poucas alternativas de desenvolvimento.

Viana et al. (2013), afirmam que apesar da disponibilidade de informações referenciando o uso de fontes orgânicas no crescimento e na produtividade do meloeiro, os artigos envolvendo os efeitos da adubação orgânica e trocas gasosas nesta olerícola ainda são restritos na literatura científica, situação que evidencia que estudos desta natureza para compreender mais eficientemente os processos do potencial fotossintético do meloeiro, devem ser estimulados.

De acordo com Paiva et al. (2005), a verificação das trocas gasosas é uma importante ferramenta na determinação da adaptação das plantas a determinados ambientes de cultivo, porque a redução na produtividade das plantas pode estar relacionada à redução na atividade fotossintética, podendo ela ser limitada por fatores inerentes ao local de cultivo.

Dalastra et al. (2014), com o objetivo de avaliar as trocas gasosas e sua influência na produtividade e qualidade de três cultivares de melão conduzidas com um e dois frutos por planta, concluíram que as diferenças nos índices de trocas gasosas para as cultivares de melão do tipo pele de sapo não influenciaram na produtividade e no teor de sólidos solúveis. Como melão do tipo amarelo e do tipo rendilhado recomendam-se as cultivares Goldex e Louis, respectivamente. Independente do cultivar, recomenda-se o cultivo de melão com dois frutos por planta, por assim as plantas apresentarem maior produtividade sem alterar de forma expressiva os índices de trocas gasosas delas.

Segundo Timóteo et al. (2010) e Melo et al. (2012), a nutrição mineral adequada das plantas pode influenciar no desenvolvimento vegetal e na qualidade da produção obtida, no entanto, os macro nutrientes nitrogênio e potássio são acumulados em

maiores proporções pela cultura do meloeiro, exercendo incrementos na produção e na qualidade dos frutos. Prado (2008), afirma que o nitrogênio é essencial para a síntese de aminoácidos pois influencia no desenvolvimento e na absorção de potássio enquanto o potássio influencia positivamente na produção de suco, conteúdo de sólidos solúveis, na acidez total e na espessura da casca.

Ao realizarem um trabalho com o objetivo de avaliar o estado nutricional das plantas de melão sob o efeito de níveis crescentes de adubo orgânico na presença da adubação mineral, Oliveira et al. (2010) observaram que ao final do ciclo da cultura (75 dias após a semeadura) as folhas estavam nutricionalmente equilibradas em K e Ca, mas deficientes em N, P e Mg.

Este experimento teve como objetivo avaliar a influência de doses de nitrogênio fornecidos por esterco bovino e caprino sobre as trocas gasosas e os teores foliares de N, P e K em plantas de meloeiro amarelo em Neossolo Regolítico.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Pelo fato da metodologia ser igual para os três capítulos, ela não será exposta aqui, ou seja, para não repetir os mesmos enunciados, exceto as variáveis estudadas e análise estatística.

### 2.1 Variáveis estudadas

Foram avaliadas as seguintes variáveis: a concentração interna de CO<sub>2</sub> na câmara subestomática ( $C_i - \mu\text{mol mol}^{-1}$ ), a condutância estomática de vapores de água ( $g_s - \text{mol m}^{-1} \text{s}^{-1}$ ), a taxa de transpiração ( $E - \text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), a taxa fotossintética ( $A - \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), eficiência de carboxilação ( $A/C_i - \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ), e eficiência do uso da água ( $A/E - \mu\text{mol CO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O})^{-1}$ ).

As avaliações das trocas gasosas foram feitas em campo, aos 45 dias de idade da planta no período de (floração/frutificação) no intervalo de tempo das 8:00 às 11:00 horas. As leituras foram realizadas nas quatro folhas das linhas centrais de cada tratamento, na quinta folha excluindo o tufo apical, onde foram aferidas as leituras próximas as extremidades da folha de meloeiro amarelo, evitando ao máximo as nervuras das folhas para não se ter tantas interferências na leitura, com o auxílio de um sistema portátil de análise de gases a infravermelho (IRGA LCA4 – ADC Instruments).

As variáveis analisadas para os teores foliares foram nitrogênio, fósforo e potássio. Para isto, foram coletadas aos 45 dias de idade da planta no período de (floração/frutificação) quatro folhas de 4 plantas das linhas centrais de cada tratamento, na quinta folha excluindo o tufo apical. As quais foram lavadas com água destilada e acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação de ar a 65°C até atingirem massa constante. Depois de secas, as folhas foram moídas em um moinho tipo Willey e encaminhadas para a análise no Laboratório de Tecido Vegetal do Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER) da UFPB, seguindo a metodologia de Tedesco (1995) para material vegetal.

### 2.2. Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância, as médias referentes aos esterco foram comparadas pelo teste F e das doses de N avaliados por regressão utilizando o software SAS 9.4 (2015).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Trocas gasosas

A interação fontes versus doses de esterco bovino e caprino não exerceram efeitos significativos sobre nenhum componente das trocas gasosas, além da condutância estomática (gs) não ter sofrido efeito nem dos esterco e nem das doses como indicam as tabelas 15, 16 e 17 do anexo.

##### 3.1.1 Concentração interna de CO<sub>2</sub>

A concentração interna de CO<sub>2</sub> (C<sub>i</sub>) decresceu linearmente a medida que foi aumentada as doses de nitrogênio (Figura 1), nos dois esterco bovino e caprino, com médias de 249,1 e 232,7 (μmol mol<sup>-1</sup>) respectivamente. Estes valores podem ser explicados por este nutriente ser responsável pela diferenciação celular, quanto maior a quantidade de N absorvida pela planta, maior será sua área foliar ou a planta ter passado por estresse hídrico. Estes valores são semelhantes aos encontrado por Dalastra et al. (2014), que ao avaliar as trocas gasosas e sua influência na produtividade e qualidade de cultivares de melão conduzidas com um e dois frutos por planta, constataram valores de concentração interna de CO<sub>2</sub> (μmol mol<sup>-1</sup>) 246,75, 238,18 e 242,38 nas cultivares Sancho, Medellin e Grand prix respectivamente.

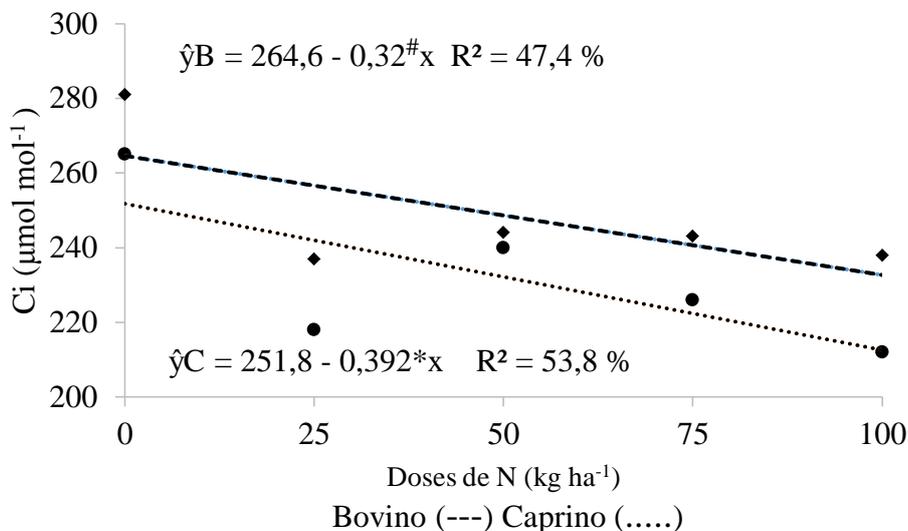
Segundo Meloni et al. (2003), a redução ou o aumento da C<sub>i</sub> dependerá do nível de estresse a que a planta foi submetida. Já para Prado et al. (2001) essa diminuição é atribuída à redução na aquisição de CO<sub>2</sub> pelo fechamento estomático.

De acordo com Nascimento (2009), a limitação estomática seria o fator principal da limitação do desempenho fotossintético, pois quanto maior a abertura estomática maior a difusão de CO<sub>2</sub> para a câmara subestomática.

Daley et al. (1989) afirmam que a redução da condutância estomática pode limitar a taxa de retenção de CO<sub>2</sub> e, conseqüentemente, a C<sub>i</sub> diminui nos espaços intercelulares devido ao consumo de CO<sub>2</sub> pela atividade fotossintética.

A manutenção da concentração interna de CO<sub>2</sub> associada com a baixa taxa de assimilação de CO<sub>2</sub>, pode ocasionar um aumento na susceptibilidade a danos fotoquímicos, pois reduções na assimilação de CO<sub>2</sub> causam excesso de energia luminosa no fotossistema II, constituindo uma resposta indireta do fechamento estomático (SILVA et al., 2010).

A luz, a disponibilidade hídrica e a umidade relativa do ar são os principais fatores ambientais que afetam o comportamento estomático das plantas, onde condições propícias a fixação de carbono favorecem a abertura do estômato, enquanto condições propícias a perda de água favorecem seu o fechamento (MACHADO et al., 1994).



#, \*: Significativo a 10 e a 5% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 1.** Concentração interna de CO<sub>2</sub> na câmara subestomática do meloeiro em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.1.2 Taxa de transpiração

A taxa de transpiração, aumentou linearmente com o aumento das doses de nitrogênio (Figura 2). No entanto, não foi verificado efeito dos estercos bovino e caprino e nem da interação na taxa de transpiração. Pode ter ocorrido em função do aumento das doses de N, pelo fato de ter ocorrido o aumento da biomassa da planta, maximizando a fotossíntese líquida na folha, com isso ter exercido algum estresse hídrico nas plantas. Valores inferior aos obtidos nesta pesquisa foram encontrados por Dalastra et al. (2014), em três variedades de meloeiro 4,41, 4,48 e 4,64 (mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) Sancho, Medellin e Grand prix respectivamente.

Lopes et al. (2011) afirmam que com a elevação na produção de biomassa na planta, há também o aumento da fotossíntese líquida do dossel e conseqüentemente da demanda hídrica das plantas com maior absorção de água pelas raízes.

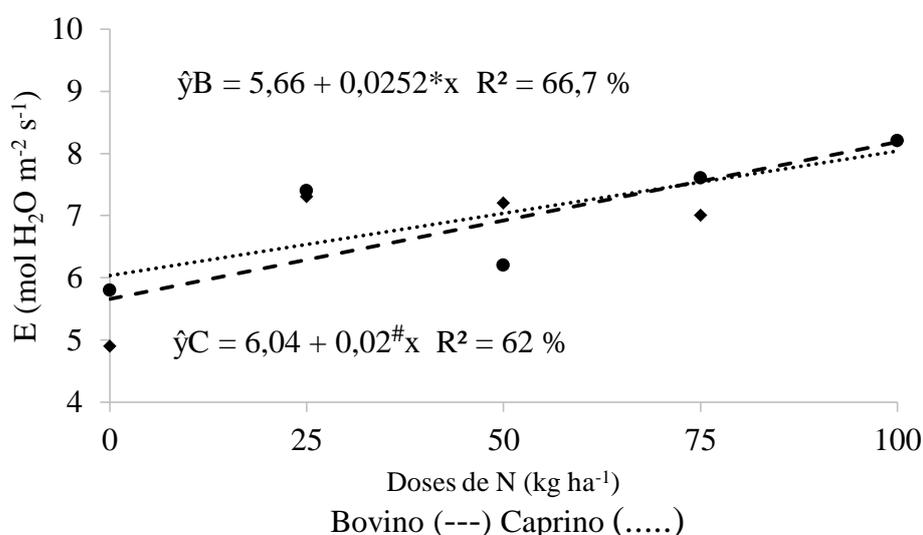
Oliveira et al. (2002) afirmam que o déficit hídrico causa redução sobre a condutância estomática e taxas de transpiração, sendo essas reduções acompanhadas paralelamente pela queda do potencial de água na folha.

De acordo com Magalhães Filho et al. (2008), o fechamento dos estômatos é a primeira linha de defesa da planta para enfrentar a deficiência hídrica do solo, pois este mecanismo restringe a perda de água por meio da transpiração, mas ao mesmo tempo em que esse processo ocorre, também há queda na assimilação de CO<sub>2</sub>, por meio do processo fotossintético.

Pereira Filho et al. (2015) realizaram um trabalho com trocas gasosas e fito massa seca da cultura do meloeiro irrigado por gotejamento nas condições semiáridas do Nordeste e obtiveram valor médio de 9,71 (mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) semelhantes aos obtidos no presente trabalho.

É importante ressaltar que existe uma relação direta entre transpiração e condutância estomática, tendo em vista que há diminuição do fluxo de vapor d'água para a atmosfera e, conseqüentemente, da transpiração, na medida em que se fecham os estômatos (GONÇALVES et al., 2010).

Larcher (2006) afirmou que existem fatores externos que influenciam a transpiração na medida em que alteram a diferença de pressão de vapor entre a superfície da planta e o ar que a envolve. Portanto, a transpiração aumenta com a diminuição da umidade relativa e aumento da temperatura do ar.



\*, #: Significativo a 5% e a 10% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 2.** Taxa de transpiração do meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.1.3 Taxa fotossintética

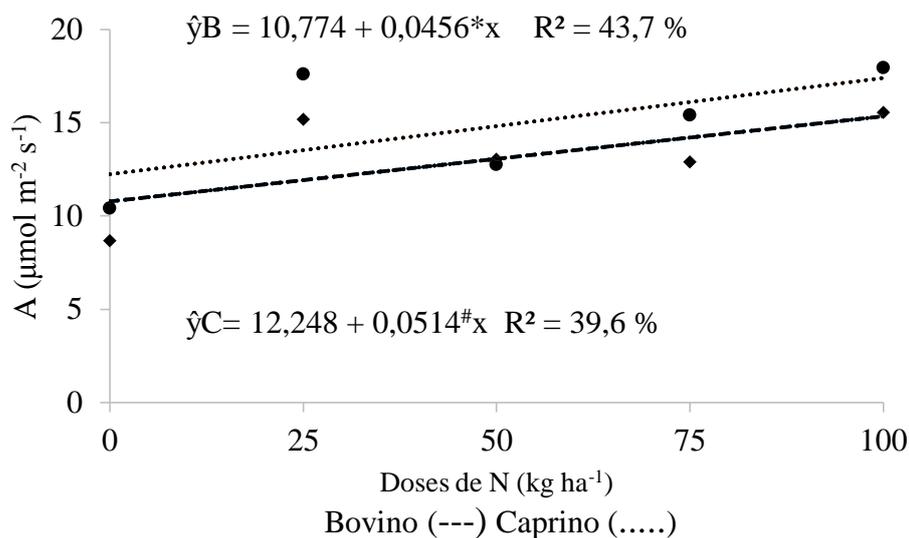
A taxa fotossintética aumentou de forma linear com o aumento das doses aplicadas de nitrogênio (Figura 3). Pereira Filho et al. (2015), com o objetivo de avaliar a fito massa seca, as trocas gasosas e a produção de fito massa do meloeiro rendilhado, variedade ‘Imperial 45’, sobre diferentes frequências de irrigação e adubação nitrogenada em diferentes épocas, encontraram um valor médio de 26,33 ( $\mu\text{mol. m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), superior aos encontrados neste trabalho.

Marengo e Lopes (2009) afirmam que a disponibilidade de água é o fator mais limitante da fotossíntese.

Rocha (2013) estudando biofertilizante bovino de fermentação anaeróbica concluiu que os diferentes níveis de diluições do biofertilizante bovino, influenciaram significativamente sobre o teor de clorofila e conseqüentemente na taxa de fotossíntese.

Viana et al. (2013) ao avaliar as trocas gasosas e os teores foliares de N, P e K em meloeiro em solo com tipos e doses de biofertilizante, observaram que as plantas adubadas com biofertilizante bovino apresentaram maiores taxas fotossintéticas com valor médio de 19,9 ( $\mu\text{mol. m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), resultados estes semelhantes aos encontrados nesta pesquisa.

Trabalhando com a influência do aumento do  $\text{CO}_2$  no crescimento inicial e nas trocas gasosas do meloeiro amarelo, adubado com 89 kg  $\text{ha}^{-1}$  de ureia, como fonte de nitrogênio (N), 413 kg  $\text{ha}^{-1}$  de superfosfato triplo, como fonte de fósforo (P) e 89 kg  $\text{ha}^{-1}$  do fertilizante cloreto de potássio como fonte de potássio ( $\text{K}^+$ ), Araújo et al. (2015) observaram valor médio de 23,0 ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) na testemunha, valores semelhantes aos deste trabalho.



\*, #: Significativo a 5% e a 10% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 3.** Taxa fotossintética do meloeiro em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

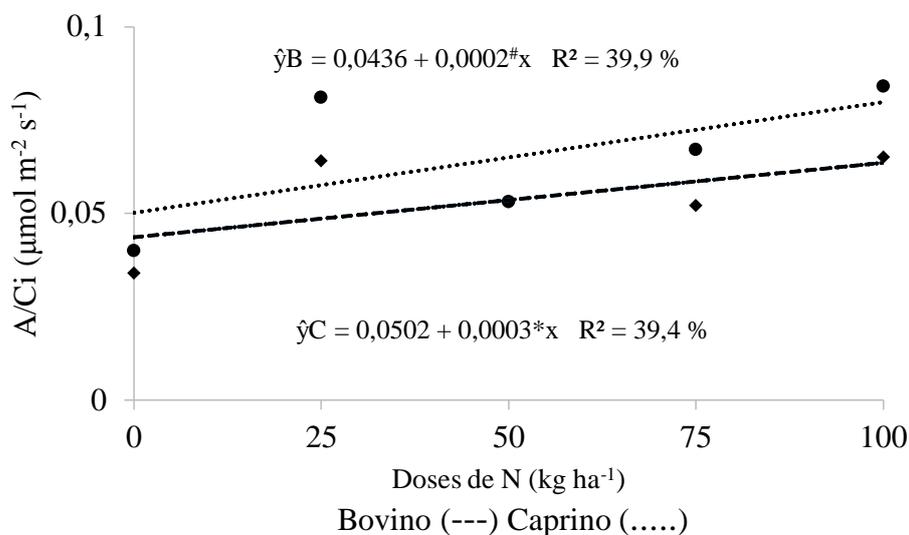
### 3.1.4 Eficiência de carboxilação

A eficiência de carboxilação ( $A/C_i$ ) aumentou linearmente em função das doses de N (Figura 4), utilizando esterco bovino e caprino com médias de 0,054 e 0,065 ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) respectivamente. De acordo com Anjos et al. (2014) a eficiência de carboxilação é definida como a velocidade com que o  $\text{CO}_2$  fixado é processado na planta. Os mesmos autores afirmam que a velocidade de fixação depende, principalmente, da quantidade e atividade enzimática e pela disponibilidade de  $\text{CO}_2$ , pela temperatura, do suprimento de substâncias minerais, do grau de desenvolvimento e atividade da planta.

Macedo (2012), com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de piraclostrobina, azoxistrobina e boscalida em plantas de melão rendilhado (*Cucumis melo var. reticulatus*), em condições de ambiente protegido, visando seus efeitos fisiológicos no metabolismo e desenvolvimento da planta, bem como no aumento da produção e qualidade dos frutos, obteve valor médio de 0,045 ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), resultado inferior aos encontrados neste trabalho.

Avaliando diferentes concentrações de solução nutritiva sob comportamento fisiológico, crescimento e o acúmulo de matéria seca de plantas de melanciaira, Oliveira et al. (2016), obtiveram valor médio de 0,055 ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) semelhante aos encontrados neste experimento.

Segundo Machado et al. (2005), a eficiência de carboxilação (A/Ci) possui estreita relação com a concentração intracelular de CO<sub>2</sub> e com a taxa de assimilação de dióxido de carbono.



#, \*: Significativo a 10% e a 5% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 4.** Eficiência de carboxilação no meloeiro em Neossolo adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.2 Teores foliares de nutrientes

#### 3.2.1 Teor de nitrogênio

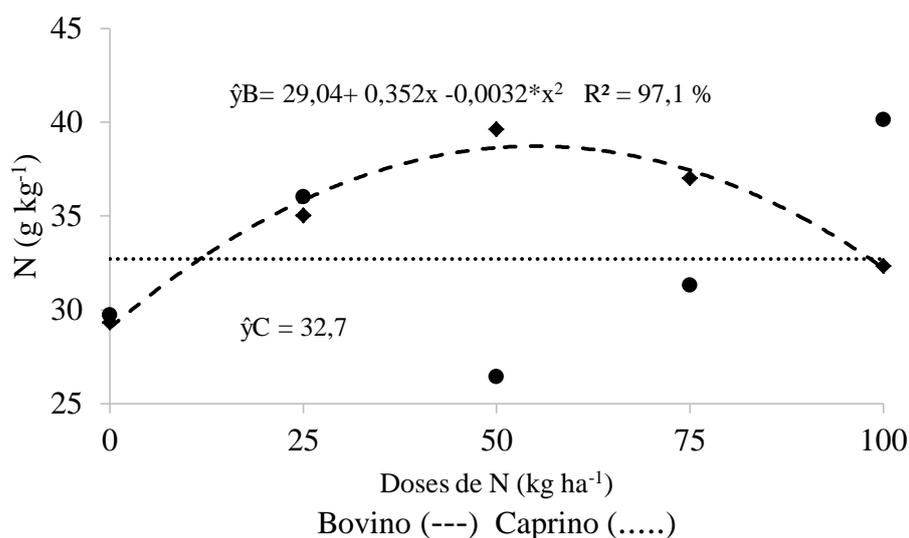
O teor de nitrogênio nas folhas das plantas adubadas com esterco bovino aumentou quadráticamente em função das doses de N, com valor máximo estimado em 55 kg, com posterior decréscimo (5). Por outro lado, a adubação com esterco caprino não influenciou o teor de nitrogênio, com valor médio de 32,7 (g kg<sup>-1</sup>).

Estes valores estão dentro da média recomendada para a cultura do melão, segundo Boaretto et al. (2009), os quais definem como suficiente o intervalo de 25 a 50 g kg<sup>-1</sup>. E superior aos obtidos por Cardoso et al. (2010), pois obtiveram, avaliando o estado nutricional das plantas de melão no solo com níveis crescentes de adubo orgânico, em média 21,90 g kg<sup>-1</sup> de N foliar.

A adubação nitrogenada pode exercer uma importante função não apenas na produção de metabólitos nitrogenados, mas também pela sua importância na incorporação de assimilados orgânicos através do aumento da capacidade fotossintética das plantas (BATAGLIA et al., 2005).

Duarte et al. (2010), trabalhando com o crescimento e macro nutrientes em mudas de melancia sob doses de adubo orgânico no substrato, observaram um aumento na concentração foliar de N quando adubadas com esterco caprino, bovino e de galinha como fonte orgânica.

Ao realizar uma pesquisa com trocas gasosas e teores foliares de N, P e K em meloeiro adubado com biofertilizante, Viana et al. (2013), observaram que ao final do ciclo produtivo, as plantas adubadas com o biofertilizante misto e simples estavam supridas em N, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.



\*: Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 5.** Teor foliar de nitrogênio em meloeiro cultivado em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.2.2 Teor de fósforo

Observa-se que o teor de fósforo foliar aumentou quadráticamente com as doses de nitrogênio aplicadas no solo, com valor máximo estimado em 56 e 88,2 kg, referente aos estercos bovino e caprino respectivamente, com posterior decréscimo (Figura 6). A planta estava suprida nutricionalmente com fósforo, estando dentro da faixa exigida pela cultura que é entre 3 – 7 g kg<sup>-1</sup> (BOARETTO et al., 2009).

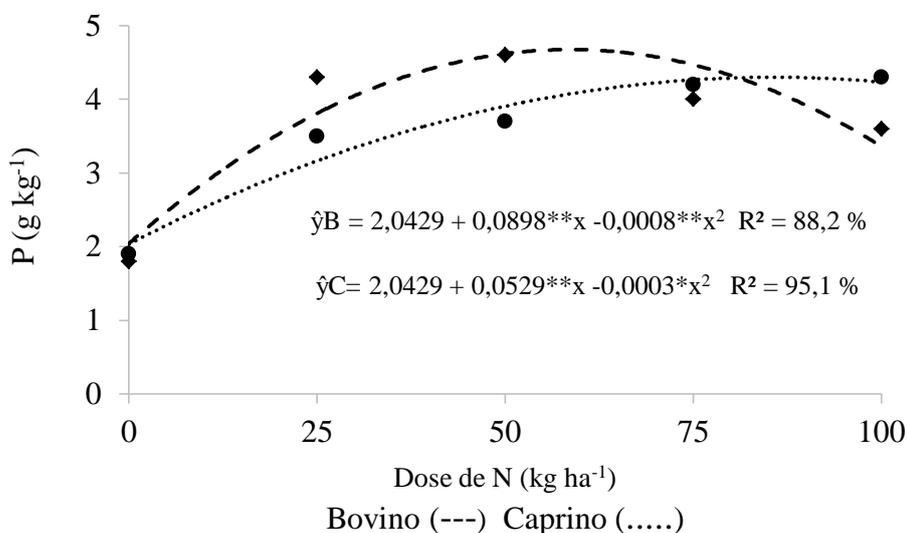
Os valores encontrados neste trabalho estavam inferior aos obtidos por Viana et al. (2013), ao realizarem uma pesquisa com o objetivo de avaliar as trocas gasosas e os teores foliares de N, P e K em meloeiro em solo com tipos e doses de biofertilizante,

constatarem teores máximos dos teores de P encontrados nas folhas de meloeiro foram de 5,86 g kg<sup>-1</sup> para uma dose 0,5 L planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> para o biofertilizante simples e de 5,88 g kg<sup>-1</sup> para uma dose 2,0 L planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> para o biofertilizante misto dentro.

No entanto, Cardoso et al. (2010) e Freire et al. (2009), trabalhando em ambiente protegido e Freire et al. (2009) em condições de campo, constataram valores inferiores aos encontrados nesta pesquisa, teores foliares de 0,43 e 2,04 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente, de P no melão.

Estudando o rendimento de maxixe em solo arenoso em função de doses de esterco bovino e biofertilizante, Oliveira et al. (2014), constataram teor de P foliar no valor máximo de 3,7 g kg<sup>-1</sup>, valores inferiores aos obtidos neste trabalho.

Cavalcante et al. (2010) com o objetivo de avaliar os efeitos de fontes e níveis de matéria orgânica sobre os teores foliares de macro nutrientes em quiabeiro ‘Santa Cruz’, obtiveram teores mais elevados de fósforo (8,15 g kg<sup>-1</sup>) ao aplicar esterco de caprino no solo como fonte orgânica na cultura do quiabo.



\*\* : Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 6.** Teor foliar de fósforo em meloeiro cultivado em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.2.3 Teor de potássio

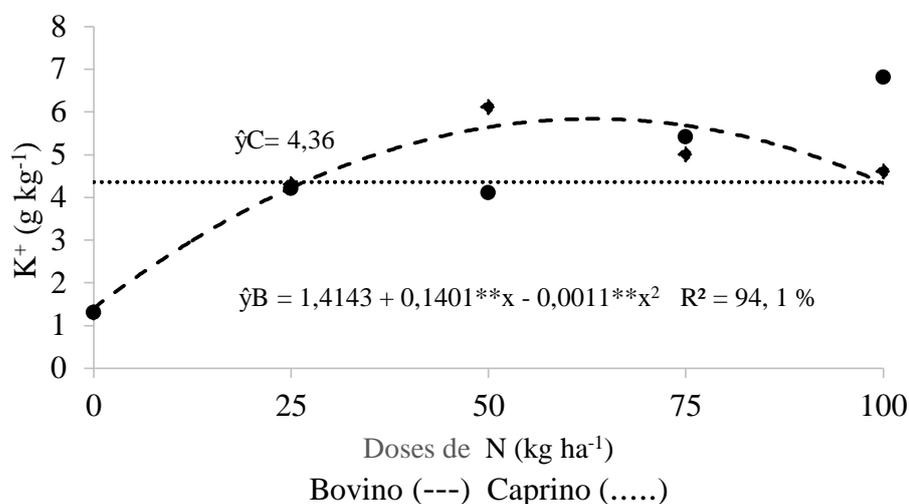
O teor de potássio foliar aumentou quadráticamente em função do aumento das doses de N quando foi utilizado como fonte o esterco bovino, com valor máximo estimado em 63,7 kg, com posterior decréscimo (Figura 7). Por outro lado, a adubação

com esterco caprino em função das doses de N não influenciou o teor foliar de potássio, com média de  $4,6 \text{ g kg}^{-1}$ . Estes baixos teores de potássio podem ser por deficiência na solução do solo, pois se o solo possui grandes quantidades de  $\text{K}^+$ , não significa que ele está disponível para as plantas, ou seja, estando complexados nos colóides do solo ou ainda ter ocorrido competição do potássio com o cálcio nos sítios sortivos do solo, com isso a planta estava com deficiência de potássio. Boaretto et al. (2009), afirmam que a faixa de teores considerados admitidos como adequados ao meloeiro,  $25 - 40 \text{ g kg}^{-1}$ , resultados estes bem superiores aos encontrados nesta pesquisa.

Avaliando a aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro, Freire et al. (2009) obtiveram teores de  $\text{K}^+$  superiores aos deste estudo ( $19 \text{ g kg}^{-1}$ ). Cardoso et al. (2010) também registraram, ao avaliar os teores foliares de nutrientes em melão rendilhado cultivado em fibra da casca de coco reutilizada, valores maiores que aos deste estudo ( $21,75 \text{ g kg}^{-1}$ ).

Trabalhando com trocas gasosas e teores foliares de N, P e K em meloeiro adubado com biofertilizante, Viana et al. (2013) que o biofertilizante misto proporcionou maior acumulação máxima de  $23,95 \text{ (g kg}^{-1}\text{)}$  de potássio nas folhas do meloeiro em relação à testemunha e à adubação mineral, valores superiores ao encontrado nesta pesquisa.

Ao avaliar as trocas gasosas e os teores foliares de N, P e K em plantas de meloeiro em solo com tipos e doses de biofertilizante, Viana et al. (2013), constataram que ao final do ciclo produtivo as plantas adubadas com o biofertilizante misto e simples estavam supridas em N e P mas deficientes em  $\text{K}^+$ , o mesmo que aconteceu na presente pesquisa.



\*\* : Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 7.** Teor foliar de potássio em meloeiro cultivado em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

#### **4. CONCLUSÕES**

As doses de esterco, independentemente da fonte, elevaram a taxa de transpiração (E), taxa de fotossíntese (A) e a eficiência de carboxilação (A/Ci) e diminuíram a concentração interna de CO<sub>2</sub>.

O esterco bovino proporcionou maiores teores foliares de nitrogênio, fósforo e potássio nas plantas e supriu-as nutricionalmente de forma adequada, em comparação com o esterco caprino.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, D. N.; VASCONCELOS, R. C. V.; MENDES, H. T. A.; CANGUSSU, A. C. V. Trocas gasosas em plantas de feijoeiro submetidas à fitorreguladores, N, P e K e micronutrientes. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, v.10, n.19; p. 1796 2014.

ARAÚJO, L. F.; OLIVEIRA, N. P. S.; SILVA, R. M.; BEZERRA, M. A.; ANGELOTTI, F. Influência do aumento do CO<sub>2</sub> no crescimento inicial e nas trocas gasosas do meloeiro amarelo. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 4, P. 439-453, 2015.

BATAGLIA, O.C. Métodos diagnósticos da nutrição potássica com ênfase no DRIS. In: YAMADA, T.; ROBERTS, T.L (eds). Potássio na agricultura brasileira. SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, São Paulo, SP, 2004. **Anais**. Piracicaba: POTAFOS, 2005, cap.13, p.322-241.

BOARETTO, A. E.; RAIJ, B. V.; 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. (Org.). Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. v.2. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.59-86.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia produtiva de frutas**. Brasília: IICA/MAPA/SPA, 2007. v.7, 102 p.

CARDOSO, A. F.; CHARLO, H. C. DE O.; ITO, L. A.; CORÁ, J. C.; BRAZ, L. T. Teores foliares de nutrientes em melão rendilhado cultivado em fibra da casca de coco reutilizada. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.2, suplemento CD Rom, p.378-384, 2010.

CAVALCANTE, L. F.; DINIZ, A. A.; SANTOS, L. C. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J. C.; BREHM, M. A. S. Teores foliares de macro nutrientes em quiabeiro cultivado sob

diferentes fontes e níveis de matéria orgânica. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.1, p.19-28, 2010.

CODY, R. **An Introduction to SAS University Edition**. Cary, NC. SAS Institute, 366p, 2015.

DALASTRA, G. M.; ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; HACHMANN, T. L.; INAGAKI, A. M. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta. **Bragantia**, v. 73, n. 4, p.365-371, 2014.

DUARTE, A. K. A.; CARDOSO, M. O.; FIGUEIREDO, L. Crescimento e macro nutrientes em mudas de melancia sob doses de adubo orgânico no substrato. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.2, p.1633-1638, 2010.

DALEY, P.F.; RASCHKE, K.; BALL, J.Y.; BERRY, J.A. Topography of photosynthetic activity of leaves obtained from video images of chlorophyll fluorescence. **Plant Physiology**, v.90, p.1233-1238, 1989.

FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMITZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Volume Especial, E. p. 109-120, 2011.

FREIRE, G. M.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. A.; AMÂNCIO, M. G.; PONTES, N. C.; SOARES, I. A. A.; SOUZA, A. L. M. Aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro. **Bioscience Journal**, v.25, n.5, p.49-55, 2009.

GONÇALVES, E. R.; FERREIRA, V. M.; SILVA, J. V.; ENDRES, L.; BARBOSA, T. B.; DUARTE, W. G. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila a em variedades de cana-de açúcar submetidas à deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 4, p. 378 – 386, 2010

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa, 2006.550p.

LOPES, M. N.; CÂNDIDO, M. J. D.; POMPEU, R. C. F. F. Biomass components in Massai grass during establishment and regrowth under five nitrogen fertilization levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1629-1637, 2011.

LOPES, M. N.; POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; LACERDA, C. F.; SILVA, R. G. DA.; FERNANDES, F. R. B. Growth index in massai grass under different levels of nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2666-2672, 2011.

MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Caatinga**, v.25, n.1, p.58-66, 2012.

MACHADO, E. C.; LAGÔA, A. M. M. A. Trocas gasosas e condutância estomática em três espécies e gramíneas. **Bragantia**, v. 5, n. 2, p. 141-149, 1994.

MAGALHAES FILHO, J. R., AMARAL, L. R., MACHADO, D. F. S. P., MEDINA, C. L., MACHADO, E. C. Deficiência hídrica, trocas gasosas e crescimento de raízes em laranjeiras 'Valencia' sobre dois tipos de portas-enxerto. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 75-82, 2008.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal**: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3. ed., atual. ampl. – Viçosa, MG, Ed. UFV, 2009.

MELONI, D. A., M. A. OLIVA, C. A. MARTINEZ, J. Photosynthesis and activity of superoxide dismutase, peroxidase and glutathione reductase in cotton under salt stress. **Environmental and Experimental Botany**, v. 49, p. 69-76, 2003.

NASCIMENTO, J. A. M.; SOUTO, J. S.; CAVALCANTE, L.; F.; OLIVEIRA, F. T.; MENDONÇA, V.; ALBUQUERQUE JUNIOR, A. M.; MEDEIROS, S. A. S. Macro nutrientes na cultura da melancia cultivada em Neossolo com esterco bovino. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.10, n.2, p.224-229, 2015.

NASCIMENTO, J. L. **Crescimento e assimilação de carbono em plantas jovens de *Attalea funifera* Mart. submetidas ao sombreamento e ao estresse hídrico**. Ilhéus: UESC, 110p. 2009. Dissertação Mestrado.

OLIVEIRA, A. P.; DA SILVA, O. P. R.; BANDEIRA, N. V. S.; SILVA, D. F.; SILVA, J. A.; PINHEIRO, S. M. G. Rendimento de maxixe em solo arenoso em função de doses

de esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.11, p.1130–1135, 2014.

OLIVEIRA, A. E. S.; SÁ, J. R.; MEDEIROS, J. F.; NOGUEIRA, N. W.; SILVA, K. J. P. Interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas. **Revista Verde**, v.5, n.3, p.53-58,2010.

OLIVEIRA, F. A.; SÁ, F. V. S.; PEREIRA, F. H. F.; ARAÚJO, F. N.; PAIVA, E. P.; ALMEIDA, J. P. N. A. Comportamento fisiológico e crescimento de plantas de melancia sob diferentes concentrações de solução nutritiva. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 1, p. 439 - 448, 2016.

OLIVEIRA, M.A.J.; BOVI, M.L.A.; MACHADO, E.C.; GOMES, M.M. DE A. HABERMANN, G.; RODRIGUES, J.D. Fotossíntese, condutância estomática, e transpiração em pupunheira sob deficiência hídrica. **Scientia Agrícola**, v.59, n.01, p.59-63, 2002.

PAIVA, A.S.; FERNANDES, E.J.; RODRIGUES, T.J.D.; TURCO, J.R.P. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. **Engenharia Agrícola**, v.25, p.161- 169, 2005.

PEREIRA FILHO, J. V.; BEZERRA, F. M. L.; CHAGAS, K. L.; SILVA, T. C.; PEREIRA, C. C. M. S. Trocas gasosas e fito massa seca da cultura do meloeiro irrigado por gotejamento nas condições semiáridas do Nordeste. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 9, n. 3, p. 171 - 182, 2015.

PRADO, C. H. B. A, PASSOS, E. E. M., MORAES, J. A. P. V. Photosynthesis and water relations of six tall genotypes of *Cocosnucifera* in wet and dry seasons. **South African Journal of Botany**, v. 67, p.169-176, 2001.

PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**. São Paulo: Editora Unesp, 2008. 407p.

SILVA, E. N.; RIBEIRO, R. V.; FERREIRA-SILVA, S. L.; VIÉGAS, R. A.; SILVEIRA, J. A. G. Comparative effects of salinity and water stress on photosynthesis, water relations and growth of *Jatropha* plants. **Journal of Arid Environments**, v.74, p.1130-1137, 2010.

TEMÓTEO, A. S.; MEDEIROS, J. F. DE; DUTRA, I.; OLIVEIRA, F. A. Crescimento e acúmulo de nitrogênio e potássio pelo melão Pele de sapo fertirrigado. **Irriga**, v.15, n.3, p.275-281, 2010.

VIANA, T. V. A.; SANTOS, A. P. G.; SOUSA, G. G.; PINHEIRO NETO, L. G.; BENITO M. DE AZEVEDO, B. M.; AQUINO, B. F. Trocas gasosas e teores foliares de N, P e K em meloeiro adubado com biofertilizantes. **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.4, p.595-601, 2013.

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUTIVIDADE E ATRIBUTOS FÍSICOS DO MELÃO AMARELO SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM NEOSSOLO REGOLÍTICO**

MALAQUIAS, J. P. **Produtividade e atributos físicos do melão amarelo sob adubação orgânica em Neossolo Regolítico**. Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Abril de 2016, p. 105. Cap. III. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Orientador: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

### RESUMO

Artigos com as informações do uso de fontes orgânicas na produção do meloeiro ainda são restritos na literatura científica. Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência de doses de nitrogênio a partir de esterco bovino e caprino sobre a produtividade e atributos físicos do meloeiro amarelo em Neossolo Regolítico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 10 tratamentos arranjados em um fatorial 2 x 5, referente aos esterco bovino e caprino e cinco doses de N (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) de cada fonte orgânica. As variáveis analisadas foram: número de frutos por planta, produtividade, massa média de frutos, diâmetro e comprimento do fruto, teores de sólidos solúveis. Os dados foram submetidos a análise de variância, as médias referentes aos esterco foram comparadas pelo teste F e das doses de N avaliados por regressão. O número de frutos por planta, a produtividade, o diâmetro e comprimento dos frutos aumentaram em função das doses aplicadas de nitrogênio, tendo como fonte os esterco bovino e caprino. Na maioria das variáveis, o esterco bovino permitiu obter melhores resultados. O teor de sólidos solúveis do fruto do melão adubado com esterco caprino aumentou linearmente com o aumento das doses de nitrogênio.

**Palavras-chave:** Número de frutos por planta, Diâmetro e comprimento do fruto, Teor de sólidos solúveis.

MALAGUIAS, J. P. **Productivity and physical attributes of yellow melon under organic fertilization in Entisol**. Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. April, 2016, p. 105. Cap. III. Dissertation (Master in Soil Science). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Adviser: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

### **ABSTRACT**

Articles with information on the use of organic sources in the production of muskmelon are still restricted in the scientific literature. Given the above, aimed to evaluate the influence of nitrogen from cattle manure and goats on productivity and physical attributes of yellow melon in Entisol. The experimental design was randomized blocks, with 10 treatments arranged in a factorial 2 x 5, referring to cattle and goat manure and five N rates (0, 25, 50, 75, 100 kg ha<sup>-1</sup>) of each organic source. The variables analyzed were: number of fruits per plant, yield, average fruit weight, diameter and length of the fruit, soluble solids. Data were subjected to analysis of variance and the averages of the two manures compared by F test and the effects of doses evaluated by regression. The number of fruits per plant, productivity, the diameter and length of fruits increased with the applied nitrogen rates, with the source the cattle manure and goat. Most of the variables, the cattle manure yielded better results. The soluble solids content of melon fruit fertilized with goat manure increased linearly with increasing nitrogen rates.

**Keywords:** Number of fruits per plant, Diameter and length of the fruit, Soluble solids content.

## 1. INTRODUÇÃO

A horti-fruticultura brasileira passa por um momento de grande desenvolvimento e incorporou um papel estratégico para o agronegócio brasileiro – o setor emprega atualmente mais de cinco milhões de pessoas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Frutas (2007). O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, sendo superado pela China e Índia (ARAÚJO e CAMPOS, 2011).

De maneira mais abrangente, no Brasil, cultiva-se principalmente, melão do tipo “amarelo” (*Inodorus*), do qual fazem parte diversas cultivares e híbridos, representando cerca de 98% do melão produzido neste país. Os outros 2% pertencem aos melões das variedades *Cantaloupensise Reticulatus* (GRANJEIRO et al, 1999).

Segundo Filgueiras et al. (2000), a cultura do melão é uma atividade de grande importância para a região do semiárida nordestino, onde o solo e clima (intensidade e duração de luminosidade, temperatura alta e precipitação pluviométrica baixa) garantem o desenvolvimento e o crescimento adequado das plantas, resultando em elevadas produções e alta qualidade do fruto com teor de açúcar elevado, sabor agradável, mais aroma e maior resistência, tornam-se características importantes para a comercialização, exportação e a conservação pós-colheita.

De acordo com Galvão et al. (1999), a utilização de adubos orgânicos de origem animal é considerada uma prática útil e econômica para os produtores de hortaliças, pois favorece a fertilidade e a conservação do solo e proporcionam acúmulo de nitrogênio orgânico no solo, aumentando seu potencial de mineralização e sua disponibilidade para as plantas. No entanto, nos plantios comerciais, as adubações minerais e orgânicas são usadas em grande escala havendo, portanto, a necessidade de se definir os melhores produtos e doses a serem aplicados (SALES JÚNIOR et al., 2005).

Menezes et al. (2000), afirmam que em melão tipo Amarelo, a utilização de composto orgânico, principalmente em solos arenosos, pode aumentar a produtividade, a quantidade de frutos de primeira qualidade e o teor de sólidos solúveis.

Trabalhando com a qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais, Santos et al. (2011) observaram que os tratamentos com compostos orgânicos quando comparados à adubação mineral recomendada, apresentaram valores mais significativos para os parâmetros físicos e físico-químicos avaliados, podendo considerar desta forma que a adubação orgânica foi efetiva na qualidade dos frutos avaliados.

Com o objetivo de avaliar o desempenho vegetativo e reprodutivo da melancia irrigada em função de fontes e doses de adubação orgânica em Bom Jesus-PI, Cavalcante et al. (2010), constataram que a adubação com esterco caprino e bovino influenciam positivamente o comprimento e o diâmetro do ramo principal da melancia. Esses mesmos autores ainda observaram que o número de frutos registrado para plantas adubadas com 10 L de esterco, independentemente da fonte, é compatível ao representado em cultivo comercial.

A adubação nitrogenada pode aumentar significativamente a produtividade e a qualidade de frutos de meloeiro, com salto em produtividade total de 34,14 t ha<sup>-1</sup> sem aplicação de nitrogênio, para 46,50 t ha<sup>-1</sup> com aplicação da dose 287,1 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (QUEIROGA et al., 2007).

Rodrigues Filho et al. (2000), com objetivo de avaliar o rendimento da cultura do melão frente às adubações mineral e orgânica com esterco de bovinos, observaram que a combinação das doses 90-140-9000 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e esterco de bovinos, mostrou-se significativamente superior em produção total de frutos e rendimento de frutos para o mercado interno, além de proporcionar frutos de melhor qualidade, esses continham maior teor de açúcares (sólidos solúveis).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência de doses de nitrogênio a partir de esterco bovino e caprino sobre a produtividade e atributos físicos do meloeiro amarelo em Neossolo Regolítico.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Objetivando-se não repetir os mesmos enunciados da metodologia do primeiro capítulo, só foi exposto aqui as variáveis estudadas e análise estatística.

### **2.1 Variáveis estudadas**

Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de frutos por planta obtido através da contagem do número de frutos totais por área. A massa média de frutos foi obtida pela pesagem de todos os frutos. A produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ) foi obtida pelo somatório do peso total de fruto de cada tratamento. O diâmetro do fruto com o auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo) realizado a aferição no centro do fruto. O comprimento do fruto foi determinado com uma régua graduada de 30 cm. A determinação dos teores de sólidos solúveis totais, foi realizada com o auxílio de um refratômetro manual.

### **2.2 Análise estatística**

Os dados foram submetidos a análise de variância, as médias referentes aos esterco foram comparadas pelo teste F e das doses de N avaliados por regressão utilizando o software SAS 9.4 (2015).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Número de fruto por planta

O número de frutos por planta aumentou ao ser adubado com esterco bovino e caprino, ajustando-se ao modelo quadrático (Figura 1). No entanto, não houve diferença significativa entre os esterco bovino e caprino, com médias de 1,6 e 1,3 de frutos por planta respectivamente. O aumento do número de frutos pode ser explicado pelo fato dos dois esterco possuir uma grande diversidade de nutrientes e terem disponibilizados todos nutrientes essenciais para planta em quantidades adequadas, exceto o potássio, pois a planta estava nutricionalmente deficiente.

Monteiro e Mexia (1988) ao trabalharem com fixações de um até cinco fruto por planta de melão cvs. Mac Dimon e, Harvest King, observaram diminuição do número de frutos durante o período de frutificação da planta, colhendo-se entre 1 e 2,6 frutos por planta, corroborando com o resultado encontrado neste trabalho.

Objetivando avaliar a qualidade dos frutos do meloeiro híbrido Bônus n° 2, cultivado em sistema hidropônico NFT, em função da concentração de nitrogênio na solução nutritiva (80; 140; 200 e 300 mg L<sup>-1</sup>) e do número de fruto por planta (2; 3; 4 e livre), Purgueiro e Cecílio Filho. (2005) observaram que com o aumento da concentração de N na solução nutritiva, houve aumento do número de frutos por planta.

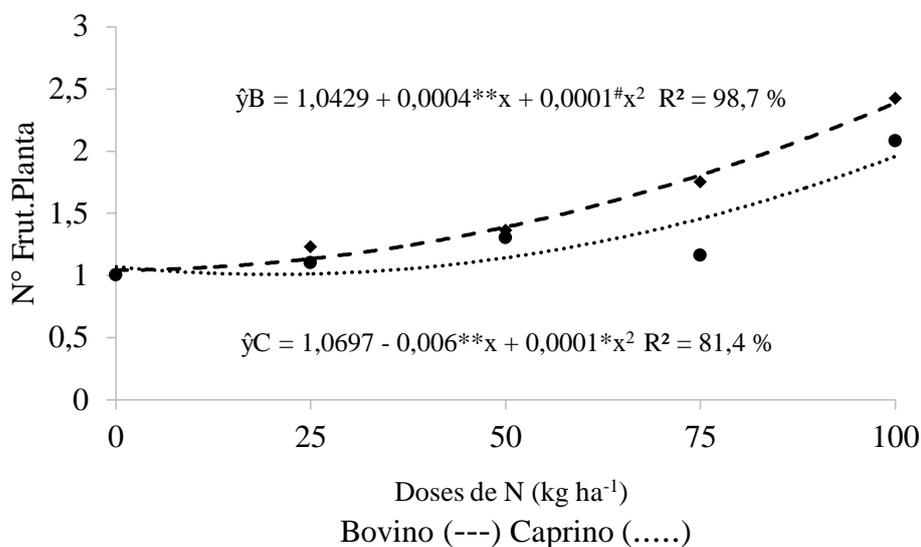
Bardivieso et al. (2013) trabalharam com adubação nitrogenada na produtividade e qualidade de melão amarelo “Frevo”, constataram que com aumento das doses de nitrogênio houve incremento no número de frutos até a dose estimada de 161,2 kg ha<sup>-1</sup>, semelhante ao encontrado nesta pesquisa mais com doses menores de N (100 kg ha<sup>-1</sup>).

Resultados semelhantes foram também constatados por Queiroga et al. (2007) que ao realizar uma pesquisa com a influência de doses de nitrogênio na produtividade e

qualidade do melão *cantalupensis* sob ambiente protegido e Fogaça et al. (2007) trabalhando com concentração de nitrogênio na solução nutritiva, na produtividade e na qualidade de frutos de melão cultivado em substrato, obtiveram incrementos no número de frutos de meloeiro, quando elevaram as doses de nitrogênio, sendo observado efeito depressivo do número de frutos a partir de uma determinada dosagem.

Leão et al. (2008) ao avaliar a resposta da melancieira a diferentes níveis de adubação química e orgânica, observaram que o número de frutos por planta, em função das doses de esterco, apresentou comportamento linear significativo, com ponto de máximo atingido na dose de 9 L de esterco, com a quantidade de 1,2 fruto por planta, valor inferior ao encontrado neste trabalho com meloeiro.

Valores inferiores aos deste trabalho foi constatado por Freire et al. (2009), estudando o efeito da aplicação do composto orgânico líquido (COL) na cultura do meloeiro, obtiveram número médio de frutos por planta variando de 1,3 a 1,4.



#, \*, \*\*: Significativo a 10%, 5% e 1% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 1.** Número de frutos por planta do meloeiro em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.2. Produtividade

A produtividade aumentou ao ser adubado com esterco bovino e caprino, ajustando-se ao modelo quadrática (Figura 2). Foi verificado diferença entre os dois tipos de estercos utilizados como fonte de N, com média de 10,7 e 8,1 t ha<sup>-1</sup> bovino e caprino respectivamente. Sendo considerada baixa para o melão amarelo. No entanto, as

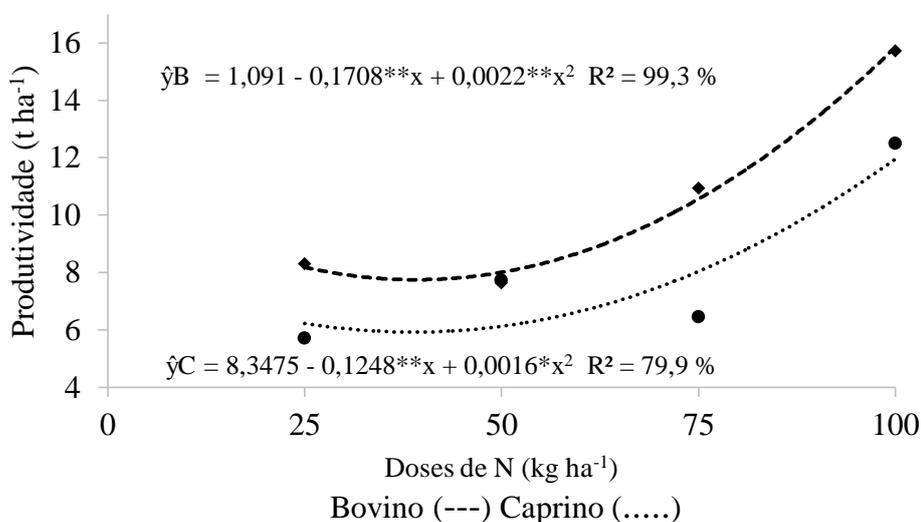
doses de nitrogênio foram insuficientes para a máxima produtividade do meloeiro que estar numa média de 17 a 30 t ha<sup>-1</sup> obtida no Nordeste por produtores tradicionais (Dias et al., 1998), valores superiores aos encontrados neste trabalho.

De acordo com Neto et al. (2012) a melhor produtividade na cultura do meloeiro é alcançada com a aplicação de 240 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, por outro lado Oliveira et al. (2008) e Paula et al. (2011) afirmam que deve aplicar 126 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio para conseguir uma produtividade adequada.

Costa et al. (2011) trabalhando com efeito da adubação de plantio suplementada com adubos orgânicos na produção do melão *cantaloupe*, observaram que a adubação mineral promoveu maior peso médio e produtividade de frutos comparados a adubação orgânica e os esterco bovino e caprino para promoverem maior produção de frutos de melão devem ser aplicados na dose 65 t ha<sup>-1</sup>. Os mesmos autores obtiveram produtividade de 40 t ha<sup>-1</sup> com o adubo orgânico de esterco caprino para o melão *cantaloupe*, valor este muito superior ao encontrado neste trabalho.

Freire et al. (2009) estudando o efeito da aplicação de doses do composto orgânico líquido (30, 60 e 90 L ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) na cultura do meloeiro, verificaram produtividade superior à desta pesquisa (52,0 t ha<sup>-1</sup>) ao aplicar composto orgânico líquido via fertirrigação.

Com objetivo de avaliar a produtividade e a pós-colheita da cultura do melão cultivar Mirage seguimento Harper, submetida a doses e tipos de biofertilizantes na presença e ausência de adubação mineral, Santos et al. (2014) constataram uma produtividade com meloeiro com 1,41 L planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> para o bovino (25,87 t ha<sup>-1</sup>).



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

**Figura 2.** Produtividade do meloeiro em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### **3.3. Características físicas do meloeiro amarelo**

#### **3.3.1 Diâmetro do fruto**

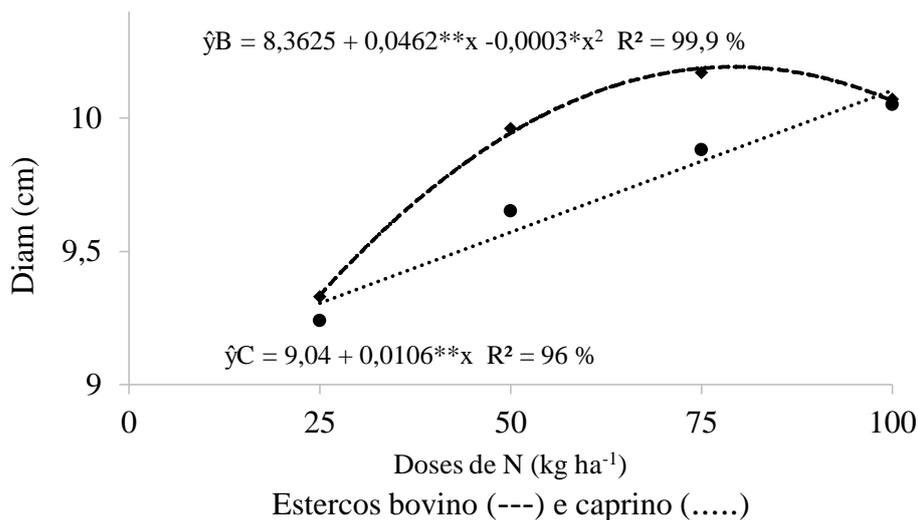
O diâmetro do fruto aumentou ao ser adubado com esterco bovino em função das doses de N, ajustando-se ao modelo quadrático, com valor máximo estimado em 77,0 kg de nitrogênio ha<sup>-1</sup>, com posterior decréscimo (Figura 3). Por outro lado, o diâmetro do fruto aumentou ao ser adubado com esterco caprino, ajustando-se ao modelo linear (Figura 3). Entre os dois tipos de esterco utilizados como fonte de N não foi verificada diferença, como médias de 9,9 esterco bovino e 9,7 cm caprino. Esses valores podem ser explicados pela deficiência nutricional sofrido pela planta com relação ao potássio, pois ele atua tanto no tamanho como na qualidade dos frutos.

Valores superiores aos encontrados nesta pesquisa para o diâmetro do fruto foram verificados por Melo et al. (2012) ao utilizarem a fibra de coco como substrato no cultivo de melão rendilhado em cultivo protegido, obtiveram diâmetro de 14,08 cm.

Costa et al. (2011), avaliando o efeito da adubação suplementada com diferentes adubos orgânicos (esterco bovino, caprino e ovino) na cultura do meloeiro verificaram valores médios do diâmetro 15, 52 cm.

Paduan et al. (2007), trabalharam com a qualidade dos frutos de tipos de melão, produzidos em ambiente protegido, com o objetivo de analisar as características físicas e químicas em cinco tipos de melão (Amarelo ouro, Gaúcho Caipira, Net Gália, Orange melo e Felipe observaram diferença entre os tratamentos para o diâmetro no melão Amarelo Ouro de 14,6 cm.

Avaliando a produção e a qualidade do híbrido de melão AF 646 da empresa Sakata, cultivado sob diferentes doses de fertilizantes orgânicos, Sales e Júnior et al. (2005) observaram valores do diâmetro entre 14,9 e 17,2 cm, superiores aos encontrados neste trabalho.



\* \*\*: Significativo a 1% e a 5% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 3.** Diâmetro do fruto do meloeiro em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.3.2 Comprimento do fruto

O comprimento do fruto aumentou nas plantas ao ser adubado com esterco bovino e caprino, ajustando-se ao modelo linear (Figura 4). Foi verificada diferença entre os dois tipos de esterco utilizados como fonte de N, bovino com média de 12,0 e caprino 10,7 cm. Uma explicação pode ser pelo fato da disponibilização do N contido no esterco caprino ser mais lentamente, ao contrário do bovino. Purqueiro e Cecílio Filho (2005) verificaram que o aumento da concentração de nitrogênio na solução nutritiva promoveu reduções no comprimento dos frutos para o híbrido Bônus nº 2.

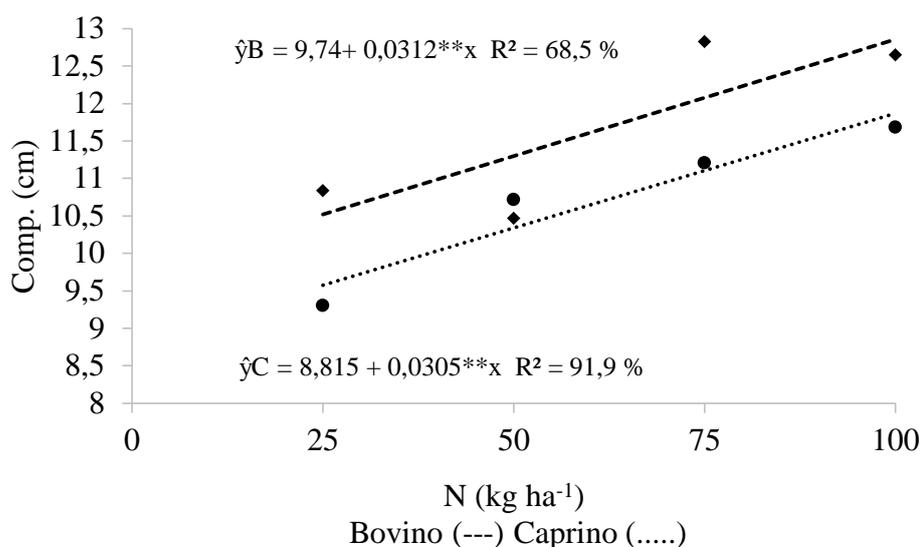
Santos et al. (2011), ao avaliar a eficiência de diferentes fontes e doses de adubos orgânicos na qualidade de melões rendilhados, comparando com adubações orgânicas e minerais já pré-estabelecidas, observaram um menor comprimento (19,63 cm) para o tratamento com esterco ovino 35 t ha<sup>-1</sup> e maior (27,67 cm) para o tratamento com esterco bovino 35 t ha<sup>-1</sup>, valores estes superiores aos encontrados neste trabalho.

Ao realizar uma pesquisa com influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *cantalupensis* sob ambiente protegido, Queiroga et al. (2007) obtiveram resposta quadrática quanto ao comprimento com os melões aromáticos Fleuron e Torreón para o uso do nitrogênio em doses de 0, 90, 180, 360 e

540 kg ha<sup>-1</sup>, estimando-se a máxima resposta para o comprimento 15,24 cm com aplicação de 365,90 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio.

Queiroga et al. (2008) realizaram uma pesquisa com produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta, e observaram que o aumento do comprimento do fruto ocorreu com a diminuição do número de frutos ou aumento do número de folhas por planta. Ou seja, um e dois frutos por planta alcançou 14,9 e 13,4 cm de comprimento respectivamente, resultados superiores aos encontrado neste trabalho.

O carregamento de frutos na planta afeta a taxa de crescimento e o tamanho final desses uma vez que, em frutos de melão, toda a expansão celular ocorre após a antese enquanto que a divisão celular continua em baixa taxa (VALANTIN et al., 2006).



\*\* : Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 4.** Comprimento do fruto do meloeiro em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

### 3.4. Teores de sólidos solúveis

O teor de sólidos solúveis °Brix aumentou ao ser adubado com esterco caprino, ajustando-se ao modelo linear em função do aumento das doses de nitrogênio, com média de 10,2 °Brix. Por outro lado, não foi verificado efeito do esterco bovino com aumento das doses de nitrogênio, com média de 9,2 °Brix (Figura 5). Valores estes que estão dentro do mínimo exigido pelo mercado internacional que é de 9 °Brix (OLIVEIRA et al., 2006).

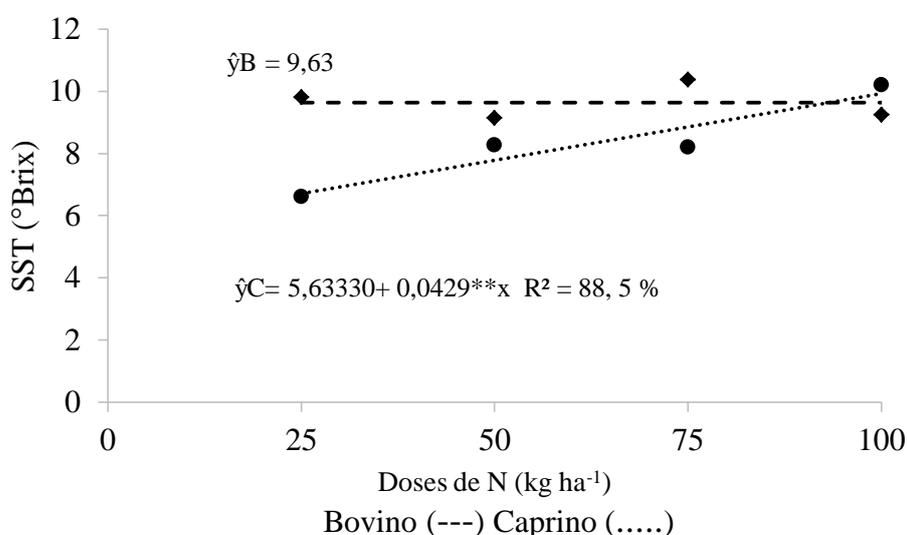
Frutos com valores menores do que 9 °Brix, são considerados não comercializáveis; de 9 a 12 °Brix, comercializáveis e acima de 12 °Brix, melão extra, (GORGATTI NETO et al. 1994).

Ribeiro et al. (2014) com o objetivo de determinar o efeito da adubação orgânica e mineral no desenvolvimento e produção do melão na região sul do estado do Piauí, constataram que a variação entre nos tratamentos foi de 1,8 a 5,7 para os teores de sólidos solúveis °Brix, muito inferiores aos encontrados nesta pesquisa.

Ao realizar um trabalho com a qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais, Santos et al. (2011), observaram que os frutos com maior palatabilidade de sólidos solúveis e acidez total (SS/AT) foram os submetidos aos tratamentos na presença de esterco bovino 20 t ha<sup>-1</sup> e com esterco caprino 20 t ha<sup>-1</sup>.

Rodrigues Filho et al. (2000), com o objetivo de avaliar o rendimento e a qualidade de frutos do meloeiro Gold Mine sob a aplicação de adubos mineral e orgânico, obtiveram valores entre 9,3 e 13,7 teores de sólidos solúveis totais °Brix, valores estes semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Trabalhando com aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro, Freire et al. (2009) observaram valores do teor de sólidos solúveis totais, em todos os tratamentos proporcionaram frutos com o °Brix variando entre 10,8 e 11,2 °Brix, estando dentro dos padrões de qualidade aceitável para os mercados interno e externo. Estes resultados se assemelham com os obtidos nesta pesquisa.



\*\* : Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Figura 5.** Teor de sólidos solúveis °Brix no fruto do meloeiro em Neossolo Regolítico adubado com doses de esterco bovino e caprino.

#### **4. CONCLUSÕES**

O número de frutos por planta, a produtividade, o diâmetro e comprimento dos frutos aumentaram em função das doses aplicadas de nitrogênio, tendo como fonte os esterco bovino e caprino;

Na maioria das variáveis, o esterco bovino permitiu obter melhores resultados;

O teor de sólidos solúveis do fruto do melão adubado com esterco caprino aumentou linearmente com o aumento das doses de nitrogênio.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, V. F. S.; CAMPOS, D. F. A Cadeia Logística do Melão Produzido no Agropolo Fruticultor Mossoró/Açu. **Documentos Técnico-Científicos**, V. 42, N. 03, 2011.

BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; REIS, L. L.; DA 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**, Dourados, v.6, n.20, p.140-147, 2013.

CAVALCANTE, I. H. L.; ROCHA, L. F.; SILVA JÚNIOR, G. B.; AMARAL, F. H. C.; FALCÃO NETO, R.; NÓBREGA, J. C. A. Fertilizantes orgânicos para o cultivo da melancia em Bom Jesus-PI. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.4, p.518-524, 2010.

CODY, R. **An Introduction to SAS University Edition**. Cary, NC. SAS Institute, 366p, 2015.

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 *cantalupe*. **Horticultura Brasileira**, v.29, n. 2, p. 4026-4033, 2011.

CARDOSO, A. F. **Desempenho de híbridos de melão rendilhado cultivados em substrato da fibra da casca de coco reutilizada**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

DIAS, R. C. S.; COSTA, N. D.; SILVA, P. C. G.; QUEIRÓZ, M. A.; ZUZA, F.; LEITE, L. A. S; PESSOA, P. F. A. P.; TARAO, D. A. 1998. Cadeia produtiva do melão no Nordeste. In: CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; GOEDART, W. J.; FREITAS FILHO, A.; VASCONCELOS, J. R. P. (eds). **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: EMBRAPA-DPD/ EMBRAPA-SPI. p. 440-493.

FILGUEIRAS, H. A. C., MENEZES, J. B., ALVES, R. E., COSTA, F. V., PEREIRA, L.S.E., GOMES JÚNIOR, J. **Colheita e manuseio pós-colheita**. In: ALVES, R. E.

(Org). Melão pós-colheita. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2000. p. 23-41. (Frutas do Brasil, n.10), 2000.

FOGAÇA, M. A. F.; ANDRIOLO, J. L.; GODOI, R. S.; GIEH, R. F. H.; MADALAZ, J. C. C.; BARROS, G. T. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva, na produtividade e na qualidade de frutos de melão cultivado em substrato. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 72-78, 2007.

FREIRE, G. M.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. A.; AMÂNCIO, M. G.; PONTES, N. C.; SOARES, I. A. A.; SOUZA, A. L. M. Aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro. **Bioscience Journal**, v. 25, p. 49-55, 2009.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. Adubação orgânica. **Revista Cultivar**, Pelotas, n. 9, p. 38- 41, 1999.

GORGATTI NETO A; GAYET JP; BLEINROTH EW; MATALLO M; GARCIA EEC; GARCIA AE; ARDITO EFG; BORDIN MR. 1994. Melão **para exportação: procedimentos de colheita e de pós colheita**. Brasília: EMBRAPA - SPI/FRUPEX, 37p. (EMBRAPA- SPI. Publicações Técnicas, 6).

GRANGEIRO, L. C., PEDROSA, J. F., BEZERRA NETO, F., NEGREIROS, M. Z. Rendimentos de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 3, p. 200-206, 1999.

LEÃO, D. S. S.; PEIXOTO; J. R.; VIEIRA; J. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Produtividade de melancia em diferentes níveis de adubação química e orgânica. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 24, n. 4, p. 32-41, 2008.

MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, T. L. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, v. 25, p. 58-66, 2012.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRA, H. A. C.; ALVES, R. E.; AIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Qualidade do melão para exportação. p. 13-16 In: ALVES, R. E. A. (org.) **Melão: pós colheita**, Fortaleza: Embrapa Agroindustrial Tropical, 2000. 4p. (Frutas do Brasil, 10).

MOTTA, I. S.; CUNHA, F. A. D.; SENA, J. O. A.; CLEMENTE, E.; CALDAS, R. G.; LORENZETTI, E. R. Análise econômica da produção do maracujazeiro análise econômica da produção do maracujazeiro amarelo em sistemas orgânico e convencional. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1927-1934, 2008.

MONTEIRO, A. A.; MEXIA, J. J. influência da poda e do número de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melão. **Horticultura Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 9- 12, 1988.

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

OLIVEIRA, F. J. M.; AMARO FILHO, J.; MOURA FILHO, E. R. Efeito da adubação orgânica sobre a qualidade de frutos de meloeiro (*Cucumis melo* l.). **Revista Verde**, v.1, n.2, p.81-85, 2006.

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

PADUAN, M. T.; CAMPOS, R. P.; CLEMENTE, E. Qualidade dos frutos de tipos de melão, produzidos em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, n. 3, p. 535-539. 2007.

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.

SANTOS, A. P. G.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; Ó, L. M. G.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS, A. M. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v. 4, n. 32, p. 409-416, 2014.

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.

SALES JÚNIOR, R.; ITO, S. C. S.; ROCHA, J. M. M.; ALESSANDRA M. SALVIANO, A. M.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G. H. S. Aspectos quantitativos e qualitativos de melão cultivado sob doses de fertilizantes orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.3, p.718-721, 2005.

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.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; FINGER, F. L. Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *Cantalupensis* sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.25, p.550- 556, 2007.

RIBEIRO, S. A.; MATIAS, S. S. R.; SOUSA, R. R.; ALIXANDRE, T. F.; SOUZA OLIVEIRA, W. Aplicação de fontes orgânicas e mineral no desenvolvimento e produção do melão no sul do Estado do Piauí. **Revista Verde**, v. 9, n. 1, p. 320 - 325, 2014.

RODRIGUES FILHO, F.; OLIVEIRA, M.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; DOS SANTOS, M. A.; NEGREIROS, M. Z. Rendimento e qualidade do melão gold mine adubado inorgânica e organicamente. **Revista Caatinga**, v. 13, p. 59-65, 2000.

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 e Biotechnology**, v. 81, p. 105-117, 2006.

## APÊNDICES



**Figura 1.** Coleta de amostras simples do solo com trado holandês, para caracterização química. Remígio, PB. Foto: (MALAQUIAS, J. P. 2015)



**Figura 2.** Área experimental do meloeiro amarelo, Remígio, PB. Foto: (MALAQUIAS, J. P. 2015)



**Figura 3.** Adubação da área experimental da cultura do meloeiro amarelo, Remígio, PB.  
Foto: (MALAQUIAS, J. P. 2015)



**Figura 4.** Sistema de irrigação da área experimental da cultura do meloeiro amarelo, Remígio, PB. Foto: (MALAQUIAS, J. P. 2015)



**Figura 5.** Desbaste das plantas de meloeiro amarelo, Remígio, PB. Foto:  
(MALAQUIAS, J. P. 2015)



**Figura 6.** Controle das ervas daninhas na área experimental de meloeiro amarelo, Remígio, PB. Foto: (MALAQUIAS, J. P. 2015)



**Figura 7.** Controle fitossanitário da mosca branca nas plantas de meloeiro amarelo, Remígio, PB. Foto: (MALAQUIAS, J. P. 2015)



**Figura 8.** Controle fitossanitário do míldio nas folhas do meloeiro amarelo, Remígio, PB. Foto: (MALAQUIAS, J. P. 2015)



**Figura 9.** Calçamento dos frutos do meloeiro amarelo, Remígio, PB. Foto: (MALAQUIAS, J. P. 2015)

### ANEXOS

**Tabela 10.** Resumo da análise de variância para os valores da fertilidade do solo de Potencial hidrogeniônico em água (pH H<sub>2</sub>O), Fósforo assimilável (P), Potássio trocável (K<sup>+</sup>).

Fonte de variação	GL	pH	P	K <sup>+</sup>
Blocos	2	0,053	10379,9	29252,2 ns
Estercos (E)	1	0,19 ns	1026,9 ns	53187,5#
Doses (D)	4	0,098 ns	795,7 ns	10005,5 ns
E*D	4	0,225 ns	466,8 ns	17125,8 ns
		0,60	0,62	0,64
Linear	1	0,019 ns	429,6 ns	666,8 ns
Quadrático	1	0,223 ns	11,7 ns	32735,8 ns
Linear/bovino	1	0,0146 ns	254,1 ns	11,5 ns
Quadr/bovino	1	0,118 ns	94,1 ns	1327,08 ns
Linear/caprino	1	0,101 ns	178,8 ns	1593,2 ns
Quadr/caprino	1	0,105 ns	23,6 ns	85441,3 *
CV (%)	-	4,9	15,3	12,6

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 11.** Resumo da análise de variância para os valores da fertilidade do solo de Sódio trocável (Na<sup>+</sup>), Cálcio mais Magnésio (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>), Cálcio trocável (Ca<sup>2+</sup>).

Fonte de variação	GL	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
-------------------	----	-----------------	-------------------------------------	------------------

Blocos	2	0,32	0,25	0,025
Estercos	1	0,0053 ns	0,41 ns	0,0022 ns
Doses	4	0,0196 ns	0,24 ns	0,14 ns
E*D	4	0,082 *	0,53 ns	0,084 ns
		0,79	0,53	0,52
Linear	1	0,018 ns	0,15 ns	0,071 ns
Quadrático	1	0,053 ns	0,62 ns	0,36 ns
Linear/bovino	1	0,048 ns	0,0057 ns	0,047 ns
Quadr/bovino	1	0,0063 ns	0,094 ns	0,34 ns
Linear/caprino	1	0,00087 ns	0,38 ns	0,026 ns
Quadr/caprino	1	0,061 ns	0,65 ns	0,072 ns
CV (%)		15,9	13,4	15,6

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 12.** Resumo da análise de variância para os valores da fertilidade do solo de Magnésio trocável ( $Mg^{2+}$ ), Acidez trocável ( $Al^{3+}$ ), Acidez potencial ( $H^+ + Al^{3+}$ ).

Fonte de variação	GL	$Mg^{2+}$	$Al^{3+}$	$H^+ + Al^{3+}$
Blocos	2	0,44	0	0,00034
Estercos	1	0,36 ns	0	0,041 ns
Doses	4	0,016 ns	0	0,00799 ns
E*D	4	0,31 ns	0	0,0199 ns
		0,57	0	0,28
Linear	1	0,013 ns	0	0,0287 ns
Quadrático	1	0,035 ns	0	0,00012 ns
Linear/bovino	1	0,086 ns	0	0,0218 ns
Quadr/bovino	1	0,075 ns	0	0,0087 ns
Linear/caprino	1	0,21 ns	0	0,0085 ns
Quadr/caprino	1	0,29 ns	0	0,012
CV (%)	-	16,2	0,0	26,9

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 13.** Resumo da análise de variância para os valores da fertilidade do solo de Carbono (C), Matéria orgânica (M.O), Soma de Bases (SB).

Fonte de variação	GL	Carbono	M.O	SB
Blocos	2	0,35	1,05	0,25

Estercos	1	0,029 ns	0,087 ns	1,71#
Doses	4	0,40 ns	1,2	0,14 ns
E*D	4	0,96 *	2,86 *	1,12 #
		0,76	0,76	0,68
Linear	1	0,28 ns	0,84 ns	0,033 ns
Quadrático	1	0,43 ns	1,3 ns	0,0087 ns
Linear/bovino	1	0,37 ns	1,09 ns	0,083 ns
Quadr/bovino	1	0,28 ns	0,85 ns	0,102 ns
Linear/caprino	1	0,021 ns	0,06 ns	0,29 ns
Quadr/caprino	1	0,15 ns	0,45 ns	0,035 ns
CV (%)		9,9	9,9	10,4

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 14.** Resumo da análise de variância para os valores da fertilidade do solo da Capacidade de Troca Catiônica (CTC), Saturação por Bases (V%).

Fonte de variação	GL	CTC	V%
Blocos	2	0,23	0,78
Estercos	1	1,22 #	26,2 ns
Doses	4	0,17 ns	1,08 ns
E*D	4	1,06 #	8,9 ns
		0,70	0,44
Linear	1	0,12 ns	3,5 ns
Quadrático	1	0,011 ns	0,35 ns
Linear/bovino	1	0,019 ns	6,5 ns
Quadr/bovino	1	0,051 ns	4,9 ns
Linear/caprino	1	0,405 ns	0,0076 ns
Quadr/caprino	1	0,006 ns	1,9 ns
CV (%)		8,5	3,50

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 15.** Resumo da análise de variância e dos contrastes para concentração interna de CO<sub>2</sub> na câmara subestomática (Ci), taxa de transpiração (E) e condutância estomática (gs).

Fonte de variação	GL	Ci	E	gs
Blocos	2	3,2	5,1	9089,5

Estercos	1	2028,7 #	0,10 ns	0,67 ns
Doses	4	2280,5*	6,8 #	4550, 6 ns
E*D	4	88,7 ns	0,71 ns	520,5 ns
		0,53	0,48	0,40
Linear	1	4707,9**	19,9**	6262,8 ns
Quadrático	1	1140,2 ns	0,38 ns	264,3 ns
Linear/bovino	1	1895,9#	12,5 *	3674,1 ns
Quadr/bovino	1	1046,6 ns	1,2 ns	288,1 ns
Linear/caprino	1	2861,4*	7,8 #	2632,0 ns
Quadr/caprino	1	237,2 ns	0,052 ns	36,2 ns
CV (%)		9,8	22,3	26,5

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 16.** Resumo da análise de variância para taxa fotossintética (A), eficiência de uso de água (A/E) e eficiência de carboxilação (A/Ci).

Fonte de variação	GL	A	A/E	A/Ci
Blocos	2	22,4	0,05	0,00025
Estercos	1	23,2 ns	0,25	0,00096*
Doses	4	51,5 **	0,28	0,0014**
E*D	4	2,08 ns	0,019	0,000099 ns
	-	0,63	0,24	0,66
CV (%)	-	21,74	25,72	24,31

ns = não significativo; \*, \*\*: Significativo a 5 e a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 17.** Resumo da análise de variância dos contrastes para a taxa fotossintética (A), eficiência de uso de água (A/E) e eficiência de carboxilação (A/Ci).

Contrastes	GL	A	A/E	A/Ci
Linear	1	88,2 **	0,19 ns	0,0024 **
Quadrático	1	6,02 ns	0,24 ns	0,000095 ns
Linear/bovino	1	39,1*	0,06 ns	0,00079 #
Quadr/bovino	1	6,8 ns	0,15 ns	0,00012 ns
Linear/caprino	1	49,4 #	0,15 ns	0,0017 *
Quadr/caprino	1	0,73 ns	0,09 ns	0,0000073 ns

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 18.** Resumo da análise de variância e dos contrastes para os valores dos teores foliares na cultura do melão de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K<sup>+</sup>).

Fonte de variação	GL	N	P	K <sup>+</sup>
Blocos	2	37,9	0,99	1,3
Estercos	1	29,8 ns	0,15 ns	0,033 ns
Doses	4	42,4 ns	5,7 **	18,9 **
E*D	4	92,8 *	0,75 #	3,4 ns
		0,54	0,85	0,76
Linear	1	89,6 ns	11,6 **	57,9 **
Quadrático	1	6,6 ns	9,1 **	13,8 **
Linear/bovino	1	20,6 ns	3,3 **	16,4 **
Quadr/bovino	1	162,4 *	9,3 **	20,4 **
Linear/caprino	1	78,3 ns	9,04 **	45,0 **
Quadr/caprino	1	82,8 ns	1,5 *	0,53 ns
CV (%)		16,4	14,3	29,4

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 19.** Resumo da análise de variância para o número de frutos por planta (NF), massa fresca de fruto (MFF), produtividade.

Fonte de variação	GL	NF	MFF	Produtividade
Blocos	2	0,13	6076,7	0,91
Estercos	1	0,37*	11567,2ns	39,3**
Doses	4	1,4**	5038,6ns	62,7**
E*D	4	0,08ns	5619,1ns	5,5ns
		0,81	0,35	0,88
CV (%)		19,72	14,30	16,5

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 20.** Resumo da análise de variância dos contrastes para o número de frutos (NF), massa fresca de fruto (MFF), produtividade.

Contrastes	GL	NF	MFF	Produtividade
Linear	1	4,7**	13834,6ns	149,3**
Quadrático	1	0,64*	204,2ns	33,7**
Linear/bovino	1	3,4**	5886,9ns	97,7**
Quadr/bovino	1	0,27#	1528,6ns	22,3**
Linear/caprino	1	1,5**	8030,7ns	54,3**
Quadr/caprino	1	0,36 *	3517,5ns	12,1*s

ns = não significativo; \*, \*\*, #: Significativo a 5, a 1% e a 10 de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 21.** Resumo da análise de variância para o diâmetro do fruto (DF), comprimento do fruto (CF) e sólidos solúveis (SS).

Fonte de variação	GL	DF	CF	SS
Blocos	2	0,0082	0,64	0,85
Estercos	1	0,19#	5,6**	10,4*
Doses	4	0,76**	6,5**	2,6ns
E*D	4	0,03ns	1,1ns	4,8*
		0,77	0,81	0,66
CV (%)		2,39	6,20	12,65

ns = não significativo; \*, \*\*: Significativo a 5 e a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 22.** Resumo da análise de variância para os contrastes do diâmetro do fruto (DF), comprimento do fruto (CF) e sólidos solúveis (SS).

Contrastes	GL	DF	CF	SS
Linear	1	1,9**	17,8**	7,9*
Quadrático	1	0,35**	0,2ns	0,0066ns
Linear/bovino	1	0,9**	9,1**	0,032ns
Quadr/bovino	1	0,4*	0,03ns	0,16ns
Linear/caprino	1	1,04**	8,7**	17,3**
Quadr/caprino	1	0,04ns	0,64ns	0,083ns

ns = não significativo; \*, \*\*: Significativo a 5 e a 1% de probabilidade pelo teste F.