



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

NAYRAH DE DEUS LIMA

**EFEITO DA SUCESSÃO DE CULTURAS E DOSES DE NITROGÊNIO SOBRE O
RENDIMENTO DE FRUTOS DE MELANCIA**

**Boa Vista
RORAIMA-BRASIL
2012**

NAYRAH DE DEUS LIMA

**EFEITO DA SUCESSÃO DE CULTURAS E DOSES DE NITROGÊNIO SOBRE O
RENDIMENTO DE FRUTOS DE MELANCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Roraima em parceria com a EMBRAPA/Roraima.

Orientador: Dr. Roberto Dantas de Medeiros

Boa Vista
Roraima-Brasil

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

L732e Lima, Nayrah de Deus
Efeito da Sucessão de culturas e doses de nitrogênio
sobre o rendimento de frutos de melancia / Nayrah de Deus
Lima. -- Boa Vista, 2012.
48 p. : il.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Dantas de Medeiros.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de
Roraima, Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

1 – Cobertura de solo. 2 – Adubação verde. 3 –
Crimson sweat. I - Título. II – Medeiros, Roberto Dantas de
(orientador).

CDU 631.41:631.811

NAYRAH DE DEUS LIMA

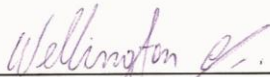
Efeito da sucessão de culturas e doses de nitrogênio sobre o rendimento de frutos de melancia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, em parceria com a Embrapa Roraima, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.

Aprovada: 31 de agosto de 2012.



Pesquisador Dr. Roberto Dantas de Medeiros
Orientador – Embrapa Roraima



Prof. Dr. Wellington Farias Araújo
UFRR



Pesquisador Dr. Edmilson Evangelista da Silva
Embrapa Roraima



Pesquisadora Dra. Krisle da Silva
Embrapa Roraima

DEDICATÓRIA

A Deus, por mais uma etapa vencida em minha vida.

Aos meus pais, Valdélia Félix de Deus e Reinaldo Mota Lima, por tudo o que significam para mim; por toda a confiança na realização de mais um sonho e por não medirem esforços para auxiliar-me a concretizar minha formação pessoal, além da grande amizade.

Aos meus amados filhos, Marlon Júnior e Marla Marjorie, por me acompanharem nessa jornada.

Ao meu doce e amado Luiz, que me deu o apoio necessário ao longo do processo e por ter ficado sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, pela minha existência e força para alcançar minhas vitórias, pois sem ele nada é possível;

À minha amada e divertida irmã Riane, pelo seu apoio e carinho.

À Universidade Federal de Roraima, por ter concedido a oportunidade de cursar o mestrado em Agronomia e desenvolver todos os meus trabalhos;

À Embrapa Roraima e a todos os seus colaboradores pelo apoio na realização dos trabalhos de campo;

Ao programa de Pós-Graduação em Agronomia;

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudo, subsídio que me proporcionou realizar este curso;

Também gostaria de agradecer aos meus amigos Izaías, Daniel, Danielly, Diego, Hilton, Nilma, Ruy e Clemilton.

Agradeço ainda ao Doutor Roberto Dantas de Medeiros a forma como orientou o meu trabalho. As notas dominantes da sua orientação foram importantes, bem como suas recomendações e a cordialidade com que sempre me tratou.

Não poderia deixar de mencionar os professores, que muito contribuíram para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal.

A todos que, direta ou indiretamente, proporcionaram-me graça, cooperação e incentivo para que este trabalho se tornasse uma realidade, os meus sinceros agradecimentos.

BIOGRAFIA

NAYRAH DE DEUS LIMA, filha de Reynaldo Mota Lima e Valdélia Félix de Deus, nascida em 12 de setembro de 1976, em Boa Vista no estado de Roraima. O ano de 2006, iniciou sua formação acadêmica em ensino superior no curso de Bacharelado em Agronomia da Faculdade Roraimense de Ensino Superior (FARES). No período de 2007 à 2009, foi bolsista da Embrapa Roraima, estagiando nos laboratórios de solos e plantas e no de sanidade animal. Em 2009 foi bolsista de iniciação científica, pelo conselho nacional de pesquisa e desenvolvimento tecnológico – CNPq, através do programa de bolsas do SEBRAE-RR E IEL-RR (BITEC – BITERR), graduando-se em julho de 2010. Em agosto de 2010, ingressou no curso de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal de Roraima (UFRR), sendo bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, defendendo a dissertação em setembro de 2012.

Tristes tempos os nossos! É mais fácil
Desintegrar “um átomo que um preconceito.”
(Albert Einstein)

LIMA, Nayrah de Deus. **Efeito da Sucessão de Culturas e doses de Nitrogênio Sobre o Rendimento de Fruto de Melancia.** 2012. 48p. Dissertação de Mestrado/Dissertação de Mestrado em Agronomia – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2012.

RESUMO

A cultura da melancia é uma das mais importantes no Estado de Roraima, com uma área plantada de aproximadamente 1000 ha⁻¹ irrigados e produtividade média de 8.017 kg ha⁻¹ de frutos. Essa produtividade é considerada baixa, levando em conta o potencial da cultura; e as razões disso são o manejo inadequado, principalmente, da adubação. Neste estudo, testaram-se três sistemas de sucessão de cultura combinados com seis doses de Nitrogênio com o objetivo de avaliar os benefícios da sucessão das culturas e doses de nitrogênio sobre a produtividade de frutos da melancia. Foram instalados dois experimentos (2010 e 2012) no delineamento de blocos ao acaso no esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. Nas parcelas, testaram-se as sucessões de cultura (mucuna preta, feijão-caupi e vegetação espontânea) e, nas subparcelas, as doses de nitrogênio (0 a 250 kg ha⁻¹). A cultura cv Crimson Sweet foi irrigada por sulcos no espaçamento de 1,0m x 3,5m. Avaliou-se a produtividade de frutos comerciais na área útil das subparcelas (7 plantas), número, porcentagem de frutos, massa média de frutos, sólidos solúveis totais e relação polpa-casca. Os dados foram analisados por anova ($p < 0,05$), e as médias referentes aos efeitos das doses de N foram estimadas por análise de regressão polinomial. As espécies de plantas de cobertura não afetaram a produtividade nem a qualidade de frutos de melancia, independentemente do ano de cultivo. As doses 114,77 e 115,49 kg ha⁻¹ de N proporcionaram o maior número de fruto, (6.900 e 4.889 frutos ha⁻¹) e massa média de frutos (9,49 e 13,15 kg fruto⁻¹), no primeiro e no segundo ano de cultivo, respectivamente. A porcentagem de frutos não foi influenciada pelas plantas de cobertura e nem pelas doses de N, independentemente do ano de cultivo. Os sólidos solúveis totais e a relação polpa/casca do fruto de melancia não foram influenciados pelas espécies de plantas coberturas nem pelas doses de N. A maior produtividade de frutos (64,02 e 55,05 Mg ha⁻¹) obtidas com doses de 125,11 e 155,31 kg ha⁻¹ de N, no primeiro e no segundo ano de cultivo, respectivamente.

Termos para indexação: Cobertura de solo, adubação verde, *Crimson Sweet*.

LIMA, Nayrah of God. **Effect of Succession of crops and doses of nitrogen About Fruit Yield of Watermelon.** 2012. 48p. Master Thesis / Dissertation in Agronomy - Federal University of Roraima, Boa Vista, 2012.

ABSTRACT

The watermelon crop is one of the most important in the State of Roraima, with a planted area of approximately 1000 ha⁻¹ and yield of irrigated 8.017 kg ha⁻¹ fruit. This productivity is considered low, taking into account the potential of the crop, and the reasons are inadequate management mainly fertilization. In this study, we tested three systems of succession culture combined with six doses of nitrogen in order to evaluate the benefits of crop succession and nitrogen on fruit yield of watermelon. Two experiments were established (2010 and 2012) in a randomized block design in a split-plot with four replications. In the plots, we tested the crop sequence (velvet bean, cowpea and spontaneous vegetation) and the subplots, the nitrogen levels (0 to 250 kg ha⁻¹). The culture cv Crimson Sweet was irrigated by furrows spaced at 1.0 m x 3.5 m. We evaluated the Commercial fruits in the useful area of the subplots (7 plants), number, percentage of fruits, average fruit weight, soluble solids and pulp-peel. Data were analyzed by ANOVA (p <0.05), and the averages on the effects of N rates were estimated by polynomial regression analysis. The species of cover crops did not affect productivity or quality of watermelon fruits, regardless of the crop year. Doses 114,77 and 115,31 kg ha⁻¹ N gave a higher number of fruit (6900 and 4889 fruits ha⁻¹) and average weight of fruits (fruit 9.49 and 13.15 kg⁻¹), the first and second decultivo years, respectively. The percentage of fruits was not influenced by cover crops and not by N, regardless of the year of cultvo. The total soluble solids and pulp / fruit rind of watermelon were not affected by plant species or coverages by N The highest fruit yield (64.02 and 55.05 Mg ha⁻¹) obtained with doses of 125,11 and 155.31 kg N ha⁻¹, the first and second year of cultivation, respectively.

Index terms: Cover soil, green manure, Crimson Sweet.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo Geral	13
2.2. Objetivos Específicos.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1. Cultura da melancia	14
3.2. Nitrogênio.....	15
3.3. Características relacionadas com a produtividade de frutos	17
3.4. Características desejadas em frutos da melancia.....	19
3.5. Contribuição da FBN via adubação verde com plantas leguminosas	20
3.6. Adubação verde na fertilidade do solo	21
3.6.1. Mucuna preta (<i>Mucuna aterrima</i>).....	23
3.6.2. Feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i>)	23
4. MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1. Localização e caracterização da área experimental	25
4.2. Tratamentos e delineamento experimental	26
4.3. Instalação e condução do experimento.....	27
4.3.1. Plantas de cobertura (primeiro ano - junho a setembro de 2010).....	27
4.3.2. Cultura da melancia (primeiro ano 2010 /2011).....	27
4.4. Características avaliadas	29
4.4.1. Produtividade e número de frutos	29
4.4.2. Sólidos solúveis totais (°Brix).....	29
4.4.3. Relação polpa casca.....	30
4.4.4. Cálculo de máxima eficiência técnica	30

4.5. Segundo ano (junho a março 2012).....	30
4.5.1. Plantio das espécies de plantas.....	30
4.5.2. Cultura da melancia.....	31
4.6. Análise estatística	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1. Análise de variância	33
5.2. Número de frutos e massa média de fruto	34
5.3. Porcentagem de frutos pequenos, médios e grandes.....	38
5.4. Sólidos solúveis totais (SST)	39
5.5. Relação polpa/casca.....	39
5.6. Produtividades de frutos	40
6. CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

A melancia é cultivada em várias regiões do território brasileiro. Teve impulso significativo em Roraima, como região produtora, na década de 90, e vem mostrando uma crescente evolução pela boa adaptação às condições locais, proporcionando cultivos praticamente o ano todo (MEDEIROS; HALFED-VIEIRA, 2007).

A cultura é de fácil manejo e de menor custo de produção quando comparada a outras hortaliças. Em Roraima, ocupa cerca de 1000 ha irrigados, com produtividade de 8.017 kg ha⁻¹ (IBGE, 2011). Essa baixa produtividade está relacionada com a ínfima adoção de tecnologia pelos produtores, cujo manejo da cultura é impróprio, principalmente quanto a adubação. Porém, com o emprego de tecnologia adequada, a produtividade pode alcançar médias acima de 40.000 kg ha⁻¹ de frutos (MEDEIROS; HALFED-VIEIRA, 2007).

Embora a cultura seja uma alternativa viável, um dos fatores que afetam sua rentabilidade no Estado de Roraima é a baixa fertilidade dos solos e o fato de não se manterem níveis adequados de nutrientes para o desenvolvimento da cultura. Os baixos teores de matéria orgânica, macro e micronutrientes têm se tornado um dos principais fatores responsáveis pelo baixo rendimento da melancia. Para suprir as necessidades nutricionais da cultura, são utilizados cerca de 100 kg ha⁻¹ de N, 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 130 kg ha⁻¹ de K₂O e 18.000 L de esterco de curral ha⁻¹, que corresponde a 45% do custo total da lavoura, do qual 18% são relativos ao nitrogênio e esterco de curral (ALVES, 2007).

Para Grangeiro; Cecílio Filho (2004), a cultura da melancia tem na nutrição mineral um dos fatores que contribuem diretamente para a produtividade e qualidade dos frutos. Todavia, aumentos na produção, proporcionados pelo emprego de fertilizantes, devem ser acompanhados pela melhoria ou manutenção da qualidade dos frutos produzidos.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais utilizados e influencia o crescimento da área foliar e a fotossíntese das plantas. A quantidade de nitrogênio na cobertura vegetal, na fase inicial da cultura, proporciona o desenvolvimento de várias espécies (PONS; WESTBEEK, 2004). Na melancia, o peso, tamanho, coloração da polpa,

sabor e aromas são características que determinam a qualidade dos frutos, as quais são influenciadas pelo nitrogênio.

Os adubos verdes em sucessão às culturas vêm sendo cada vez mais utilizados, especialmente onde o uso de fertilizantes nitrogenados é limitado, principalmente por seu alto custo. Dentre os adubos verdes com maior potencial de uso nos trópicos, incluem-se não somente as tradicionais espécies de crotalária, mucuna, mas também algumas leguminosas de grãos, como o feijão-caupi, especialmente as cultivares de rápida produção de fitomassa e de alta eficiência de fixação biológica de nitrogênio nos estágios iniciais da cultura. Os resíduos de leguminosas, em virtude de sua baixa relação C/N, geralmente apresentam rápida decomposição (URQUIAGA et al. 2005).

Uma das formas de aumentar os teores de matéria orgânica, a disponibilidade de nitrogênio no solo e, conseqüentemente, reduzir as quantidades de esterco e de nitrogênio necessárias para o cultivo da melancia seria a utilização de adubação verde em sucessão à cultura.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de espécies de plantas para adubação verde em sucessão à cultura da melancia irrigada na savana de Roraima, sob doses de nitrogênio mineral.

2.2. Objetivos Específicos

Avaliar as influências dos tratamentos sobre os componentes de produção de melancia.

Verificar os efeitos das doses de nitrogênio sobre a produtividade e qualidade dos frutos.

Determinar os efeitos da sucessão de cultura sobre a produtividade e qualidade dos frutos de melancia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Cultura da melancia

A melancia (*Citrullus lanatus*) pertence à família das Cucurbitáceas, da qual fazem parte outras espécies como melão, abóbora, pepino e outras de menor valor comercial (QUEIROZ, 2008). Provavelmente originária das regiões secas da África tropical, tem como centro de diversificação secundário o Sul da Ásia (ALMEIDA, 2003).

A cultura tem um melhor crescimento sob condições de clima ameno a quente, de dias longos e de baixa umidade, o que favorece o desenvolvimento e a qualidade dos frutos. A faixa de temperatura para seu desenvolvimento fica em torno de 18 a 25 °C, com extremos de 10 a 32 °C. O melhor crescimento ocorre em temperaturas de 20 a 30 °C, com poucas variações diurnas e noturnas, estimulando a germinação e a formação de flores masculinas. A melancieira pode ser cultivada em diferentes tipos de solo, contudo os mais indicados são os de textura areno-argilosa, que são profundos e bem estruturados. São levemente tolerantes à acidez do solo, desenvolvendo-se bem em pH de 5,0 a 6,8 (VILLAS et al. 2001).

A produção mundial chegou a atingir, em 2009, cerca de 100.687.056 Mg e uma produtividade média de 26.423 kg ha⁻¹(FAO, 2011). Entre as frutas produzidas no Brasil, a melancia ocupa o quinto lugar em produção e em área plantada. No ano de 2009, a produção atingiu aproximadamente 2.065.167 kg com produtividade de 22.034 kg ha⁻¹(IBGE, 2010).

No Brasil, as principais regiões produtoras de melancia são a Sul e a Nordeste, contribuindo, respectivamente, com 34,78% e 30,46% do total da produção nacional. O Rio Grande do Sul é o estado de maior produção, aproximadamente 27% da produção brasileira no ano de 2009, com produtividade média de 25 Mg ha⁻¹(IBGE, 2010).

O Brasil é responsável por 0,77% da produção mundial de melancia. O baixo rendimento dos cultivos brasileiros está associado a plantios com pouca tecnologia e também à falta de irrigação e de adubações tecnicamente recomendadas em

algumas regiões. Se a produtividade brasileira alcançasse a média mundial, com a mesma área, o país produziria mais de 2 milhões de toneladas/ano (LEÃO et al. 2008).

Para que o Brasil possa reverter esse quadro de baixa produção de melancia, é necessário que mais pesquisas sejam realizadas no tocante ao uso correto de adubações químicas.

Em relação a Roraima, a melancia surge como uma das alternativas de exploração agrícolas para as áreas de savana. As condições climáticas são favoráveis ao cultivo praticamente durante todo o ano, sob condições de sequeiro e irrigado. Todavia, a maior concentração de plantios ocorre nos meses de maio a agosto (MEDEIROS; HALFED-VIEIRA, 2007).

Nos últimos anos, o aumento da demanda pelo produto, relacionado principalmente com o abastecimento do crescente mercado interno e também de Manaus, tornou a cultura atrativa e confiável, com retorno rápido para os pequenos produtores. Sua produção está concentrada no município de Normandia, no entanto está disseminada em menor escala em outros municípios, com destaque para as cultivares Crimson Sweet, Charleston Gray e Fairfax, que são as mais plantadas no estado.

3.2. Nitrogênio

O nitrogênio é um nutriente essencial à vida vegetal, pois constitui a estrutura do protoplasma da célula, da molécula da clorofila, dos aminoácidos, das proteínas e de várias vitaminas, além de influenciar as reações metabólicas das plantas, proporcionando aumento no desenvolvimento vegetativo e no rendimento da cultura (CARMELLO, 1999).

O rendimento de uma cultura está relacionado com vários fatores, como a água e o nitrogênio, os quais merecem destaque especial, tanto pelo custo de produção que representam quanto pela eficiência de sua utilização. Aliam-se a essas considerações o fato de esses dois recursos proporcionarem as maiores variações no rendimento das culturas (MOUSINHO et al. 2003).

Para o meloeiro, Crisóstomo (2002) sugere que as recomendações para adubação devem ter como base vários parâmetros, como a análise química do solo, a produção esperada e ainda o histórico da gleba cultivada. Recomenda uma adubação mineral entre 80 e 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

A adubação nitrogenada em Cucurbitaceas adotada pelos produtores de Roraima tem sido muito semelhante entre as espécies dessa família. Para tanto, são recomendados cerca de 100g de calcário dolomítico, 250g de superfosfato simples, 90g de cloreto de potássio, 10g de FTE BR, 12,3 L de esterco de ovinos e as respectivas doses de N aplicados por metro de sulcos (MEDEIROS; HALFED-VIEIRA, 2007). Pomares et al. (2002) recomendam uma adubação nitrogenada entre 100 e 200 kg ha⁻¹ para a cultura da melancia.

A produtividade e a qualidade dos frutos da melancia, a exemplo de outras olerícolas, estão relacionadas com a nutrição mineral. O nitrogênio e o potássio são os elementos mais exigidos e devem ser aplicados de acordo com as exigências de cada cultivar, a produção esperada e as condições climáticas (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004).

O efeito da aplicação de N em excesso provoca o crescimento vigoroso das plantas, aumenta o risco de anomalias e pode causar a diminuição da acidez titulável e a fragilidade da polpa. Também a época de aplicação e a forma disponível do elemento podem exercer influências sobre o fruto (GONÇALVES; CARVALHO, 2000). Os frutos ficam menos firmes, mas aquosos e insípidos (MORAES, 2006). A deficiência de nitrogênio limita o incremento da produtividade de frutos da melancia (Leão et al. 2008), bem como afeta negativamente a eficiência no uso da água pela cultura (MOUSINHO et al. 2003). Além disso, promove o desenvolvimento da coloração verde-escura das folhas, os ramos ficam suculentos e as plantas se tornam menos resistentes às pragas e doenças (CRISÓSTOMO et al. 2002).

A adubação com nitrogênio incrementa a produtividade da cultura do pepino, devido ao aumento de flores femininas, e o vingar dos frutos, pois ocorre com maior facilidade (MORAES, 2006). Além disso, tem influência sobre o desenvolvimento do sistema radicular e na absorção do potássio e maturação dos frutos (CRISÓSTOMO, 2002).

Faria et al. (2004), estudando diferentes doses (40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹) e três períodos de aplicação de nitrogênio na cultura da melancia – 1º) 3 a 25 dias após a germinação; 2º) 3 a 40 DAG e 3º) 3 a 55 DAG), verificaram pequena

resposta à adubação nitrogenada e que uma dose de 45 kg ha⁻¹ de N é suficiente para se obter uma produtividade máxima (111,57Mg ha⁻¹) de frutos com boa qualidade. Todavia, Araújo et al. (2011), avaliando o crescimento e a produção de melancia submetida a doses de nitrogênio (50,100,150 e 250 kg ha⁻¹), observaram que, com a dose de 144,7 kg ha⁻¹ de N, alcançaram uma produtividade máxima de 40,428 Mg ha⁻¹. Dessa forma, a crescente aplicação de N diminui o número de frutos por planta.

Oliveira et al. (2008), verificando o rendimento do maxixeiro adubado com doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg ha⁻¹), observaram que a dose de máxima eficiência foi de 188 kg ha⁻¹ de N, responsável pela produção máxima de 12,7 Mg ha⁻¹ de frutos. Observaram ainda que doses acima de 188 kg ha⁻¹ de N proporcionam queda na produção de frutos, um indicativo de que essa hortaliça é sensível a doses excessivas do elemento químico.

3.3. Características relacionadas com a produtividade de frutos

O tamanho e o peso do fruto são características determinantes para sua comercialização, tendo mais aceitação no mercado os frutos maiores (acima de 7 Kg). A classificação se dá em conformidade com o peso, sendo considerados grandes (>9 kg), médios (6-9 kg), pequenos (<6 kg), e frutos acima de 7 kg obtêm os melhores preços no mercado, pois são os preferidos em nível nacional (ALVARENGA; RESENDE, 2002).

Os aspectos técnico-econômicos requerem maior eficiência na aplicação de nutrientes, visando à manutenção da capacidade produtiva dos solos, à obtenção de hortaliças e de frutos de boa qualidade que atendam às exigências do mercado consumidor (PINTO et al. 1996).

Algumas pesquisas direcionadas para adubação evidenciam a influência dos níveis de nitrogênio sobre a produção da melancia. Andrade Júnior et al. (2006), em trabalho realizado para testar o efeito da aplicação de nitrogênio em diferentes níveis (0,40,80,120 e 160 kg ha⁻¹), mostraram que a produção comercial dos frutos aumentou com a adubação nitrogenada aplicada até 97,61 kg ha⁻¹ para 60,17 Mg ha⁻¹

¹. Observaram também que a aplicação de $97,61 \text{ kg ha}^{-1}$ de N otimiza as características avaliadas. As variáveis de qualidade dos frutos de melancia não foram afetados pelos níveis de nitrogênio de 0 a 160 kg ha^{-1} aplicados em fertirrigação.

Já Mousinho et al. (2003), estudando o efeito da água e do nitrogênio em diferentes níveis ($0,75, 150$, e 300 kg ha^{-1}), verificaram que o rendimento da melancia variou em razão das doses de nitrogênio, com rendimento máximo estimado de $30,806 \text{ Mg ha}^{-1}$, obtido com o emprego de $222,1 \text{ kg ha}^{-1}$ de N.

Em experimento com o objetivo de avaliar a resposta da melancieira a diferentes níveis de adubação química e orgânica, Leão et al. (2008) testaram doses químicas ($0, 150, 300, 450$ e 600 g cova^{-1}), utilizando a fórmula de NPK: 4-30-16 e $0, 3, 6$ e 9 L cova^{-1} de esterco de gado para adubação orgânica. O uso de 450 g cova^{-1} proporcionou a maior produtividade de $22,989 \text{ Mg ha}^{-1}$, peso médio de $5,9 \text{ kg}$ e número de fruto por planta de $1,48$. Mas a falta de N limitou o incremento da produtividade da melancia.

Moraes et al. (2008), avaliando o efeito de quatro níveis de nitrogênio ($50, 150, 225$ e 300 kg ha^{-1}) sobre a produtividade e componentes de produção da melancia, obtiveram o rendimento máximo estimado de $68,59 \text{ Mg ha}^{-1}$, aplicando 267 kg ha^{-1} de N. Enquanto que Soares (2002), avaliando o efeito de doses de 0 a 300 kg ha^{-1} de N na cultura da melancia no estado do Ceará, observou que a produção seguiu um modelo quadrático com rendimento máximo de $64,90 \text{ Mg ha}^{-1}$, na dosagem de 298 kg ha^{-1} de N.

Carmo (2009), avaliando o efeito de diferentes doses de N ($N_1= 55, N_2=106$ e $N_3=156 \text{ kg ha}^{-1}$) sobre a cultura da melancia, observou resposta significativa com o aumento nas doses de N sobre a produtividade do fruto. A maior produtividade ($67,5 \text{ Mg ha}^{-1}$) foi obtida com a maior dose de N aplicada. Apesar do aumento significativo, verificou-se que, na menor dose (55 kg ha^{-1} de N), foi possível obter elevada produtividade ($57,7 \text{ Mg ha}^{-1}$). Foi observada também diferença significativa no número de frutos por planta, em razão do aumento na dose de N.

Purquério; Cecilio Filho (2005), estudando o efeito da concentração de nitrogênio ($80, 140, 200$ e 300 mg L^{-1} de N) sobre o número de frutos por planta ($2, 3, 4$ e livre) e a produtividade de frutos do meloeiro, verificaram que o número de frutos influenciou significativamente a produção comercial por planta. As plantas com frutos

de maior peso, porém em menor número, apresentaram produtividade igual às aquelas com frutos menores e em maior número.

3.4.Características desejadas em frutos da melancia

No mercado consumidor, a procura maior é por melancia de frutos arredondados, com casca verde clara e listras escuras, polpa vermelha e alto teor de açúcar (LEONEL et al. 2000). O amadurecimento do fruto é indicado pelo conteúdo de sólidos solúveis, que exibe correlação positiva com o conteúdo de açúcares e indica o quanto doce é a fruta, atributo sensorial mais importante para o consumidor (MIRANDA et al. 2005).

Os índices mais utilizados na determinação do ponto de maturação dos frutos são pH, acidez titulável e sólidos solúveis totais. O índice de maturação é uma das melhores formas de avaliar o sabor dos frutos, dando uma boa ideia do equilíbrio entre essas duas variáveis (CHITARRA; CHITARRA, 1990). Para cultivar Crimson Sweet, o valor ideal dos sólidos solúveis totais é de 10° Brix, pois a fruta estaria com o teor de açúcar apreciado pelo consumidor (VILLAS, 2001).

Altas doses de nitrogênio reduzem o teor de sólidos solúveis do suco dos frutos (ARAÚJO, 2001). Em experimento no município de Fortaleza-CE, Mousinho et al. (2003), avaliando diferentes doses de nitrogênio na cultura da melancia (0, 75, 150 e 300 kg ha⁻¹) constataram a influência das doses de N sobre os sólidos solúveis nos frutos de melancia, reduzindo-os com o aumento da dose.

Moraes et al. (2008), avaliando o efeito de quatro níveis de nitrogênio (75,150,225 e 300 kg ha⁻¹) sobre a produtividade e componentes de produção da melancia, obtiveram valores para teores de sólidos solúveis de 10,3° Brix na dose de 150 kg ha⁻¹. Houve efeito significativo dos níveis de nitrogênio sobre os valores dos sólidos solúveis totais, os quais proporcionaram efeito quadrático.

Garcia; Souza (2002), avaliando a influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produção da melancia, verificaram que a resposta do nitrogênio sobre as produtividades totais e comerciais foi máxima para as dosagens de 35 e 36 g cova⁻¹, respectivamente. Os maiores números de frutos totais e comerciais foram

alcançados com as doses de 30 e 34 g de N por cova, respectivamente. A população de plantas e os níveis de nitrogênio não tiveram efeito no teor de sólidos solúveis totais (STT), e a acidez total titulável (ATT), individualmente, contudo, foi afetada de forma interativa.

Segundo Araújo Neto et al. (2000), em avaliação da qualidade e vida útil da melancia, as melancias de tamanho grande (10,06° Brix) e médio (9,98° Brix) apresentaram melhor aparência no fruto e maior conteúdo de sólidos solúveis que aquelas de tamanho pequeno (8,46° Brix).

Garcia (1998) verificou que o maior teor de sólidos solúveis totais dos frutos (9,9° Brix) ocorreu com a menor dose, 35 kg ha⁻¹ de N.

3.5. Contribuição da FBN via adubação verde com plantas leguminosas

A simbiose leguminosas-bactérias fixadoras de N₂ atmosférico é amplamente aceita como alternativa à fertilização química. Bactérias do grupo dos rizóbios têm a capacidade de formar nódulos em raízes e caules de leguminosas e possuem papel importante na agricultura sustentável (Freitas et al. 2007). A nitrogenase, enzima responsável por este processo, é confinada a um número limitado de espécies (Young, 1996). Dentre essas espécies de microrganismos que possuem a nitrogenase, estão àquelas conhecidas genericamente como rizóbios, os quais formam nódulos nas raízes das leguminosas (Fabaceae), e são reconhecidos como os principais fixadores de nitrogênio atmosférico.

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é um recurso natural renovável, passível de manejo, barato e não causa impacto ambiental negativo. A FBN consome em torno de 2,5% da energia da fotossíntese do planeta. Esse mecanismo é responsável por 65% do N₂ (nitrogênio diatômico) incorporado nos seres vivos do planeta, representando 8,5% da absorção total de nitrogênio. (MOREIRA; SIQUEIRA, 2008).

Essas leguminosas contêm N em larga escala na floração, crescendo acima de 150 kg ha⁻¹ano⁻¹ de N, em percentagens entre 60% a 80% do N proveniente desse tipo de fixação biológica de nitrogênio (GILLER, 2001). Isso viabiliza sua

contribuição para a FBN, já que o estudo avaliativo da produtividade de frutos de berinjela e da utilização de leguminosas contribuiu com uma adição de N via FBN, que variou de 23 a 104 kg ha⁻¹ numa exportação de 40,0 a 70,8 kg ha⁻¹ de N (CASTRO et al. 2004).

Tal potencial de substituição de adubos minerais é corroborado por Smyth; Cravo; Melgar (1991), ainda que clima e solo devam ser considerados na contribuição de biomassa vegetal e no N disponibilizado pelas leguminosas em consórcio com culturas de interesse econômico (RAO; MATHUVA, 2000). Assim, a fixação biológica de nitrogênio torna-se a forma mais eficiente e objetiva de adição de nitrogênio dentro do sistema (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001).

Ao determinar espécies, consideram-se necessidades locais, preferindo as que possibilitem muita matéria seca, resistência a pragas e doenças, uniformidade nas sementes, facilidade de semeadura mecânica ou manual (BARRETO; FERNANDES, 2001).

Assim, os benefícios da FBN na cultura incluem, além do suprimento de N para o desenvolvimento das plantas, o aporte de quantidade significativa de nitrogênio ao solo, por meio dos restos culturais, que podem contribuir para a elevação da matéria orgânica e fertilidade do solo para a cultura em sucessão (ZILLI; RIBEIRO; CAMPO, 2009).

3.6. Adubação verde na fertilidade do solo

As leguminosas herbáceas são espécies mais comuns como adubos verdes, fonte de N para o solo e utilizadas sob a forma de pré-cultivo, precedendo as culturas principais, que são beneficiadas pela mineralização do nitrogênio. Entretanto, condições tropicais úmidas limitam o fornecimento de N, pois altas temperaturas e excessiva umidade tendem a mineralizar aceleradamente os resíduos (SÉGUY et al. 1997).

O maior interesse na utilização do adubo verde depende, em grande parte, da rapidez de sua mineralização e liberação de seus nutrientes. Entretanto, os fatores que influenciam os processos de mineralização do nitrogênio, em particular o tipo de

resíduo vegetal, devem ser levados em consideração (WEERARATNA; TUCKER, 1974; GUIRAUD, 1984).

Quando se trata de adubação verde, o fornecimento de nutrientes ocorre via decomposição de biomassa. Nesse processo, os elementos essenciais ao desenvolvimento do vegetal estão associados aos tecidos orgânicos, e a sua liberação não ocorre de imediato (SILVA et al. 2007).

O manejo dos resíduos culturais, em superfície ou incorporação no solo, resulta em diferentes velocidades de decomposição. (MELLILO; ABER; MURATORE, 1982; BERG, 1986). Por essa razão, resíduos com maior relação C/N (carbono-nitrogênio), como os de culturas comerciais, ou de plantas de cobertura, deverão ser utilizados, pois quanto maior essa relação, mais lenta a decomposição dos resíduos. O cerrado está sujeito às condições de umidade e temperatura elevadas em boa parte do ano, que causam rápida decomposição da fitomassa depositada sobre o solo (CALEGARI et al. 1993).

Entre os efeitos positivos da adubação verde, podemos associar a fertilidade do solo, o aumento do teor da matéria orgânica, a disponibilidade de nutrientes, bem como a capacidade de troca catiônica e os ácidos orgânicos fundamentais para a solubilização dos minerais e diminuição do alumínio trocável (CALEGARI et al. 1993).

Oliveira et al. (2006) verificaram que o uso de guandu como adubo verde, em faixas intercalares, mostrou-se eficiente na fertilidade do solo aportando cerca de $6,58 \text{ t ha}^{-1}$ e massa seca de 159 kg ha^{-1} de N.

Castro et al. (2004), verificando o efeito da adubação verde como fonte de nitrogênio na cultura da berinjela, constataram que a berinjela se beneficiou do N da adubação verde em pré-cultivo. Embora sem efeito sobre a produtividade da berinjela, a FBN nas leguminosas foi suficiente para repor todo o N retirado do sistema por intermédio dos frutos.

Borkert et al. (2003) relacionaram a produção de matéria seca, acúmulo e liberação de nutrientes da biomassa de aveia-preta, guandu, mucuna preta, tremoço e ervilhaca. Os autores observaram que o rendimento de matéria seca (MS) variou de 5 a 10; 2 a 10; 1,7 a 8,6; 7 a 13 e $6,5 \text{ Mg ha}^{-1}$; que o acúmulo de N variou de 37 a 138; 43 a 288; 66 a 280; 186 a 492 e 246 kg ha^{-1} de N, respectivamente, para as culturas estudadas.

3.6.1. *Mucuna* preta (*Mucuna aterrima*)

Essa espécie de leguminosa é utilizada para adubação verde, devido à sua característica quanto ao volume de massa verde produzida em curto espaço de tempo. Essa espécie de adubo verde se adapta bem a solos poucos arenosos e de baixa fertilidade, com potencial para a produção de grandes quantidades de biomassa.

Essa biomassa é rapidamente decomposta, e o nitrogênio é disponibilizado para a cultura subsequente (SOFIA; PRASAD; VIJAY, 2006). A mucuna é recomendada para adubação verde, principalmente em olericultura e nas entrelinhas de frutíferas perenes, pois atinge altura máxima ao redor de 40 a 50 cm e aproximadamente aos 80 dias após a semeadura, as plantas estarão em início de frutificação (formação de vagens), período em que a fitomassa pode ser roçada e deixada sobre o solo (BRAGA et al. 2006).

Além disso, a mucuna é bastante eficiente no controle de nematoides, sendo bastante utilizada em sistemas de rotação de culturas, antecedendo o plantio de olerícolas (RODRÍGUEZ-KÁBANA et al. 1992).

A mucuna preta e o feijão-de-porco são consideradas promissoras, com produtividades acima de 5.000 kg ha⁻¹ de matéria seca (CHOUDHURY et al. 1991). Para Favero et al. (2000), a mucuna preta apresentou a segunda maior produtividade de massa seca e acúmulo de todos os nutrientes estudados, em termos de aporte de fitomassa e ciclagem de nutrientes.

3.6.2. Feijão-caupi (*Vigna unguiculata*)

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) pertence à família das leguminosas (Fabaceae) e é também conhecido como feijão-fradinho, feijão-de-corda, feijão-macassar, feijão-de-boi, ou ervilha-de-vaca. É muito importante na

alimentação humana, principalmente nas regiões norte e nordeste do Brasil. No mundo, a maior área plantada da cultura está no continente africano (SAKAI, 2008).

Apresenta como característica principal a alta tolerância a estresse hídrico, sendo considerado um dos adubos verdes mais resistentes à seca (ANDY, 2007). Além disso, apresenta produção significativa de biomassa, o fornecimento de nitrogênio e proteína para alimentação humana e o aporte de quantidade significativa de nitrogênio ao solo, por meio dos restos culturais, que podem contribuir para a elevação da matéria orgânica e fertilidade do solo para a cultura em sucessão (ZILLI, 2009).

É difundido em várias regiões do país como hortaliça, para produção de grãos verdes e vagens, e os ramos e folhas são utilizados para alimentação animal, sendo consumidas naturalmente ou como feno (OLIVEIRA; CARVALHO, 1998).

Por sua rusticidade e capacidade de se desenvolver satisfatoriamente em solos de baixa fertilidade, o feijão-caupi é considerado uma opção como fonte de matéria orgânica. Nessa forma, é utilizado como adubo verde na recuperação de solos naturalmente pobres em fertilidade (OLIVEIRA; CARVALHO, 1988).

Zilli et al. (2006) sugerem que a adubação nitrogenada pode ser dispensada quando a inoculação de sementes for adotada. Os autores ressaltam ainda que a estirpe BR 3262 vem se mostrando eficiente em termos de fixação de N na cultura do feijão-caupi em Roraima.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização e caracterização da área experimental

Durante o período de junho de 2010 a março de 2012, foram conduzidos dois experimentos com a cultura da melancia sob diferentes sucessões de cultura e doses de nitrogênio. Eles foram implantados em área de cerrado (savana) no campo experimental Água Boa da Embrapa/Roraima, no município de Boa Vista-RR, localizado nas coordenadas geográficas 02° 39' 00" e 02° 41' 10" de latitude norte, 60° 49' 40" e 60° 52' 20" de longitude oeste de Greenwich e 90m de altitude.

O clima da região é classificado como Awi, tropical chuvoso, com precipitação média anual de 1667mm, umidade relativa média anual 70% e temperatura média anual de 27,4 °C (ARAÚJO, 2001).

O solo da área é classificado como LATOSSOLO AMARELO distrófico (LAdx), textura média, corrigido em março de 2010 com 1500 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e 50 kg ha⁻¹ de FTE BR12.

Aos trinta dias antes da semeadura das espécies de feijão-caupi e da mucuna preta (junho de 2010), foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-20 e de 20-40 cm de profundidade para análise química e física. Em 2012, repetiu-se a análise química em amostras coletadas na profundidade de 0 a 20 cm, 30 dias antes da semeadura da melancia (novembro de 2011), cujos resultados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 Características físicas e químicas do solo nas camadas de 0 a 20 cm de profundidade, antes da implantação dos experimentos em 2010 e em 2012, Boa Vista-RR¹

Anos	Profundidade	pH água	MO dag kg ⁻¹	P mg dm ⁻³	Ca	Mg	Al (mg dm ⁻³)	H+Al	K
2010	0-20	5,3	0,96	3,10	0,57	0,24	1,16	1,06	0,03
	20-40	5,2	0,56	0,34	0,17	0,01	0,36	0,67	0,01
2011	0-20	5,8	1,03	10,6	1,17	0,34	0,03	0,25	0,09
Anos	Profundidade	Areia	Silte	Argila	V	M	CTCt	CTCe	
		-----%			-----		---(cmol _c dm ⁻³)---		
2010	0-20	66	5	29	44,1	16	1,9	1,0	
	20-40	57	11	32	22,1	65	0,9	0,60	
2011	0-20	66	5	29	81,9	1,05	1,9	1,57	

¹Análise realizada de acordo com a metodologia da Embrapa (Embrapa, 2006).

4.2. Tratamentos e delineamento experimental

Foram testados três sistemas de sucessão de cultura (adubação verde), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), uma testemunha com vegetação espontânea e seis doses de nitrogênio (N1 – sem nitrogênio; N2 –50 kg ha⁻¹ de N; N3 – 100 kg ha⁻¹ de N; N4 – 150 kg ha⁻¹ de N; N5 –200 kg ha⁻¹ de N e N6 – 250 kg ha⁻¹ de N), aplicadas na forma de úreia.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas espécies de plantas de cobertura (adubos verdes), medindo 189 m² (10,5m x 18m), e, nas subparcelas com área de 31,5m² (3,5m x 9m), foram testadas as doses de nitrogênio, com área útil de 24,5m² (3,5 x 7,0m), constituída por uma linha com sete plantas de melancia.

4.3. Instalação e condução do experimento

4.3.1. Plantas de cobertura (primeiro ano - junho a setembro de 2010)

O preparo da área constou de uma gradagem aradora na profundidade de 20 cm, duas gradagens niveladoras e aplicação de 200 kg ha⁻¹ da fórmula 4-28-20. A aplicação foi efetuada a lanço e incorporada com grade niveladora um dia antes da semeadura da mucuna preta, do feijão-caupi e nas parcelas com vegetação espontânea, na primeira semana de junho de 2010.

As leguminosas foram semeadas no espaçamento de 50 cm entre linhas com densidade de 5 e 20 sementes por m², de mucuna preta e de feijão-caupi, respectivamente. Para inoculação, foram utilizados as estirpes BR 3262 e SEMIA 6158, os quais são específicos para as duas culturas, respectivamente.

Durante a floração do feijão-caupi (40 dias após a emergência: DAE), da mucuna preta e da vegetação espontânea (60 DAE), coletaram-se amostras das plantas para determinar os teores de nitrogênio acumulado na parte aérea, cujos resultados foram 34g kg⁻¹ de N no feijão-caupi, 35g kg⁻¹ de N na mucuna e 20g kg⁻¹ de N na vegetação espontânea.

Dos 55 e 60 dias DAE, efetuou-se a colheita do feijão-caupi, obtendo-se produtividade média de 1.900 kg ha⁻¹ de feijão verde em vagem.

Aos 100 dias após a semeadura das culturas, as véspera do preparo do solo para o cultivo da melancia, foram coletadas, em área de 0,25 m², amostras da parte aérea das espécies antecessoras para determinar a quantidade de massa seca das mesmas. A mucuna preta (4.340 kg ha⁻¹ de massa seca), feijão-caupi / restos da cultura (2.670 kg ha⁻¹ de massa seca) e vegetação nativa (3.770 kg ha⁻¹ de massa seca).

4.3.2. Cultura da melancia (primeiro ano 2010 /2011)

O preparo do solo foi efetuado aos 60 dias antes da semeadura da melancia,

o qual constou de uma aração com grade aradora na profundidade de 20 cm, duas gradagens com niveladoras para incorporar a matéria orgânica das culturas do feijão-caupi (2.670 kg ha⁻¹ de massa seca), mucuna preta (4.340 kg ha⁻¹ de massa seca) e da vegetação espontânea (3.770 kg ha⁻¹ de massa seca) e abertura de sulcos de plantio com 35 cm de profundidade, utilizando trator de pneu com 75 cv de potencia.

A adubação foi efetuada, conforme análise química do solo, em sulcos de plantio, seguindo-se as recomendações para a cultura em Roraima (MEDEIROS; HALFED-VIEIRA, 2007). Ela constou de 11 m³ de esterco de carneiro, contendo 27, 10 e 28g kg⁻¹ de N,P,K, respectivamente; 500 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 90%); 25 kg ha⁻¹ de FTE BR 12; 160 kg de P₂O₅ e 130 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando as fontes de superfosfato simples, cloreto de potássio, respectivamente, e as doses de nitrogênio pré-estabelecidas como tratamentos, utilizando-se ureia como fonte.

A adubação no plantio, efetuada 10 dias antes da semeadura da cultura, foram incorporados nos sulcos de plantio o calcário, o esterco, FTE e todo o fósforo. O potássio e as doses de nitrogênio foram aplicados em quatro parcelas: um quarto no plantio e o restante na mesma proporção aos 15, 25 e 48 dias após a emergência das plântulas de melancia.

Utilizou-se a cultivar Crimson Sweet, semeadas duas sementes por metro de sulcos, espaçados de 3,5 m. Doze dias após a emergência das plântulas, efetuou-se o desbaste, deixando-se uma planta por metro linear.

A irrigação foi efetuada por sulcos com declividade de 0,7% e 56 m de comprimento com vazão média de 0,5 L seg⁻¹. O manejo da irrigação foi monitorado por meio de tensiômetro, conforme recomendações de Medeiros;Halfed-Vieira (2007), isto é, até 16 dias após a emergência (DAE), irrigava-se quando os tensiômetros atingiam leitura (tensão) de 30 a 45 kPa (turno de três a quatro dias); dos 17 dias até a formação dos frutos (54 DAE), irrigava-se quando os tensiômetros registravam a tensão de 20 a 30 kPa, (dois a três dias) e, durante a fase de maturação dos frutos (55 a 75 DAE), irrigava-se quando os tensiômetros registravam a leitura de 30 a 45 kPa, (a cada três ou quatro dias).

Além disso, foi efetuada uma capina manual, o manejo de pragas e doenças, conforme a ocorrência, utilizando-se os produtos específicos por meio de pulverizações com inseticidas e fungicidas recomendados para a cultura. A

condução das ramas, efetuada ao longo de todo ciclo da melancia e a colheita dos frutos, efetuada dos 60 a 80 dias após a emergência das plântulas de melancia.

Foram realizadas três colheitas, nos dias 02, 09 e 16 de fevereiro de 2011, para análise dos componentes de produção. Os frutos foram pesados em balança digital com precisão de uma casa decimal.

4.4. Características avaliadas

Foram avaliados na área útil a produtividade de frutos, o número de frutos por hectare, a massa média de frutos, a porcentagem (%) e a massa média de frutos com massa ≤ 6 kg, % de frutos com massa de 6 a 9 kg e % de frutos com massa superior a 9 kg; a relação polpa-casca e os teores de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix).

4.4.1. Produtividade e número de frutos

A produtividade e o número de frutos foi avaliada na área útil, obtida pela razão entre produção por parcela e convertida para hectare. A porcentagem (%) de frutos classificados como grande (>9 kg), médios (6-9 kg) e pequenos (<6 kg) conforme Alvarenga e Resende (2002).

4.4.2. Sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix)

Para a avaliação dos sólidos solúveis totais, foram coletados frutos aleatoriamente nas subparcelas e levados para o laboratório para serem analisados. De cada fruto, foi cortada uma fatia da região central. O suco obtido foi homogeneizado e posteriormente colocado em um refratômetro digital.

4.4.3. Relação polpa/casca

A relação polpa/casca dos frutos foi obtida por meio do valor da massa fresca de cada fruto (polpa + casca), dividido pelo valor da massa fresca da casca do fruto, determinado com auxílio de uma balança de precisão.

4.4.4. Cálculo de máxima eficiência técnica

O cálculo de máxima eficiência técnica (valor de X da variável independente para o qual Y variável dependente é máxima) para cada variável foi realizado de acordo com a fórmula:

$$DMET = -B / 2A$$

em que:

X = ponto da máxima eficiência técnica;

A e B = coeficientes da equação

4.5. Segundo ano (junho a março 2012)

4.5.1. Plantio das espécies de plantas de cobertura

As espécies de plantas foram cultivadas novamente na mesma área, utilizando-se o procedimento idêntico ao efetuado no ano anterior (já mencionado) porem não foi utilizado nenhuma adubação.

As espécies de plantas antecessoras apresentavam na parte aérea $33,7\text{g kg}^{-1}$ de N no feijão-caupi, $35,7\text{g kg}^{-1}$ de N na mucuna e $20,1\text{g kg}^{-1}$ de N na vegetação espontânea. A mucuna preta proporcionou 5.120 kg ha^{-1} de massa seca; feijão-caupi 3.560 kg ha^{-1} de massa seca e vegetação nativa 4.420 kg ha^{-1} de massa seca. Efetuou-se duas colheitas do feijão caupi, obtendo-se produtividade de 2120 kg ha^{-1} de feijão verde em vagem.

4.5.2. Cultura da melancia

O cultivo de melancia foi conduzido, utilizando-se os mesmos procedimentos efetuados no primeiro ano de cultivo (já mencionado), com exceção das doses de fósforo e de potássio, que foram aplicadas 100 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 130 Kg ha^{-1} de K_2O , conforme Medeiros et al. 2007.

Foram avaliadas as mesmas variáveis determinadas no primeiro ano de cultivo, exceto as análises de sólidos solúveis totais e relação polpa casa que não foram realizadas.

Quanto à colheita dos frutos de melancia, foram realizadas duas, nos dias 03 e 10 de março de 2012, para análise dos componentes de produção.

4.6. Análise estatística

Efetuuou-se a análise individual para cada experimento, conduzidos em 2010/2011 e 2011/2012. Essas médias foram submetidas à análise de variância com a aplicação do teste F a 5% de probabilidade. Os valores referentes aos efeitos das espécies de plantas de cobertura (feijão-caupi, mucuna e vegetação espontânea) foram comparados pelo teste de Tukey a 5%. Os referentes aos efeitos das doses de nitrogênio foram mensurados por análise de regressão polinomial, com aplicação de teste T, considerando significância de até 5% e o valor do coeficiente de

determinação (R^2) $\geq$ a 50%. Utilizou-se o programa de análise estatística SISVAR (FERREIRA, 2000).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Análise de variância

Os resultados da análise de variância para as variáveis avaliadas no primeiro e segundo ano de cultivo estão apresentados nas tabelas 2 e 3.

Pelas tabelas 2 e 3 verifica-se que os resultados obtidos no primeiro e segundo ano de cultivo foram semelhantes: as doses de nitrogênio influenciaram significativamente a produtividade de frutos, o número de frutos, massa média de frutos, mas não afetaram as demais variáveis.

As plantas de cobertura não afetaram de forma significativa nenhuma das variáveis avaliadas nem houve efeito significativo para as interações entre plantas de cobertura e doses de N sobre as variáveis analisadas, exceto para porcentagem de frutos menor que 6 kg.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância do primeiro ano de cultivo: produtividade de frutos (kg ha^{-1}), número de frutos ha^{-1} , massa média de frutos (kg fruto^{-1}), porcentagem (%) de frutos < 6,0kg, de 6 a 9kg e > de 9,0kg, relação polpa-casca e sólidos solúveis totais de frutos de melancia ($^{\circ}\text{brix}$) obtidos sob o cultivo em sucessão às espécies de plantas e doses de nitrogênio, na Savana de Roraima.

Variáveis ¹	Média geral	Espécies	Dose	Dose X Espécies	CV 1 (%)	CV 2 (%)
Produtividade	56.54	52.95 ^{ns}	817.60*	129.06 ^{ns}	37.59	21.88
Número de frutos	6.627	9.04 ^{ns}	38.59*	10.10 ^{ns}	39.00	22.32
Massa média frutos	9.05	1.31 ^{ns}	4.47*	1.92 ^{ns}	7.74	14.45
Porc.	< 6,0kg	20.73	241.41*	382.26 ^{ns}	292.69*	34.02 63.65
	6 a 9kg	32.79	6.18 ^{ns}	173.21 ^{ns}	133.62 ^{ns}	26.88 41.05
	> 9,0kg	46.37	322.01 ^{ns}	685.05 ^{ns}	303.49 ^{ns}	19.53 38.98
Sólidos solúveis totais	9,46	1.46 ^{ns}	0.11 ^{ns}	0.96 ^{ns}	14,47	10,90
Polpa:casca	2,21	0.01 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0,07 ^{ns}	13,70	11,47

*- significativo a 5% de probabilidade

^{ns} - não significativo

Tabela 3 - Resumo da análise de variância do segundo ano de cultivo: produtividade de frutos (kg ha^{-1}), número de frutos ha^{-1} , massa média de frutos (kg fruto^{-1}), porcentagem (%) de frutos < 6,0kg, de 6 a 9kg e > de 9,0kg, relação polpa-casca e sólidos solúveis totais de frutos de melancia ($^{\circ}\text{brix}$) obtidos sob o cultivo em sucessão às espécies de plantas e doses de nitrogênio, na Savana de Roraima

Variáveis ¹	Média geral	Espécies	Dose	Dose X Espécies	CV (%)	CV 1 (%)	CV 2 (%)
Produtividade	45.13	114.43 ^{ns}	1622.52 [*]	44.57 ^{ns}	15.71	16.39	
Número de frutos	3.854	2.09 ^{ns}	53.82 [*]	1.94 ^{ns}	15.33	17.34	
Massa média frutos	11.88	7.66 [*]	13.78 [*]	2.79 ^{ns}	12.22	8.99	
Porc.	< 6,0kg	5.11	165.01 ^{ns}	93.43 ^{ns}	93.71 [*]	226.07	129.71
	6 a 9kg	20.71	82.09 ^{ns}	849.61 [*]	180.19 ^{ns}	76.45	67.27
	> 9,0kg	74.17	407.43 ^{ns}	1396.86 [*]	384.94 ^{ns}	32.31	20.98

*- significativo a 5% de probabilidade

^{ns} - não significativo

5.2. Número de frutos e massa média de fruto

No primeiro ano de cultivo, o número e a massa média de frutos não foram influenciadas pelas plantas de cobertura, obtendo-se em média 6.275 frutos ha^{-1} com massa média de frutos de 9,05 kg fruto^{-1} .

A ausência de resposta para as plantas de cobertura pode ser explicada pelo fato de ter ocorrido a mineralização em curto espaço de tempo, da qual a cultura da melancia não se beneficiou, de modo a não surtir efeito no número e na massa de frutos.

A maior absorção de nutrientes pela cultura da melancia se dá a partir dos 45-60 dias (GRANGEIRO; FILHO, 2004), durante a fase reprodutiva, quando o nitrogênio é fundamental para o desenvolvimento do fruto. Todavia, as leguminosas apresentam taxa de decomposição rápida e a liberação do N em curto espaço de tempo. Aita et al. (2001), avaliando o feijão-caupi, observaram que a liberação de nitrogênio ocorre nos primeiros 30 dias após sua incorporação. Por sua vez, Alfaia (1997) constatou que 40% do N proveniente do feijão-caupi foi mineralizado no período de 60 dias.

Quanto as doses de N as mesmas afetaram o número e a massa média por fruto, cujos resultados se encontram na figura 1.

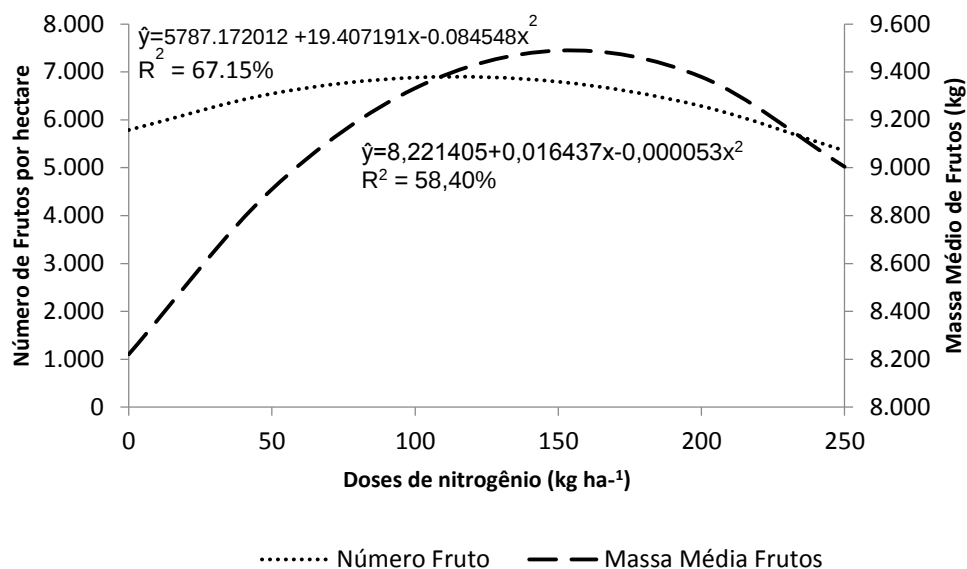


Figura 1- Número de frutos por hectare e massa média de frutos de melancia em razão das doses de nitrogênio em área de primeiro ano de cultivo na Savana de Roraima.

Pela Figura 1, verifica-se que as doses de nitrogênio influenciaram, de modo semelhante ($P < 0,05$), o número e a massa média de frutos, cujos valores se ajustaram a modelos de regressão polinomial quadráticos.

O número médio de frutos foi favorecido com o incremento das doses de N até $114,77 \text{ kg ha}^{-1}$ de N (ponto de máxima eficiência técnica), proporcionando o número máximo de frutos, estimado em $6.900 \text{ frutos ha}^{-1}$.

A massa média dos frutos também aumentou com as doses de nitrogênio, atingindo a máxima de $9,49 \text{ kg}$ por fruto, com $155,07 \text{ kg ha}^{-1}$ de nitrogênio. A partir dessa dose, ela diminuiu com o aumento do nitrogênio.

Esses resultados corroboram, em parte, com os obtidos por Araújo et al. (2011), os quais, avaliando diferentes doses de N na cultura da melancia irrigada, obtiveram maior massa (de $9,45 \text{ kg}$ por fruto) com a dose de $248,5 \text{ kg ha}^{-1}$ de N. Também Andrade Júnior et al. (2006), testando diferentes doses de nitrogênio (0,

40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de N) em melancia, obtiveram maior massa de frutos (8,93 kg por fruto) com a dose de 103 kg ha⁻¹ de N.

Isso se deve ao fato de que tanto o déficit de N quanto o excesso de N causam desequilíbrio nutricional na planta, reduzindo conseqüentemente o número de frutos por área e a massa média do fruto (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997).

No segundo ano de cultivo, o número de frutos ha⁻¹ também não foi afetado pelas plantas de cobertura, obtendo-se a média de 3.855 frutos ha⁻¹. Resultado semelhante ao obtido no primeiro ano de cultivo, conforme já mencionado.

Quanto as doses de N as mesmas influenciaram o número de frutos, cujos valores são mostrados na Figura 2.

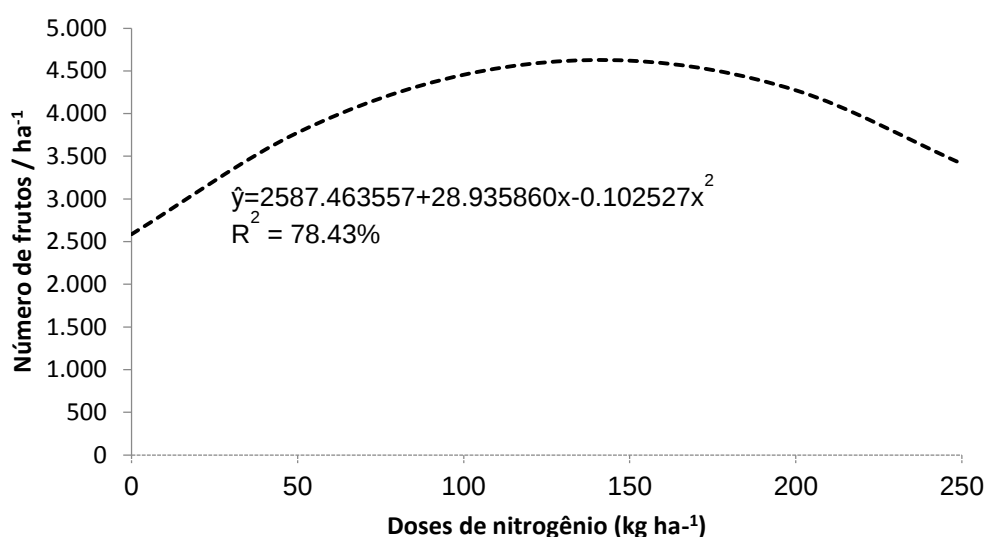


Figura 2 - Número de frutos de melancia obtido sob doses de nitrogênio no segundo ano de cultivo na Savana de Roraima.

O número médio de frutos ha⁻¹ foi favorecido com o incremento das doses de N até 115,49 kg ha⁻¹ de N (ponto de máxima eficiência técnica), proporcionando o número máximo de frutos, estimado em 4.561 frutos ha⁻¹, semelhante aos resultados obtidos no primeiro ano de cultivo.

Estes resultados corroboram, em parte com Medeiros et al. 2007, os quais recomendam a dose de 100 kg ha⁻¹ de N para o cultivo da melancia no Cerrado de Roraima, e divergem dos obtidos por Mesquita 2011 que verificou redução do

numero de frutos de melancia com o aumento das doses de N a partir de 50 kg ha⁻¹ de N.

Isso ocorreu devido o nitrogênio possuir papel fundamental para a nutrição das plantas; por ser constituinte essencial das proteínas e interferir diretamente no processo fotossintético devido sua participação na molécula de clorofila (CARMELLO, 1999).

Quanto a massa média de frutos, a mesma foi afetada pela interação entre plantas de cobertura x doses de N, conforme ilustrado na Figura 3.

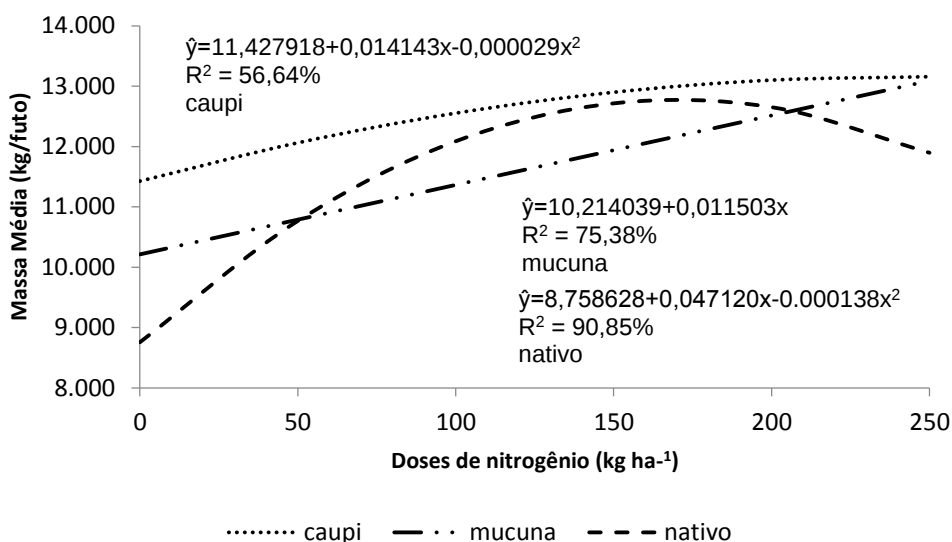


Figura 3-Massa média de frutos de melancia obtidas em função da interação doses de N x espécies de plantas de cobertura na Savana de Roraima.

Pela Figura 2, verifica-se que na sucessão do feijão-caupi a massa média de frutos foi favorecida com o aumento das doses de N, ajustando-se ao modelo de regressão polinomial quadrático, obtendo-se a maior massa de frutos de 13,15 kg fruto⁻¹ com a dose de 243,8 kg de N ha⁻¹.

Na sucessão com mucuna preta, a massa media de frutos aumentou com o incremento das doses de N na proporção de 11g kg⁻¹ de N aplicado. Para as plantas espontâneas (nativas) a resposta obtida foi quadrática tendo a dose de máxima eficiência técnica de 170,72 kg fruto⁻¹ com massa de 12,78 kg fruto⁻¹.

O estudo mostra que para as combinações das plantas de coberturas, o feijão-caupi favoreceu, no geral, a massa média de frutos com aumento das doses

de nitrogênio em relação as demais coberturas. Contudo, verifica-se que, independente das espécies de cobertura, a dose de N a partir de 100 kg ha⁻¹ de N é adequada para o cultivo da melancia. Pois proporciona massa média de frutos a cima de 11 kg fruto⁻¹, que atende as exigências do mercado interno e se obtém maior cotação no mercado consumidor (ALVARENGA E REZENDE, 2002).

Observaram-se variações entre os anos, sendo verificada uma resposta positiva para o segundo ano, isto é, maior valor da massa média de frutos (11,88 kg fruto⁻¹) que pode estar relacionada com o aumento da fertilidade do solo, associada ao número máximo de frutos ha⁻¹ (4.899 frutos ha⁻¹), estimados no segundo ano inferior aos 6.900 frutos ha⁻¹ obtidos no primeiro ano de cultivo

5.3. Porcentagem de frutos pequenos, médios e grandes

No primeiro e segundo ano, a porcentagem de frutos médios (6-9 kg) e grandes (>9 kg) não foram influenciados estatisticamente pelas espécies de plantas de cobertura e pelas doses de N. Sendo que a porcentagem de frutos pequenos (< 6 kg) foi afetado pela interação entre espécies de plantas de cobertura e as doses de N. Entretanto efetuado a análise de regressão obteve-se coeficiente de determinação abaixo de 50%, o qual foi desconsiderado nesse estudo.

Assim, no geral, obtiveram-se no primeiro ano: 20,73% de frutos menores de 6 kg, 32,79% de frutos na faixa de 6 a 9 kg e 46,37% de frutos maiores de 9,0 kg, respectivamente. No segundo ano: 5,11% de frutos menores de 6 kg, 20,71% de frutos na faixa de 6 a 9 kg e 74,17% de frutos maiores de 9,0 kg, respectivamente.

5.4. Sólidos solúveis totais (SST)

Não foram observados efeitos significativos das espécies de plantas antecessoras, nem das doses de nitrogênio, sobre o teor de sólidos solúveis totais (SST) nos frutos de melancia, obtendo-se a média 9,46 °Brix.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Garcia et al. (2002), os quais, avaliando também diferentes doses de N na cultura da melancia, não constatarem influências significativas das doses de N nos teores de sólidos solúveis totais dos frutos. No entanto, os valores obtidos neste estudo são satisfatórios, pois estão acima da média (9%) exigida pelo mercado consumidor (KADER, 2002).

5.5. Relação polpa/casca

A relação polpa/casca do fruto de melancia, avaliado apenas no primeiro ano de cultivo, não foi influenciada, significativamente por nenhum dos tratamentos testados (plantas antecessoras e doses de nitrogênio), obtendo-se a média de 2,21:1.

Esses resultados divergem dos obtidos por Queiroga et al. (2007), os quais, testando doses de nitrogênio na cultura do melão, obtiveram resposta significativa para o incremento das doses de N na espessura da polpa do fruto, passando de 3,4cm (controle) para 4,0cm com a dose de 540 kg ha⁻¹ N. Coelho et al. (2003) também observaram aumento da espessura da polpa de melão com o aumento das doses de N até dose de 312 kg ha⁻¹ N, indicando que ele exerce efeito positivo no crescimento do fruto do meloeiro.

5.6. Produtividades de frutos

No primeiro ano, as plantas de cobertura não afetaram significativamente a produtividade dos frutos, obtendo-se a média geral de $56,54 \text{ Mg ha}^{-1}$ de frutos: 20,73% de frutos pequenos ($< 6 \text{ kg}$); 32,79 % de frutos médios (6 a 9 kg) e 46,37% de frutos grandes, com massa superior a 9 kg.

Embora a adubação verde proporcione melhoria nas características químicas do solo, neste estudo, os efeitos observados na produtividade de frutos foram nulos, provavelmente devido ao manejo inadequado, ao longo tempo entre a incorporação das espécies (matéria verde) no solo e a semeadura da cultura da melancia, conforme já foi mencionado. Esse resultado está de acordo com Faria; Soares; Leão (2004), os quais, estudando a adubação verde com leguminosas em videira, observaram que, mesmo tendo proporcionado melhorias nas características químicas do solo, esse tipo de adubação não afetou significativamente a produtividade de frutos nem sua qualidade.

A produtividade média de frutos de melancia foi influenciada significativamente pela doses de N, cujos resultados estão ilustrados na figura 6.

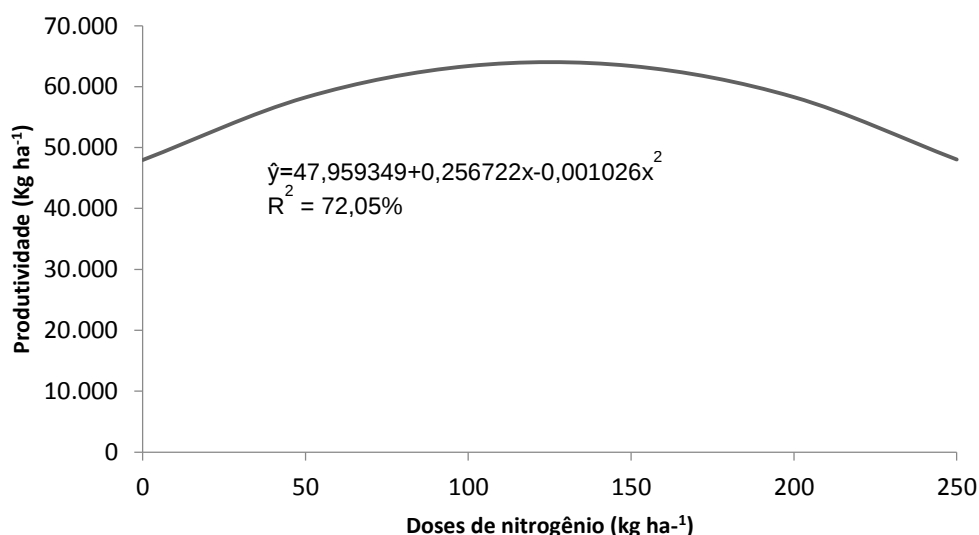


Figura 6- Produtividade de frutos de melancia em razão das doses de nitrogênio no primeiro ano de cultivo na Savana de Roraima.

A produtividade de frutos aumentou com o incremento das doses de N, ajustando-se ao modelo de regressão polinomial quadrático (figura 6). Assim, as doses de nitrogênio favoreceram o aumento da produtividade de frutos, atingindo o ponto de máxima eficiência técnica com 125,11 kg ha⁻¹ de N, proporcionando produtividade estimada em 64,02 Mg ha⁻¹ de frutos. A partir daí, houve redução na produtividade dos frutos com o aumento das doses de N.

Para o segundo ano, os resultados foram semelhantes aos obtidos no primeiro ano de cultivo. As plantas de cobertura não afetaram significativamente a produtividade dos frutos, obtendo-se a média geral de 45,13 Mg ha⁻¹ de frutos: 5,11% de frutos pequenos (< 6 kg); 20,71 % de frutos médios (6 a 9 kg) e 74,17% de frutos grandes, com massa superior a 9 kg.

Quanto as doses de nitrogênio, também houve resposta significativa para a produtividade de frutos cujos resultados estão apresentados na figura 7.

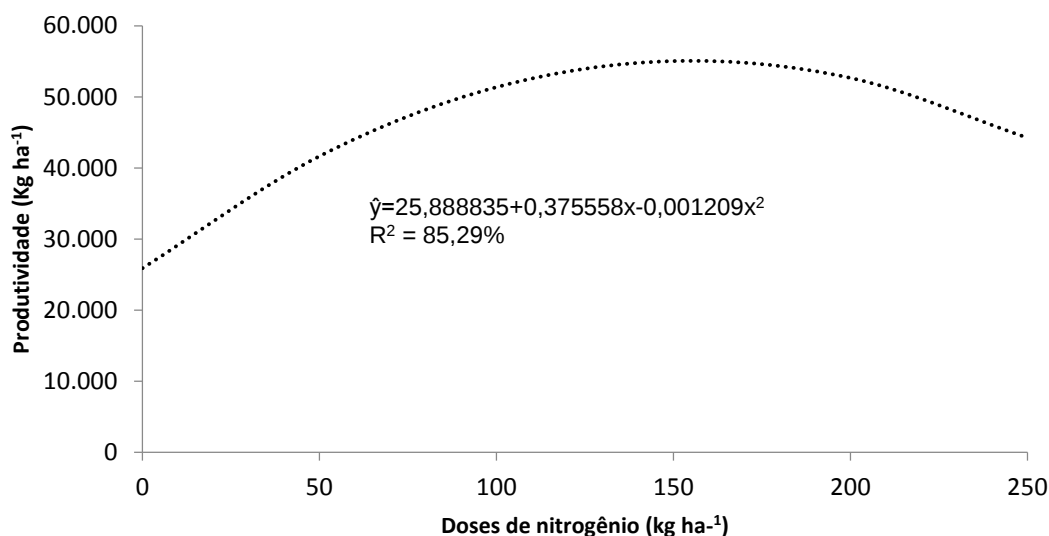


Figura 7 - Produtividade de frutos de melancia em razão das doses de nitrogênio no segundo ano de cultivo na Savana de Roraima, 2012.

Pela figura 7, verifica-se que a produtividade de frutos apresentou comportamento semelhante ao obtido no primeiro ano de cultivo. Houve aumento da produtividade até a dose de 155,31 kg ha⁻¹ de N (máxima eficiência técnica),

resultando numa produtividade máxima de frutos estimada em 55,05 Mg ha⁻¹, a partir daí a produtividade diminuiu com o incremento das doses de N.

Esses resultados mostram a efetiva importância da adubação nitrogenada sobre a produtividade de frutos de melancia, corroborando, em parte, com os resultados obtidos por Araújo et al. (2011), os quais, avaliando os efeitos de doses de nitrogênio na cultura de melancia na Savana de Roraima, obtiveram produtividade máxima (40,42 Mg ha⁻¹ de frutos), com 144,7 kg ha⁻¹ de N. Estes resultados divergem dos obtidos por Mousinho et al. (2003), que obtiveram rendimento máximo de 27,45 Mg ha⁻¹ de frutos com a dose de 221 kg ha⁻¹ de N. Já Soares (2002) e Azevedo et al. (2005), testando doses de N na cultura da melancia, obtiveram produtividade máxima de 60,96 e 65 Mg ha⁻¹ de frutos, próxima à obtida neste estudo (59,04 Mg ha⁻¹ de frutos) com a dose média de 230 kg ha⁻¹ de N.

6. CONCLUSÕES

- As espécies de planta de cobertura não afetam a produtividade nem a qualidade de frutos de melancia, independentemente do ano de cultivo
- As doses 114 e 115,49 kg ha⁻¹ de N proporcionam o maior número de frutos (6.900 frutos ha⁻¹) e (4.899 fruto ha⁻¹), no primeiro e no segundo ano de cultivo, respectivamente.
- As doses 155,07 e 243,8 kg ha⁻¹ de N proporcionaram a maior massa de frutos de (9,49 e 13,15 kg fruto⁻¹), no primeiro e no segundo ano de cultivo, respectivamente.
- A porcentagem dos de frutos não foram influenciados pelas espécies de plantas de coberturas nem pelas doses de N, em nenhum dos anos de cultivo.
- Os sólidos solúveis totais e a relação polpa/casca do fruto de melancia não foram influenciados pelas espécies de plantas de cobertura nem pelas doses de N, em nenhum dos anos de cultivo.
- As maiores produtividades de frutos (64,02 e 55,05 Mg ha⁻¹) , foram obtidas com as doses 125,11 e 155,31 kg ha⁻¹ de N, no primeiro e no segundo ano de cultivo, respectivamente.

7. REFERÊNCIAS

- AITA, C.; BASSO, C.J.; CERETTA, C.A.; GONÇALVES, C.N. & ROS, C.O. Plantas de cobertura do solo como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, p.157-165, 2001.
- ALFAIA, S.S. Mineralização do nitrogênio incorporado como material vegetal em três solos da Amazônia central. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21, p.387-392, 1997.
- ALMEIDA, D.P.F. **Cultura da melancia**. Faculdade de Ciências. Universidade do Porto, 2003.
- ALVARENGA, M.A.R.; RESENDE, G.M. **Cultura da melancia**. Lavras: UFLA, p.132, 2002.
- ALVES, A.B. **Custo de produção e rentabilidade da melancia irrigada em Roraima**. In: **Cultura da Melancia em Roraima**. MEDEIROS, R. D. de; HALFELD-VIEIRA, B.A. Embrapa Roraima. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.117-125, 2007.
- ANDRADE JÚNIOR, A.S.; Dias, N.D.S.; FIGUEIREDO JUNIOR, L.G.M. RIBEIRO, V.Q.; SAMPAIO, D.B. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**. Campinas Grande, nº.4, p.836-841, 2006
- ANDY, C. Cowpeas: Vigna unguiculata. Bestilville: Managing cover crops profitably - **Sustainable Agriculture Network**, 3ª.ed.,p.5, 2007.
- ARAÚJO NETO, S. E; HAFLE, O. M.; GUROEL, F. L.; MENEZES, S. B.; SILVA, G. G. Qualidade e vida útil Pós-colheita de melancia crinsom sweet comercializadas em Mossoró. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4,nº.2, p.235-239, 2000.
- ARAÚJO, R. C. **Produção, qualidade de frutos e teores foliares de nutrientes no maracujazeiro amarelo em resposta à adubação potássica**. Viçosa: UFV, p.103. Tese (Doutorado em Agronomia), 2001.
- ARAÚJO, W. F; BARROSO, M. M; MEDEIROS R. D.; CHAGAS, E. A.; NEVES, L. T. B.C.; Crescimento e produção de melancia submetida a doses de Nitrogênio. **Revista Catinga Mossoró**, v.24, p.80-85, 2011.
- AZEVEDO, B.M. et al. Efeitos de níveis de irrigação na cultura da melancia. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 36, nº. 01, p. 9-15, 2005.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. **Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p.24,2001. (Circular Técnica, 19).

BERG, B. Nitrogen release from litter and humus in coniferus forest soil - a mini review. **Scandinavian Journal of Educational Research**. v.1, p.359-369, 1986.

BORKERT, C.M.; GAUDÊNCIO, C.A.; PEREIRA, J.E.; PEREIRA, L.R.; OLIVEIRA JUNIOR, A. Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea das culturas de cobertura de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.143-153, 2003.

BRAGA, N. R.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, E. J.; BULISANI, E. A. *Mucuna anã* (*Mucuna deeringiana*(Bort.) Merr.). Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2006, 1p. (Boletim 200).

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; COSTA, M. B. B. da; MIYASAKA, S.; AMADO, T. J. C. **Aspectos gerais da adubação verde**. In: COSTA, M. B. B. da (Coord.). *Adubação verde no sul do Brasil*. 2ª ed., Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, p.1-56,1993.

CARMELLO Q.A.C. **Curso de nutrição/ fertirrigação na irrigação localizada**. Piracicaba: ESALQ, p.59.1999.

CARMO, G. A. do. **Crescimento, nutrição e produção de cucurbitáceas cultivadas sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de adubação nitrogenada**. 2009. 182f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.

CASTRO, C.M.; ALVES, J.R.; ALMEIDA D.L.; RIBEIRO, R.L.D.; *Adubação verde como fonte de nitrogênio para a cultura da berinjela em sistema orgânico*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, nº.8, p.779-785, 2004.

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

CHOUDHURY, E.N.; FARIA, C.M.B.; LOPES, P.R.C. & CHOUDHURY, M.M. **Adubação verde e cobertura morta em áreas irrigadas do Submédio São Francisco: I - Comportamento das espécies**. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, p.3,1991.

COELHO, E. L.; FONTES, P.C.R.; FINGER, F. L.; CARDOSO A. A. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de dose de nitrogênio. **Bragantia**, v. 62, nº.2, p.173-178, 2003.

CRISÓSTOMO, L. A. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p.21,2002. (Circular Técnica, 14).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª edição. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p.306, 2006.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food and Agricultural commodities production, 2009.**

FARIA, C. M. B.; SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S.; Adubação verde com leguminosas em videira no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p. 641-648, 2004.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L.M.; AVARENGA, R.C.; NEVES J.C.L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.171-177,2000.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados.** Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

FREITAS, A. D. S. de; VIEIRA, C. L.; SANTOS, C. E. de R. e S. et al. Caracterização de rizóbios isolados de Jacatupé cultivado em solo salino no Estado de Pernambuco, Brasil. **Bragantia**, v. 66, n. 3, p. 497-504, 2007.

GARCIA, L. F; SOUZA, V. A. B. Influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produção da melancia. **Revista de La Facultad de Agronomía**, v. 28, p. 59-70, 2002.

GARCIA, L.F. **Influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produtividade da melancia no Baixo Parnaíba Piauiense.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 5p. (Comunicado Técnico 09),1998.

GILLER, K.E. **Nitrogen fixation in tropical cropping systems.** 2nd ed. Wallingford: CAB International, p.448,2001.

GONCALVES, N. B.; CARVALHO, V. D. de. Característica da fruta. In: GONCALVES, N. B. **Abacaxi Pós-Colheita.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência Tecnológica, 2000, p.13-27. (Frutas do Brasil, 5).

GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, A.B. **Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide.** Horticultura Brasileira, v. 22, nº 1, 2004.

GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, v.148, p.185-206, 2001.

GUIRAUD, G. **Contribution du marquage isotopique a l'évaluation des transferts d'azote entre les compartiments organique et minéraux dans les systèmes sol-plante.** Université Pierre et Marie Curie, 1984. 335p. (Tese de Doutorado).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores conjunturais: produção agrícola/ agricultura.**2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

KADER, A. A. Fruits in the global market. In: KNEE, M. **Fruit Quality and its Biological Basis**. Columbus: Sheffield Academic, p. 122-149, 2002.

LEÃO, D.S.S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J.V.; CECILIO, F.A.B.; Produtividade de melancia em diferentes níveis de adubação química e orgânica. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.24 nº.4, p.32-41,2008.

LEONEL, L. A. K.; ZARATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; MARCHETTI, M. E. Produtividade de sete genótipos de melancia em Dourados. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, nº. 3, p. 222-224, 2000.

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

MEDEIROS, R.D.; HALFED-VIEIRA, B.A. **Cultura da melancia em Roraima. Embrapa Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa-CPAFRR, 2007.

MELLILO, J.M.; ABER, J.D. & MURATORE, J.F. Nitrogen and lignin control of hardwood leaf litter decomposition dynamics. **Ecology**, v.63, p.621-626, 1982.

MIRANDA, N. O.; OLIVEIRA, T. S.; LEVIEN, S. L. A.; SOUZA, E. R. Variabilidade espacial da qualidade de frutos de melão em áreas fertirrigadas. **Horticultura Brasileira**, v.23, nº.2, p.242-249, 2005.

MORAES, I. V. M. **Cultivo de hortaliças**. Dossiê Técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT, 2006.

MORAES, N.B.; BEZERRA, L.M.F.; MEDEIROS, F.J.; CHAVES S. W. P; Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, nº.3, p.369-377,2008.

MOREIRA, F.M.S. Bactérias fixadoras de nitrogênio que nodulam Leguminosas. In: MOREIRA, F. M. S; SIQUEIRA, J.O.; BRUSSARD, L. **Biodiversidade do Solo em Ecossistemas Brasileiros**, Lavras, p.768, 2008.

MOUSINHO, F.E.P. et. al. Função de resposta da melancia à aplicação de água e nitrogênio para as condições edafoclimáticas de Fortaleza, CE. **Irriga**, v. 8, nº. 03, p. 264 – 272,2003.

OLIVEIRA, A.P.; OLIVEIRA, A.N.P.; ALVES, A.U.; ALVES, E.U.; SILVA, D.F.; SANTOS, R.R.; LEONARDO, F.A.P. Rendimento do maxixeiro adubado com doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v.26, p.533-536. 2008.

OLIVEIRA, F. L; GUERRA, JGM; JUNQUEIRA, RM; SILVA, EE; OLIVEIRA, FF; ESPINDOLA, JAA; ALMEIDA, DL; RIBEIRO, RLD; URQUIAGA, S. Crescimento e produtividade do inhame cultivado entre faixas de guandu em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.53-58, 2006.

OLIVEIRA, I.P.; CARVALHO, A.M. **A cultura do caupi nas condições de clima e de solo dos trópicos úmidos de semi-árido do Brasil**. In: O caupi no Brasil. Brasília: EMBRAPA-CNPAP, p.65-69, 1988.

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

POMARES, F.; BAIXAULI, C.; AGUILAR, J. M.; ESTELA, M. El riego y La fertirrigación de lasandía. In: MAROTO, J. V.; MIGUEL, A.; POMARES, F. **El cultivo de lasandía**. Valência: Fundacion Caja Rural Valencia; Madrid: Mundi- Prensa. Cap. 10, p. 167-188, 2002.

PONS, T.L.; WESTBEEK, M.H.M. **Analysis of differences in photosynthetic nitrogen-use efficiency between four contrasting species**. Physiologia Plantarum, v.122, p.68-78, 2004.

PURQUERIO, L. F. V.; CECILIO FILHO, A. B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, vol.23, nº.3, p. 831-836, 2005.

QUEIROGA, R.C. F; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; FINGER, F. L. Influência de Dose de Nitrogênio na Produtividade e Qualidade do Melão Cantalupensis sob Ambiente Protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 25, nº. 4, p. 550-556, 2007.

QUEIRÓZ, M.A. **Influência africana na melancia nordestina**. 2008. Disponível em: <http://www.radiobras.gov.br/abrn/cet/artigos/2001/artigo_160201.htm >. Acesso em: 11 mar.2008.

RAO, M.R., MATHUVA, M.N. Legumes forim proving maize yields and income in semi-arid Kenya. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 78, nº.2, p. 123-137, 2000.

RAVEN, P. H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.671-684,2001.

RODÍGUEZ-KÁBANA, R.; PINOCHET, J.; ROBERTSON, D. G.; WELS, L. L. Crop rotation studies with velvet bean (*Mucuna deeringiana*) for the manangement of Meloidogyne spp. **Journal of Nematology**, v. 24, nº. 4, p. 662-668, 1992.

SAKAI, R. H. **Dinâmica do nitrogênio e disponibilização de nutrientes no cultivo consorciado de adubos verdes com Alfafa**. 76p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas, 2008

SÉGUY, L.; BOUZINAC, S.; TRENTINI, A.; CORTES, N. de A. Gestão da fertilidade de culturas mecanizadas nos trópicos úmidos: o caso das frentes pioneiras nos cerrados e florestas úmidas no centro norte do Mato Grosso. In: PEIXOTO, R.T. dos

G.; AHRENS, D.C.; SAMAHA, M.J. (Ed.). **Plantio direto: o caminho para uma agricultura sustentável**. Ponta Grossa: IAPAR, p.124-157, 1997.

SILVA, G.; LIMA, A.; NOSOLINE, S.; RUMJANEK, N.; XAVIER, G. Seleção de inoculante rizobiano para feijão-de-porco. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.2, nº. 2, p.1232-1235, 2007.

SOARES, J.I. Função de resposta da melancia (*Citrullus lanatus* Thumb. Mansf) aos níveis de água e adubação nitrogenada, no Vale do Curu, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, nº. 02, p. 219 – 224, 2002.

SOFIA, P. K.; PRASAD, R.; VIJAY, V. K. Organic farming – Tradition reinvented. **India Journal of Traditional Knowledge**, v. 5, nº. 1, p.139-142, 2006.

SMYTH, T.J.; CRAVO, M.S.; MELGAR, R.J. Nitrogen supplied to corn by legumes in a Central Amazon Oxisol. **Tropical Agriculture**, v.68, nº.4, p.366-372, 1991.

URQUIAGA, S.; JANTALIA, P.C.; RESENDE, S.A.; ALVES, R.J.B.; BODDEY, M.R. Contribuição da Fixação Biológica de Nitrogênio na Produtividade dos Sistemas Agrícolas na América Latina In: **Processos Biológicos no Sistema Solo-Planta**. Embrapa Roraima. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.181-200, 2005.

VILLAS BÔAS, R.L.; ANTUNES, C.L.; BOARETO, A.E.; SOUSA, V.F.; DUENHAS, L.H. **Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil**. In: FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F.; BRASIL, R.P.C.; RESENDE, R.S. Fertirrigação: Flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, cap.1, v.2, p.71-103, 2001.

WEERARATNA, R.L.; TUCKER T.C. Effect of salts and salts plus nitrogen-15-labelled ammonium chloride on mineralization of soil nitrogen, nitrification and immobilization. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.**, Madison, 38:602-605, 1974.

ZILLI, J.É.; RIBEIRO, K.G.; CAMPO, R.J. et. al. Influence of fungicide seed treatment on soybean nodulation and grain yield. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.917-923, 2009.

YOUNG J.P.W. Phylogeny and taxonomy of rhizobia. **Plant and Soil**, v. 186, p. 45-52, 1996