

MARCIO GLEDSON OLIVEIRA DA SILVA

**PRODUÇÃO, QUALIDADE E ASPECTOS ECONÔMICOS DA
PRODUÇÃO DE MELÃO EM SISTEMA CONSERVACIONISTA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semiárido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Ciências: Fitotecnia.

ORIENTADOR:
D. Sc. FRANCISCO CLÁUDIO LOPES DE FREITAS

Mossoró –RN
2015

Catálogo na Fonte

Catálogo de Publicação na Fonte. UFERSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Silva, Marcio Gledson Oliveira da.

Produção, qualidade e aspectos econômicos da produção de melão em sistema conservacionista / Marcio Gledson Oliveira da Silva. - Mossoró, 2015.

121f: il.

1. Cucumis melon L. 2. Cultura de melão amarelo - produtividade. 3. Frutos - qualidade. 4. Fazenda Agrícola Famosa - Tibau/RN. 5. Sistemas de plantio. I. Título

RN/Ufersa/BCOT/419
S586p

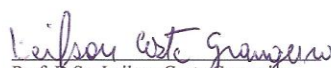
CDD 635.611

MARCIO GLEDSON OLIVEIRA DA SILVA

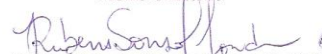
**PRODUÇÃO, QUALIDADE E ASPECTOS ECONÔMICOS DA
PRODUÇÃO DE MELÃO EM SISTEMA CONSERVACIONISTA**

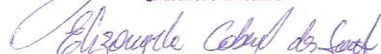
Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia da
Universidade Federal Rural do
Semiárido, como parte das
exigências para obtenção do grau
de Doutor em Ciências:
Fitotecnia.

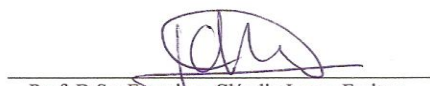
APROVADA EM: 26/02/2015


Prof. D.Sc. Leilson Costa Grangeiro
Membro Interno


D.Sc. João Alencar de Sousa
Membro Externo


D.Sc. Rubens Sonsol Gondim
Membro Externo


Prof. D.Sc. Elizangela Cabral Santos
Membro Externo


Prof. D.Sc. Francisco Cláudio Lopes Freitas
Orientador

Aos meus pais, Pedro Sales e Maria
Conceição, e à minha esposa, Samyra
Viviane, assim como a todos os meus
irmãos, sobrinhas e cunhados.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre comigo nos momentos felizes e tristes e por ter me dado força, coragem, saúde para a conclusão dessa tese. Obrigado, senhor!

À Universidade Federal Rural do Semi-árido-UFERSA e à pós-graduação em fitotecnia, pela oportunidade e apoio oferecidos para a realização deste doutorado.

À Embrapa Agroindústria Tropical, pelo apoio e parceria no projeto.

À empresa Agrícola Famosa, pela total assistência no desenvolvimento desse projeto.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, pelo apoio financeiro através da bolsa de estudo, e ao CNPq, pelo investimento no projeto.

Ao professor D. Sc. Francisco Cláudio Lopes de Freitas, pela orientação deste trabalho, pelo seu profissionalismo, dedicação, confiança, apoio, compreensão e principalmente a amizade e transmissão de conhecimento profissional e pessoal. Muito obrigado!

Aos membros da banca examinadora, D. Sc. Leilson Costa Grangeiro, D. Sc. João Alencar de Sousa, D. Sc. Rubens Sonsol Gondim e Dra. Sc. Elizangela Cabral Santos, pelas valiosas contribuições apresentadas durante a defesa, que serviram para o enriquecimento desta tese.

Ao D. Sc. Jorge Luiz Xavier Lins Cunha e à doutora Maria Eliane Coelho, pela incomensurável ajuda na condução do experimento e palavras de incentivo, amizade e companheirismo ao longo dessa jornada.

A toda a minha família, em especial os meus pais, Pedro Sales e Maria Conceição, e à minha esposa, Samyra Viviane, que sempre me apoiaram com muito carinho e compreensão durante essa jornada.

Aos colegas da pós-graduação, pelo companheirismo nos momentos de dificuldades e alegrias que passamos juntos.

O meu muito obrigado a toda “Equipe Planta Daninha”: Donato, Mayky, Alex, Arthur, Vitória, Hermínio, Kaliane, Gabriela e Daniele, pela ajuda na condução do trabalho e momentos vividos.

Aos funcionários da horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, em especial aos Srs. Josevam Gomes e Alderi Francisco, pela colaboração dada na condução dos trabalhos de campo.

Aos funcionários da Pós-graduação em Fitotecnia, em especial a Dona Lúcia pela amizade, carinho e atenção.

Muito Obrigada!

RESUMO

SILVA, Marcio Gledson Oliveira da. **Aspectos produtivos, qualitativos e econômicos da produção de melão em sistema conservacionista** 2015. 122f. Tese (Doutorado Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a produtividade, o custo de produção e a qualidade dos frutos da cultura do melão amarelo com diferentes espécies de plantas destinadas à adubação verde, incorporadas ou mantidas sobre o solo nos sistemas de plantio convencional e direto, respectivamente. O ensaio foi conduzido na Fazenda Agrícola Famosa, município de Tibau/RN, no esquema de parcelas subdivididas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Nas parcelas, foram avaliados dois sistemas de plantio (direto e convencional) e nas subparcelas, doze combinações de plantas para adubação verde (Crotalária; Milheto; Crotalária + milheto; Milho mais braquiária; Vegetação espontânea + composto mais filme de polietileno; Solo mantido sem vegetação; Vegetação espontânea; Guandu; Guandu + milheto; Feijão de porco; Feijão-de-porco + milheto e Solo sem retirar a cobertura (vegetação natural) + milho + braquiária + filme de polietileno), incorporadas (plantio convencional) ou mantidas sobre o solo (plantio direto). Em cada subparcela, foi avaliado o rendimento de massa seca da parte aérea, utilizando-se um quadro de 0,25 m². Na primeira etapa do experimento, a partir dos dados obtidos com o melão, determinou-se o número de frutos por planta; peso médio de frutos e produtividade total e comercial para exportação, além da massa seca remanescente das plantas de coberturas do solo (palhada). Na segunda etapa, avaliaram-se as características qualitativas dos frutos de melão (número de frutos por planta, massa média dos frutos, comprimentos longitudinal e transversal; espessura de polpa; firmeza da polpa, pH, teor de sólidos solúveis (SS), acidez total (AT) e relação sólidos solúveis/acidez total (SS/AT) e açúcares totais) cultivado com diferentes adubos verdes incorporados ou mantidos sobre o solo nos sistemas de plantio convencional e direto, respectivamente. Na terceira etapa, avaliou-se o custo de produção do melão amarelo em cada combinação de plantas para adubação verde incorporadas ou mantidas sobre o solo, nos sistemas de plantio convencional e direto. Os custos por prática cultural foram estimados a partir dos coeficientes técnicos (insumos e operações) registrados no experimento e extrapolados para um hectare. Foram consideradas como viáveis economicamente aquelas práticas culturais que obtiveram relação benefício/custo superior a 1,0. Verificou-se que a maior produção de matéria seca de palhada foi obtida nos tratamentos com milho mais braquiária seguidos do consórcio milheto + crotalária e o milheto solteiro, que também apresentaram menor taxa de decomposição. Não houve variação entre os adubos verdes incorporados sobre a produção de melão. O sistema de plantio direto produziu maior número de frutos por planta, porém de menor tamanho. O sistema

de plantio convencional apresentou maior produtividade em relação ao plantio direto. No segundo ensaio, verificou-se que o sistema de plantio direto manteve a maioria das características qualitativas dos frutos de melão em relação ao plantio convencional e não houve variação entre a maioria das características qualitativas dos frutos de melão para os adubos verdes avaliados. Com relação aos custos de produção, os tratamentos no sistema de plantio direto apresentaram menor custo em relação ao plantio convencional, em decorrência do custo do filme de polietileno e das operações de aração e gradagem e colocação do filme de polietileno no plantio convencional. Todas as práticas culturais nos dois sistemas de plantio foram consideradas viáveis economicamente, por apresentarem uma relação benefício/custo superior a 1,0, porém os tratamentos com a produção de milho, destinado à produção de espigas verdes, consorciado com braquiária, se destacaram pela melhor relação benefício/custo, em função do incremento da receita com a comercialização das espigas verdes, nos dois sistemas de plantio. A melhor relação benefício/custo foi verificada nos tratamentos com plantio convencional em razão da menor produtividade do melão no plantio direto.

Palavras-chaves: *Cucumis melon* L. Coberturas. Meia-vida. Produtividade. Atributos qualitativos de frutos. Relação benefício/custo;

ABSTRACT

SILVA, Marcio Gledson Oliveira da. **Productive, qualitative and economic aspects of melon production in conservation system.** 2015. 122p. Thesis (Phytotechny Doctorate) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

This study aimed to assess the productivity, the cost of production and fruit quality of yellow melon culture with different species of plants for green manure, built or maintained on the ground in conventional and no-till systems, respectively. The test was conducted at Agrícola Famosa, municipality of Tibau/RN, in a split-plot, distributed in a randomized block design with four replications. The main plots received two tillage systems (direct and conventional) and the subplots received twelve combinations of plants for green manure (Crotalaria; Millet; Sunnhemp + millet, more braquiaria Corn, spontaneous vegetation + compound more polyethylene film, Solo maintained without vegetation ; spontaneous vegetation; Guandu; Guandu + millet; Pork Beans, Beans pig+ millet and soil without removing the cover (natural vegetation) + corn + Braquiaria + polyethylene film), incorporated (conventional tillage) or maintained on the soil (tillage). In each subplot, the dry weight of biomass yield was evaluated, using a framework of 0.25 m². In the first stage of the experiment, using the data obtained from melon, we determined the number of fruits per plant; average fruit weight and total and commercial productivity for export, besides the remaining dry mass of plant ground covers (straw). In the second stage, we evaluated the quality characteristics of fruits of melon (number of fruits per plant, average mass of fruits, longitudinal and transverse lengths, pulp thickness, firmness, pH, soluble solids (SS), acidity total (AT) and soluble / total acidity solid ratio (SS/TA) and total sugars) cultivated with different incorporated green manures or maintained on the ground in conventional tillage systems and direct, respectively. In the third step, we assessed the cost of production of yellow melon in each combination of plants to incorporated green manure or maintained on the ground, in conventional and no-till systems. The cost for cultural practice were estimated from the technical coefficients (inputs and operations) recorded in the experiment and extrapolated to one hectare. We considered economically viable those cultural practices which obtained a favorable benefit/cost to 1.0. It was found that the highest production of dry straw was obtained in treatments with more braquiaria followed corn millet consortium + Crotalaria and the single millet, which also showed low rate of decomposition. There was no variation between green manures incorporated on the production of melons. The no-tillage system produced higher number of fruits per plant, however smaller. The conventional tillage system presented higher yield compared to tillage. In the second trial, it was found that no-till system kept most of the qualitative characteristics of melon fruit in comparison to conventional tillage and no variation between most of the qualitative characteristics of melon fruit recommended for the green manure. With regard to production costs,

treatments at the till system showed lower cost compared to conventional tillage due to the cost of polyethylene film and plowing and harrowing operations and placing the film on conventional tillage. All cultural practices in both tillage systems were considered economically viable, because they have a favorable benefit/cost of more than 1.0. However, the treatments with the production of corn for the production of green ears, intercropped with Braquiaria, stood out the best benefit / cost ratio due to the increase of revenue from the sale of green ears, in both tillage systems. The best benefit/cost ratio was observed in the treatments with conventional tillage due to the lower productivity of melon at the till.

Keywords: *Cucumis melon L.* toppings. Half-life. productivity. fruit quality attributes. benefit/cost.

LISTA DE TABELAS

Capítulo II

Tabela 1 -	Tratamentos com plantas destinadas à cobertura do solo no sistema de plantio direto e adubação verde no sistema de plantio convencional. Tibau-RN, 2011.....	43
Tabela 2 -	Arranjo de plantas das culturas solteiras ou em consórcio. Tibau-RN, 2011.....	44
Tabela 3 -	Produção de fitomassa seca das coberturas de solo sob o cultivo do melão nos sistemas de plantio direto e convencional. Tibau-RN, 2011.....	48
Tabela 4 -	Constante de decomposição (k) e tempo de meia-vida ($T_{1/2}$ vida) dos resíduos culturais das coberturas de solo sob a cultura do melão. Tibau-RN, 2011.....	51
Tabela 5 -	Número de frutos por planta de melão em função dos adubos verdes e sistemas de plantio. Tibau-RN, 2011.....	52
Tabela 6 -	Massa média de frutos e produtividade total e comercializável para exportação para a cultura do melão nos sistemas de plantio direto e convencional. Tibau-RN, 2011.....	53

Capítulo III

Tabela 1-	Tratamentos com plantas destinadas à cobertura do solo no sistema de plantio direto e adubação verde no sistema de plantio convencional. Tibau-RN, 2011.....	69
Tabela 2 -	Diâmetro (cm), espessura de casca (cm), espessura de polpa (cm) e sólidos solúveis de frutos de melão em função dos adubos verdes incorporados (plantio convencional) e mantidos sobre o solo (plantio direto). Tibau-RN, 2011.....	77
Tabela 3 -	Firmeza de polpa e porcentagem de açúcares totais do melão em função de adubos verdes incorporados ao solo no plantio	

	convencional e mantidos sobre o solo no plantio direto. Tibau-RN, 2011.....	79
Tabela 04 -	Acidez titulável de frutos de melão em função dos adubos verdes sistemas de plantio. Tibau-RN, 2011.....	80
Tabela 05 -	Comprimento, massa média, pH e a relação solido solúveis/ acidez titulável de frutos da cultura do melão nos sistemas de plantio direto e convencional. Tibau-RN, 2011.....	81

Capítulo IV

Tabela 1-	Tratamentos com plantas destinadas à cobertura do solo no sistema de plantio direto e adubação verde no sistema de plantio convencional. Tibau-RN, 2011.....	96
Tabela 2 -	Arranjo de plantas das culturas solteiras ou em consórcio. Tibau-RN, 2011.....	97
Tabela 3 a 8 -	Custos de operações, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de coberturas em a plantio direto, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.....	103 108
Tabelas 9 a 14 -	Custos de Insumos, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de cobertura em plantio direto, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.....	109 - 114
Tabela 15 -	Custo de produção de diferentes práticas culturais, para obtenção da relação benefício/custo, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.....	115
Tabela 16 -	Receitas brutas e relação benefício/custo das diferentes	

práticas culturais realizadas em um hectare de melão. Tibau-	
RN, 2011.....	117

LISTA DE FIGURAS

Capítulo II

Figura 1 -	Temperatura média (A) e precipitações (C) durante o período experimental. Tibau-RN, 2011.....	41
Figura 2 -	Fitomassa seca remanescente dos resíduos culturais das coberturas do solo sob o cultivo do melão. Tibau-RN, 2011 ...	50

Capítulo III

Figura 1 -	Temperatura média (A) e precipitações (C) durante o período experimental. Tibau-RN, 2011.....	67
Figura 2 -	Massa seca da parte aérea de doze espécies de plantas de cobertura; Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($p>0,05$); VE – Vegetação espontânea; SCN – Solo com cobertura natural; FP – Filme de polietileno. Tibau-RN, 2011.....	75

Capítulo IV

Figura 1 -	Temperatura média (A) e precipitações (C) durante o período experimental. Tibau-RN, 2011.....	93
------------	---	----

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO GERAL.....	16
REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
REFERÊNCIAS.....	29

CAPÍTULO II – PRODUÇÃO DE MELÃO COM USO DE PLANTAS DE ADUBAÇÃO VERDE INCORPORADAS OU MANTIDAS SOBRE O SOLO.

RESUMO.....	36
ABSTRACT.....	37
1 INTRODUÇÃO.....	38
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	41
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
4 CONCLUSÕES.....	55
REFERÊNCIAS.....	56

CAPÍTULO III - QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO SOB EFEITO DE PLANTAS DESTINADAS À ADUBAÇÃO VERDE INCORPORADAS OU MANTIDAS SOBRE O SOLO.

RESUMO.....	62
ABSTRACT.....	63
1 INTRODUÇÃO.....	64
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	67
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	74
4 CONCLUSÕES.....	83
REFERÊNCIAS.....	84

CAPÍTULO IV - ANÁLISE ECONÔMICA DA CULTURA DO MELÃO EM SISTEMAS DE PLANTIO CONVENCIONAL E DIRETO COM USO DE PLANTAS DE ADUBAÇÃO VERDE

INCORPORADAS OU MANTIDAS SOBRE O SOLO

RESUMO.....	88
ABSTRACT.....	90
1 INTRODUÇÃO.....	91
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	94
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	101
4 CONCLUSÕES.....	119
REFERÊNCIAS.....	120

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

A produção mundial de melão (*Cucumis melo* L.) em 2011 ultrapassou 27 milhões de toneladas, tendo a China participação em 47,94% desse montante e o Brasil com apenas 1,83% do total. No entanto, em se tratando de exportação o Brasil é quinto colocado mundial, com 8,3% do mercado, ficando apenas atrás de Espanha, Holanda, Honduras e Estados Unidos (ORTH, 2014).

O potencial de produção de melão no Brasil é muito grande, principalmente na região Nordeste, onde ocorrem altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar durante praticamente todo o ano e que, juntamente com a irrigação por gotejamento, se torna favorável ao desenvolvimento dessa cultura, além da condição geográfica, devido à proximidade com os portos, especialmente em relação aos estados do Rio Grande do Norte e Ceará.

As pesquisas desenvolvidas na Região Nordeste têm sido decisivas na obtenção de informações para dar suporte tecnológico e garantir melhores produtividades, qualidade de frutos e retorno econômico à cultura do melão. Algumas tecnologias estão sendo desenvolvidas para a produção dessa cultura utilizando plantas de adubação verde incorporadas ao solo no modo convencional de plantio e não incorporadas no sistema de plantio direto no intuito de diminuir os impactos ambientais e o custo de produção dessa cultura (CARVALHO et al., 2010).

A adubação verde é uma prática agrícola milenar que tem o objetivo de melhorar a capacidade produtiva dos solos por meio da oferta de material orgânico vegetal não decomposto, o qual é produzido por plantas cultivadas exclusivamente para este fim manejadas no início do ciclo reprodutivo (PADOVAN, 2010), com a finalidade de restaurar o teor de matéria orgânica

e a fertilidade do solo, possibilitando a substituição parcial ou total de adubos químicos (MONTEIRO et al., 2010). As plantas utilizadas para adubação verde podem ser incorporadas ao solo após a roçada para posterior plantio da cultura de interesse econômico, ou mantidas em cobertura sobre a superfície do terreno, fazendo-se o plantio direto da cultura na palhada (SILVA, 2010). O plantio direto é a principal técnica relacionada à sustentabilidade, que mantém a fertilidade e vida do solo (MESCHÉDE, 2007), sendo sua introdução um dos maiores avanços no processo produtivo da agricultura brasileira (LOPES et al., 2009).

Existem na literatura vários trabalhos que relatam a utilização de plantas de adubação verde incorporada ou não ao solo, no aumento da produção e qualidade das culturas, além da diminuição dos custos de produção. Entretanto, para a cultura do melão foram encontradas poucas informações no tocante à produção, qualidade e custo de produção, utilizando plantas de adubação verde incorporada ou não ao solo nos sistemas de plantio convencional e direto (LORENTZ et al., 2010). Em razão disto, objetivou-se neste trabalho avaliar o uso de estratégias de adubação verde sobre a produtividade, a qualidade e os custos de produção na cultura do melão.

REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 A CULTURA DO MELÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) pertence à família das Curcubitáceas e ao gênero *Cucumis*. É uma hortaliça de grande aceitação em todo o mundo, sendo cultivado na Europa e na Ásia desde os primórdios da Era Cristã (GUIMARÃES, 2008).

No Brasil, a cultura do melão foi implantada comercialmente na década de 60. Até então, quase todo o mercado nacional era abastecido por frutos importados, principalmente do Chile e da Espanha. Nesse período, as principais áreas produtoras se encontravam nos estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo. Por causa de fatores climáticos, a produtividade e a qualidade do produto eram muito limitadas (ARAÚJO; VILELA, 2003). Atualmente, devido às condições de solo e clima, a região Nordeste do Brasil é responsável por mais de 94,97% do melão produzido no país, destacando-se os estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia, com 47,36%, 39,51% e 6,22%, respectivamente, da quantidade produzida nessa região, que foi de 537.437 toneladas em 2013 (IBGE, 2015).

Todo o melão e melancia produzidos no Nordeste se fundamentam no sistema convencional de plantio, baseado em operações de preparo de solo com arados e grades, realizado principalmente no intuito de promover o controle de plantas daninhas, em que o material vegetal é incorporando ao solo, propiciando condições adequadas à implantação das culturas (SILVA, 2010). Outra técnica utilizada para o bom desenvolvimento dessa cultura é a colocação do filme de polietileno sobre os camalhões, que, juntamente com a irrigação por gotejamento, propicia maior controle das plantas daninhas em virtude da distribuição localizada da água próxima a linha de plantio e a cobertura do filme ao solo, proporcionando uma barreira física que impede a emergência das plantas daninhas, sendo esta a principal estratégia de manejo

de plantas daninhas empregada na cultura, haja vista que existe no mercado apenas um herbicida registrado para esta cultura (clethodim + fenoxaprop-pethyl), que controla exclusivamente plantas daninhas gramíneas, limitando o uso do controle químico (TOMAZ, 2008) e o controle mecânico é limitado devido ao hábito de crescimento prostrado da cultura e à escassez de mão-de-obra.

Alguns trabalhos com melão e melancia vêm sendo desenvolvidos nessa região utilizando o sistema de plantio direto na palha, onde o material fica sobre o solo, proporcionando as culturas excelentes resultados em várias questões de quantidade e qualidade de frutos, controle de plantas daninhas, economia da água de irrigação, crescimento de plantas, entre outras (SILVA et al., 2013a e 2013b; TEOFILO et al., 2012; FERNANDES, 2010; TOMAZ, 2008; TEOFILO et al., 2012).

5.2 ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde é uma prática agrícola milenar que tem o objetivo de melhorar a capacidade produtiva dos solos por meio da oferta de material orgânico vegetal não decomposto, o qual é produzido por plantas cultivadas exclusivamente para este fim, manejadas no início do ciclo reprodutivo (PADOVAN, 2010), com a finalidade de restaurar o teor de matéria orgânica e a fertilidade do solo, possibilitando a substituição parcial ou total de adubos químicos (MONTEIRO et al., 2010).

Os principais benefícios da adubação verde para o solo são a proteção contra a erosão (perda do solo); diminuição da lixiviação (lavagem) de nutrientes; melhoria do solo, com maior infiltração e retenção de água; promoção de acréscimos de matéria verde e seca, mantendo ou até mesmo elevando o teor de matéria orgânica do solo; redução das oscilações de temperaturas das camadas superficiais do solo e diminuição da evaporação, aumentando a disponibilidade de água para as culturas; pela grande produção de raízes, rompe camadas compactadas e promove a aeração

beneficiando os organismos benéficos do solo; promove mobilização e reciclagem de nutrientes devido ao sistema radicular profundo e ramificado, retirando nutrientes de camadas mais profundas do solo, não aproveitados pelos cultivos; reduz a população de plantas espontâneas, em função do crescimento rápido e agressivo dos adubos verdes; aumento da disponibilidade de macro e micronutrientes e ainda diminui a acidez do solo (SILVA, 2010).

Várias espécies vegetais podem ser empregadas como adubos verdes, como, por exemplo, as leguminosas e gramíneas (ROSA et al., 2011). Segundo Franco e Souto (1984) e Santos et al. (2009), o emprego de plantas leguminosas é mais difundido devido, principalmente, à realização da fixação do nitrogênio atmosférico que essas plantas desenvolvem e porque os seus sistemas radiculares são mais profundos e mais ramificados que os das gramíneas, melhorando a estrutura do solo e a reciclagem de nutrientes e também porque a biomassa das plantas leguminosas é maior e mais rica em teores de nutrientes do que a biomassa das gramíneas.

Alguns trabalhos têm demonstrado excelentes resultados tanto em produção das culturas como em fitomassa para adubação verde, utilizando diferentes espécies de plantas: *Crotalaria Juncea* L. (crotalária), *Canavalia ensiformes* L. (feijão de porco) (TEIXEIRA et al., 2008), *Zea mays* L. (milho), *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (feijão guandu) (SANTOS et al., 2009) e milho (CAZETTA et al., 2005; BOER et al., 2008; TORRES et al., 2008), tanto isolado como em consórcio com crotalária (CAZETTA et al., 2005).

Com relação ao melão, algumas pesquisas experimentais avaliaram os efeitos sobre a produção quando se utiliza a adubação verde incorporada ou mantida sobre o solo como cobertura morta, onde se verificaram ganhos de produtividade ao longo de três anos utilizando diferentes leguminosas na adubação do melão (FARIA et al., 2004). Já Araújo et al. (2003) constataram que diferentes coberturas de solo (palha de carnaúba, filme de polietileno preto, filme de polietileno dupla face (prateado e preto) e solo descoberto) não apresentaram efeitos significativos de produtividade no cultivo de melão

amarelo. No entanto, Dias et al. (2006) verificaram incremento entre 16 e 20% na produtividade quando coberturas do solo tipo filme de polietileno prateado, bagaço de coco ou bagaço de cana-de-açúcar são utilizadas no cultivo de melão.

As inúmeras espécies de plantas utilizadas como adubos verdes proporcionam efeito residual variável, sugerindo que sejam usadas aquelas com maior potencialidade em relação ao aumento da produtividade das culturas econômicas (AITA et al., 2001; NUNES et al., 2011), tendo em vista que a quantidade real de nutrientes a ser aproveitada pela cultura em sucessão dependerá não só da capacidade de acúmulo e ciclagem de nutrientes, como também do sincronismo entre a decomposição da biomassa e os estágios de maior demanda da cultura (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2001).

Segundo Negrini (2007), na adubação verde, não existe uma planta ideal, portanto, a depender da espécie utilizada e das condições de cultivo, existem vantagens e desvantagens inerentes a cada uma delas, sendo necessário levantar informações sobre as plantas envolvidas e sobre o modo de utilização antes da escolha.

5.3. PLANTIO DIRETO

As plantas utilizadas para adubação verde podem ser incorporadas ao solo após a roçada, para posterior plantio da cultura de interesse econômico, ou mantido em cobertura sobre a superfície do terreno, fazendo-se o plantio direto da cultura na palhada (SILVA, 2010).

O plantio direto é a principal técnica relacionada à sustentabilidade, que mantém a fertilidade e vida do solo (MESCHEDE, 2007), sendo sua introdução um dos maiores avanços no processo produtivo da agricultura brasileira (LOPES et al., 2009). O ganho imediato resultante do sistema de plantio direto na palha é a redução das perdas de solo por erosão hídrica e eólica, redução do assoreamento e da eutrofização de represas, rios e riachos,

melhoria das características físicas do solo, elevando sua capacidade de infiltração e retenção de água, além do teor de matéria orgânica (AGNES et al., 2004; FREITAS et al., 2005), melhora a eficiência no uso da água (COELHO, et al. 2013; TEÓFILO, et al., 2012) e reduz perdas causadas por períodos de estiagem em cultivos de sequeiro (SILVA, 2013; FREITAS et al., 2013).

Outro aspecto é a sensível diminuição nos custos de produção, graças ao abandono ou à redução do uso de máquinas agrícolas nas operações de preparo do solo (BRANDT et al., 2006). Segundo Scaleia (2007), o sistema de plantio direto apresenta redução de aproximadamente 70% no consumo de óleo diesel em relação ao plantio convencional. Além disso, a manutenção da palhada na superfície retarda a germinação das sementes de plantas daninhas, ao passo que a sua incorporação ao solo tende a fornecer os nutrientes mais rapidamente para a cultura em sucessão (SILVA, 2010).

O sistema de plantio direto consiste na implantação de culturas sem que haja revolvimento do solo, onde o preparo é feito apenas no local onde serão colocadas as sementes ou mudas ou partes das plantas, no caso de propagação vegetativa (FERNANDES, 2010; BRANDT et al., 2006). Preconiza-se, nesse sistema de cultivo, a ausência de revolvimento do solo (preparo mínimo, somente na linha de plantio); rotação de culturas e cobertura do solo com palhada (SILVEIRA, 2007), utilizando restos culturais da lavoura ou plantas para adubação verde em cobertura do solo, além da própria vegetação espontânea da área agrícola.

As espécies de cobertura vegetal a ser utilizadas têm sido motivo de estudos ao longo dos anos, a fim de manter a palhada como cobertura até o desenvolvimento da cultura sucessora, no caso o melão, em condições de alta temperatura e umidade. Esse é um dos fatores limitantes para a permanência da palhada, dependendo da espécie a ser utilizada (SIMIDU et al. 2010). Por essa razão, resíduos de maior relação C/N (carbono/nitrogênio) como cobertura deverão ser mais utilizados em plantio

direto, pois quanto maior essa relação, mais lenta é a decomposição dos resíduos (CALEGARI et al., 1993; KLIEMANN et al., 2006).

Algumas espécies de plantas de cobertura têm apresentado excelentes resultados na produção de palha para plantio direto, como o milheto (CORREIA et al., 2006; SUZUKI; ALVES, 2006; TIMOSSI et al., 2007; BÔER et al., 2008); feijão-de-porco e guandu-anão (TEIXEIRA et al. 2008); as braquiárias (TIMOSSI et al., 2007; CORREIA et al., 2006; SILVA HIRATA, A.C. et al. 2009). As plantas espontâneas, com exceção de algumas muito agressivas, também podem ser utilizadas como adubos verde e cobertura do solo (SILVA, 2010) e o milho, por ser uma das mais importantes gramíneas para o cultivo comercial, além de fornecer expressiva quantidade de palha e matéria orgânica ao sistema (SILVA et al., 2009; CASTOLDI et al., 2011). Segundo Pott et al. (2007), essas espécies promovem altas taxas de cobertura do solo.

Algumas pesquisas experimentais avaliaram os efeitos sobre a produção do melão quando se utiliza a cobertura morta, verificando ganhos de produtividade ao longo de três anos utilizando diferentes leguminosas (FARIA et al., 2004). Quando utilizado o consórcio milho com braquiária no sistema de plantio direto no meloeiro, vários trabalhos constataram um incremento na produtividade da cultura (TOMAZ, 2008; TEOFILO, 2012; FERNANDES, 2010).

Logo, o desempenho de cada espécie a ser utilizada como adubação verde ou cobertura morta está, de modo geral, diretamente relacionado às condições do clima e solo de cada local e à melhor época de cultivo (PADOVAN, 2010).

5.4 PLANTAS PARA ADUBAÇÃO VERDE OU COBERTURA DO SOLO

As plantas utilizadas para adubação verde podem ser incorporadas ao solo após a roçada para posterior plantio da cultura de interesse

econômico, ou mantidas em cobertura sobre a superfície do terreno, fazendo-se o plantio direto da cultura na palhada (SILVA, 2010). Algumas das plantas usadas com essa finalidade estão descritas logo abaixo:

5.4.1 Crotalária (*Crotalaria juncea*)

A crotalária (*Crotalaria juncea* L.) é uma leguminosa originária da Ásia Tropical, com ampla adaptação às regiões tropicais do mundo. Tem hábito de crescimento arbustivo, ereto, atingindo 2 a 3 metros de altura (CALEGARI, 2002). Sua produtividade entre 40 a 60 t ha⁻¹ de matéria verde e 6 a 8 t ha⁻¹ de matéria seca por ciclo (FORMENTINI et al., 2008; MENEZES et al., 2009).

Entretanto, sua persistência no solo costuma ser comparativamente inferior à de gramíneas tropicais, como o milheto. Torres et al. (2008) relataram que a metade dos resíduos provenientes da crotalária foi decomposta aos 98 dias, ao passo que os do milheto foram decompostos aos 131 dias.

Tem sido muito utilizada como adubo verde em países tropicais, devido à grande produção de biomassa em um curto tempo (60 a 90 dias), incremento de matéria orgânica ao solo e sequestro de carbono, além de grande potencial em fixar nitrogênio atmosférico (USDA, 2003). E tem ação antagônica sobre nematoides no solo (INOMOTO et al., 2008). Além de contribuir para proteção do solo contra erosão hídrica e eólica.

Em estudo realizado no município de Seropédica-RJ, em um argissolo vermelho-amarelo, Pereira et al. (2005) observaram que a produtividade de biomassa aérea seca de crotalária foi elevada com o aumento da densidade de plantas e redução do espaçamento entre sulcos de plantio, para ambos os períodos avaliados, sendo obtido o maior rendimento com sulcos espaçados de 30 cm, na densidade de 40 plantas por metro linear, alcançando produtividade de 6,8 (t ha⁻¹) (outono-inverno). Já a taxa de

decomposição apresentou os maiores valores e o menor tempo de meia-vida, juntamente com o feijão de porco (TORRES et al., 2014).

5.4.2 Milheto (*Pennisetum Glaucum*)

O milheto é uma gramínea anual de verão, de crescimento ereto, apresenta excelente produção de perfilho e vigoroso rebrote após cortes e/ou pastejo. A estrutura do colmo pode atingir 1,5 m entre 50 e 55 dias após a emergência. Em comparação com o milho e o sorgo, o milheto requer mais calor para germinar e se estabelecer de maneira uniforme e proveitosa (SARTORI et al, 2011). Sua produtividade 90 dias após a semeadura fica entre 3,9 e 6,1 Mg ha⁻¹ no estado do Goiás (PACHECO et al., 2011) e 5,2 Mg ha⁻¹ em Minas Gerais (TORRES et al., 2014).

A persistência no solo costuma ser comparativamente superior à de leguminosas, como o feijão de porco. Alguns autores relataram que a metade dos resíduos provenientes do milheto foi decomposta aos 93 dias, ao passo que os do feijão de porco foram decompostos aos 52 dias (TORRES et al., 2014).

Apresenta grande potencial forrageiro, é de fácil instalação e tem alta resistência à seca, adaptabilidade a solos de baixa fertilidade, boa capacidade de produção e contribui para o controle de invasoras, principalmente pela competição por água, luz e nutrientes (SARTORI et al., 2011).

5.4.3 Milho (*Zea mays*) consorciado com Braquiária (*Uroclhoa brizantha* sinominia *Braquiaria brizantha*)

O milho é uma cultura que se mostra importante na comercialização nacional por ser típico de determinadas regiões, utilizado nas refeições, em épocas festivas e culturais no preparo de derivados, complemento e consumo humano direto da espiga cozida ou assada. O milho apresenta inúmeras

utilidades, na indústria de rações, na indústria de alimentos, na elaboração de produtos finais, intermediários, dentre outros. Geralmente, produtores com grandes propriedades e áreas de lavoura investem em tecnologia e, consequentemente, obtêm maior rendimento na produção (SOUZA, 2013).

É considerada por muitos como uma planta muito adequada para uso em rotação com plantas alimentícias anuais, como o feijão, arroz e girassol, ou em composto de adubos verdes, com as leguminosas guandu, mucunas e lablabe, para aumentar a relação C/N. Assim, pode-se ter decomposição mais lenta da fitomassa, o que é interessante para manter a palhada na superfície do solo, sobretudo em sistemas de plantio direto (WUTKE, 2007).

Aidar et al. (2000), ao estudarem cinco diferentes fontes de resíduos para cobertura morta, observaram que dentre as principais culturas anuais, no que se refere à quantidade, apenas os restos culturais do milho foram suficientes para a formação de cobertura morta para a proteção adequada da superfície do solo. Neste mesmo estudo, verificou-se que a palhada de braquiária, associada aos restos culturais do milho, ultrapassou 17 t ha⁻¹ de matéria seca, mantendo-se suficiente para a proteção plena da superfície do solo por mais de 107 dias.

Já a braquiária pode ser utilizada em consórcio com milho, apresenta dupla finalidade, servindo como alimento para a exploração pecuária, a partir do fim do verão até início da primavera, e, posteriormente, para formação de palhada no sistema plantio direto. Tem possibilidade de utilização da forrageira exclusivamente como planta produtora de palhada, proporcionando cobertura permanente do solo até a semeadura da safra de verão subsequente (PEREIRA, 2013).

Carvalho et al. (2011), em Planaltina-DF, quantificaram valor de 4,5 Mg ha⁻¹ de fitomassa seca de braquiária, ao passo que Pacheco et al. (2011), em Santo Antonio de Goiás-GO e Rio Verde-GO, avaliando a produtividade desta mesma cobertura 90 dias após a semeadura, observaram produção de 2,8 e 2,9 Mg ha⁻¹, com tempo de meia-vida no solo em torno de 70 dias (TORRES et al., 2014).

O consórcio da braquiária com milho é possível graças ao diferencial de tempo e espaço no acúmulo de biomassa entre as espécies. Os resultados de pesquisas envolvendo o cultivo consorciado de milho com *Braquiaria brizantha* demonstram a viabilidade deste sistema de produção. Em algumas situações, pesquisadores relatam que a presença da forrageira não afetou a produtividade de grãos de milho, porém, em alguns casos, houve necessidade da aplicação de nicosulfuron em subdoses para reduzir o crescimento da forrageira, garantindo pleno desenvolvimento do milho. (FREITAS et al 2008). Neste caso, a braquiária, que tem menor porte e crescimento inicial mais lento, tem o crescimento restringido pelo milho e, após a senescência do milho a braquiária retoma seu crescimento, formando a cobertura do solo que pode ser empregada para pastagem ou como palhada para o plantio direto (FREITAS et al., 2005).

5.4.4 Feijão de porco (*Canavalia ensiformes*)

O feijão de porco é uma leguminosa anual, rústica e de hábito herbáceo, com crescimento lento, resistente a temperaturas elevadas, tolerância ao sombreamento parcial e adaptação a solos pobres em fósforo, originária da América Tropical (cartilha técnicos adubos). Não tem boa palatabilidade, sendo, portanto, pouco usada como pastagem, podendo ser tóxica aos animais. Essa espécie é recomendada para adubação verde, sendo cortada e incorporada ao solo no início da floração, aproximadamente 120 dias após o plantio (RODRIGUES et al., 2004).

Possui crescimento herbáceo ereto não trepador, atingindo 1,2 a 1,5 m de altura. Tem uma produtividade entre 20 a 40 toneladas de matéria verde e 4 a 8 toneladas de matéria seca por hectare por ciclo de 120 dias. Fixa entre 120 a 280 kg ha⁻¹ de N por ciclo. Além disso, possui efeito alelopático, sendo muito usada no controle da tiririca (BARRETO et al., 2006; FORMENTINI et al., 2008). O tempo de meia-vida no solo é de aproximadamente 61 dias para essa cultura (CARNEIRO et al., 2008).

5.4.5 Feijão guandu

O feijão guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh] pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae. Leguminosa arbustiva anual ou semiperene, é uma cultura importante para diversos países dos trópicos e subtrópicos, principalmente os países asiáticos e africanos (AZEVEDO et al., 2007). Foi introduzida no Brasil provavelmente pela rota dos escravos, nos navios negreiros procedentes da África, tornando-se largamente distribuída e seminaturalizada na região tropical (SEIFFERT; THIAGO, 1983).

Segundo Maior Júnior et al. (2009), a produtividade de matéria verde do feijão guandu 90 dias após a semeadura fica entre 2,68 e 6,18 t/ha, ao passo que sua matéria seca fica entre 0,77 e 2,56 t/ha. O tempo de meia-vida no solo é de aproximadamente 77 dias (CARNEIRO et al., 2008).

O feijão guandu constitui-se em uma das plantas de maior uso como adubação verde porque, além de possuir um sistema radicular profundo e ramificado que o torna capaz de resistir ao estresse hídrico, lhe possibilita romper camadas adensadas de solos, como “pé de arado” (AZEVEDO et al., 2007).

REFERÊNCIAS

AGNES, E. L.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. **Situação atual da integração agricultura pecuária em Minas Gerais e na Zona da Mata Mineira**. In: Zambolim, L. ; Silva, A. A.; Agnes, E. L. Manejo integrado: Integração agricultura – pecuária, Viçosa-MG, p.251 -267, 2004.

AIDAR, H.; THUNG, M.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J.; CARNEIRO, G. E. S.; SILVA, J. G.; DEL PELOSO, M. J. Bean production and white mould incidence under no-till system. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, East Lansing, v. 43, n.43,p. 150-151, 2000.

AITA, C.; BASSO, C. J.; CERETA, C. A.; GONÇALVES, C. N.; DA ROS, C. O. Plantas de cobertura de solo como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 157-165, 2001.

ARAÚJO, A. P. et al. Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 123-126, 2003.

ARAÚJO, José Lincoln Pinheiro, VILELA, Mirlene Junqueira. Aspectos socioeconômicos. In: SILVA, Henoque Ribeiro da, COSTA, Nivaldo Duarte (Ed). **Melão: Produção Aspectos técnicos**, Brasília, p.15, 2003.

AZEVEDO, R. L.; RIBEIRO, G. T.; AZEVEDO, C. L. L. Feijão Guandu: Uma Planta Multiuso. **Revista da Fapese**, v.3, n. 2, p. 81-86, jul./dez. 2007.

BARRETO, A. C. ; ANJOS, Joézio Luiz dos ; FERNANDES, M. F. ; SOBRAL, Lafayette Franco . **Uso de leguminosas**. In: Marcelo Brito de Melo; Luiz Mário Santos da Silva. (Org.). Aspectos Técnicos dos Citros em Sergipe. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros/DEAGRO, 2006, v. , p. 25-28.

BOER, C. A.; ASSIS, R. L.; SILVA, G; P.; BRAZ, A. J. B. P.; BARROSO, A. L. DE L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F.R. Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região centro-oeste do Brasil. **R. Bras. Ci. Solo**, 32:843-851, 2008.

BRANDT, E. A.; SOUZA L. C. F.; VITORINO, A. C. T.; MARCHETTI, M. E. Desempenho agrônomo de soja em função da sucessão de cultura em plantio direto. **Ciência &Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 869-874, 2006.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Estádios fenológicos do trigo para a adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 317-323, 2001.

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**. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. p. 1-56.

CALEGARI, A. Rotação de culturas e uso de plantas de coberturas. **Agroecologia hoje**. V. 2, p- 14-19, 2002.

CARNEIRO, M. A. C.; CORDEIRO, M. A. S.; ASSIS, P. C. R.; MORAES, E. S.; PEREIRA, H. S.; PAULINO, H. B.; SOUZA, E. D. Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de cerrado. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.2, p.455-462, 2008

CARVALHO, A. D. F.; OLIVEIRA, V. R.; TOSTA, A. L.; MADEIRA, N. R.; RAGASSI, C. F. Avaliação de híbridos experimentais de melão amarelo no Distrito Federal em sistema de plantio direto. **Hortic. bras.**, v. 28, n. 2 (Suplemento - CD Rom), julho 2010

CARVALHO, A. M. et al. Cover plants with potential use for crop-livestock integrated systems in the Cerrado region **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1200-1205, 2011.

CASTOLDI, G.; COSTA, M. S. S. DE M.; COSTA, L. A. DE M.; PIVETTA, L. A.; STEINER, F. Sistemas de cultivo e uso de diferentes adubos na produção de silagem e grãos de milho. **Acta Scientiarum. Agronomy** Maringá, v. 33, n. 1, p. 139-146, 2011.

CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D.; GIROTTTO, F. Composição, produção de matéria seca e cobertura do solo em cultivo exclusivo e consorciado de milheto e crotalária. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 27, n. 4, p. 575-580, Oct./Dec., 2005.

COELHO, M. E. H.; FREITAS, F. C. L.; CUNHA, J. L. X. L.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, M. G. O. Produção e eficiência do uso da água na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 44, n. 4, p. 741-749, out-dez, 2013.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; KLINK, U. P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.24, n. 2, p.245-253, 2006.

DIAS RdeCS; SILVA CMJ;. COSTA ND;FARIA CMB; LIMA MAC; SANTOS MH; SOARES J M; HAJI, FP; ASSIS JS; PAIVA LB; BARBOSA GS; MEDEIROS KN. 2006. Desempenho de melão tipo amarelo em diferentes coberturas de solo e sob cultivo temporariamente protegido no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46. **Anais...**Goiânia: SOB. Horticultura Brasileira 24. Suplemento CD-ROM.

FARIA, C. M. B. de; SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S.; COSTA, N. D. Adubação verde em videira e meloeiro no Submédio São Francisco. EMBRAPA – **Boletim de pesquisa e desenvolvimento.**, v. 67, Petrolina – PE, Novembro de 2004.

FERNANDES, D. **Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional.** Mossoró: UFERSA, Mossoró, 2010. 62f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).

FORMENTINI, Edgar A. et al. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem.** Vitória, 27p. 2008.

FRANCO, A.A.; SOUTO, S.M. Contribuição da fixação biológica de N₂ na adubação verde. In: **Fundação Cargill.** Adubação verde no Brasil. Campinas, 1984. p.199-215.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. ; AGNES, E. L. Integração Agricultura/Pecuária. In: MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; LEMOS, A. de M.; SOUZA, A. D. de; FRANCO, P. R. V. **Aspéctos técnicos, econômicos, sociais e ambientais da atividade leiteira.** Juiz de Fora: editora, 2005. p. 111-126. v. 1.

FREITAS, F.C.L., SANTOS, M.V., MACHADO, A.F. L., FERREIRA, L.R., FREITAS, M.A.M., SILVA, M.G.O. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *braquiaria brizantha* na presença e ausência de foransulfuron + iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 215-221, 2008.

FREITAS, R. M. O.; DOMBROSKI, J. L. D.; FREITAS, F. C. L.; NOGUEIRA, N. W.; PROCÓPIO, I. J. S. Produção de feijão-caupi sob efeito de veranico nos sistemas de plantio direto e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 1, p. 3683-3690, 2013.

GUIMARÃES, B. R. **Adubação, nutrição mineral e produção de meloeiro híbrido (cv. Sunrise)**. 2008. 77f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). UFRA, Belém, 2008.

KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em latossolo vermelho distroférico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36 (1): 21-28, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores da produção agrícola 2013**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estatística/indicadores/agropecuaria>>. Acesso em: 03/02/2015.

LOPES, A. S.; WIETHÖLTER, S.; GUILHERME, L. R. G.; SILVA, C. A. **Sistema plantio direto: bases para o manejo da fertilidade do solo**. 2009. Disponível em: <<http://www.anda.org.br/boletinstecnicos.aspx>>. Acesso em: 26 jan. 2009.

LORENTZ, L. H. et al. Plot size and experimental precision for sunflower production. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 67, n. 4, p. 408-413, 2010.

MENEZES, L.A.S.; LEANDRO, W.M.; OLIVEIRA JUNIOR, J.P. de; FERREIRA, A.C.B.; SANTANA, J. das G.; BARROS, R.G. Produção de fitomassa de diferentes espécies, isoladas e consorciadas, com potencial de utilização para cobertura do solo. **Bioscience Journal**, v.25, p.7-12, 2009.

MESCHEDE, D. K.; FERREIRA, A. B.; RIBEIROJR., C. C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no cerrado. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.25, n. 3, p.465-471, 2007.

MONTEIRO, S. DA S.; ARAUJO, W. M.; MATOS, W. R. Efeitos da adubação verde na economia do produtor familiar do município de Silva Jardim, RJ. **Saúde & Amb. Rev.**, Duque de Caxias, v.5, n.2, p.18-23, jul-dez 2010.

NEGRINI, A. C. A. **Desempenho da alface (*Lactuca sativa* L.) consorciada com diferentes adubos verdes**. Piracicaba, 2007. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-08082007-163839/>. Acesso em: 14 set. 2011.

NUNES, A. DA S.; SOUZA, L. C. F.; VITORINO, A. C. T.; MOTA, L. H. DE S. Adubos verdes e doses de nitrogênio em cobertura na cultura do trigo sob plantio direto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1375-1384, out./dez. 2011.

ORTH, C. F. Perfil Exportador de Melões Brasileiros 2014. **APEX-BRASIL** – Boletim Setorial. Disponível em: <http://www2.apexbrasil.com.br/media/estudo/BoletimSetorialMeloFINAL_20140328093424.pdf> Acesso em: 13/06/2014.

PACHECO, L. P. et al. Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 01, p. 17-25, 2011.

PADOVAN, M. P. Adubação verde: uma prática eficiente e econômica para recuperar, manter e melhorar produção. **Embrapa Agropecuária Oeste**, Dourados, 2010. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br/noticia.php?cod=1962>> Acesso em: 22/09/2011.

PEREIRA et al., Desempenho Agrônômico de *Crotalaria juncea* em Diferentes Arranjos Popacionais e Épocas do Ano. Seropédica/RJ: Embrapa Agrobiologia, 2005, 4p. **Comunicado Técnico**, 82.

PEREIRA, F. C. B. L. INTEGRAÇÃO AGRICULTURA-PECUÁRIA: milho consorciado com forrageiras no outono e soja no verão. 2013. 67f. Dissertação (Mestrado em agronomia: Especialidade: Sistemas de produção). UNESP, Ilha solteira, 2013.

POTT, C. A.; MÜLLER, M. M. L; BERTELLI, P. B. Adubação verde como alternativa agroecológica para recuperação da fertilidade do solo. **Ambiência** - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais V. 3 N. 1 Jan./Abr. 2007.

RODRIGUES, J. A. S. R.; SANTOS, F. G.; SHAFFERT, R. E.; FERREIRA, A. S.; CASELA, C. R.; PITTA, G. V. E. BRS 610 – híbrido de sorgo forrageiro para produção de silagem de alta qualidade. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004, 3p. **Comunicado Técnico**, 102.

ROSA, D. M.; NÓBREGA, L. H. P.; LIMA, G. P; MAULI, M. M. Desempenho da cultura do milho implantada sobre resíduos culturais de leguminosas de verão em sistema plantio direto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1287-1296, out./dez. 2011.

SANTOS, M. R. A.; FERREIRA, M. DAS G. R.; CARVALHO, J. O. M.; MARCOLAN, A. L.; BARROSO, G. R. P. LIMA, R. A.; SILVA, A. G. Efeito da adubação verde sobre o crescimento de *kalanchoe pinnata* (LAM.) PERS. **SABER CIENTÍFICO**, Porto Velho, 2 (2): 45 - 55, jul./dez., 2009.

SARTORI, V. C. et al. Adubação verde e compostagem : estratégias de manejo do solo para conservação das águas. **Cartilha para agricultores**.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP). Caxias do Sul, RS : Educ, 2011.

SCALÉA, M. J. **Avaliação do plantio direto frente a aspectos relevantes da cultura moderna**; I Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no semi-árido, 1.: 2007, Mossoró-RN, p. 85 – 112, 2007.

SEIFFERT, N. F.; THIAGO, L. R. L. S. Legumineira cultura forrageira para produção de proteína: guandu (*Cajanus cajan*). EMBRAPA-CNPQC, 52p. 1983. (**Circular Técnica 13**).

SILVA HIRATA, A. C. et al. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do tomate em plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.27, n. 3, p. 465-472, 2009.

SILVA, M. A. G.; PORTO, S. M. A.; MANNIGEL, A. R.; MUNIZ, A. S.; MATA, J. D. V.; NUMOTO, A. Y. Manejo da adubação nitrogenada e influência no crescimento da aveia preta e na produtividade do milho em plantio direto. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 2, p. 275-281, 2009.

SILVA, A. C. F. Adubação verde e o manejo de plantas de cobertura do solo. **Jornal Vanguarda**. Disponível em: <<http://www.jvanguardia.com.br/2010/04/15/adubacao-verde-e-o-manejo-de-plantas-de-cobertura-do-solo/>>. Acesso em: 22/09/2011.

SILVA, F. A. Produção de milho para ensilagem e espigas verdes em função de períodos de veranico nos sistemas de plantio direto e convencional. 2013. 83p. **Tese (Doutorado)** - Curso de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2013.

SILVA, M.G.O. ; FREITAS, F. C. L. ; NEGREIROS, M. Z. ; MESQUITA, H.C. ; SANTANA, F.A.O. ; LIMA, M. F. Manejo de plantas daninhas na cultura da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Horticultura Brasileira**. v. 31, p. 494-499, 2013a.

SILVA, M.G.O. ; FREITAS, F. C. L. ; SANTOS, E.C. ; MESQUITA, H. C. ; CARVALHO, D. R. Interferência de plantas daninhas na qualidade da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Caatinga**. v. 26, p. 53-61, 2013b.

SILVEIRA JC. 2007. **Sistema de plantio direto de hortaliças (SP-DH): fundamentos e estratégias para um desenvolvimento rural sustentável**. Florianópolis: UFSC. 38p.

SIMIDU, H. M.; SÁ, M. E.; SOUZA, L. C. D.; ABRANTES, F. DE L.; SILVA, M. P.; E ARF, O. Efeito do adubo verde e época de semeadura

sobre a produtividade do feijão, em plantio direto em região de cerrado. **Acta Scientiarum. Agronomy** Maringá, v. 32, n. 2, p. 309-315, 2010

SOUZA, W. **Cultura do milho**. Revisão de literatura. Engenharia agrônômica. UFAC. Rio Branco, p. 01-03, 2013. Disponível em:< <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgH8kAE/cultura-milho> > Acesso em: 27/12/2014.

SUZUKI, L. E. A. S.; ALVES, M. C. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo. **Bragantia**, v. 65, n. 1, p. 121-127, 2006.

TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO, G. J.; ANDRADE, M. J. B.; FURTINI NETO, A. E. Fitomassa, teor e acúmulo de micronutrientes do milheto, feijão-deporco e guandu-anão, em cultivo solteiro e consorciado. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 30, n. 4, p. 533-538, 2008

TEÓFILO, T.M.S ; FREITAS, F. C. L ; MEDEIROS, J. F. ; FERNADES, D. ; GRANGEIRO, L. C. ; TOMAZ, H. V. Q. ; RODRIGUES, A. P. M. S. . Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**. v. 30, p. 547-556, 2012.

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, v. 66, n. 4, p. 617-622, 2007.

TOMAZ, H. V. de Q. **Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional**. 2008. 67f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de concentração: Agricultura tropical). UFERSA, Mossoró, 2008.

TORRES, J.L.R; PEREIRA, M.G.; FABIAN, A.J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**, v.43, p.421-428, 2008.

TORRES, J. L. R.; SILVA, M. G. DE S.; CUNHA, M. DE A.; VALLE, D. X. P.; PEREIRA, M. G. Produção de fitomassa e decomposição de resíduos culturais de plantas de coberturas no cultivo da soja em sucessão. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 3, p. 247 – 253, jul. – set., 2014.

USDA NRCS. Sunn hemp: A cover crop for southern and tropical farming systems. Washington: Soil Quality – **Agronomy Technical Note**, n.10. 2003.

WUTKE, E. B. (Org.) ; AMBROSANO, E. J. (Org.). Bancos comunitários de sementes : Adubos verdes **Cartilha para agricultores**. 1. ed. Campinas: Gráfica Editora Modelo LTDA, 2007. v. 1. 20 p.

CAPÍTULO II

PRODUÇÃO DE MELÃO COM USO DE PLANTAS DE COBERTURA INCORPORADAS OU MANTIDAS SOBRE O SOLO

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o desempenho da cultura do melão (*Cucumis melon* L.) sob plantas de adubação verde, incorporado ao solo no sistema de plantio convencional e mantido sobre o solo no sistema de plantio direto, foi conduzido um experimento no esquema de parcelas subdivididas distribuídas no delineamento em blocos ao acaso. As parcelas foram compostas por dois sistemas de preparo do solo: sistema de plantio convencional – SPC (incorporação das plantas destinadas à adubação verde ao solo com gradagem) e sistema de plantio direto -SPD (dessecação das plantas de cobertura do solo com herbicida, com a palhada mantida sobre o solo). As subparcelas foram formadas por doze combinações de plantas para adubação verde (Crotalária; Milheto; Crotalária + milheto; Milho mais braquiária; Vegetação espontânea + composto mais filme de polietileno; Solo mantido sem vegetação; Vegetação espontânea; Guandu; Guandu mais milheto; Feijão de porco; Feijão de porco mais milheto e Solo sem retirar a cobertura (vegetação natural) + milho + braquiária + filme de polietileno). Foram avaliadas as seguintes características para as coberturas: produção massa seca, fitomassa remanescente; meia-vida da palhada ($T_{1/2}$) e constante de decomposição. Para a cultura do melão avaliou-se: número de frutos por planta, massa média de frutos, produtividade total e comercializável para exportação. Maior produção de matéria seca foi obtida nos tratamentos com milho mais braquiária seguidos do consórcio milheto + crotalaria e o milheto solteiro, que também apresentaram menor taxa de decomposição. Não houve variação entre os adubos verdes incorporados sobre a produção de melão; O sistema de plantio direto produziu maior número de frutos por planta, porém, de menor tamanho. O sistema de plantio convencional apresentou maior produtividade comparado ao plantio direto.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melon* L. massa de coberturas. meia-vida de palhada. produtividade do melão.

**MELON PRODUCTION WITH INCORPORATED GREEN
MANURE PLANTS FOR USE OR REMAIN ON THE GROUND**

ABSTRACT

In order to evaluate the performance of the melon crop (*Cucumis melon* L.) plants under green manure, incorporated into the soil in conventional tillage and left on the ground in no-tillage system, an experiment was conducted in the plot scheme split distributed in a randomized block design. The plots had two tillage systems: conventional tillage - SPC (incorporation of plants for green manure to the soil by disking) and no-tillage system -SPD (desiccation of the soil cover crops with herbicide, with the straw kept on the ground). The subplots were formed by twelve combinations of plants for green manure (Crotalaria; Millet; Sunnhemp + millet, more braquiaria Corn, spontaneous vegetation + compound more polyethylene film, Solo maintained without vegetation, spontaneous vegetation; Guandu; Guandu more millet; Bean pig, pig bean more millet and soil without removing the cover (natural vegetation) + corn + Braquiaria + polyethylene film). The following characteristics for the covers were evaluated: mass production dry, remaining biomass; half-life of straw ($T_{1/2}$) and constant decomposition. For the melon crop, we evaluated: the number of fruits per plant, average fruit weight, total yield and marketable for export. Higher dry matter production was obtained in treatments with more braquiaria corn followed millet consortium + Crotalaria and the single millet, which also showed low rate of decomposition. There was no variation between green manures incorporated on the production of melons; the no-tillage system produced higher number of fruits per plant, however smaller. The conventional tillage system presented higher yield compared to tillage.

Keywords: *Cucumis melon* L. mass coverage. half-life of straw. Melon yield.

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo*, L.) foi a hortaliça mais exportada pelo Brasil no ano de 2012, com índices estimados na ordem de 181,7 mil toneladas de frutas (BRANCO, 2013). Possui importante expressão econômica e social, especialmente no Nordeste, onde a produção brasileira está concentrada em dois estados: o Rio Grande do Norte e o Ceará, os quais são responsáveis por 82,5% da produção nacional, 25,7 t ha⁻¹ (IBGE, 2013).

Apesar da importância do meloeiro para o País, sobretudo para a região Nordeste, a produtividade dessa cultura é muito variável entre os produtores e, na maioria das vezes, baixa em relação ao potencial produtivo da cultura. Isso mostra que ainda há necessidade de pesquisas para definir as melhores tecnologias de manejo capazes de aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos, além de reduzir os custos de produção, fazendo com que o produto seja mais competitivo nos mercados nacional e internacional (SOUSA et al., 2010). Dentre as tecnologias aplicadas no setor produtivo para aumentar o rendimento das culturas, destacam-se a adubação verde incorporada ao solo e o sistema de plantio direto com a cobertura sobre o solo (VIOLA et al., 2013; LAZARO et al., 2013; COELHO et al., 2013; SILVA et al., 2013).

A diminuição do potencial produtivo dos solos das regiões tropicais e subtropicais está ligada principalmente à erosão e ao esgotamento da matéria orgânica do solo. O uso de técnicas de cultivo que não utilizam o revolvimento do solo e que empregam a adição de carbono orgânico por meio do cultivo de plantas de coberturas verdes do solo são medidas fundamentais na manutenção e aumento da matéria orgânica, importante na estruturação química, física e biológica do solo (MARCANTE et al., 2011). Além disso, o sistema radicular profundo de algumas plantas de adubação verde permite a ciclagem de nutrientes em grandes quantidades, deixando-os disponíveis às culturas futuras, de vez que essas plantas absorvem os

nutrientes das camadas subsuperficiais do solo e os liberam, seguidamente, na camada superficial após a decomposição.

Diante disso, práticas conservacionistas com a adoção de técnicas como uso de plantas destinadas à adubação verde – incorporadas ou mantidas sobre o solo, sem revolvimento (sendo esta última situação conhecida como sistema de plantio direto na palha) – têm contribuído para a manutenção do potencial produtivo do solo. Segundo Santos et al. (2010), a adubação verde proporciona efeitos positivos sobre a fertilidade, favorece a ciclagem de nutrientes, agregação, armazenamento de água e manutenção da matéria orgânica do solo (SANTOS et al., 2010).

No caso do sistema de plantio direto, a cobertura vegetal é mantida sobre o solo formando uma barreira física, evitando a incidência direta da radiação solar, diminui a transferência de energia e vapor de água para a atmosfera, reduzindo a magnitude das oscilações diárias da temperatura do solo, principalmente próximo à superfície (GASPARIM et al., 2005), além de proteger o solo contra a ação da erosão hídrica e eólica. Alguns trabalhos evidenciam que, além dos aspectos conservacionistas, o sistema de plantio direto reduz a infestação de plantas daninhas (SILVA HIRATA et al., 2009, SILVA et al., 2013; CUNHA et al., 2014) e o consumo de água em relação ao solo sem cobertura (TEÓFILO et al., 2012; COELHO et al., 2013).

No sentido de viabilizar a adubação verde (incorporado) ou não (plantio direto), utiliza-se em pré-safra plantas de cobertura de solo para a produção de fitomassa. As plantas de cobertura são aquelas espécies (leguminosas, gramíneas, crucíferas, espontâneas e outras) utilizadas com o objetivo de produzir fitomassa, cujos resíduos são mantidos na superfície do solo para a formação de cobertura morta, essencial ao sistema de plantio direto (ANDRIOLI et al., 2008) ou incorporadas ao solo como adubos verdes.

As inúmeras espécies de plantas utilizadas como adubos verdes ou coberturas do solo proporcionam efeito residual variável, sugerindo, assim, que sejam usadas aquelas com maior potencialidade em relação ao aumento

da produtividade das culturas de maior interesse econômico (AITA et al., 2001; NUNES et al., 2011), tendo em vista que a quantidade real de nutrientes a ser aproveitada pela cultura em sucessão dependerá não só da capacidade de acúmulo e ciclagem de nutrientes, como também do sincronismo entre a decomposição da biomassa e os estágios de maior demanda da cultura (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2001). Todavia, no sistema de plantio direto, tem se priorizado o uso de espécies que associam boa produção de fitomassa e baixa taxa de decomposição, no sentido de manter o solo protegido por um período de tempo maior (KLIEMANN et al., 2006).

De modo geral, as plantas utilizadas como adubos verdes ou coberturas no sistema de semeadura direta desempenham papel fundamental na ciclagem de nutrientes, tanto daqueles adicionados por meio de fertilizantes minerais e não aproveitados pelas culturas comerciais quanto daqueles oriundos da mineralização da matéria orgânica do solo (TORRES et al., 2008).

Diante do exposto, conduziu-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar a produtividade do melão sobre espécies de cobertura do solo não incorporadas nos sistemas de plantio direto e incorporadas no sistema convencional.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo da fazenda Agrícola Famosa, situada no município de Tibau-RN, localizada a 4° 52' 4.13" de latitude sul e 37° 20' 16.94" de longitude oeste. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSwb, quente e seco; com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm; temperatura e umidade relativa do ar média de 27°C e 68,9%, respectivamente. O período chuvoso na região é de fevereiro a junho, com baixíssimas possibilidades de ocorrência de chuvas entre agosto e dezembro (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995). A temperatura média e a precipitação pluviométrica ocorridas durante o período de condução do experimento encontram-se especificadas na Figura 1.

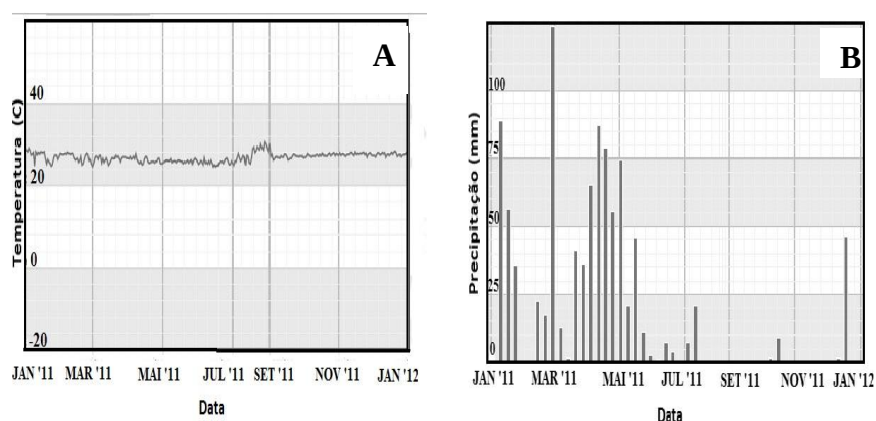


Figura 1 – Temperatura média (A) e precipitações (C) durante o período experimental. Tibau-RN, 2011.

Antes da implantação dos ensaios, o solo da área experimental apresentava as seguintes características químicas, na profundidade de 0 – 20 cm: pH = 7,40 (água); P (mg dm^{-3}) = 60,00; SB (cmolc dm^{-3}) = 3,07; K+ (mg dm^{-3}) = 28,83; Mg^{+2} (cmolc dm^{-3}) = 0,64; Al^{+3} (cmolc dm^{-3}) = 0,0; CTC (cmolc dm^{-3}) = 4,29; M.O. (%) = 0,65; e V(%) = 71,63, ao passo que a

análise física revelou a seguinte composição: 0,881kg/kg de areia; 0,053 kg/kg de silte; 0,0661 kg/kg de argila.

A área experimental do estudo vinha sendo mantida em pousio há três anos, tendo sido cultivada anteriormente com a cultura do melão. Antes da semeadura das espécies destinadas à adubação verde/cobertura do solo, procedeu-se à retirada de toda a vegetação da área, com exceção das subparcelas dos tratamentos mantidos com a vegetação espontânea (Tabela 1).

Utilizou-se o esquema de parcelas subdivididas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas por dois sistemas de preparo do solo: sistema de plantio convencional – SPC (incorporação das plantas destinadas à adubação verde ao solo com gradagem) e sistema de plantio direto -SPD (dessecação das plantas de cobertura do solo com herbicida, com a palhada mantida sobre o solo). As subparcelas foram formadas por doze combinações de plantas para adubação verde, incorporadas (SPC) ou não (SPD) ao solo (Tabela 1). Cada unidade experimental foi composta por uma área de 6 x 6 metros.

Tabela 1. Tratamentos com plantas destinadas à cobertura do solo, não incorporado no sistema de plantio direto e incorporados no sistema de plantio convencional. Tibau-RN, 2011.

	Plantio Direto (Não incorporado)	Plantio convencional (Incorporado)
1	Crotalária (CT);	Crotalária + filme de polietileno;
2	Milheto (MT);	Milheto + filme de polietileno;
3	Crotalária + milheto ;	Crotalária + milheto + filme de polietileno;
4	Milho + braquiária;	Milho + braquiária + filme de polietileno;
5	Vegetação espontânea + composto + filme de polietileno;	Vegetação espontânea + composto + filme de polietileno;
6	Solo mantido sem vegetação	Solo mantido sem vegetação + filme de polietileno
7	Vegetação espontânea	Vegetação espontânea
8	Guandu	Guandu + filme de polietileno
9	Guandu + milheto	Guandu mais milheto + filme de polietileno
10	Feijão de porco	Feijão de porco + filme de polietileno
11	Feijão de porco + milheto	Feijão de porco + milheto + filme de polietileno
12	Solo sem retirar a cobertura (vegetação natural) + milho + braquiária + filme de polietileno	Solo sem retirar a cobertura + milho (vegetação natural) + braquiária + filme de polietileno

A semeadura da cultura do milho (híbrido BM 3061) em consórcio com braquiária (*Urochloa brizantha* CV. Marandu) foi realizada no dia 18 de abril de 2011. A semeadura da forrageira foi realizada na linha do milho e entre as fileiras, juntamente com o fertilizante NPK. Após a colheita do milho, a forrageira cresceu livremente por mais 60 dias, quando foi feita a dessecação com glyphosate na dose de 1,8 L ha⁻¹ do e.a. Devido ao ciclo mais curto, as demais espécies destinadas à cobertura/adubação verde foram semeadas no dia 15 de maio de 2011. A semeadura da cultura do milho e das plantas de cobertura/adubação verde foi realizada utilizando-se plantadeira (manual), de modo a obter o arranjo de plantas apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Arranjo de plantas das culturas solteiras ou em consórcio. Tibau-RN, 2011.

Cultura	Espaçamento entre linhas (cm)	Sementes por (m) linear	Nº de linhas
Feijão-de-porco	50	10	13
Crotalária	25	30	25
Feijão Guandu	50	25	13
Milheto	25	50	25
Milheto	25	50	6 linhas duplas de Milheto
+ crotalária	25	30	6 linhas duplas de Crotalária
Milheto	50	50	5 linhas simples de Milheto
+ Feijão Guandu	50	25	4 linhas duplas de Feijão Guandu
Milheto	50	50	5 linhas simples de Milheto
+ Feijão-de-porco	50	10	4 linhas duplas de Feijão-de-porco
Milho	30 x 30 x170	12	3 fileiras duplas de milho
+ braquiária	50	50	6 linhas simples de braquiária

As plantas de cobertura, com exceção da braquiária, foram dessecadas por ocasião do florescimento, quando foi aplicada a mistura dos herbicidas glyphosate mais 2,4-D, nas doses de 1,8 e 0,67 L ha⁻¹ do e.a., respectivamente.

Avaliou-s a produção de matéria seca da parte aérea das plantas destinadas à cobertura do solo/adubação verde por meio de amostragem em quadro vazado de (0,50 m x 0,50 m). As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada de ar, a 65°C, até atingir massa constante, para posterior pesagem e determinação da produção de massa seca (t ha⁻¹).

Para avaliar a fitomassa remanescente sobre o solo e sua decomposição em função do tempo, nas parcelas com o sistema de plantio direto, além da avaliação por ocasião da dessecação, foram realizadas coletas quinzenais, aos 15, 30, 45 e 60 dias após a dessecação, de forma aleatória dentro da área experimental na linha de plantio do melão. A amostragem foi composta de 5 (cinco) sub-amostras de 0,25m² da fitomassa sobre o solo,

empregando-se a mesma metodologia da primeira avaliação, sempre tomando o cuidado de coletar apenas a fitomassa das coberturas (MIOTTO et al., 2007; PIRES et al., 2008).

Para descrever a decomposição dos resíduos vegetais, foi aplicado o modelo matemático exponencial do tipo $X = X_0 \exp^{-kt}$, no qual X é a quantidade de massa seca remanescente após um período de tempo t, em dias, X_0 é a quantidade inicial de massa seca ou de nutriente e k é a constante de decomposição do resíduo (THOMAS; ASAKAWA, 1993). Com o valor de k, foi calculado o tempo de meia-vida ($T_{1/2} = 0,693/k$), que expressa o período de tempo necessário para que metade dos resíduos se decomponha ou para que metade dos nutrientes contidos nos resíduos seja liberada (PAUL; CLARK, 1989).

No sistema de plantio convencional, realizou-se a incorporação do material vegetal, uma semana antes do transplântio do melão por meio de grade aradora. Posteriormente, foi realizado o levantamento dos canteiros e colocação das fitas gotejadoras nas linhas de plantio para realização da irrigação e filme de polietileno nas parcelas com esse tipo de cobertura (Tabela 1), ao passo que nas parcelas com sistema de plantio direto as plantas foram tombadas e permaneceram sobre o solo, com as fitas gotejadoras sobre a palhada.

Cada unidade experimental foi composta por três fileiras de melão com 6 m de comprimento, espaçadas entre si de 2,0m, com plantas espaçadas de 0,35 m nas fileiras. Foi considerada área útil a fileira central, descartando-se duas plantas em cada extremidade.

O transplântio do melão amarelo (híbrido Goldex) foi realizado no dia 28 de outubro de 2011, por meio do transplântio de mudas, produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 200 células.

A cultura foi irrigada por gotejamento com emissores de vazão de 1,7 litros h^{-1} , espaçados de 0,35m. As adubações foram realizadas com base na análise química do solo e nas exigências nutricionais da cultura, por meio de fertirrigação, utilizando-se 137,2 kg ha^{-1} de fertilizante mineral, 152,8 kg

ha⁻¹ K₂SO₄, 51,7 kg ha⁻¹ Ca(NO₃)₂, 38,6 kg ha⁻¹ biofertilizante, 1,98 kg ha⁻¹ de ácido fosfórico e 213,1 kg ha⁻¹ de KNO₃ durante o ciclo da cultura, conforme utilização das empresas produtoras na região.

Após o transplântio, instalaram-se túneis de agrotêxtil (TNT) sobre as fileiras, os quais foram mantidos até 25 dias após o transplântio, no intuito de proteger a cultura do ataque de pragas, principalmente a mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) e a mosca-minadora (*Liriomyza* spp). Após esse período, foram realizadas pulverizações com fungicidas e inseticidas, conforme a necessidade, com base em observações realizadas *in loco*.

Na cultura do melão, foram colhidos os frutos da área útil de cada subparcela, para determinação das seguintes características: número de frutos por planta; massa média de frutos; produtividade comercial e produtividade total. Foram considerados comercializáveis os frutos sem nenhum defeito aparente e com massa superior a 0,830 kg, critério adotado pelas empresas produtoras da região, visando a atender o mercado externo.

Os dados obtidos da massa seca remanescente foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se o programa estatístico Sigma Plot. Os demais dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e, em caso de significância, ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de fitomassa das coberturas foi tratada como um único experimento de 12 tratamentos, tendo em vista que para implantação das coberturas os dois sistemas (plantio direto e convencional) foram implantados com a mesma estratégia de preparo de solo, havendo diferença a partir do plantio do melão, onde os adubos verdes foram incorporados ou mantidos sobre o solo para os sistemas de plantio convencional e direto, respectivamente.

A fitomassa seca (FS) das coberturas vegetais avaliadas apresentou diferença significativa, com destaque para a cultura do milho consorciado com braquiária sem retirar a cobertura vegetal inicial, que proporcionou maior quantidade de massa seca do que os outros tratamentos avaliados. Apesar disso, essa cobertura não diferiu dos tratamentos com milho consorciado com braquiária, milheto solteiro e consorciado com crotalária (Tabela 3).

O valor de FS obtido para a cultura do milho consorciado com braquiária foi maior que os 8.600 e 6.343 kg ha⁻¹, respectivamente, observados por Carmeis Filho et al. (2014) e Fiorentin et al. (2011) em Jaboticabal (SP). Para o milheto solteiro e em consórcio com crotalária, a produção de FS foi inferior quando comparada às obtidas em estudos com essas plantas de cobertura em Botucatu (SP), que apresentaram 14.040 e 8.470 kg ha⁻¹, respectivamente (SORATTO et al., 2012).

Almeida e Câmara (2011), em Botucatu-SP, quantificaram valores entre 8.100 e 14.100 kg ha⁻¹ de fitomassa seca de feijão-guandu e feijão-deporco, respectivamente, muito superiores aos obtidos neste trabalho para essas coberturas, com 2.520 e 4.975 kg ha⁻¹ de FS, respectivamente (Tabela 3).

Algumas coberturas apresentaram produção de FS inferior à faixa de 6.000 a 12.000 kg ha⁻¹, destacada por Teodoro et al. (2011) como o valor suficiente para esta ser considerada como uma boa cobertura do solo e

compensar as elevadas taxas de decomposição dos resíduos vegetais (TORRES et al., 2005).

Tabela 3. Produção de fitomassa seca das coberturas de solo sob o cultivo do melão nos sistemas de plantio direto e convencional. Tibau-RN, 2011.

Coberturas	Massa Seca (Kg ha ⁻¹)
Crotalária	5.032,5 cd
Milheto	7.920 abc
Crotalária + milheto	8.250 abc
Milho + braquiária	9.505 ab
Vegetação espontânea + composto+ filme de polietileno	5.385 cd
Solo mantido sem vegetação	0 e
Vegetação espontânea	6.435 bc
Guandu	2.520 de
Guandu + milheto	6.035 c
Feijão-de-porco	4.975 cd
Feijão-de-porco + milheto	6.105 c
Vegetação natural + milho + braquiária + filme de polietileno	10.135 a
CV	33,393

*/ Letras minúsculas comparam as coberturas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Avaliando a taxa de decomposição dos resíduos vegetais, observou-se uma tendência semelhante entre as plantas de cobertura, onde se verifica progressivo decréscimo da massa seca, sendo este mais acentuado para o feijão-guandu, quando comparado com as demais plantas de cobertura (Figura 2). Essa tendência também foi constatada por Teixeira et al. (2012), estudando a decomposição de cultivares de milheto, sorgo e vegetação espontânea.

O consórcio milho mais braquiária apresentou maiores quantidades de massa seca remanescente, dentre as plantas de coberturas estudadas, em todas as épocas avaliadas, e o feijão-guandu apresentou padrão inverso, com os menores valores de massa seca remanescente em todas as épocas de

avaliação.

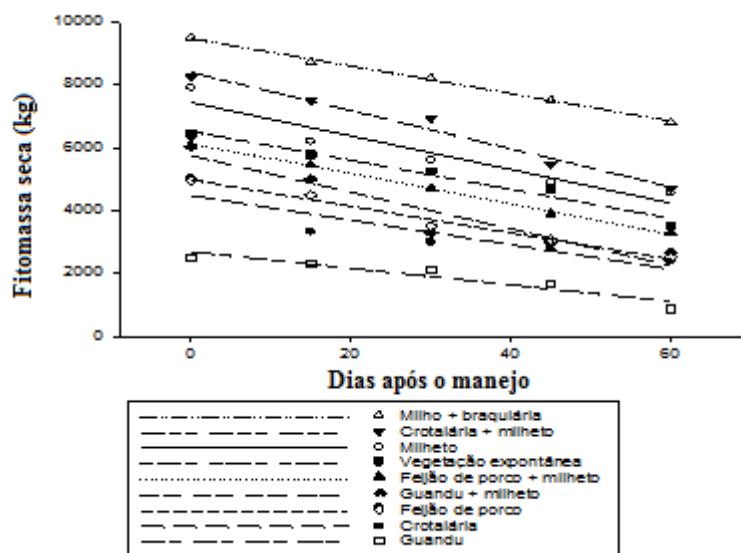


Figura 2. Fitomassa seca remanescente dos resíduos culturais das coberturas do solo sob o cultivo do melão. Tibau-RN, 2011.

Entre as demais coberturas, o consórcio entre milho e crotalária e o milho solteiro apresentaram as maiores quantidades de massa seca remanescente em todas as épocas avaliadas (Figura 2). Teixeira et al. (2012) verificaram também para o milho maiores quantidades de massa seca remanescente. Este resultado deve-se principalmente à maior relação C/N das gramíneas, no caso milho, milho e braquiária, que resulta em decomposição mais lenta e, consequentemente, proteção do solo por maior período de tempo em comparação com as leguminosas.

A baixa taxa de decomposição da palhada durante o cultivo do meloeiro, mesmo nas leguminosas, decorre da reduzida exposição à umidade, devido à baixa ocorrência de chuvas no período de cultivo do meloeiro, de junho a dezembro (Figura 1) na região semiárida, onde o trabalho foi conduzido. Outro fator que favorece a baixa taxa de

decomposição é o sistema de irrigação localizada por gotejamento, que fornece água apenas junto à planta sem molhar a cobertura morta.

O consórcio milho mais braquiária e milheto solteiro apresentaram os maiores $T_{1/2}$ (Tabela 4), o que evidencia a menor decomposição destas plantas de cobertura quando submetidas à baixa umidade que ocorreu no período de cultivo do meloeiro, associada à irrigação por gotejamento (Figura 1). Torres et al. (2014), trabalhando com decomposição de plantas de coberturas verificaram maior $T_{1/2}$ para três cultivares de milheto; e Kliemann et al. (2006) verificaram $T_{1/2}$ vida para o milho mais braquiária de aproximadamente 150 dias.

O feijão-guandu apresentou maior constante de decomposição (Tabela 4) e o menor $T_{1/2}$ (Tabela 2), sendo que este padrão pode ser justificado por estas plantas apresentarem baixa relação C/N. A rápida decomposição dos resíduos das leguminosas, resultante da baixa relação C/N de seus resíduos, faz com que não haja boa cobertura do solo depois de dessecadas e roçadas (CALONEGO et al., 2012).

Tabela 4. Constante de decomposição (k) e tempo de meia-vida ($T_{1/2}$ vida) dos resíduos culturais das coberturas de solo sob a cultura do melão. Tibau-RN, 2011.

Coberturas de solo	Fitomassa seca		
	K	$T_{1/2}$ vida	r^2
	g g ⁻¹	Dias	
Crotalária	0,01244	56	0,81
Milheto	0,00914	76	0,91
Crotalária + milheto	0,00933	74	0,98*
Milho + braquiária	0,00553	125	0,99**
Vegetação espontânea	0,01008	69	0,97*
Guandu	0,01772	39	0,87
Guandu + milheto	0,01352	51	0,91
Feijão-de-porco	0,01128	61	0,98*
Feijão-de-porco + milheto	0,01027	67	0,99**

** = Significativo (p<0,01), * = Significativo (p<0,05), k = Constante de decomposição; $T_{1/2}$ = Tempo de meia-vida; r^2 = coeficiente de determinação.

Com relação às características número de frutos por planta, massa média de frutos, produtividade total e comercial para a cultura do melão, não se verificou interação significativa entre os sistemas de cultivo com e sem incorporação e adubos verdes para nenhuma das variáveis, tendo-se verificado efeito do uso de adubos verdes sobre o número de frutos por planta, maior quando se utilizou o feijão guandu (Tabela 5), embora a massa média de frutos e a produtividade total e comercializável não tenham sido influenciadas pela adubação verde (Tabela 6). A ausência de efeito da adubação verde pode ter sido mascarada pela adubação empregada em todos os tratamentos, suprimindo as necessidades da cultura.

Tabela 5– Número de frutos por planta de melão em função dos adubos verdes sistemas de plantio. Tibau-RN, 2011.

Adubos verdes	Número de frutos por planta
Crotalária	2,1 ab
Milheto	2,0 ab
Crotalária + milheto	1,9 b
Milho + braquiária	1,9 b
Vegetação espontânea + Composto	2,1 ab
Solo mantido sem vegetação	2,2 ab
Vegetação espontânea	2,0 ab
Guandu	2,4 a
Guandu + milheto	2,3 ab
Feijão-de-porco	2,0 ab
Feijão-de-porco mais milheto	2,1 ab
Cobertura Natural + MB+ FP	2,2 ab
Sistema de plantio	
Plantio direto	2,3 A
Plantio convencional	1,9 B
CV (%)	11,901

Letras minúsculas comparam as médias dos adubos nos dois sistemas de plantio pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e letras maiúsculas comparam sistemas de plantio pelo teste F ($p \leq 0,05$).

Com relação aos sistemas de plantio, maior número de frutos por planta foi verificado no sistema de plantio direto (Tabela 5), que por sua vez produziu frutos menores em relação ao plantio convencional (Tabela 6). A produção de frutos menores e em maior número pode ser uma característica

comercial interessante, desde que estes atendam ao padrão comercial para exportação praticado pelas empresas da região, com massa acima de 830 gramas, haja vista que o mercado externo e, mais recentemente, o mercado interno têm preferido frutos menores, alcançados nos dois sistemas de plantio. Tomaz (2008) e Fernandes (2010) também verificaram maior número de frutos por planta em cultivo no sistema de plantio direto em relação ao plantio convencional. Resende et al. (2003) e Araújo et al. (2003) obtiveram cerca de 2 frutos por planta, média verificada neste trabalho para a maioria dos tratamentos avaliados.

Tabela 6– Massa média de frutos e produtividade total e comercializável para exportação para a cultura do melão nos sistemas de plantio direto e convencional. Tibau-RN, 2011.

Sistema de plantio	Massa média de frutos (kg)	Produtividade de total (t ha ⁻¹)	Produtividade Comercializável (t ha ⁻¹)
Plantio Direto	1,0 b	39,7 b	14,4 b
Plantio Convencional	1,7 a	50,0 a	22,0 a
CV (%)	23,569	22,331	26,987

Médias seguidas nas colunas não diferem pelo teste F a 5% de probabilidade.

Todavia, a menor massa média de frutos verificada no plantio direto culminou em menor produtividade total e comercializável (Tabela 6), mesmo produzindo maior quantidade de frutos por planta (Tabela 5). Estes resultados foram diferentes dos obtidos por Tomaz (2008) e Teófilo et al. (2012), que verificaram produtividade semelhante entre tratamentos com filme de polietileno com plantio convencional e com palhada de braquiária no plantio direto.

A diferença da produtividade total entre os sistemas de plantio convencional (50,0 t ha⁻¹) e plantio direto (39,7 t ha⁻¹) foi da ordem de 20%. Mesmo com esta redução, considera-se satisfatório o valor obtido pelo sistema de plantio direto para o primeiro ano de cultivo, se comparado à média da produtividade brasileira, da ordem de 25,7 t ha⁻¹, segundo o IBGE

(2013). Além disso, também deve ser levado em consideração que a palhada/adubo verde sobre o solo ainda estava em fase de decomposição e a melhoria das características físicas e químicas do solo proporcionada por este sistema ocorre em longo prazo, com efeitos a partir do segundo ano.

Todavia, verifica-se queda expressiva da produtividade total para o comercializável tipo exportação, devido ao grande índice de mancha de encosto nos frutos, que ocorreu em função do contato com a umidade, em razão da ocorrência de chuvas frequentes no final do ciclo da cultura (Figura 1). Esses danos foram mais evidentes no plantio direto, devido ao contato dos frutos com a palhada em decomposição sob eles, o que faz crer que para reduzir estas perdas, principalmente em caso de cultivo do melão em plantio direto, é necessário fazer um pequeno deslocamento do fruto, evitando seu contato com a superfície úmida, especialmente a palhada em decomposição, tomando-se o cuidado de evitar que esta parte do fruto seja exposta ao sol, o que pode promover danos ainda mais severos.

4 CONCLUSÕES

- Maior produção de matéria seca e menor taxa de decomposição foram obtidas no tratamento com milho mais braquiária.
- O sistema de plantio direto produziu maior número de frutos por planta, porém com menor tamanho.
- O sistema de plantio convencional apresentou maior produtividade em relação ao plantio direto.

REFERÊNCIAS

- AITA, C.; BASSO, C. J.; CERETA, C. A.; GONÇALVES, C. N.; DA ROS, C. O. Plantas de cobertura de solo como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 157-165, 2001.
- ALMEIDA, K.; CAMARA, F. L. A. Produtividade de biomassa e acúmulo de nutrientes em adubos verdes de verão, em cultivos solteiros e consorciados. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 6(2), p. 55-62, 2011.
- ANDRIOLI, I. et al. PRODUÇÃO DE MILHO EM PLANTIO DIRETO COM ADUBAÇÃO NITROGENADA E COBERTURA DO SOLO NA PRÉ-SAFRA. **R. Bras. Ci. Solo**, 32:1691-1698, 2008.
- ARAÚJO, A. P. et al. Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 123-126, 2003.
- BRANCO, D. K. S. ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES DO BRASIL DE FRUTAS SELECIONADAS NO MERCADO INTERNACIONAL. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – VIII SOBER Nordeste. **Anais**. Parnaíba, 06 a 08 de novembro de 2013.
- BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Estádios fenológicos do trigo para a adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 317-323, 2001.
- CALONEGO, J. C.; GIL, F. C.; ROCCO, V. F.; SANTOS, E. A. Persistência e liberação de nutrientes da palha de milho, braquiária e labe-labe. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 5, p. 770-781, Sept./Oct. 2012.
- CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).
- CARMEIS FILHO, A. C. DE A.; CUNHA, T. P. L.; CHECCHIO MINGOTTE, F. L.; AMARAL, C. B.; LEMOS, L. B.; FORNASIERI FILHO, D. Adubação nitrogenada no feijoeiro após palhada de milho e braquiária no plantio direto. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 66 – 75, abr. – jun., 2014.

COELHO, M. E. H.; FREITAS, F. C. L.; CUNHA, J. L. X. L.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, M. G. O. Produção e eficiência do uso da água na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 44, n. 4, p. 741-749, out-dez, 2013.

CUNHA, J. L. X. L.; FREITAS, F. C. L.; COELHO, M. E. H.; SILVA, M. G. O.; SILVA, K. DE S.; NASCIMENTO, P. G. M. L. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 8, n. 1, p. 119-126, janeiro-abril, 2014.

FERNANDES, D. **Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional**. Mossoró: UFRSA, Mossoró, 2010. 62f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).

FIORENTIN, C. F. et al. Formação e manutenção de palhada de gramíneas concomitante a influência da adubação nitrogenada em cobertura do feijoeiro irrigado em sistema de semeadura direta. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.4, p. 917-924, 2011.

GASPARIM E.; RICIÉRE, R. P.; SILVA, S. de L.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v.27, p.107 – 115, 2005.

KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em latossolo vermelho distroférrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36 (1): 21-28, 2006.

IBGE. Dados 2013. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=11&i=P> Acesso: 03/02/2015

LÁZARO, R. de L.; COSTA, A. C. T.; SILVA, K. de F.; SARTO, M. V. M.; DUARTE JÚNIOR, J. B.. Produtividade de milho cultivado em sucessão à adubação verde. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 10-17, jan./mar. 2013.

MARCANTE, N. C.; CAMACHO, M. A.; PAREDES, F. P. J. TEORES DE NUTRIENTES NO MILHETO COMO COBERTURA DE SOLO. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 196-204, Mar./Apr. 2011.

MIOTTO, A.; PREDEBON, R.; DENARDIN, R. B. N.; WILDNER, L. DO P.; GIURRIATI, A.; GATIBONI, L.C. Liberação de Carbono, Nitrogênio, Fósforo e Potássio durante a decomposição da fitomassa de *Crotalaria*

juncea L. em condições de campo. In: **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 31., Gramado, 2007. Anais. Gramado, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. CDROM

PÁDUA J. G; CASALI V. W. D; PINTO C. M. F. Efeitos climáticos sobre pimentão e pimenta. Belo Horizonte. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, 1984.

PAUL, E. A.; CLARK, F. E. Soil microbiology and biochemistry. San Diego, **Academic Press**. 275 p. 1989.

PIRES, F. R.; ASSIS, R. L.; PROCÓPIO, S. de O.; SILVA, G. P.; MORAES, L. L.; RUDOVALHO, M. C.; BÔER, C. A. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Revista Ceres**, Viçosa, 55(2): 094-101, 2008.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 690- 694, 2003.

SAEG. 2007. SAEG: Sistema para Análises Estatísticas, versão 9.1. Viçosa: UFV.

SANTOS, P. A. et al. Adubos verdes e adubação nitrogenada em cobertura no cultivo do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 2,p. 123-134, 2010.

SILVA, M. G. O.; FREITAS, F. C. L. ; NEGREIROS, M. Z.; MESQUITA, H. C.; SANTANA, F. A. O.; LIMA, M. F. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Hortic. bras.**, v. 31, n. 3, jul. - set. 2013

SILVA HIRATA, A.C.; HIRATA, E. K.; MONGUERO, P. A.; GOLLA, A. R.; NARITA, N. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do tomate em plantio direto. **Planta Daninha**, v. 27, n. 3, p. 465-472, 2009.

SORATTO, R.P. et al. Produção, decomposição e ciclagem de nutrientes em resíduos de crotalária e milheto, cultivados solteiros e consorciados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.10, p.1462-1470, out. 2012.

TEODORO R. B. et al. Aspectos agronômicos de leguminosas para adubação verde no cerrado do Alto Vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 635-643, 2011.

TEÓFILO, T. M. da S. *et al.* Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.

TEIXEIRA, M. B.; LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; PIMENTEL, C. Decomposição e ciclagem de nutrientes dos resíduos de quatro plantas de cobertura do solo. **IDESIA** (Chile) Volumen 30, Nº 1, Enero-Abril, 2012.

THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 25, pp. 1351-1361. 1993.

TOMAZ, H. V. de Q. **Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional**, 2008, 67f.; **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2008.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J.L. & FABIAN, A.J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de Cerrado. **R. Bras. Ci. Solo**, 29:609-618, 2005.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; CUNHA, M. A.; VIEIRA, D. M. da S.; RODRIGUES, E. S. Produtividade do milho cultivado em sucessão a crotalária, milheto e braquiária no Cerrado Mineiro. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2482, 2014.

VIOLA, R.; BENIN, G.; CASSOL, L. C.; PINNOW, C.; FLORES, M.F.; BORNHOFEN, E. Adubação verde e nitrogenada na cultura do trigo em plantio direto. **Bragantia**, v.72, p.20-28, 2013.

CAPÍTULO III

QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO SOB EFEITO DE PLANTAS DESTINADAS À ADUBAÇÃO VERDE INCORPORADAS OU MANTIDAS SOBRE O SOLO

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito de plantas destinadas à adubação verde incorporado ao solo no sistema de plantio convencional e mantido sobre o solo no sistema de plantio direto sobre a qualidade de frutos de melão (*Cucumis melon* L.) híbrido goldex, foi conduzido um experimento no delineamento experimental de blocos ao acaso no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram compostas por dois sistemas de preparo do solo: sistema de plantio convencional – SPC (incorporação das plantas destinadas à adubação verde ao solo por meio de gradagem) e sistema de plantio direto - SPD (dessecação das plantas destinadas à adubação verde com herbicida, com estas mantidas sobre o solo - palhada). As subparcelas foram formadas por doze combinações de plantas para adubação verde (Crotalária (CT); Milheto (MT); Crotalária + milheto; Milho mais braquiária; Vegetação espontânea + composto mais filme de polietileno; Solo mantido sem vegetação; Vegetação espontânea; Guandu; Guandu mais milheto; Feijão de porco; Feijão de porco mais milheto e Solo sem retirar a cobertura (vegetação natural) + milho + braquiária + filme de polietileno). Após a colheita, de cada subparcela, foram selecionados aleatoriamente quatro frutos para avaliação das seguintes características qualitativas: firmeza de polpa, espessura de polpa, índice de formato (comprimento longitudinal e transversal), teor de sólidos solúveis (°Brix), pH, acidez titulável e a relação SS/AT. O sistema de plantio direto manteve a maioria das características qualitativas dos frutos de melão em relação ao plantio convencional e não houve variação entre a maioria das características qualitativas dos frutos de melão para os adubos verdes avaliados.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., cobertura morta, atributos qualitativos de frutos, plantio direto.

**MELON FRUIT QUALITY IN EFFECT OF PLANTS AIMED
TO GREEN FERTILIZATION INCORPORATED OR
REMAINED ON THE GROUND**

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of plants for green manure incorporated into the soil in conventional tillage and left on the ground in no-tillage system on fruit quality of melon (*Cucumis melon* L.) hybrid Goldex, we applied experiment in the experimental design of randomized blocks in split plot design with four replications. The plots had two tillage systems: conventional tillage - SPC (incorporation of plants for green manure to the soil by disking) and tillage - SPD (desiccation of plants for green manure with herbicide with these kept on the ground - straw). The subplots were formed by twelve combinations of plants for green manure (*Crotalaria* (CT), millet (MT); Sunnhemp + millet, more braquiaria Corn, spontaneous vegetation + compound more polyethylene film, Solo maintained without vegetation, spontaneous vegetation; Guandu; Guandu more millet, bean pork, pig bean more millet and soil without removing the cover (natural vegetation) + corn + Braquiaria + polyethylene film). After collection, each subplot was randomly selected four fingers to evaluate the following quality characteristics: firmness, pulp thickness, shape index (longitudinal and transverse length), soluble solids (° Brix), pH, titratable acidity and SS / TA ratio. The no-tillage system kept most of the qualitative characteristics of fruits of melon in comparison to conventional tillage and no variation between most of the qualitative characteristics of fruits of melon for the evaluated green manure.

Keywords: *Cucumis melo* L., mulch, qualitative attributes of fruit, tillage.

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma espécie amplamente cultivada no Brasil, especialmente na região Nordeste, onde se concentram 94,97% da produção nacional, destacando-se os estados do Rio Grande do Norte (47,36%), Ceará (39,51%), Bahia (6,22%) e Pernambuco (3,80%) (IBGE, 2015). Nessa região, os híbridos da variedade botânica inodorus são os mais cultivados, com destaque para o tipo amarelo, que corresponde a mais de 60% do melão exportado (SALES JÚNIOR et al., 2006).

Apesar da grande aceitação do melão brasileiro no mercado de frutas tropicais, alguns fatores limitantes à manutenção da competitividade ainda são encontrados, como a baixa qualidade do fruto, que está relacionada, direta e indiretamente, a numerosos fatores intrínsecos e extrínsecos, que atuam durante todas as fases de crescimento e desenvolvimento da cultura, como as condições climáticas, o suprimento de água e nutrientes, a interferência de plantas daninhas (FERNANDES, 2010; TERCEIRO NETO et al., 2013) e as técnicas de manejo empregadas no cultivo.

Dentre as práticas conservacionistas empregadas no sentido de melhorar ou preservar os atributos físicos e químicos do solo, merece destaque a adubação verde devido aos efeitos positivos sobre a fertilidade do solo, favorecimento da reciclagem de nutrientes, agregação, armazenamento de água e manutenção da matéria orgânica do solo (SANTOS et al., 2010), melhorando o rendimento e a qualidade do produto final (FARIA et al., 2004 e 2007). O sistema radicular profundo das plantas de adubação verde permite a ciclagem de nutrientes em grandes quantidades, deixando-os disponíveis às culturas futuras, de vez que essas plantas absorvem os nutrientes das camadas subsuperficiais do solo e os liberam, seguidamente, após a decomposição, podendo este material ser incorporado ou mantido sobre o solo como forma de cobertura morta (palhada).

Esta última modalidade, em que as culturas são implantadas e o material vegetal é mantido sobre o solo, sem incorporação, é conhecida

como sistema de plantio direto, uma das práticas de manejo consolidadas em cultivos anuais, como soja e milho. Entretanto, no cultivo de hortaliças esta prática ainda é pouco utilizada, embora diversos trabalhos demonstrem viabilidade desse sistema para diversas olerícolas, como pimentão (COELHO et al., 2013a, 2013b; CUNHA, 2014), tomate (SILVA et al., 2009), melancia (SILVA et al., 2013) e melão (TEÓFILO et al., 2012). O sistema de plantio direto é uma técnica que tem como princípios o revolvimento mínimo do solo, apenas no local de plantio; a rotação de culturas e a cobertura do solo com material vegetal (palhada), melhoria das características químicas e físicas do solo, elevando a capacidade de infiltração e retenção de água, além do teor de matéria orgânica (AGNES et al., 2004; FREITAS et al., 2005).

O uso da cobertura do solo com material vegetal representa uma alternativa ao sistema de produção convencional de melão, com preparo do solo por meio de aração, gradagens e cobertura do solo com filme de polietileno, tendo como finalidade conduzir o cultivo usando práticas de preservação dos recursos naturais, como uso racional da água, proteção do solo contra a ação da erosão, redução do uso de defensivos agrícolas e de fertilizantes químicos, além de obter frutos com qualidade que atenda às exigências dos mercados consumidores (BRAGA et al., 2010).

A cobertura do solo com material de origem vegetal pode ser formada pelos restos vegetais da cultura anterior, pela vegetação espontânea ou por espécies cultivadas com este propósito, como milheto, feijão de porco, crotalaria e feijão-guandu. Essas espécies podem ser cultivadas tanto para cobertura do solo no sistema de plantio direto, como para incorporação como adubação verde no sistema convencional de cultivo.

A escolha das plantas utilizadas para adubação verde e/ou em cobertura no sistema de plantio direto deve ser realizada considerando-se diversos fatores, como adaptação às condições edafoclimáticas, cultura a ser implantada, potencial de serem hospedeiras de pragas e doenças, facilidade

de cultivo e manejo da palhada, quantidade de massa produzida e o tempo de decomposição da palhada.

Diante do exposto, conduziu-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar a qualidade do melão sob efeito de diferentes espécies destinadas à adubação verde mantida sobre o solo como cobertura morta ou incorporada ao solo, nos sistemas de plantio direto e convencional, respectivamente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo da fazenda Agrícola Famosa, situada no município de Tibau-RN, localizada a 4° 52' 4.13" de latitude sul e 37° 20' 16.94" de longitude oeste. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSwb, quente e seco; com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm; temperatura e umidade relativa do ar média de 27°C e 68,9%, respectivamente. O período chuvoso na região é de fevereiro a junho, com baixíssimas possibilidades de ocorrência de chuvas entre agosto e dezembro (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995). A temperatura média e a precipitação pluviométrica ocorridas durante o período de condução do experimento encontram-se especificadas na Figura 1.

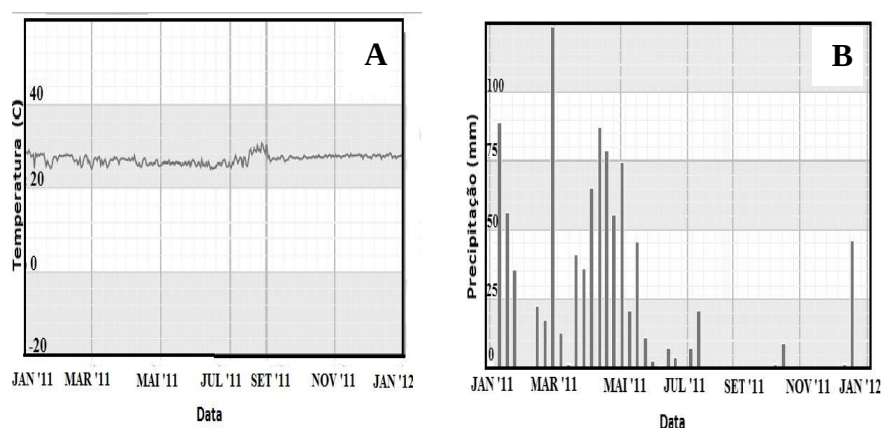


Figura 1 – Temperatura média (A) e precipitações (C) durante o período experimental. Tibau-RN 2011.

Antes da implantação dos ensaios, o solo da área experimental apresentava as seguintes características químicas, na profundidade de 0 – 20 cm: pH = 7,40 (água); P (mg dm⁻³) = 60,00; SB (cmolc dm⁻³) = 3,07; K⁺ (mg dm⁻³) = 28,83; Mg⁺² (cmolc dm⁻³) = 0,64; Al⁺³ (cmolc dm⁻³) = 0,0; CTC (cmolc dm⁻³) = 4,29; M.O. (%) = 0,65; e V(%) = 71,63, ao passo que a

análise física revelou a seguinte composição: 0,881kg/kg de areia; 0,053 kg/kg de silte; 0,0661 kg/kg de argila.

A área experimental do estudo vinha sendo mantida em pousio há 3 anos e tinha como espécies predominantes a *Digitaria bicornis* (capim-milhã) e *Merremia aegyptia* (jitirana), tendo sido cultivada anteriormente com a cultura do melão. Antes da semeadura das espécies destinadas à cobertura do solo, procedeu-se à retirada de toda vegetação da área, com exceção das subparcelas dos tratamentos mantidos com a vegetação espontânea (Tabela 1).

Utilizou-se o esquema de parcelas subdivididas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas por dois sistemas de preparo do solo: sistema de plantio convencional – SPC (incorporação das plantas de cobertura ao solo com gradagem) e sistema de plantio direto-SPD (dessecação das plantas de cobertura do solo com herbicida, com a palhada mantida sobre o solo). As subparcelas foram formadas por doze combinações de plantas, incorporadas (SPC) ou não (SPD) ao solo (Tabela 1). Cada unidade experimental foi composta por uma área de 6 x 6 metros.

Tabela 1. Tratamentos com plantas destinadas à cobertura do solo no sistema de plantio direto e convencional. Tibau-RN, 2011.

	Plantio Direto (Não Incorporado)	Plantio convencional (Incorporado)
1	Crotalária (CT);	Crotalária + filme de polietileno;
2	Milho (MT);	Milho + filme de polietileno;
3	Crotalária + milho ;	Crotalária + milho + filme de polietileno;
4	Milho + braquiária;	Milho + braquiária + filme de polietileno;
5	Vegetação espontânea + composto + filme de polietileno;	Vegetação espontânea + composto + filme de polietileno;
6	Solo mantido sem vegetação	Solo mantido sem vegetação + filme de polietileno
7	Vegetação espontânea	Vegetação espontânea
8	Guandu	Guandu + filme de polietileno
9	Guandu + milho	Guandu + milho mais filme de polietileno
10	Feijão-de-porco	Feijão-de-porco + filme de polietileno
11	Feijão-de-porco + milho	Feijão-de-porco + milho + filme de polietileno
12	Solo sem retirar a cobertura (vegetação natural) + milho + braquiária + filme de polietileno	Solo sem retirar a cobertura + milho (vegetação natural) + braquiária + filme de polietileno

Cada unidade experimental foi composta por três fileiras de melão com 6 m de comprimento, espaçadas entre si de 2,0m, com plantas espaçadas de 0,35 m nas fileiras. Foi considerada área útil a fileira central, descartando-se duas plantas em cada extremidade.

O transplantio do melão amarelo (híbrido Goldex) foi realizado no dia 28 de outubro de 2011, por meio do transplantio de mudas, produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 200 células.

A cultura foi irrigada por gotejamento com emissores de vazão de 1,7 litro h⁻¹, espaçados de 0,35m. As adubações foram realizadas com base na análise química do solo e nas exigências nutricionais da cultura, por meio de fertirrigação, utilizando-se 137,2 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral 152,8 kg ha⁻¹ K₂SO₄, 51,7 kg ha⁻¹ Ca(NO₃)₂, 38,6 kg ha⁻¹ biofertilizante, 1,98 kg ha⁻¹

de ácido fosfórico e 213,1 kg ha⁻¹ de KNO³ durante o ciclo da cultura, conforme utilização das empresas produtoras na região.

Após o transplântio, instalaram-se túneis de agrotêxtil (TNT) sobre as fileiras, os quais foram mantidos até 25 dias após o transplântio, no intuito de proteger a cultura do ataque de pragas, principalmente a mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) e a mosca-minadora (*Liriomyza* spp). Após esse período, foram realizadas pulverizações com fungicidas e inseticidas, conforme a necessidade, com base em observações realizadas *in loco*.

Por ocasião da colheita, 63 dias após o transplântio (DAT) no sistema de plantio convencional e 70 DAT no sistema de plantio direto, foram avaliadas as características qualitativas dos frutos, com base em amostragem de quatro frutos por sub-parcela, que foram levados ao laboratório de pós-colheita, no dia da colheita, quando foram analisadas as seguintes variáveis: massa média dos frutos, comprimentos longitudinal e transversal; espessura de polpa; firmeza da polpa, pH, teor de sólidos solúveis (SS), acidez total (AT) e relação sólidos solúveis/acidez total (SS/AT) e açúcares totais.

A massa média de frutos foi obtida a partir da pesagem em balança digital com 0,1g de precisão. Após a pesagem, foram determinadas as dimensões dos frutos, realizadas por meio de medições de comprimentos longitudinal e transversal e espessura de polpa, com auxílio de uma régua. Os resultados obtidos foram expressos em cm.

A firmeza de polpa foi determinada por meio de duas leituras na região periférica da polpa de cada metade do fruto, utilizando um penetrômetro com *pluger* de 8 mm de diâmetro, sendo os resultados obtidos em libras (lb) e posteriormente convertidos em Newton (N), multiplicando-os por 4,45.

Para obtenção do pH, teor de sólidos solúveis (SS), acidez total (AT) e açúcares totais, realizou-se a homogeneização da polpa dos frutos, obtida de fatias retiradas dos frutos cortados ao meio no sentido longitudinal, em liquidificador para obtenção do suco, que posteriormente foi filtrado com

papel de filtro e colocado em becker de 10 mL. O SS foi determinado utilizando-se um refratômetro digital, modelo PR-100 Pallet (Attago Co. Ltda, Japan), com correção automática de temperatura e os resultados expressos em °brix, segundo metodologia proposta pela IAL (2005).

A acidez foi determinada por titulação com NaOH (0,1N) até pH 8,1. Para tanto, serão utilizadas amostras da polpa de aproximadamente 10g para erlenmeyer de 125ml, acrescentando-se em seguida 50ml de água destilada. Todo o conteúdo será homogeneizado, sendo os resultados expressos em % de ácido cítrico, segundo metodologia proposta pela IAL (2005). O pH do suco foi determinado utilizando-se potenciômetro digital, calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Os açúcares totais foram obtidos usando o reagente antrona como doseador, sendo o extrato obtido da diluição de 0,5 g de polpa em água destilada. Em tubos de ensaio contendo as alíquotas do extrato, será adicionado o reativo antrona. Em seguida, o conteúdo foi agitado e aquecido em banho-maria a 100°C por 8 minutos, após os quais foi imediatamente resfriado em banho de gelo, com a leitura realizada em espectrofotômetro SP 2000 UV (Belphotonics), a 620 nm e os resultados expressos em g 100g⁻¹, como descrito por Yemm e Willis (1954).

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e, em caso de significância, ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos sistemas de manejo do solo e alternativas de coberturas/adubação verde, bem como interação entre os respectivos fatores para as variáveis diâmetro de frutos, espessura de casca, espessura de polpa e sólidos solúveis (Tabela 2), sendo que estes índices estão dentro dos padrões comerciais, especialmente o teor de sólidos solúveis, que alcançou índices superiores a 13 °brix em todos os tratamentos avaliados, sendo o critério mais importante no ponto de vista do consumidor, bem como a espessura de polpa, que também obteve valores adequados em todos os tratamentos, indicando não haver depreciação nestas características com a adoção do sistema de plantio direto em relação ao plantio convencional.

Segundo Paes (2011), frutos com teor de sólidos solúveis acima de 9° Brix são considerados de boa aceitação pelo mercado consumidor, e a espessura de polpa a maior possível, por se tratar da parte comestível do fruto (FERNANDES, 2010). As dimensões dos frutos, medidas por meio dos comprimentos longitudinal e transversal, servem como classificadores em relação ao tamanho e a relação entre as referidas dimensões. É indicadora do formato do fruto, que é mais arredondado na medida em que este quociente aproxima-se de 1 (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Tabela 2– Diâmetro (cm), espessura de casca (cm), espessura de polpa (cm) e sólidos solúveis de frutos de melão em função dos adubos verdes incorporados (plantio convencional) e mantidos sobre o solo (plantio direto). Tibau-RN, 2011.

Sistemas de Plantio	Coberturas de solo/Adubos verdes	DIAM. (cm)	ESPESS. CASCA (cm)	ESPESS. POLPA (cm)	SÓLIDOS SOLÚV. (° brix)
Direto	Crotalária	15,04 ns	0,36 ns	4,74 ns	14,1 ns
	Milheto	14,80	0,38	4,96	13,2
	Crotalária + milheto	14,36	0,39	4,85	14,1
	Milho + braquiária	15,14	0,38	5,04	13,8
	V.E + Comp. + FP	14,49	0,38	4,57	14,3
	Solo mantido sem vegetação	13,17	0,33	4,66	13,7
	Vegetação espontânea	15,01	0,36	4,75	13,4
	Guandu	15,21	0,37	5,05	13,8
	Guandu + milheto	15,08	0,38	4,84	13,9
	Feijão-de-porco	14,87	0,34	4,83	13,9
	Feijão-de-porco + milheto	14,44	0,34	4,47	14,3
	Cobertura Natural + MB+ FP	15,27	0,31	4,99	13,8
Convencional	Crotalária + FP	15,28	0,36	4,63	13,9
	Milheto + FP	14,64	0,38	4,37	13,8
	Crotalária + milheto +FP	15,93	0,37	4,80	13,9
	MB + FP	15,22	0,41	4,54	14,3
	V.E + Comp. + FP	15,08	0,34	5,01	13,9
	Solo sem vegetação + FP	14,91	0,36	4,43	12,7
	Vegetação espontânea	15,81	0,32	4,78	14,4
	Guandu + FP	15,44	0,33	4,92	14,6
	Guandu + milheto + FP	14,92	0,38	4,90	14,1
	Feijão-de-porco + FP	15,67	0,36	4,90	14,1
	Feijão-de-porco + milheto+FP	14,94	0,43	4,81	14,3
	Cobertura Natural + MB+ FP	15,06	0,33	4,68	14,2
C.V		7,5631	32,811	6,8982	7,2116

*/ Nas colunas, letras minúsculas comparam as coberturas dentro de cada sistema de plantio pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e letras maiúsculas comparam sistemas de plantio, dentro de cada modalidade de cobertura do solo, pelo teste de F ($p \leq 0,05$); n.s/ não significativo a 5% de probabilidade; FP – Filme de polietileno; MB – Milho com braquiária; VE – Vegetação espontânea; Comp. – Composto.

Para as características firmeza de polpa e porcentagem de açúcares totais dos frutos de melão, houve interação entre sistemas de manejo do solo e alternativas de coberturas/adubação verde (Tabela 03).

A firmeza de polpa variou entre os sistemas de plantio, com maior resistência dos frutos à penetração no tratamento com solo sem vegetação e quando utilizada a cobertura natural mais milho mais braquiária mais filme de polietileno no sistema convencional, com revolvimento do solo.

Avaliando as alternativas de adubação verde dentro do sistema de plantio convencional, verificou-se que os frutos nos tratamentos com solo sem vegetação e com a cobertura natural + milho + braquiária + filme de polietileno apresentaram maior firmeza dos frutos, ao passo que no sistema de plantio direto não houve diferença desta variável entre as alternativas de cobertura do solo (Tabela 3).

A firmeza do fruto é uma característica que proporciona maior ou menor resistência ao transporte e tempo de comercialização. Todos os tratamentos estudados apresentaram valores abaixo dos verificados por Sales Júnior et al. (2006), que, para o meloeiro amarelo, afirmaram que os valores acima de 22 N podem ser considerados aceitáveis para comercialização. No entanto, Sales Júnior et al. (2004) avaliaram a qualidade dos melões exportados pelo Porto de Natal-RN no período de dezembro de 2001 a março de 2002, constatando que o percentual de frutos de melão tipo Amarelo exportado, com firmeza de polpa (FP) inferior a 22 N, foi de 33,03%.

Fernandes (2010), avaliando efeito da interferência de plantas daninhas sobre a qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional, verificou que a firmeza de polpa foi de 22,35 e 19,61 N, respectivamente, quando a cultura foi mantida sem interferência de plantas daninhas.

Com relação ao teor de açúcares totais, verificaram-se no sistema de plantio convencional índices superiores ao plantio direto em todos os adubos verdes avaliados, ao passo que dentro de cada sistema não houve diferença entre os adubos verdes avaliados (Tabela 3).

Tabela 3– Firmeza de polpa e porcentagem de açúcares totais do melão em função de adubos verdes incorporados ao solo no plantio convencional e mantidos sobre o solo no plantio direto. Tibau-RN, 2011.

Sistemas de Plantio	Adubos verdes	FIRMEZA POLPA (N)	AÇÚCARES TOTAIS (%)
Direto	Crotalária	14,24 Aa	0,62 Ba
	Milheto	15,18 Aa	0,86 Ba
	Crotalária + milheto	14,74 Aa	0,62 Ba
	Milho + braquiária	14,84 Aa	0,78 Ba
	V.E + Comp. + FP	13,78 Aa	0,73 Ba
	Solo mantido sem vegetação	14,13 Ba	0,65 Ba
	Vegetação espontânea	14,43 Aa	0,65 Ba
	Guandu	13,72 Aa	0,79 Ba
	Guandu + milheto	15,23 Aa	0,69 Ba
	Feijão-de-porco	15,09 Aa	0,60 Ba
	Feijão-de-porco + milheto	15,73 Aa	0,68 Ba
	Cobertura Natural + MB+ FP	14,38 Ba	0,62 Ba
Convencional	Crotalária + FP	16,01 Ab	1,07 Aa
	Milheto + FP	16,77 Ab	1,07 Aa
	Crotalária + milheto +FP	15,96 Ab	1,09 Aa
	MB + FP	16,41 Ab	0,88 Aa
	V.E + Comp. + FP	15,44 Ab	1,17 Aa
	Solo sem vegetação + FP	17,05 Aab	1,12 Aa
	Vegetação espontânea	15,24 Ab	1,16 Aa
	Guandu + FP	15,18 Ab	1,12 Aa
	Guandu + milheto + FP	14,69 Ab	0,78 Aa
	Feijão-de-porco + FP	14,95 Ab	1,05 Aa
	Feijão-de-porco + milheto + FP	15,52 Ab	1,01 Aa
	Cobertura Natural + MB+ FP	20,02 Aab	1,10 Aa
C.V		8,4886	18.902

*/ Nas colunas, letras minúsculas comparam as coberturas/adubos verdes dentro de cada sistema de plantio pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e letras maiúsculas comparam sistemas de plantio, dentro de cada modalidade de cobertura do solo, pelo teste de F ($p \leq 0,05$); FP – Filme de polietileno; MB – Milho consorciado com braquiária; VE – Vegetação espontânea; Comp. – Composto orgânico.

Em relação à característica acidez titulável dos frutos de melão, não houve interação entre os sistemas de cultivo com e sem incorporação e adubos verdes. No entanto, verificou-se efeito do uso de adubos verdes sobre acidez titulável, que foi maior quando se utilizou o consórcio guandu mais milheto. Houve também efeito dos sistemas de plantio sobre esta variável, com índices superiores no sistema de plantio convencional (Tabela 4). Estes resultados divergem dos encontrados por Colombari et al. (2010), que

constatarem o maior valor apresentado no sistema de plantio direto, e por Fernandes (2010), que não verificou diferença entre os dois sistemas de plantio para esta variável.

Tabela 4– Acidez titulável de frutos de melão em função dos adubos verdes e sistemas de plantio. Tibau-RN, 2011.

ADUBOS VERDES	Acidez titulável
Crotalária	0.2723 ab
Milheto	0.2602 ab
Crotalária + milheto	0.2764 ab
Milho + braquiária	0.2680 ab
Vegetação espontânea + Composto	0.2447 b
Solo mantido sem vegetação	0.2422 b
Vegetação espontânea	0.2552 ab
Guandu	0.2706 ab
Guandu + milheto	0.3052 a
Feijão-de-porco	0.2820 ab
Feijão-de-porco + milheto	0.2880 ab
Cobertura Natural + MB+ FP	0.2645 ab
Sistema de plantio	
Plantio direto	0,21 B
Plantio convencional	0,33 A
CV (%)	13.190

As características comprimento, massa dos frutos, pH e a relação sólidos solúveis/acidez titulável não foram influenciadas pelos adubos verdes, havendo, no entanto, efeito entre os sistemas de plantio, com maiores valores de pH e relação sólidos solúveis/acidez titulável no sistema de plantio direto, ao passo que o plantio convencional com incorporação dos adubos verdes produziu frutos maiores, com maior comprimento e massa (Tabela 5).

Tabela 5– Comprimento, massa média, pH e a relação solido solúveis/ acidez titulável de frutos da cultura do melão nos sistemas de plantio direto e convencional. Tibau-RN, 2011.

Sistema de plantio	Comprimento (cm)	Massa Media (kg)	pH	SS/AT
Direto	17 B	1,9198 B	6,06 A	68,69 A
Convencional	18,6 A	2,2386 A	5,72 B	43,71 B
CV (%)	5.4815	17.161	5.7769	17.143

Médias seguidas nas colunas não diferem pelo teste F a 5% de probabilidade.

O tamanho do fruto, que tem relação o comprimento e massa deste, pode ter uma correlação com a maior produtividade; todavia, esta também pode ter influência do número de frutos por planta e, não raramente, a planta produz um maior número de frutos, porém menores, o que pode ser uma característica interessante, desde que estes atendam os padrões comerciais em termos de tamanho e demais atributos qualitativos, haja vista que o mercado externo e até mesmo o interno têm preferido frutos menores.

A relação SS/AT, importante indicador de sabor nos alimentos, principalmente aqueles destinados ao consumo *in natura* (CHITARRA e CHITARRA, 2005), também sofreu influência do sistema de plantio, com menor valor observado no sistema de plantio convencional, como consequência da maior acidez total (Tabela 4), possivelmente relacionada a frutos mais imaturos. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), o amadurecimento de frutos e hortaliças, em geral, conduz a um decréscimo da acidez pela redução nos teores de ácidos e fenólicos, bem como aumento nas características do “*flavor*”, que pode significar incremento no sabor.

A qualidade final do produto na época de colheita está relacionada a vários fatores, principalmente ao manejo da cultura (CHITARRA; CHITARRA, 2005), evidenciando-se que as características qualitativas dos frutos de melão são afetadas por práticas como sistema em que a cultura é conduzida e ao que se percebe, neste trabalho, apesar de ainda não ser uma prática comum entre os produtores, o cultivo do melão no sistema de plantio direto pode vir a ser uma estratégia viável com relação à qualidade dos frutos

produzidos, melhorando a sustentabilidade deste cultivo, por se tratar de um sistema conservacionista que, segundo Agnes et al. (2004), preserva ou melhora os atributos físicos e químicos do solo ao longo dos anos.

A ausência do efeito dos adubos verdes incorporados ou mantidos sobre o solo para a maioria das características qualitativas avaliadas neste trabalho está relacionada ao uso de fertilizantes químicos usados em todos os tratamentos, em cobertura, que mascarou o efeito dos nutrientes disponibilizados pelos adubos verdes. No entanto, a utilização de adubos verdes traz incremento na produção de frutos de melão e melhoria na qualidade dos frutos colhidos (FARIA et al., 2007).

4. CONCLUSÃO

- O sistema de plantio direto manteve a maioria das características qualitativas dos frutos de melão em relação ao plantio convencional;
- Não houve variação entre as características qualitativas dos frutos de melão para os adubos verdes avaliados.

REFERÊNCIAS

AGNES, E. L.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. **Situação atual da integração agricultura pecuária em Minas Gerais e na Zona da Mata Mineira**. In: Zambolim, L. ; Silva, A. A.; Agnes, E. L. Manejo integrado: Integração agricultura – pecuária, Viçosa-MG, p.251 -267, 2004.

ALVARENGA RC; CABEZAS WL; CRUZ JC; SANTANA DP. 2001. Plantas para cobertura do solo para sistema de plantio direto. **Informe Agropecuário** 22: 25-36.

BRAGA, M. B.; RESENDE, G. M.; MOURA, M. S. B.; DIAS, R. de C. de S.; COSTA, N. D.; CALGARO, M.; CORREIA, J. de S.; SILVA, F. Z. Produtividade e qualidade do melão submetido a diferentes tipos de cobertura do solo. **Irriga**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 422-430, outubro-dezembro, 2010.

COLOMBARI, L. F.; GISH, J. K.; GERHARDT, I. F. S.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. de M. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO MELÃO CULTIVADO EM DIFERENTES MANEJO DE SOLO. **Anais** do XIX EAIC – 28 a 30 de outubro de 2010, UNICENTRO, Guarapuava –PR.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

CARVALHO, A. D. F.; OLIVEIRA, V. R.; TOSTA, A. L.; MADEIRA, N. R.; RAGASSI, C. F. Avaliação de híbridos experimentais de melão amarelo no Distrito Federal em sistema de plantio direto. **Hortic. bras.**, v. 28, n. 2 (Suplemento - CD Rom), julho 2010

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

COELHO, M. E. H.; FREITAS, F. C. L.; CUNHA, J. L. X. L.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, M. G. O. Produção e eficiência do uso da água na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 44, n. 4, p. 741-749, out-dez, 2013a.

COELHO, M. E. H. ; FREITAS, F. C. L ; CUNHA, J. L. X. L. ; SILVA, K.S. ; GRANGEIRO, L. C. ; OLIVEIRA, J.B. . Coberturas do solo sobre a amplitude térmica e a produtividade de pimentão. **Planta Daninha**, v. 31, p. 369-378, 2013b

CUNHA, J. L. X. L. ; FREITAS, F. C. L. ; COELHO, M. E. H. ; SILVA, M.G.O. ; SILVA, K. S. ; NASCIMENTO, P.G.M.L. . Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Agro@mbiente** On-line, v. 8, p. 119-126, 2014.

FARIA, C. M. B. de; SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S.; COSTA, N. D. Adubação verde em videira e meloeiro no Submédio São Francisco. EMBRAPA – **Boletim de pesquisa e desenvolvimento.**, v. 67, Petrolina – PE, Novembro de 2004.

FARIA, C. M. B. de; COSTA, N. D.; FARIA, A. F. Atributos químicos de um argissolo e rendimento de melão mediante o uso de adubos verdes, calagem e adubação. **R. Bras. Ci. Solo**, 31:299-307, 2007.

FERNANDES, D. **Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional.** Mossoró: UFERSA, Mossoró, 2010. 62f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)

FLOSS, E. Benefícios da biomassa de aveia ao sistema de semeadura direta. **Revista Plantio Direto**, v. 57, p. 25-29, 2000.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. ; AGNES, E. L. Integração Agricultura/Pecuária. In: MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; LEMOS, A. de M.; SOUZA, A. D. de; FRANCO, P. R. V. **Aspéctos técnicos, econômicos, sociais e ambientais da atividade leiteira.** Juiz de Fora: editora, 2005. p. 111-126. v. 1.

IBGE. Dados 2013. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=11&i=P> Acesso: 03/02/2015.

PAES, R. A. **Cultivo de melão com agrotêxtil combinado com mulch plástico.** Mossoró: UFERSA, Mossoró, 2011. 86f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)

SAEG. 2007. **SAEG: Sistema para Análises Estatísticas**, versão 9.1. Viçosa: UFV.

SALES JÚNIOR, R.; SOARES, S.P.F.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G.H.S.; MIRANDA, V.S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.98-100, 2004.

SALES JÚNIOR, R. *et al.* Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, v. 36, n. 02, p. 286-289. 2006.

SANTOS, P. A. et al. Adubos verdes e adubação nitrogenada em cobertura no cultivo do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 2, p. 123-134, 2010.

SILVA AC; HIRATA EK; MONQUERO PA. 2009. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 44: 22-28.

SILVA, M.G.O. ; FREITAS, F. C. L. ; SANTOS, E.C. ; MESQUITA, H. C. ; CARVALHO, D. R. Interferência de plantas daninhas na qualidade da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Caatinga**. v. 26, p. 53-61, 2013.

TEÓFILO, T. M. da S. *et al.* Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.

TERCEIRO NETO, C. P. C.; GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DIAS, N. da S.; CAMPOS, M. de S. Produtividade e qualidade de melão sob manejo com água de salinidade crescente. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 43, n. 4, p. 354-362, out./dez. 2013.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE ECONÔMICA DA CULTURA DO MELÃO EM SISTEMAS DE PLANTIO CONVENCIONAL E DIRETO COM USO DE PLANTAS DE ADUBAÇÃO VERDE INCORPORADAS OU MANTIDAS SOBRE O SOLO

RESUMO

Com o objetivo de analisar economicamente diferentes práticas culturais na cultura do melão, envolvendo sistemas de manejo do solo, com a utilização de plantas de adubação verde, o experimento foi conduzido no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, em arranjo de parcelas subdivididas na cultura do melão. As parcelas foram compostas por dois sistemas de preparo do solo: sistema de plantio convencional – SPC (incorporação das plantas destinadas à adubação verde ao solo com gradagem) e sistema de plantio direto - SPD (dessecação das plantas de cobertura do solo com herbicida, com a palhada mantida sobre o solo). As subparcelas foram formadas por doze combinações de plantas para adubação verde (Crotalária; Milheto; Crotalária + milheto; Milho mais braquiária; Vegetação espontânea + composto mais filme de polietileno; Solo mantido sem vegetação; Vegetação espontânea; Guandu; Guandu mais milheto; Feijão de porco; Feijão-de-porco mais milheto e Solo sem retirar a cobertura (vegetação natural) + milho + braquiária + filme de polietileno), incorporadas (SPC) ou não (SPD) ao solo, sendo que o milho foi colhido e comercializado na forma de espigas verdes. A análise da relação benefício/custo foi realizada com base em preços de materiais e serviços levantados em 2011, sendo economicamente viável uma relação superior a 1,0. Os tratamentos no sistema de plantio direto apresentaram menor custo de produção em relação ao plantio convencional, em decorrência do custo do filme de polietileno e das operações de aração e gradagem e colocação do filme de polietileno no plantio convencional. Todas as práticas culturais nos dois sistemas de plantio foram consideradas viáveis economicamente, por apresentarem relação benefício/custo superior a 1,0. Porém, os tratamentos com a produção de milho destinado à produção de espigas verdes, consorciado com braquiária, se destacaram pela melhor relação benefício/custo, em função do incremento da receita com a comercialização das espigas verdes, nos dois sistemas de plantio. A melhor relação

benefício/custo foi verificada nos tratamentos com plantio convencional, em razão da menor produtividade do melão no plantio direto.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melon* L. plantas de coberturas. relação benefício/custo.

**MELON CULTURE ECONOMICAL ANALYSIS IN
CONVENTIONAL AND DIRECT PLANTING SYSTEMS, USING
GREEN MANURE PLANTS INCORPORATED OR REMAINED
UNDER SOIL**

ABSTRACT

In order to analyze economically different cultural practices in the melon crop, involving soil management systems, using green manure plants, the experiment was conducted in the experimental design of randomized blocks with four replications, in plots of arrangement subdivided in the melon crop. The plots had two tillage systems: conventional tillage - SPC (incorporation of plants for green manure to the soil by disking) and tillage - SPD (desiccation of the soil cover crops with herbicide, with the straw kept on the ground). The subplots were formed by twelve combinations of plants for green manure (Crotalaria; Millet; Sunnhemp + millet, more braquiaria Corn, spontaneous vegetation + compound more polyethylene film, Solo maintained without vegetation, spontaneous vegetation; Guandu; Guandu more millet; Bean pork, bean pig-more millet and soil without removing the cover (natural vegetation) + corn + braquiaria + polyethylene film), incorporated (SPC) or not (SPD) to the ground, so that the corn was harvested and marketed as green ears. The analysis of the benefit/cost ratio was based on prices of materials and services raised in 2011 and viable economically superior compared to 1.0. The treatments at the till system showed lower production cost compared to conventional tillage due to the cost of polyethylene film and plowing and harrowing operations and placing the film on conventional tillage. All cultural practices in both tillage systems were considered economically viable, because they have a favorable benefit/cost of more than 1.0. However, the treatments with the production of corn for the production of green ears, intercropped with braquiaria, stood out the best benefit/cost ratio due to the increase of revenue from the sale of green ears, in both tillage systems. The best benefit/cost ratio was observed in the treatments with conventional tillage due to the lower productivity of melon at the till.

Keywords: *Cucumis melon L.* roofing plants. benefit / cost.

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melon* L.) é uma das principais olerícolas cultivadas no semi-árido nordestino, tendo como principais produtores os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, que responderam em 2013 por aproximadamente 82,5% da produção nacional (IBGE, 2015). Nestes dois estados, a cultura ocupa uma área de 16.856 hectares, gerando em torno de 28.000 empregos diretos, com mais de 84 mil postos de trabalho ao longo da cadeia produtiva (SOARES BRASIL et al., 2012).

No ano de 2012, um total de oito estados brasileiros realizou vendas de melão para o exterior, sendo o Ceará respondendo por mais da metade do valor total exportado desse produto pelo país, ou seja, US\$ 78,6 milhões, perfazendo uma participação de 58,6% sendo seguido pelo estado do Rio Grande do Norte, que registrou participação de 40,3%, e pela Bahia, que teve a tímida participação de 1,02% (CAVALCANTE; MINDÊLLO, 2013).

Apesar da importância da cultura do melão para esses estados e para o Brasil, o setor apresenta preocupação com a lucratividade dessa cultura, em decorrência da péssima malha viária, altos juros para o financiamento e o elevado custo de produção, impedindo o maior crescimento da produção e exportação de frutas tropicais (REIS JUNIOR, 2007).

O custo de produção no mercado brasileiro está cada vez mais elevado em decorrência de alguns fatores, como: maior uso de insumos químicos, máquinas e sementes melhoradas, entre outras tecnologias voltadas para uma maior eficiência agrônômica dos sistemas de produção. Como resultado dessas tecnologias, houve expressivo aumento na produção de alimentos, tornando o agronegócio o segmento da economia que mais gera divisas para o Brasil.

Além disso, essas tecnologias de produção promovem severos danos no meio ambiente, mediante a contaminação das águas, a exposição do solo à ação da erosão e a redução da biodiversidade, entre outros impactos, tais

como a poluição da atmosfera, o aquecimento global e a desertificação de áreas agricultáveis.

Diante dos danos incorridos e suas implicações futuras, é crescente a preocupação com a escassez dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente. Como consequência, as questões ambientais deixaram de ser exclusivas dos ecologistas e passaram a ser temas estratégicos e prioritários nos planejamentos voltados para a sustentabilidade de qualquer atividade econômica. A esse respeito, Deegan e Rankin (1997) e Magness (2006) advertem que para as empresas garantirem suas sobrevivências e crescimentos, é necessário que tenham a aprovação da sociedade, precisando demonstrar que geram e distribuem benefícios econômicos e sociais, além de investirem na preservação e no reparo dos danos causados ao meio ambiente.

Nesse contexto, em virtude da importância do melão para a economia da região Nordeste do Brasil (SOBRINHO et al., 2008), pretende-se, no presente estudo, identificar para essa cultura sistemas alternativos de produção que sejam viáveis economicamente e que atenuem os impactos ambientais.

Uma boa opção para o produtor diminuir os custos e os impactos ambientais é a utilização de plantas de cobertura do solo, também conhecidas como adubos verdes, que possa ser incorporada ao solo ou mantida sobre este, por meio da adoção do plantio direto. O emprego de plantas de cobertura visa a manter a fertilidade e a integridade da comunidade microbiana do solo, com o objetivo de suprir as exigências nutricionais e melhorar a sanidade das plantas. Além da nutrição das culturas principais, as plantas de cobertura protegem o solo superficialmente (AGUIAR et al., 2008).

A adubação verde auxilia na ciclagem dos nutrientes ao trazer para a superfície do solo nutrientes que estão em maior profundidade. Além disto, os adubos verdes favorecem a manutenção da matéria orgânica do solo e o “sequestro” de carbono da atmosfera, recuperam solos degradados e controlam plantas daninhas (TIVELLI et al., 2010).

As plantas de adubação verde, quando dessecadas e mantidas sobre o solo, se tornam uma cobertura vegetal no sistema de plantio direto. Essa cobertura, além de ser uma barreira física ao solo, evitando a incidência direta da radiação solar, diminui a transferência de energia e vapor de água para a atmosfera, reduzindo a magnitude das oscilações diárias da temperatura do solo, principalmente próximo à superfície (GASPARIM et al., 2005; COELHO et al., 2013). Alguns trabalhos verificam que além de minimizar a erosão superficial, diminuir a infestação de plantas daninhas e aumentar significativamente a produtividade das culturas, como: pimentão (SOUZA et al., 2008; COELHO et al 2013), melancia (SILVA et al., 2013), melão (TEOFILO et al., 2012), a utilização do plantio direto pode propiciar diminuição dos custos de produção em decorrência da redução no consumo de água (TEOFILO et al., 2012) e, conseqüentemente, energia e combustíveis nas atividades agrícolas (FIDELIS et al., 2003).

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo estimar o custo de produção para a cultura do melão sobre plantas de adubação verde incorporada ao solo no sistema convencional e mantida sobre o solo no sistema de plantio direto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo da fazenda Agrícola Famosa, no município de Tibau-RN, localizada a 4° 52' 4.13" de latitude sul e 37° 20' 16.94" de longitude oeste. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, quente e seco; com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm; temperatura e umidade relativa do ar média de 27°C e 68,9%, respectivamente. O período chuvoso na região é de fevereiro a junho, com baixíssimas possibilidades de ocorrência de chuvas entre agosto e dezembro (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995). A temperatura média e a precipitação pluviométrica ocorridas durante o período de condução do experimento encontram-se especificadas na Figura 1.

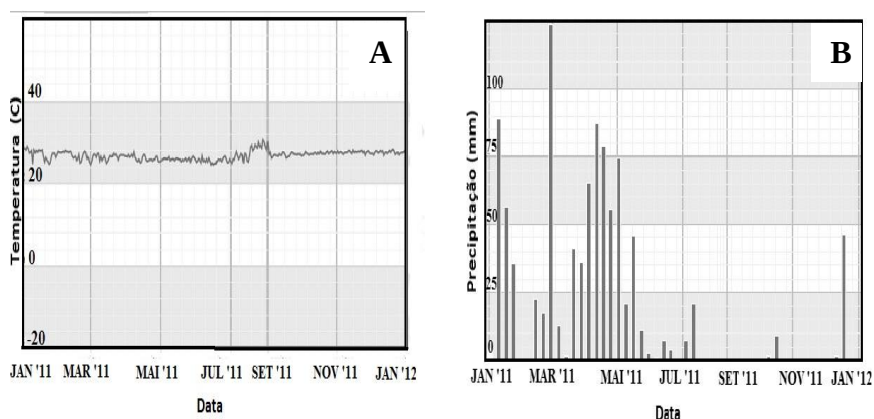


Figura 1 – Temperatura média (A) e precipitações (C) durante o período experimental. Tibau-RN, 2011.

Antes da implantação dos ensaios, o solo da área experimental apresentava as seguintes características químicas, na profundidade de 0 – 20 cm: pH = 7,40 (água); P (mg dm⁻³) = 60,00; SB (cmolc dm⁻³) = 3,07; K⁺ (mg dm⁻³) = 28,83; Mg⁺² (cmolc dm⁻³) = 0,64; Al⁺³ (cmolc dm⁻³) = 0,0; CTC (cmolc dm⁻³) = 4,29; M.O. (%) = 0,65; e V(%) = 71,63, ao passo que a análise física revelou a seguinte composição: 0,881kg/kg de areia; 0,053 kg/kg de silte; 0,0661 kg/kg de argila.

A área experimental do estudo vinha sendo mantida em pousio há três anos, tendo sido cultivada anteriormente com melão. Antes da semeadura das espécies destinadas à adubação verde/cobertura do solo, procedeu-se à retirada de toda a vegetação da área, com exceção das subparcelas dos tratamentos mantidos com a vegetação espontânea (Tabela 1).

Utilizou-se o esquema de parcelas subdivididas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas por dois sistemas de preparo do solo: sistema de plantio convencional – SPC (incorporação das plantas destinadas à adubação verde ao solo com gradagem) e sistema de plantio direto -SPD (dessecação das plantas de cobertura do solo com herbicida, com a palhada mantida sobre o solo). As subparcelas foram formadas por doze combinações de plantas para adubação verde, incorporadas (SPC) ou não (SPD) ao solo (Tabela 1). Cada unidade experimental foi composta por uma área de 6 x 6 metros.

Tabela 1. Tratamentos com plantas destinadas à cobertura do solo no sistema de plantio direto e adubação verde no sistema de plantio convencional. Tibau-RN, 2011.

	Plantio Direto (Cobertura)	Plantio convencional (Adubação Verde)
1	Crotalária (CT);	Crotalária + filme de polietileno;
2	Milheto (MT);	Milheto + filme de polietileno;
3	Crotalária + milheto ;	Crotalária + milheto mais filme de polietileno;
4	Milho + braquiária;	Milho + braquiária + filme de polietileno;
5	Vegetação espontânea + composto + filme de polietileno;	Vegetação espontânea + composto + filme de polietileno;
6	Solo mantido sem vegetação	Solo mantido sem vegetação + filme de polietileno
7	Vegetação espontânea	Vegetação espontânea
8	Guandu	Guandu + filme de polietileno
9	Guandu + milheto	Guandu + milheto + filme de polietileno
10	Feijão-de-porco	Feijão-de-porco + filme de polietileno
11	Feijão-de-porco + milheto	Feijão-de-porco + milheto + filme de polietileno
12	Solo sem retirar a cobertura (vegetação natural) + milho + braquiária + filme de polietileno	Solo sem retirar a cobertura + milho (vegetação natural) + braquiária + filme de polietileno

A semeadura da cultura do milho (híbrido Biomatrix 3061) destinado à produção de espigas verdes, em consórcio com braquiária (*Urochloa brizantha* CV. Marandu), foi realizada no dia 18/04/2011. A semeadura da forrageira foi realizada na linha do milho e entre as fileiras, juntamente com o fertilizante. Após a colheita do milho, a forrageira cresceu livremente até cerca de 30 dias antes do transplante das mudas de melão,

quando foi feita a dessecação com glyphosate na dose de 1,8 L ha⁻¹ do e.a. Devido ao ciclo mais curto, as demais espécies destinadas à cobertura/adubação verde, foram semeadas no dia 15/05/2011. A semeadura da cultura do milho e das plantas de cobertura/adubação verde foi realizada utilizando-se plantadeira manual (matraca), de modo a obter o e arranjo de plantas apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Arranjo de plantas das culturas solteiras ou em consórcio. Tibau-RN, 2011.

Cultura	Espaçamento entre linhas (cm)	Sementes por (m) linear	Nº de linhas
Feijão de porco	50	10	13
Crotalária	25	30	25
Feijão Guandu	50	25	13
Milheto	25	50	25
Milheto + crotalária	25	50	6 linhas duplas de Milheto
Milheto + Feijão Guandu	25	30	6 linhas duplas de Crotalária
Milheto + Feijão Guandu	50	50	5 linhas simples de Milheto
Milheto + Feijão-de-Porco	50	25	4 linhas duplas de Feijão Guandu
Milheto + Feijão-de-Porco	50	50	5 linhas simples de Milheto
Milho + braquiária	50	10	4 linhas duplas de Feijão-de-porco
Milho + braquiária	30 x 30 x 170	12	3 fileiras duplas de milho
Milho + braquiária	50	50	6 linhas simples de braquiária

No caso do plantio do milho para produção de espigas verdes, foi realizada adubação de plantio com 300 Kg ha⁻¹ NPK na formulação 6-24-12. Aos 21 e 28 dias após o plantio, foram realizadas adubações de cobertura com 44 e 44 kg ha⁻¹ de N, respectivamente, utilizando ureia como fonte de

Nitrogênio. O controle de plantas daninhas foi realizado com aplicação de 1,5 L ha⁻¹ do herbicida Atrazine, aos 22 dias após o plantio.

As espigas verdes foram colhidas quando os grãos apresentaram teor de umidade entre 70% e 80%. Foram avaliados o peso de espigas comercializáveis despalhadas colhidas nos três metros centrais de uma das fileiras centrais. Foram consideradas como espigas despalhadas comercializáveis aquelas com boa sanidade e granação e que apresentem comprimento igual ou superior a 17 cm (SILVA et al, 2006).

Os adubos verdes/plantas de cobertura, com exceção da braquiária, foram dessecados por ocasião do florescimento, quando foi aplicada a mistura dos herbicidas glyphosate mais 2,4-D, nas doses de 1,8 e 0,67 L ha⁻¹ do e.a., respectivamente.

Avaliou-se a produção de matéria seca da parte aérea das plantas destinadas à cobertura do solo/adubação verde, por meio de amostragem em quadro vazado de (0,50 m x 0,50 m). As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada de ar, a 65°C, até atingir massa constante, para posterior pesagem e determinação da produção de massa seca (t ha⁻¹).

No sistema de plantio convencional, realizou-se a incorporação do material vegetal, uma semana antes do transplantio do melão por meio de grade aradora. Posteriormente, foi realizado o levantamento dos canteiros e colocação das fitas gotejadoras nas linhas de plantio para realização da irrigação e filme de polietileno nas parcelas com esse tipo de cobertura (Tabela 1), ao passo que nas parcelas com sistema de plantio direto as plantas foram tombadas e permaneceram sobre o solo, com as fitas gotejadoras sobre a palhada.

Cada unidade experimental foi composta por três fileiras de melão com 6 m de comprimento, espaçadas entre si de 2,0m, com plantas espaçadas de 0,35 m nas fileiras. Foram consideradas área útil as duas fileiras centrais, descartando-se duas plantas em cada extremidade.

O transplântio do melão amarelo (híbrido Goldex) foi realizado em realizado no dia 28 de outubro de 2011, por meio do transplântio de mudas, produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 200 células.

A cultura foi irrigada por gotejamento com emissores de vazão de 1,7 litros h⁻¹, espaçados de 0,35m. As adubações foram realizadas com base na análise química do solo e nas exigências nutricionais da cultura, por meio de fertirrigação, utilizando-se 137,2 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral, 152,8 kg ha⁻¹ K₂SO₄, 51,7 kg ha⁻¹ Ca(NO₃)₂, 38,6 kg ha⁻¹ biofertilizante, 1,98 kg ha⁻¹ de ácido fosfórico e 213,1 kg ha⁻¹ de KNO₃ durante o ciclo da cultura, conforme utilização das empresas produtora na região.

Após o transplântio, instalaram-se túneis de agrotêxtil (TNT) sobre as fileiras, os quais foram mantidos até 25 dias após o transplântio, no intuito de proteger a cultura do ataque de pragas, principalmente a mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) e a mosca-minadora (*Liriomyza* spp). Após esse período, foram realizadas pulverizações com fungicidas e inseticidas, conforme a necessidade, com base em observações realizadas *in loco*.

Na cultura do melão, foram colhidos os frutos da área útil de cada subparcela, para determinação da produtividade comercial, sendo considerados comercializáveis os frutos sem nenhum defeito aparente e com massa superior a 0,830 kg, critério adotado pelas empresas produtoras da região, visando a atender ao mercado externo.

Os custos por prática cultural foram estimados a partir dos coeficientes técnicos (insumos e operações) registrados no experimento, extrapolados para um hectare e ajustados àqueles vigentes em lavouras comerciais de milho e melão, em Mossoró–RN e região. A valoração dos insumos e operações, com preços vigentes em agosto de 2011, gerou o custo operacional efetivo (MATSUNAGA et al., 1976). As produções obtidas em cada sistema de produção auxiliaram na obtenção da receita, utilizando-se o preço do milho verde e melão, referente ao mês de junho e agosto de 2011, respectivamente, em Mossoró–RN e região. A relação benefício/custo, nos diferentes sistemas, foi calculada em planilhas eletrônicas, por meio da

divisão da receita bruta obtida com a venda do milho e melão produzidos pelo total dos custos com insumos e operações (custos operacionais). Foram consideradas como viáveis economicamente aquelas práticas culturais que obtiveram relação benefício/custo superior a 1,0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os custos de operações e insumos utilizados para a obtenção da relação benefício/custo do melão em diferentes práticas culturais utilizando plantas para adubação verde incorporada ou não ao solo nos sistemas de plantio convencional e direto, respectivamente, podem ser observados nas Tabelas 3 a 14. Já na Tabela 15, se observa o somatório em cada prática cultural dos custos de serviços, insumos e total.

No sistema de plantio direto e convencional, a prática que obteve maior custo de serviço foi quando o tratamento foi mantido sem vegetação (Tabela 15), ou seja, quando foi capinado durante toda a fase de implantação das coberturas e plantio do melão. Logo, fica evidente que a grande demanda e o preço com a mão-de-obra utilizada na capina foi o que mais onerou os custos dos serviços (Tabela 4 e 7). Segundo Mello (2014), o custo de 30 dias de capina para o produtor sai a R\$ 1,2 mil, apenas com a mão-de-obra.

A vegetação espontânea no sistema de plantio direto foi a cobertura que teve o menor custo de serviço (Tabela 4), o que se deve à inexistência de custos de implantação e manejo para sua formação. Já no sistema de plantio convencional o menor custo com serviços foi verificado na vegetação espontânea mais o composto mais o filme de polietileno (Tabela 15), sendo esta a estratégia empregada pela maioria dos produtores de melão.

Os maiores custo com insumos foram verificados quando se adotou o feijão-de-porco como adubo verde/cobertura do solo nos dois sistemas de plantio (Tabela 15), o que se deve principalmente ao elevado preço das sementes desta espécie, fator que mais contribuiu para esse resultado (Tabelas 11 e 14). Além disso, no sistema de plantio convencional ainda teve filme de polietileno, que contribuiu para elevação dos custos desta prática. Segundo Silva et al. (2013), o filme de polietileno tanto é um material caro, por necessitar de mão-de-obra especializada para sua colocação no campo, aumentando os custos. Além disso, este material não se decompõe, sendo necessário retirá-lo do campo após a colheita.

Tabela 3. Custos de operações, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de coberturas em plantio direto, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Operações	Unid.	Valor Unit.	Plantio Direto							
			Crotalária		Milheto		Crotalária + Milheto		Milho + Braquiária	
			Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Aração	hm	54,58								
Gradagem	hm	51,92								
Plantio de sementes de culturas	Hd	34,42	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14
Plantio da muda	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Replanteio	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42
Sulcamento e Preparação dos camalhões	hm	41,82								
Irrigação	Hd	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75
Capinas	Hd	34,42	12,06	414,98	12,06	414,98	12,06	414,98	12,06	414,98
Pulverização	hm	47,31	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93
Pulverização c/ costal	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	5,00	172,10
Colocação do Filme de Polietileno	hm	70,81								
Irrigação (bombeiro)	Hd	34,42	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73
Colocação da manta	Hd	34,42	8,68	298,78	8,68	298,78	8,68	298,78	8,68	298,78
Raleio dos Fruto e Viragem	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Colheita do milho	Hd	34,42							6,51	224,09
Colheita do melão/ transporte interno	hm	40,89	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56
Transporte de pessoal	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Transporte de material (carreta de 4 t)	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Técnico agrícola	R\$/ ha	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30
Engenheiro Agrônomo proprio/ visita	R\$/ ha	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia.

Tabela 4. Custos de operações, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de coberturas em plantio direto, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Operações	Unid.	Valor Unit.	Plantio Direto							
			V.E + composto + F.P		Solo mantido sem vegetação		V. E		Guandu	
			Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Aração	hm	54,58								
Gradagem	hm	51,92								
Plantio de sementes de culturas	Hd	34,42							34,72	1.195,14
Plantio da muda	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Replantio	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42
Sulcamento e Preparação dos camalhões	hm	41,82								
Irrigação	Hd	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75
Capinas	Hd	34,42	0,00	0,00	144,00	4.956,48	2,00	68,84	12,06	414,98
Pulverização	hm	47,31	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93
Pulverização c/ costal	Hd	34,42	1,00	34,42			1,00	34,42	1,00	34,42
Colocação do Filme de Polietileno	hm	70,81	4,82	341,48						
Irrigação (bombeiro)	Hd	34,42	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73
Colocação da manta	Hd	34,42	8,68	298,78	8,68	298,78	8,68	298,78	8,68	298,78
Raleio dos Fruto e Viragem	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Colheita do milho	Hd	34,42								
Colheita do melão/ transporte interno	hm	40,89	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56
Transporte de pessoal	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Transporte de material (carreta de 4 t)	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Técnico agrícola	R\$/ ha	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30
Engenheiro Agrônomo próprio/ visita	R\$/ ha	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; V.E. = Vegetação espontânea; F. P. = filme de polietileno.

Tabela 5. Custos de operações, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de coberturas em plantio direto, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Operações	Unid.	Valor	Plantio direto							
		Unit.	Guandu + Milheto		Feijão-de-porco		Feijão-de-porco + Milheto		V. N + Milho + Braquiária + F. P	
			Valor		Valor		Valor		Valor	
		R\$	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total
Aração	hm	54,58								
Gradagem	hm	51,92								
Plantio de sementes de culturas	Hd	34,42	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14
Plantio da muda	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Replantio	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42
Sulcamento e Preparação dos camalhões	hm	41,82								
Irrigação	Hd	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75
Capinas	Hd	34,42	12,06	414,98	12,06	414,98	12,06	414,98		
Pulverização	hm	47,31	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93
Pulverização c/ costal	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	5,00	172,10
Colocação do Filme de Polietileno	hm	70,81							4,82	341,48
Irrigação (bombeiro)	Hd	34,42	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73
Colocação da manta	Hd	34,42	8,68	298,78	8,68	298,78	8,68	298,78	8,68	298,78
Raleio dos Fruto e Viragem	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Colheita do milho	Hd	34,42							6,51	224,09
Colheita do melão/ transporte interno	hm	40,89	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56
Transporte de pessoal	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Transporte de material (carreta de 4 t)	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Técnico agrícola	R\$/ ha	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30
Engenheiro Agrônomo próprio/ visita	R\$/ ha	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; **S. N.** = Vegetação natural; F. P. = filme de polietileno.

Tabela 6. Custos de operações, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de adubação verde em plantio convencional, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Operações	Unid.	Valor	Adubos Verdes							
		Unit.	Crotalária		Milheto + F. P		Crotalária + Milheto + F. P		Milho + Braquiária + F. P	
			Valor		Valor					
		R\$	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Aração	hm	54,58	3,20	174,66	3,20	174,66	3,20	174,66	3,20	174,66
Gradagem	hm	51,92	1,40	72,69	1,40	72,69	1,40	72,69	1,40	72,69
Plantio de sementes de culturas	Hd	34,42	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14
Plantio da muda	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Replantio	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42
Sulcamento e Preparação dos camalhões	hm	41,82	6,00	250,92	6,00	250,92	6,00	250,92	6,00	250,92
Irrigação	Hd	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75
Capinas	Hd	34,42								
Pulverização	hm	47,31	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93
Pulverização c/ costal	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	5,00	172,10
Colocação do Filme de Polietileno	hm	70,81	4,82	341,48	4,82	341,48	4,82	341,48	4,82	341,48
Irrigação (bombeiro)	Hd	34,42	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73
Colocação da manta	Hd	34,42	2,41	83,06	2,41	83,06	2,41	83,06	2,41	83,06
Raleio dos Fruto e Viragem	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Colheita do milho	Hd	34,42							6,51	224,09
Colheita do melão/ transporte interno	hm	40,89	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56
Transporte de pessoal	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Transporte de material (carreta de 4 t)	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Técnico agrícola	R\$/ ha	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30
Engenheiro Agrônomo próprio/ visita	R\$/ ha	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; F. P = filme de polietileno.

Tabela 7. Custos de operações, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de adubação verde em plantio convencional, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Operações	Unid	Valor Unit.	Adubos Verdes							
			V.E + composto +		Solo mantido sem		V. E		Guandu + FP	
			F.P		vegetação + FP					
			R\$	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.
Aração	Hm	54,58	3,20	174,66	3,20	174,66	3,20	174,66	3,20	174,66
Gradagem	Hm	51,92	1,40	72,69	1,40	72,69	1,40	72,69	1,40	72,69
Plantio de sementes de culturas	Hd	34,42							34,72	1.195,14
Plantio da muda	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Replanteio	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42
Sulcamento e Preparação dos camalhões	Hm	41,82	6,00	250,92	6,00	250,92	6,00	250,92	6,00	250,92
Irrigação	Hd	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75
Capinas	Hd	34,42			96,00	3.304,32	48,00	1.652,16		
Pulverização	Hm	47,31	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93
Pulverização c/ costal	Hd	34,42	1,00	34,42			1,00	34,42	1,00	34,42
Colocação do Filme de Polietileno	Hm	70,81	4,82	341,48	4,82	341,48	4,82	341,48	4,82	341,48
Irrigação (bombeiro)	Hd	34,42	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73
Colocação da manta	Hd	34,42	2,41	83,06	2,41	83,06	2,41	83,06	2,41	83,06
Raleio dos Fruto e Viragem	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Colheita do milho	Hd	34,42								
Colheita do melão/ transporte interno	Hm	40,89	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56
Transporte de pessoal	Hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Transporte de material (carreta de 4 t)	Hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Técnico agrícola	R\$/ há	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30
Engenheiro Agrônomo proprio/ visita	R\$/ há	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; V.E = Vegetação espontânea; F. P = filme de polietileno.

Tabela 8. Custos de operações, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de adubação verde em plantio convencional, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Operações	Unid.	Valor	Guandu + Milheto +		Feijão-de-porco +		Feijão-de-porco +		V. N + Milho +	
		Unit.	F. P		F. P		Milheto + F. P		Braquiária + F. P	
		R\$	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Aração	hm	54,58	3,20	174,66	3,20	174,66	3,20	174,66	3,20	174,66
Gradagem	hm	51,92	1,40	72,69	1,40	72,69	1,40	72,69	1,40	72,69
Plantio de sementes de culturas	Hd	34,42	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14	34,72	1.195,14
Plantio da muda	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Replantio	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42
Sulcamento e Preparação dos camalhões	hm	41,82	6,00	250,92	6,00	250,92	6,00	250,92	6,00	250,92
Irrigação	Hd	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75	1,00	215,75
Capinas	Hd	34,42								
Pulverização	hm	47,31	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93	3,00	141,93
Pulverização c/ costal	Hd	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	1,00	34,42	5,00	172,10
Colocação do Filme de Polietileno	hm	70,81	4,82	341,48	4,82	341,48	4,82	341,48	4,82	341,48
Irrigação (bombeiro)	Hd	34,42	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73	3,13	107,73
Colocação da manta	Hd	34,42	2,41	83,06	2,41	83,06	2,41	83,06	2,41	83,06
Raleio dos Fruto e Viragem	Hd	34,42	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26	3,00	103,26
Colheita do milho	Hd	34,42							6,51	224,09
Colheita do melão/ transporte interno	hm	40,89	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56	4,00	163,56
Transporte de pessoal	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Transporte de material (carreta de 4 t)	hm	40,89	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78	2,00	81,78
Técnico agrícola	R\$/ ha	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30	1,00	123,30
Engenheiro Agrônomo proprio/ visita	R\$/ ha	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00	1,00	327,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; S. N = Vegetação natural; F. P = filme de polietileno.

Tabela 9. Custos de Insumos, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de cobertura em plantio direto, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Insumos	Unid.	Valor Unit. R\$	Plantio Direto							
			Crotalária		Milheto		Crotalária + Milheto		Milho + Braquiária	
			Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Adubo orgânico	ton.	235,00								
Mudas de melão	unid.	0,27	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00
Semente de melão	unid.	0,11	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00
Semente de milheto	kg	7,66			32,99	252,67	16,49	126,34		
Semente de feijão guandu	kg	11,67								
Semente de crotalária	kg	22,67	50,35	1.141,37			25,17	570,69		
Semente de feijão de porco	kg	15,00								
Semente de milho	kg	10,92							41,67	455,00
Semente de braquiária	kg	20,50							3,99	81,89
Herbicida Glyphosate	L	11,00	10,00	110,00	10,00	110,00	10,00	110,00	10,00	110,00
Herbicida 2,4 D	L	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50
Herbicida Atrazine	L	15,25							2,00	30,50
Inseticida (Melão)	kg	111,80	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36
Inseticida (Milho)	L	21,80							0,05	1,09
Fungicidas	L	7,20	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88
Adubo de fundação (NPK)	ton.	1.460,00							0,33	486,67
Biofertilizante	kg	2,90	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94
Uréia	ton.	1.306,00	133,90	174,87	133,90	174,87	133,90	174,87	134,15	175,20
Fertilizante mineral	kg	1,36	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59
Nitrato de cálcio	kg	1,95	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82
Nitrato de potássio	kg	5,44	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26
Sulfato de potássio	ton.	2.592,00	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06
Ácido fosfórico	kg	1,78	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52
Filme de polietileno	m	0,22								

hm = hora máquina; Hd = Homem dia.

Tabela 10. Custos de Insumos, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de cobertura em plantio direto, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Insumos	Unid.	Valor Unit. R\$	Plantio Direto							
			V.E + composto + F.P		Solo mantido sem vegetação		V. E		Guandu	
			Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Adubo orgânico	ton.	235,00	5,00	1.175,00						
Mudas de melão	unid.	0,27	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00
Semente de melão	unid.	0,11	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00
Semente de milheto	kg	7,66								
Semente de feijão guandu	kg	11,67							38,19	445,73
Semente de crotalária	kg	22,67								
Semente de feijão de porco	kg	15,00								
Semente de milho	kg	10,92								
Semente de braquiária	kg	20,50								
Herbicida Glyphosate	L	11,00	10,00	110,00			10,00	110,00	10,00	110,00
Herbicida 2,4 D	L	16,50	1,00	16,50			1,00	16,50	1,00	16,50
Herbicida Atrazine	L	15,25								
Inseticida (Melão)	kg	111,80	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36
Inseticida (Milho)	L	21,80								
Fungicidas	L	7,20	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88
Adubo de fundação (NPK)	ton.	1.460,00								
Biofertilizante	kg	2,90	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94
Uréia	ton.	1.306,00	133,90	174,87	133,90	174,87	133,90	174,87	133,90	174,87
Fertilizante mineral	kg	1,36	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59
Nitrato de cálcio	kg	1,95	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82
Nitrato de potássio	kg	5,44	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26
Sulfato de potássio	ton.	2.592,00	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06
Ácido fosfórico	kg	1,78	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52
Filme de polietileno	m	0,22	5.000,00	1.100,00						

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; V. E = Vegetação espontânea; F. P = filme de polietileno.

Tabela 11. Custos de Insumos, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de cobertura em plantio direto, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Insumos	Unid.	Valor	Guandu + Milheto		Feijão-de-porco		Feijão-de-porco + Milheto		V. N + Milho + Braquiária + F. P	
		Unit.								
		R\$	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Adubo orgânico	ton.	235,00								
Mudas de melão	unid.	0,27	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00
Semente de melão	unid.	0,11	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00
Semente de milheto	kg	7,66		16,49				16,49		126,34
Semente de feijão guandu	kg	11,67		19,10						
Semente de crotalária	kg	22,67								
Semente de feijão de porco	kg	15,00			225,69	3.385,42	112,85	1.692,71		
Semente de milho	kg	10,92							41,67	455,00
Semente de braquiária	kg	20,50							3,99	81,89
Herbicida Glyphosate	L	11,00	10,00	110,00	10,00	110,00	10,00	110,00	10,00	110,00
Herbicida 2,4 D	L	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50
Herbicida Atrazine	L	15,25							2,00	30,50
Inseticida (Melão)	kg	111,80	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36
Inseticida (Milho)	L	21,80							0,05	1,09
Fungicidas	L	7,20	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88
Adubo de fundação (NPK)	ton.	1.460,00							0,33	486,67
Biofertilizante	kg	2,90	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94
Uréia	ton.	1.306,00	133,90	174,87	133,90	174,87	133,90	174,87	134,15	175,20
Fertilizante mineral	kg	1,36	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59
Nitrato de cálcio	kg	1,95	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82
Nitrato de potássio	kg	5,44	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26
Sulfato de potássio	ton.	2.592,00	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06
Ácido fosfórico	kg	1,78	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52
Filme de polietileno	m	0,22							5.000,00	1.100,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; S. N = Vegetação natural; F. P = filme de polietileno.

Tabela 12. Custos de Insumos, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de adubação verde em plantio convencional, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Insumos	UNID.	VALOR UNIT. R\$	Adubos Verdes							
			Crotalária		Milheto + F. P		Crotalária + Milheto + F. P		Milho + Braquiária + F. P	
			Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Adubo orgânico	ton.	235,00								
Mudas de melão	unid.	0,27	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00
Semente de melão	unid.	0,11	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00
Semente de milheto	kg	7,66			32,99	252,67	16,49	126,34		
Semente de feijão guandu	kg	11,67								
Semente de crotalária	kg	22,67	50,35	1.141,37			25,17	570,69		
Semente de feijão de porco	kg	15,00								
Semente de milho	kg	10,92							41,67	455,00
Semente de braquiária	kg	20,50							3,99	81,89
Herbicida Glyphosate	L	11,00	10,00	110,00	10,00	110,00	10,00	110,00	10,00	110,00
Herbicida 2,4 D	L	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50
Herbicida Atrazine	L	15,25							2,00	30,50
Inseticida (Melão)	kg	111,80	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36
Inseticida (Milho)	L	21,80							0,05	1,09
Fungicidas	L	7,20	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88
Adubo de fundação (NPK)	ton.	1.460,00							0,33	486,67
Biofertilizante	kg	2,90	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94
Uréia	ton.	1.306,00	133,90	174,87	133,90	174,87	133,90	174,87	134,15	175,20
Fertilizante mineral	kg	1,36	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59
Nitrato de cálcio	kg	1,95	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82
Nitrato de potássio	kg	5,44	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26
Sulfato de potássio	ton.	2.592,00	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06
Ácido fosfórico	kg	1,78	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52
Filme de polietileno	m	0,22	5.000,00	1.100,00	5.000,00	1.100,00	5.000,00	1.100,00	5.000,00	1.100,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; F. P = filme de polietileno.

Tabela 13. Custos de Insumos, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de adubação verde em plantio convencional, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Insumos	Unid	Valor Unit. R\$	Adubos Verdes							
			V.E + composto + F.P		Solo mantido sem vegetação + FP		V. E		Guandu + FP	
			Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Adubo orgânico	ton.	235,00	5,00	1.175,00						
Mudas de melão	unid.	0,27	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00
Semente de melão	unid.	0,11	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00
Semente de milheto	kg	7,66								
Semente de feijão guandu	kg	11,67							38,19	445,73
Semente de crotalária	kg	22,67								
Semente de feijão de porco	kg	15,00								
Semente de milho	kg	10,92								
Semente de braquiária	kg	20,50								
Herbicida Glyphosate	L	11,00	10,00	110,00			10,00	110,00	10,00	110,00
Herbicida 2,4 D	L	16,50	1,00	16,50			1,00	16,50	1,00	16,50
Herbicida Atrazine	L	15,25								
Inseticida (Melão)	kg	111,80	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36
Inseticida (Milho)	L	21,80								
Fungicidas	L	7,20	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88
Adubo de fundação (NPK)	ton.	1.460,00								
Biofertilizante	kg	2,90	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94
Uréia	ton.	1.306,00	133,90	174,87	133,90	174,87	133,90	174,87	133,90	174,87
Fertilizante mineral	kg	1,36	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59
Nitrato de cálcio	kg	1,95	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82
Nitrato de potássio	kg	5,44	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26
Sulfato de potássio	ton.	2.592,00	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06
Ácido fosfórico	kg	1,78	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52
Filme de polietileno	m	0,22	5.000,00	1.100,00	5.000,00	1.100,00			5.000,00	1.100,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; V. E = Vegetação espontânea; F. P = filme de polietileno.

Tabela 14. Custos de Insumos, para a obtenção da relação benefício/custo das diferentes plantas de adubação verde em plantio convencional, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Insumos	Unid.	Valor Unit. R\$	Adubos Verdes							
			Guandu + Milheto + F. P		Feijão-de-porco + F. P		Feijão-de-porco + Milheto + F. P		V. N + Milho + Braquiária + F. P	
			Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total	Qtde.	Valor Total
Adubo orgânico	ton.	235,00								
Mudas de melão	unid.	0,27	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00	17.333,32	4.680,00
Semente de melão	unid.	0,11	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00	17.333,32	1.820,00
Semente de milheto	kg	7,66	16,49	126,34			16,49	126,34		
Semente de feijão guandu	kg	11,67	19,10	222,86						
Semente de crotalária	kg	22,67								
Semente de feijão de porco	kg	15,00			225,69	3.385,42	112,85	1.692,71		
Semente de milho	kg	10,92							41,67	455,00
Semente de braquiária	kg	20,50							3,99	81,89
Herbicida Glyphosate	L	11,00	10,00	110,00	10,00	110,00	10,00	110,00	10,00	110,00
Herbicida 2,4 D	L	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50	1,00	16,50
Herbicida Atrazine	L	15,25							2,00	30,50
Inseticida (Melão)	kg	111,80	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36	0,20	22,36
Inseticida (Milho)	L	21,80							0,05	1,09
Fungicidas	L	7,20	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88	0,40	2,88
Adubo de fundação (NPK)	ton.	1.460,00							0,33	486,67
Biofertilizante	kg	2,90	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94	38,60	111,94
Uréia	ton.	1.306,00	133,90	174,87	133,90	174,87	133,90	174,87	134,15	175,20
Fertilizante mineral	kg	1,36	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59	137,20	186,59
Nitrato de cálcio	kg	1,95	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82	51,70	100,82
Nitrato de potássio	kg	5,44	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26	213,10	1.159,26
Sulfato de potássio	ton.	2.592,00	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06	152,80	396,06
Ácido fosfórico	kg	1,78	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52	1,98	3,52
Filme de polietileno	m	0,22	5.000,00	1.100,00	5.000,00	1.100,00	5.000,00	1.100,00	5.000,00	1.100,00

hm = hora máquina; Hd = Homem dia; S. N = Vegetação natural; F. P = filme de polietileno.

Tabela 15. Custo de produção de diferentes práticas culturais, para obtenção da relação benefício/custo, em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

Sistema de Plantio		Custo de produção		
	Tratamentos	Serviços (R\$/Ha)	Insumos (R\$/Ha)	Total (R\$/Ha)
Plantio Direto	Crotalária	3.427,10	9.926,17	13.353,27
	Milheto ;	3.427,10	9.037,48	12.464,57
	Crotalária + Milheto	3.427,10	9.481,83	12.908,92
	Milho + Braquiária	3.788,87	9.840,27	13.629,14
	Vegetação espontânea + Composto + F. P	2.158,46	11.059,80	13.218,27
	Solo mantido sem vegetação	6.739,04	8.658,30	15.397,34
	Veg. Espontânea	1.885,82	8.784,80	10.670,62
	Guandu	3.427,10	9.230,53	12.657,63
	Guandu + Milheto	3.427,10	9.134,00	12.561,10
	Feijão-de-porco	3.427,10	12.170,22	15.597,32
	Feijão-de-porco + Milheto	3.427,10	10.603,85	14.030,95
	V. N + Milho + Braquiária + F. P	3.715,37	10.940,27	14.655,64
Plantio Convencional	Crotalária + F. P	3.636,14	11.026,17	14.662,32
	Milheto + F. P	3.636,14	10.137,48	13.773,62
	Crotalária + milho + F. P	3.636,14	10.581,83	14.217,97
	Milho + Braquiária + F. P	3.997,91	10.940,27	14.938,18
	Vegetação espontânea + composto + F. P	2.441,00	11.059,80	13.500,81
	Solo mantido sem vegetação + F. P	5.710,90	9.758,30	15.469,21
	Veg. Espontânea	4.093,16	8.784,80	12.877,97
	Guandu + F. P	3.636,14	10.330,53	13.966,68
	Guandu + Milheto + F. P	3.636,14	10.234,00	13.870,15
	Feijão-de-porco + F. P	3.636,14	13.270,22	16.906,36
	Feijão-de-porco + Milheto + F. P	3.636,14	11.703,85	15.339,99
	S. N + Milho + Braquiária + F. P	3.997,91	10.940,27	14.938,18

V. N = Vegetação natural; F. P = filme de polietileno.

Quando analisado o custo total de produção, que corresponde ao somatório dos custos com serviço e insumos, verifica-se que a prática com feijão-de-porco foi a maior nos dois sistemas de plantio (Tabela 15). No plantio direto, devido ao preço da semente, e no sistema de plantio

convencional, além da semente pelas práticas de incorporação e filme de polietileno.

Ao se comparar os dois sistemas de plantio, verifica-se que o plantio direto apresentou redução de custos em relação ao convencional (Tabela 15), em decorrência das operações de aração e gradagem, com custo de R\$ 247,35 (Tabela 6), e da cobertura do solo com filme de polietileno e sua colocação, que tiveram custo de R\$ 1.100,00 (Tabela 10) e R\$ 341,48 (Tabela 6), respectivamente, totalizando R\$ 1688,83.

Já na Tabela 16, pode-se observar a relação benefício/custo dos diferentes tratamentos, com base na receita obtida com a produtividade do melão e milho.

Tabela 16. Receitas brutas e relação benefício/custo das diferentes práticas culturais realizadas em um hectare de melão. Tibau-RN, 2011.

S.P	Tratamentos	Produtividade		Receita Bruta (R\$/Ha)	Benef./Custo
		Melão (t.ha-1)	Milho (N° ha-1)		
Plantio Direto	Crotalária	14,43		19.624,80	1,47
	Milheto ;	14,28		19.420,80	1,56
	Crotalária + Milheto	14,49		19.706,40	1,53
	Milho + Braquiária	13,04	36.666,67	25.067,73	1,84
	Vegetação espontânea + Composto + F. P	15,47		21.039,20	1,59
	Solo mantido sem vegetação	11,55		15.708,00	1,02
	Veg. Espontânea	14,72		20.019,20	1,88
	Guandu	13,29		18.074,40	1,43
	Guandu + Milheto	17,01		23.133,60	1,84
	Feijão de porco	12,13		16.496,80	1,06
	Feijão de porco + Milheto	12,63		17.176,80	1,22
	S. N + Milho + Braquiária + F. P	19,87	44.166,67	35.856,53	2,45
Plantio Convencional	Crotalária + F. P	21,21		28.845,60	1,97
	Milheto + F. P	19,82		26.955,20	1,96
	Crotalária + milho + F. P	24,04		32.694,40	2,30
	Milho + Braquiária + F. P	26,50	35.000,00	43.040,00	2,88
	Vegetação espontânea + composto + F. P	19,64		26.710,40	1,98
	Solo mantido sem vegetação + F. P	21,44		29.158,40	1,88
	Veg. Espontânea	19,58		26.628,80	2,07
	Guandu + F. P	22,23		30.232,80	2,16
	Guandu + Milheto + F. P	18,91		25.717,60	1,85
	Feijão de porco + F. P	20,74		28.206,40	1,67
	Feijão de porco + Milheto + F. P	21,78		29.620,80	1,93
	S. N + Milho + Braquiária + F. P	28,64	41.666,67	47.283,73	3,17

*Espiga de milho verde: valor unitário - R\$ 0,20 e o kg do melão - R\$ 1,36.

** F. P – Filme de polietileno; S. N – Solo natural.

Todas as práticas culturais nos dois sistemas de plantio foram consideradas viáveis economicamente, por apresentarem relação benefício/custo superior a 1,0. No entanto, nos dois sistemas de plantio as estratégias com a produção de milho destinado à produção de espigas verdes, consorciado com braquiária, se destacaram pela melhor relação benefício/custo em função do incremento da receita com a comercialização das espigas verdes (Tabela 16).

A menor receita verificada no sistema de plantio direto em relação ao plantio convencional se deve à menor produtividade de melão. Esse resultado era esperado, já que o sistema de plantio direto necessita de no mínimo 5 anos para se estabelecer de modo a proporcionar resultados mais satisfatórios (NOVAIS et al., 2007). No entanto, o sistema de plantio direto, associado à adubação verde, com a palhada mantida sobre o solo, é uma prática conservacionista, que deve, sempre que possível, ser adotada no sentido de melhorar os atributos do solo em longo prazo.

Logo, a utilização com critério, de plantas de adubação verde incorporadas ou mantidas sobre o solo, é uma alternativa importante para diminuir os impactos ao meio ambiente, visto que cada dia mais os consumidores buscam por alimentos de boa qualidade e que sejam produzidos com respeito à natureza.

4 CONCLUSÕES

- Os tratamentos no sistema de plantio direto apresentaram menor custo de produção em relação ao plantio convencional, em decorrência do custo do filme de polietileno e das operações de aração e gradagem e colocação do filme de polietileno no plantio convencional.
- A vegetação espontânea no sistema de plantio direto foi a cobertura que teve o menor custo de serviço.
- Todas as práticas culturais nos dois sistemas de plantio foram consideradas viáveis economicamente, por apresentarem relação benefício/custo superior a 1,0.
- Os tratamentos com a produção de milho destinado à produção de espigas verdes, consorciado com braquiária, se destacaram pela melhor relação benefício/custo em função do incremento da receita com a comercialização das espigas verdes, nos dois sistemas de plantio.
- Melhor relação benefício/custo foi verificada nos tratamentos com plantio convencional, em razão da menor produtividade do melão no plantio direto.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. A.; SILVEIRA, P. M.; MOREIRA, J. A. A.; WANDER, A. E. Análise econômica de diferentes práticas culturais na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 4, p. 241-248, out./dez. 2008.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

CAVALCANTE, A. L.; MINDÊLLO, M. G. Evolução das Exportações Cearenses de Melões – 2007 a 2012. **Enfoque econômico – IPECE**, N°58, 2013. Disponível em: www.ipece.ce.gov.br Acesso em: 28 de outubro de 2014.

COELHO, M. E. H.; FREITAS, F. C. L.; CUNHA, J. L. X. L.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, M. G. O. Produção e eficiência do uso da água na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 44, n. 4, p. 741-749, out-dez, 2013.

DEEGAN, Craig; RANKIN, Michaela. The materiality of environmental information to users of annual reports. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 10, n. 4, p. 562-583, 1997.

GASPARIM E.; RICIERE, R. P.; SILVA, S. de L.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v.27, p.107 – 115, 2005.

IBGE. **Dados 2013**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=11&i=P> Acesso: 03/02/2015.

FIDELIS, R. R.; ROCHA, R. N. C.; LEITE, U. T.; TANCREDI, F. D. Alguns aspectos do plantio direto para a cultura da soja. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.19, n.1, p. 23-31, Jan/Abr. 2003.

MAGNESS, Vanessa. Strategic posture, financial performance and environmental disclosure: an empirical test of legitimacy theory. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v.19, n.4, 2006.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MELLO, C. Uso do plástico aumenta produção em 30% e ainda reduz custos. 15/10/2014. Disponível em: <http://www.rn.sebrae.com.br/noticia/uso-do->

[plastico-aumenta-producao-em-30-e-ainda-reduz-custos/](#) Acesso em: 12/11/2014

NOVAIS, R.F. & MELLO, J.W.V. Relação solo-planta. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L. Fertilidade do solo. Viçosa, MG, **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2007. p.276-374.

REIS JUNIOR, F. N. **Política de promoção da exportação: Um olhar sobre a evolução da cultura do melão do Rio Grande do Norte. Dissertação**, 2007, 77f.; **Dissertação** (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, 2007.

SILVA, M. G. O.; FREITAS, F. C. L. ; NEGREIROS, M. Z.; MESQUITA, H. C.; SANTANA, F. A. O.; LIMA, M. F. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Hortic. bras.**, v. 31, n. 3, jul. - set. 2013

SOARES BRASIL, A.M; OLIVEIRA, K.C; ARAÚJO NETO, P.L. DE; NASCIMENTO, I.A. DO; MORAES JUNIOR, V.F. de. Representatividade do custo de controle da mosca minadora na produção de melão: um estudo de caso na empresa Santa Júlia Agro Comercial Exportadora de Frutas Tropicais Ltda. **Custos e @gronegocio on line** - v. 8, Especial. Nov - 2012. ISSN 1808-2882

SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. de A. D. de; ASSIS, J. S. de; MESQUITA, A. L. M.; AZEVEDO, F. R. de. **A produção integrada de melão no Brasil**. In: BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. de A. D. de; TERAPO, D. (Org.). Produção Integrada de Melão. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Banco do Nordeste do Brasil, 2008, p.29-42.

SOUZA; E. R; MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. Variabilidade espacial da umidade do solo em Neossolo Flúvico. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Belo Horizonte, v.13, n.2, p. 177-187, 2008.

TEÓFILO, T. M. da S. *et al.* Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.

TIVELLI, S. W.; PURQUEIRO, L. F. V. KANO, C. Adubação verde e plantio direto em hortaliças. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 7, n. 1, Jan-Jun 2010.