



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA**
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL
CURSO AGRONOMIA

ANTÓNIO RICARDO MARIA DA CRUZ

COBERTURAS MORTAS NA PRODUÇÃO DE FEIJÃO-MUNGO
(*Vigna radiata* L.)

Redenção-CE

2017

ANTÓNIO RICARDO MARIA DA CRUZ

COBERTURAS MORTAS NA PRODUÇÃO DE FEIJÃO-MUNGO

(*Vigna radiata* L.)

Trabalho de conclusão do curso de Graduação em Agronomia apresentado como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Orientadora Profa. Dra. Virna Braga Marques

Redenção-CE

2017

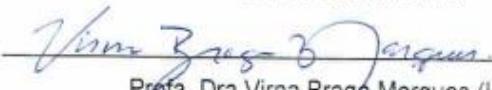
ANTÓNIO RICARDO MARIA DA CRUZ

COBERTURAS MORTAS NA PRODUÇÃO DE FEIJÃO-MUNGO
(*Vigna radiata L.*)

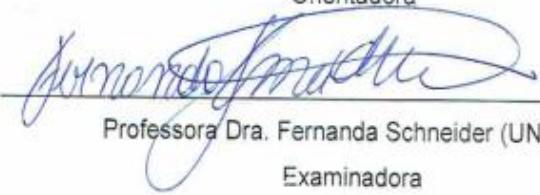
Trabalho de conclusão do curso de Graduação em Agronomia apresentado como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo de Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Aprovado em: 21/12 /2017

Banca Examinadora:


Prof. Dra. Virna Bragé Marques (UNILAB)

Orientadora


Professora Dra. Fernanda Schneider (UNILAB)
Examinadora


Professor Dr. Fred Denilson Barbosa da Silva (UNILAB)
Examinador

REDENÇÃO – CE

2017

Aos meus pais Saturnino da Cruz e Maria Uca Bere, por todo esforço que eles fizeram e me deram ao longo da minha trajetória acadêmica, para que eu pudesse receber a educação que eles não puderam ter. Aos meus irmãos João Uca Bere, Santina Maria da Cruz, Ilda Maria da Cruz, Rodolfo Maria da Cruz, Eduardo Luis Maria da Cruz e Violenta de Louvores Maria da Cruz que sempre apoiaram a mim durante minha jornada de estudo aqui no Brasil.

Com muito orgulho e toda minha gratidão dedico à família Da Cruz

AGRADECIMENTO

A Deus pela força e vida que me deu principalmente nos momentos mais difíceis ao longo do caminho de estudo e com sua divinha grandeza de poder glorioso por ter me conduzido pelos destinos mais interessantes e proveitosos até a conclusão desse trabalho;

Ao governo de Timor - Leste e o Governo do Brasil através da cooperação bilateral;

Ministério da Educação do Timor - Leste pelo apoio financeiro da direção do bolso estudo;

À Universidade Nacional de Timor Lorosae (UNTL) por ter dado esse oportunidade de estudar aqui no Brasil;

À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), pelo apoio moral e material durante minha chegada até concluir meu curso;

Aos meus estimados pais Saturnino da Cruz e Maria Uca Bere, pelos magníficos conselhos e apoio em meus projetos de vida;

A minha orientadora Profa. Dra. Virna Braga Marques pela orientação decidida, pelos conselhos, pela paciência e principalmente com todo seu apoio de ter finalizado esse trabalho.

Agradeço também ao Professor Doutor Fred Denilson Barbosa da Silva pelo seu apoio e ajuda na contribuição do meu trabalho.

Aos funcionários da Fazenda experimental da UNILAB pelo apoio na condução desta pesquisa. Em especial ao Engenheiro Agrônomo Lourenço Merreiros Castelo Branco.

Aos meus amigos que me ajudaram a levar os materiais do experimento para Fazenda Experimental da Unilab Jorge Ximenes, Jorge Cá, Nicolau Matos, Venancio Ataide e Domingos dos Santos.

A todos de forma direta e indireta que contribuíram também para a realização deste trabalho, dedico a eles minha gratidão.

A todos ou Ba imi Hotu, meu muito obrigado ou hau nia obrigado barak.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Implantação do experimento na Fazenda Experimental Piroás, aplicação das coberturas mortas, Redenção-CE, em maio de 2017.....	27
Figura 2. Área do experimento após a aplicação de todas as coberturas mortas nos blocos, na Fazenda Experimental Piroás, Redenção-CE, maio de 2017.....	28
Figura 3. Variação da altura de feijão-mungo durante o ciclo vegetativo da planta.....	34
Figura 4. Diâmetro de caule do feijão-mungo em função dos tipos de coberturas mortas.....	35
Figura 5. Comprimento e largura do folíolo central do feijão-mungo.....	35
Figura 6. Média do número de flores por planta em diferente época de colheita, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.....	37
Figura 7. As médias de número de vagem por planta do feijão-mungo em função.....	38
Figura 8. Peso de mil sementes de feijão-mungo em função dos tipos de coberturas.....	38
Figura 9. Produtividade de feijão-mungo em função dos tipos de coberturas mortas.....	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. Geral	13
2.2. Específicos	13
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1. Aspectos botânicos do feijão-mungo (<i>Vigna radiata</i> L.)	14
3.2. Adaptação da cultura <i>Vigna radiata</i> L.	15
3.3. A distribuição da cultura de feijão-mungo (<i>Vigna radiata</i> L.) e sua importância na alimentação.	16
3.4. Colheita e armazenamento.	18
3.5. Pragas e Doenças.....	21
3.6. Cobertura Morta	23
4. METODOLOGIA.....	25
4.1. Caracterização da área experimento	25
4.1.1. Localização da área experimental	25
4.2. Sistema de irrigação.....	25
4.3. Água.....	25
4.4. Semente.....	26
4.5. Delineamento experimental, tratamentos e condução do experimento.....	26
4.6. Aplicação de coberturas mortas.....	27
4.7. Variáveis Analisadas	28
4.7.1. Variáveis de Crescimento.....	28
4.7.1.1. Altura de Planta.....	29
4.7.1.2. Número de Folha	29
4.7.1.3. Diâmetro do Caule	29

4.7.1.4. Comprimento e largura de folíolos central	29
4.7.2. Variáveis Produtivas	29
4.7.2.1. Componentes da Produção.....	30
4.7.2.2. Número de flores por planta.....	30
4.7.2.3. Número de vagens por Planta.....	30
4.7.2.4. Comprimento de vagem e Diâmetro de vagem.....	30
4.7.2.5. Número de grão por vagem e Comprimento e Largura de grão.....	30
4.7.2.6. Peso de mil sementes	31
4.7.2.7. Produtividade total	31
5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS	32
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6.1. Variáveis de crescimento	33
6.1.1. Altura de planta e número de folha.....	33
6.1.2. Diâmetro de caule.....	34
6.1.3. Comprimento e largura de folíolo central.....	35
6.1.4. Número de flores por planta.	36
6.2. Variáveis produtivas	37
7. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42
ANEXOS I	48

RESUMO

DA CRUZ, A. R. M. Coberturas mortas na produção de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.).
Orientadora: Virna Braga Marques. Redenção: UNILAB. 48 p. (Monografia). 2017.

A razão de estudar a cultura de feijão-mungo se deve ao fato de ser uma planta pertencente à família das fabáceas (leguminosas), e que tem como principal característica o curto período da colheita, o que pode ser viável principalmente em áreas onde as chuvas são escassas, garantindo assim a sua safra. O objetivo deste trabalho foi determinar as coberturas mortas na produção de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.). Para isso realizou-se este experimento em uma área da Fazenda Experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no Sítio Piroás, Município de Redenção, Ceará no Maciço de Baturité, no período de maio a agosto de 2017. O experimento obedeceu ao delineamento em bloco casualizado com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro tipos de coberturas, como a casca de arroz, palha de milho, raspa de madeira e testemunha (sem nenhuma cobertura). Foram analisadas as características de crescimentos (altura de planta, número de folha, diâmetro de caule, comprimento e largura do folíolo central e número de flores por planta) e os componentes produtivos (número da vagem por planta, comprimento da vagem, diâmetro da vagem, número de grão por vagem, comprimento de grão, largura de grão, massa de mil sementes e produtividade). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados demonstraram que o tratamento com a casca de arroz foi significativamente melhor em comparação as outras coberturas em relação: ao diâmetro de caule, comprimento e largura de folíolo central, número de flores por planta, número de vagem por planta, massa de mil sementes e produtividade. Portanto, baseado nos resultados avaliados, se concluiu que a cobertura morta com casca de arroz mostrou-se mais eficiente no crescimento e na produção de feijão-mungo.

Palavra chave: foremungo, Casca de arroz, Raspa de madeira e Palha de milho.

ABSTRACT

DA CRUZ, A. R. M. **Mulches in the production of mung beans (*Vigna radiata* L.).**

Adviser: Virna Braga Marques. Redençao: UNILAB. 48 p. (Monography). 2017.

The objective of this work was to evaluate the determine the use of different sources of organic matter in soil cover on the production of mung bean (*Vigna radiata* L.). This experiment was carried out in an area of the Experimental Farm of the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), located in the Piroás, Municipality of Redençao, Ceará in the Baturité Massif, from May to August 2017. The experiment was carried out in a randomized block design with five replicates and four treatments, consisting of four types of organic matter such as rice husk, corn husk, wood shavings and control (without any organic matter). The growth characteristics determined were: plant height, leaf number, stem diameter, central leaflet length and width and number of flowers per plant, and the productive components: pod number per plant, pod length, plant diameter pod number, grain number per pod, grain length, grain width, mass of one thousand seeds and productivity. The results were submitted to analysis of variance by the Tukey test at 5% of significance. The results showed that the treatment with the rice husk was significantly better compared to the other organic matter in to stem diameter, length and width of central leaflet, number of flowers per plant, number of pod per plant, mass of one thousand seeds and productivity. However for other toppings were not so meaningful when the rice husk. Therefore, based on the determined results, it was concluded that the mulch with rice husk showed to be more efficient in the growth and production of mung bean.

Key words: foremungo, Rice husk, Wood shavings and Corn husks.

1. INTRODUÇÃO

Diante da perspectiva de uma agricultura não convencional, busca-se uma forma de introduzir suas metodologias ou técnicas em diversas atividades agrícolas, que visam à melhoria da Biodiversidade do ecossistema ambiental, solo e recursos hídricos. Isso é reforçado quando os impactos da agricultura convencional, são analisados como, o uso de agrotóxico, mecanização e monocultivo que causam contaminação no solo, alteração de espécies fauna e flora e etc.

Sendo assim, o uso de cobertura morta utilizada e praticada na agricultura orgânica, onde o material trará vantagens direta e indiretamente, desde que seja de diferentes tipos, tornando-se de fundamental relevância na manutenção da umidade e dos micro-organismos que são essenciais às plantas, podendo favorecer o aumento da produtividade.

Por outro lado, essa prática ainda é pouca utilizada pelos pequenos agricultores, devido à falta de informação ou conhecimento. Com esse princípio o uso de cobertura no solo pode contribuir e fornecer uma alternativa aos pequenos agricultores e ao mesmo tempo auxiliará no sistema agrícola, baseando-se nos fundamentos de uma agricultura sustentável.

A razão de estudar a cultura de feijão-mungo se deve ao fato de ser uma planta pertencente à família das fabáceas (leguminosas), e que tem como principal característica o curto período da colheita, o que pode ser viável principalmente em áreas onde as chuvas são escassas, garantindo assim a sua safra. Além disso, contém composição que é benéfica ao consumo humano rica em energia e proteína, sendo pobre em gordura e outros nutrientes, tais como ferro enxofre, cálcio, óleo, manganês e vitaminas B1, e D. (GUARDA, 2013)

De fundamental importância para as comunidades localizadas nas zonas rurais, o feijão-mungo é representativo no Timor-Leste, não só para alimentação humana, mas também como uma fonte proteica fundamental na alimentação animal. Seus subprodutos são utilizados como compostos orgânicos na fertilização das plantas é uma planta.

Por outro lado, o consumo de feijão-mungo no Timor-Leste varia em determinadas regiões devido aos hábitos alimentares característicos dessas localidades, onde normalmente o grão é cozido junto com o milho ou arroz. O caldo

do feijão é muito apreciado tanto pelas crianças como pelos adultos, por ser uma fonte de proteína e carboidrato, essencial na alimentação da população dos pais.

O feijão-mungo é uma espécie cultivada na Ásia, sendo a Índia o maior produtor e exportador mundial de grãos dessa cultura, em seguida a Tailândia principalmente na região Sudeste deste continente. Na Índia, cerca de 70% do consumo, como o "dhal" (grãos descascado e quebrado) é feito com o feijão (Prabhavat, 1991). Já na Tailândia os grãos são usados para o preparo diferentes pratos e sobremesas. E nos países vizinhos à Indonésia os grãos são usados para fazer mingau de feijão verde, bolinhos e etc.

A cobertura morta é uma prática cultural pela qual se aplica, ao solo, material orgânico como cobertura da superfície, sem que a ele seja incorporado. Através dela procura-se influenciar positivamente as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, criando condições ótimas para o crescimento radicular. A prática de cobertura do solo é tradicionalmente recomendada em sistemas orgânicos, pois apresenta múltiplas funções, como evitar perdas excessivas de água, reter a umidade do solo, diminuir o impacto da chuva e a erosão, evitar alterações bruscas de temperatura do solo, reduzir gastos de mão de obra nas capinas, além de enriquecer o solo com nutrientes após a decomposição do material, permitindo melhorar o desempenho das culturas (Souza & Resende, 2006).

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

- Determinar coberturas mortas na produção de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.)

2.2. Específicos

- Determinar quais coberturas mortas podem influenciar no desenvolvimento e na produção de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.)
- Estudar o efeito no crescimento, no desenvolvimento e produção de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.), da utilização de diferentes coberturas do solo.
- Indicar qual a melhor cobertura morta que possa contribuir diretamente na produção de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.)

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Aspectos botânicos do feijão-mungo (*Vigna radiata* L.)

Feijão-mungo é uma planta que apresenta características de porte baixo, ou seja, é uma cultura onde seu crescimento é determinado por certo período durante a fase de desenvolvimento dessa espécie. Ou seja, a cultura é caracterizada por crescimento rápido em condições quentes, baixo requerimento de água e excelente melhora da fertilidade do solo através da fixação de nitrogênio (2015 *apud* Yagoob 2014).

Segundo o Purwono (2012) no mundo botânico o feijão-mungo classificado como: ordem (Rosales), família (Fabaceae ou Leguminosae), subfamília (Faboideae ou Papilionoideae), tribo (Phaseoleae), gênero (Vigna), espécie (*Vigna radiata* L.).

É uma planta anual, de porte ereto ou semiereto, com caule, ramos e folhas cobertos por pelos, e com altura que varia de 0,3 a 1,5 m. O caule tem forma quadrada e pode ter coloração verde ou vermelha (NALAMPANG 1992) citado por VIEIRA (2001). As folhas, com exceção do primeiro par (folhas cotiledonares), são trifolioladas, alternadas, de coloração verde-clara ou verde-escura, os folíolos são ovais e os pecíolos longos. A floração tem início entre 30 e 49 dias após a emergência, dependendo da cultivar, da região e da época de plantio (SAYÃO et al. 1991; VIEIRA & NISHIHARA, 1992, 1992; MIRANDA et al. 1996) citado por Vieira (2001). Quanto ao número de vagens por planta, varia de 4 a 34, dependendo principalmente da quantidade de plantas por área, e das características edafoclimáticas do local (MIRANDA et al. 1997) citado por VIEIRA (2001).

A inflorescência é um racimo axilar, com pedúnculo de 2 a 13 cm de comprimento. Em cada racimo há 10 a 25 flores. A coloração das pétalas varia de esverdeada a amarela brilhante e elas têm 1-2 cm de diâmetro. O florescimento é indeterminado, podendo durar algumas semanas (NALAMPANG 1992) citado por Vieira (2001).

O feijão-mungo é espécie de autofecundação, com cerca de 4-5% de fecundação cruzada (VAN RHEENEN 1992) citado por Vieira (2001).

Quanto à morfologia das vagens, elas possuem formas cilíndricas, com 7 a 15 cm de comprimento e, normalmente são cobertas por pelos. Durante a maturação, que é desuniforme, as vagens secas apresentam coloração marrom ou preta, contendo de 6 a 20 sementes por vagem. As sementes são pequenas, de coloração verde, amarela, marrom, preta ou mosqueada, com pequeno hilo branco. O peso de 100 sementes pode variar de 2,0 a 8,7 g Tomooka et al. (1991) citado por Vieira (2001). Na Tailândia, em geral, as cultivares comerciais têm grãos pesando de 4 a 6 g por 100 unidades. Sementes grandes produzem brotos maiores (NALAMPANG 1992) citados por Vieira (2001).

3.2. Adaptação da cultura *Vigna radiata* L.

O feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) é considerado uma planta que se adapta bem a seca, desde que, a planta se encontre numa condição favorável ao longo do seu crescimento até a produção. Isso devido ao ciclo curto da planta e as variedades utilizadas ou encontradas em determinado local de plantio. A temperatura mínima média para o desenvolvimento do feijão-mungo parece ser de 20-22°C e a ótima, de 28-30°C, e um pouco acima se a umidade for adequada (POEHLMAN 1978) citado por Vieira (2001). O crescimento e o desenvolvimento dessa leguminosa são afetados pelo comprimento do dia, temperatura e umidade.

O feijão-mungo é considerado de dias curtos (NALAMPANG 1992, MACKENZIE et al. 1975) citado por Vieira (2001) estudaram a resposta de 1273 variedades desta leguminosa aos comprimentos do dia de 12 e 16 horas. Verificaram alta proporção de tipos insensíveis a esses fotoperíodos, e que, quanto mais ao norte ou ao sul do equador se originaram as introduções, maior foi à percentagem de tipos neutros. Em Viçosa, MG, Vieira e Nishihara (1992) verificaram que cultivares plantados em 19 de março floriram um pouco mais cedo (44,5 DAP) que os plantados em 1 de novembro (46,5 DAP). No entanto, com o declínio da temperatura a partir da floração do feijão-mungo plantado em março, foi feita apenas uma colheita entre 118 e 125 DAP, enquanto o plantado em novembro foi colhido entre 76 e 114 DAP. Esses autores verificaram também que o ciclo de vida do feijão-mungo plantado em 26 de novembro estendeu-se por 120 dias, quando as chuvas se prolongaram até o fim de fevereiro. No entanto, quando as chuvas foram

escassas no mês de janeiro, o ciclo de vida dos cultivares plantadas em 6 de novembro foi de 85 dias. No primeiro caso, foram realizadas quatro colheitas; no segundo, uma ou duas, dependendo do cultivar. Em locais mais quentes que Viçosa, como Itaguaí, RJ, e Gurupi e Formoso do Araguaia, TO, a colheita do feijão-mungo concentrou-se entre 60 e 70 DAP, quando a semeadura foi feita em março (Itaguaí e Gurupi) ou maio (Formoso do Araguaia) (DUQUE et al. 1987; MIRANDA et al. 1996) citado por Vieira (2001).

No Estado do Amazonas, Yuyama (1997) citado por Vieira (2001), recomenda a semeadura em agosto e setembro, quando o plantio é feito em várzea; em terra firme, em março. O feijão-mungo adapta-se bem a diferentes tipos de solo e é relativamente resistente à seca. Em Gurupi, TO, o feijão-comum plantado ao lado do feijão-mungo não produziu devido à estiagem; o feijão-mungo, no entanto, chegou a render 1.286 kg/ha (MIRANDA et al. 1996) citado por Vieira (2001). Essa leguminosa não tolera empoçamento de água, principalmente nos estádios de floração e de enchimento de grãos (TRUNG et al. 1985) citado por Vieira (2001).

3.3. A distribuição da cultura de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) e sua importância na alimentação.

Segundo o Lambrides et al. (2006), acredita-se que o feijão-mungo tenha se originado no subcontinente indiano onde foi domesticado já em 1500 AC. O feijão-mungo é uma importante leguminosa de grão cultivada na Ásia, sendo a Índia o maior produtor mundial, com produção em 1995/1996 de 1.374.000 ton/ha, que representam 47% do total produzido no mundo. Seguem-se-lhe a China, a Indonésia, Myanmar e a Tailândia com produção de 670.000 ton/ha, 237.000 ton/ha, 210.000 ton/ha e 210.000 ton/ha, respectivamente (TIKOO e SATYANARAYANA 1998) citado por Vieira (2001).

Sendo que a Tailândia é o maior exportador mundial, vendendo cerca de 40% da sua produção. Os países vizinhos, a Europa e os EUA são os principais importadores (CHAINUVATI e CHARNNARONGKUL 1991) citado por Vieira (2001).

Vieira (2001) e Vieira (2001), no Brasil, a produção de feijão-mungo é incipiente, mas a tendência é crescente, por causa do aumento da demanda pelo broto de feijão-mungo.

Segundo Dahu et al. (2014), as áreas de maior concentração da cultura do foremungo no Timor-Leste, considerando as condições edafoclimáticas que exige, são os distritos de Bobonaro, Covalima, Viqueque, Manatutu, Manufahi e outros, embora em menor escala.

Em Timor-Leste, a produtividade feijão-mungo se encontra entre 500 - 1000 kg/ha, podendo ser inferior a 500 kg por hectare em áreas de planalto ou quando plantado entre as filas de milho antes deste ser colhido (consórcio). A maior área de cultivo de feijão-mungo, situa-se no distrito Covalima (495 ha e 956,33 ha), sendo a menor no distrito de Liquiça (5 ha) no ano de 2006, não apresentando produção os distritos de Ermera, Aileu, Ainaro e Oecusse no ano de 2012. A produção total mais elevada ocorreu em 2012 no distrito de Baucau (DAHU et al. 2014).

De acordo com Vieira e Vieira (2001), na Tailândia, os grãos secos são utilizados para extração de amido e pó proteico. O amido é usado para o preparo de sobremesa, chamada Salim, ou de vermicelli, um tipo de macarrão. O pó proteico é usado para o preparo de alimentos que servem de suplemento proteico em diferentes pratos, em substituição à carne. Com a farinha do feijão-mungo pode ser preparado biscoitos, produtos para lanche, sobremesas, sopas etc.

Os grãos cozidos também são usados para o preparo de diferentes pratos e sobremesas (PRABHAVAT 1991) citado por Vieira (2001). Vieira et al. (2001) comentam que com a germinação das sementes são obtidos os brotos de feijão (moyashi), forma de consumo muito apreciada na China, no Japão e nos EUA, dentre outros países. No Brasil, essa espécie só é utilizada para o preparo de brotos (VIEIRA et al. 2001). Essa leguminosa também pode ser usada como feno, adubo verde e cultura de cobertura (NALAMPANG 1992) citada por Vieira (2001).

Entre as leguminosas, o feijão-mungo é conhecido por ser rico em proteína e grãos ricos em lisina, que complementa dietas à base de cereais (KHAN et al. 2012 e MINH 2014). A cultura é utilizada de várias maneiras; sementes, brotos e as vagens jovens são todas consumidas e fornecem uma rica fonte de aminoácidos, vitaminas e minerais (SOMTA e SRINIVES (2007). O teor de proteína dos grãos está em torno de 23%, mas pode variar de 19,5% a 31,2%. Os grãos contêm ainda 61,8% de carboidratos, 10,6% de água, 4,4% de fibras, 3,5% de cinzas e 1,2% de lipídios (2001 *apud* Aykroyd e Doughty, 1982; Vieira, 1989). Os

grãos também são ricos em Ca, P, Fe, Na e K Nalampang (1992) citado por Vieira (2001). Os açúcares rafinose e estaquiose, principais responsáveis pela produção de gases intestinais, ocorrem em menores teores nos grãos do mungo-verde que nos do mungo-preto, do caupi, do grão-de-bico, do guandu e da soja (SAVITRI e DESIKACHAR 1985) citado por Vieira (2001). Ele é uma cultura que tem baixas calorias, é rico em fibras e facilmente digerível sem causar flatulência como acontece com muitas outras leguminosas (MINH 2014).

Feijão-mungo tem um bom potencial para o sistema de rotação de culturas, para culturas sob cultivo de terras mais secas áreas (ASHRAF et al. 2003) e a capacidade de crescer em condições secas e irrigadas (RAHIM et al. 2010). A semeadura de feijão-mungo ocorre principalmente durante o verão, quando há chuva suficiente para crescimento, mas é sensível às inundações. É cultivada em vários tipos de sistemas de cultivo, incluindo cultivo exclusivo, cultivo intercalado, cultivo múltiplo e cultivo de relés, onde é plantado depois de cereais utilizando umidade residual (REHMAN et al. 2009)

A produção de feijão-mungo é influenciada por fatores limitantes bióticos e abióticos. Estresse hídrico estresse por seca, os estresses de sal estão entre os fatores abióticos que influenciam o crescimento de feijão-mungo e desenvolvimento. Os impactos negativos do estresse podem ser vistos na produção de folhas, vagens e partes de flores no estágio de crescimento chave da cultura de mungo. Assim, dependendo da fase de crescimento quando o estresse ocorre, ele pode reduzir significativamente o rendimento final de grão (RANAWAKE et al. 2011).

3.4. Colheita e armazenamento.

A maturação das vagens é desuniforme. A primeira vagem madura é observada entre 46 e 70 dias após o plantio, dependendo do cultivar e das condições climáticas, principalmente destas últimas.

Plantado em outubro ou novembro (Minas Gerais), o feijão-mungo pode proporcionar várias colheitas de vagens secas, e o espaço de tempo entre a maturação da primeira vagem e a última colheita pode chegar a 50 dias, se não houver veranico em janeiro e ou fevereiro. Assim, podem ser necessárias até cinco colheitas. Em geral, no entanto, 70% a 80% da produção total é obtida na primeira e

segunda colheitas (DUQUE e PESSANHA, 1990; VIEIRA e NISHIHARA, 1992; VIEIRA e VIEIRA, 1996) citado por Vieira (2001). A qualidade das sementes provenientes do plantio em outubro e novembro (MINAS GERAIS) geralmente não é boa, pois as colheitas coincidem com período chuvoso.

Plantado de dezembro (de preferência na segunda quinzena) a janeiro, as altas temperaturas aceleram o ciclo de vida dessa leguminosa, e o risco de chover durante a maturação das vagens é menor, em relação ao plantio efetuado em outubro e novembro. Por isso, é possível planejar uma única colheita. Esta é feita pelo corte das plantas a 10-15 cm de altura entre 60 e 75 dias após o plantio, ou seja, em fevereiro ou março. Geralmente, a colheita pode ser feita entre 10 e 14 dias após a data de maturação da primeira vagem. Alguns cultivares apresentam a folhagem amarela e queda de algumas folhas no dia da colheita, enquanto, em outros, todas as folhas permanecem verdes.

Plantado em fevereiro ou março, de preferência com irrigação para suplementar as chuvas, também é possível fazer uma única colheita e, neste caso, o risco de chover durante o período de maturação das vagens é pequeno. Consequentemente, as sementes colhidas em geral são de alta qualidade. O ciclo de vida do feijão-mungo plantado nesses dois meses depende do clima. Nas regiões altas da Zona da Mata de Minas Gerais, a colheita pode ser feita com 70 dias nos anos mais quentes; nos anos mais frios, o ciclo de vida pode prolongar-se por mais 30 dias (VIEIRA e NISHIHARA, 1992) citado por Vieira (2001). Nas regiões mais quentes, a colheita pode ser realizada com cerca de 65 dias após o plantio (DUQUE et al. 1987; DUQUE e PESSANHA, 1990; MIRANDA et al., 1996) citado por Vieira (2001).

Plantio entre abril e agosto só é recomendável para regiões onde as temperaturas não caem muito no inverno. Na Zona da Mata de Minas Gerais, em locais com altitude acima de 400 m, não é recomendado o plantio no fim de julho ou início de agosto época em que alguns agricultores que contam com irrigação, plantam o feijão - comum, pois temperaturas baixas em agosto podem limitar o crescimento das plantas e prolongar-lhes o ciclo de vida, que pode chegar a 110 dias. Como consequência, o período de maturação coincide com as chuvas do fim de outubro e do início de novembro, e o rendimento pode ser baixo.

A localização alta das vagens na planta permite a colheita mecanizada. Neste caso, é importante que a maturação das vagens ocorra em período de estiagem e que se faça uso de dessecante, pois o feijão-mungo mantém as folhas no período de maturação das vagens. A colheita mecanizada tem o inconveniente de causar danos às sementes (NALAMPANG 1992) citadas por Vieira (2001), reduzindo-lhes a qualidade para a produção de brotos.

Para armazenamento a médio ou em longo prazo, as sementes devem ser expurgadas com produtos à base de fosfina para o controle de carunchos. Para se evitar a reinfestação das sementes por esses insetos, recomenda-se armazená-las em sacos de plástico grosso. O tratamento das sementes com óleo vegetal (2 ml/kg de semente) também controla o inseto em armazenamento de curta duração e não influencia a sua germinação (Vieira, 1992).

Chin e Yaacob (1978) verificaram que o número de sementes duras é maior logo após a colheita (8-12%), que três meses depois (0-2%). Segundo Chiang e Hubbel (1978), a baixa disponibilidade de água no solo na fase de floração maturação é uma das causas disso.

Em armazenamento, a queda da germinação das sementes de feijão-mungo é mais lenta que a do feijão-comum e a de outras espécies de feijão. Em Viçosa, MG, as sementes de feijão-mungo com germinação inicial superior a 95% e armazenadas em saco de algodão só começaram a apresentar queda do poder germinativo após, aproximadamente, três anos e meio. Com quatro anos e oito meses de armazenamento, a germinação ainda estava acima de 50% (Vieira et al, 1998).

Na Índia, o rendimento médio do feijão-mungo é de 400 kg/ha; na China, na Indonésia, em Myanmar e na Tailândia é de 1.100, 800, 300 e 700 kg/ha, respectivamente (TICKOO e SATYANARAYANA 1998) citado por Vieira (2001).

No Brasil, a maioria das introduções de feijão-mungo provêm do AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center). A introdução de linhagens indianas, com resistência a doenças e pragas, e a de linhagens das Filipinas e da Coréia, com alta capacidade produtiva e maturação uniforme, é à base do programa de hibridação do AVRDC¹. O produto desse trabalho é testado em vários países por intermédio dos “International Mungbean Nurseries” (IMN's). Dos 61 IMN's

* Centro de Desenvolvimento e Pesquisa Vegetal Asiático (AVRDC)
* Viveiros Internacionais de feijão-mungo (IMN's)

conduzidos até 1977, a média de produtividade em 17 deles foi de 1.000-1.771 kg/ha; em 30, de 500-900 kg/ha; e em 14, menos de 500 kg/ha (POEHLMAN, 1978) citado por Vieira (2001).

Em ensaios de competição entre linhagens conduzidas em Viçosa, MG, e em Itaguaí, RJ, com plantio em outubro ou novembro, os rendimentos variaram de 135 a 2.126 kg/ha (2001 *apud* Duque e Pessanha, 1990; Sayão et al, 1991; Vieira e Nishihara, 1992; Vieira e Vieira, 1996). Nos plantios realizados em dezembro ou janeiro, com irrigação suplementar, os rendimentos variaram de 1.191 a 2.550 kg/ha, em dois ensaios em Viçosa e um em Prudente de Moraes, MG. Neste último local, foram obtidos os maiores rendimentos já alcançados com essa leguminosa no Brasil (CALDAS et al. 1999) citado por Vieira (2001).

Com o plantio em fevereiro e março, foram conduzidos dois ensaios em Gurupi, TO (2001 *apud* Miranda et al, 1996), dois em Itaguaí, RJ (DUQUE et al. 1987; DUQUE e PESSIONHA 1992) citado por Vieira (2001) e dois na Zona da Mata de Minas Gerais. Apenas estes dois últimos ensaios foram irrigados. Os rendimentos alcançados nos ensaios que não foram irrigados variaram de 159 a 1.796 kg/ha; quando irrigados, os rendimentos variaram de 1.104 a 1.889 kg/ha. Em ensaio instalado em junho, em solo Gley Húmico, em Formoso do Araguaia, TO, os rendimentos variaram de 268 a 708 kg/ha. Segundo os autores (MIRANDA et al 1996) citado por Vieira (2001), os baixos rendimentos foram consequência da pouca adubação e do excesso de umidade do solo. Em Ponte Nova (MG) (400 m de altitude), utilizando-se irrigação por aspersão, as linhagens plantadas em 30 de julho proporcionaram rendimentos entre 452 e 1.737 kg/ha. No Estado do Amazonas, o feijão-mungo chegou a produzir 2.175 kg/ha, quando plantado em solo de várzea; em terra firme, o máximo de rendimento alcançado foi 1.140 kg/ha (YUYAMA 1997) citado por Vieira (2001).

3.5. Pragas e Doenças

São conhecidas 46 doenças que molestam o feijão-mungo, provocadas por 22 espécies de fungos, duas de bactérias, 16 de vírus e seis de nematoides (CHARLES, 1978; IBPGR 1985) citado por Vieira (2001)

Dentre as doenças fúngicas, a mancha-foliar (*Cercospora canescens*) e o míldio-pulverulento (*Erysiphe polygoni*) são as mais comumente encontradas nas regiões produtoras e podem causar perdas de produtividade de até 50%. A primeira é mais comum no período chuvoso e, a segunda, no período mais seco e frio do ano. Em Viçosa, essas doenças foram observadas no plantio da seca. As doenças fúngicas mais devastadoras, porém, são a sarna (*Elsinoe iwatae*), na Indonésia, e a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), no sul das Filipinas (AMIR 1978; PARK e YANG 1978) citado por Vieira (2001). Em Viçosa, quando o plantio foi feito em março, foram observadas plantas atacadas pelo mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*).

No Estado do Amazonas, essa leguminosa foi atacada pelas seguintes doenças: podridão-radicular-de-rizoctonia (*Rhizoctonia solani*) mela (*Thanatephorus cucumeris*) e podridão-cinzenta-do-caule (*Macrophomina phaseolina*) (YUYAMA 1997) citado por Vieira (2001). Segundo Songa e Hillocks (1996), o feijão-mungo é menos suscetível à podridão-cinzenta-do-caule que o feijão-comum, a soja e o caupi.

Em Itaguaí, RJ, foram observados sintomas do vírus do mosaico-severo-do-caupi (CSMV – *cowpea severe mosaic virus*) em algumas plantas (2001 *apud* Sayão *et al.*, 1991). Na Índia, a doença virótica mais devastadora é o vírus-do-mosaico-amarelo (MYMV – *mungbean yellow mosaic virus*). Este vírus é transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*) (TICKOO e SATYANARAYAMA 1998) citado por Vieira (2001).

Em Ponte Nova, (MG), no cultivo da seca, o feijão-mungo foi atacado por nematoides causadores das galhas-das-raízes (*Meloidogyne* sp.) (Vieira, 1989). No cultivo das “águas”, em Itaguaí, RJ, houve ataque severo de *Meloidogyne incognita* (ANÔNIMO 1987) citado por Vieira (2001).

São conhecidos 26 insetos que atacam essa leguminosa (IBPGR 1987; SINGH e ASTHANA, 1998) citado por Vieira (2001). Os principais são: mosca-do-feijão (*Melanagromysa phaseoli*, *Ophiomyia phaseoli* e *O. centrocematis*), afídeos (*Aphis craccivora*, *A. madicagenis*), cigarrinha-verde (*Empoasca* sp.), mosca-branca (*Bemisia tabaci*), lagarta-das-vagens (*Maruca testuralis*, *Helicoverpa armigera* e *Spodoptera exigua*), percevejos (*Nezara* sp., *Riptortus* sp.) e caruncho (*Callosobruchus maculatus* e *C. chinensis*). Em Itaguaí, RJ, foi constatado ataque

generalizado de um hemíptero (*Corythaica cyathicollis*) (SAYÃO et al 1991) citado por Vieira (2001).

Na Zona da Mata de Minas Gerais, a formiga-saúva, quando não controlada, ataca o feijão-mungo, cortando as plantas novas ou as folhas, quando as plantas estão mais desenvolvidas. Por isso, é importante a vistoria semanal da lavoura, e o combate aos formigueiros. Ainda nessa região, os crisomelídeos (vaquinhas) causaram perfurações nas folhas e os percevejos provocaram danos aos grãos (manchas e deformações) ao sugá-los através das vagens. Os danos causados por percevejos só foram significativos no cultivo da seca. No estado do Amazonas, as principais pragas são: vaquinhas (*Cerotoma tingomarianus* e *Diabrotica* sp.), mosca-branca, broca-das-vagens (*M. testulalis* e *Etiella zinckenella*), percevejo-verde (*N. viridula*) e caruncho (YUYAMA, 1997) citado por Vieira (2001).

Os carunchos atacam os grãos armazenados. A secagem dos grãos antes do armazenamento reduz a infestação primária (ocorrida no campo) e minimiza a infestação secundária (no armazém). Sementes com baixo teor de umidade (< 10%) prejudicam a atividade e o desenvolvimento dos carunchos e prolongam a eficiência do tratamento com óleo vegetal ou inseticida (TALEKAR 1978) citado por Vieira (2001). A infestação pode ser reduzida pelo tratamento de sementes com óleo vegetal (5-10 ml/kg) ou fumigação com fosfina (1,0-1,5 g/m³).

3.6. Cobertura Morta

As práticas de adubação verde e cobertura vegetal têm ganhado cada vez mais destaque na agricultura, pois são responsáveis pela adição de matéria orgânica ao solo, aumentando a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo, disponibilizando mais nutrientes para as plantas e criando ainda um ambiente mais favorável para os microorganismos do solo (CHAVES e CALEGARI 2001). É uma prática agrícola conhecida desde a antiguidade e pode ser entendida como a incorporação ao solo de material vegetal não decomposto, produzido ou não no local (SEVERINO e CHRISTOFFOLETE 2001).

Esta prática cultural reduz a velocidade da enxurrada, promovendo menores perdas de água e solo (ALVES et al. 1995). Bragagnolo et al. (1990) afirma

que a cobertura do solo reduz a perda de água por evaporação, além de diminuir as oscilações da temperatura do solo, dependendo da insolação e da umidade do solo.

O seu emprego traz vantagens como alteração do regime térmico do solo, conservação da água do solo, redução da perda de nutrientes por lixiviação (CARTER & JOHNSON 1980), e do controle de plantas invasoras (MOURA NETO, 1993), além da melhoria das qualidades físicas e químicas do solo (FIALHO et al. 1991).

A proteção da superfície do solo com resíduos vegetais é um dos meios mais efetivos para aumentar a infiltração de água, reduzir as perdas por erosão devido à diminuição do impacto direto das gotas de chuvas e a compactação do solo (ALVES et al. 1995).

Dentre os materiais orgânicos utilizados como cobertura do solo, pode-se citar: palha de café, palha de arroz, palha de carnaúba, bem como serragem e capim. A utilização desses materiais é uma prática de baixo custo e de fácil execução (DEUBERT, 1997; QUEIROGA et al, 2002). Usualmente, a cobertura do solo propicia aumento de rendimento das culturas devido à maior conservação de água e nutrientes no solo, proteção contra erosão, menor amplitude térmica, aumento da atividade microbiana, aumento da fotossíntese, efeito repelente sobre insetos e maior influência sobre a germinação de plantas daninhas (SAMPAIO e ARAÚJO, 2001).

Essas influências, segundo BUZATTI (1999) vão ser de três ordens: 1º) Física: através da temperatura próxima a superfície do solo, que normalmente é menor. Isto dificulta ou até mesmo inibe a germinação das sementes fotoblásticas positivas, mediante a redução da radiação solar principalmente, através do próprio impedimento da cobertura que faz com que a planta que germe não tenha energia suficiente para passar pela camada de palha. 2º) Química: trata da liberação de substâncias químicas denominadas aleloquímicos, que são liberados pelos tecidos e órgãos das plantas mortas. Esses aleloquímicos vão atuar sobre o banco de sementes de algumas plantas daninhas impedindo sua germinação. 3º) Biológico; presença de microorganismos, fungos e bactérias, podem atuar de forma e inibir a germinação de algumas plantas daninhas.

4. METODOLOGIA

4.1. Caracterização da área experimento

4.1.1. Localização da área experimental

O experimento foi conduzido em uma área da Fazenda Experimental da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no Sítio Piroás, Município de Redenção, CE, no Maciço de Baturité latitude de 04° 14' 53" S, longitude de 38° 45' 45" W e altitude média de 340 m. De acordo com Köppen, o clima da região é classificado como Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono.

4.2. Sistema de irrigação

Antes de iniciar o plantio de feijão-mungo, foi instalado um sistema de irrigação por aspersão através do método convencional, onde o sistema possuiu 4 aspersores instalados em uma área total de 68,6 m². Foi realizado também um teste de vazão para todos os aspersores instalados, e o tempo de teste foi de 30 segundo para cada. Ressalta-se que todos os testes foram realizados com três repetições.

No sistema de irrigação, o processo foi baseado de acordo com o ciclo da cultura de feijão-mungo, em relação ao coeficiente da cultura (KC) para cada fase (inicial: 0,15, desenvolvimento: 1,05 e final: 0,55) (SEMARH, 2012) durante o ciclo da planta que foi 70 dias. E ao longo desse período, foi aplicada uma lâmina de água total de 282,5 mm e ao total 8.249,80 litros de água ou volume aplicado no tal período.

4.3. Água

A água utilizada na irrigação foi proveniente de um dos açudes localizados na fazenda experimental da UNILAB e bombeada para um reservatório e distribuída de forma controlada para a área experimental.

4.4. Semente

As sementes de feijão-mungo, cultivar Esmeralda foram adquiridas numa loja de agricultura e teve um índice de germinação de 98%. E no momento da semeadura, necessitou de 2.400 sementes a ser plantada em toda área do experimento. Onde foram semeadas três sementes em cada cova, cada parcela do bloco precisou de 120 sementes, totalizando uma quantidade por bloco de 480 sementes.

4.5. Delineamento experimental, tratamentos e condução do experimento.

A dimensão total da área experimental foi 12,25 m x 5,60 m (68,6 m²) e dentro dessa, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC). Consistindo em quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos utilizados foram à palha de milho, a casca de arroz, raspa de madeira e a testemunha (sem nenhum tipo de cobertura).

Da mesma forma, a área se dividiu em cinco blocos, totalizando 20 parcelas e cada bloco possuiu 4 parcelas, com 4 tratamentos. O tamanho de cada bloco foi 5,60 m², e 1,490 m² foi área útil de 12 plantas avaliadas a cada parcela de todos os tratamentos, e totalizando 240 plantas avaliadas de feijão-mungo. E a cada semana se fez a coleta dos dados no campo experimental.

A profundidade de semeadura foi de 5 a 7 cm, tendo como referência outros trabalhos que foram feitos assim como esse, do mesmo tamanho, pois a profundidade foi feita de acordo com a dependência de cada variedade da cultura. Sendo assim foi considerada também a estrutura física do solo onde foi realizado o plantio do feijão-mungo. A distância entre plantas foi de 0,25 m x 0,25 m. O experimento foi implantado no mês de maio, estendendo-se até agosto de 2017, período em que estava no final da época chuvosa aqui no Ceará.

4.6. Aplicação de coberturas mortas

Após quinze dias de plantio, foram aplicadas as coberturas mortas sobre a cultura de feijão-mungo. E as coberturas foram: casca de arroz, palha de milho, raspa de madeira e sem nenhuma cobertura (testemunha). Foi aplicado uma camada de 5 cm () do material de cobertura em todos os tratamentos, e foi feito aleatoriamente antes de colocá-los em cada repetição dos tratamentos, conforme figura seguinte.

Figura 1. Implantação do experimento na Fazenda Experimental Piroás, aplicação das coberturas mortas, Redenção-CE, em maio de 2017.



Fonte – Dados originais de pesquisa (Autor: MARQUES, V.B. 2017).

Figura 2. Área do experimento após a aplicação de todas as coberturas mortas nos blocos, na Fazenda Experimental Piroás, Redenção-CE, maio de 2017.



Fonte – Da Cruz, António Ricardo Maria, 2017.

4.7. Variáveis Analisadas

As coletas de dados aconteceram em dois momentos distintos, o primeiro momento a campo, e em o segundo momento no Laboratório de Sementes da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), no Campus das Auroras em Redenção.

As variáveis analisadas foram: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento e largura centro do folíolo, número de flores por planta, número de vagem/planta, comprimento de vagem, diâmetro de vagem, número de grão/vagem, comprimento de grão, largura de grão, peso de mil sementes e produtividade t/ha.

4.7.1. Variáveis de Crescimento

Ao longo dos dias após da aplicação de cobertura morta (13/06, 20/06, 27/06, 04/07 DAP), foram realizada avaliações de crescimento, como: altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro de caule (DC), largura de folha (LF) e comprimento de folha (CF).

4.7.1.1. Altura de Planta

A altura de planta foi mensurada com auxílio de uma trena em centímetros considerando a distância vertical da base de cobertura até a extremidade da gema terminal de cada planta, obtendo-se altura das plantas.

4.7.1.2. Número de Folha

O número de folhas foi quantificado através de contagem direta semanalmente.

4.7.1.3. Diâmetro do Caule

O diâmetro do caule foi mensurado a uma altura aproximadamente 3 cm da planta em relação a cobertura do solo, através de um paquímetro digital graduado em milímetros.

4.7.1.4. Comprimento e largura de folíolos central

A largura e comprimento de folíolos central foram mensurados com uma trena graduada em centímetros e sempre realizada semanalmente.

4.7.2. Variáveis Produtivas

A colheita teve início aos 22 DAP se estendeu até aos 88 DAP, sendo realizada quando as vagens de feijão-mungo apresentou coloração marrom ou preta. A colheita foi feita manualmente e após disso, as vagens foram colocadas separadamente num saco plástico transparente de acordo com a marca da repetição de todos os tratamentos.

4.7.2.1. Componentes da Produção

Após cada colheita realizada, foram analisadas as variáveis produtivas: número de vagem por planta, comprimento de vagem, diâmetro de vagem, número de grão por vagem, comprimento de grão, largura de grão, peso de mil sementes e produtividade t/ha.

4.7.2.2. Número de flores por planta

A avaliação de número de flores por planta foi feita por contagem direta em todas as plantas avaliadas.

4.7.2.3. Número de vagens por Planta

O número de vagens por planta foi obtido através de contagem manual. E suas quantificações finais foram feitas pelo somatório das vagens de cada colheita realizada.

4.7.2.4. Comprimento de vagem e Diâmetro de vagem

Para determinação do comprimento de vagem foi utilizada com uma régua graduada em centímetros e também com auxílio de uma linha de cor vermelha. Já para o diâmetro de caule foi utilizada um paquímetro digital graduado em milímetro.

4.7.2.5. Número de grão por vagem e Comprimento e Largura de grão

Após a retirada dos grãos nas vagens foi contado manualmente o número de grão por vagem, após disso foi mensurado o comprimento de grãos e largura de grãos com um paquímetro digital graduado em milímetros.

4.7.2.6. Peso de mil sementes

Para determinação peso de mil sementes de feijão-mungo utilizou-se uma balança de precisão. A contagem das sementes foi feita manualmente, onde todos os tratamentos tiveram cinco repetições de mil sementes para cada amostra. Feito isso, em seguida pesou-se na balança e anotaram-se os valores obtidos e respectivamente aos demais tratamentos.

4.7.2.7. Produtividade total

A produtividade total foi estimada a partir da coleta no dia (16/07, 23/07, 31/07, 07/08/, 14/08, 21/08) e os valores do somatório expressos em kg/ha.

5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises variância e comparação das médias de variáveis foram feitas por meio programa computacional de estatísticas ASSISTAT 7.7 beta, e as médias das variáveis foram analizadas através do programa Excel. As médias dos tratamentos foram aplicadas no teste de Tukey a 5% de significância.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Variáveis de crescimento

6.1.1. Altura de planta e número de folha

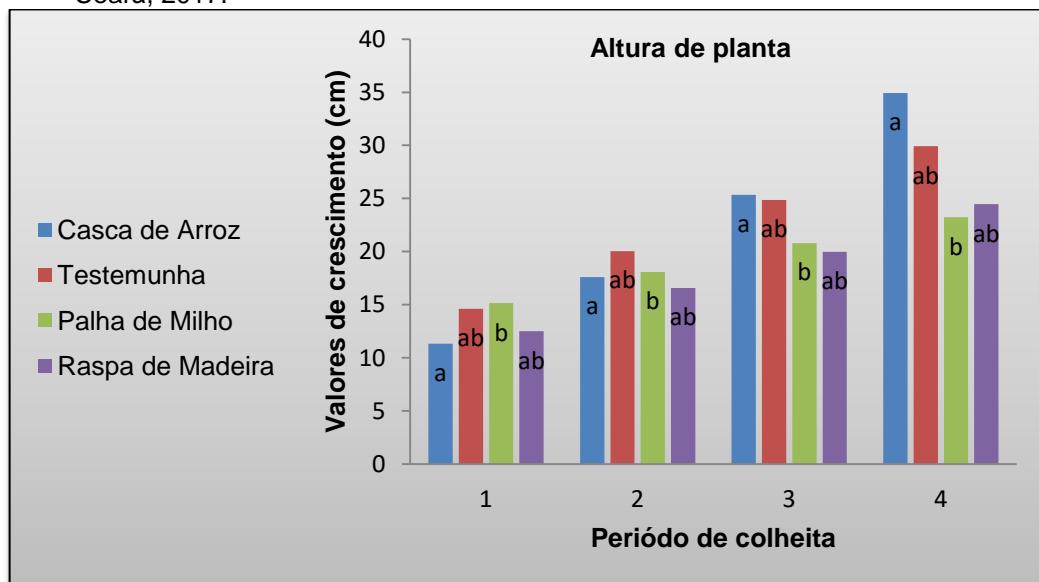
De acordo com os resultados das variáveis de crescimento analisadas descritos na tabela 1 (ANEXO III) como altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), comprimento e largura do folíolo central em relação com os dados obtidos, apresentaram efeitos estatísticos significativos entre as coberturas mortas utilizadas (casca de arroz, palha de milho, raspa de madeira e testemunha), exceto para o número de folhas que estatisticamente não diferiram entre si.

Com relação à altura de planta, observou-se que a cobertura com casca de arroz proporcionou os maiores valores médios (34,93 cm) e seguido pela testemunha com média (29,90). A cobertura com raspa da madeira (24,45 cm) estatisticamente não diferiu da testemunha em relação altura de planta, sendo que foi superiores a palha de milho (23,22 cm) respectivamente. Entretanto, para o feijão-mungo não houve nenhuma diferença estatística no número de folha (NF) ao longo da sua fase vegetativa conforme os dados mostrados entre os tratamentos utilizados. Medeiros et al. (2006), avaliou o efeito de diferentes tipos de cobertura morta no cultivo de alface, onde não houve também a diferença entre os tratamentos utilizados sobre o número de folha. Entretanto o uso de cobertura morta no solo influenciou as variáveis morfológicas, exceto o número de folhas.

Na figura 3 a seguir, mostrou-se a relação entre as coberturas mortas sobre a variável de crescimento altura de planta em cada semana de avaliação. Nesse resultado, podemos afirmar que com passar do tempo observou-se que a casca de arroz foi mais eficiente no crescimento do feijão-mungo, em seguida da testemunha (sem nenhuma cobertura).

Em relação à variável altura de planta, a cobertura de casca de arroz e testemunha foram as que obtiveram as maiores plantas quando comparadas as dos tratamentos com raspa de madeira e a testemunha.

Figura 3. Variação da altura de feijão-mungo durante o ciclo vegetativo da planta, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.



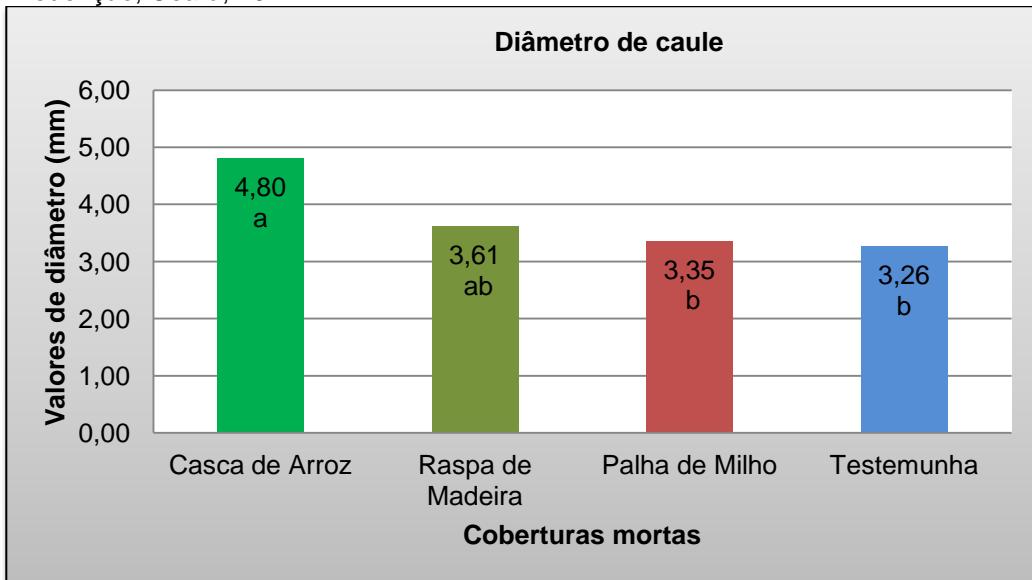
Fonte – Da Cruz, António Ricardo Maria, 2017.

6.1.2. Diâmetro de caule

Em relação aos tratamentos, verificou-se que o maior diâmetro de caule foi obtido com a cobertura casca de arroz com média 4,80 mm e seguido à raspa de madeira a média 3,61mm. Porém não diferiram estatisticamente trabalho de Medeiros (2006), em cultivo de alface sob uso de diferentes tipos de cobertura de solo, onde a casca de arroz e raspa de madeira foram os tratamentos que obtiveram maiores diâmetro da planta. Segundo Neto et al (2014) no seu trabalho com tipos de coberturas de solo no cultivo de alface (*Lactuca sativa L.*) observaram que a utilização de cobertura casca de arroz e pó de madeira proporcionou os maiores valores médias do diâmetro de caule.

Já na cobertura palha de milho e testemunha (sem nenhuma cobertura) não foi encontrado nenhuma diferença, entre eles estatisticamente não diferiram. A partir desse resultado, para esses tipos de coberturas não tão contribuindo principalmente para feijão-mungo na fase de crescimento quando das duas coberturas anteriormente, e os dados mostrado na figura abaixo.

Figura 4. Diâmetro de caule do feijão-mungo em função dos tipos de coberturas mortas, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.

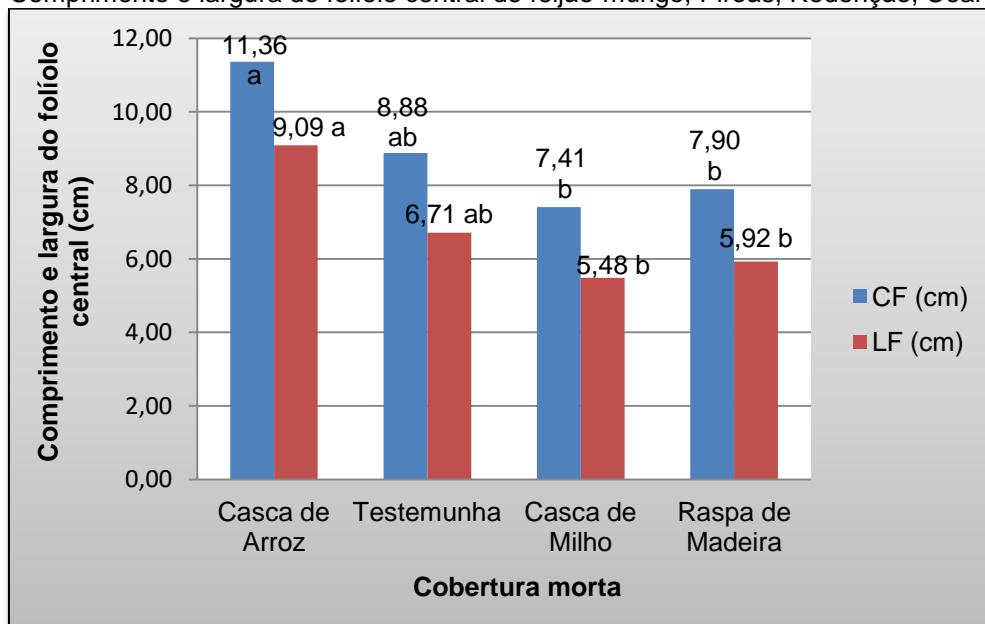


Fonte – Da Cruz, António Ricardo Maria, 2017.

6.1.3. Comprimento e largura de folíolo central

Em relação a esta característica, a cobertura com casca de arroz não foi superior a testemunha (sem nenhuma cobertura), foram os dois tratamentos que apresentaram maiores valores. Sendo que a testemunha não diferiu da cobertura palha de milho e raspa de madeiras.

Figura 5. Comprimento e largura do folíolo central do feijão-mungo, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.



Fonte – Da Cruz, António Ricardo Maria, 2017.

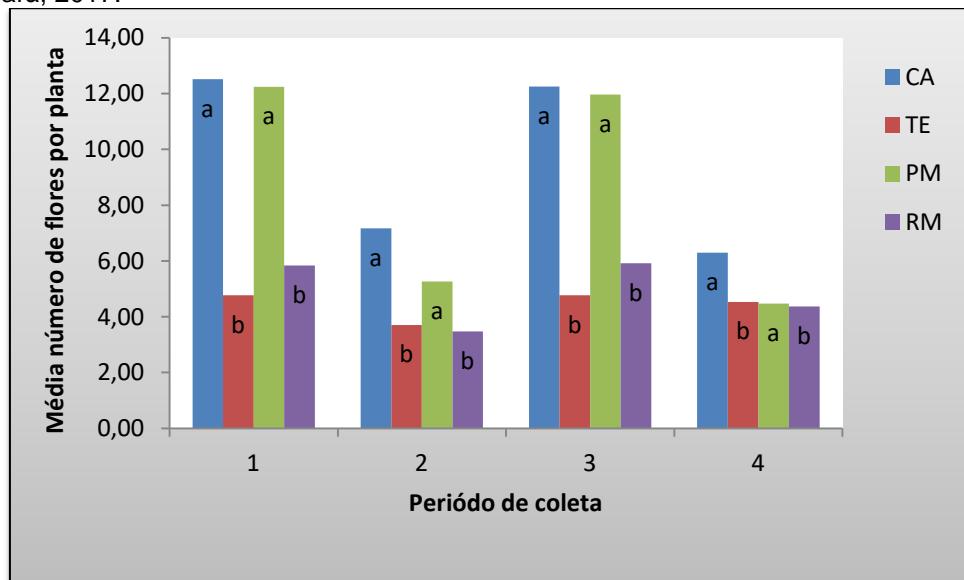
Como pode-se observar na figura 5, a casca de arroz em termos dos valores obtidos das duas características avaliadas foi superior aos demais tratamentos. Sousa et al. (2007) trabalhou também com tipos de coberturas mortas de solo no cultivo da couve-folha e suas variáveis analisadas foram largura da folha, e o resultado encontrado não mostrou significância entre coberturas avaliadas, ou seja, os valores não diferiram. Em relação ao resultado de feijão-mungo e ao trabalho anterior a cobertura casca de arroz foi o que obteve os valores mais altos nas variáveis analisadas em comparação aos trabalhos citados, tanto no comprimento e largura do folíolo central.

6.1.4. Número de flores por planta.

Em relação ao resultado da média dos valores de número de flores por planta de feijão-mungo em diferentes períodos de coleta, os tratamentos com casca de arroz e palha de milho destacaram-se como as melhores coberturas em relação da variável analisada durante o período de coleta, com os melhores resultados. Percebe-se que entre a primeira e terceira semana as plantas oriundas dos tratamentos 1 e 3 apresentaram maior pico de floração, do que às demais coberturas utilizadas nesse experimento (Figura 7).

De acordo com PERINO (2017) no seu trabalho com cultivar de feijão quando a disponibilidade de nitrogênio é adequada na planta, ela produz área foliar e, consequentemente, maior aporte fotossintético, produzindo mais flores e número de vagens. Segundo Mayz et al. (2003) citado por Nascimento et al. (2008) no seu trabalho, também com cultivar de feijão caupi em relação as diferentes coberturas, os picos de produção do caupi ocorreram em torno dos 30 aos 40 dias. Esse período coincide com o de floração e emissão de vagens, em que a demanda de N pelo caupi é maior nesse período. Em comparação com o resultado encontrado nesse trabalho, os picos de floração do feijão-mungo em diferentes coberturas mortas decorreram entre a primeira e a terceira semana de colheita que correspondendo aos 42 e 56 DAP.

Figura 6. Média de número de flores por planta em diferente época de colheita, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.



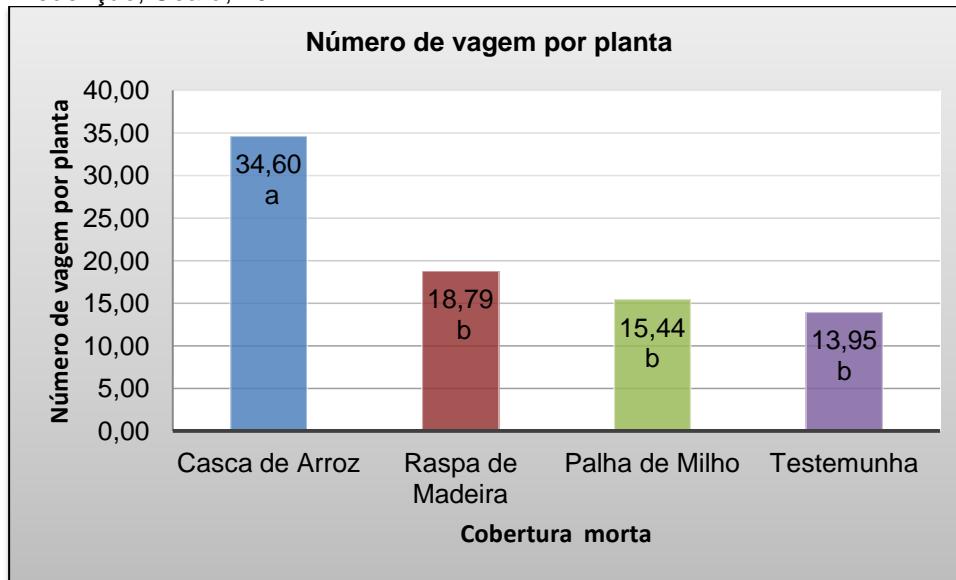
Fonte – Da Cruz, Antônio Ricardo Maria, 2017.

6.2. Variáveis produtivas

Na figura 7 estão apresentados os resultados de número de vagem por planta de feijão-mungo avaliados em diferentes tipos de coberturas mortas. Pelos resultados apresentados, verificou-se ainda, que os diferentes tipos de cobertura morta como raspa de madeira, palha de milho e a testemunha não diferiram estatisticamente entre eles sob a variável estudada, exceto para a cobertura casca de arroz que foi maior a todos em relação ao número de vagem por planta. Os tratamentos raspa de madeira, palha de milho e testemunha não diferiram entre si, mas a raspa de madeira foi o segundo melhor tratamento depois da casca de arroz, ou seja, o seu resultado número de vagem por planta foi maior que a de palha de milho e testemunha. No número de vagem por planta, o tratamento com casca de arroz foi superior a todos os outros tratamentos.

Esse resultado apresenta-se com o trabalho de Bezerra et al. (2007), onde ele avaliou o efeito de diferentes tipos de cobertura morta vegetal em feijão-mungo- verde e no seu resultado a palha de milho foi o melhor tratamento em relação ao número de vagem por planta com média total 17,50 e em termos de valores, estatisticamente não diferiu com o resultado da palha de milho que encontrado nesse trabalho. Portanto, esse resultado na figura 7 da casca de arroz foi semelhante ao obtido por Sayão et al (1991), que foi de 4 a 34 vagens por planta.

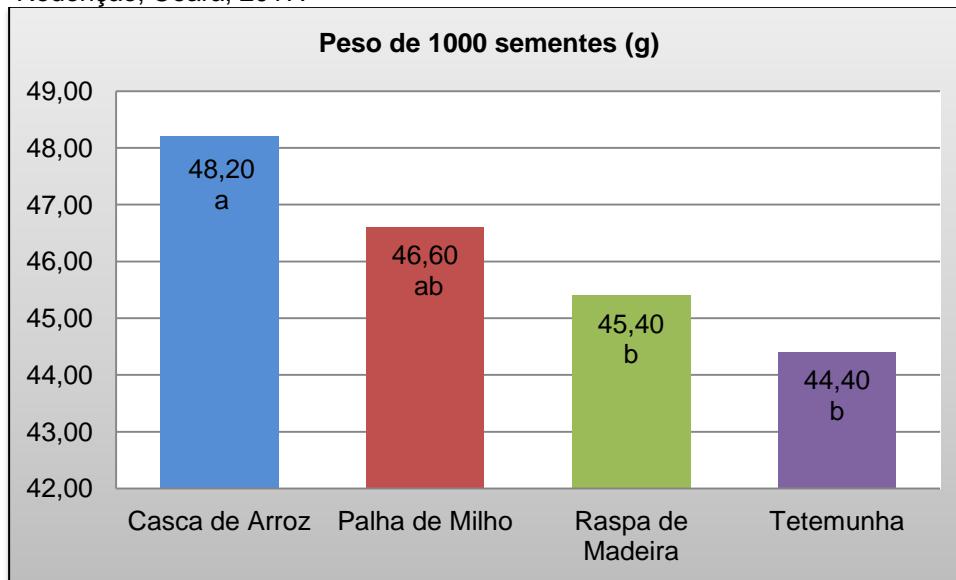
Figura 7. As médias de número de vagem por planta do feijão-mungo em função, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.



Fonte – Da Cruz, António Ricardo Maria, 2017.

Com relação ao peso de mil sementes de feijão-mungo, a casca de arroz apresentou os melhores resultados, porém não apresentou diferença significativa da palha de milho. Já para a palha de milho não diferiu da testemunha e raspa de madeira. Entretanto estatisticamente foi o segundo melhor resultado da casca de arroz. Sendo assim, a testemunha e raspa de madeira conforme o teste de Tukey a 5% nível de significância não diferiram entre si.

Figura 8. Peso de mil sementes de feijão-mungo em função dos tipos de coberturas mortas, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.

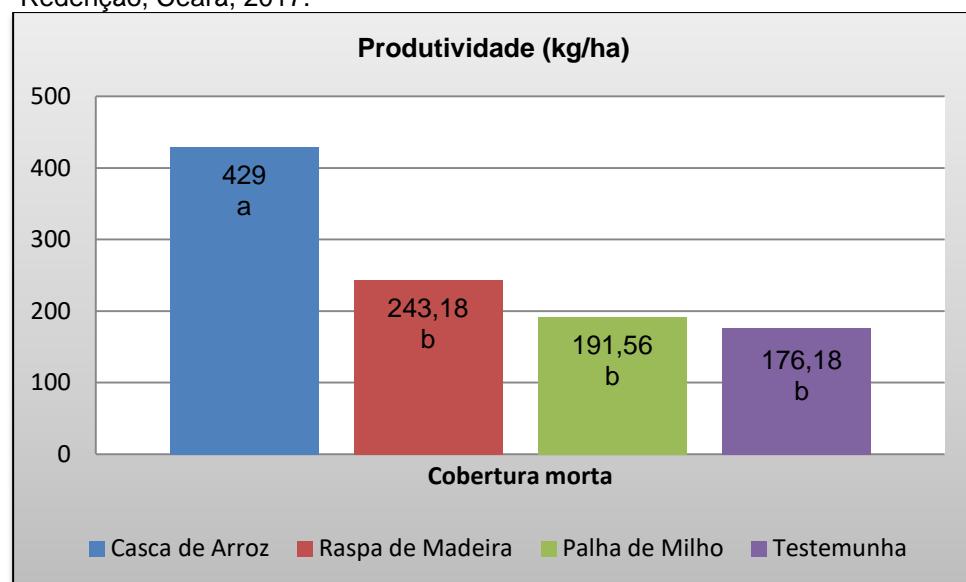


Fonte – Da Cruz, António Ricardo Maria, 2017

A produtividade do feijão-mungo com cobertura morta de casca de arroz mostrou-se superior à do tratamento com palha de milho, raspa de madeira e a testemunha e estatisticamente não diferiram entre essas três coberturas.

Podemos afirmar que a casca de arroz foi influenciada significativamente pelos tratamentos a que as plantas submetidas. Portanto, estatisticamente o seu valor obtido na produtividade foi melhor de todas. Em outras palavras, permitem considerar que, nas condições do experimento, o feijão-mungo é uma cultura que tem potencial de produção em diferentes tipos de coberturas mortas do solo. O material utilizado que mais contribuiu na variável analisada foi o tratamento com a casca de arroz. A raspa de madeira foi o segundo melhor tratamento e seu valor maior do que a cobertura com palha de milho e a testemunha, porém estatisticamente não diferiram entre si.

Figura 9. Produtividade de feijão-mungo em função dos tipos de coberturas mortas, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.



Fonte – Da Cruz, António Ricardo Maria, 2017.

De acordo com esse resultado, em comparação com o trabalho de DAHU (2014), no Timor-Leste em uma da localidade que o autor trabalhou a produtividade foi inferior ao desse trabalho. O mesmo explicou que isso poderia ter ocorrido em relação à prática e o manejo que é realizado em cada região em que se encontra a cultura de feijão-mungo. E a testemunha (sem nenhuma cobertura) foi inferior a todos os tratamentos, embora estatisticamente não diferiu entre o resultado da palha de milho e raspa de madeiras.

Em relação a tratamento de testemunha, PAES et al. (1999) citado por PARREIRA (2009), constataram no seu trabalho com cultivar de feijão ouro-negro no plantio de inverno, em Minas Gerais, foi reduzido quando as plantas de feijão conviveram durante o todo o seu ciclo com as plantas daninhas. Com essa explicação do mesmo, podemos afirmar ao longo do ciclo de feijão-mungo houve uma competição do nutriente entre as plantas avaliadas e as plantas espontâneas, sendo que o seu resultado não foi significativo quanto aos outros tratamentos como testemunha, palha de milho e raspa de madeira. E também podemos observar resultado na figura 9 onde tem peso de mil sementes de todos os tratamentos existe uma tendência com a produtividade, ou seja, quanto menor o peso das sementes menor foi à produtividade, que se destacou no resultado da testemunha. Além disso, podemos verificar também no número de vagem por planta, a testemunha foi inferior em relação ao número de vagem do tratamento de casca de arroz.

De forma geral, em todas as variáveis analisadas (crescimento e produtivas), da cultura de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.) que foram submetidas em diferentes coberturas mortas sob o (casca de arroz, testemunha, palha de milho e raspa de madeira), nas plantas que foram aplicadas cobertura casca de arroz observou-se os maiores valores em relação as características avaliadas.

7. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nesse trabalho, afirma-se que nas condições onde foi realizado experimento, pode-se concluir que:

1. No peso de mil sementes e na produtividade de feijão-mungo, a casca de arroz destacou-se como a melhor em comparação às coberturas em termos de valores médios.
2. Para a variável de crescimento, altura de planta o tratamento com casca de arroz e testemunha foram as que obtiveram as maiores plantas.
3. No número de vagem por planta o tratamento com casca de arroz foi superior a todos os tratamentos (testemunha, palha de milho e raspa de madeira).

REFERÊNCIAS

ASHRAF, M. et al. AVRDC Germplasm: Its utilization and development of improved mungbean. Pak. J. Bot. 33. 2001.

ASEGIE, Tensay Ayalew. **Mungbeian (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) (Fabaceae) Landrace Diversity Ethiopia.** Master of Science (Plant Biology and Biodiversity Management), Addis Ababa, Ethiopia, June, 2015. Disponível em: <<http://www.etd.aau.edu.et/bitstrem/123456789/12141/1/Tensay%20Ayalew%20Asegie.pdf>> Acesso em : 20/09/2017.

AYKROYD, W. R. et. al. Legumes in human nutrition. Roma, FAO, 152 p.

BEZERRRA, Carlos Eduardo. Avaliação do efeito de diferentes tipos de cobertura morta vegetal em feijão-mungo verde (*Vigna radiata*). **Revista Verde**, Mossoró, RN, Brasil. V. 2, n. 2, p.27-51, jul/Dez. 2007. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/search/search>> Acesso em: 16/03/2017.

CHARLES, Y. Y. et. al. **Mungbean Disease and Control.** In: International Mungbean Symposium, 1, Los Baños, Philippines. Proceedings, Taipei, Taiwan, AVRDC, p. 141-6, 1978.

CALDAS, et. al. **Comportamento de Cultivares de feijão-mungo em Prudente de Moraes, Minas Gerais.** In: Simpósio de Iniciação Científica da UFV, 9, p. 250, 1999.

CHIN, et. Al. **A short term of different quality mungbean seeds.** In: International Mungbean Symposium, 1, Los Banos, Philippines. Proceedings, Taipei, Taiwan, AVRDC, p.112-2, 1978.

CHAINUVATE, et. al. **Mungbean production and its constraints in Thailand.** In: The Mungbean Meeting 90, Chiang Mai, Thailand. Proceedings, Tropical Agriculture Research Center, Japan, p1-8, 1991.

DAHU, Sebastiana G. G. **Produção e comercialização do feijão-mungo no Suco de Leolima, Sub-Distrito de Balibo no Distrito de Bobonaro.** Dissertação (Economia e Gestão Aplicada/Agronegócio- Universidade Nacional Timor Lorosa'e), Dili, 2014.

DUQUE, Fernando F. et. at. Estudo preliminar sobre o comportamento de 21 cultivar de feijão-mungo em Itaguaí, RJ, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 22(6), 593-598, jun. 1987. Disponível em: <<https://www.seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/14396/8291>> Acesso em: 21/12/2016.

DUQUE, Fernando F. et. at. Comportamento de dez cultivares de mungo-verde nos períodos das águas e da seca em condições de campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 23:963-9. Disponível em:

<<http://www.seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/13538/7686>> Acesso em: 21/12/2016.

DUQUE, Fernando. F. et. at. **Mungo, proteína em forma de broto de feijão.** Google Acadêmico, Nº 4, abr, p. 1-4. 1989. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/623350/cot004.pdf>> Acesso em: 21/12/2016.

GUALDA, Catarina Linda et al. Os benefícios do consumo de ricebean (*Vigna umbellata*). **Revista perspectiva em educação, gestão e tecnologia**, v.3, n.4, julho-Dezembro/2013. Disponível em: <https://fatecitapetininga.edu.br/perspectiva/pdf/artigo04_4e.pdf> Acesso em: 15/06/2017.

INTERNACIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES (IBPGR). 1985. Descriptor for ***Vigna mungo* and *Vigna radiata***. Roma, 23 p.

JÚNIOR, Valter C. de Andrade. et al. **Emprego de tipos de cobertura de canteiro do alface.** Google Adacemico. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.4, p.899-903, out-dez. 2005. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/biblioteca/hb23_4.pdf#page=35 Acesso em: 15/09/2017.

KHAN, M. A. et al. **Impact of mungbean-maize intercropping on growth and yield of mungbean.** Weed science society of Pakistan department of weed science. J. Wedd Sci. Res. 18 (2): 191-200, 2012.

LAMBRIDES, C. J. et al. Mungbean. In: Chittarajan, kl, **Genome Mapping and Molecular and Breeding in Plants**, 3: 69-90, 2006. Disponível em: <<http://www.feedipedia.org/node/235>> Acessso em: 20/11/2017.

LINHARES, Paulo Cesar Ferreira. Produção de feijão-mungo em função de diferentes tempos de decomposição de jitirana. **Revista Caatinga**, vol. 22, num. 1, jan/mar, 2009, p.212-216. Disponível em <<http://www.periodicos.ufers.edu.br/revistas/index.php/caatinga/article/view/1003/pdf>> Acesso em: 16/03/2017.

MAYZ, J et al. **Evaluation of rhizobial (*Rhizobium sp.*) isolates for their effects on cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] growth and yield.** Trop. Agric., 80:36-40, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v32n2/13.pdf> Acesso em 20/09/2017.

MEDEIROS, Damiana Cleuma de. **Cultivo de alface sob uso de diferentes tipos de cobertura de solo.** UFERSA, Mossoró-RN, 2006. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/a81_t909_comp.pdf> Acesso em: 15/06/2017.

MINH, N. P. **Different factors affecting to mungbean (*Phaseollus aureus*) tofu production.** International Journal of Multidisciplinary Research and Development 1 (4): 105-110, 2014.

MIRANDA, G. V. et. at. Comportamento de linhagens de feijão-mungo no sul do Estado do Tocantins. **Horticultura Brasileira**. 14:148-51.

MIRANDA, G. V. et. al. **Avaliação do feijão-mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) e do feijão-arroz (*Vigna umbellata* (Thumb.) ohwi & ohashi) em diferentes populações de planta.** Google Acadêmico. Vol. XLIV, N° 251, 1991. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=.+Avalia%C3%A7%C3%A3o+do+feij%C3%A3omungo+%28Vigna+radiata+%28L.%29+Wilczeck%29+e+do+feij%C3%A3oarroz+%28Vigna+umbellata+%28Thunb.%29+Ohwi+%26+Ohashi%29+em+diferentes+popula%C3%A7%C3%A3o+B5es+de+plantas.+&btnG> Acesso em: 02/12/2016.

MACKENZIE, et. al. **Photoperiodism of mungbean and four related species.** Google Acadêmico. 1975. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=10322925936592575100&hl=pt-BR&as_sdt=0,5 Acesso em: 02/12/2017

NALAMPANG, A. et. at. **Grain legumes in the tropics**, Bangkok 1992. Departament of Agriculture, 98p.

NETO, João Luiz Lopes Monteiro. **Tipos de cobertura de sol no cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) sob as condições climáticas de Boa Vista, Roraima.** Google Acadêmico. Bol. Mus. Int. de Roraima. Vol. 8 (2): 47-52. 2014. Disponível em <<http://www.uerr.edu.br/bolmirr/wp-content/uploads/2014/12/BOLMIRR-v82-Monteiro-Neto-et-al.pdf>> Acesso em 13/09/2017.

OLIVEIRA, F. N. S. et. at. **Influência da cobertura morta no desenvolvimento de fruteiras tropicais.** Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. Disponível em <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/424667/1/Dc049.pdf>> Acesso em: 12/06/2017.

PAES, J.M.V et al. Capina e adubação nitrogenada em cobertura realizada em diferentes estágios de desenvolvimento do feijoeiro, cultivo de “inverno”. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 30, 1999.

POEHLMAN, J. H. **What we have learned from the International Mungbean Nurseries.** International Mungbean Symposium, 1, Los Baños, Philippines, 1978. Proceedings, Taipei, Taiwan, AVRDC, p, 97-100.

PERINO, Marcos Antonio. **Influência de densidades populacionais e adubação nitrogenada de cobertura na nutrição e produtividade de cultivares feijão.** 2017. 46 f. Tese (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista, Batucatu. 2017. Disponível em: <http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq1592.pdf> Acesso em: 20/10/2017.

PRABHAVAT, S. **Mungbean utilization in Thailand.** In: The Mungbean Meeting 90. Chiang Mai, Thailand, 1991. Proceeding, Tropical Agriculture Research Center, Japan, p. 9-15.

QUEIROGA, Roberta Cleiton F. **Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão.** Google Acadêmico. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418 setembro 2002. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/biblioteca/hb23_4.pdf> Acesso em: 20/10/2017.

RANAWAKE, A. et al. **Effect off water stress on growth and yield of mungbean (*Vigna radiata* L.).** Tropical Agricultural Research and Extension 12 (4), 2011.

RAHIM, M. A. et al. **Genetic variability, character association and genetic divergence in mungbean (*Vigna radiate* L. Wilczek).** POJ 3 (1): 1-6, 2010.

RODRIGUES, Auro de Jesus. **Metodologia Científica:** Completa e Essencial para Vida Universitária. São Paulo: Avercamp, 2006. P. 89-138.

RODRIGUES, Domingos Sávio. et. al. Coberturas de solo afetando a produção de alface em sistema orgânico. **Revista Ceres**, p. 1-4. 2009. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3439/1335>> Acesso em: 23/09/2017.

SANTOS, C. A. B. et. at. **Efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico.** Seropédica: Embrapa Agroecologia, 4.p, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hd/v29n1/17.pdf>. Acesso em: 12 junho. 2017.

SAYÃO, F. A. D. et. at. Comportamento de linhagens de mungo verde em condições de campo em Itaguaí, RJ. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** 26:659-64. 1991.

SAVITRI, A. et. al. **A Comparative estudy of flatus production in relation to the oligosaccharide content of some legumes.** Nutri. Rept. Intern. 31:337-44. 1985.

SINGH, N. B. et. al. **Status and future prospects of mungbean in India.** In: **International Consultation Workshop on Mungbean**, New Delhi, India 1998. Proceedings, AVRDC, Taiwan, p. 51-7.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSO HÍDRICOS. **Manual Técnico de Outorga.** Disponível em: <http://www.sgc.goiás.gov.br/upload/arquivos/2015-07/manual_tecnico_de_outorga_versao_01.pdf> Acesso em: 20/05/2-17.

SONGA, W. et. at. **Legume hosts of Maacrohomina phaseolina in Kenya and effect of crop species on soil inoculum levels.** J. Phytopatholgy 144:387-91

SOMTA P. et al. **Genome research in mung bean (*Vigna radiata* (L) Wilczek) and black gram (*V. mungo* (L) Hepper).** Science Asia 33 (1) 69-74, 2007

SOUSA, Jean de Oliveira. Et. at. **Cobertura de solo no cultivo da couve-folha.** Google Acadêmico. UNESP-FCAV, Jaboticabal-SP, 2005. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/a292_t278_comp.pdf Acesso em: 20/09/2017.

TALEKAR, N. S. et. al. **Biology, damage and control of bruchid pest of mungbean**. In: International Mungbean Symposium, 1, Los Baños, Philippines, 1987. Proceedings, Taipei, Taiwan, AVRDC, p. 329-42.

TICKOO, J. L. et. at. **Progress in mungbean breeding research with special emphasis on disease and insect resistance, constraints, and future directions**. In: International Consultation Workshop on Mungbean, New Delhi, Índia, 1998. Proceeding, AVRDC, Tainan, Taiwan, p. 58-77.

TOMOOKA, N. et. al. **Center of genetic diversity, dissemination pathways and landrace differentiation in mungbean**. In: Mungbean meeting 90. Chiang Mai, Thailand, 1991. Proceedings, Tropical Agriculture Research Center, Japan, p. 47-71.

TRUNG, B. C. et. at. **Influence of excess soil moisture on the nitrogen nutrition and grain productivity of mungbean**, Japan J. Crop Sc. 54:79-93, 1985.

VAN RHEENEN, H. A. Preliminary study of natural cross-fertilization in mungbean, Neth. Jour. Of Agric. Sci. 12:260-2, 1964.

VIEIRA, R. F. et at. **Leguminosas graníferas**. Viçosa, Ed, UFC. p. 129-140. 2001. Disponível em <<http://www.rogeriofvieira.com/wp-content/uploads/2006/04/mungo.pdf>> Acesso em: 12 jun. 2017.

VIEIRA, R. F. et al. Cultivo de feijão – mungo verde no verão e em Prudente de Moraes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 37-43, março 2003. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010205362003000100008&script=sci_abs tract&tlang=es> Acesso em: 12 junho 2017.

VIEIRA, R. F. et al. Comportamento de cultivares de mungo – verde (*Vigna radiata* L.) em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, 39:60-83, 1992.

VIEIRA, R. F. **A cultura do feijão-mungo**. Info. Agropec. 16 (174): 37-46, 1992.

VIEIRA, R. F. et al. Comportamento de feijões dos gêneros *Vigna* e *Phaseolus* no consórcio com milho plantado simultaneamente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 31: 781-7, 1996.

VIEIRA, R. F. et al. Comportamento de linhagens de feijão-mungo-verde em Viçosa, Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**. 17:334, 1999.

VIEIRA, R. F. et al. Tempo de cocção, rendimento alimentar e aceitabilidade de feijões secos dos gêneros *Vigna* e *Phaseolus*. **Revista Ceres**. 36:525-33, 1989.

VIEIRA, R. F. et al. **Seed germination of six grain legumes during storage at room conditions**. Viçosa, Minas Gerais State, Brasil. Seed Sc. and Technol. 26:489-99, 1998.

YUYAMA, K. **Feijão-moyashi**. Hortalícias não convencionais da Amazônia, Brasília, SPI-Embrapa, DF. 1997, 150 p.

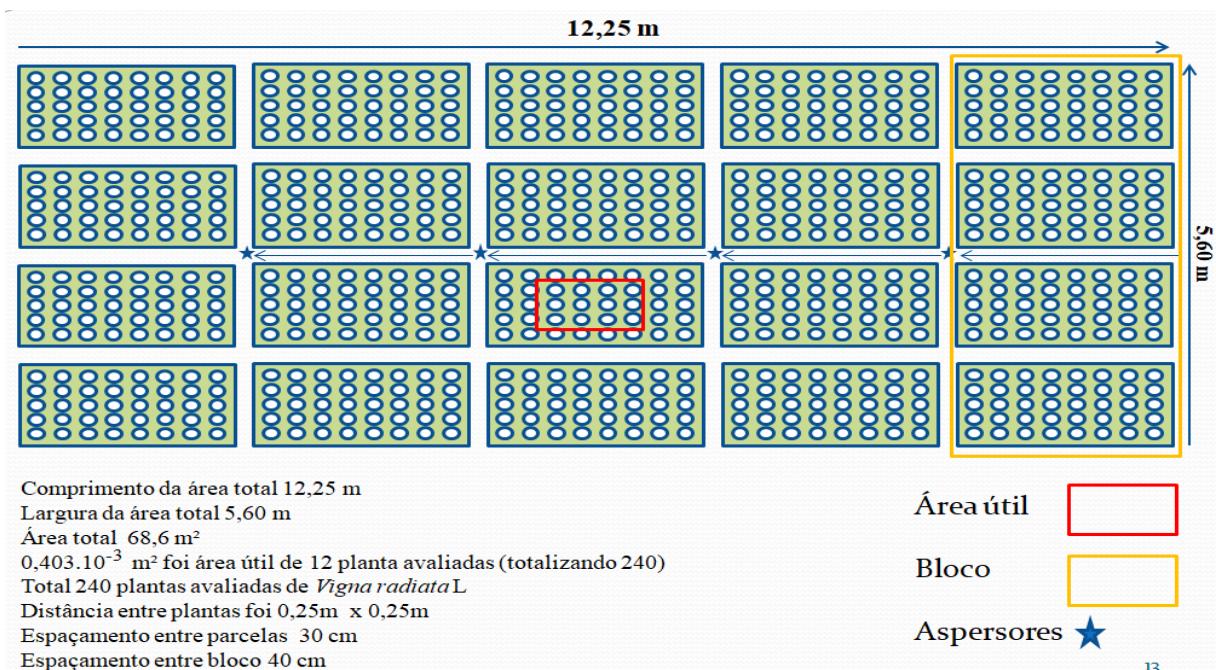
ANEXOS I

Dados de irrigação em relação ao ciclo da cultura de acordo a cada fase de desenvolvimento do feijão-mungo durante 70 dias.

Kc 1			Kc 2			Kc 3		
DATA	EV(mm)	Volume Aplicado(L)	DATA	EV(mm)	Volume Aplicado(L)	DATA	EV(mm)	Volume Aplicado(L)
25/05/2017	4,9	35,29	09/06/2017	4,9	247,06	04/07/2017	4,7	124,13
26/05/2017	2,6	18,73	10/06/2017	4,7	236,98	05/07/2017	5,8	153,18
27/05/2017	3,1	22,33	11/06/2017		0,00	06/07/2017	3,7	98,38
28/05/2017		0,00	12/06/2017	1,3	64,29	07/07/2017	3,3	87,16
29/05/2017	7,8	56,00	13/06/2017	4,7	236,98	08/07/2017	5,2	137,34
30/05/2017	2,1	15,13	14/06/2017	3,9	196,64	09/07/2017		0,00
01/06/2017	6,4	45,88	15/06/2017	0,0	0,00	10/07/2017	11,4	301,09
02/06/2017	0,0	0,00	16/06/2017	0,0	0,00	11/07/2017	5,4	142,62
03/06/2017	4,2	30,25	17/06/2017	0,4	20,17	12/07/2017	5,0	132,06
04/06/2017		0,00	18/06/2017		0,00	13/07/2017		
05/06/2017	8,5	61,23	19/06/2017	21,2	1068,93	14/07/2017	5,0	132,06
06/06/2017	5,0	36,02	20/06/2017	4,9	247,06	15/07/2017	8,4	221,85
07/06/2017	5,0	36,02	21/06/2017	5,6	282,36	16/07/2017	5,1	134,70
08/06/2017	4,6	33,13	22/06/2017	3,8	191,60			0,00
SUBTOTAL	56,9	410,17	23/06/2017	4,0	201,68	17/07/2017	11,0	290,52
			24/06/2017	4,0	199,16	18/07/2017	4,9	129,41
			25/06/2017		0,00	19/07/2017	7,3	192,80
			26/06/2017	8,1	408,41	20/07/2017	4,2	109,61
			27/06/2017	5,1	257,15	21/07/2017	5,4	141,30
			28/06/2017	2,9	144,20	22/07/2017	0,0	0,00
			29/06/2017	5,6	282,36	23/07/2017		0,00
			30/06/2017	2,7	134,88	24/07/2017	10,4	274,67
			01/07/2017	2,1	105,88	25/07/2017	5,7	150,54
			02/07/2017		0,00	26/07/2017	5,8	153,18
			03/07/2017	6,1	305,05	27/07/2017	4,4	116,21
			SUBTOTAL	95,8	4830,84	28/07/2017	5,3	139,98
						29/07/2017	6,4	169,03
						30/07/2017		0,00
						31/07/2017	13,0	343,34
						01/08/2017	6,3	166,39
						02/08/2017	5,7	150,54
						SUBTOTAL	158,7	4192,09

ANEXO II

Croqui da área do experimento



13

ANEXO III

Variáveis de Crescimento

Tabela 1. Valores médios para altura de planta (AP), número de folha (NF), diâmetro de caule (DC), comprimento e largura do folíolo central da cultura de *Vigna radiata* L., em diferentes coberturas mortas, Piroás, Redenção, Ceará, 2017.

COBERTURAS	AP (cm)	NF (cm)	DC (mm)	CF (cm)	LF (cm)
Casca de Arroz	34,93 a	15,60 a	4,80 a	11,36 a	9,08 a
Testemunha	29,90 ab	13,81 a	3,26 b	8,87 a b	6,70 a b
Palha de Milho	23,22 b	12,49 a	3,35 b	7,40 b	5,47 b
Raspa de Madeira	24,45 ab	13,09 a	3,61 ab	7,89 b	5,92 b
CV%	22,13	14,32	17,88	15,76	19,09

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fonte – Da Cruz, António Ricardo Maria, 2017.

ANEXO IV

Experimento Fatorial

Quadro de análise da característica Número de flores

FV	GL	SQ	QM	F
Fator 1(F1)	3	392.54267	130.84756	14.0585 **
Fator 2(F2)	3	299.90717	99.96906	10.7408 --
Int. F1xF2	9	150.10752	16.67861	1.7920 ns
<hr/>				
Tratamentos	15	842.55736	56.17049	6.0351 **
Blocos	4	191.42057	47.85514	5.1416 **
Resíduo	60	558.44223	9.30737	
<hr/>				
Total	79	1592.42016		
<hr/>				

-- Os tratamentos são quantitativos. O Teste F não se aplica

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05)

ns não significativo (p >= .05)

Dados transformados: Número de flores feijão mungo

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < 0,01).

Fonte de Variação	GL	Número de brotações	
		QM	
Regressão linear	1	2,45496 **	
Regressão quadrática	1	0,01740 ns	
Regressão cúbica	1	7,09659 **	
Regressão	Linear $Y=7,5763 - 1,0710x$	Cúbico $Y=7,5763-1,0710x+0,0676X^2-0,0012X^3$	
Coeficiente de determinação (R^2)			99,99%
Cobertura		Números de flores	
Casca de arroz		3,07 a ^w	
Testemunha		2,16 b ^v	
Palha de milho		2,85 a	
Raspa de madeira		2,28 b	
CV(%)		20,51	

ns não significativo (p ≥ 0,05)

^w Os dados originais foram transformação por $(x+0,5)^{0,5}$

^v As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ANEXO V

Tabela de variáveis produtivas

TABELA 2: As médias de dados das variáveis produtivas da fase reprodutiva (número de vagem por planta, comprimento de vagem (CV), diâmetro de vagem (DC), número de grão por vagem (NGV), comprimento de grão (CG), largura de grão (LG), peso de mil sementes (P.1000S), produtividade) do feijão-mungo sob diferentes coberturas mortas (raspa de madeira, palha de milho, casca de arroz, sem cobertura morta) em Piroás, Redenção-CE, 2017.

COBERTURAS	NFP	NVP	CV (cm)	DV(mm)	NGV	CG (mm)	LG (mm)	P.1000 (g)	PROD. t/ha
Casca de Arroz	9,55 a	34,60 a	9,16 a	5,18 a	11,86 a	4,86 a	3,80 a	48,20 a	429,29 a
Testemunha	4,44 c	13,95 b	8,84 a	4,92 a	11,50 a	4,67 a	3,56 a	44,40 b	176,56 b
Palha de Milho	8,48 ab	15,44 b	8,94 a	5,06 a	12,18 a	4,78 a	3,70 a	46,60 ab	191,56 b
Raspa de Madeira	4,89 bc	18,78 b	8,74 a	5,03 a	11,28 a	4,84 a	3,71 a	45,40 b	243,17 b
CV%	29,09	32,80	6,17	3,68	8,84	4,61	3,83	2,73	33,63

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fonte – Da Cruz, Antônio Ricardo Maria, 2017.