

EFEITO RESIDUAL DE SÓLIDOS ORGÂNICOS UTILIZANDO CASCA DE AMENDOIM E DOSES CRESCENTES DE AMÔNIA NO CULTIVO DA MAMONA BRS GABRIELA

EFFECTO DE SÓLIDOS ORGÂNICOS RESIDUAL UTILIZANDO CACAHUETE CORTEZA Y DOSIS CULTIVO DE AMONIACO EN CASTOR BRS GABRIELA

**RESIDUAL
EFFECTOFORGANICSOLIDUSINGPEANUTSHELLANDINCREASINGDOSESOF
AMMONIAINFARMINGCASTOR BRSGABRIELA**

Fabiana Xavier COSTA¹
Luis Alberto Silva ALBUQUERQUE²
Jair Clério ARAÚJO³
Leonardo Pereira SILVA⁴
José Sebastião MELO FILHO⁵

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho, estudar o crescimento e produção da mamona BRS Gabriela, avaliando como matéria orgânica o efeito residual da casca de amendoim natural e moída e níveis crescente de adubação nitrogenada. Um experimento foi desenvolvido em condições de pleno sol nas dependências da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV. Foi utilizado o delineamento bloco casualizado, usando dosagens de nitrogênio (0; 30; 60; 90 kg ha⁻¹), e duas formas de casca de amendoim (natural ou moída), adotando-se o esquema fatorial 2 x 4, resultando em 8 tratamentos com 4 repetições, totalizando 32 parcelas experimentais. Foram analisados a altura da planta, diâmetro do caule, número de ramificações, número de nós, número de folhas, área foliar, comprimento da raiz, número de racemos, número de frutos por planta, número de sementes por planta. Pelos resultados, pode-se concluir, em geral, a utilização da casca moída no substrato sobressaiu casca natural no desenvolvimento da mamoneira, A mamoneira responde positivamente a doses superiores a 90 kg/ha de nitrogênio e a casca moída de amendoim apresentou melhor desempenho quanto ao crescimento e produção em comparação a caca natural.

Palavras- chave: Adubação orgânica, adubação mineral, nordeste brasileiro

¹ Prof. Dra. do Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB/Campus IV. Bióloga, Doutorado em Recursos Naturais. CEP 58884-000 - Catolé do Rocha – Paraíba – Brasil. fabyxavierster@gmail.com

² Ciências Agrárias. Departamento de Ciências Agrárias e Exatas. Universidade Estadual da Paraíba.

³ Ciências Agrárias. Departamento de Ciências Agrárias e Exatas. Universidade Estadual da Paraíba.

⁴ Ciências Agrárias. Departamento de Ciências Agrárias e Exatas. Universidade Estadual da Paraíba.

⁵ Mestre em Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG – Pombal– Paraíba – Brasil. josesebastiaouepb@yahoo.com.br

RESUMEN: El objetivo de este trabajo fue estudiar el crecimiento y rendimiento de ricino BRS Gabriela, la evaluación de la materia orgánica como efecto residual de los cascos de maní natural y suelo y el aumento de los niveles de fertilización nitrogenada. Se realizó un experimento en condiciones de pleno sol en las instalaciones de la Universidad del Estado de Paraíba, Campus IV. Se utilizó el diseño de bloques al azar, utilizando dosis de nitrógeno (0, 30, 60, 90 kg ha⁻¹), y dos tipos de cáscara de maní (terreno natural o), que adoptó el diseño factorial 2 x 4, lo que resulta en 8 tratamientos con 4 repeticiones, con un total de 32 parcelas experimentales. Analizamos la altura de planta, diámetro del tallo, número de ramas, número de nodos, número de hojas, área foliar, longitud de la raíz, número de racimos, número de frutos por planta, número de semillas por planta. De los resultados, se puede concluir, en general, el uso de sustrato de concha triturada sobresale en la corteza natural en el desarrollo de semillas de ricino. Un grano de ricino responde positivamente a dosis superiores a 90 kg / ha de nitrógeno y cáscaras de cacahuetes de tierra mostraron mejor rendimiento en relación con el crecimiento y rendimiento en comparación con el caca natural.

Palabras clave: abono orgánico, fertilizantes minerales, el noreste de Brasil

ABSTRACT: The objective of this work was to study the growth and yield of castor BRS Gabriela, evaluating organic matter as the residual effect of natural peanut hulls and ground and increasing levels of nitrogen fertilization. An experiment was conducted in sunny conditions on the premises of the State University of Paraíba, Campus IV. The randomized block design was used, using doses of nitrogen (0, 30, 60, 90 kg ha⁻¹), and two forms of peanut butter (natural or ground) shell, adopting the 2 x 4 factorial design, resulting in 8 treatments with 4 replicates, totaling 32 experimental plots. We analyzed plant height, stem diameter, number of branches, number of nodes, number of leaves, leaf area, root length, number of racemes, number of fruits per plant, number of seeds per plant. From the results, we can conclude, in general, the use of ground bark substrate excelling in the natural bark in the development of castor bean, Castor responds positively to greater than 90 kg/ha of nitrogen doses and ground peanut hulls performed better as the growth and yield compared to peanut shell.

Keywords: Organic fertilization, mineral fertilizer, Brazilian northeast

1-INTRODUÇÃO

A mamoneira é uma planta rústica, heliófila, resistente à seca, pertencente à família das Euforbiáceas, disseminada por diversas regiões do globo terrestre e cultivada comercialmente entre os paralelos 52° N e 40° S (COSTA et al., 2010a; LIMA et al., 2008).

A mamona (*Ricinus communis* L.) se destaca por ser uma planta que se desenvolve em regiões tropicais e semiáridas, abrangendo áreas como as do Nordeste brasileiro. Pode ser

plantada em sistema de consórcio e/ou rodízio com outras culturas como feijão, mandioca e milho, que servem à alimentação diária. O principal produto da mamona é o óleo de rícino, que é uma importante matéria-prima para a indústria química, com larga utilização na composição de inúmeros produtos como: tintas, vernizes, cosméticos, fluidos hidráulicos e plásticos. Entretanto, nos últimos anos com o despertar para energias renováveis como o biodiesel, o óleo de rícino começou a ser enxergado como meio produtivo para obtenção de combustível renovável.

Nesse contexto, de acordo com (COSTA et al., 2010b) a mamoneira possui bastante representatividade no cenário econômico e social, pois de suas sementes é extraído o óleo, principal produto utilizado na fabricação do biodiesel.

Sendo, assim, segundo (BELTRÃO et al., 2008) a mamona possui teor médio de óleo nas sementes principais recomendadas para cultivo. Seu óleo é especial: o único produzido pela natureza solúvel em álcool, o mais denso e viscoso de todos os óleos vegetais e animais que a natureza concebeu, possuindo propriedades singulares que o fazem o mais versátil de todos, com mais de 750 aplicações industriais e um dos melhores para produção de biocombustíveis, como o biodiesel.

Embora seja considerada uma planta de elevada resistência à seca, para produzir bem, a mamona necessita de pelo menos 16 nutrientes e aproximadamente 500 mm de chuva bem distribuída ao longo de seu ciclo (COSTA et al., 2009; BELTRÃO et al., 2008).

Embora tenha importância socioeconômica, a espécie conta com poucos cultivares melhorados para o Nordeste, mesmo com sua ampla variabilidade genética e que seu melhoramento na Região ocorra desde a década de 1960 (BAHIA et al., 2008).

Existem perspectivas para obtenção de cultivares que possam aumentar a produtividade do fruto (BAHIA et al., 2008), e o teor de óleo dos grãos, permitindo a identificação de fontes de resistência às principais pragas e doenças da cultura, já que sua diversidade é ainda pouco explorada (CARVALHO, 2008).

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de valor socioeconômico elevado para as regiões produtoras e fonte de divisas para o país. Seus produtos e subprodutos são utilizados na indústria ou na agricultura, além de apresentar perspectivas de uso como fonte energética sob a forma de biodiesel (COSTA et al., 2011). Trata-se de uma das melhores opções para viabilizar o desenvolvimento sustentável, ao proporcionar emprego e renda principalmente para os pequenos produtores em tempos de instabilidade climática (CARVALHO, 2008).

Foi utilizada nessa pesquisa a cultivar de mamona BRS Gabriela produzida pela Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, na safra de 2012. Esta cultivar se destaca pela precocidade e produtividade, com características de porte pequeno, sendo seu ciclo curto, compreendendo em média 140 dias. Ela vem do cruzamento da BRS Nordestina com a BRS Paraguaçu, vindo de uma população segregante, apresentando frutos menores do que os dos pais, e sementes rajadas.

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho estudar as características agronômicas da mamona BRS Gabriela, avaliando como matéria orgânica o efeito residual da casca de amendoim natural e moída utilizada em um experimento anterior com o girassol e adicionando-se doses crescentes de nitrogênio na forma de amônia (20%) e doses fixas de fósforo na forma de superfosfato simples, no município de Catolé do Rocha – PB.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na área experimental do Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, no município de Catolé do Rocha situado a 272 m de altitude, 6°20'38"S Latitude e 37°44'48"O Longitude, em regime de sequeiro.

A cultura utilizada foia mamona BRS Gabriela, produzida na EMBRAPA Algodão, em Campina Grande - PB, ciclo de 100 a 120 dias. Oriunda a partir de linhagens segregantese cruzamentos entre as cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu, com altura inferior aos parentais.

No Laboratório de Análises Químicas do Solo, do Departamento de Solos da UFCG de Campina Grande-PB, foram realizadas as análises química e física do substrato de solo antes do plantio do girassol, no experimento anterior (Tabelas 1 e 2). Os teores de macronutrientes foram determinados a partir das amostras de solo retiradas na profundidade de 0-20 cm do campo experimental da UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha – PB.

Tabela 1. Característica química do solo que foi usado no experimento anterior com o girassol. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2013/2014.

pH H ₂ O	Complexo Sortivo (cmolc/dm ³)							%	%	%	mg / 100g
	(1:2,5)	Ca	Mg	Na	K	S	H+Al				
7,49	5,66	2,09	0,20	0,24	7,86	0,00	7,86	0,61	0,06	1,05	2,57

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB. 2012. MO = matéria orgânica. S = soma de bases trocáveis do solo, mais a acidez hidrolítica (H+ Al), que no caso foi zero. T = S + H + Al. CO = carbono orgânico.

Tabela 2. Característica física do solo que foi usado no experimento anterior com o girassol. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2013/2014.

Densidade – kg/dm ³			Granulometria - %				Classificação Textural
Global	Real	Porosidade Total (%)	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
1,02	2,67	61,90	54,60	43,90	23,00	22,40	Franco Argilo Arenoso

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB, 2013.

As análises da casca de amendoim utilizadas no experimento anterior com o girassol foram feitas no Laboratório de Química da Embrapa Algodão (Tabela 3).

Tabela 3– Característica química da casca de amendoim que foi usado no experimento anterior com o girassol. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2013/2014.

Umíd	PB	CZ	N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Ca	CaO	Mg	MgO	S	MO
-----%-----													
0,70	6,08	15,10	0,97	0,02	0,04	0,17	0,20	0,45	0,63	0,33	0,57	0,06	14,02

Análises realizadas no Laboratório de Química da Embrapa Algodão. Campina Grande – Pb, 2013.
PB = proteína bruta; MO = matéria orgânica.

O plantio da mamona foi realizado em uma área experimental do Campus IV da UEPB, sem proteção ambiental, “a céu aberto”. A reposição de água foi feita manualmente com regadores com objetivo de deixa o solo próximo da capacidade de campo. Foram utilizados o mesmos tratamento do experimento com girassol.

Os tratamentos receberam uma mesma adubação química de acordo com a recomendação da análise do solo (RIBEIRO, 2009), sendo utilizados os seguintes adubos comerciais: sulfato de amônio (21% de N), superfosfato simples (21% de P₂O₅).

Em cada vaso foram semeadas cinco sementes, deixando uma plantada na época da realização do desbaste aos 15 dias, após a emergência das plântulas.

O controle de pragas e doenças foi feita organicamente com base na calda de Neem (*Azadirachta indica*) na proporção de 20%.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizado em esquema fatorial 4 x 2 referente aos quatro níveis de sulfato de amônia (0; 30; 60; 90kg/há) e dois tipos de casca de amendoim (natural e moída) em quatro repetições, perfazendo 32 parcelas. As quantidades por tratamento de nitrogênio corresponde a 0, 3 g de N/vaso, 6g de N/vaso, 9g de N/vaso, respectivamente.

- 1) T₁ - Efeito residual da casca natural + 0 kg/ha de N + 30 kg/ha de P₂O₅
- 2) T₂ - Efeito residual da casca natural + 30 kg/ha de N + 30 kg/ha de P₂O₅
- 3) T₃ - Efeito residual da casca natural + 60 kg/ha de N + 30 kg/ha de P₂O₅
- 4) T₄ - Efeito residual da casca natural + 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de P₂O₅
- 5) T₅ - Efeito residual da casca moída + 0 kg/ha de N + 30 kg/ha de P₂O₅
- 6) T₆ - Efeito residual da casca moída + 30 kg/ha de N + 30 kg/ha de P₂O₅
- 7) T₇ - Efeito residual da casca moída + 60 kg/ha de N + 30 kg/ha de P₂O₅
- 8) T₈ - Efeito residual da casca moída + 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de P₂O₅

No memento da colheita foram analisadas as seguintes variáveis de crescimento: Altura da planta; diâmetro do caule; número de folhas; área foliar; número de nós; número de ramificações; comprimento da raiz – Estas variáveis foram analisadas aos 120 dias após o transplante (DAT). Para as variáveis de produção, considerou-se o número de frutos; número de sementes; número de racemo – Estas variáveis foram analisadas aos 150 DAT.

Para determinação da altura da planta, foi utilizada uma fita métrica, graduada em centímetros. Para o diâmetro do caule, foi utilizado um paquímetro digital, aferindo na altura do colo da planta. A área foliar foi determinada pela soma das áreas de todas as folhas, obtida, através da equação proposta por Severino et al. (2005) que utiliza apenas o comprimento da folha – $S = 0,2622 \times P^{(2,4248)}$, onde A = Área Foliar; L = (length em inglês) Comprimento da nervura principal.

Todos os frutos produzidos pela planta até o último cacho maduro antes do corte foram computados; depois de abertos, procedeu-se à contagem das sementes de cada tratamento. A produção da cultura foi representada pelos seguintes parâmetros: Número de racemo, Número de frutos e Número de sementes.

Os dados obtidos para as níveis de nitrogênio e casca de amendoim foram submetidos à análise de variância mediante significância do teste F. Nas características em que for encontrada significância para o fator quantitativo dos níveis de nitrogênio, foram

calculados os coeficientes da regressão e o fator qualitativo referentes a casca de amendoim aplicou o teste Tukey (PIMENTEL GOMES,2009).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados observados na ANAVA (quadrado médio), dispostos na tabela 05, observamos a influência das crescentes doses de amônia e a associação da casca de amendoim aplicada à mamoneira. Nota-se diferença estatística pelo teste de F ao 1% e 5% de probabilidade quanto à fonte de variação doses de amônia para as variáveis: diâmetro caulinar e número de ramificações; e de 5% para a área foliar média. Já os tratamentos referentes à casca atinge efeito significativo a 5% pelo teste de Tukey para as variáveis: número de folhas e área foliar, tendo ainda interação junto às dosagens de amônia no crescimento da planta, número de folhas e área foliar, apresentando a casca moída, através das médias observadas, melhores resultados na maioria das variáveis analisadas.

Tabela 4. Resumosda análise de variância referente ao quadrado médio das variáveis de crescimento da mamona Gabriela – Catolé do Rocha, PB – 2013.

GL - grau de liberdade; Significativo a 0,05 (*) e a 0,01 (**) de probabilidade; (ns) não significativo; CV - coeficiente de variação; DMS – diferença mínima significativa. Médias

Fonte de variação	Quadrado Médio										
	GL	Altura da Planta		Diâmetro do Caule	Número de Ramificações	Número de Nós	Número de Folhas		Área Foliar Média		Comprimento da Raiz
Bloco	3	71,69 ^{ns}		6,44 ^{ns}	3,20 ^{ns}	43,19 ^{ns}	38,86 ^{ns}		332792,86 ^{ns}		5,41 ^{ns}
Nitrogênio	3	52,28 ^{ns}		34,03**	32,12**	57,78 ^{ns}	29,36 ^{ns}		506314,69*		9,25 ^{ns}
Casca	1	1,53 ^{ns}		0,03 ^{ns}	1,12 ^{ns}	7,03 ^{ns}	81,28*		652938,78*		36,12 ^{ns}
Interação	3	141,78*		1,53 ^{ns}	1,45 ^{ns}	28,19 ^{ns}	18,28*		21772,86 ^{ns}		8,70 ^{ns}
Resíduo	21	29,60 ^{ns}		1,54 ^{ns}	2,54 ^{ns}	21,98 ^{ns}	13,36 ^{ns}		123967,38 ^{ns}		11,70 ^{ns}
CV (%)		6,50		7,19	16,25	18,64	21,78		23,08		9,84
Nitrogênio		Natural	Moída				Natural	Moída	Natural	Moída	
Reg. Pol. Linear		217,80*	9,11 ^{ns}	85,55**	93,02**	-	10,51 ^{ns}	92,45*	166896,45*	549295,51*	-
Reg. Pol. Quad.		30,25 ^{ns}	297,56**	16,53 ^{ns}	3,12 ^{ns}	-	22,56 ^{ns}	2,25 ^{ns}	247009,00**	248253,06**	-
Reg. Pol. Cubica		26,45 ^{ns}	1,01 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,22 ^{ns}	-	9,11 ^{ns}	6,05 ^{ns}	246642,05 ^{ns}	26166,61 ^{ns}	-
Desvio		0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Resíduo		29,60	29,60	1,54	2,54	-	13,36	13,36	123967,38	123967,38	-
Casca		Médias observadas									
Natural		83,50 a		17,31 a	9,62 a	24,68 a	15,18 a		1382,50 a		33,68 a
Moída		83,93 a		17,25 a	10,00 a	25,62 a	18,37 b		1668,18 b		35,81 a
DMS		4,00		0,91	1,17	3,44	2,68		258,87		2,51

seguidasde mesma letra na vertical não diferem entre si (p < 0,05) pelo teste Tukey

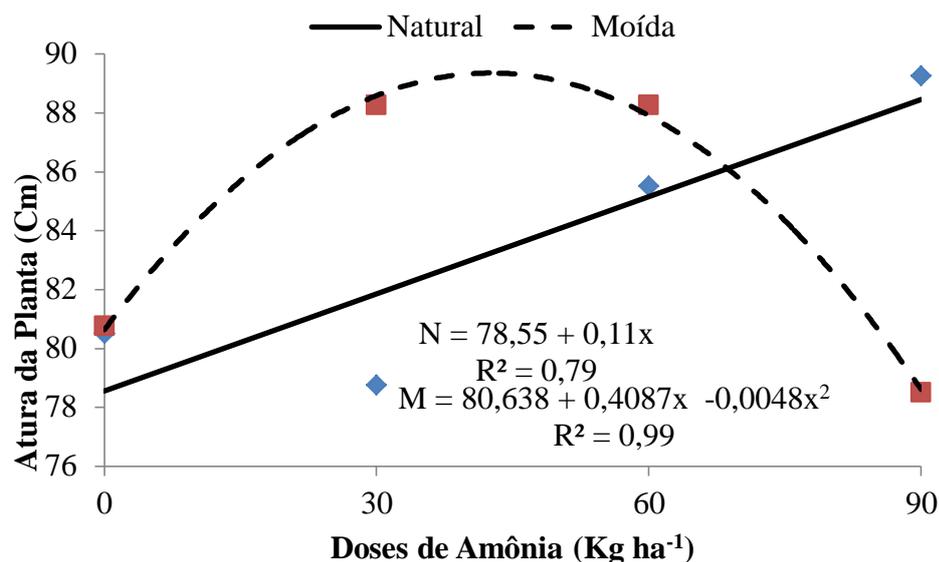


Figura 1. Altura da planta de mamona Gabriela em função da adubação nitrogenada e casca de amendoim natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha, 2013.

Na figura 01, são observados os dados referentes a altura da planta cultivada no substratos formado com casca natural de amendoim, onde constatamos um incremento na altura da planta à medida em que se elevou a dosagem de amônia, havendo um incremento 0,11cm na altura da planta com aumento unitário da dose de sulfato de amônia. Já nas plantas formada no substrato com casca moída, a altura da planta se ajustou melhor, segundo Silva et al (2011), ao analisarem o desenvolvimento da mamona BRS Energia, alcançando melhor média utilizando casca de mamona moída e a dosagem de 60 kg/ha de fertilizante nitrogenado.

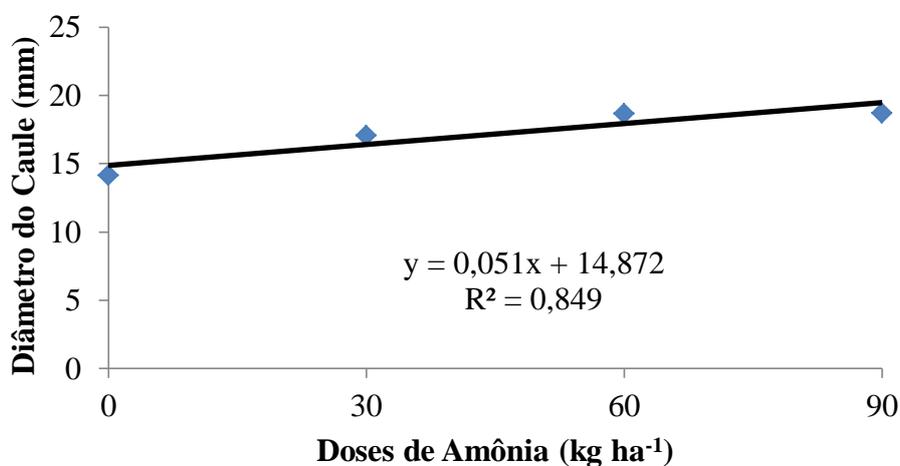


Figura 2. Diâmetro do caule da mamona Gabriela em função da adubação nitrogenada e casca de amendoim natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha, 2013.

Observando a figura 02 temos os dados referentes ao diâmetro do caule em milímetros, o qual apresenta uma regressão com linha de tendência linear crescente, apontando um incremento no diâmetro da planta à medida que se adicionava a amônia, chegando a 18,73 mm com a dosagem de 90 kg/ha de amônia, um aumento de cerca de 75,60% em relação à testemunha, porém, implica que ainda, assim, a dose de 90 kg/ha não alcançou 100% de aproveitamento. Não houve diferença significativa entre as cascas pelo teste de Tukey.

Resultado semelhante foi observado por Oliveira (2013), ao estudar o desenvolvimento do pinhão manso com doses crescentes de ureia e casca de pinhão manso, alcançando melhores resultados com a dosagem de 90 kg/ha de ureia no diâmetro do caule.

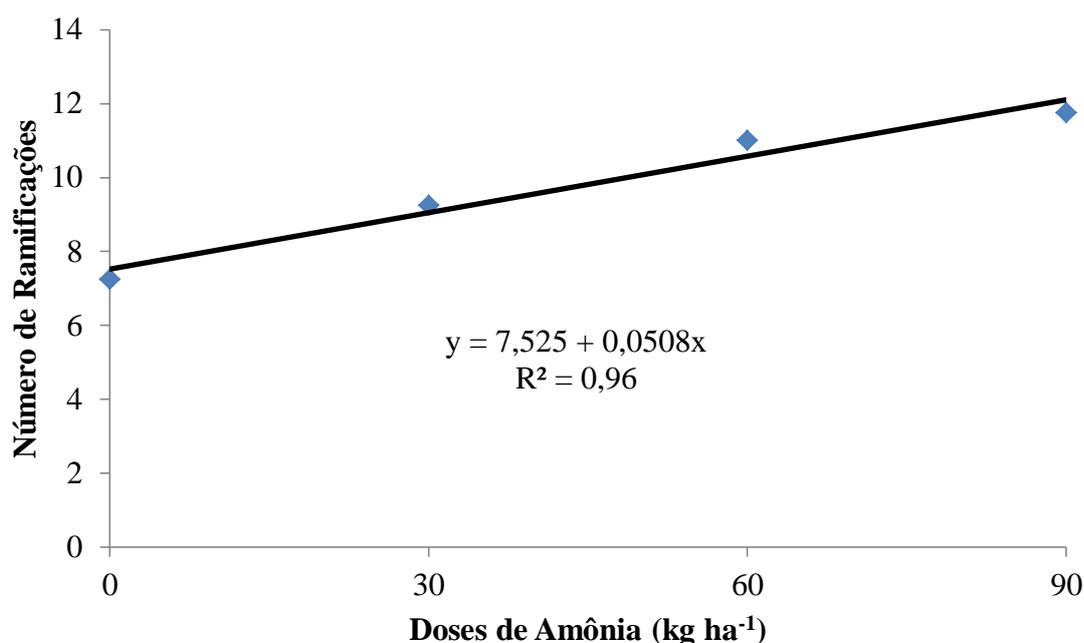


Figura 3. Número de Ramificações da mamona Gabriela em função da adubação nitrogenada e casca de amendoim natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha, 2013.

Ao analisar a figura 03, constatou-se, com base na equação de regressão, resposta linear crescente com os níveis de adubação nitrogenada aplicada, chegando a alcançar aproximadamente 12 ramificações com a dosagem de 90 kg/ha, um aumento no numero de ramificações de 61,70% em relação à testemunha, que alcançou um numero de ramificações inferior a 8 ramificações por planta. Não houve diferença entre as cascas no número de ramificações.

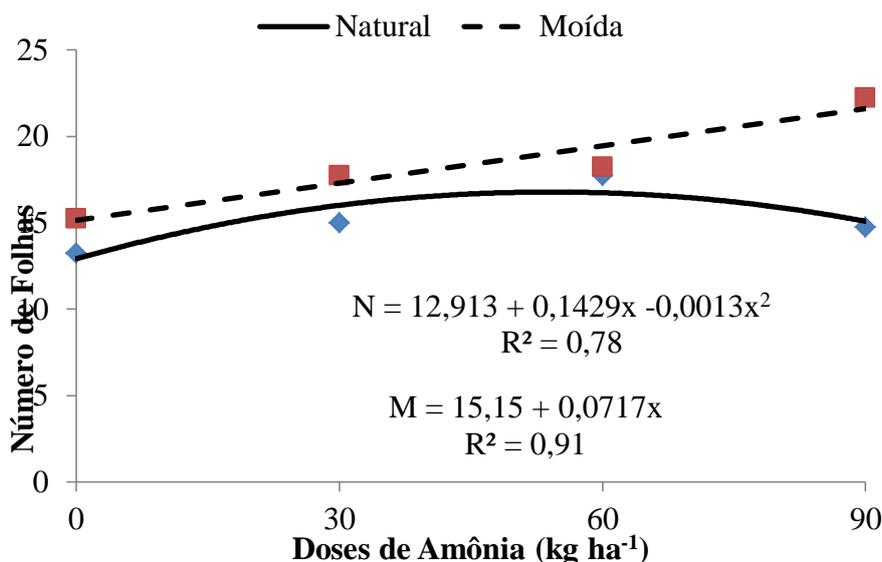


Figura 4. Número de folhas da mamona Gabriela em função da adubação nitrogenada e casca de amendoim natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha, 2013.

Oliveira et al. (2010) evidenciam que a adição do adubo orgânico ao solo favorece a disponibilidade dos nutrientes fornecidos pela adubação química. Possivelmente a utilização da casca moída, tornando-se um pó de partículas finas, facilitou a mineralização e disposição de alguns nutrientes para as plantas, caso do nitrogênio, contribuindo para reduzir a relação C/N da mesma, mostrando-se mais eficaz do que a casca natural como pode ser observado na figura 04, onde a casca moída se sobressai à casca natural em todas as dosagens de amônia, apresentando na regressão uma linha de tendência linear que se enquadra às médias observadas, atingindo melhores resultados com a adição de 90 kg/ha de amônia, enquanto a casca moída apresentou melhores resultados com a dosagem de 60 kg/ha de amônia, entretanto, a casca moída mesmo com a dosagem de 60 kg/ha de amônia, mostrou-se superior à casca natural que tem processo de mineralização lento.

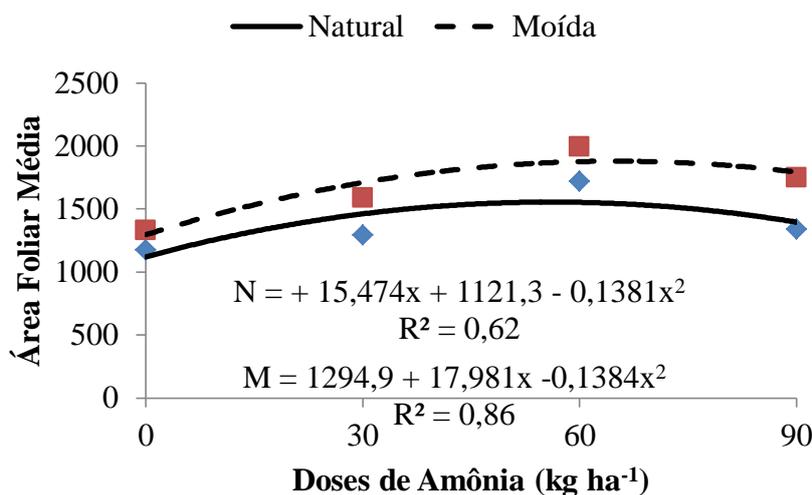


Figura 5. Área Foliar Média da mamona Gabriela em função da adubação nitrogenada e casca de amendoim natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha, 2013.

Analisando a Figura 05, observa-se mais uma vez a superioridade da casca de amendoim moída para o desenvolvimento da mamona Gabriela, onde a regressão apresentou uma linha de tendência que se enquadra ao modelo quadrático para ambas as cascas, as quais apresentaram incremento na área foliar da mamoneira à medida em que se aumentava as doses de amônia até a dosagem de 60 kg/ha, decrescendo em seguida com a dosagem de 90 kg/ha de amônia, tendo a dosagem de 60 kg/ha um aumento de cerca de 66,90 kg/ha com a casca moída e de aproximadamente 68,41% com a casca natural em relação à testemunha.

Segundo Lima et al. (2005), a casca de amendoim, apresenta-se como um componente de origem orgânica que quando usado na adubação, favorece a formação de macroporos facilitando, assim a troca gasosa e a distribuição de água em todo o substrato, porém tem decomposição lenta e sua participação no fornecimento de nutrientes é pouco significativa.

Entretanto, a casca moída alcançou médias mais satisfatórias para a área foliar, a qual alcançou 1994,75 cm², enquanto a casca natural alcançou apenas 1719,03 cm² com a dosagem de 60 kg/ha, o que implica num incremento de aproximadamente 86% da casca moída sobre a casca natural. Esses resultados divergem dos obtidos por Silva et al. (2011), que não obtiveram diferença estatística entre as cascas ao analisarem o desenvolvimento da mamona BRS energia sob efeito da combinação da casca de mamona e fertilizantes químicos, alcançando ainda melhores resultados apenas com a dosagem de 90 kg/ha.

Na Tabela 05, temos a ANAVA (quadrado médios) dos dados referentes à produção da mamoneira. Observa-se diferença significativa para as cascas pelo teste de Tukey a 1% de

probabilidade na variável número de racemos, e efeito significativo das doses a 1% pelo teste de Tukey nas variáveis número de frutos e número de sementes.

Ainda é possível constatar, através das médias observadas nas diferentes cascas que a casca moída se sobressai à casca natural, mesmo quando não há diferença estatística entre elas. Silva et al. (2011) afirmam que um material orgânico que seja aplicado ao solo, dificilmente terá todos os nutrientes e quantidades essenciais destes para o desenvolvimento pleno da planta, o que limita o uso exclusivo da adubação orgânica como fonte de nutrientes, sendo necessário, assim uma complementação com a adubação mineral.

Tabela 5. Resumos da análise de variância referente ao quadrado médio das variáveis de produção – UEPB, Catolé do Rocha, PB – 2013. GL - grau de liberdade.

Fonte de variação	Quadrado Médio Variáveis de Produção				
	GL	Número de Racemos		Número de Frutos	Número de Sementes
Bloco	3	0,44 ^{ns}		1,12 ^{ns}	12,61 ^{ns}
Nitrogênio	3	0,36 ^{ns}		543,45**	4847,19**
Casca	1	3,78**		1,12 ^{ns}	9,03 ^{ns}
Interação	3	0,61**		28,45 ^{ns}	243,86 ^{ns}
Resíduo	21	0,51 ^{ns}		20,12 ^{ns}	178,54 ^{ns}
CV (%)		18,16		15,84	15,68
Nitrogênio		Natural	Moída		
Reg. Pol. Linear	1	0,80**	0,11**	1525,22**	13634,55**
Reg. Pol. Quad.	1	0,00 ^{ns}	1,56 ^{ns}	45,12 ^{ns}	385,03 ^{ns}
Reg. Pol. Cubica	1	0,45 ^{ns}	0,01 ^{ns}	60,02 ^{ns}	522,00 ^{ns}
Desvio	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduo	21	0,51	0,51	20,12	178,54
Casca		Médias observadas			
Natural		3,62 a		28,12 a	84,68 a
Moída		4,31b		28,50 a	85,75 a
DMS		0,52		3,29	3,34

Significativo a 0,05 (*) e a 0,01 (**) de probabilidade; (ns) não significativo; CV - coeficiente de variação; DMS – diferença mínima significativa. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste Tukey

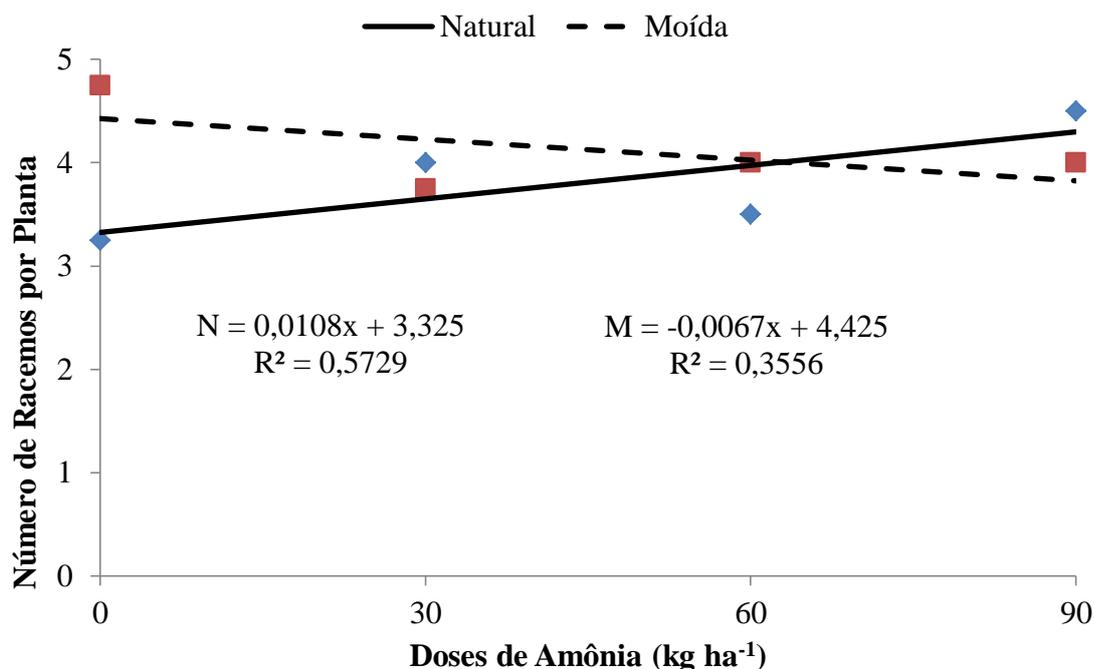


Figura 6. Número de Racemos da mamona Gabriela em função da adubação nitrogenada e casca de amendoim natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha, 2013.

Como se pode observar na figura 06, a regressão mostrou uma linha de tendência linear para as cascas utilizadas, sendo crescente para a casca natural e decrescente para a casca moída, as quais intercedem na dosagem de 60 kg/ha de amônia. Ao utilizarmos a dosagem de 90 kg/ha de amônia, obtivemos resultados mais satisfatórios com a casca natural, diferindo do que vimos nas variáveis de crescimento onde a casca moída se sobressaia em todas as dosagens.

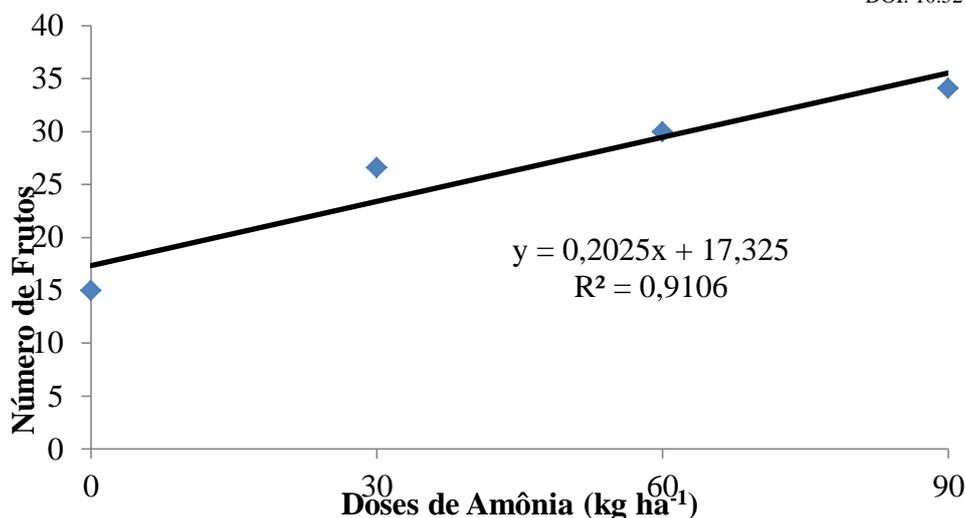


Figura 7. Número de frutos da mamona Gabriela em função da adubação nitrogenada e casca de amendoim natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha, 2013.

Na figura 07, são visualizadas a regressão para a fator doses de sulfato de amônia, verificando-se aumento linear no número de frutos, á medida em que se elevaram as doses de sulfato de amônia com aumento de 0,2025 por aumento unitário das doses de sulfato de amônia, alcançando valor máximo de 35,5 frutos (planta⁻¹). O que se pode evidenciar, neste experimento que a planta responde positivamente as doses superior a 90kg/N.

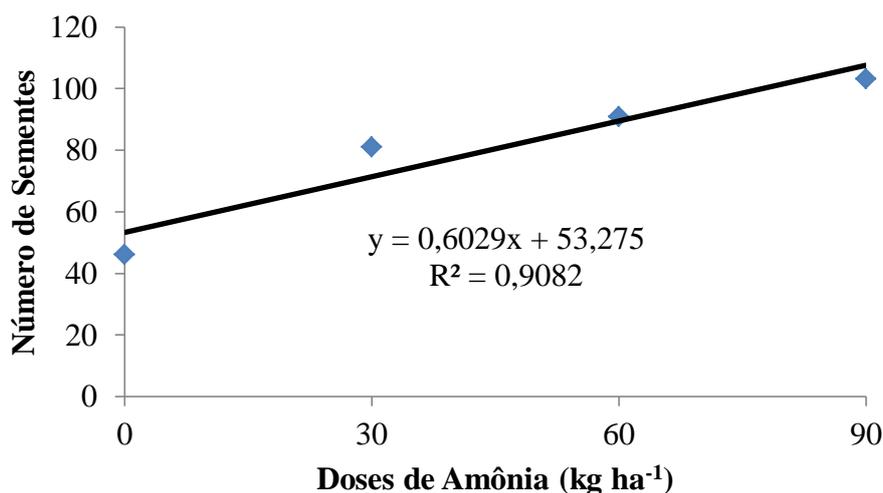


Figura 8. Número de sementes da mamona Gabriela em função da adubação nitrogenada e casca de amendoim natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha, 2013.

Na Figura 08, quando do número de sementes, a análise de variância indicou efeito significativo das doses de sulfato de amônia em cobertura. Nota-se que a aplicação de sulfato de amônia em cobertura resultou em um efeito linear, com o aumento do número de sementes a medida que se elevou as dose de sulfato de amônia, chegando ao número máximo de 107,5sementes

(planta¹). Isso significa que a adubação nitrogenada é muito importante para a cultura da mamoneira, fato confirmado por Mesquita et al. (2011) que observaram maior produção da mamoneira com aumento da dose de nitrogênio.

4 - CONCLUSÕES

2 – Em geral, a utilização da casca moída no substrato sobressaiua casca natural no desenvolvimento da mamoneira.

3 – A mamoneira responde positivamente a doses superiores a 90 kg/ha de nitrogênio.

4 – A casca moída de amendoim apresentou melhor desempenho quanto ao crescimento e produção em comparação a casca natural.

5 - REFERÊNCIAS

BAHIA, H.F, SILVA S. A., FERNANDEZ L. G., LEDO C. A. DA S. E MOREIRA R. F. C. Divergência genética entre cinco cultivares de mamoneira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.3, p.357-362, mar. 2008.

BELTRÃO, N. E. M.; FILHO, J. F..Estimativa da respiração de uma comunidade de plantas, via valores primários (área foliar e fitomassa). Campina Grande: Embrapa – CNPA, 2008. 12 p. (Embrapa – CNPA. Circular Técnica, 122).

CARVALHO, L. O. de. Cultura da mamoneira. Campinas: CATI, 2008. p.3. (CATI) Comunicado técnico, 73).

COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; SILVA, F. E. A.; MELO FILHO, J. S.; SILVA. M. A. Disponibilidade de nutrientes no solo em função de doses de matéria orgânica no plantio da mamona. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Mossoró – RN, v.5, n.3, p. 204 – 212, julho/setembro de 2010b.

COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, V. L. A. de; NUNES JUNIOR, E. S; GUIMARÃES, M. M. B.; DAMACENO, F. A. V. Efeito do lixo orgânico e torta de mamona nas características de crescimento da mamoneira(*Ricinus communis*L.). **Revista Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia** - Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 259-268, jan/abr 2009.

COSTA, F. X.; NUNES JUNIOR, E. S; MELO FILHO, J. S. Efeito da torta de mamona no plantio da mamoneira com diferente densidade global do solo. **Revista Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia** - Espírito Santo do Pinhal - SP, v. 7, n. 1, p. 229-238, jan. /mar .2010a.

COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; MELO FILHO, J. S.; SILVA, D. P.; DANTAS, G. F.; SILVA, F. E. A. Avaliação da fisiologia e bioquímica da mamoneira em função da aplicação de composto orgânico de lixo e torta de mamona como fertilizantes. **Revista Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 1, p. 101 - 109, 2011.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. M.; SAMPAIO, L. R. Casca e torta de mamona avaliados em vasos como fertilizantes orgânicos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.5, p.102 – 106, 2008.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; SOFIATTI, G. B. F; SAMPAIO, L. R.; BELTRÃO, N. E. M. de. Casca de mamona associada a quatro fontes de matéria orgânica para a produção de mudas de pinhão-manso. **Revista Ceres**, v.58, p.232-237, 2011.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L.G.C.; GUERRA, H.O.C. Fitomassa e componentes da produção da mamona fertilizada com nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Agrarian**, v.4. n. 14, p. 344 – 351, 2011.

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

OLIVEIRA, D. F. S.; **Crescimento e produção de pinhão manso em função da fertilização nitrogenada e adição de resíduos sólidos orgânicos** [Monografia] – Universidade Estadual da Paraíba – Catolé do Rocha, PB, 2013.

PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. Piracicaba: FEALQ, p. 541, 2009.

RIBEIRO, S. et al. Resposta da mamoneira cultivar BRS-188 Paraguaçu à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 4, p. 465-473, 2009.

SEVERINO, Liv Soares; CARDOSO, GleibsonDionízio; VALE, Leandro Silva; SANTOS, José Wellington dos. **Método para Determinação da Área Foliar da Mamoneira**. Campina Grande, PB, 2005.

SILVA, M. A.; SILVA, F. E. A.; NUNES JUNIOR, E. S.; COSTA, F. X.; MELO FILHO, J. S.; Combinação de casca de mamona e fertilizantes químicos na adubação da mamoneira BRS Energia. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas** V. 5, N. 1, p. 48, 2011.