



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FUNDAMENTAIS E SOCIAIS

**Crescimento de girassol em substratos de casca de arroz
carbonizada**

ARTHUR BRAZ VIEIRA

AREIA
Estado da Paraíba – Brasil
Fevereiro – 2017

Crescimento de girassol em substrato casca de arroz carbonizada.

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Agronomia, da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento das exigências para obtenção do título de Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Dr. WALTER ESFRAIN PEREIRA

AREIA - PARAÍBA
Fevereiro – 2017

Crescimento de girassol em substrato casca de arroz carbonizada.

Por

ARTHUR BRAZ VIEIRA

APROVADA EM 08/02/2017

BANCA EXAMINADORA

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

Eng. Agrônomo Marcelo Pereira Cruz
Examinador, CCA, UFPB

Eng. Agro. Samuel Inocêncio Alves da Silva
Examinador, CCA, UFPB

DEDICO ESSA MONOGRAFIA

*A Deus, por estar sempre ao meu lado, a minha mãe **Eliane Braz Vieira**, pelo seu Amor, Apoio e Confiança.*

*Dedico ao meu pai **Juraci Alves**, a minha irmã, **Amanda Braz**, e a minha família.*

*Dedico especialmente a minha namorada **Raneide Barbosa**, que além de me fazer feliz, ajudou-me, durante todo o percurso de minha vida acadêmica.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a meu Deus, meu porto seguro nos momentos difíceis. Obrigado por ter me concedido esta benção!

A meu pai, Juraci Alves Vieira, por me ter ensinado tudo o que sou e sei, por ter gastado todo o seu tempo e esforço pra fazer de mim um homem de bem; por sempre lutar, às vezes mesmo sem recursos, para que eu tivesse uma boa educação; o melhor pai do mundo.

A minha mãe, Eliane Braz Vieira, pelo carinho que as palavras não podem descrever; por cuidar de mim de um modo excelente e me mostrar o que tenho de mais valioso na vida: o amor de Deus. Por chorar quando eu choro e sorrir quando me alegro...te amo, mãe!

A minha irmã Amanda Braz Vieira, por sempre acreditarem em mim e por sempre estarmos juntos e unidos, independente das circunstâncias.

A minha namorada Raneide Barbosa, por compreender a importância dessa conquista e aceitar a minha ausência quando necessário.

Ao orientador Dr. Walter Esfrain Pereira por ter me guiado durante este projeto, da minha caminhada no curso de agronomia pela Universidade Federal da Paraíba

Ao doutorando Marcelo por ter me passado seus conhecimentos e me ajudado nessa luta.

“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.”

Leonardo da Vinci

SUMÁRIO

RESUMO.....	XIII
ABSTRACT.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	XX
LISTA DE FIGURAS.....	XI
1 INTRODUÇÃO.....	XII
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	XIV
2.1. Origem do girassol.....	XIV
2.2. Adubação Orgânica sobre Casca de Arroz.....	XVI
2.3. Adubação Nitrogenada.....	XVII
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	XIX
3.1. Local.....	XIX
3.2. Condução do experimento.....	XIX
3.3. Adubação da planta e delineamento experimental.....	XIX
3.4. Variáveis avaliadas.....	XX
3.5. Análise estatística.....	XXII
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	XXIII
5 CONCLUSÕES.....	XXIX
6 REFERÊNCIAS.....	XXX

RESUMO

Objetivou-se com este experimento avaliar o efeito de doses de nitrogênio, associada a casca de arroz carbonizada e moída no crescimento de mudas de girassol. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 2 x 4, sendo dois tipos de casca de arroz (carbonizada e moída) e quatro doses de nitrogênio (0, 30, 60, e 90 kg ha⁻¹), com quatro repetições. As sementes do girassol foram plantadas em vasos plásticos de 5 L. Aos 90 dias após a semeadura, foram avaliadas as seguintes variáveis: a) Número de sementes por capítulo; b) Peso de 100 sementes; c) Peso das sementes de cada capítulo; d) Massa da matéria seca do capítulo com sementes; e) Massa da matéria seca do capítulo sem sementes; f) Massa da matéria verde do capítulo com sementes; g) Massa da matéria verde e seco da raiz; h) Massa da matéria verde do caule; i) Massa da matéria seca do caule; j) Massa da matéria verde das folhas; l) Massa da matéria seca das folhas. Os dados foram submetidos a análise de variância e de regressão. Com Massa da matéria seca do capítulo com sementes as doses de nitrogênio e a casca carbonizada tiveram um bom êxito, no entanto para peso verde e seco do caule as doses de nitrogênio não sobressaíram já para adubação utilizando a casca a que teve um efeito significativo foi a casca carbonizada. Para os Números de sementes do capítulo, Peso de 100 sementes, Massa da matéria Seca do Capítulo sem Sementes, Massa da matéria verde do capítulo com sementes, Massa da matéria verde da raiz, Massa da matéria seca da raiz, Massa da matéria verde das folhas, Massa da matéria seca das folhas, Peso das sementes de cada capítulo não houve efeito significativo para as dose de nitrogênio importante na fase vegetativa bem como para a adubação utilizando a casca carbonizada e moída.

Palavras chave: *Helianthus annuus*, Capítulo, Nitrogênio.

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the effect of nitrogen doses, associated with charred and ground rice husk on the growth of sunflower seedlings. The experimental design was a randomized block design in a 2 x 4 factorial arrangement, with two types of rice bark (carbonized and milled) and four nitrogen doses (0, 30, 60, and 90 kg ha⁻¹) Repetitions. Sunflower seeds were planted in 5 L plastic pots. At 90 days after sowing, the following variables were evaluated: a) Number of seeds per chapter; B) Weight of 100 seeds; C) Weight of the seeds of each chapter; (D) mass of the dry matter of the chapter with seeds; (E) the dry matter mass of the seed-free chapter; (F) mass of the green matter of the chapter with seeds; G) Mass of green matter and dry root; H) Mass of stem green matter; (I) mass of the dry matter of the stem; J) mass of the green matter of leaves; L) Dry matter mass of the leaves. Data were submitted to analysis of variance and regression. It was concluded that for the mass of the dry matter of the seeded section the nitrogen dosages and the carbonized bark had a good success, however for green and dry weight of the stem the nitrogen dosages did not stand out for fertilization already using the bark that had A significant effect was the charred shell. For the Seed Numbers of the chapter, Weight of 100 seeds, Dry matter of the Chapter without Seeds, Mass of the green matter of the chapter with seeds, Mass of the green matter of the root, Mass of the dry matter of the root, Mass of the green matter of the Leaves, dry matter mass of the leaves, weight of the seeds of each chapter did not have significant effect for the doses of important nitrogen in the vegetative phase as well as for the fertilization using the carbonized and ground bark.

Key words: *Helianthus annuus*, Chapter, Nitrogen.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Características químicas do solo.....	19
TABELA 2 –	Características físicas do solo.....	19
TABELA 3 –	Características químicas da casca de arroz.....	20
TABELA 4 –	Resumos da análise de variância referente a massa da matéria seca do capítulo com sementes, massa da matéria seca do caule, peso verde do caule.....	23
TABELA 5 –	Resumo de análises de variância referente aos números de sementes do capítulo, peso seco de 100 sementes, peso seco do capítulo sem sementes.....	27
TABELA 6 –	Resumo de análises de variância referente ao peso verde do capítulo com sementes, peso verde da raiz, peso seco da raiz.....	28
TABELA 7 –	Resumos das análises de variância referente ao peso verde das folhas, peso seco das folhas, peso das sementes de cada capítulo.....	29

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Secagem de folhas em estufa, 1B peso verde do capítulo com sementes, 1C peso das sementes, 1D peso seco da raiz	21
FIGURA 2 –	Peso seco do capítulo com sementes na planta de girassol	24
FIGURA 3 –	Para o Peso seco do caule na planta de girassol	25
FIGURA 4 –	Para o peso verde do caule na planta de girassol	26

1. INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) tem sua origem inicial no Peru, porém pesquisas arqueológicas revelaram o uso do girassol por índios norte-americanos, com pelo menos uma referência indicando o cultivo nos Estados de Arizona e Novo México, por volta de 3000 anos a. C. (SELMECZI-KOVACS et al., 1975).

Segundo CONAB (2011), em função das diversas formas de uso, o girassol, tem tido um grande crescimento de área plantada no Brasil.

O girassol é uma planta cultivada anualmente, seu sistema radicular do tipo pivotante, significa que vai explorar um grande volume de solo com uma combinação entre raízes grossas e finas (UNGARO, 2000).

Para Castro et al., (1997), o girassol tem uma grande adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, sendo que o rendimento agrícola é pouco influenciado pela latitude, altitude e foto- período.

Para Ungaro (1982), primeira indicação do cultivo comercial do girassol no Brasil foi no estado de São Paulo data se em 1902, quando a Secretaria da Agricultura distribuiu sementes aos agricultores.

De acordo com Pelegrini (1985), o cultivo do girassol iniciou se no Brasil por volta do século XIX, na região Sul, provavelmente trazida por colonizadores europeus que consumiam as sementes torradas e fabricavam uma espécie de chá matinal, nos últimos anos da década de 1970, o girassol não conseguiu se estabelecer no Brasil como cultura expressiva, devido não conseguir competir com outras opções agrícolas mais atraentes, como o milho, soja, amendoim, o algodão, além do baixo nível tecnológico do seu cultivo, o girassol enfrenta no Brasil três desafios que são: oferecer ao produtor uma alternativa, que tenha um caráter complementar, possibilitando uma segunda colheita, sobre a mesma área e no mesmo ano agrícola; oferecer mais uma matéria prima oleaginosa às indústrias de processamento de outros grãos, reduzindo sua ociosidade e finalmente, oferecer ao mercado um óleo comestível de alto valor nutricional.

Nos últimos anos tem despertado um grande interesse ao nível mundial, pois o girassol representa uma nova alternativa de mercado de matéria- prima para obtenção de biocombustível, em função do seu grande teor de óleo nos aquênios. (DALL' AGNOL et al., 2005).

Entretanto a adubação orgânica não vale apenas pelos nutrientes que os contém, mas por seus efeitos benéficos no solo tornando melhoras características físicas químicas e biológicas do solo (MALAVOLTA et al. 2002).

Para Schneiter e Miller (1981) o critério principal de identificação da maturidade fisiológica a transição da cor das brácteas de amarelo para marrom, sendo normalmente medido em número de dias após o florescimento (DAF).

Para Acosta (2009), o girassol é uma cultura de ciclo relativamente curto e por não ter seu rendimento afetado pela latitude, longitude e fotoperíodo seu cultivo torna se uma opção nos sistemas de rotação e nas regiões produtoras de grãos.

O girassol é uma cultura que se caracteriza por ser de grande importância econômica se destacando como a quinta cultura de fonte de óleo vegetal mais consumido no mundo (OLIVEIRA et al.,2004).

Segundo Peixoto (2004), fruto é o órgão da planta de maior importância, impropriamente chamado semente, pois é um fruto seco, do tipo aquênio, oblongo, geralmente achatado, composto pelo pericarpo (casca) e pela semente propriamente dita (polpa ou amêndoa), Conforme o cultivar, o fruto é variável quanto ao tamanho, cor e teor de óleo.

A adubação e a nutrição mineral têm como papel determinar o crescimento da planta do girassol, pois depois da água a adubação ocupa é o fator mais importante que proporcionam uma boa produção e adubação fosfatada é importante para o desenvolvimento da planta (MALAVOLTA, 1992).

Este trabalho teve como objetivo comparar o crescimento de plantas de girassol ornamental de vaso, sob níveis de aplicação de casca de arroz, em cultivo protegido, empregando a técnica de análise de crescimento, nas condições edafoclimáticas do município de Areia - PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem do girassol

Para Tavares, (2009) o nome do girassol (Asteraceae) surgiu de sua flor amarela que gira de acordo com as posições do sol, até seu amadurecimento, quando ele se fixa na posição do sol nascente. Existe uma controvérsia para a sua origem, pois alguns pesquisadores dizem ser a América do Norte outros dizem ser o Peru e o México.

O girassol é uma cultura que tem uma grande importância na produção de óleo vegetal para o consumo humano, e fontes de proteína para a alimentação animal. Sua demanda vem crescendo, apresenta um índice de crescimento em área plantada entre as oleaginosas (MANDARINO, 1995).

O girassol ocupa a quinta posição em termos de oleaginosa em produção de matéria prima no mundo, a quarta oleaginosa em produção de farelo e a terceira em produção de óleo (LAZZAROTTO et. al.; 2005). O girassol se desenvolve em solos férteis, que tenham boa profundidade, sejam planos e bem drenados, é uma cultura sensível à acidez, sendo que o pH ideal para seu cultivo deve variar de 5,2 a 6,5 (CASTRO ET al., 1993).

Segundo Ferrari et al. (2009) o biocombustível extraído do óleo de girassol atende todos as exigências estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo para a comercialização como bicomcombustível. O óleo do girassol representa 13% de todo o óleo vegetal do mundo, (PRADO e LEAL 2006).

O primeiro país a cultivar o girassol foi Argentina, inicialmente era cultivado para ornamentação e alimentação de pássaros e depois tornou-se importante para a produção de óleo (CASTRO e FARIAS, 2005). A cultura do girassol apresenta resistência ao calor e ao frio em comparação com outras espécies cultivadas aqui no Brasil seu rendimento não é alterado pelas latitudes, longitudes e fotoperíodo (ACOSTA, 2009).

Segundo Gonçalves e Tomich (1999), as propriedades oleaginosas das sementes do girassol foram descobertas na Rússia e reintroduzida na América do Norte via Canadá.

O cultivo do girassol no Brasil iniciou na época da colonização primeiro na região Sul, no final do século IX pelos colonizadores europeus que costumavam consumir as sementes torradas (PELEGRINI, 1985).

Para Silva et.al. (2007), a cultura do girassol apresenta características agrônômicas como: ciclo curto, alta qualidade e elevado teor de óleo, tornando assim, uma opção para os

produtores brasileiros essa possibilidade pode aumentar com decisão do governo federal em utilizar o biodiesel na matriz energética sendo este adicionado ao óleo diesel comercializado.

O girassol também é muito utilizado em rotação com outras de grãos e vem despertando o interesse dos produtores e técnicos devido seu óleo ser utilizado como matéria prima para a fabricação de biodiesel (BACKES et. al., 2008).

O girassol apresenta uma boa produção de óleo com alto valor nutricional, pois atualmente tem despertado interesse em nível mundial, representando assim, uma nova alternativa de mercado para a produção de matéria prima para obtenção do biocombustível em função do alto teor de óleo nos aquênios (SOUZA et al.; 2004). As propriedades oleaginosas dos frutos foram descobertos na China e a partir daí reintroduzida na América do Norte via Canadá (AGONÇALVES e TOMICH, 1999).

Segundo Leite et. al. (2007), o girassol é uma cultura que promove a ciclagem de nutrientes ao longo do perfil do solo e por disponibilizar uma grande quantidade de nutrientes pela mineralização dos restos culturais, beneficiando o desenvolvimento e a melhoria do estado nutricional das culturas subsequentes.

As indústrias brasileiras que processam o girassol visam atender as demandas alimentares da população brasileira. Por tanto, o óleo de girassol tem sido mencionado como matéria-prima promissora na produção de biodiesel (VIANA, 2008).

Nos últimos anos o biodiesel extraído do girassol tem sido muito procurado por seu óleo se destacar por suas características físico-químicas e por sua viabilidade genética (SIVA, 2005; AMABILE, 2006).

A cultura do girassol acumula grandes quantidades de nutrientes assim como nitrogênio, fósforo e potássio, no entanto sua resposta a produção é limitada, sua raiz é pivotante proporciona maior exploração na fertilidade do solo e das adubações utilizadas em plantios anteriores, no entanto grande parte dessa adubação é devolvida ao solo depois da colheita através da palhada (folha, caule, e capítulos) (CASTRO et al; 1997).

Na cultura do girassol a exigência nutricional varia de acordo com sua fase de desenvolvimento de acordo com Castro e Oliveira (2005), verificaram que a fase de maior absorção de nutrientes ocorre na fase de crescimento até a fase de florescimento.

2.2. Adubação Orgânica sobre Casca de Arroz

Para Lima et al. (2005), a casca é um componente primário de origem orgânica que utilizado como adubação proporciona a formação de macroporos no substrato facilitando as trocas gasosas e melhorando a distribuição da água, porém, sua decomposição é lenta, de forma que sua contribuição como material fornecedor de nutrientes é pouco significativa.

Segundo Lima et al. (2007), com a incorporação da matéria orgânica no solo ela promove mudanças físicas, químicas e biológicas, reduz a plasticidade e a coesão fazendo com que aumente a capacidade de retenção de água e a aeração, pois permite maior penetração e distribuição das raízes.

Para Primavesi (1990), o adubo orgânico é todo o produto proveniente de qualquer resíduo de origem vegetal ou animal urbano ou industrial. O nível de matéria orgânica no solo é um dos principais fatores condicionantes da sua produtividade e o equilíbrio do sistema (BOUMA e ROLE, 1971).

De acordo com Maia et. al. (2004) a adição da matéria orgânica no solo aumenta a disponibilidade de água, proporcionando economia e mais água para as plantas. A adubação orgânica com esterco ou restos culturais é uma prática muito utilizada na agricultura familiar, (SEVERINO et al., 2006).

Para Orrico Júnior et al., (2009) a adubação orgânica é um método de reciclagem dos nutrientes, pois é uma forma de acelerar a decomposição da matéria orgânica em relação ao que pode ocorrer no ambiente, através da potencialização das atividades dos microrganismos.

De acordo com Lopes e Guimarães (1989) um fator importante para determinar a quantidade de adubo orgânico a ser aplicada é a disponibilidade e a dificuldade de seu manejo.

Uma maneira de aproveitar os restos vegetais e os estercos em uma propriedade agrícola pode ser feito através do preparo do "composto", é uma forma muito simples e alguns cuidados devem ser levados em conta como a aeração, umidade e a temperatura (KIEHL, 1985).

A produção de arroz com casca no Brasil, na safra de 2006/2007, foi de aproximadamente 11 milhões de toneladas (OLIVEIRA, 2007).

A casca de arroz tem sido muito utilizada pelos floricultores por tratar-se de um substrato praticamente inerte, que não reage com os nutrientes da adubação e possui longa durabilidade sem alteração de suas características físicas (CARRIJO et al., 2002).

2.3. Adubação Nitrogenada

A adubação mineral é um fator importante para as culturas, sendo o nitrogênio o macronutriente exigido em maior quantidade pelas culturas agrícolas (MILLER; CRAMER, 2004).

O nitrogênio apresenta uma importante função para a cultura do girassol, pois a sua ausência pode ocasionar desordem no seu metabolismo e em sua produção na fase vegetativa (MARIA HELENA, 2009).

O elemento nitrogenado é um dos mais requerido em maiores quantidades pela maioria das culturas, pois é constituinte de várias moléculas importantes para seu desenvolvimento como proteínas, ácidos nucleicos, alguns hormônios e clorofila (EPSTEIN, 1999).

Segundo Beevers e Hageman (1969), o teor de nitrogênio que se encontra presente nas folhas vai depender da capacidade das plantas em assimilar o nitrogênio absorvido do solo, geralmente, na forma de nitrato.

A adubação nitrogenada é uma das mais exigida pela cultura do girassol, que tem capacidade de acumular até 130 kg/há, nos tecidos, sua concentração pode variar, dependendo do genótipo, de 35 a 50 kg/há, nas folhas é de 4 a 10 kg/ há no caule, no período entre o início do florescimento e o enchimento de aquênios. O nitrogênio é o nutriente que mais limita a produção do girassol (BLAMEY et. al., 1997).

O nitrogênio juntamente com o potássio são os nutrientes que mais limitam a produção do girassol. O N é transformado em composto orgânico acumulando-se nas folhas e caules para depois ser transloucado para os grãos. Uma boa nutrição nitrogenada promove um bom desenvolvimento foliar antes da floração (ORDONEZ, 1990). Nesse contexto Rossi e Polidoro (2008), diz que normalmente menos de 50% do nitrogênio aplicado sob a forma de fertilizante é utilizado pelas culturas.

Segundo Rodrigues et. al. (2010), o adubo nitrogenado é um dos nutrientes mais limitantes para muitas culturas no mundo, e o seu uso eficiente é de extrema importância econômica para os sistemas de produção. No entanto Seemann et al., (1987) diz que a capacidade da planta fazer a fotossíntese vai depender do suprimento do nitrogênio, sabendo que grande parte do nitrogênio das folhas está alocado nas proteínas envolvidas no processo fotossintético.

O N é um elemento que leva as maiores respostas em produção. As recomendações de adubação nitrogenada de cobertura para o girassol variam de 40 a 80 kg ha⁻¹ de N. Como

esse elemento é extraído pela cultura em grandes quantidades e não apresenta efeito residual direto no solo, a produtividade esperada é um componente importante para a definição das doses de N (CANTARELLA, 1985).

De acordo Ernani (2003) a falta de nitrogênio nas plantas prejudica o desenvolvimento, a produtividade e a frutificação efetiva, além de fazer com que ocorra o desfolhamento precoce e a alternância anual da produção, sabendo também que quantidades excessivas de nitrogênio no solo têm forte impacto negativo sobre o meio-ambiente em função da possibilidade de contaminação irreversível das águas subterrâneas com nitrato, Por isso, o fertilizante nitrogenado não precisa ser localizado, ou seja, devem ser aplicados em linhas ou a lanço espalhados próximo das plantas.

Para Ernani (2003), o N é absorvido pelas raízes principalmente nas formas de amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-), mais ou menos na proporção em que elas se encontram na rizosfera. A forma amoniacal é incorporada às proteínas sem nenhum gasto energético, diferentemente da forma nítrica que tem que ser reduzida antes de ser incorporada ao metabolismo vegetal.

A cultura do girassol tem capacidade de extrair grandes quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio do solo, portanto grande parte destes nutrientes é devolvida para o solo, após a colheita, através da palha (folha, caule, capítulo), além das raízes (CASTRO et al., 1997).

O nitrogênio é um dos elementos essenciais para o cultivo do girassol suas exigências variam de acordo com a cultivar e com os fatores ambientais (WATANABE, 2007). De acordo com Castro et. al. (1999) verificaram se que a produção do girassol aumenta de acordo com a dose de nitrogênio que pode resultar na formação das flores, sendo assim outros estudos mostra que a produção dos aquênios decresce de acordo com o aumento da dosagem de N, provavelmente em função do menor decréscimo do sistema radicular (LOZANOVIC e STANOJEVIC, 1988).

3- MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 – Local

O experimento foi instalado em ambiente protegido do Departamento da Biologia, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA/UFPB), Campus II, localizada no município de Areia, microrregião do Brejo Paraibano, apresentando coordenadas geográficas de 6°58'12" de latitude Sul e 35° 42' 15" e longitude Oeste e altitude de 619 m.

3.2 – Condução do experimento

A semeadura foi realizada em vasos plásticos com capacidade para 5 L, sendo colocadas três sementes por vaso. Oito dias após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste, mantendo-se uma planta por vaso (DINIZ et al., 2009b).

3.3 – Adubação da planta e delineamento experimental

Os cálculos de adubações foram feitas de acordo com as análises químicas (Tabela 1) e físicas do solo (Tabela 2).

Tabela 1 – Características químicas do solo utilizado na pesquisa.

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

Análise química do solo realizada no Laboratório de Solo da Universidade Federal da Paraíba. Areia, PB. 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 – Características físicas do solo utilizado na pesquisa.

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

Análises realizadas no Laboratório de Solo da Universidade Federal da Paraíba. Areia – PB,

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 2 x 4, sendo 2 representando duas formas de utilização da casca de arroz (Íntegro e moída)

(Tabela 3), sendo 4 referente as dosagens de nitrogênio (0, 30, 60, 90 g dm⁻³) e quatro repetições.

Tratamentos utilizados no experimento

- 1) T1 – Casca carbonizada + 0 kg/ha de N
- 2) T2 - Casca carbonizada + 30 kg/ha de N
- 3) T3 - Casca carbonizada + 60 kg/ha de N
- 4) T4 - Casca carbonizada + 90 kg/ha de N
- 5) T5- Casca moída + 0 kg/ha de N
- 6) T6 - Casca moída + 30 kg/ha de N
- 7) T7- Casca moída + 60 kg/ha de N
- 8) T8- Casca moída + 90 kg/ha de N

Tabela 3– Características químicas da casca de arroz usada no experimento

Umidade	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 Universidade Federal da Paraíba. = proteína bruta MO = matéria orgânica.

3.4 – Variáveis avaliadas

As avaliações de produção foram realizadas aos 90 dias após a semeadura, através das seguintes variáveis: a) Número de sementes por capítulo (NSC) foi realizada a contagem manualmente; b) Peso de 100 (PSS); foram selecionadas 100 sementes manualmente e em seguida levada a uma balança de precisão para fazer seu peso c); Massa da matéria das sementes de cada capítulo, para fazer essa pesagem foi utilizada uma balança de precisão (MMSCC); d) Massa da matéria Seca do capítulo com sementes, após, secagem do capítulo fizemos a pesagem (MMSCCS); e) Massa da matéria Seca do capítulo sem sementes retiramos manualmente as sementes e pesamos só o capítulo (MMSCSS), f); Massa da matéria verde do capítulo com sementes, esse peso foi realizado, assim, que tiramos do campo através de uma balança de precisão (MMVCCS); g) Massa da matéria verde da raiz, assim, que saiu do campo a raiz foi submetida a uma lavagem e em seguida pesada (MMVR),

h) Massa da matéria Seca da raiz, após, secagem realizamos a pesagem da raiz (MMSR); i) Massa da matéria verde do caule, assim que saiu do campo pesamos o caule de cada tratamento (MMVC); j) Peso seco do caule, após a secagem pesamos novamente o caule (MMSR); l) Peso verde das folhas foram retiradas todas as folhas de cada tratamento e submetido a uma pesagem através de uma balança de precisão (MMVF); m) e Peso seco das folhas, após a secagem as folhas foi submetida a uma pesagem através de uma balança de precisão (MMVF).

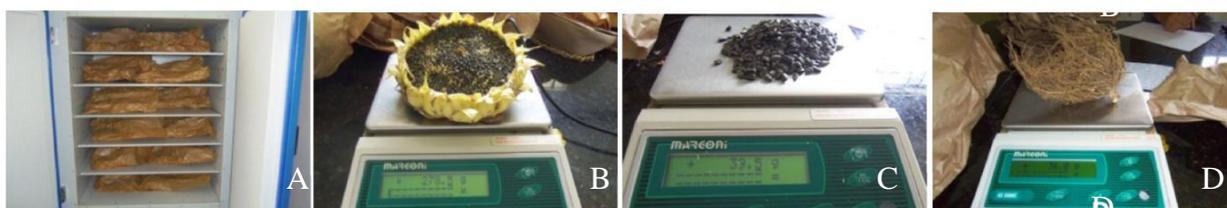


Figura 1. A- Secagem de folhas em estufa, 1B Massa da matéria verde do capítulo com sementes, 1C Massa da materia das sementes, 1D Massa da matéria seco da raiz.

3.5 – Análise estatística

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância e de regressão a 5% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa da matéria seca do capítulo com sementes foi afetada significativamente pelos dois tipos de casca de arroz e pelas doses de N (Tabela 4). Acredita-se que o tempo foi suficiente para que o processo de mineralização da casca carbonizada ocorresse suprindo assim as necessidades nutricionais da planta de girassol incorporando com as dosagens de nitrogênio aumentando a relação C/N, no entanto para as variáveis peso seco do caule e peso verde do caule observou efeito significativo só para a adubação orgânica com casca carbonizada, acredita-se que como o nitrogênio é volátil pode ter ocorrido perda do mesmo.

Tabela4- Resumos da análise de variância referente ao peso seco do capítulo com sementes (PSCCS), peso seco do caule (PSCA), peso verde do caule (PVCA), em plantas de girassol

Fonte de variação	Quadrado Médio			
	GL	PSCCS	PSCA	PVCA
Bloco	3	128,20 ^{ns}	66,08 ^{ns}	982,36 ^{ns}
Nitrogênio	3	573,87**	72,91 ^{ns}	422,03 ^{ns}
Casca	1	1458,00**	528,12**	975,03**
Interação	3	242,08 ^{ns}	102,54 ^{ns}	334,61 ^{ns}
Resíduo	21	81,68	63,20	446,69
CV (%)		14,95	31,18	23,00

GL - grau de liberdade; CV - coeficiente de variação (ns) não. houve efeito significativo pelo teste tukey a 0,05

(*) e a 0,01 (**) de probabilidade.

As regressões para o fator quantitativo doses de nitrogênio, referentes ao peso seco do capítulo com sementes, podem ser observadas na Figura 4, verificando-se o indicador quadrático com casca carbonizada. Corroborando com KIEHL (1985) afirma que os adubos orgânicos fornecidos ao solo proporcionam resposta positiva sobre a produção das culturas, podendo assim se igualar ou até mesmo superar os efeitos dos fertilizantes químicos conforme Oliveira et al. (2010) a interação da adubação orgânica e química no estado nutricional das plantas de meloeiro, observou que o fornecimento do adubo orgânico no solo favorece a disponibilidade dos nutrientes fornecidos pela adubação química.

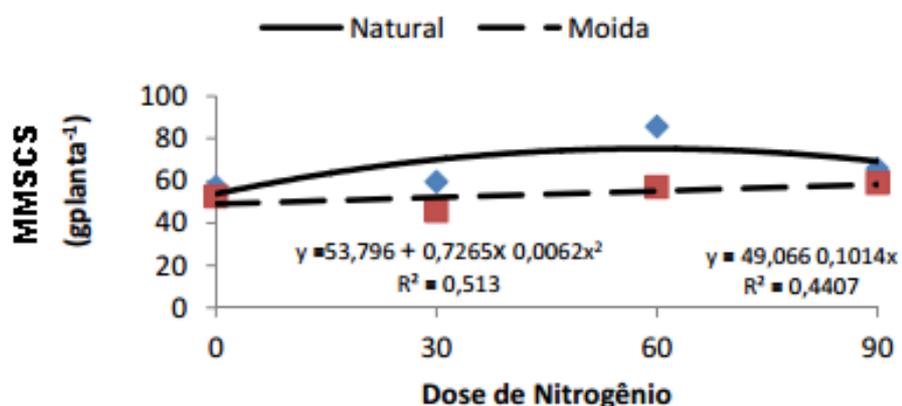


Figura 2. Massa da matéria seca do capítulo com sementes (MMSCS) na planta de girassol em função das doses de nitrogênio aplicado no solo na presença da casca carbonizada (-) e moída (- - -) Campus II UFPB Areia-PB, 2016.

Verificou-se efeito significativo ($p < 0,01$), referentes a Massa da matéria seca do caule que podem ser observadas através das barras na (Figura 5) através de barras verificando-se o efeito significativo de 29,37 na casca carbonizada, acredita-se que o tempo foi suficiente para que ocorresse o processo de mineralização da casca carbonizada suprindo as necessidades da planta na fitomassa seca do caule, como estamos trabalhando com solo franco arenoso devido possuir maiores partículas, no entanto tem um escoamento de água maior e possivelmente tenha ajudado na decomposição da casca carbonizada. Diferindo de Ferreira (2011) que não encontrou efeitos significativos para peso seco do caule utilizando adubação com urina de vaca e manipueira.

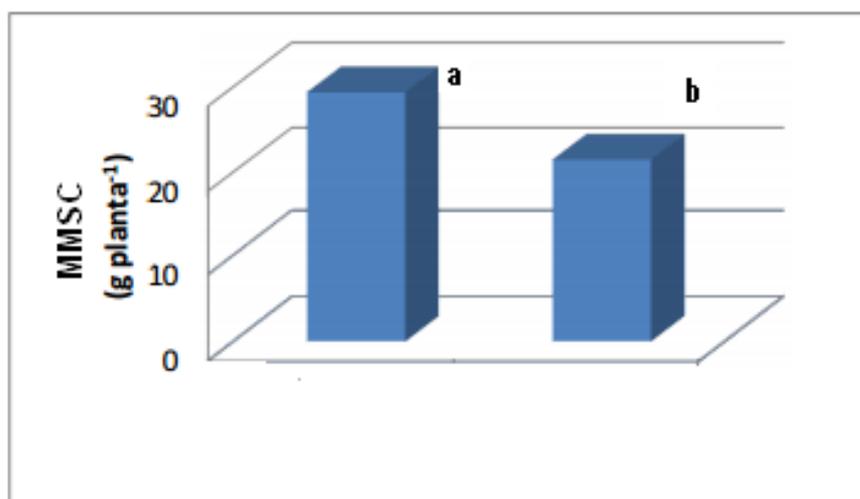


Figura 3. Para Massa da matéria seca do caule na presença da casca carbonizada e moída Areia – PB 2016.

A variável Massa da Matéria verde do caule (Figura 6) através de barras mostra que sofreu influência significativa ($p < 001$) direta na casca carbonizada, tendo aumento no peso seco do caule de 104,21 das plantas de girassol submetida a esse tratamento, acredita-se que a casca carbonizada tenha passado por um processo de mineralização durante o período de produção das plantas, sendo, Este acréscimo pode estar associado a um possível aumento na mineralização da matéria orgânica e maior disponibilização pelo maior contato com as partículas do solo. Confirmando com de Silva et al. (2007) ao observar que a adubação nitrogenada não influenciou a fitomassa seca da mamoneira.

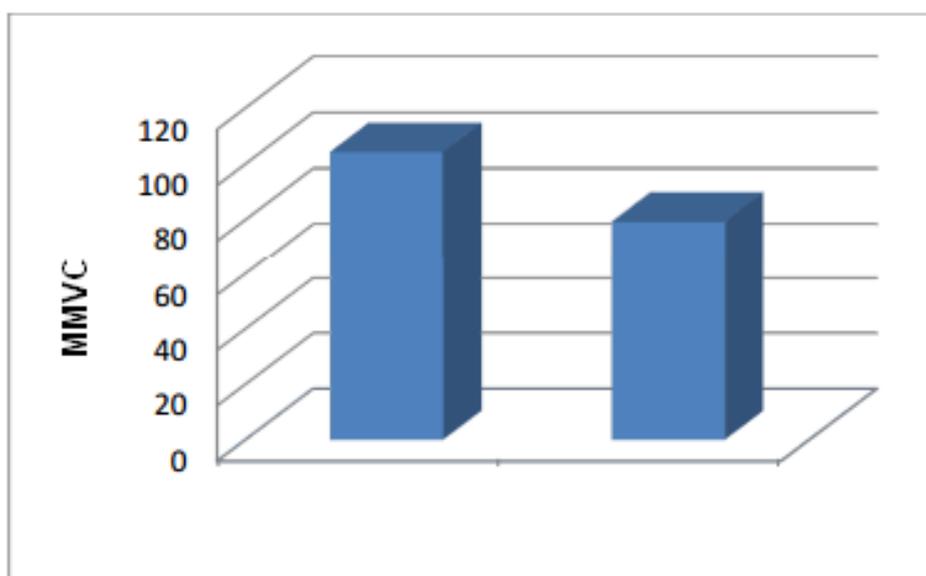


Figura 4. Para Massa da matéria verde do caule na planta de girassol na presença da casca carbonizada e moída.

UFPB, Areia- PB, 2016.

As análises de variâncias na Tabela 5 demonstram que para os números de sementes do capítulo, não houve resultado significativo pela adubação da casca carbonizada e moída, assim como também para as doses de fertilizantes químico e interação entre ambos, como também para o peso de 100 sementes foi verificado que não ocorreu efeito significativo tanto para as cascas, como para as doses de fertilizante químico, para o peso seco do capítulo sem sementes não ocorreu significância para as doses de adubo químico nem as adubações orgânicas, mesmo sem efeito significativo entre as cascas a melhor que sobressaiu foi a casca natural confirmando com Nobre et al. (2010), avaliando diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica sobre a produção do girassol, observaram que o fator adubação orgânica não influenciou, de forma significativa, o número de aquênios do capítulo.

De acordo com Malavolta et al., (1997) o nitrogênio encontra envolvido com o crescimento da planta, sendo componente de proteínas, aminoácidos, enzimas, coenzimas,

DNA e RNA, o que sugere maior efeito deste nutriente sobre o acúmulo de matéria seca de partes vegetativas. Como o nitrogênio é volátil no solo, requerido em grandes quantidades pelo girassol, e facilmente perdido por lixiviação e volatilização, o efeito residual deste nutriente não promove diferenças tão significativas.

Tabela 5- Resumos das análises de variância referente aos números de sementes do capítulo (NSC), peso seco de 100 sementes (P100S), peso seco do capítulo sem sementes (PSCSS), em plantas de girassol. UFPB, Areia – PB, 2016.

Fonte de variação	Quadrado Médio			
	GL	NSC	P100S	PSCSS
Bloco	3	29656,86 ^{ns}	2,19 ^{ns}	76,03 ^{ns}
Nitrogênio	3	5619,28 ^{ns}	2,11 ^{ns}	45,61 ^{ns}
Casca	1	34256,53 ^{ns}	1,53 ^{ns}	81,28 ^{ns}
Interação	3	6655,61 ^{ns}	1,44 ^{ns}	20,11 ^{ns}
Resíduo	21	39869,79	2,36	42,50
CV (%)		32,78	26,89	28,78

GL - grau de liberdade; CV - coeficiente de variação (ns) não houve efeito significativo pelo teste tukey a 0,05 de probabilidade.

Na análise de variância para as variáveis analisadas (tabela 6), pode-se observar-se que não houve efeito significativo para a adubação orgânica e mineral quando foi avaliado o peso verde do capítulo com sementes, ocorrendo o mesmo para o peso verde do capítulo, para o peso verde da raiz e peso seco da raiz de girassol. Acredita-se que o tempo não foi suficiente para que ocorresse o processo de mineralização das cascas, já para as dosagens de nitrogênio não foi significativo. Estudando Carvalho e Pissaia (2002) com trabalhos experimentais no Paraná com o objetivo de avaliar o efeito das diferentes doses de nitrogênio em cobertura no cultivo do girassol, onde observaram que quanto maior o teor matéria orgânica no solo será menor a resposta na produtividade em doses crescentes de nitrogênio.

Tabela 6. Resumos das análises de variância referente ao peso verde do capítulo com sementes (PVCCS), peso verde da raiz (PVR), peso seco da raiz (PSR), em plantas de girassol. UFPB, Areia- PB, 2016.

Fonte de variação	Quadrado Médio			
	GL	PVCCS	PVR	PSR
Bloco	3	6703,58 ^{ns}	18,75 ^{ns}	3,70 ^{ns}
Nitrogênio	3	1841,25 ^{ns}	33,75 ^{ns}	22,12 ^{ns}
Casca	1	800,00 ^{ns}	392,00 ^{ns}	1,12 ^{ns}
Interação	3	6085,91 ^{ns}	72,75 ^{ns}	3,79 ^{ns}
Resíduo	21	1836,63	22,75	13,32
CV (%)		19,25	8,57	15,17

GL - grau de liberdade; CV - coeficiente de variação (ns) não houve efeito significativo pelo teste tukey a 0,05. de probabilidade.

A análise de variância da (Tabela 7) revelou que a adubação nitrogenada não afetou significativamente o comportamento das variáveis relacionadas a peso verde das folhas, peso seco das folhas, peso das sementes de cada capítulo, assim como também para a adubação orgânica utilizando a casca de arroz carbonizada e moída diferindo dos resultados obtidos por COELHO et al., (2005) em culturas de milho com aproveitamento dos nutrientes pelas culturas depende da velocidade de mineralização dos resíduos orgânicos, no entanto uma parte deste nutriente será disponibilizada e absorvida, sendo considerada nas recomendações.

Tabela 7- Resumos das análises de variância referente ao peso verde das folhas (PVF), peso seco das folhas (PSF), peso das sementes de cada capítulo (PSCC), em plantas de girassol. UFPB, Areia – PB, 2016.

Fonte de variação	Quadrado Médio			
	GL	PVF	PSF	PSCC
Bloco	3	293,03 ^{ns}	26,03 ^{ns}	75,70 ^{ns}
Nitrogênio	3	763,03 ^{ns}	34,78 ^{ns}	36,87 ^{ns}
Casca	1	442,53 ^{ns}	13,78 ^{ns}	325,12 ^{ns}
Interação	3	36,28 ^{ns}	22,86 ^{ns}	71,04 ^{ns}
Resíduo	21	346,88	13,76	81,56
CV (%)		31,48	15,13	28,06

GL - grau de liberdade; Significativo a 0,05 (*) e a 0,01 (**) de probabilidade; (ns) não significativo; CV.

5. CONCLUSÕES

A massa da matéria seca do capítulo com sementes as dose de nitrogênio e a casca carbonizada tiveram um bom êxito, sem afetar a massa da matéria verde e seca do caule.

Para as demais variáveis analisadas não houve efeito significativo para as doses de nitrogênio bem como para a adubação utilizando a casca moída e carbonizada.

6. REFERÊNCIAS

ACOSTA, J. F. Consumo hídrico do girassol irrigada na região da Chapada do Apodi – RN. Campina Grande, 2009. 56f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Centro de tecnologia e Recursos Naturais Universidade Federal de Campina Grande.

ALVES, G. M. R.; DINIZ, K. C. A.; SANTOS, P. A.; SILVA, N. R. M.; COSTA, F. E.; SOARES, C. S. Desenvolvimento do girassol sob adubação fosfatada. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE MAMONA E SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: Anais... Campina grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 595-599.

BACKES,R.L., SOUZA, A. M.,BALBINOT JUNIOR, A. A., GALLOTTI,G.J.M., ALVIMAR BAVARESCO, A.,2008. “Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto Norte Catarinense” Scientia Agraria, Curitiba, v.9 n.1, p. 41-48.

BEEVERS, L. & HAGEMAN, R.H. Nitrate reduction in higher plants. Annual Review of Plant Physiology, 20:495-522, 1969.

BLAMEY, F.P.C.; ZOLLINGER,R.K.; SEITER, A.A. Sunflower production and culture. In: SEITEER, A.A. (Ed.). Sunflower technology and production. Madilson: American society of Agronomy, 1997. P.595-670.

BOUMA, J.; HOLE, F. D. Soil Structure hidrulic conductivity of adjacent virgin and cultivated pedons at two sites: Atypic argiudoll(silltloan) and tipic eutrochept(clay). Proceeding soil sciencia societ of America. Madson, v. 35, p. 316-319, 1971.

BRAGA, N. R, Mascarenhas HAA, BULISANI EA, RAIJ B VAN, FEITOSA CT & HIROSE R (1991), Eficiência agrônômica de nove fosfatos em quatro cultivos consecutivos de soja. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 15: 315-319.

CANELLAS, L.P.; BERNER, P.G.; SILVA, S.G.; BARROS ESILVA, M.; SANTOS, G.A. Frações da matéria orgânica em seis solos de uma topossequência no estado do Rio de Janeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v.35, p.133-143, 2000.

CANTARELLA H. Adubação e calagem do girassol. Sunflower response to lime and boron. Proceeding of the XI International Sunflower Association. p.209–215, 1985.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 429p.

CARVALHO, D. V.; PISSAIA, A.; Cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na palha : Rendimento de grãos e seus componentes, índice de colheita e teor de óleo. Scientia Agraria, v.3, n.1-2, p.41-45, 2002.

CASTRO C.; BALLA, A.; BESTRIZ, V. CASTIGLIONI, R.; SFREDO, G. J. Doses e métodos de aplicação de nitrogênio em girassol. Revista Scientia agrícola, v. 56, n 04 p. 827-833, 1997.

CASTRO, C. CASTIGLIONI, V. B. R., BALLA, A. Cultura do girassol: tecnologia de produção. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. 16p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 67).

_____. A Cultura do girassol. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997, p 163-218.

CASTRO C.; CASTIGLIONI V. B. R.; BALLA A.; LEITE R. M. V. B. C.; KARAM D.; MELLO H. C.; GUEDES L. C. A.; FARIAS J. R. B. Adubação. In: A cultura do girassol. Londrina – PR. Editora EMBRAPA, 1997. cap. 7 p 17 – 19.

_____. A cultura do girassol. Londrina, Embrapa-CNPSO, 1997. 38 p. (Embrapa-CNPSO. Circular Técnica, n. 13).

CASTRO, C.; FARIAS J. R. B. Ecofisiologia do girassol In: LEITE, R. M. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (ed). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja. 2005. P 163-218.

CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R. M. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (ed). Girassol no Brasil : Embrapa Soja. 2005. P 317-373.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. de.; PITTA, G. V. E.; ALVES, V. M. C.; HERNANI, L. C. Nutrição e adubação de milho. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES FILHO, A.; COELHO, A. M.; KARAM, D.; SANTANA, D. P.; MANTOVANI, E. C.; FERNANDES, F. T.; AVELAR, G. De. Cultivo de milho. Sete lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1). Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicações/milho/feraduba.htm>>. Acesso em 19 jul. 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB): Dados de Produção, Produtividade e Área Plantada com Girassol. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

DALL'AGNOL, A. et. al. de C. Origem e histórico do girassol. In _____. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005.v.1, p. 1-12.

DINIZ, B. L. M. T.; TÁVORA, F. J. A. F.; DINIZ NETO, M. A.; BEZERRA, F. M. L. Desbaste seletivo e população de plantas na cultura da mamoneira. Revista Ciência Agronômica, v.40, p.247-255, 2009b.

ERNANI, Paulo Roberto et. al. Aspectos fisiológicos In: Disponibilidade de nitrogênio e adubação nitrogenada para a macieira. / Paulo Roberto Lages : Graphel, p 7-9, 2003.

EPSTEIN, E. Plants and inorganic nutrients. In: Hopkins, W.G. Introduction to plant physiology. 2 ed. New York: John Wiley, 1999. p. 61-67.

FERRARI, R.A.; SOUZA, W.L. Avaliação da estabilidade oxidativa de biodiesel de óleo de girassol com antioxidantes. Quím. Nova. vol. 32. no.1. p. 106-111. 2009.

FERREIRA, Thiago Costa¹; SOUZA, Jose Thyago Aires; ARAUJO, Elaine Caroline Lopes; SILVA, Kercio Estevam da; PEREIRA, Carlos Goncalves. OLIVEIRA, Suenildo Josemo

Costa. Acúmulo de fitomassa seca em girassol (*Helianthus annuus* L.) fertirrigado com urina de vaca e manipueira IN Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011.

GONÇALVES, L. C.; TOMICH, T. R. Utilização do girassol como silagem para alimentação bovina. IN Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol, 13; Simpósio Nacional Sobre a Cultura do Girassol, 1, 1999, Itumbiara, GO. Anais... Itumbiara, GO: Embrapa, P. 21-30, 1999.

GUEDES FILHO, D. H.; CHAVES, L. H. G.; CAMPOS, V. B.; SANTOS JÚNIOR, J. A.; OLIVEIRA, J. T. L. Production of sunflower and biomass depending on available soil water and nitrogen levels. *Iranica Journal of Energy & Environment*, v. 2, n. 4, p. 313-319, 2011.

IVANOFF, M. H. A.; In Desempenho de cultivares do Girassol em função do Manejo da adubação nitrogenada de potássica em função edafoclimática na savana de Boa Vista, Roraima, EM PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, p 2-3, 2009.

KIEHL, J. E. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LAZZAROTTO, J.; ROESSING A.C.; MELLO H. C. O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil. In LEITE, R. M. V. de C.; ; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (ED.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, P. 15- 42. 2005,

LEITE, R. M. V. B. C.; CASTRO, C. de; BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, F. A.; CARVALHO, C. G. P.; OLIVEIRA, A. C. B. Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima. Londrina, Embrapa Soja, 2007. 4 p. (Embrapa Soja. Comunicado técnico n. 78).

LIMA, E. F. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; Vale L. S. Crescimento inicial de mudas de mamoneira em substrato contendo lodo de esgoto e casca de amendoim. *Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas*. v.9, n.1/3, p.887-891, jan/dez, 2005.

LIMA, E. F. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; BELTRÃO, N. E. M. Fontes e doses de matéria orgânica na composição do substrato para produção de muda de mamoneira. Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas. V. 11.n.2, p.77-83, maio/ago. 2007.

LIMA, E. F. 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, v.21, n.5, p.102-106, 2008.

LIMA, R. L. S. et al. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. Revista Ciência e Agrotecnologia, v. 30, n. 3, p. 474-479, 2006.

LOPES, A.S. E GUIMARÃES, P.T.G. (coord.) Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4ª aproximação. Lavras, CFSEMG. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1989. 176p.

LOZANOVIC, M. & STANOJEVIC, D. Effect of increasing nitrogen doses on important sunflower quantitative, biological, and morphological traits of sunflower. International sunflower Conference, Novi Sad. 1988.

MAIA, C. E.; CANTARUTTI, R. B. Acumulação de nitrogênio e carbono no solo pela adubação orgânica e mineral contínua na cultura do milho. Revista Brasileira Engenharia Agrícola ambiental [online], v.8, n.1, p. 39-44, 2004.

MALAVOLTA, E. Fertilizantes, corretivos e produtividade, mitos e fatos. IN: REUNIÃO

BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, V. 23. Anais... Piracicaba, RBCS, p 89-153, 1992.

MALAVOLTA et al. Adubo e adubações, São Paulo: Nobel, p. 29. 2002.

MANDARINO, J.M.G. Aspectos importantes do óleo e derivados protéicos de girassol. In: Reunião Nacional de Girassol, 11, 1995, Goiânia, GO. Resumos. Goiânia, Embrapa-CNPAF, 1995, p.11.

MILLER, A. J.; CRAMER, M. D. Root nitrogen acquisition and assimilation. *Plant and Soil*, v. 274, n. 01, p. 3-6, 2004.

NOBRE et al. 2010. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental*, Campina Grande, PB, v.14, n.7, p.747-754, 2010.

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, M. F; VIEIRA, O. V; LEITE, R. M. V. B. C Extração de óleo de girassol utilizando miniprensa. *Embrapa, Londrina- PR*, n.273, p 27. 2004.

ORDONEZ A. A. El cultivo del girasol, Ediciones Mundi – Prensas – Madrid. p 29–69 1990.

ORRICO JÚNIOR, M.A.P.; ORRICO, A. C. A.; LUCAS JÚNIOR, J. Compostagem da fração sólida da água residuária de suinocultura. *Revista de Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.29, n.3, p.483-491, 2009.

PEIXOTO, A. M. Enciclopédia Agrícola Brasileira – Girassol. Volume 5. Editora EDUSP. 2004.

PELEGRINI, B. Girassol: uma planta solar que das Américas conquistou o Mundo. São Paulo: Ícone, p. 117, 1985.

PRADO, R. de; LEAL, R. M. Desordens nutricionais por eficiência em girassol var. Catissol-1. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v 36, n3, p 187-193, 2006.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel. 9ª edição, p. 549, 1990.

RODRIGUES, H. C. A.; CARVALHO, S. P.; SOUZA, H. A.; CARVALHO, A. A. Cultivares de mamoneira e adubação nitrogenada na formação de mudas. *Revista Maringá*, v.32, p.471-476, 2010.

ROSSI, C. Q.; POLIDORO, J. C. Ciclos dos Nutrientes e sua Relação com a Nutrição de Plantas. IN: TAVARES, Sílvio Roberto de Lucena. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228 p. (Embrapa Solos. Documentos, 103)

SCHNEITER, A. A. & MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages. *Crop Science*, Madison, v. 21, p. 901-903, 1981.

SEEMANN, J.R.; SHAI EY, T.D.; WANG, J.L. & OSMOND, C.B. Environmental effects on photosynthesis, nitrogen use efficiency, and metabolic pools in leaves of sun and shade plants. *Plant Physiology*, 84:796-802, 1987.

SELMECZI-KOVACS, A. Akklimatisation und verbreitung der sonnenblume in Europa. *Acta Ethnographica Academiae Hungaricae*, Budapest, v.24, n. 1-2, p.47-88, 1975.

SEVERINO, L. S. et al. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.14, n.5, p.879- 882, 2006.

SHARMA, S. K., GAUR, B. L. Effect of level nand methods of nitrogen application on seed yield nand quality of sunflower. *Indian Journa Agronomy*, New Delhi, v.33, p.330-331, 1988.

SILVA C. A. Produção de biodiesel a partir de óleo bruto de girassol- In: II Congresso Brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel, 2005, Varginha, MG.II Congresso Brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e Biodise, Anais...20005.

SILVA, M. O. e.; FARIAS, M. A. F, de MORAIS, A. R. de.; ANDRADE, G.P., LIMA, E. M. C. de. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes

lâminas de água. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental. V.11,n.5,p. 482-488, 2007.

SILVA, T. R. B.; LEITE, V. E.; SILVA, A. R. B.; VIANA, L. H. Adubação nitrogenada em cobertura na cultura da mamona em plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.9, p.1357-1359, 2007.

SOUZA, A. S.; TÁVORA, F. J. A. F.; PITOMBEIRAS, J. B.; BEZERRA, F. M. L. Épocas de plantio e manejo da irrigação para a mamoneira. II - Crescimento e produtividade. Revista Ciência Agronômica, v.38, p.422-429, 2007.

TAVARES, M. L. de A. Análise termo-oxidativa do biodiesel de girassol (*Helianthus annuus*). João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, 2009. 158 p. (Tese de doutorado).

UNGARO, M. R. G. O girassol no Brasil. O Agrônomo, Campinas, v.34, p.43-62, 1982.

VIANA, M. M. Inventário do ciclo de vida do biodiesel etílico do óleo de girassol. São Paulo, Universidade de São Paulo, 2008. 223 p. (Dissertação de Mestrado).

WATANABRE, A. A. Desenvolvimento de plantas de girassol (*Helianthus annuus* L. cv. Pacino) com variação de nutrientes e aplicação de Daminozide – Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista Instituto de Biociências de Botucatu, 2007.