



Universidade
ESTADUAL DA PARAÍBA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS IV CATOLÉ DO ROCHA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**ASPECTOS PRODUTIVOS DO GIRASSOL ADUBADO COM CASCA DE
AMENDOIM E NITROGÊNIO NO SERTÃO DA PARAÍBA**

LUCIANA MENINO GUIMARÃES

CATOLÉ DO ROCHA-PB
2013

LUCIANA MENINO GUIMARÃES

**ASPECTOS PRODUTIVOS DO GIRASSOL ADUBADO COM CASCA DE
AMENDOIM E NITROGÊNIO NO SERTÃO DA PARAÍBA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em ciências agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Agrárias.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Xavier Costa

CATOLÉ DO ROCHA-PB
2013

G963a Guimarães, Luciana Menino.

Aspectos produtivos do girassol adubado com casca de amendoim e nitrogênio no Sertão da Paraíba / Luciana Menino Guimarães. – Catolé do Rocha, PB, 2013.

37 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Fabiana Xavier Costa, Departamento de Ciências Agrárias.

1. Girassol. 2. Fósforo. 3. Adubação orgânica. 4. Fertilizantes. I. Título.

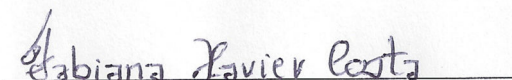
21. ed. CDD 633.85

LUCIANA MENINO GUIMARÃES

**ASPECTOS PRODUTIVOS DO GIRASSOL ADUBADO COM CASCA DE
AMENDOIM E NITROGÊNIO NO SERTÃO DA PARAÍBA**

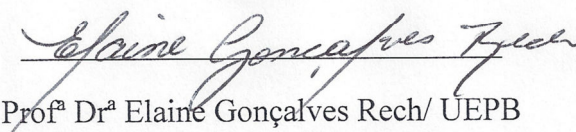
Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Agrárias.

Aprovada em: 06 / 08 /2013.



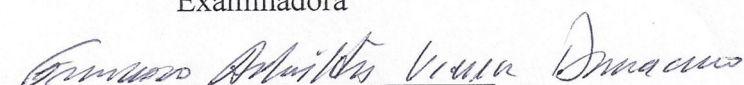
Profª Drª Fabiana Xavier Costa/ UEPB

Orientadora



Profª Drª Elaine Gonçalves Rech/ UEPB

Examinadora



Examinador

DEDICATÓRIA

À minha família, pela confiança que depositaram em mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelas conquistas que me concedeu, fazendo com que eu me sinta realizada por mais uma etapa realizada na minha vida.

Aos meus pais José e Maria de Fátima, aos meus irmãos, pela força que me deram nos momentos mais difíceis e que nunca mediram esforços e me incentivaram sempre. Sua presença, em todos os momentos, fez a diferença. Obrigado por tudo. Sou muito grato, por ter vocês ao meu lado.

Á Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Xavier Costa pela orientação e pela contribuição no meu aprendizado.

Aos professores que fazem parte da UEPB, em especial o Campus IV em Catolé do Rocha.

A Embrapa Algodão, ao saudoso Dr. Napoleão Esberard de Macedo Beltrão por contribuição científica e financeira.

Ao CNPQ pelo apoio em nossas pesquisas.

Á todos os funcionários do campus IV.

Aos meus colegas de turmas e de projetos Anne, Diego, Jair, Luís, Sonaria.

A família de Raimunda Andrade, por ter me dado apoio no momento que eu mais precisei.

Quando você fizer uma boa ação e não for devidamente reconhecido, não fique triste. Lembre-se que o sol dá um espetáculo durante todas as manhãs, porém muitos ainda estão dormindo.

John Winston Lennon.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da adubação mineral através das doses crescentes de nitrogênio, doses fixas de fósforo e adubação orgânica, utilizando-se casca de amendoim íntegra e moída na cultura do girassol, cultivar Embrapa 122, nas condições edafoclimáticas do município de Catolé do Rocha - PB. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual da Paraíba, no campus IV, em Catolé do Rocha - PB, no ano agrícola de 2013. 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 amendoim (natural e moída) na quantidade de 3 toneladas/ha e (4) referente às dosagens de nitrogênio (0, 30, 60, e 90 kg/ha), com 4 repetições, totalizando 32 parcelas. Em todos os tratamentos foi utilizada uma adubação de P_2O_5 na quantidade de 30 kg/ha. As sementes do girassol foram plantadas em vasos plásticos de 60 L com 57,0 cm de altura, 40,0 cm de diâmetro superior e 26,5 cm de diâmetro inferior. As dosagens dos fertilizantes foram calculadas considerando a superfície e a profundidade de cada vaso, bem como as informações das análises de fertilidade do solo. Foram analisadas as seguintes variáveis de produção da planta: a) Número de sementes por capítulo; b) Peso de 100 sementes; c) Peso das sementes de cada capítulo; d) Peso Seco do capítulo com sementes; e) Peso seco do capítulo sem sementes; f) Peso verde do capítulo com sementes; g) Peso verde e seco da raiz; h) Peso verde do caule; i) Peso seco do caule; j) Peso verde das folhas; l) Peso seco das folhas. Conclui-se que para o peso seco do capítulo com sementes as dosagens de nitrogênio e a casca natural tiveram um bom êxito, no entanto para peso verde e seco do caule as dosagens de nitrogênio não sobressaíram já para adubação utilizando a casca a que teve um efeito significativo foi a casca natural. Para os Números de sementes do capítulo, Peso de 100 sementes, Peso Seco do Capítulo sem Sementes, Peso verde do capítulo com sementes, Peso verde da raiz, Peso seco da raiz, Peso verde das folhas, Peso seco das folhas, Peso das sementes de cada capítulo não houve efeito significativo para as dosagens de nitrogênio importante na fase vegetativa bem como para a adubação utilizando a casca íntegra e moída.

Palavras chave: Blocos. Solo. Fósforo. Agrícola.

Productive aspects sunflower fertilized with peanut shells and nitrogen in the backlands of Paraíba

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of mineral fertilization through increasing levels of nitrogen fixed doses of phosphorus and organic fertilization through natural peanut hulls and ground the sunflower, Embrapa 122, at conditions of municipality Catolé do Rocha - PB. The experiment was conducted in the experimental area of the State University of Paraíba, Campus IV in Catolé do Rocha - PB in the agricultural year 2013. The experimental design was a randomized block design in a factorial 2 x 4, and (2) representing two ways to use the peanut shell (natural ground) in the amount of 3 tons / ha and (4) concerning the rate of nitrogen (0, 30, 60, and 90 kg / ha), with four replications, totaling 32 plots. All treatments were used a fixed fertilizer P₂O₅ in the amount of 30 kg / ha. Sunflower seeds were planted in plastic pots with 60 L of 57.0 cm, 40.0 cm and 26.5 cm diameter greater than smaller diameter. The dosages of fertilizers will be calculated considering the surface and the depth of each pot, as well as information analysis of soil fertility. Were analyzed including plant production: a) number of seeds per section b) Weight of 100 seeds c) Weight of seeds of each chapter; d) Dry Weight of the chapter with seeds e) Dry weight of the chapter without seeds f) Weight of the chapter with green seeds; g) Weight green and dry root h) Weight green stem; i) Dry weight of stem j) Weight of green leaves l) Dry weight of the leaves. Concludes that for the dry weight of the chapter with the seed rate of nitrogen and natural bark had a good success, however green and dry weight to stem the rate of nitrogen has not stood for fertilization using the shell that had a significant effect was a natural rind. Numbers of seeds for the chapter, 100 seed weight, dry weight of the Chapter without seeds, green Weight chapter with seeds, green root weight, root dry weight, weight of green leaves, dry weight of leaves, weight of seeds each chapter there was no significant effect in the rate of nitrogen fertilization as well as using the ground hulls and natural.

Keywords: Blocks. Soil. Phosphorus. Agricultural.

LISTA DE TABELAS

| | | | |
|-----------------|---|---|----|
| TABELA 1 | – | Características químicas do solo..... | 22 |
| TABELA 2 | – | Características físicas do solo..... | 23 |
| TABELA 3 | – | Características químicas da casca de amendoim..... | 24 |
| TABELA 4 | – | Resumos da análise de variância referente ao peso seco do capítulo com sementes, peso seco do caule, peso verde do caule..... | 26 |
| 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..... | 29 |
| TABELA 6 | – | Resumo de análises de variância referente ao peso verde do capítulo com sementes, peso verde da raiz, peso seco da raiz..... | 30 |
| TABELA 7 | – | Resumos das análises de variância referente ao peso verde das folhas, peso seco das folhas, peso das sementes de cada capítulo..... | 31 |

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..... | 25 |
| FIGURA 2 – | Peso seco do capítulo com sementes na planta de girassol Embrapa 122..... | 27 |
| FIGURA 3 – | Para o Peso seco do caule na planta de girassol Embrapa 122 .. | 28 |
| FIGURA 4 – | Para o peso verde do caule na planta de girassol Embrapa 122 . | 28 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|------------------------------|---|
| UEPB | Universidade Estadual da Paraíba |
| CNPQ | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico |
| CONAB | Campanha Nacional de Abastecimento |
| DAF | Dias após o Florescimento |
| PB | Paraíba |
| NH ₄ ⁺ | Amônio |
| NO ₃ ⁻ | Nitrato |
| M.O | Matéria Orgânica |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|------|
| | RESUMO | vii |
| | ABSTRACT | viii |
| | LISTA DE TABELAS | ix |
| | LISTA DE FIGURAS | x |
| | LISTA DE SIGLAS | xi |
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| | 2.1. Origem do girassol..... | 15 |
| | 2.2. Adubação Orgânica sobre Casca de Amendoim..... | 16 |
| | 2.3. Adubação Nitrogenada..... | 17 |
| | 2.4. Adubação fosfatada..... | 19 |
| 3 | MATERIAIS E MÉTODOS | 22 |
| | 3.1. Local..... | 22 |
| | 3.2. Condução do experimento..... | 22 |
| | 3.3. A água utilizada na planta..... | 22 |
| | 3.4. Adubação da planta e delineamento experimental..... | 22 |
| | 3.5. Tratos culturais..... | 24 |
| | 3.6. Variáveis computadas..... | 24 |
| | 3.7. Programa estatístico utilizado..... | 25 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 26 |
| 5 | CONCLUSÕES | 31 |
| 6 | REFERÊNCIAS | 32 |

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).

Diante do exposto, objetivou- se com este trabalho avaliar o efeito da adubação mineral através das doses crescentes de nitrogênio, doses fixas de fósforo e adubação orgânica, através da casca de amendoim natural e moída na cultura do girassol, cultivar Embrapa 122, nas condições edafoclimáticas do município de Catolé do Rocha - PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem do girassol

Para Tavares, (2009) o nome do girassol *Helianthus annuus* L. (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 diz ser a América do Norte outro 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 varia 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 bicomustível. 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 Amendoim

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).

Para Lima et. al. (2006), a casca de amendoim possui altos teores de nutrientes e ainda contribui para melhor aeração do substrato.

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 Ermani (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).

2.4. Adubação fosfatada

Segundo Sanchez (2007), o fósforo é um macronutriente de grande importância para os vegetais, pois sua carência pode fazer com que a planta desenvolva menos e retarde seu florescimento e afete nos preenchimentos dos aquênios reduzindo o teor de óleo.

A adubação fosfatada é responsável pelo estabelecimento das culturas no campo aumento no teor de carboidratos além de ajudar na fixação do nitrogênio (MALAVOLTA et. al.; 1997).

O P absorvido de maneira diferente dos demais nutrientes, essencial desde os estádios iniciais de crescimento da planta. A ausência de P nas plantas, principalmente no início do ciclo vegetativo, resulta em menor crescimento, atraso no florescimento, tem menor enchimento dos aquênios e conseqüentemente menor teor de óleo (GRANT et. al., ALVES et

al., 2010). No entanto a adubação nutricional das plantas pode afetar a produtividade das sementes e sua qualidade (ARTHUR e TONKIN, 1991).

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), a disponibilidade desse nutriente ajuda na formação do embrião e dos órgãos de reserva e na formação química da semente, sua ausência pode afetar, conseqüentemente, a qualidade das sementes.

De acordo com Corrêa et al., (2004), o P é o um elemento limitante na produtividade de biomassa em solos tropicais. Estudos avaliam respostas à adubação fosfatada realizada em diferentes condições edafoclimáticas. Constata-se em grande parte dos estudos a importância do elemento para a produtividade da cultura do girassol (VILLALBA, 2008).

O fósforo (P) é essencial para desenvolvimento dos vegetais, encontrado em baixas concentrações na solução do solo. No girassol, o P é absorvido até o enchimento de aquênios, com taxa de remobilização das folhas e caule para os aquênios em maturação (VILLALBA, 2008).

Para a cultura do girassol é recomendado que tanto a calagem e como a adubação (N-P K), sejam deve ser feita de acordo com a análise do solo, pois a adubação fosfatada apresentam resultados diferentes para cada cultura para cultura ou até entre cultivares da mesma espécie, tornando uma mais eficiente do que a outra na absorção dos nutrientes presentes no solo (VIEIRA, 2000).

A adubação fosfatada na cultura do girassol é absorvida ocorre até o enchimento dos aquênios, isso ocorre quando não há limitações na disponibilidade este nutriente no solo, o fósforo contribui remobilizando as folhas e o caule para os aquênios em maturação variando de 30% a 60% (HOCKING e STEER, 1983).

Os adubos fosfatados insolúveis antes de serem aproveitados pelas culturas devem ser transformados no solo de forma que a planta de certa maneira que o fósforo nele contido se torne disponível (MALAVOLTA, 1989).

De acordo com Braga et. al., (1991), o fósforo tem uma menor solubilidade, natural reativo, principalmente a lançar e incorporado no solo, tem proporcionado aumento de rendimento das culturas. Quando não há um limite da disponibilidade de P, a absorção do nutriente pelo girassol ocorre até o enchimento de aquênios (HOCKING; STEER, 1983).

O fósforo é importante no metabolismo dos vegetais, portanto compõe se de compostos orgânicos e participam diretamente nos processos de transferência de energia na forma de ATP e ADP, síntese de ácidos nucleicos, ativação e desativação de enzimas (ARAÚJO e MACHADO, 2006). O baixo suprimento deste nutriente resulta na diminuição da área foliar, podendo interferir diretamente nas taxas fotossintéticas.

Malavolta et al. (1997), relatam que plantas mal nutridas em P apresentam acentuada redução no crescimento, atraso no florescimento e número reduzido de sementes. A carência do P reduz o número de folhas, promove a senescência precoce das folhas mais velhas (SANCHES 2007).

Segundo Sá (2004), apesar do P ter sua mobilidade baixa no solo, apresenta grande mobilidade no interior das plantas, após ter sido absorvido pelas raízes. Assim, em sistema de produção orgânica, a planta pode acabar atuando como um redistribuidor do P no solo, pois, uma vez que os resíduos culturais não são removidos e não há o revolvimento do solo, as raízes contendo o P são mantidas no lugar e ao decomporem acabam liberando formas orgânicas e inorgânicas de P em regiões mais profundas do solo.

Para que ocorra a absorção adequada de P, crescimento e produtividade das culturas e por fim elevada eficiência dos fertilizantes fosfatados, o adubo deve ser aplicado de maneira correta no solo, permitindo sua melhor localização em relação às raízes das plantas. O contato do P na solução do solo e Raiz se faz em maior parte por difusão, nesse processo o elemento transloca-se a curtas distâncias na solução do solo, a favor de um gradiente de concentração (BARBER, 1966).

Segundo Sousa et al., (2004), as maneiras de aplicação do fósforo mais utilizados são a lanço, na superfície, com ou sem incorporação, no sulco de plantio, em covas ou em faixas).

3- MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 – Local

O trabalho foi conduzido no Campus IV da UEPB, em Catolé do Rocha-PB, de acordo com a (Figura 1) no setor de oleaginosas e fibrosas. O município localiza-se a 272 m de altitude 6°20'38"S Latitude e 37°44'48" O Longitude com clima, de acordo com a classificação de Koppen, do tipo BSW^h (quente e seco), de temperatura média anual de 27 °C.

3.2 – Condução do experimento

A semeadura foi realizada em vasos plásticos com capacidade para 60 L, sendo colocadas três sementes por vaso utilizando-se o genótipo “Embrapa 122”. Aos 08 dias, após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste, mantendo-se uma planta por vaso (DINIZ et al., 2009b).

3.3 – A água utilizada na planta

O cultivo do girassol, Embrapa 122, iniciou-se em 29 de dezembro prolongando-se até 03 de abril de 2013. O experimento foi em sistema de sequeiro, irrigando-se em sem precipitações pluviométricas dias que não chovia com a quantidade de acordo com o índice de evapotranspiração do dia e das necessidades hídricas da planta, ou seja, no primeiro mês colocou 1L, no segundo 2 L. Atendeu-se a suplementação hídrica na diretriz de Souza et. al. (2007) que constatam ser mais vantajosa sua aplicação no início do crescimento da cultura, período de grande demanda hídrica, para se alcançar ganhos significativos de produtividade, adequando melhores ajustes no sistema produtivo do girassol.

3.4 – 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. UEPB Catolé do Rocha – PB 2011/2012

| pH H ₂ O (1:2,5) | Complexo Sortivo (meq/100g de solo) | | | | | | | % | % | % | mg/100g |
|--------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | Ca | Mg | Na | K | S | H+Al | T | CO | N | MO | P |
| 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 de Campina Grande. Campina Grande, PB. 2010. 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. UEPB Catolé do Rocha – PB 2011/2012

| 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, 2010.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 2 x 4 x 4, sendo 2 representando duas formas de utilização da casca de amendoim (Íntegro e moída) na quantidade de 3 t ha⁻¹ (Tabela 3), sendo 4 referente as dosagens de nitrogênio (0, 30, 60, 90 kg ha⁻¹) e quatro repetições, a adubação fosfatada (P₂O₅) foi colocado em todos os tratamentos na quantidade de 30 kg ha⁻¹.

Tratamentos utilizados no experimento

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

Tabela 3– Características químicas da casca de amendoim que foi usada no experimento. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2013.

| 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 Embrapa Algodão. Campina Grande – Pb, 2012.

PB = proteína bruta MO = matéria orgânica.

3.5 – Tratos culturais

Durante o transcorrer da pesquisa foram realizadas capinas manuais dentro dos vasos para evitar a competição por água e nutrientes presentes no substrato, neste período o solo sempre esteve em capacidade de campo, evitando assim déficit hídrico na cultura, com a realização da reposição hídrica à planta de forma manual, utilizando um regador.

3.6 – Variáveis computadas

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); Peso das sementes de cada capítulo, para fazer essa pesagem foi utilizada uma balança de precisão (PSCC); d) Peso Seco do capítulo com sementes, após, secagem do capítulo fizemos a pesagem (PSCCS); e) Peso seco do capítulo sem sementes retiramos manualmente as sementes e pesamos só o capítulo (PSCSS), f); Peso verde do capítulo com sementes, esse peso foi realizado, assim, que tiramos do campo através de uma balança de precisão (PVCCS); g) Peso verde da raiz, assim, que saiu do campo a raiz foi submetida a uma lavagem e em seguida pesada (PVR), h) Peso seco da raiz, após, secagem realizamos a pesagem da raiz (PSR); i) Peso verde do caule, assim que saiu do campo pesamos o caule de cada tratamento (PVC); j) Peso seco do caule, após a secagem pesamos novamente o caule (PSC), l); Peso verde das folhas foram retiradas todas as folhas de cada tratamento e submetido a uma pesagem através de uma balança de precisão (P VF); m) e Peso seco das folhas, após a secagem as folhas foi submetida a uma pesagem através de uma balança de precisão (PVF).

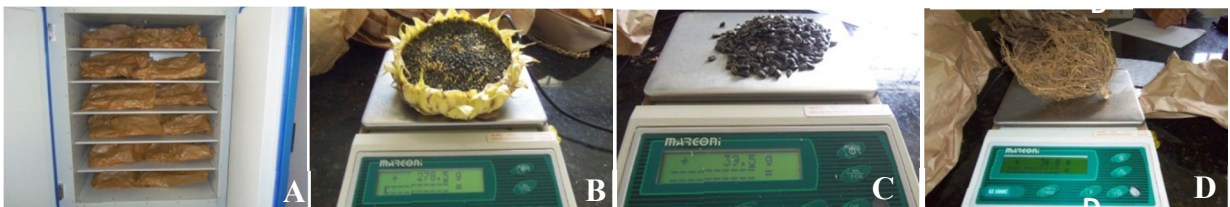


Figura 1. A- Secagem de folhas em estufa, 1B peso verde do capítulo com sementes, 1C peso das sementes, 1D peso seco da raiz.

3.7 - Programa estatístico utilizado

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste turkey e suas médias comparadas, através de análise de regressão a 5% de probabilidade, com a utilização do programa Sisvar 0,0 5.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variâncias (Tabela 4) demonstram que para o peso seco do capítulo com sementes houve efeito significativo para a adubação orgânica utilizando as cascas de amendoim e adubação mineral nitrogenada, acredita-se que o tempo foi suficiente para que o processo de mineralização da casca natural 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 natural, 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 Embrapa122. UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2013.

| Fonte de variação | GL | Quadrado Médio | | |
|-------------------|----|----------------------|----------------------|-------------------------|
| | | 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 |
| Nitrogênio | | Natural | Moída | Nitrogênio – g planta-1 |
| Reg. Pol. | 1 | 515,11* | 183,01 ^{ns} | - |
| Linear | | | | |
| Reg. Pol. | 1 | 540,56* | 76,56 ^{ns} | - |
| Quad. | | | | |
| Desvio | 0 | 973,01 ^{ns} | 159,61 ^{ns} | - |
| Resíduo | 21 | 81,68 | - | - |
| Casca | | g | | |
| Natural | | 67,18 a | 29,56 a | 62,87 a |
| Moída | | 53,68 b | 21,43 a | 55,43 a |
| DMS | | 17,81 | 5,84 | 13,69 |

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 tendência quadrática com casca natural. 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.

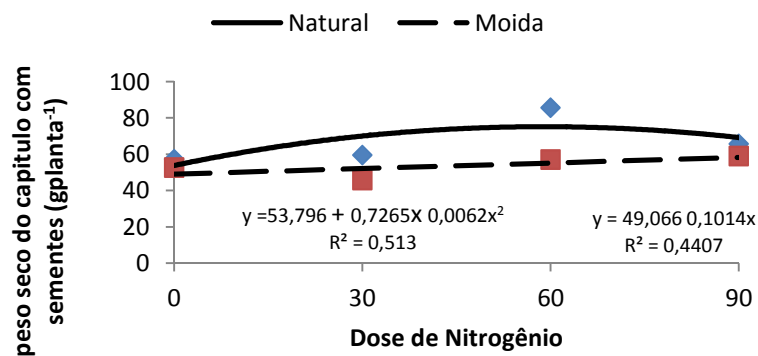


Figura 2. Peso seco do capítulo com sementes na planta de girassol Embrapa 122 em função das doses de nitrogênio aplicado no solo na presença da casca natural (-) e moída (- - -) Campus iv UEPB Catolé do Rocha-PB, 20013.

Verificou-se efeito significativo ($p < 0,01$), referentes ao peso seco 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 natural, acredita se que o tempo foi suficiente para que ocorresse o processo de mineralização da casca natural 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 natural. Diferindo de Ferreira (2011) que não encontrou efeitos significativos para peso seco do caule utilizando adubação com urina de vaca e manieira.

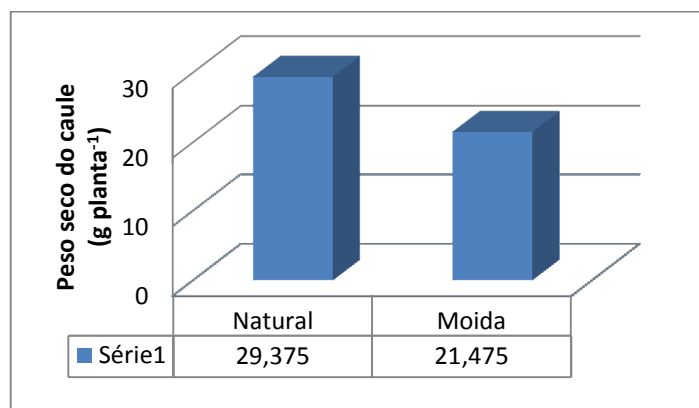


Figura 3. Para o Peso seco do caule na planta de girassol Embrapa 122 na presença da casca natural e moída Catolé do Rocha- PB, 2013.

A variável peso verde do caule (Figura 6) através de barras mostra que sofreu influência significativa ($p < 001$) direta na casca íntegr, tendo aumento no peso seco do caule de 104,21 das plantas de girassol Embrapa 122 submetida a esse tratamento, acredita-se que a casca natural 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.

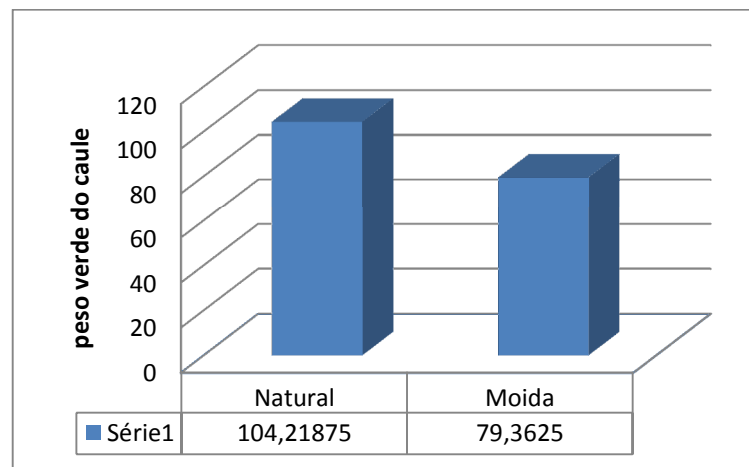


Figura 4. Para o peso verde do caule na planta de girassol Embrapa 122 na presença da casca natural e moída. UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2013.

As análises de variâncias na Tabela 5 demonstram que para os números de sementes do capítulo, não houve resultado significativo pela adubação da casca natural 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 Embrapa122. UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2013.

| 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 |
| Casca | |g..... | | |
| Natural | | 641,93 a | 5,93 a | 24,25 a |
| Moida | | 576,50 a | 5,50 a | 21,06 a |
| DMS | | 146,81 | 2,14 | 4,79 |

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 observa-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 Embrapa 122. 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 Embrapa122. UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2013.

| 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 |
| Casca | | g..... | | |
| Natural | | 227,62 a | 52,12 ^a | 23,87 ^a |
| Moída | | 217,62 a | 59,12 ^a | 24,25 ^a |
| DMS | | 31,51 | 3,50 | 2,68 |

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 amendoim natural 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 Embrapa122. UEPB, Catolé do Rocha – PB, 2013.

| 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 |
| Casca | | g..... | | |
| Natural | | 62,87 a | 25,18 a | 35,37a |
| Moída | | 55,43 a | 23,87 a | 29,00a |
| DMS | | 13,69 | 2,72 | 6,64 |

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

5. CONCLUSÕES

Conclui se que para o peso seco do capítulo com sementes as dosagens de nitrogênio e a casca íntegra tiveram um bom êxito, no entanto para peso verde e seco do caule as dosagens de nitrogênio não sobressaíram já para adubação utilizando a casca a que teve um efeito significativo foi a casca íntegra.

Para os Números de sementes por capítulo, Peso de 100 sementes, Peso Seco do Capítulo sem Sementes, Peso verde do capítulo com sementes, Peso verde da raiz, Peso seco da raiz, Peso verde das folhas, Peso seco das folhas, Peso das sementes de cada capítulo não houve efeito significativo para as dosagens de nitrogênio bem como para a adubação utilizando a casca moída e natural.

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.
- ARAÚJO, A.P.; MACHADO, C.T.T. Fósforo. In: FERNANDES, M.F. (ed). **Nutrição Mineral de Plantas.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006, p.252-280.
- ARTHUR, T.J.; TONKIN, J.H.B. Testando o vigor da semente. **Informativo ABRATES,** Londrina, v.1, n.3, p. 38-42, 1991.
- 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.
- BARBER, S. A. The role of root interception, mass flow and diffusion in regulating the uptake of ions by plants from soil. In: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Limiting steps in ion uptake by plants from soil.** Vien FAO/IAEA, 1966. p. 39-45. (Technical Report Series, 65).
- 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.

GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas**. Potafos, Piracicaba, n. 75, 5p. 2001.

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.

HOCKING, P. J.; STEER, B. T. Uptake and partitioning of selected mineral elements in: sunflower (*Helianthus annuus* L) during growth. *Field Crops Research*, v, 6, p. 93- 107, 1983.

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.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1997, 319p.
- MALAVOLTA E. **Adubos fosfatados**. IN: ABC da adubação - 5ª ed. São Paulo: Ed. Agronômica, p 52, 1989.
- 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, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações**. 2. Ed. Piracicaba: potafos. P 319, 1997.
- 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. Catisol-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)

SÁ, J. C. M. **Manejo da fertilidade do solo no plantio direto**. Castro, p. 256-263, 1993.

SANCHEZ, C. A. phosphorus. IN: BARKER, A. V.; PILBEAM, D. J. (eds). **Handbook of plant nutrition**. Boca Raton: Taylor & Francis Group, p 51-90, 2007.

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.; OLIVEIRA, M. F.; CASTIGLIONI,V. B. R. O boro na cultura do girassol. **Semina**, Londrina, v.25, n.1, p. 27-34, 2004.

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 Agrônômico**, 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).

VIEIRA, O. V. **Validação e difusão de tecnologia para produção de girassol no Brasil**. IN: MANN- CAMPO, C. B; SARAIVA, O. EMBRAPA CNPSO, LONDRINA- PR, p. 27- 29, 2000,n,165.

VILLALBA, E. O. H. **Recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para girassol sob sistema plantio direto no Paraguai**, 2008, 100 f. (Dissertação de Mestrado, Ciência do Solo) -Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

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