



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS IV  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**ANNE CAROLLINE MAIA LINHARES**

**DESEMPENHO DO GIRASSOL ADUBADO COM CASCA DE  
AMENDOIM E FERTILIZANTE QUÍMICO EM REGIME DE  
SEQUEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

CATOLÉ DO ROCHA– PB  
2013

Created with



download the free trial online at [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

**ANNE CAROLINE MAIA LINHARES**

**DESEMPENHO DO GIRASSOL ADUBADO COM CASCA DE  
AMENDOIM E FERTILIZANTE QUÍMICO EM REGIME DE  
SEQUEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

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

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Fabiana Xavier Costa

CATOLÉ DO ROCHA – PB  
2013

Created with



download the free trial online at [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

L735d Linhares, Anne Caroline Maia.

Desempenho do girassol adubado com casca de amendoim e fertilizante químico em regime de sequeiro no semiárido paraibano / Anne Caroline Maia Linhares. – Catolé do Rocha, PB, 2013.

33 f. : il. color.

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

Orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fabiana Xavier Costa, Departamento de Ciências Agrárias.

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

21. ed. CDD 633.85

ANNE CAROLLINE MAIA LINHARES

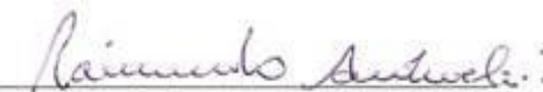
**DESEMPENHO DO GIRASSOL ADUBADO COM CASCA DE  
AMENDOIM E FERTILIZANTE QUÍMICO EM REGIME DE  
SEQUEIRO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

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

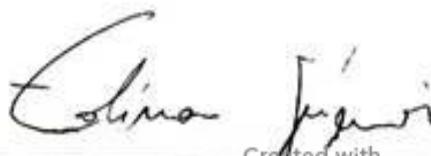
Aprovada em 06/09/2013.



Profª Drª Fabiana Xavier Costa / UEPB  
Orientadora



Prof. Dr. Raimundo Andrade / UEPB  
Examinador



Prof. Dr. Edivan da Silva Nunes Júnior / UEPB  
Examinador

Created with



**nitro** PDF

professional

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

## DEDICATÓRIA

*Aos meus Pais, Eva Maria e Antônio Linhares, pela dedicação, confiança e contribuição para minha formação, DEDICO.*

Created with

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](https://nitropdf.com/professional)

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a Deus por ter me dado à oportunidade de vencer todos os obstáculos enfrentados até aqui, pois sem esses obstáculos, com certeza eu não teria chegado aonde eu cheguei.*

*Agradeço também a minha família, em especial minha mãe Eva Maria, meu pai Antônio Linhares e meus irmãos Vitória e Antônio Paulo, pelo apoio, dedicação e por confiar em mim sempre, e me encorajar nos momentos mais difíceis dessa jornada.*

*À minha orientadora e amiga, Fabiana Xavier Costa, por ter sido uma mãe dentro da UEPB, por ter acreditado em mim e ter me ensinado muito, obrigada por tudo.*

*Aos meus colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio, em especial meus irmãos queridos, Diego Frankley, Izaac Menezes e Crisnia Kaliane.*

*A Diego Frankley pelas caronas diárias até a universidade, pelos momentos de paciência que teve comigo, por tudo que precisei e ele sempre esteve ao meu lado, obrigada por tudo meu querido “BB”.*

*Aos professores da UEPB, que contribuíram ao longo do curso para minha formação. Jamais os esquecerei.*

*Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário, em especial Rita, Valdinho e Geraldo.*

*A Dr. Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão (In Memoriam) por todo conhecimento e todo ensinamento que ele não mediu esforços em transmitir.*

*Ao CNPq, por disponibilizar recursos dos quais contribuíram muito para que eu chegasse até aqui.*

*"Agradeço todas as dificuldades que  
enfrentei; se não fosse por elas, eu não teria  
saído do lugar. As facilidades nos  
impedem de caminhar. E as críticas  
nos auxiliam muito".*

Created with



**nitro**PDF<sup>®</sup> (Chico Xavier)  
**professional**

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](https://nitropdf.com/professional)

## RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa que apresenta características agronômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor, que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Objetivou-se com este trabalho estudar o desempenho do girassol, variedade Embrapa 122, em condições de sequeiro, utilizando como matéria orgânica casca de amendoim natural e moída, doses crescentes de nitrogênio na forma de amônia (20%) e doses fixas de fósforo na forma de superfosfato simples, no município de Catolé do Rocha – PB. O delineamento experimental utilizado foi em 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 as dosagens de nitrogênio (0, 30, 60, e 90 kg/ha), com 4 repetições, totalizando 32 parcelas. Em todos os tratamentos foi utilizada uma adubação fixa de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na quantidade de 30 kg/ha. As sementes de 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 variáveis: altura de planta, altura do capítulo, diâmetro caulinar, área foliar por planta, n° de folhas, diâmetro externo do capítulo, diâmetro interno do capítulo, comprimento da raiz e teor de óleo. Diante os resultados observados, o girassol 122 da Embrapa, respondeu significativamente à casca de amendoim em sua forma natural e não respondendo as dosagens crescentes de nitrogênio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Oleaginosa. Dosagens. Catolé do Rocha.

## ABSTRACT

The sunflower (*Helianthus annuus* L.) is an oilseed crop that has important agronomic traits such as increased resistance to drought, cold and heat, which most commonly grown species in Brazil. The objective of this work was to study the performance of sunflower variety Embrapa 122, under rainfed conditions, using as raw organic natural peanut hulls and ground, increasing levels of nitrogen in the form of ammonia (20%) and fixed doses of phosphorus in simple superphosphate, in the municipality of Catolé do Rocha - PB. The experimental design is 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in the amount of 30 kg / ha. The sunflower seeds were planted in plastic pots with 60 L of 57.0 cm, 40.0 cm diameter top and bottom 26.5 cm in diameter. The doses of fertilizers were calculated considering the surface and the depth of each pot, as well as information analysis of soil fertility. The variables analyzed were: plant height, height of the chapter, stem diameter, leaf area per plant, number of leaves, outer diameter of the chapter, internal diameter of the chapter, root length and oil content. Given the results observed, sunflower 122 Embrapa, responded significantly to the peanut shell in its natural form and not answering the increasing nitrogen doses.

**KEYWORDS:** Oilseed. Dosages. Catolé do Rocha.

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	13
2.1 Características Gerais da Cultura	13
2.1.1 Botânica	13
2.1.2 Morfologia	13
2.1.2.1. Raiz	13
2.1.2.2. Folhas e Caule	14
2.1.2.3. Inflorescência	14
2.1.2.4. Fruto ou Sementes	15
2.1.3 Origem do Girassol	16
2.2 Importância e utilização do girassol	16
2.3 Adubação nitrogenada e respostas na cultura do girassol	17
2.4 Adubação fosfatada e respostas na cultura do girassol	18
2.5 Casca de Amendoim como adubo orgânico	18
2.6 Produção de Biodiesel	19
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	20
3.1 Local do Experimento	20
3.2 Cultura Utilizada	20
3.3 Características Físicas e Químicas do Solo e Químicas da Casca de Amendoim	20
3.4 Condições do Experimento e Dosagens da Adubação Orgânica e Mineral	21
3.5 Tratamentos que foram utilizados no experimento	22
3.6 Variáveis Estudadas	23
3.7 Delineamento Experimental	23
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	24
4.1 Altura de planta e altura do capítulo	24
4.2 Diâmetro Caulinar, Área Foliar e N° de Folhas	25
4.3 Diâmetro Externo do Capítulo, Diâmetro Interno do Capítulo e Comprimento da Raiz	26
4.4 Teor de Óleo	27
<b>5. CONCLUSÕES</b>	29
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	30

## 1 INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa que apresenta características agronômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor, que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil (GOMES et al., 2006).

Devido o aumento da área cultivada de girassol no semiárido brasileiro e, com o intuito de tornar cada vez mais conhecido o comportamento desta cultura, diversos cientistas têm estudado o crescimento, desenvolvimento e produção do girassol nos mais diferentes tipos de solos que ocorrem na região (SANTOS JÚNIOR et al., 2011; TRAVASSOS et al., 2011).

As sementes de girassol estão entre as principais oleaginosas cultivadas no mundo. O seu teor de óleo varia entre 38 e 50%, enquanto o teor de proteínas varia entre 20 e 25%. O seu farelo, com ou sem a remoção de óleo, fornece um material básico para ser utilizado numa ampla variedade de alimentos proteicos (VENKTESH e PRAKASH, 1993).

Planta originária das Américas, o girassol foi levado à Europa pelos colonizadores espanhóis e portugueses, passando a ser cultivado como planta ornamental. As propriedades oleaginosas dos frutos foram descobertas na Rússia (GONÇALVES et al., 1999). Desse modo, nos anos subsequentes, esse país iniciou um programa de fomento à cultura, investindo no melhoramento genético e extração de óleo do girassol. No século XX, tornou-se uma das culturas mais importantes com cerca de 150 mil hectares cultivados (PUTT, 1997). Sendo então reintroduzido na América do Norte, via Canadá (GONÇALVES et al., 1999).

No mundo, o girassol se destaca como a quinta oleaginosa em produção de grãos e a quarta em produção de óleo (USDA, 2005).

Na América do Sul, o girassol foi introduzido na Argentina em meados do século XIX, por imigrantes judeus russos. O seu cultivo restringiu-se a hortas e foi utilizado para consumo humano e para alimentar aves (PASCALE e DE LA FUENTE, 1994; ROMANO e VÁSQUEZ, 2003).

No Brasil, o cultivo do girassol se iniciou no século XIX, na região Sul, provavelmente trazida por colonizadores europeus que consumiam as sementes torradas e fabricavam uma espécie de chá matinal (PELEGRINI, 1985).

A maior parte do território brasileiro apresenta-se apta para seu cultivo, constituindo-se em opção de rotação de culturas, com vantagens em relação a outras plantas, por sua resistência à seca e às baixas temperaturas (UNGARO, 2000).

Created with

A área cultivada com girassol vem aumentando em diversas regiões do Brasil. Nas regiões Nordeste e Sul, o aumento foi respectivamente de 1,0 e de 5,2 mil hectares, da safra de 07/08 para a de 08/09 (CONAB, 2009)

Devido a sua grande extensão territorial e a suas condições climáticas favoráveis, o Brasil tem um potencial promissor no que diz respeito à produção em alta escala de girassol (LOPES, 2003). Além disso, o cultivo do girassol pode aumentar a diversificação do sistema produtivo, podendo ser semeado em sucessão a culturas como milho e soja (LAZZAROTTO et al., 2005).

Os desafios que o girassol enfrenta no Brasil são basicamente três: oferecer ao produtor uma alternativa, que em caráter complementar, possibilite 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 (PELEGRINI, 1985).

Tendo em vista que existem poucos resultados sobre o girassol no semiárido da Paraíba, foi desenvolvido esse trabalho utilizando adubação orgânica, em especial a casca de amendoim como reaproveitamento e fertilizantes químicos em condições de vasos e regime de sequeiro, visando uma maior economia de água, já que o sertão paraibano tem sofrido muitas consequências por falta d'água.

Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho estudar o desempenho do girassol, variedade Embrapa 122, em condições de sequeiro, utilizando como matéria orgânica casca de amendoim natural e moída, doses crescentes de nitrogênio na forma de amônia e doses fixas de fósforo na forma de superfosfato simples, no município de Catolé do Rocha – PB.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Características Gerais da Cultura

#### 2.1.1 Botânica

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual, pertencente à ordem *Asterales* e família *Asteraceae*. O gênero deriva do grego *helios*, que significa sol, e de *anthus*, que significa flor, ou "flor do sol", que gira seguindo o movimento do sol. É um gênero complexo, compreendendo 49 espécies e 19 subespécies, sendo 12 espécies anuais e 37 perenes (CAVASIN JUNIOR, 2001).

Segundo Leite et al. (2005), o girassol possui a seguinte classificação botânica:

Reino: Plantae

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Ordem: Asterales

Família: Asteraceae

Gênero: *Helianthus* L.

Espécie: *Heliantus annuus*.

#### 2.1.2 Morfologia

##### 2.1.2.1. Raiz

O girassol apresenta sistema radicular com raiz principal pivotante (Castiglioni et al., 1994), mas baixa capacidade de penetração; contudo, na ausência de obstáculos, pode explorar o solo em profundidades superiores a um metro, conferindo-lhe maior reciclagem de nutrientes (CASTRO et al., 1997) e maior resistência à seca e ao tombamento (KAKIDA et al., 1981).

Esse sistema radicular pivotante, cresce mais rapidamente que a parte aérea da planta, no começo do desenvolvimento, sendo formado por um eixo principal e raízes secundárias abundantes, capazes de explorar um grande volume de solo e seus recursos hídricos. No estágio cotiledonar já atinge de quatro a oito centímetros de comprimento, com seis a dez raízes secundárias. Durante a fase de 4 a 5 pares de folhas pode chegar a uma profundidade de

50 a 70 centímetros, atingindo o máximo do crescimento na floração, quando atinge até quatro metros de profundidade em solos arenosos (ROSSI, 1998).

### **2.1.2.2. Folhas e Caule**

Após a emergência epígea das plantas e o aparecimento dos cotilédones (inseridos de maneira oposta), surge o primeiro par de folhas (opostas) com maior desenvolvimento da lâmina foliar. Geralmente são romboides, mas algumas vezes lanceolado; os bordos são lisos, raramente com leve serreado. O segundo par de folhas é lanceolado, com maior desenvolvimento do pecíolo e bordos serreados. As folhas do terceiro par geralmente são triangulares, raramente condiformes e com bordos dentados (VRÂNCEANU, 1977).

Os pecíolos são compridos e elásticos, permitindo o movimento das folhas com o vento. Possuem um canal que facilita o transporte de água da chuva que cai sobre parte das folhas, sendo dirigida ao colmo e deste à raiz (ROSSI, 1998).

As folhas terminais apresentam uma nova diferenciação. Os pecíolos ficam menores e as folhas vão ficando mais trianguladas e com menor tamanho. As últimas folhas transformam-se em brácteas do involúcro. As folhas são trinervadas, cordiformes com longo pecíolo e ásperas ao tato nas duas faces. O número de folhas varia de 12 a 40, dependendo da cultura e de cada híbrido (GAZOLA *et.al*, 2012).

O caule do girassol é herbáceo, ereto, vigoroso e cilíndrico (CASTRO e FARIAS *et al.*, 2005), estriado longitudinalmente, fistulado e oco, cheio de um tecido aquoso e esponjoso que desaparece na maturação, pubescente e áspero, possuindo coloração verde até o término da floração, tornando-se amarelo e, a seguir, pardacento na época da colheita (ROSSI, 1998)

O caule do girassol é ereto, geralmente não ramificado, com altura variando entre 1,0 a 2,5 m e com cerca de 20 a 40 folhas por planta.

### **2.1.2.3. Inflorescência**

O crescimento em altura da planta se deve à atividade da gema apical vegetativa, localizada no ápice do caule. Após certo período de crescimento, ocorre uma diferenciação na gema apical, que se torna reprodutiva, repleta de primórdios florais, originando a inflorescência do girassol (CÂMARA, 2003).

A inflorescência do girassol é um capítulo, características da família Asteraceae que é formado por inúmeras flores dispostas em círculos (EMBRAPA, 2010). Com diâmetro de 6 a 50 cm, que contém de 100 a 8.000 flores (Frank e Szabo, 1989 citados por Castiglioni et al., 1994). A inflorescência pode ter formação plana, convexa ou côncava, com flores que desenvolvem do exterior para o interior do capítulo e dão origem aos frutos (CASTRO et al., 1997).

A orientação do capítulo na direção do sol, conhecido como heliotropismo, deve-se ao crescimento diferenciado do caule. Esta movimentação ocorre em função da iluminação desigual de um lado para outro da planta. O lado da planta que está sombreado acumula auxina. Este acúmulo faz com que a parte que está à sombra cresça mais rapidamente do que a que está ao sol e, deste modo, o caule e o capítulo inclinam-se para o sol. Com o pôr-do-sol, a auxina é redistribuída na planta e o capítulo retorna à posição inicial, voltada para leste (SEILER, 1997). Este tropismo do capítulo ocorre até o início do florescimento e após este período, permanece voltado para a face leste até cumprir totalmente seu amadurecimento (ROSSI, 1998)

As flores inseridas no receptáculo são de dois tipos: tubulosas (flores férteis) e liguladas (flores inférteis). As tubulosas são as flores propriamente ditas, sendo hermafroditas. São compostas de cálice, corola, androceu e gineceu e ocupam toda a superfície do receptáculo. Uma vez fecundadas, originam as sementes e os frutos. Dependendo da variedade, pode haver entre 1000 a 1800 flores férteis em cada receptáculo. Já as flores liguladas são incompletas, com um ovário, e cálice rudimentar, e uma corola transformada, parecida com uma pétala. Geralmente, encontra-se de 30 a 70 flores liguladas em um capítulo (ROSSI, 1998).

As flores de girassol apresentam o fenômeno da protandria, isto é, as anteras amadurecem antes do estigma (VRÂNCEANU, 1977). Assim, trata-se de uma planta alógama, ou seja, de polinização cruzada, na qual a autofecundação é praticamente inexistente. Em função de ser relativamente pesado, o pólen movimenta-se muito pouco pelo vento, e a entomofilia constitui-se no mecanismo básico de polinização do girassol, principalmente pela ação de abelhas (SEMENTES COTIBRASIL, 1981).

#### **2.1.2.4. Fruto ou Sementes**

Conforme Viana (2008), o fruto do girassol, que também é chamado de aquênio, é constituído de pericarpo (casca), mesocarpo e endocarpo (amêndoa). Segundo EMBRAPA

(2010), nos genótipos comerciais, o peso de 1000 aquênios, que também é vulgarmente conhecido como semente ou grão, varia de 30 a 60 g e, o número mais frequente de aquênios pode variar entre 800 e 1700 por capítulo.

### 2.1.3 Origem do Girassol

Para Selmeczi-Kovacs 1975, o girassol (*Helianthus annuus* L.) teve inicialmente o Peru definido como seu centro de origem, 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. E sua domesticação pode ter ocorrido antes mesmo da do milho (PUTT,1997).

Após a sua domesticação (a princípio era usado pelos indígenas como alimento e remédios) no final do século IV, foi levado para a Europa como planta ornamental, estendendo-se por países como a Espanha, Itália, França, Bélgica, Holanda, Suécia, Alemanha e Inglaterra. Passou a ser utilizado como cultura oleaginosa a partir do século XVIII, mais precisamente na Inglaterra (DALL AGNOL et al., 2005)

## 2.2 Importância e utilização do girassol

Como a maioria das espécies cultivadas, a planta de girassol proporciona diversas opções de uso, sendo mais tradicional o consumo do fruto *in natura* para alimentação de aves. No processo de melhoramento e desenvolvimento da cultura, a destinação dos frutos, entretanto, foi redirecionada para a extração de óleo, a qual hoje é a principal finalidade do girassol. (GAZOLA *et.al*, 2012)

O girassol é uma das poucas plantas das quais o homem pode explorar quase todas as suas partes. Produz óleo de boa qualidade e alto valor nutricional como alimento funcional tanto para a alimentação humana quanto de ruminantes, suínos e aves e, além disso, pode ser utilizada para silagem como opção forrageira (Ungaro, 1986) e como herbicida natural (ALVES, 2008).

Além dos usos anteriormente citados, como consumo humano, biodiesel e ração animal, o óleo de girassol pode também ser utilizado nas indústrias farmacêuticas, de cosméticos, de tintas e de limpeza. Suas sementes podem ser torradas e usadas como aperitivo, na composição de barras de cereais, biscoitos, papas de bebês, alimento de pássaros

e ração para cães e gatos. Nos países eslavos, as sementes de girassol são torradas, moídas e utilizadas como sucedâneo do café. Na área de floricultura e ornamentação, sua utilização pode ser ampliada com a criação de girassóis coloridos (VIEIRA, 2005).

O girassol vem se destacando nacional e internacionalmente por ser uma planta de múltiplos usos e da qual quase tudo se aproveita. O sistema radicular pivotante permite reciclagem de nutrientes no solo, as hastes podem ser utilizadas na fabricação de material para isolamento acústico, as folhas juntamente com as hastes promovem uma boa adubação verde, podendo a massa seca atingir de 3 a 5 toneladas por hectare. Mel pode ser produzido a partir das flores. Estas fecundadas dão origem aos frutos aquênios que contêm as sementes ricas em óleo (47%) de excelente qualidade nutricional. (GAZOLA *et.al*, 2012)

No Brasil, o girassol se apresenta como mais uma alternativa econômica, plantada após soja ou milho, no denominado cultivo de safrinha, principalmente pela possibilidade de um melhor aproveitamento da terra, que normalmente fica ociosa após a colheita dessas culturas (Oliveira et al., 2004).

### **2.3 Adubação nitrogenada e respostas na cultura do girassol**

O nitrogênio (N) é um dos nutrientes minerais requeridos em maior quantidade e o que mais limita o crescimento das plantas (SOUZA e FERNANDES, 2006)

Nas oleaginosas, o N determina o equilíbrio nos teores de proteínas acumuladas e a produção de óleo, já que influencia o metabolismo de síntese de compostos de reserva nas sementes. (CASTRO et al., 1999)

Para a cultura do girassol, o nitrogênio é o segundo nutriente mais requerido, o qual absorve 41 kg de N por 1000 kg de grãos produzidos, podendo ser tanto a partir da adubação quanto através de restos culturais, exportando 56 % do total absorvido (CASTRO e OLIVEIRA, 2005).

O parcelamento da dose de N também pode alterar o rendimento, e quando isso ocorre, a aplicação mais precoce proporciona maior rendimento (FLECK e SILVA, 1988)

A resposta ao N resulta em aumento do peso médio de aquênios (Roy & Samui, 1985) e do número de aquênios por capítulo (SAMUI et al., 1985; ROY e SAMUI, 1985).

A produção de aquênios decresce quando são aplicados altos níveis de fertilizantes nitrogenados, provavelmente, em razão do menor desenvolvimento do sistema radicular (LOZANOVIC e STANOJEVIC, 1988).

Nos tecidos, o acúmulo de N varia, dependendo do genótipo, de 35 a 50 kg ha<sup>-1</sup> nas folhas e de 4 a 10 kg ha<sup>-1</sup> no caule, no período entre o início do florescimento e o enchimento de aquênios (CASTRO e OLIVEIRA, 2005).

#### **2.4 Adubação fosfatada e respostas na cultura do girassol**

O P é um nutriente móvel no floema, e se redistribui rapidamente, em especial aos tecidos novos em desenvolvimento, vegetativo ou reprodutivo, que trabalham como drenos preferenciais da planta (MALAVOLTA, 1980).

No girassol, a absorção de P ocorre até o enchimento de aquênios, isto quando não há limitação da disponibilidade do nutriente. A contribuição do P remobilizado das folhas e caule para os aquênios em maturação varia de, aproximadamente, 30% a 60 % (HOCKING e STEER, 1983).

O fósforo (P) é igualmente importante, pois nas primeiras fases do desenvolvimento da planta influi diretamente sobre o crescimento das raízes, e posteriormente, sobre a granação, proporcionando um efeito "enchimento de grãos". A absorção de grande quantidade de fósforo em detrimento de nitrogênio (alta relação P/N) ocasiona plantas com baixa produção e com aquênios com alto teor de óleo. Por volta de 60 - 70% do fósforo é absorvido nas fases 3, 4 e 5, ou seja, 4 pares de folhas até a floração (CÂMARA, 2003).

Para Robinson (1978), apud Câmara (2003), 13 kg ha<sup>-1</sup> de Fósforo são extraídos para produção de 2000 kg ha<sup>-1</sup> de aquênios de girassol, com os quais, 7 kg ha<sup>-1</sup> de P são exportados. No entanto, sabe-se que apenas uma pequena parte do fósforo aplicado ao solo consegue ser aproveitado pelas plantas, em função da alta taxa de fixação que ocorre neste nutriente, em função de fatores como: solos pobres em matéria orgânica, solos com pH baixo, solos muito argilosos ou intemperizados e com altos teores de óxidos de Fe e Al, razões pelas quais, o fósforo deve ser colocado totalmente no sulco de plantio.

#### **2.5 Casca de Amendoim como adubo orgânico**

A matéria orgânica do solo desempenha funções no ambiente estando ligada a processos fundamentais como a ciclagem e retenção de nutrientes, agregação do solo e dinâmica da água, além de ser a fonte básica de energia para a atividade biológica. O sistema de semeadura direta tende a preservar a matéria orgânica, principalmente por reduzir a sua

taxa de decomposição e, quando adequadamente adotado (incluindo rotação de culturas), por promover uma maior entrada de resíduos no sistema (ROSCOE et al., 2006).

## 2.6 Produção de Biodiesel

Biodiesel é a denominação atribuída a combustíveis manufacturados pela esterificação de óleos, gorduras e ácidos graxos, e que são renováveis. (CAMARGOS Et al., 2004)

O girassol é uma cultura que apresenta características desejáveis sob o ponto de vista agrônômico, tais como: ciclo curto, elevada qualidade e bom rendimento em óleo, o que o qualifica como uma boa opção aos produtores brasileiros. E ainda, com o incentivo do governo Federal, mais recentemente, em utilizar o biodiesel na matriz energética nacional, através de sua adição ao óleo diesel comercializado, a cultura do girassol apresenta viabilidade técnico-ambiental na produção de biocombustíveis (SILVA et al., 2007)

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), criado pela lei 11.097/2005, determina que a partir de 2013 seja obrigatória à adição de 5% de biodiesel ao óleo diesel consumido no Brasil. Para isso serão necessários cerca de 2,5 bilhões de litros de biodiesel ao ano (QUEIROZ, 2006).

Com enorme potencial como planta oleaginosa, atualmente, a grande motivação para a produção de óleo de girassol é a produção de biodiesel no país. Com a finalidade de aumentar a participação de biocombustíveis na matriz energética do país e diminuir a dependência energética externa e de combustíveis fósseis, os quais são poluentes, existe um espaço e uma excelente oportunidade para a cultura do girassol como fornecedora dessa matéria prima (ALMEIDHA, 2011).

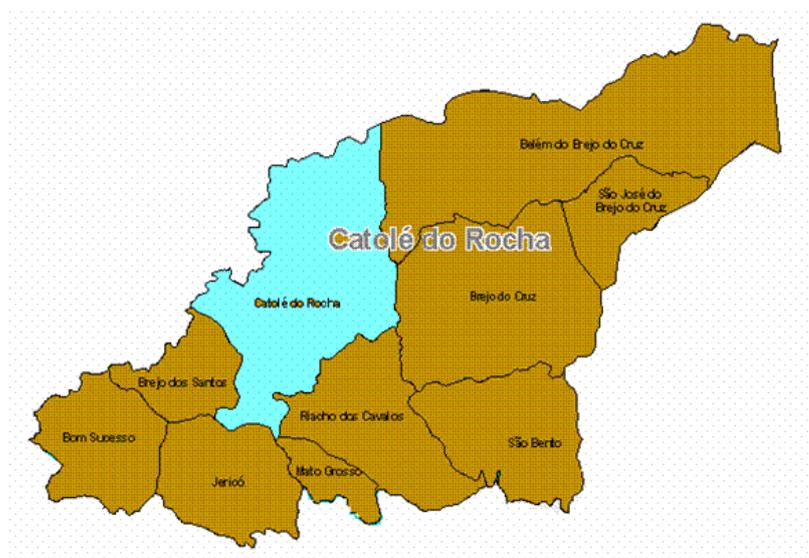
Segundo Castro (1996), para cada tonelada de sementes de girassol são produzidos 400 kg de óleo, 250 kg de casca e 350 kg de torta, contendo de 45 a 50% de proteína.

Outro aspecto a ser levado em consideração, é que os biocombustíveis trazem uma oportunidade de inserção social, principalmente pelo segmento de agricultura familiar (PERES, 2004).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local do Experimento

O presente trabalho foi realizado no período de 29 de dezembro de 2012 até o dia 17 de março de 2013, à na área experimental do Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, no município de Catolé do Rocha, situado a 272 m de altitude, 6°20'38"S e 37°44'48"W, do meridiano de Greenwich.



**Figura 1** – Microrregião de Catolé do Rocha – PB, cidade onde o experimento foi realizado.

#### 3.2 Cultura Utilizada

A cultura utilizada foi o Girassol, cultivar Embrapa 122, oriundo do município de Londrina – PR, ciclo de 100 a 120 dias.

#### 3.3 Características Físicas e Químicas do Solo e Químicas da Casca de Amendoim

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

**Tabela 1**– Características químicas (fertilidade) do solo que foi usado no experimento. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2012/2013.

pH H <sub>2</sub> O	Complexo Sortivo (meq/100g de solo)							%	%	%	mg / 100g
	(1:2,5)	Ca	Mg	Na	K	S	H+Al				
7,49	5,66	2,09	0,20	0,24	8,19	0,00	8,19	0,61	0,06	1,05	2,57

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

**Tabela 2** – Características físicas do solo que foi usado no experimento. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2012/2013.

Densidade – kg/dm <sup>3</sup>			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, 2012.

As análises da casca de amendoim foram feitas no Laboratório de Química da Embrapa Algodão (Tabela 3).

**Tabela 3**– Características químicas da casca de amendoim que será usada no experimento. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2012/2013.

Umidade	PB	CZ	N	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	K <sub>2</sub> 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

### 3.4 Condições do Experimento e Dosagens da Adubação Orgânica e Mineral

O plantio do girassol foi realizado em uma área experimental do campus IV da UEPB, sem proteção ambiental (a céu aberto), em regime de sequeiro. A água utilizada foi de acordo com a necessidade hídrica da cultura, nos dias chuvosos a planta não era irrigada. A água era

levada a planta de forma manual usando-se um regador. Foi utilizado vasos plásticos de 60 L, tendo como medidas 57 cm de altura, 40 cm de diâmetro superior e 26,5 cm de diâmetro inferior.

Os vasos que eram verdes foram padronizados e pintados com uma cor neutra, no caso cinza. Como pode ser observado na figura 2.



**Figura 2:** Representação da pintura dos vasos de 60 L, que foram padronizados com a cor cinza. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2012/2013.

O solo foi peneirado e misturado com a casca de amendoim moída e natural no quantitativo de 3 toneladas/ha, equivalente a 300 g/vaso, associada a quatro dosagens de nitrogênio na forma de amônia (20%): 0, 30, 60 e 90 kg/ha, equivalente a 0 N (sem nitrogênio), 3 g de N/vaso, 6g de N/vaso, 9g de N/vaso, respectivamente. Foram oito tratamentos em cada bloco, sendo quatro com casca de amendoim moída, cada um contendo uma dose de nitrogênio e quatro com casca de amendoim natural, contendo também cada um, uma dose de nitrogênio, conforme pode ser observada na Tabela 4 a distribuição dos blocos e tratamentos na área experimental. O Fósforo na fórmula de  $P_2O_5$  foi utilizado à quantidade fixa de 30 kg/ha o equivalente a 3 g de p/vaso. Em cada vaso foi plantado três sementes, deixando uma planta na época da realização do desbaste aos 15 dias, após a emergência das plântulas. Foi mantido um bom índice de umidade do solo para todos os tratamentos, colocando-se, assim o solo em capacidade de campo antes do plantio.

### 3.5 Tratamentos que foram utilizados no experimento

- 1) T<sub>1</sub> - Casca natural + 0 kg/ha de N + 30 kg/ha de  $P_2O_5$
- 2) T<sub>2</sub> - Casca natural + 30 kg/ha de N + 30 kg/ha de  $P_2O_5$
- 3) T<sub>3</sub> - Casca natural + 60 kg/ha de N + 30 kg/ha de  $P_2O_5$

- 4) T<sub>4</sub> - Casca natural + 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 5) T<sub>5</sub> - Casca moída + 0 kg/ha de N + 30 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 6) T<sub>6</sub> - Casca moída + 30 kg/ha de N + 30 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 7) T<sub>7</sub> - Casca moída + 60 kg/ha de N + 30 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 8) T<sub>8</sub> - Casca moída + 90 kg/ha de N + 30 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

### 3.6 Variáveis Estudadas

As análises de crescimento foram realizadas a cada 15 dias, após a emergência das plântulas. As variáveis analisadas foram, Altura da planta, que se utilizava uma trena, onde a altura era medida do início até o fim do caule. Altura do capítulo, que era medida do início do caule até a extremidade final do capítulo. Diâmetro caulinar, que utilizava um paquímetro digital para feitura da análise. Além da Área foliar, Número de folhas, Diâmetro Externo e Interno do Capítulo, Comprimento da Raiz e Teor de Óleo.

### 3.7 Delineamento Experimental

O Delineamento Experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial 2 x 4, sendo (2) representando duas formas de utilização da casca (natural e moída) e (4) as dosagens de Nitrogênio (0, 30, 60 e 90 kg/ha), com 4 repetições, totalizando 32 parcelas. Foi utilizada a cultura do girassol, plantada em vasos plásticos de 60 L.

### 3.8 Análise Estatística

As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey. Os dados em porcentagem foram transformados em arc seno /100. A análise estatística foi realizada no software SISVAR 5.3.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Altura de planta e altura do capítulo

Os resultados das análises de variância (ANAVA) referentes à altura da planta e a altura do capítulo, podem ser observados na Tabela 4, a qual se pôde observar efeito significativo a 1% de probabilidade entre as diferentes formas de casca (natural e moída), onde se percebe que a casca natural se sobressaiu em relação à casca moída, provavelmente isso se deve ao fato de que o solo utilizado apresenta em sua granulometria 54,60% e 43,90% de areia grossa e areia fina respectivamente, o que pode ter contribuído para a percolação dos nutrientes existentes na casca de Amendoim moída, o que não ocorreu com a casca de amendoim natural, uma vez que por apresentar um diâmetro maior, fixou-se à superfície, proporcionando assim uma melhor nutrição quanto à altura da planta e do capítulo do girassol.

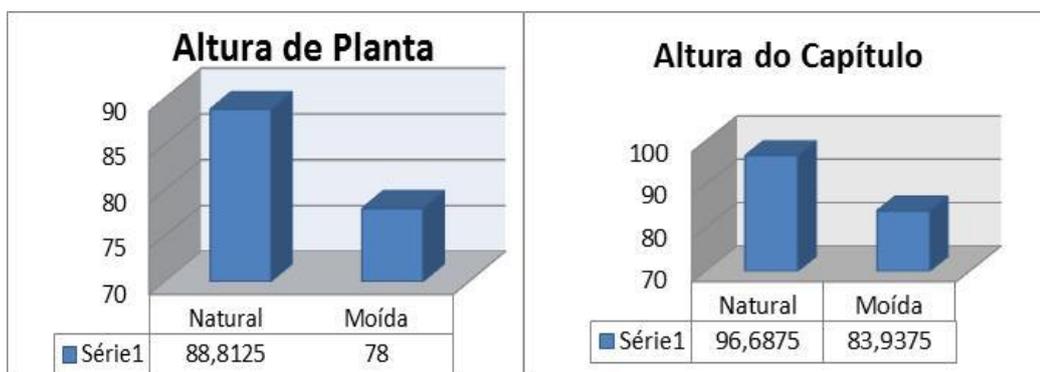
Os resultados referentes à altura de planta podem ser vistos também por Mello et al. (2006) onde observaram valores de altura de planta de girassol próximos a 1,02 m, enquanto Tomich et al. (2003) encontraram o valor de 2,05 m para a média de altura da planta.

**Tabela 4.** Resumos das análises de variância referente à altura da planta e altura do capítulo. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2012/2013.

Fonte de variação	Quadrado Médio		
	GL	Altura de Planta	Altura do Capítulo
<b>Bloco</b>	3	254,86 <sup>ns</sup>	314,54 <sup>ns</sup>
<b>Nitrogênio</b>	3	124,03 <sup>ns</sup>	64,12 <sup>ns</sup>
<b>Casca</b>	1	935,28 **	300,50**
<b>Interação</b>	3	152,03 <sup>ns</sup>	169,83 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	21	109,41 <sup>ns</sup>	120,32 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>		12,54	12,15
<b>Nitrogênio</b>		-----g/h <sup>a</sup> -----	
<b>Reg. Pol. Linear</b>	1	-	-
<b>Reg. Pol. Quad.</b>	1	-	-
<b>Desvio</b>	0	-	-
<b>Resíduo</b>	21	-	-
<b>Casca</b>		<b>Média</b>	
<b>Natural</b>		88,81 a	96,68 a
<b>Moída</b>		78,00 b	83,93 b
<b>DMS</b>		7,69	8,06

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

Na figura 5, observam-se as médias relacionadas aos dois tipos de casca para altura da planta, onde é visto que a casca natural, que obteve uma média de 88,81, se sobressaiu em relação a casca moída, que obteve uma média de 78,00. Pode-se observar também a diferença entre as médias em relação à altura do capítulo, onde vemos que a casca natural, mais uma vez se sobressaiu em relação a casca moída, obtendo as médias de 96,68 e 83,93 para casca natural e moída respectivamente.



**Figura 3.** Altura das Plantas e Altura dos capítulos de Girassol adubado com casca de Amendoim e doses crescentes de Nitrogênio. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2012/2013.

#### 4.2 Diâmetro Caulinar, Área Foliar e Nº de Folhas

Os resultados das análises de variância (ANAVA) da tabela 5 referem-se ao diâmetro caulinar, área foliar e o número de folhas do girassol. Analisando os valores dos quadrados médios, percebemos que não houve efeito significativo das dosagens de nitrogênio. Observa-se também, que não houve diferença significativa das cascas de amendoim em suas diferentes formas utilizadas (natural e moída) para nenhuma das variáveis estudadas, porém a casca natural se sobressaiu em relação a casca moída. Bonacin (2002), estudando o crescimento de plantas, produção e características das sementes de girassol (*Helianthus annuus* L. var. Embrapa 122-V2000), observou que houve decréscimo do número de folhas verdes, durante as avaliações, caracterizando a fase final da maturação com a senescência e a perda de folhas.

**Tabela 5.** Resumos das análises de variância referente ao diâmetro caulinar, área foliar e N° de folhas. UEPB. Catolé do Rocha – PB, 2012/2013.

Fonte de variação	Quadrado Médio			
	GL	Diâmetro Caulinar	Área Foliar	N° de Folhas
<b>Bloco</b>	3	11,36 <sup>ns</sup>	913,75 <sup>ns</sup>	4,83 <sup>ns</sup>
<b>Nitrogênio</b>	3	14,11 <sup>ns</sup>	2583,08 <sup>ns</sup>	7,75 <sup>ns</sup>
<b>Casca</b>	1	16,53 <sup>ns</sup>	4465,12 <sup>ns</sup>	3,12 <sup>ns</sup>
<b>Interação</b>	3	13,28 <sup>ns</sup>	177,37 <sup>ns</sup>	22,70 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	21	16,26 <sup>ns</sup>	972,39 <sup>ns</sup>	12,42 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>		23,34	25,30	24,31
<b>Nitrogênio</b>			-----g/ha-----	
<b>Reg. Pol. Linear</b>	1	-	-	-
<b>Reg. Pol. Quad.</b>	1	-	-	-
<b>Desvio</b>	0	-	-	-
<b>Resíduo</b>	21	-	-	-
<b>Casca</b>			<b>Média</b>	
<b>Natural</b>		18,00 a	135,06 a	14,81 a
<b>Moída</b>		16,56 a	111,43 a	14,18 a
<b>DMS</b>		2,96	22,92	2,59

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

#### 4.3 Diâmetro Externo do Capítulo, Diâmetro Interno do Capítulo e Comprimento da Raiz.

Os resultados das análises de variância (ANAVA) da tabela 6 referem-se ao diâmetro externo do capítulo, diâmetro interno do capítulo e comprimento da raiz. Analisando os valores dos quadrados médios, pode-se observar que em relação às dosagens crescentes de nitrogênio, não afetou significativamente as variáveis analisadas. O mesmo resultado de não significância, ocorreu com a adubação orgânica realizada com casca de amendoim em suas duas formas natural e moída. Braga (2010), utilizando adubação nitrogenada e fosfatada na cultura do girassol, encontrou resultados em relação às médias de diâmetro do caule, e viu que as mesmas variaram de 17,1 mm (120 kg ha<sup>-1</sup> de N + 30 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) a 24,6 mm (90 kg ha<sup>-1</sup> de N + 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

**Tabela 6.** Resumo das análises de diâmetro externo do capítulo, diâmetro interno do capítulo e comprimento da raiz. UEPB, Catolé do Rocha - PB, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio		
		Diâmetro Ext. do Capítulo	Diâmetro Int. do Capítulo	Comp. da Raiz
<b>Bloco</b>	3	886,12 <sup>ns</sup>	2559,03 <sup>ns</sup>	51,28 <sup>ns</sup>
<b>Nitrogênio</b>	3	2574,45 <sup>ns</sup>	1204,03 <sup>ns</sup>	14,94 <sup>ns</sup>
<b>Casca</b>	1	2701,12 <sup>ns</sup>	504,03 <sup>ns</sup>	2,53 <sup>ns</sup>
<b>Interação</b>	3	1361,12 <sup>ns</sup>	936,53 <sup>ns</sup>	6,94 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	21	1959,45 <sup>ns</sup>	1158,31 <sup>ns</sup>	21,42 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>		18,77	24,35	21,42
<b>Nitrogênio</b>				
<b>Reg. Pol. Linear</b>	1	-	-	-
<b>Reg. Pol. Quad.</b>	1	-	-	-
<b>Desvio</b>	0	-	-	-
<b>Resíduo</b>	21	-	-	-
<b>Casca</b>		<b>Média</b>		
<b>Natural</b>		245,00 a	143,75 a	21,18 a
<b>Moída</b>		226,62 a	135,81 a	21,75 a
<b>DMS</b>		32,54	25,02	3,38

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

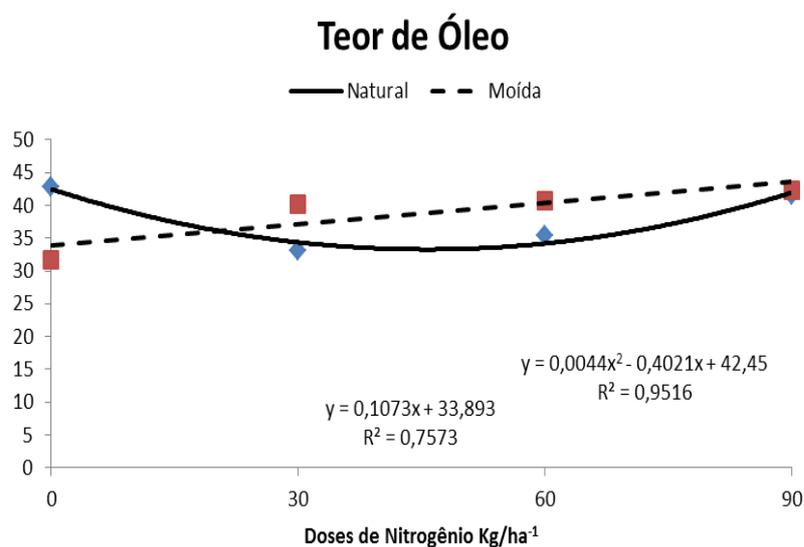
#### 4.4 Teor de Óleo

As regressões observadas na Tabela 7 e Figura 7 trazem à mostra a tendência de crescimento quadrática em relação à casca natural. Houve diferença significativa das doses de nitrogênio nas diferentes formas de cascas aplicadas a 5% de probabilidade, sendo que a casca de amendoim na sua forma natural foi a que apresentou diferença significativa entre as doses de nitrogênio obtendo assim resultados satisfatórios. A casca moída obteve tendência linear. Não houve diferença significativa entre as dosagens de nitrogênio dentro da casca moída.

**Tabela 7:** Resumos das análises do Teor de Óleo do girassol 122 da Embrapa. UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2013

Fonte de variação		Quadrado Médio	
	GL	Teor de Óleo	
Bloco	3	15.00 <sup>ns</sup>	
Nitrogênio	3	43.08 <sup>ns</sup>	
Casca	1	2.00 <sup>ns</sup>	
Interação	3	131.41*	
Resíduo	21	37.97 <sup>ns</sup>	
CV (%)		16.01	
Nitrogênio		Natural	Moída
	----kg/h <sup>a</sup> ----		
Reg. Pol. Linear	1	0,45 <sup>ns</sup>	204.80*
Reg. Pol. Quad.	1	240.25*	49.00 <sup>ns</sup>
Desvio	0	12.80 <sup>ns</sup>	16.20 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	37.97	37.97
Casca		Média	
Natural		38.25 a	
Moída		38.75 b	
DMS		4,53	

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



**Figura 4.** Representação gráfica para a variável teor de óleo, observado no projeto girassol. UEPB, Catolé do Rocha - PB, 2013.

## 5. CONCLUSÕES

1- O Girassol não respondeu bem às dosagens crescentes de nitrogênio utilizadas, pois essa quantidade provavelmente não supriu as necessidades nutricionais da cultura.

2 – A casca de amendoim em sua forma natural obteve melhores respostas na cultura do girassol, do que a casca de amendoim em sua forma moída.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, P.L. **Folhas do girassol podem ser usadas na inibição do crescimento de plantas daninhas.** 2008. Disponível em: <[www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br)>. Acessado em 22 de Jul. 2013.

CÂMARA, G. M. de S. Girassol: Tecnologia da Produção. In:\_\_\_\_. **LPV 0506: Plantas Oleaginosas.** Piracicaba: ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, 2003. p. 153-180.

CASTIGLIONI, V. B. R., BALLA, A., CASTRO, C., SILVEIRA, J. M. **Fases de desenvolvimento da planta do girassol.** Documentos, EMBRAPA-CNPSo. N.58, 1994, 24 p.

CÂMARA, G. M. de S. Girassol: Tecnologia da Produção. In:\_\_\_\_. **LPV 0506: Plantas Oleaginosas.** Piracicaba: ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, 2003. p. 153-180.

CAMARGOS, R.R. da S.; FRANCA, A.S.; OLIVEIRA, L.S.; FERRZ, V.P. Estudo de viabilidade de conversão de óleo de grãos de café defeituosos e sadios em biodiesel. In: IV SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, Londrina – PR, 2005. Brasília: CBP&ID/CAFÉ/IAPAR, 2005. CD-ROM CASTRO, C., CASTIGLIONI, V. B. R., BALLA, A. **A cultura do girassol: tecnologia de produção.** Documentos, EMBRAPA-CNPSo, n.67, 1996 a, 20 p.

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. **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.V.B.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. Girassol no Brasil. Londrina, CNPSo, 2005. p. 163-210.

CASTRO, C.; BALLA, A.; CASTIGLIONI, V.B.R. **Levels and methods of nitrogen supply for sunflower.** Sci. Agric, 56:827-833, 1999.

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

CAVASIN Júnior, C. P. **A cultura do girassol.** Guaíba, Agropecuária, 2001. 69 p.

CONAB, **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: nono levantamento,** junho 2009/ Companhia Nacional de Desenvolvimento. Brasília: Conab, 2009. 39p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Tecnologia de produção** – Girassol. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol>>. Acesso em 10 jun. 2013. (Embrapa Soja. Sistema de produção, 1)

FLECK, N.G.; SILVA, P.R.F. da. **Efeitos da época de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do girassol, com e sem controle de plantas daninhas**. Pesq. Agropec. Bras., 24:144-152,1988.

GAZOLA, A; FERREIRA JR, C.T.G; CUNHA, D.A; BORTOLINI, E.; PAIAO, G.D.; PRIMIANO, I.V.; PESTANA, J.; D'ANDREA, M.S.C.; OLIVEIRA, M.S. **Introdução ao Agronegócio do Girassol**. In: A cultura do girassol. Piracicaba. USP. p.8. 2012.

GOMES, D. P.; BRINGEL, J. M. M.; MORAES, M. F. H.; GOMES, J. J. A.; LEITE, R. M. V. B. C. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de girassol produzidas na região de Timon, Maranhão**. Summa phytopathol. v. 32, n.3, p. 291-292, 2006.

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

KAKIDA, J., GONÇALVES, N. P., MARCIANI-BENDEZÚ, J., ARANTES, N. E. **Cultivares de girassol**. Informe Agropecuário, 7(82):76-78, 1981.

LAZZAROTTO, J. J.; ROESSING, A. C.; MELLO, H. C. **O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil**. In: LEITE, R. M.V.B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, p.16-42, 2005.

LOZANOVIC, M. & STANOJEVIC, D. **Effect of increasing nitrogen doses on important sunflower quantitative, biological, and morphological traits of sunflower**. In: International Sunflower Conference, 12, Novi Sad, 1988. Proceedings, v. 1, p.274-275, 1988

LEITE, R.M.V.B.C. **Doenças do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 68p. (EMBRAPACNPSo. Circular Técnica, 19).

LOPES, J. **Biodiesel em trator: Qual o consumo?** III Simpósio Nacional de Girassol, XV. 2003

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 1980. 251p.

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

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

PERES, J.R.R. **Biocombustíveis: oportunidade de inserção social.** www.embrapa.br. Publicado em 06/08/2013

PASCALE, N.C; DE LA FUENTE, E. **Generalidades.** In: AMARO, E. Produccion de girassol. Buenos Aires: Asociacion Argentina de Consorcios Regionales de Experimentacion Agrícola, 1994. p 7-16. (Caderno d actualizacion técnica, 40)

PUTT, E.D. Early history of sunflower. In: SCHNEITER, A. A. (Ed.). **Sunflower technology and production.** Madison: American Society of Agronomy, 1997. P.1-19.

*Reunião Nacional de Girassol.* Ribeirão Preto. SP. CD- ROM, Outubro de 2003.  
UNGARO, M. R. G. **Cultura do girassol.** Campinas: Instituto Agrônômico, 2000. 36p. (Boletim Técnico, 188).

ROY, A.; SAMUI, R. C. **Effect of intercropping and levels of nitrogen on yield and yield attributes of groundnut and winter sunflower.** In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 11., Mar del Plata, 1980. Anais. Mar del Plata: Asociacion Argentina de Girasol, 1985. p.189-192.

ROSCOE, R.; BODDEY, R. M.; SALTON, J. C. **Sistema de manejo e matéria orgânica do solo.** In: ROSCOE, R.; MERCANTE, F. M.; SALTON, J. C. (Ed.) Dinâmica da Matéria Orgânica do Solo em Sistemas Conservacionistas, Embrapa e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Dourados, MS, p. 18-42, 2006.

ROSSI, R.O. **Girassol.** Curitiba: Tecnagro. Curitiba, 1998. 333p.

ROMANO,A.B. d; VÁZQUEZ, A.N. **Origin of the argentine sunflower varieties.** *Helia*, Novi Sad, v.26, n.26, n.38, p.127-136, 2003.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; SOARES, F. A. L.; NOBRE, R. G. Doses de boro e água residuária na produção do girassol. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 857-864, 2011.

SEILER, G.J. **Anatomy and morphology of sunflower**. In: SCHNEITER. A. Sunflower Technology and Production. Madison: Wisconsin USA, p.67-111, 1997.

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

SEMENTES CONTIBRASIL. **Girassol: manual do produtor**. Campinas-SP, 1981. 31 p.

SILVA, M. L. O.; ; FARIA, M. A. de; REIS, R. P.; SANTANA, M. J. de; MATTIOLI, W. Viabilidade técnica e econômica do cultivo de safrinha do girassol irrigado na região de Lavras, MG. **Revista de Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 200-205, fev. 2007.

TRAVASSOS, K. D.; SOARES, F. A. L.; GHEYI, H. R.; SILVA, D. R. S.; NASCIMENTO, A. K. S.; DIAS, N. S. Produção de aquênio de girassol irrigado com água salobra. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 371-376, 2011.

UNGARO, M.R.G. **Instruções para a cultura do girassol**. Campinas: IAC, 1986, 26p. (Boletim Técnico 105).

USDA, **United States Department of Agriculture**, disponível em: <http://www.ers.usda.gov/data/sdp>, consultado em: 15/06/2013.

VENKTESH, A.; PRAKASH, V. **Functional properties of the total proteins of sunflower(*Helianthus annuus L.*) seed** – effect of physical and chemical treatments. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 41, p. 18-23, 1993.

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. Características da cultura do girassol e sua inserção em sistemas de cultivos no Brasil. **Revista Plantio Direto**, Embrapa CNPSo, Londrina-PR, ed. 88, 2005.

VRÂNCEANU, A.V.. **El girassol**. Trad. Espanhola. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 379 p., 1977.