



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

JOSÉ CARLOS ARANHA

**DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) INFLUENCIADO
PELA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DO
MULCHING**

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
2011**

JOSÉ CARLOS ARANHA

**DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) INFLUENCIADO
PELA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DO
MULCHING**

Monografia de conclusão de curso, apresentada a Coordenação do Curso de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, como um dos requisitos para obtenção de Título de Graduação do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

ORIENTADOR: Prof. Dr. RAIMUNDO ANDRADE

CATOLÉ DO ROCHA - PB
2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

A662d

Aranha, José Carlos.

Desenvolvimento do girassol (*Helianthus annus L.*) influenciado pela matéria orgânica do solo na presença e ausência do mulching. [manuscrito] / José Carlos Aranha. – 2011.

51 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura plena em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. Raimundo Andrade, Departamento de Agrárias e Exatas.”

1. Plantas oleaginosa. 2. Girassol. 3. Adubos. I. Título.

21. ed. CDD 633.85

JOSÉ CARLOS ARANHA

DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL (*Helianthus annuus L.*) INFLUENCIADO
PELA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DO
MULCHING

Aprovada em 27 / 06 / 2011

RAIMUNDO ANDRADE

Prof. Dr. RAIMUNDO ANDRADE (ORIENTADOR)
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas

LISIANE LUCENA BEZERRA

Profª. MSc. LISIANE LUCENA BEZERRA (EXAMINADORA)
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas

SAMARA DA SILVA SOUSA

Profª. MSc. SAMARA DA SILVA SOUSA (EXAMINADORA)
Universidade Estadual da Paraíba
Programa de Pós-Graduação-Mestrado em Ciências Agrárias
UEPB/EMBRAPA

Dedico aos meus pais, Irinaldo Aranha de Araújo e Maria Betânia de Sousa Aranha, por me terem ensinado que o maior patrimônio do homem é a educação, a cultura, a moral, o respeito ao próximo e a justiça. Se hoje tenho alcançado meus objetivos devo tudo à educação que vocês me deram, além de ser uma inesgotável fonte de incentivo, apoio constante em todas as minhas decisões.

A uma pessoa que está sempre ao meu lado, compartilhando comigo todos os momentos, sempre me incentivando e apoiando, amiga, companheira e namorada Maria Amélia Dutra de Oliveira.

As minhas irmãs, Leija Ludmy Aranha e Iuliane Aranha, pelo carinho, apoio e colaboração.

AGRADECIMENTO

Agradeço em primeiro lugar a **Deus** que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Agradeço em especial ao Professor e amigo **Dr. Raimundo Andrade** pela autorização e orientação, pela paciência e competência e dedicação na execução do trabalho.

Aos integrantes da minha banca avaliadora: **Prf^a. MSc. LISIANE LUCENA BEZERRA**, **Prof^a. MSc. SAMARA DA SILVA SOUSA** pelas relevantes contribuições.

A todos os professores do CCHA/UEPB, em especial a Professores **IRINALDO PERREIRA DA SILVA FILHO, FRANCINEIDE PEREIRA SILVA, DR. EVANDRO FRANKLIN DE MESQUITA** e **Dr. JOSÉ GERALDO RODRIGUES DOS SANTOS** pela construção de conhecimento e apoio durante toda a jornada, e aos funcionários do departamento, muito obrigado, pois todos de alguma forma colaboraram para minha formação.

Aos programas de bolsa de estudo **PROBEX** e **Monitoria**, pela concessão da bolsa de estudo de um ano respectivamente, durante o curso.

A um amigo que contribuiu muito para a realização desse trabalho que a qual não pode ver a realização do mesmo, **Gildivan Gomes da Silva “Gil”** (*in memoriam*), o tempo que passou entre nós foi o bastante para aprender que a amizade esta entre o respeito e o caráter dos seres.

A todos os colegas de curso, em especial: **Salatiel, Antônio Suassuna, Rennan, Francisco Júnior, Fábio Ítano, Daniele, Polyana, Ianne, Kátia, Maria de Fátima, Ivan** e aos demais amigos e amigas que fazem parte dos projetos da Estação Experimental Agroecologica da UEPB/Campus-IV: **Marcelo de Andrade, Alan Fernandes, Pedro, Atos, Aldair, Amanda, Josimar, Gilmar Gomes**. E os colegas que fizeram parte do projeto, **Fabício, Zailton, Patrício** e **Anailson**. O tempo que passei em companhia dessas pessoas excelentes contribuiu imensamente para meu crescimento pessoal e profissional que contribuíram de alguma forma para a reflexão e realização deste trabalho.

Agradeço a todas as outras pessoas que me ajudaram, de uma forma ou outra, a realizar uma travessia como esta. São pessoas especiais que não preciso indicar seus nomes, pois elas sabem quem são.

“Há dois tipos de sabedoria: a inferior e a superior. A sabedoria inferior é medida por quanto uma pessoa sabe, e a superior, pela consciência que ela tem do que não sabe. Os verdadeiros sábios são os mais convictos da sua ignorância. Desconfiem das pessoas auto-suficientes. A arrogância é um atentado contra a lucidez e a inteligência. Na sabedoria inferior é cheia de diplomas, na superior ninguém se gradua, não há mestres nem doutores, todos são eternos aprendizes”.

“Augusto Cury”

RESUMO

DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) INFLUENCIADO PELA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DO MULCHING

A utilização de adubos orgânicos é uma prática bastante antiga, e a utilização do esterco para agricultura, se destaca como um dos insumos orgânicos mais promissores da região semi-árida, comparada à agricultura convencional, oferecendo inúmeras vantagens ambientais. A região Nordeste é caracterizada pela má distribuição das chuvas no tempo e espaço e pelas elevadas temperaturas, em que a utilização da cobertura morta proporcionar uma série de benefícios ao solo, tais como: o controle da evapotranspiração, evadainha, erosões e aumento na quantidade de matéria orgânica. Sobre esses aspectos, o objetivo do projeto foi avaliar o comportamento de plantas de girassol ecologicamente correto em condições de campo no município de Catolé do Rocha/PB. A pesquisa foi realizada no Centro de Ciências Humanas e Agrárias no Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba em condições de campo localizado no município de Catolé do Rocha/PB, no oeste do estado da Paraíba. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados num fatorial 7x2 com 6 repetições, onde foi estudado 7 diferentes quantidades de esterco bovino como adubo de fundação, com e sem cobertura morta em sistemas de cultivo orgânico, utilizando a cultivar para o experimento foi a EMBRAPA 122/V-2000. O método de irrigação adotado foi o localizado, pelo sistema de gotejamento, obedecendo turno de rega em intervalos de 24 horas. As estatísticas foram analisados e interpretados a partir de análise de variância (Teste F) e pelo confronto de médias pelo teste de Tukey. Pelos resultados obtidos, conclui-se que, a quantidade de matéria orgânica (Q₆) 7,5 kg/ cova para altura de plantas, área foliar unitária, peso de 1000 sementes e diâmetro do capítulo, (Q₇) 9,0 kg/cova para o diâmetro caulinar, (Q₁) 0,0 kg/cova para área foliar total, (Q₃) 3,0 kg/cova para o número de aquênios por capítulo, (Q₅) 6,0 kg/cova para o peso do capítulo proporcionou maior desempenho da altura de plantas, área foliar unitária, peso de 1000 sementes, diâmetro do capítulo, diâmetro caulinar, área foliar total, números de aquênios por capítulo e peso do capítulo, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Matéria orgânica. Cobertura morta. Girassol.

ABSTRACT

DEVELOPMENT SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) INFLUENCED TO THE ORGANIC MATTER OF THE SOIL IN THE PRESENCE AND ABSENCE OF THE MULCHING

The use of organic fertilizers is a practice very ancient, and the use of manure to the agriculture, it stands out like one of organic inputs the most promising in the semi-arid region, it compared to conventional agriculture, offering a lot of environmental advantages. The Northeast area is characterized by bad distribution of the rains on the time and area and by high temperature, where the use of the covering died give a series of benefits to the soil like: the control of the evapotranspiration, bad herb, erosion and increase in the amount of organic matter. According with these aspects, the objective of the project was to evaluate the behavior of plants of sunflower ecologically right in conditions of area in Catole do Rocha / PB. The research was made in the Center of Humanities Sciences and Agrarian in the Department of Agrarian and Exact of State University of Paraiba in conditions of area located in Catole do Rocha / PB, in west in the state of Paraiba. The experimental limit adopted was of kept blocks in a factorial 7x2 with 6 repetitions, where it was studied 7 different amount of bovine manure like fertilizer of foundation with and without covering died in system of cultivate organic, using the cultivate to the experiment was EMBRAPA 122 / V-2000. The method of irrigation adpted was found by system of leak, obeying period of water in period of 24 hours. The statistical were analyzed and interpreted according of analyzes of variance (Test F) and by confront of medias by tests of Tukey. By results adquired, it knows that, the mount of organic matter (Q₆) 7,5 kg / hole to the high for plants, unit area, weight of 1000 seeds and diameter of surrender, (Q₇) 9,0 kg / hole to stalk by surrender, (Q₁) 0,0 kg / hole to the foliar area total, (Q₃) 3,0 kg / hole to the numbers of achenes by surrendes, (Q₅) 6,0 kg / hole to the weight of surrender give a great development of the high of plants, folia areas, weight 1000 seeds, diameter surrender, stalk, folia area total, number of achenes by surrender and weight respectively.

KEY WORDS: Organic matter. Covering died. Sunflower.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Mapa de localização do município de Catolé do Rocha/PB.....	13
FIGURA 2	Área experimental, mostrando espaçamento entre linhas e plantas.....	14
FIGURA 3	Coleta de dados na cultura do girassol em condições de campo.....	18
FIGURA 4	Medição do caule da planta do girassol utilizando um paquímetro.....	18
FIGURA 5	Mensurações em plantas de girassol para obtenção da área foliar.....	19
FIGURA 6	Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre crescimento de plantas de girassol em altura (B).....	22
FIGURA 7	Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o caulinar de plantas de girassol (B).....	23
FIGURA 8	Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre a área foliar unitária em folhas de plantas de girassol (B).....	24
FIGURA 9	Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre a área foliar total em folhas de plantas de girassol (B).....	25
FIGURA 10	Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o número de aquênios por capítulos de plantas de girassol (B).....	27
FIGURA 11	Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o peso de 1000 sementes de girassol (B).....	28
FIGURA 12	Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o peso do capítulo de girassol (B).....	29
FIGURA 13	Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o diâmetro do capítulo de girassol (B).....	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Caracterização química do solo da área experimental.....	16
TABELA 2 –	Características químicas da água utilizada para irrigação do girassol.....	17
TABELA 3 –	Análises de variância das variáveis de crescimento do girassol, sobre altura de plantas, diâmetro caulinar, área foliar unitária e total de folhas de girassol	21
TABELA 4 –	Análises de variância das variáveis de produção do girassol, sobre o número de aquênios por capítulos, peso de 1000 sementes, peso do capítulo e diâmetro do capítulo do girassol.....	26

LISTA DE SIGLAS

CCHA	Centro de Ciências Humanas e Agrárias
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
IBD	Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Industrial e Comércio Exterior
PROBEX	Programa de Bolsa de Extensão
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
ONGs	Organizações Não Governamentais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	01
2	REVISÃO DE LIETERATURA	03
2.1	DESCRIÇÃO BOTÂNICA DA CULTURA DO GIRASSOL.....	03
2.2	CARACTERÍSTICAS E CULTIVO DAS OLEAGINOSAS.....	04
2.3	USO DA COBERTURA MORTA.....	05
2.4	ADUBAÇÃO ORGÂNICA E O USO DO ESTERCO BOVINO.....	07
2.5	MANEJO DA AGRICULTURA ORGÂNICA.....	08
2.6	CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO GIRASSOL.....	10
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1	LOCAL DO ENSAIO.....	13
3.2	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E VEGETAÇÃO.....	13
3.3	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	14
3.4	A CULTIVAR.....	15
3.5	PREPARO DO SOLO E UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO.....	15
3.6	MANEJO DA IRRIGAÇÃO.....	16
3.7	VARIÁVEIS ESTUDADAS NAS PLANTAS.....	17
3.7.1	Altura da planta	17
3.7.2	Diâmetro do caule	18
3.7.3	Área foliar unitária	19
3.7.4	Área foliar total	19
3.7.5	Número de aquênios por capítulos	20
3.7.6	Peso de 1000 sementes	20
3.7.7	Peso do capítulo	20
3.7.8	Diâmetro do capítulo	20
3.8	AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA.....	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1	CRESCIMENTO VEGETATIVO.....	21
4.1.1	Efeito sobre o crescimento da planta em altura (cm)	22
4.1.2	Efeitos sobre o diâmetro caulinar (mm)	23
4.1.3	Efeito sobre a área foliar unitária (cm²)	24
4.1.4	Efeito sobre a área foliar total (cm²)	24
4.2	CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO.....	25
4.2.1	Efeito sobre o número de aquênios por capítulo (N^o)	26
4.2.2	Efeitos sobre o peso de 1000 sementes (g)	27
4.2.3	Efeito sobre o peso do capítulo (g)	28
4.2.4	Efeito sobre o diâmetro do capítulo (mm)	29
5	CONCLUSÕES	31
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1 INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) caracteriza-se por se destacar entre as cinco maiores culturas oleaginosas produtoras de óleo vegetal comestível do mundo 7,88%, ficando atrás apenas da soja, da canola, do algodão e do amendoim, responde por cerca de 13% de todo óleo vegetal produzido no mundo, apresentando evolução na área plantada e grande importância na economia mundial (OLIVEIRA et al., 2004).

É uma cultura de ampla adaptabilidade, alta tolerância à seca, alto rendimento de grãos e de óleo. (AMABILE et al., 2003).

Até o século XVIII esta cultura era utilizada como planta ornamental e hortaliça, quando começou o seu uso como cultura comercial (DALL'AGNOL et al., 2005). No entanto o girassol é uma das poucas plantas das quais o homem pode explorar quase todas as suas partes. Esta apresenta elevada importância, pois 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, adubação verde, isolante térmico e acústico em construções civis (UNGARO, 1986) e como herbicida natural (ALVES, 2008).

Atualmente, está despertando grande interesse a nível mundial, pois representa uma nova alternativa de mercado para a produção de matéria-prima para obtenção de biocombustíveis, em função do elevado teor de óleo nos aquênios e de sua ampla adaptação as diferentes regiões edafoclimáticas (DALL'AGNOL et al., 2005).

O Brasil é um produtor pouco expressivo de grãos de girassol tendo participado com aproximadamente 0,5% da produção mundial nos últimos anos (FAGUNDES, 2002). Acredita-se que, no Brasil, seu cultivo foi iniciado na época da colonização, principalmente na região sul, e somente na década de 30, a planta já era conhecida como sendo de muitas utilidades (DALL'AGNOL et al. 2005). Atualmente, é cultivado nos cinco continentes, sendo os maiores produtores mundiais a Rússia, a União Européia, a Argentina e os Estados Unidos (CONAB, 2010).

A utilização de esterco animal como adubo orgânico na agricultura é prática consolidada desde o antigo Egito. Os romanos, 400 anos antes de Cristo, já

consideravam a prática da adubação orgânica excelente para a agricultura, criando a primeira forma de classificação de esterco quanto à sua qualidade de como adubo (MENEZES et al., 2008). Os adubos orgânicos, entretanto, não valem apenas pelos nutrientes que contém, mas também por seus efeitos benéficos nos solos, melhorando as características físicas, químicas e biológicas dos solos (MALAVOLTA et al., 2002).

A região Nordeste é caracterizada, na sua maior parte, pela presença de pequenas propriedades rurais, o uso de adubos orgânicos é mais indicado para o cultivo em sistemas de agricultura familiar, pode-se constatar que a maior parte das propriedades rurais na região enquadra-se neste perfil (MENEZES et al., 2008).

A cobertura morta ou mulching são os resíduos de plantas que permanecem sobre o terreno não mobilizado, cobrindo-o de uma maneira uniforme é uma das mais eficientes práticas de controle de erosão, pois protege o solo contra o impacto das gotas de chuva, faz diminuir o escoamento da enxurrada, e incorpora ao solo a matéria orgânica que aumenta a sua resistência ao processo erosivo. Devendo ser preconizada nas zonas de precipitações pouco abundantes, como no caso da região nordeste do Brasil onde se caracteriza pela má distribuição das chuvas no tempo e espaço, e diminui a temperatura do solo, reduzindo assim, as perdas por evapotranspiração (BERTONI et al., 2005).

De acordo com Campanhola e Valarini (2001) a agricultura orgânica para o pequeno produtor, oferece diversas vantagens, destacando-se: viabilidade em pequenas áreas favorece a diversificação produtiva no estabelecimento, gera mais empregos do que a convencional, tem menor dependência dos insumos externos, elimina o uso de agrotóxicos, os produtos são mais valorizados e a adoção é mais fácil.

Pelo exposto, avaliou-se o comportamento da cultura do girassol em função de diferentes quantidades de matéria orgânica, com e sem cobertura morta em condições edafoclimáticas de Catolé do Rocha/PB.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESCRIÇÃO BOTÂNICA DA CULTURA DO GIRASSOL

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual. O gênero deriva do grego *hélíos*, que significa sol, e de *anthus*, que significa flor, ou “flor do sol”, que gira seguindo o movimento do sol. É da ordem *Asterales* e família *Asteraceae* (LEITE et al., 2005).

O gênero *Helianthus* compreende 49 espécies e 19 subespécies, com 12 espécies anuais e 37 perenes, todos nativas das Américas (UNGARO, 1990).

O seu crescimento é de forma rápida, principalmente na sua fase inicial, de origem do continente Norte Americano, 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, sendo então reintroduzido na América do Norte, via Canadá (GONÇALVES e TOMICH, 1999).

Têm a característica de possuir grandes inflorescências composta por flores sésses, condensada em receptáculo comum discóide e rodeada por um involúcro de brácteas, formado na parte superior do caule, conhecido como capítulo (CASTRO e FARIAS, 2005), onde se desenvolvem os grãos “aquênios” que mede aproximadamente 30 cm de diâmetro. Nos genótipos comerciais, o peso de 1.000 aquênios varia de 30 a 60g e, o número mais frequente de aquênio pode variar entre 800 e 1.700 por capítulo (CASTRO, 1997).

O caule do girassol é ereto, vigoroso e cilíndrico e o seu interior é maciço, geralmente não ramificado, com altura que varia entre 1,0 a 2,5 m, enquanto o diâmetro da haste varia de 0,01 a 0,1 m e com cerca de 20 a 40 folhas por plantas, suas folhas são alternadas e pecioladas (EMBRAPA, 2011).

O sistema radicular possui uma raiz principal pivotante e bastante ramificado e, não havendo algum impedimento químico ou físico, explora grandes profundidades de solo podendo alcançar até dois metros de profundidade, absorvendo água e nutrientes onde outras plantas normalmente não alcançam. Entretanto, é sensível a solos compactados apresentando baixa capacidade de penetração, o que pode inibir seu crescimento em profundidade (PIRES, 1994). As raízes secundárias se

distribuem horizontalmente na camada situada entre 5 e 30 cm de profundidade, dependendo dos teores de água do solo (BUZATTI e MUNDSTOCK, 1994).

O girassol é uma planta de polinização cruzada (*alógama*), sendo que esta é feita por insetos, particularmente as abelhas. Atualmente, alguns cultivares tem alto grau de autocompatibilidade, produzindo mesmo na ausência de insetos polinizadores (CASTRO e FARIAS, 2005).

O ciclo vegetativo do girassol varia entre 65 a 155 dias, dependendo das características intrínsecas de cada genótipo, da data de semeadura, das condições ambientais características de cada região e do manejo adotado para o cultivo (CASTRO e FARIAS, 2005).

O girassol caracteriza por um crescimento lento nos primeiros 30 dias após a emergência, atingindo a altura aproximada de 30 cm neste período. Durante os próximos 30 dias a altura das plantas quadruplica alcançando o seu valor máximo ao redor dos 70 a 80 dias após a emergência (UNGER, 1990).

2.2 CARACTERÍSTICAS E CULTIVO DAS OLEAGINOSAS

É uma oleaginosa que apresenta característica agrônômica importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Apresenta uma adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela altitude e pelo fotoperíodo, apresentando, portanto, capacidade de adaptação a diferentes regiões do mundo (UNGARO, 1981).

Segundo Marques (1994), a cultura do girassol não se adapta em regiões em que haja excesso de chuvas e alta umidade, principalmente após a floração, e segundo a bibliografia, 250 a 400 mm de chuva, são suficientes para que o girassol desenvolva normalmente o seu ciclo vegetativo. A água é um componente crítico para elaboração do óleo na época entre a formação das flores nos capítulos e o amadurecimento dos aquênios. A falta, neste intervalo, acarreta a diminuição do rendimento e no conteúdo do óleo dos aquênios (PELEGRINI, 1985).

O girassol é uma cultura que apresenta característica desejáveis, tais como: ciclo curto, elevada qualidade e bom rendimento em óleo, o que qualifica como uma boa opção aos produtores brasileiros, esta possibilidade deverá ser aumentada com

a recente decisão do governo federal em se utilizar o biodiesel na matriz energética, por meio de sua adição ao óleo diesel comercializado (SILVA, et al., 2007).

Diversos autores (TREZZI et al., 1994 e UNGARO et al., 2000) demonstraram que o girassol é uma cultura que melhora a qualidade do solo, promovendo a ciclagem de nutrientes mediante a mineralização dos restos culturais ao longo do perfil, beneficiando, dessa forma, o desenvolvimento e a melhoria do estado nutricional das culturas subsequentes, representando uma boa alternativa para rotação de cultura.

É uma cultura que permite melhor aproveitamento da estrutura de produção, como áreas ociosas e máquinas agrícolas, já que pode ser cultivado na entressafra, após a colheita da cultura de verão (CASTRO et al., 1996). Também constitui boa alternativa de geração de renda pela comercialização dos grãos, destinada, principalmente à extração do óleo, sendo, hoje, também utilizado em experimentos como biodiesel (JOHN, 2002).

De acordo com a Ungaro (1986), além de ser usado na produção de óleo comestível 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, acessório de decoração, adubação verde, isolante térmico e acústico em construções civis (UNGARO, 1986) e como herbicida natural (ALVES, 2008). O girassol vem ganhando cada vez mais espaço entre os produtores da agricultura familiar, com a venda dos grãos ou do óleo já extraídos para usinas produtoras de biodiesel, trazendo aumento de renda para os produtores familiares (EMBRAPA 2010).

Para Lopes et al. (2009) o girassol está inserido entre as espécies vegetais de maior potencial para a produção de energia renovável no Brasil, constituindo uma importante opção para o produtor agrícola em sistema envolvendo rotação ou sucessão de culturas.

2.3 USO DA COBERTURA MORTA

Cobertura morta são os resíduos de plantas que permanecem sobre o terreno não mobilizado, cobrindo-o de uma maneira uniforme (DURIGAN e ALMEIDA, 1993).

A manutenção da cobertura morta na superfície do solo representa a essência do sistema de Plantio Direto por proporcionar uma série de benefícios ao solo (GLOBO RURAL, 1994).

A cobertura do solo com restos de culturas é uma das mais eficientes práticas de controle de erosão, pois protege o solo contra o impacto das gotas de chuva, faz diminuir o escoamento da enxurrada, e incorpora ao solo a matéria orgânica que aumenta a sua resistência ao processo erosivo; no caso da erosão eólica, protege o solo contra a ação direta dos ventos e impede o transporte das partículas (BERTONI et al., 2005).

A cobertura morta com palha ou resíduos vegetais contribui para a conservação da água, devendo ser preconizada nas zonas de precipitações pouco abundantes, e diminui a temperatura do solo, reduzindo assim, as perdas por evapotranspiração (BERTONI et al., 2005). A temperatura afeta os processos físicos, químicos e biológicos que nele se desenvolvem, sendo um fator importante no crescimento, n-multiplicação e nas atividades dos microorganismos benéficos no solo (FANCELLI, 2003).

A região semi árida do nordeste do Brasil se caracteriza pela má distribuição das chuvas no tempo e no espaço, apresentando um período de estiagem que ocorre de setembro a dezembro, e um período chuvoso, de março a junho, representado por chuvas de alta intensidade e de curta duração, resultando em elevado risco de perda de solo (SANTOS et al., 2006).

Silva et al. (2005), analisando as perdas de solo e água em um Argissolo Vermelho Amarelo para diferentes porcentagens de cobertura do solo, encontraram redução de 99% nas perdas de solo para um percentual de cobertura de 88%. Castro et al. (2006) encontraram perdas de água 80% superiores nas parcelas sem cobertura vegetal em relação às com cobertura, em estudo realizado em Eldorado do Sul, RS; deste modo, a cobertura do solo por resíduos culturais assume grande importância junto ao papel desempenhado pela rugosidade superficial, em termos de redução da erosão hídrica, uma vez que ela protege a superfície do solo contra a ação de impacto direto das gotas da chuva principalmente na região nordeste.

2.4 ADUBAÇÃO ORGÂNICA E O USO DO ESTERCO BOVINO

A utilização de esterco animal como adubo orgânico na agricultura é prática consolidada desde o antigo Egito. Os romanos, 400 anos antes de Cristo, já consideravam a prática da adubação orgânica excelente para a agricultura, criando a primeira forma de classificação de estercos quanto à sua qualidade de como adubo (MENEZES et al., 2008).

Os adubos orgânicos, entretanto, não valem apenas pelos nutrientes que contém, mas também por seus efeitos benéficos nos solos, melhorando as características físicas, químicas e biológicas dos solos (MALAVOLTA et al., 2002).

A influência da adubação orgânica nas características físicas dos solos é bastante ampla, englobando vários aspectos, melhorando a aeração, aumentando a permeabilidade, e a capacidade de retenção de água, favorecendo a estabilidade de agregados e diminuindo a compactação do solo (KIEHL 1995; HOLANDA 1990).

O uso de adubos orgânicos interfere diretamente nos níveis de matéria orgânica do solo, elevando sua fertilidade e refletindo-se em maiores concentrações dos macros e micronutrientes requeridos pelas plantas (MENEZES; et al., 2008).

Os benefícios da adubação orgânica nas características biológicas do solo são também bastante amplos, pois eleva os teores de matéria orgânica e adicionando substrato para os microorganismos do solo. A maior atividade desses microorganismos no solo aumenta a disponibilização de nutrientes para as plantas e favorece o aumento dos microorganismos antagônicos a patógenos, diminuindo a população dos mesmos, causando um maior equilíbrio ao sistema (Bulluck et al., 2002).

A adubação orgânica é importante fonte de nutrientes, especialmente rico em nitrogênio, fósforo, enxofre e micronutrientes, sendo a única forma de armazenamento de nitrogênio que não volatiliza (PIRES e JUNQUEIRA, 2001).

Diversos trabalhos (ALMEIDA et al., 1982; MUNIS et al., 1992), mostram que a utilização de estercos e outros compostos orgânicos apresentado como alternativa promissora capaz de reduzir as quantidades de fertilizantes químicos a serem aplicados.

A região Nordeste é caracterizada, na sua maior parte, pela presença de pequenas propriedades rurais, o uso de adubos orgânicos é mais indicado para o cultivo em sistemas de agricultura familiar, pode-se constatar que a maior parte das

propriedades rurais na região enquadra-se neste perfil (SAMPAIO e MENEZES, 2002).

Embora a adubação orgânica com esterco tenha múltiplos benefícios, sua prática é limitada pela disponibilidade de esterco, pois sua produção é geralmente pequena nas propriedades rurais. Outro fator importante que limita o uso do esterco é a grande variação na sua qualidade (MENEZES et al., 2008).

2.5 MANEJO DA AGRICULTURA ORGÂNICA

O uso da agricultura orgânica teve início a partir de 1920, pelo inglês Sir Albert Howard e seus auxiliares técnicos, trabalhando numa Estação Experimental Agrícola na Índia, e que deram início, a uma das mais difundidas correntes do movimento orgânico, à agricultura orgânica (PENTEADO, 2004).

A agricultura orgânica é definida como uma prática de produção de alimentos sem o uso de insumos de origem sintética, respeitando os ciclos da natureza (KIEHL, 1995). O manejo orgânico é de fundamental importância para a conservação do solo para se obter adequadas características físicas, químicas e biológicas (BORGES e BETTIOL, 2006).

Segundo FAO (2002), a agricultura orgânica comparada à agricultura convencional, oferece inúmeras vantagens ambientais, destacando a não utilização agroquímicos, que contaminam as águas, perturbam os processos ecológicos, prejudicam microorganismos benéficos e causam problemas de saúde aos produtores e consumidores. Diferente da agricultura orgânica que contribui com a biodiversidade, restabelecendo o equilíbrio ecológico natural e conservando o solo e os recursos hídricos.

No mundo, a agricultura orgânica está presente em mais de 150 países, destacando, Europa, Estados Unidos, Japão, Austrália e América do Sul, o que representa mais de 35 milhões de hectares, com crescimento de 9,0% entre 2007 e 2008. (MELÃO, 2010).

Em termo de área sob manejo orgânico nos continentes, em relação à área total de 2008, a Oceania participa com 34,6%, seguida da Europa (23,3%), da América Latina (23,05%), da Ásia (9,4%), da América do Norte (6,9%) e da África (2,5%) (IFOAM, 2010).

A América Latina tem uma participação de 260 mil propriedades com a produção orgânica. No total de 8,0 milhões de ha, destacado a Argentina (4,0 milhões de ha), Brasil (1,8 milhões de ha) e Uruguai (930 mil ha). Na Argentina e o Uruguai o crescimento verificado, deve-se a áreas certificadas para a produção de pecuária extensiva, e no Brasil a áreas com produção extrativista, mas também a, própria pecuária (MELÃO, 2010).

O que deferência entre os países da América Latina e o tipo de produtor, na Argentina em torno de 5% dos produtores detinha 98% das áreas em 2003, nos demais países predomina os pequenos produtores, com mais de 80% das áreas no mesmo ano, da agricultura familiar/camponesa (MELÃO, 2010).

Os EUA e o país que detém do maior mercado nacional de produtos orgânicos, com uma participação de 3,5% do setor em 2008. Além disso, movimentou no mercado mundial 24,6 bilhões de dólares (MELÃO, 2010).

No Brasil, as informações sobre a produção da agricultura orgânica são escassas, encontrando-se dispersas nos arquivos de organizações certificadoras, associações de agricultores, ONGs e mais recentemente no Censo Agropecuário (IBGE, 2006).

De acordo com Coelho (2001), o sistema de cultivo orgânico no Brasil, em bases tecnológicas, teve início no final da década de 70, embora que pequena escala, começou a se expandir após a criação do Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural "IBD" em 1990, sendo que de 1994 até 2000, as vendas totais de produtos orgânicos cresceram mais de 16 vezes.

Segundo IBGE (2006), foram registrados 90.497 estabelecimentos que fazem agricultura orgânica no país. Destes, apenas 5.106 (5,6%) são certificados, contra 85.391 (94,4%) que não são certificados. Diante desses dados, é possível supor que uma quantidade expressiva de estabelecimentos esteja em período de transição.

As vendas de produtos orgânicos no Brasil alcançaram R\$ 350 milhões em 2010. O valor é 40% superior ao registrado em 2009, conforme os números divulgados pelo Projeto Organics Brasil, organização não-governamental (ONG) que reúne empresas exportadoras de produtos e insumos orgânicos. Em relação ao mercado externo de orgânicos também cresceu em 2010. As 72 empresas associadas à Organics Brasil, que representam mais de 60% do setor, exportaram cerca de R\$ 108 milhões no ano passado, segundo levantamento do Ministério do

Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior (MDIC). Esse valor é 30% superior às receitas geradas em 2009 (GLOBO RURAL, 2010).

Os pequenos produtores por necessitarem de diversificação da sua produção, têm maior facilidade de adoção das práticas da agricultura orgânica, que segundo Harkaly (1999), são: diversificação, integração da propriedade, indução do equilíbrio ecológico, reciclagem de nutrientes, insumos caseiros, conservação do solo e o controle de pragas e doenças na maneira ecológica.

Para Campanhola e Valarini (2001) a agricultura orgânica para o pequeno produtor, oferece diversas vantagens, destacando-se: viabilidade em pequenas áreas favorece a diversificação produtiva no estabelecimento, gera mais empregos do que a convencional, tem menor dependência dos insumos externos, elimina o uso de agrotóxicos, os produtos são mais valorizados e a adoção é mais fácil.

2.6 CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO GIRASSOL

A germinação das sementes e a emergência das plântulas dependem da disponibilidade de água e oxigênio, além da faixa adequada da temperatura do substrato e em alguns casos da disponibilidade de luz, para superação de dormência (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000); assim, qualquer condição que altere estes fatores pode prejudicar ou favorecer o fluxo de emergência das plântulas.

A cultura do girassol caracteriza-se por ser destaca entre as cinco maiores culturas oleaginosas produtora de óleo vegetal comestível do mundo 7,88%, ficando atrás apenas da soja (56,3% do total), do canola (11,7% do total), do algodão (10,5% do total) e do amendoim (9,6% do total) (OLIVEIRA et al., 2004); observa-se, no entanto, que a produtividade vem sendo ampliada a cada ano de modo que, entre 2000 e 2004, houve um aumento na produção de girassol (grãos) no Brasil, de 29 mil toneladas para 85,3 mil toneladas e a área colhida aumentou 48%, passando de 37 mil para 54,7 mil hectares, no mesmo período, segundo Agriannual (2005). A estimativa da área cultivada com essa espécie vem crescendo a cada safra, atingindo 87,8 mil hectares (CONAB, 2008).

Para Dall'Agnol et al. 2005, o cultivo de girassol, no Brasil, iniciou-se na época da colonização da região Sul do País. O cultivo comercial teve início em São Paulo em 1902, quando a Secretária da Agricultura distribuiu sementes para os agricultores. Somente na década de 30, a planta já era conhecida como sendo de

muitas utilidades, por exemplo, no uso como forrageira e produtora de silagem, produtora de sementes para extração de óleo comestível e para alimentação de aves. Atualmente, é cultivado com sucesso nos cinco continentes, sendo os maiores produtores mundiais a Rússia, a União Européia, a Argentina e os Estados Unidos (CONAB, 2010).

Até o final da década de 1970, o girassol não se estabeleceu no Brasil como cultura de expressão, pois não conseguia competir com outras opções agrícolas, como o milho, a soja, o amendoim e o algodão. Após esse período, com o apoio do Governo Federal, o programa de Mobilização Energética estimulou o uso de óleos vegetais em substituição aos derivados do petróleo e o plantio da cultura se destacou como uma cultura inovadora (PELEGRINI, 1985).

O Brasil é um produtor pouco expressivo de grãos de girassol tendo participado com aproximadamente 0,5% da produção mundial nos últimos anos (FAGUNDES, 2002). A produção interna de girassol se concentra nas regiões Centro-oeste (Goiás e Mato Grosso do Sul, com 45,6 e 23,8%, respectivamente, da produção na safra 2004), Sul (Rio Grande do Sul, com 11,7% da produção na safra 2004) e Sudeste (São Paulo, com 3,5% da produção na safra 2004). Esta produção cresceu de 56,3 mil toneladas em 2000 para 85,3 mil toneladas em 2004, assinalando um aumento de cerca de 52%, enquanto neste mesmo período a área colhida aumentou de 37 mil para 54,7 mil hectares, representando um aumento de 48% (AGRIANUAL, 2005).

No sétimo levantamento de plantio realizado pela CONAB (2011), estima-se uma redução de área do cultivo de girassol para a safra 2010/11, em torno de 3,2%, a maior redução de área deve ocorrer no Rio Grande do Sul, em torno de 31,3% e no Estado de Goiás em torno de 20,2%, se comparada com a safra passada. Há de se esclarecer que a referida redução foi devido às condições climáticas desfavoráveis na época do plantio.

A produção nacional de girassol deverá ficar em torno de 102,4 mil toneladas, ou seja, superior à safra anterior em 27,0%, ou 21,8 mil toneladas a mais. Na safra 2010/11 o girassol teve excelente desempenho de produtividade alcançando 1.492 Kg/ha. A região campeã de produtividade foi a Centro-Oeste, com destaque para o Mato Grosso (1.609 Kg/ha) e Goiás (1.517 Kg/ha) (CONAB, 2011).

A produção mundial de grãos de girassol, para a safra 2010/11, segundo o USDA – março de 2011 deverá ser da ordem de 30,7 milhões de toneladas, 12,2 milhões de toneladas de farelo e 11,3 milhões de toneladas de óleo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO ENSAIO

A pesquisa foi realizada em condições de campo na Estação Experimental Agroecológica do Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus – IV, Catolé do Rocha (Figura 1), Estado da Paraíba, localizada a 2 Km da sede do município, distando 430 Km da capital João Pessoa-PB. O referido município está situado na região semi-árida do Nordeste brasileiro, no Noroeste do Estado da Paraíba, cujas coordenadas geográficas são: 06°20'38" de latitude Sul, 37° 44' 48" de longitude oeste de Greenwich e uma altitude de 275 m.



Figura 1 Mapa de localização do município de Catolé do Rocha/PB.

3.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E VEGETAÇÃO

De acordo com a classificação de Köppen, o clima do município é do tipo BSw^h, ou seja, seco, muito quente do tipo estepo, com estação chuvosa no verão e com temperatura do mês mais frio superior a 18° C. De acordo com a FIPLAN (1980), a temperatura média anual do referido município é de 26,9° C, evaporação média anual de 1707 mm e a precipitação pluvial média anual de 874,4 mm, cuja

maior parte concentra-se no trimestre fevereiro/abril, irregularmente distribuídas. A vegetação nativa do município é do tipo caatinga hipernativa, com predominância de plantas espinhosas, rica em cactáceas e bromeliáceas.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizado num arranjo fatorial 7×2 , com 6 repetições, totalizando 84 plantas experimentais, com espaçamento de 0,50 m entre plantas e 1,0 m entre linhas, onde foi estudado 7 diferentes concentrações de esterco bovino como adubo de fundação ($Q_1 = 0$; $Q_2 = 1,5$; $Q_3 = 3,0$; $Q_4 = 4,5$; $Q_5 = 6,0$; $Q_6 = 7,5$ e $Q_7 = 9,0$ kg/cova), na ausência e presença da cobertura morta ($C_0 =$ ausência da cobertura morta e $C_1 =$ presença da cobertura morta) no crescimento e produção de plantas de girassol em sistemas de cultivo orgânico no município de Catolé do Rocha-PB (Figura 2).



Figura 2 Área experimental, mostrando espaçamento entre linhas e plantas.