

### 3.4 A CULTIVAR

A cultivar utilizada na pesquisa foi a Embrapa 122/V-2000, é uma variedade de girassol com grão estriado, que se destaca pela precocidade em comparação com os híbridos atualmente cultivados no Brasil, apresenta o seu ciclo precoce (100 dias) e alto teor de óleo (39,91% a 43,55% dependendo da época de plantio), com população que pode varia entre 40.000 a 45.000 plantas ha<sup>-1</sup>, atingindo média de produtividade de 1503 a 1741 kg ha<sup>-1</sup>.

### 3.5 PREPARO DO SOLO E UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

O preparo do solo para o cultivo do girassol foi realizado de forma manual em sulcos numa profundidade de 30 cm, deixando o solo bem solto, fofo e poroso. O solo da área experimental possui textura franco arenosa, cujas características químicas se encontram na Tabela 1. As análises do solo da área experimental em estudo foram realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

**Tabela 1.** Caracterização química do solo da área experimental, na profundidade de 0 - 30 cm para cultivo de girassol.

<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS</b>	<b>PROFUNDIDADE 0-30 (cm)</b>
Cálcio (meq/100g de solo)	3,85
Magnésio (meq/100g de solo)	2,01
Sódio (meq/100g de solo)	0,30
Potássio (meq/100g de solo)	0,28
S (meq/100g de solo)	6,44
Hidrogênio (meq/100g de solo)	0,00
Alumínio (meq/100g de solo)	0,00
T (meq/100g de solo)	6,44
Carbonato de cálcio Qualitativo	Presença
Carbono Orgânico (%)	0,47
Matéria Orgânica (%)	0,81
Nitrogênio (%)	0,04
Fósforo Assimilável (mg/100g)	5,52
pH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	7,15
pH KCl (1:2,5)	-
Condutividade Elétrica (dS/m) Suspensão Solo-Água	0,24
pH (Extrato de Saturação)	6,75
Condutividade Elétrica (dS/m) Extrato de Saturação	0,71
Cloreto (meq/l)	4,75
Carbonato (meq/l)	0,00
Bicarbonato (meq/l)	2,00
Sulfato (meq/l)	Ausência
Cálcio (meq/l)	1,62
Magnésio (meq/l)	1,25
Potássio (meq/l)	0,38
Sódio (meq/l)	0,38
Porcentagem de Saturação	21,66
Relação de Adsorção de Sódio	0,32
PSI	4,66
Salinidade	Não Salino
Classe do Solo	Normal

Fonte: UFCG/LIS, 2010.

### 3.6 MANEJO DA IRRIGAÇÃO

O sistema de irrigação adotado foi o localizado, pelo método de gotejamento com água fornecida através de uma bomba King de 1,0 cv, Mod. C 7 E N 4, rolamento 62036202, rendimento 73,5%, trifásico 220380 Wolt, onde as irrigações foram monitoradas uma vez ao dia. A água para suprimento da irrigação teve como fonte um aquífero, Poço Amazonas próximo ao local do experimento, onde as

características químicas da água estão apresentadas na Tabela 2. A análise da água foi realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

**Tabela 2.** Características químicas da água utilizada para irrigação do girassol.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VALORES</b>
Ph	7,53
Condutividade Elétrica (dS/m)	0,8
	Cátions (Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )
Cálcio	23,0
Magnésio	15,6
Sódio	40,0
Potássio	00,2
	Ânions (Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )
Cloreto	39,0
Carbonato	05,7
Bicarbonato	38,5
Sulfato	Ausente
RAS (Cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> ) <sup>1/2</sup>	28,8
Classificação Richards (1954)	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

Fonte: UFCG/LIS, 2010.

### 3.7 VARIÁVEIS ESTUDADAS NAS PLANTAS

#### 3.7.1 Altura da planta

Foi determinada a cada 10 dias medindo-se com uma régua graduada em centímetros a distância entre o colo da planta e a extremidade da gema apical (Figura 3).



**Figura 3** Coleta de dados na cultura do girassol em condições de campo.

### 3.7.2 Diâmetro do caule

Foi determinado a cada 10 dias medindo-se a espessura do caule a uma altura de 2,0 cm da superfície do solo, utilizando-se um paquímetro milimetrado, como se observa na figura 4.



**Figura 4** Medição do caule da planta do girassol utilizando um paquímetro.

### 3.7.3 Área foliar unitária

A cada 10 dias após a semeadura (DAS) foi mensurado com uma régua graduada em centímetros medindo o comprimento das folhas de girassol no sentido da nervura principal e largura da folha, multiplicando-se por um fator de ajuste (0,85), determinando assim, a área foliar unitária de folhas de girassol (Figura 5). A equação a seguir descreve o cálculo da área foliar unitária:

$$AFU = DT \times DL \times f$$

Onde:

AFU – Área foliar unitária

DT – Diâmetro transversal da folha

DL – Diâmetro longitudinal da folha

f – Fator de ajuste



Figura 5 Mensurações em plantas de girassol para obtenção da área foliar.

### 3.7.4 Área foliar total

Para determinar a área foliar total de plantas de girassol, contabiliza-se o número de folhas por plantas de girassol e multiplica-se pela área foliar unitária, encontra-se a área foliar total de plantas de girassol. Determinada através da seguinte equação:

$$AFT = AFU \times NF$$

Onde:

AFT – Área foliar total

AFU – Área foliar unitária

NF – Número de folhas por planta

### **3.7.5 Número de aquênios por capítulos**

Aos 100 dias após a semeadura (DAS) realizou-se a contagem do número de aquênios por capítulo em plantas de girassol.

### **3.7.6 Peso de 1000 sementes**

Após a contagem do número de aquênios, realizou-se a pesagem de 1000 aquênios de girassol, utilizando-se uma balança de precisão de 0,01g.

### **3.7.7 Peso do capítulo**

Por ocasião da colheita aos 100 dias após a semeadura (DAS) realizou-se a pesagem dos capítulos de girassol utilizando-se uma balança de precisão de 0,01g.

### **3.7.8 Diâmetro do capítulo**

No final da colheita, aos 100 dias após a semeadura (DAS) realizou-se o diâmetro do capítulo de girassol, utilizando-se um paquímetro graduado em milímetros.

## **3.8 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA**

Os dados foram analisados e interpretados a partir de análise de variância (Teste F) e pelo confronto de médias pelo teste de Tukey, conforme Ferreira (2000). As análise estatística foi utilizado o programa Computacional SISVAR versão 5.0.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CRESCIMENTO VEGETATIVO

As análises estatísticas das variáveis de crescimento de plantas de girassol revelaram efeitos significativos das quantidades de matéria orgânica sob a altura de plantas e área foliar total pelo teste F (Tabela 3). Já para a utilização de cobertura morta, assim como, para interação de entre matéria orgânica e cobertura morta, não constataram efeito significativo para nenhuma das variáveis de crescimento. Porém a utilização da cobertura morta proporcionou melhor desempenho. Os coeficientes de variação ficaram entre 20,76% e 28,76%, sendo considerados altos, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Pimentel-Gomes (2009).

**Tabela 3.** Análises de variância das variáveis de crescimento do girassol, sobre altura de plantas (AP), diâmetro caulinar (DC), área foliar unitária (AFU) e total de folhas de girassol (AFT).

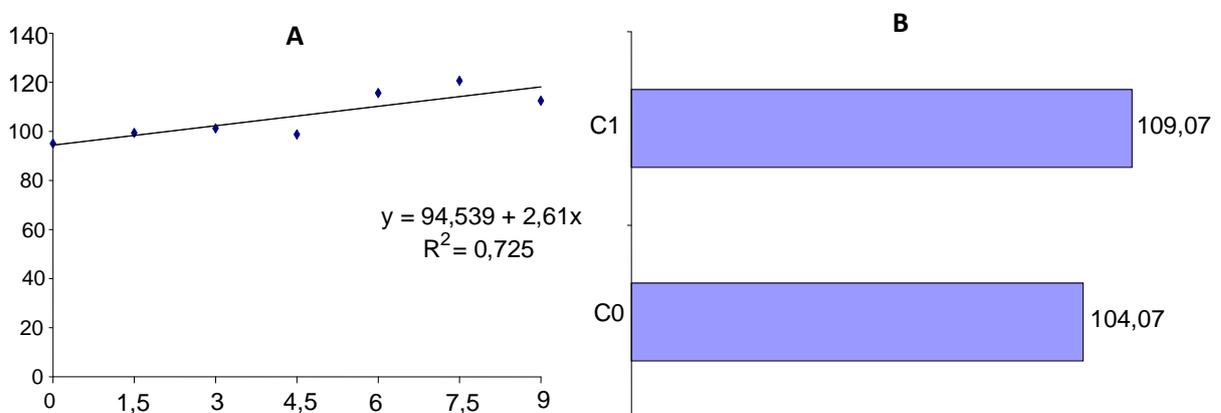
Fonte Variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		AP	DC	AFU	AFT
<b>Matéria Orgânica (MO)</b>	6	1587,234**	18,428 <sup>NS</sup>	24511,638 <sup>NS</sup>	8507368,250*
<b>Cobertura Morta (CM)</b>	1	525,000 <sup>NS</sup>	37,333 <sup>NS</sup>	28490,583 <sup>NS</sup>	573872,011 <sup>NS</sup>
<b>Interação (MOxCM)</b>	6	240,138 <sup>NS</sup>	68,666 <sup>NS</sup>	18429,083 <sup>NS</sup>	15340120,234 <sup>NS</sup>
<b>Resíduo</b>	70	489,276	16,822	15292,083	3601127,392
<b>Coef. De Variação – CV (%)</b>		20,76	21,32	23,15	28,76
<b>Fatores Envolvidos</b>					
<b>Quantidades de Esterco Bovino</b>		<b>(cm)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(cm<sup>2</sup>)</b>	<b>(cm<sup>2</sup>)</b>
<b>Q<sub>1</sub> = 0 kg/cova</b>		95,17	18,75	199,83	4356,50
<b>Q<sub>2</sub> = 1,5 kg/cova</b>		99,33	17,50	148,16	4135,00
<b>Q<sub>3</sub> = 3,0 kg/cova</b>		101,30	19,33	186,67	4128,58
<b>Q<sub>4</sub> = 4,5 kg/cova</b>		99,02	18,33	175,58	3685,25
<b>Q<sub>5</sub> = 6,0 kg/cova</b>		115,75	19,08	201,50	3852,00
<b>Q<sub>6</sub> = 7,5 kg/cova</b>		120,92	20,75	293,00	3898,00
<b>Q<sub>7</sub> = 9,0 kg/cova</b>		112,50	20,92	187,66	3177,08
<b>Cobertura Morta</b>					
<b>C<sub>0</sub> = Ausência</b>		104,07 a	18,57 a	180,50 a	3710,42 a
<b>C<sub>1</sub> = Presença</b>		109,07 a	19,90 a	217,33 a	3875,73 a

**OBS:** \*\* e \* significados aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey, respectivamente. Mesma letra na vertical não difere a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. GL= Grau de liberdade, CV= coeficiente de variação e NS= não significativo.

#### 4.1.1 Efeito sobre o crescimento da planta em altura (cm)

O crescimento da planta de girassol em altura (Tabela 3) sofreu efeito significativo em função da quantidade de matéria orgânica no solo. O crescimento da planta variou de 95,17 a 120,92 cm e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando aplicados 7,5 kg/cova de matéria orgânica. O crescimento da planta de girassol em altura cresceu linearmente com o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, verificando-se aumento de 2,76% por aumento unitário da quantidade de matéria orgânica (Figura 6A). De acordo com Smiderli e Lima, (2009) estudando cultivares de girassol em plantio direto em Roraima obteve na cv Hélio 184 valor médio na altura de plantas de girassol da ordem de 181,33 cm e para a cultivar Catissol obteve resultados em médio de 131,37 cm, o que contrasta aos valores obtidos apresentados na pesquisa em evidência. Gomes et al. (2010) estudando desenvolvimento e produtividade do girassol sob lâminas de irrigação em semeadura direta na região Arenito Caiuá, no estado do Pará, obtiveram as alturas medias das plantas de girassol utilizando o cultivar Helio 358, ordem de 138,2 cm, contestando os valores da pesquisa.

De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 3) observou-se que não houve efeito significativo para o crescimento da planta em altura quando submetidas à presença e ausência de cobertura morta no solo, por sua vez, o tratamento submetido à presença de cobertura morta, proporcionou um melhor desempenho (Figura 6B), superando a testemunha (C<sub>0</sub>=ausência da cobertura morta em 4,80%).

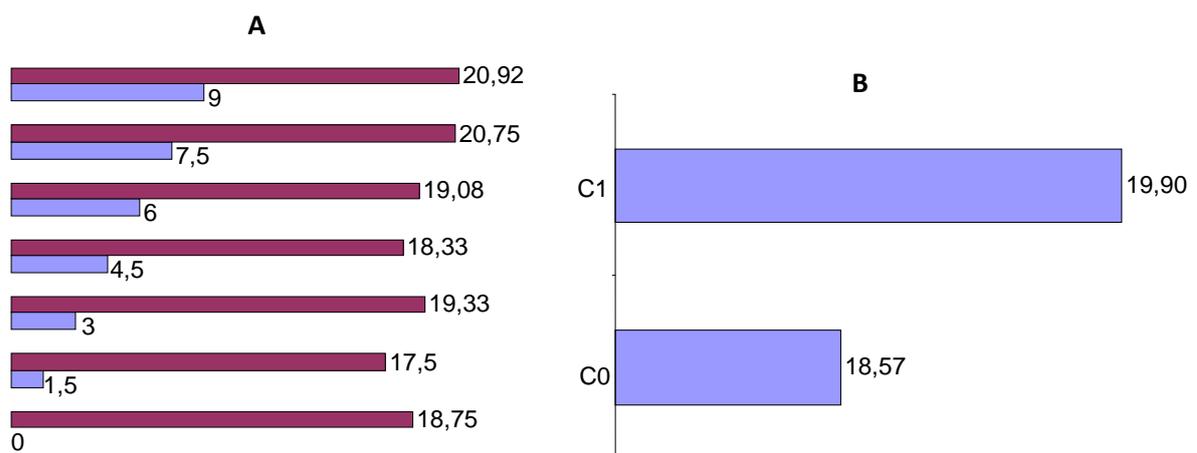


**Figura 6** Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre crescimento de plantas de girassol em altura (B).

#### 4.1.2 Efeito sobre o diâmetro caulinar (mm)

Observando-se as quantidades de matéria orgânica no solo em plantas de girassol, Q<sub>1</sub> (0 kg/cova), Q<sub>2</sub> (1,5 kg/cova), Q<sub>3</sub> (3,0 kg/cova), Q<sub>4</sub> (4,5 kg/cova), Q<sub>5</sub> (6,0 kg/cova), Q<sub>6</sub> (7,5 kg/cova) correspondentes aos 18,75; 17,50; 19,33; 18,33; 19,08 e 20,75 mm, expressando o valor de diâmetro caulinar em plantas de girassol se comportaram de maneira inferior em relação à quantidade de matéria orgânica Q<sub>7</sub> (9,0 kg/cova) que se sobressaiu melhor, obtendo um valor na ordem de diâmetro de caule de 20,92 mm em plantas de girassol apresentando superioridade de 19,54% em relação ao menor resultado obtido no tratamento (Q<sub>2</sub>)= 17,50 mm (Figura 7A). Estes resultados comparados com Biscaro et al. (2008), utilizando adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigados nas condições de Cassilândia - MS, apresentou um resultado superior, que obtiveram crescimento médio do caule de 18,4 mm. Estes resultados ainda são divergentes dos obtidos por Costa et al. (2010) que estudando o desenvolvimento do girassol sob adubação nitrogenada, onde obtiveram uma média de 9,64 mm para o diâmetro caulinar.

Com relação à ausência e presença da cobertura morta, observa-se que quando realizou-se a cobertura morta C<sub>1</sub> (presença do mulch) em plantas de girassol propiciou um melhor desempenho (Figura 7B), obtendo-se um valor numérico na ordem de diâmetro caulinar de 19,90 mm com superioridade de até 7,16%.

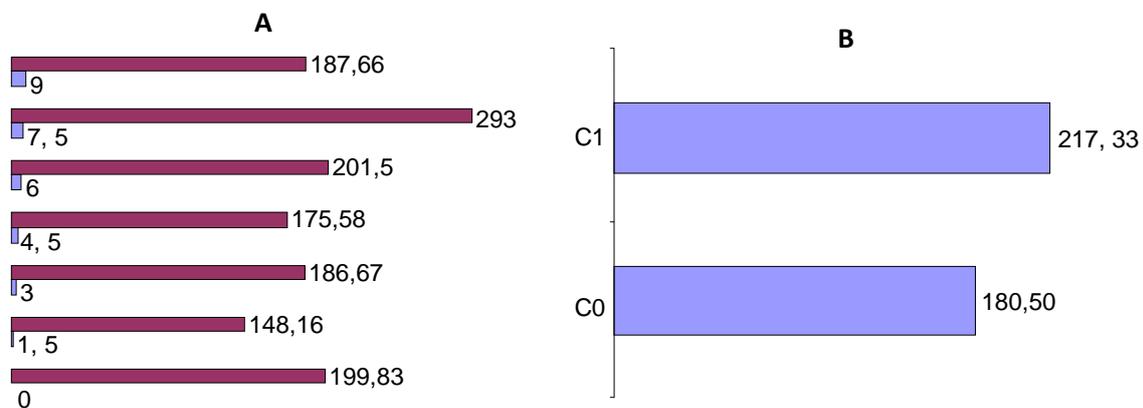


**Figura 7** Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o caulinar de plantas de girassol (B).

#### 4.1.3 Efeito sobre a área foliar unitária (cm<sup>2</sup>)

Com relação ao efeito da quantidade de matéria orgânica na área foliar unitária em folhas de girassol (Figura 8A), constatou-se um aumento de até 97,76% quando aplicou-se (Q<sub>6</sub>)= 7,5 kg/cova de matéria orgânica obtendo um valor numérico na ordem de 293,00 cm<sup>2</sup> em relação ao tratamento Q<sub>2</sub>= 1,5 kg/cova (148,16 cm<sup>2</sup>) de matéria orgânica no solo. Esses resultados são similares com os resultados obtidos na pesquisa feita pelo Silva et al. (2010) estudando desenvolvimento e produção do girassol sob diferentes espaçamentos, para o genótipo do girassol HLS 07. Entretanto, esses resultados se mostraram inferiores comparados com Neto et al. (2010) utilizando fósforo no crescimento da cultura do girassol, onde que, obtiveram 822,92 cm<sup>2</sup> para área foliar unitária utilizando a cultivar IAC-Urugai, em condições de casa de vegetação.

Por sua vez, observou-se que quando as plantas recebiam a cobertura morta se sobressaiu melhor em relação aos tratamentos que apresentaram ausência do mulching, com superioridade da ordem de 20,40%, embora não caracterizando efeito significativo nos tratamentos estudados (Figura 8B).



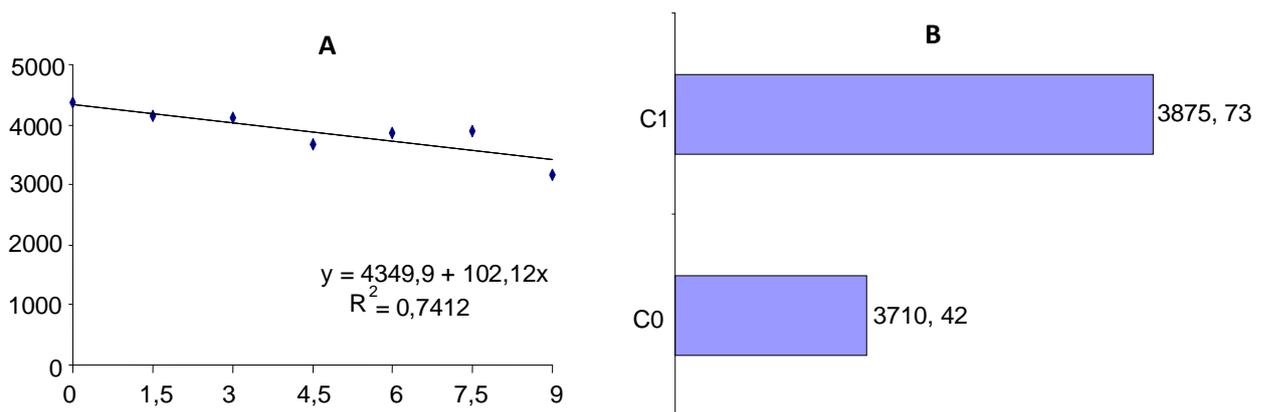
**Figura 8** Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre a área foliar unitária em folhas de plantas de girassol (B).

#### 4.1.4 Efeito sobre a área foliar total (cm<sup>2</sup>)

Quanto às diferentes quantidades de matéria orgânica sobre a área foliar total das plantas de girassol cultivado ecologicamente correto, em condições de campo, verificou-se que os mesmos influenciaram estatisticamente ao nível de 0,05% de probabilidade, pelo teste F, pela análise de variância (Tabela 3), tendo aumento

unitário de 2,35% para o maior valor obtido no tratamento ( $Q_1$ ) 4.356,50  $\text{cm}^2$  em relação ao menor valor obtido 3.177,08  $\text{cm}^2$  para o tratamento  $Q_7= 9,0 \text{ kg/cova}$  de matéria orgânica da área foliar total em plantas de girassol (Figura 9A). Esses resultados ainda são superiores comparados com Fagundes et al. (2007) avaliando o crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol com fontes e doses de nitrogênio.

De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 3), observou-se que houve significância estatística ao nível de 0,01% de probabilidade, pelo teste F, quando submetidas à presença e ausência da cobertura morta (Figura 9B). Observou-se que quando as plantas recebiam a cobertura morta se sobressaiu melhor em relação aos tratamentos que apresentaram ausência do mulch, com superioridade da ordem de 4,45%.



**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).

## 4.2 CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO

As análises estatísticas das variáveis de produção de plantas de girassol aos 100 dias após a semeadura (DAS) sofreu efeito estatisticamente significativo das quantidades de matéria orgânica apenas para o número de aquênios por capítulo, peso de 1000 sementes e peso do capítulo do girassol pelo teste F, como se observa a Tabela 4. Já para os níveis de cobertura morta e Interação entre matéria orgânica e cobertura morta, observa-se que não houve significância estatística para as variedades estudadas. Os coeficientes de variação ficaram entre 12,57% e 36,91%, sendo considerados de alta dispersão, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Pimentel-Gomes (2009).

**Tabela 4.** Análises de variância das variáveis e médias de produção do girassol, sobre o número de aquênios por capítulos (NAC), peso de 1000 sementes (1000S), peso do capítulo (PC) e diâmetro do capítulo do girassol (DC).

Fonte Variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		NAC	P1000S	PC	DC
<b>Matéria Orgânica (MO)</b>	6	102979,742*	332,269*	13240,163*	1691,805 <sup>NS</sup>
<b>Cobertura Morta (CM)</b>	1	56420,583 <sup>NS</sup>	324,107 <sup>NS</sup>	13808,68 <sup>NS</sup>	2232,011 <sup>NS</sup>
<b>Interação (MO x CM)</b>	6	34734,250 <sup>NS</sup>	113,023 <sup>NS</sup>	5022,234 <sup>NS</sup>	4558,623 <sup>NS</sup>
<b>Resíduo</b>	70	36720,202	109,917	5025,226	1520,769
<b>Coef. De Variação – CV (%)</b>		21,55	12,57	36,91	25,75
<b>Fatores Envolvidos</b>					
<b>Quantidades de Esterco Bovinc</b>		<b>(n<sup>0</sup>)</b>	<b>(g)</b>	<b>(g)</b>	<b>(mm)</b>
<b>Q<sub>1</sub> = 0 kg/cova</b>		776,92	77,17	140,92	155,58
<b>Q<sub>2</sub> = 1,5 kg/cova</b>		756,58	76,25	155,25	147,17
<b>Q<sub>3</sub> = 3,0 kg/cova</b>		1009,08	82,50	211,08	135,75
<b>Q<sub>4</sub> = 4,5 kg/cova</b>		887,08	82,92	184,58	138,67
<b>Q<sub>5</sub> = 6,0 kg/cova</b>		954,50	87,08	230,80	162,67
<b>Q<sub>6</sub> = 7,5 kg/cova</b>		899,58	89,50	206,60	168,08
<b>Q<sub>7</sub> = 9,0 kg/cova</b>		939,67	88,33	215,41	151,92
<b>Cobertura Morta</b>					
<b>C<sub>0</sub> = Ausência</b>		863,14 a	81,43 a	179,21 a	146,26 a
<b>C<sub>1</sub> = Presença</b>		914,97 a	85,36 a	204,86 a	156,57 a

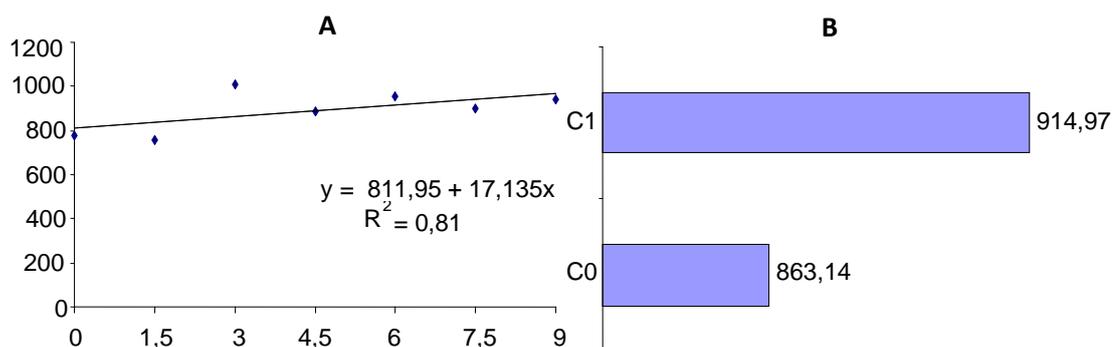
**OBS:** \*\* e \* significados aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey, respectivamente. Mesma letra na vertical não difere a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. GL= Grau de liberdade, CV= coeficiente de variação e NS= não significativo.

#### 4.2.1 Efeito sobre o número de aquênios por capítulos (N<sup>0</sup>)

O número de aquênios por capítulo em plantas de girassol, no período de colheita, aos 100 dias após a semeadura - DAS (Tabela 4) sofreu efeito estatístico em função da fonte de variação, quantidade de matéria orgânica no solo. O número de aquênios por capítulo oscilou de 756,58 a 1009,08 aquênios e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando aplicados (Q<sub>3</sub>) 3,0 kg/cova de matéria orgânica. O número de aquênios por capítulo em plantas de girassol cresceu linearmente com o aumento das quantidades de matéria orgânica ao solo, verificando-se aumento da ordem de 2,11% por aumento unitário da quantidade de matéria orgânica no solo (Figura 10A). De acordo com Travassos et al. (2011) e Nobre et al. (2010), ambos estudando produção de aquênio do girassol irrigado com água salobra com diferentes níveis de salinidade de água e utilizando o mesmo cultivar o 122/V-2000, foram obtidos respectivamente 600 e 571,5 aquênios, o que confere resultados inferiores aos apresentados na presente pesquisa utilizado cultivo

do girassol orgânico em condições edafoclimáticas no município de Catolé do Rocha/PB.

De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 4) observou-se que não potencializou efeito significativo para o número de aquênios por capítulo de girassol quando submetidas a ausência e presença de mulch em plantas de girassol, o que consiste em cobrir a superfície do solo, fornecendo uma camada protetora sobre o solo, exercendo efeito físico sobre a população de plantas liberando substâncias alelopáticas, impedindo o estabelecimento de espécies indesejáveis, por sua vez, o tratamento submetido a presença da cobertura morta (C<sub>1</sub>), proporcionou um melhor desempenho (Figura 10B), superando os tratamentos que não receberam cobertura morta de serragens de madeira em 6,0%, respectivamente.



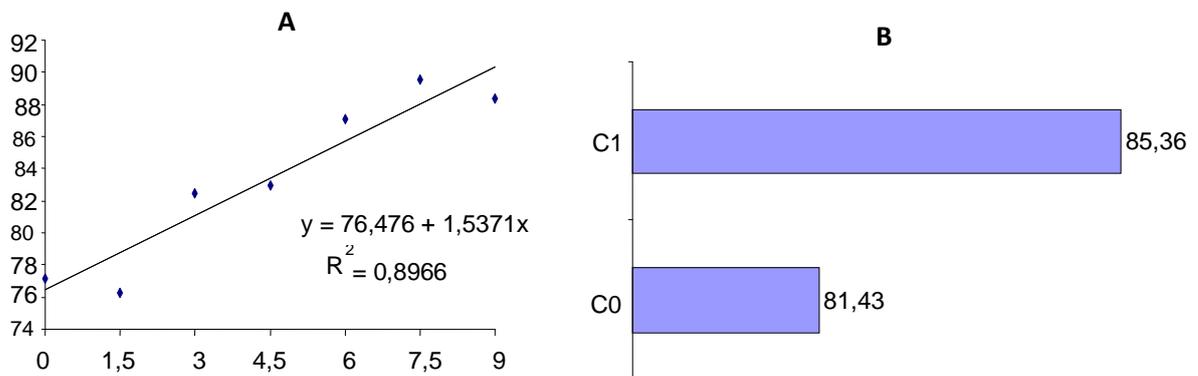
**Figura 10** Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o número de aquênios por capítulos de plantas de girassol (B).

#### 4.2.2 Efeito sobre o peso de 1000 sementes (g)

O peso de 1000 sementes de girassol, por ocasião do período de colheita, aos 100 dias após a semeadura - DAS (Tabela 4) sofreu efeito significativo ( $p < 5$ ) em função da fonte de variação, quantidade de matéria orgânica via solo. O peso de 1000 sementes variou entre 76,25 a 89,50g e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando receberam (Q<sub>6</sub>) 7,5 kg/cova de matéria orgânica curtida e incorporada ao solo. O respectivo peso de sementes de girassol cresceu linearmente com o aumento das quantidades de matéria orgânica ao solo, verificando-se aumento da ordem de 2,01% por aumento unitário da quantidade de matéria orgânica (Figura 11A). Silva et al.(2007), trabalhando com desempenho do

cultivar 122/V-2000 sob diferentes lâminas de água, obtiveram entre 50,7 a 47,6g do peso de 1000 sementes, na qual pode se comparados que resultados são inferiores apresentados na presente pesquisa. Gomes (2006) utilizando lâminas de irrigação na sua tese de doutorado obtiveram média para o peso de 1000 sementes 75,33g, demonstrando valor inferior comparado com a presente pesquisa.

De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 4) observou-se que não houve efeito significativo para o peso de sementes de girassol quando submetidas à aplicação da cobertura morta (ausência e presença), por sua vez, o tratamento submetido à aplicação de cobertura morta (C<sub>1</sub>), propiciou um melhor desempenho (Figura 11B), superando o tratamento com ausência de cobertura morta em plantas de girassol em 4,83%, respectivamente.

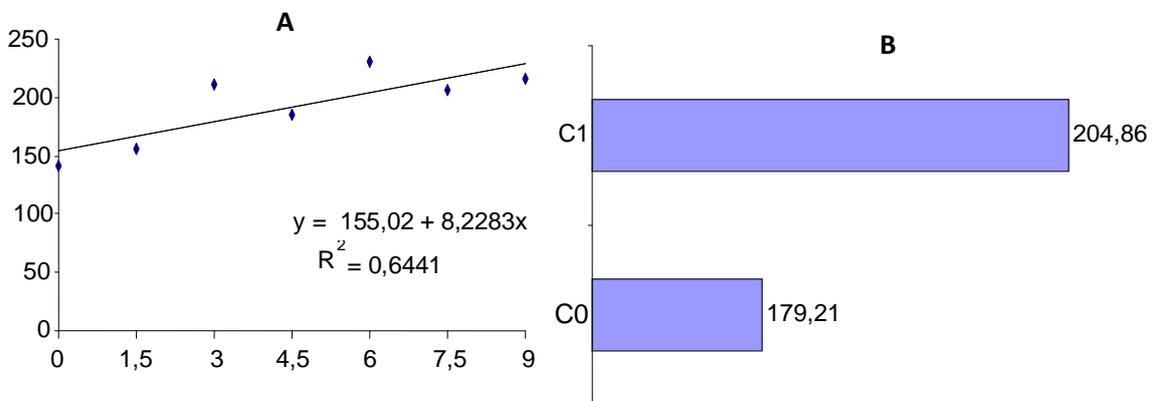


**Figura 11** Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o peso de 1000 sementes de girassol (B).

#### 4.2.3 Efeito sobre o peso do capítulo (g)

O peso do capítulo de girassol, no período de colheita, aos 100 dias após a semeadura - DAS (Tabela 4) sofreu efeito significativo em função da fonte de variação, quantidade de matéria orgânica estudada. O peso do capítulo variou de 140,92 a 230,80g e os maiores valores numéricos foram obtidos nos tratamentos quando aplicados 6,0 kg/cova de matéria orgânica. O peso do capítulo cresceu linearmente com o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo, verificando-se aumento de 5,31% por aumento unitário da quantidade de matéria orgânica em relação ao menor valor obtido pelo tratamento Q<sub>1</sub>= 0 kg/MO (Figura 12A). O que difere dos resultados apresentados por Smiderli e Lima (2009) que obteve com a cultivar Hélio 884 maior peso médio da ordem de 51,62g. Esses resultados ainda são

superiores quando comparados com Pereira (2008), utilizando doses de esterco bovino na cultura do girassol em consórcio com feijão, em que obtiveram 101,91g para o maior peso do capítulo, utilizando a cultivar M734. De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 4) observou-se que não houve efeito significativo para o peso do capítulo de girassol quando submetidas à aplicação da cobertura morta (ausência e presença), por sua vez, o tratamento submetido à aplicação da cobertura morta se sobressaiu melhor em relação aos tratamentos que não receberam o mulching (Figura 12B), superando a testemunha (C<sub>0</sub>=ausência da cobertura morta em 2,83%).



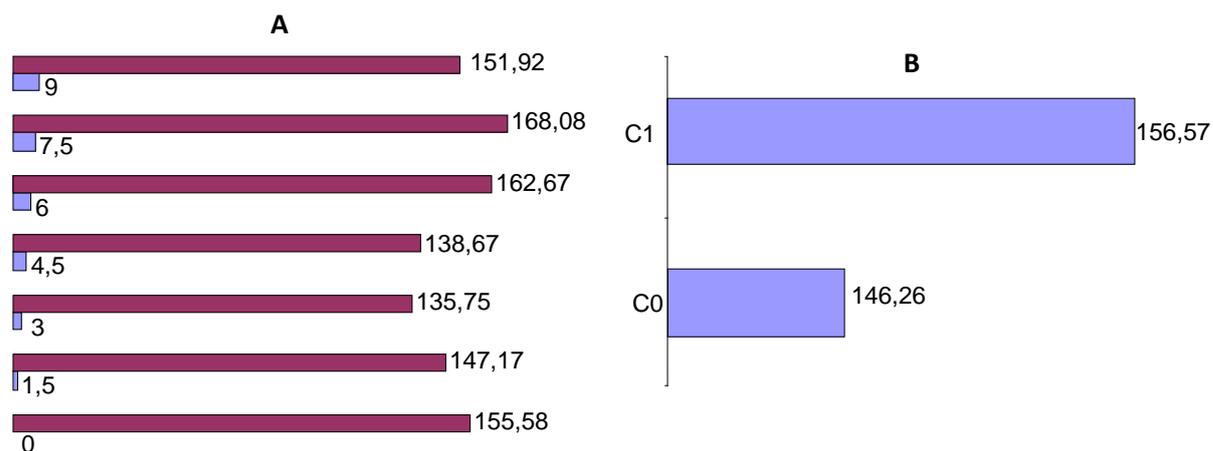
**Figura 12** Efeito da aplicação de diferentes quantidades de matéria orgânica (A) e ausência e presença da cobertura morta sobre o peso do capítulo de girassol (B).

#### 4.2.4. Efeito sobre o diâmetro do capítulo (mm)

Quanto ao efeito da quantidade de matéria orgânica no diâmetro do capítulo de plantas de girassol (Figura 13A), observou-se um incremento de até 23,81% em relação ao tratamento que recebeu 3,0 kg/cova de matéria orgânica, quando se aplicou diferentes quantidades de matéria orgânica no solo, mais especificamente 7,5 kg/cova (168,08 mm), proporcionou um melhor desempenho em relação aos demais tratamentos. Os resultados apresentados por Smiderli e Lima (2009) estudando a cultura do girassol em Roraima com a cultivar Hélio 884 obteve o diâmetro do capítulo em média 157,2 mm valores semelhantes aos obtidos na presente pesquisa com girassol orgânico cultivado no município de Catolé do Rocha/PB. Entretanto, resultados realizado por Biscaro et al. (2008) estudando adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de cassilândia-MS, utilizando o cultivar H 358 da Dekalb, apresentaram resultados

inferiores, onde obtiver valor máximo para o diâmetro do capítulo de 11,9 cm utilizando 44.9 kg há<sup>-1</sup> de nitrogênio.

Por sua vez, observou-se que quando as plantas recebiam a cobertura morta obtiveram uma taxa de incremento de 7,05% propiciou maior valor do diâmetro do capítulo de girassol em relação aos demais tratamentos que não receberam aplicação da cobertura morta (mulch), embora não significativo (Figura 13B).



**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).

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com os estudos obtidos, chegaram-se as seguintes conclusões:

- a) O crescimento de plantas de girassol em altura, área foliar unitária, peso de 1000 sementes e diâmetro do capítulo proporcionaram maior desempenho quando recebeu  $Q_6$  (7,5 kg/cova de matéria orgânica);
- b) As plantas que recebiam a cobertura morta se sobressaíram melhor em relação à ausência do mulching, embora não potencializando efeito significativo nos tratamentos estudados.
- c) 6,0 kg/cova de matéria orgânica proporcionou maior desempenho para o peso do capítulo do girassol;
- d) A adubação orgânica e a aplicação do mulching são práticas em que o pequeno produtor pode exercer em sua propriedade, sendo sua aplicação ideal para a região nordeste.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL – **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, p. 520, 2005.

ALMEIDA, D. L. et al. Efeitos de composto de resíduos urbanos em cultura do pimentão no município de Teresópolis-RJ. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 22, Vitória: SOB/SEAG-ES, 1982, p.322.

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: 28 de abril de 2011.

AMABILE, R. F. et al. **Análise de crescimento de girassol em latossolo com diferentes níveis de saturação por bases no cerrado**. Pesquisa Agropecuária, Brasília, v. 2, p. 219-224, fev. 2003.

BERTONI, J. et al. **Conservação do solo**. 5 ed. São Paulo: Ícone, p.107, 2005.

BISCARO, G. A. et al. **Adubação Nitrogenada em Cobertura no Girassol Irrigado nas Condições de Cassilândia-MS**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 5, p. 1366-1373, set./out., 2008.

BORGES, M. e BETTIOL, W. **Agricultura Orgânica**. Embrapa Meio Ambiente. Ministério da Agricultura e Abastecimento. 2p. 2006. Disponível em: <<http://www.Cnpma.embrapa.br/informativo/mostra-informativo.php>>. Acesso em: 08 mar. 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **I Levantamento exploratório de reconhecimento dos solos do Estado da Paraíba. II Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, RJ, SUDENE, 1972. 683 p. (Série Pedologica, 8).

BULLUCK, L. R. et al. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. *Applied Soil Ecology*, 2002.

BUZATTI, W. J. S. e MUNDSTOCK, C. M. Efeito da subsolagem sobre o crescimento e rendimento do girassol. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 261- 266, 1994.

CACERES, D. R. **Biodiesel: AEAARP quer implantar programa sociais em sua sede**. 2010. Disponível em: <<http://sites.netsite.com.br/aeaarp/96/96biod.htm>>. Acesso em: 23 fev. 2011.

CAMPANHOLA, C. e VALARINI, P. J. **A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v.18, n.3, p. 69-101, 2001.

CARVALHO, N.M. e NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, p. 650, 2000.

CASTRO, C. e FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol: origem e histórico do girassol. In: **Girassol no Brasil**. Londrina: EMBRAPA Soja, . p. 16-42. 2005.

CASTRO, C. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSo, 1996. 38 p. Circular técnica 13.

CASTRO, C. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: Embrapa – CNPSo, 1997. 36 p. (Circular Técnica, 13).

CASTRO, L. G. et al. Alterações na rugosidade superficial do solo pelo preparo e pela chuva e sua relação com a erosão hídrica. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.30, n.2, p.339-352, 2006.

COELHO, C. N. **A expansão e o potencial do mercado mundial de produtos orgânicos**. Revista de Política Agrícola, ano 10, n.2, p.9-26, 2001.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: sexto levantamento, março 2008**. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília. 2008, p.33

----- **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: sétimo levantamento de plantio, março 2011**. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília. 2011, p. 02.

----- **Companhia Nacional de Abastecimento, 2010**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 25 mai. 2011.

COSTA, F. E. et al. **Desenvolvimento do girassol sob adubação nitrogenada.** In: **IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas,** João Pessoa, PB, 2010, p. 600.

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

DURIGAN, J. C. e ALMEIDA, F. L. S. Noções sobre alelopatia. **Jaboticabal: FUNEP,** 1993. 28 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa: Solos, p. 412, 1999.

-----. Tabuleiros Costeiros. Região Nordeste. **Vale do Jequitinhonha: A cultura do girassol na agricultura familiar. 2010.** Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2010/a-cultura-do-girassol-na-agricultura-familia>>. Acesso em: 22 de fev. 2011.

-----. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Tecnologias de Produção: Girassol. 2011.** Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol/importancia.htm>. Acesso em: 02 de abr. 2011.

FAGUNDES, J. D. et al. Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso: fontes e doses de nitrogênio. **Revista Rural,** v. 37, n. 4, p. 987-993, jul-ago, 2007.

FAGUNDES, M. H. **Sementes de girassol: Alguns comentários.** 2002. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 28 abr. 2011.

FAO – **Agricultura Mundial: hacia los años 2015/2030** – Informe resumido, 2002. p.97.

FERNANDES, M. C. A. et al. Cultivo protegido do tomateiro sob manejo orgânico. **A Lavoura.** Rio de Janeiro, n. 634, p. 44-45, set. 2000.

FERREIRA, P. V. Estatística aplicada à agronomia. 3 ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422p.

FIPLAN: **Potencial de irrigação e oportunidades agroindustriais no Estado da Paraíba**, v.1, João Pessoa: 1980, 302 p.

Globo Rural. **Mercado de orgânicos no Brasil cresce 40% em 2010**. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI208339-18077,00-MERCADO+DE+ORGANICOS+NO+BRASIL+CRESC+EM.html>>. Acesso em: 18 mar. 2011.

----- **Plantio Direito**. Rio de Janeiro, n.103, p. 46-51, maio 1994.

GOMES, E. M. Parâmetros básicos para a irrigação sistemática do girassol (*Helianthus Annuus L.*). Dissertação (Doutorado em Engenharia agrícola). Faculdade Engenharia Civil Arquitetura Urbanismo/Unicam,São Paulo, 2005.

GOMES, E. P. et al. **Desenvolvimento e produtividade do girassol sob lâminas de irrigação em semeadura direta na região do arenito Caiuá**, Estado do Pará. Irriga, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 373-385, out./nov., 2010.

GONÇALVES, L. C. e TOMICH, T. R. Utilização do girassol como silagem para alimentação bovina. In: **Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol**, 13 Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol, 1, 1999, Itumbiara, GO. Anais... Itumbiara, GO: Embrapa, 1999. p.21-30.

HARKALY, A. **Perspectivas da agricultura orgânica no mercado internacional**. Boletim Agro-ecológico, Botucatu, SP, ano III, n.11, p.8-11, 1999.

HOLANDA, J. S. **Esterco de curral: composição, preservação e adubação**. Natal, EMPARN, p. 69, 1990.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006: IBGE revela retrato do Brasil agrário**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1464&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1464&id_pagina=1)>. Acesso em: 15 fev. 2011.

IFOAM. The world of organic agriculture: Statistics & emerging trends, 2010.

JOHN, L. Óleo de girassol é o combustível rural do futuro. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 18 set. 2002. Disponível em:<<http://www.copa.esp.br/ciencia/aplicada/2002/set/18/42.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2011.

KIELH, J. E. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba. Editora Agronômica Ceres Ltda, 1995. p. 492.

KISS, J. **Terra em transe**. Globo Rural, n. 223, p. 34-42, 2004

LEITE, R. M. B. C. et al. **Girassol no Brasil**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2005.

LOPES, P. V. L. et al. **Produtividade de genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, Comunicado Técnico, 208, p. 4, 2009.

MAGRO, D. Supermagro: a receita completa. **Boletim da Associação de Agricultura Orgânica**, n. 16, p.3-4. 1994.

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

MARQUES, M. C. Clima, solo, conservação do solo e da calagem. In: BRINHOSI, O. Cultura do girassol. Botucatu: UNESP, FCA, p. 26-52, 1994.

MEIRELLES, L. et al. **Biofertilizantes enriquecidos: caminho da nutrição e proteção das plantas**. Ipê: Centro de Agricultura Ecológica, CAE Ipê. 1997. 12p.

MELÃO, I. M. **Desenvolvimento rural sustentável a partir da agroecologia e da agricultura orgânica: o caso do Paraná**. Nota Técnica Ipardes, Curitiba, n.8, out. 2010. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/NT\\_08\\_desenv\\_rural.pdf](http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/NT_08_desenv_rural.pdf)>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2011.

MENEZES, R. S. C. et al. **Fertilidade do solo e produção de biomassa no semi-árido**. Recife: Ed. Universitária da UFPB, 2008.

MUNIS, J. F. et al. Efeito das adubações orgânicas e orgânico-química em pepino no litoral do Ceará. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.10, n.1, p. 38-39. 1992.

NETO, P. A. et al. Efeitos da aplicação do fósforo no crescimento da cultura do girassol. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, Mossoró, RN, v. 5, n. 4, p. 148-155, out./dez. 2010

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

OLIVEIRA, M. F. et al. **Extração de óleo de girassol utilizando miniprensa**. Embrapa, Londrina-PR, n.237, p. 27, 2004.

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

PENTEADO, S. R. **Cultivo orgânico de tomate**. Viçosa, MG. ed. Aprenda Fácil, p.18, 2004.

PEREIRA, D. C.; SILVA, T. R. B.; COSTA, L. A. M. Doses de esterco bovino na cultura do girassol em consórcio com feijoeiro. **Cultivando o saber**, Cascavel, PR, v. 1, n. 1, p. 58-71, 2008.

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

PIRES, J. C. Cultura do girassol (*Helianthus annuus*. L.) introdução, botânica e melhoramento. In: **BRINHOSI, O. Cultura do girassol**. Botucatu, UNESP/FCA, p. 25, 1994.

PIRES, J. F. e JUNQUEIRA, A. M. R. Impacto da adubação orgânica na produtividade e qualidade e qualidade das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p.195. 2001

RAMOS, M.A.P. **Biofertilizantes: remédio natural**. Globo Rural. 1996. p. 41-44.

SAMPAIO, E. V. S. B. e MENEZES, R. S. C. Perspectivas de uso do solo no Semi-árido nordestino. In: **Araújo, Q. R. 500 anos de solo no Brasil**. Ilhéus, Editus, p. 339-363, 2002.

SANTOS, A. B. **Agricultura orgânica pode ser alternativa para os transgênicos**. Diponível em: <<http://www.conciencia.br/reportagens/transgênicos/trans07.htm>>. Acesso em: 25 de maio 2011.

SANTOS, A. C.; AKIBA, F. Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa. **UFRural-RJ**, Imprensa Universitária, p. 35, 1996.

SANTOS, T. E. M. et al. Índice de erosividade (EI30) das chuvas para a bacia experimental do Jatobá, no semi-árido pernambucano. In: **Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, 8, 2006, Gravatá. Anais... Gravatá: ABRH, 2006. CD Rom

SEBRAE. **Agricultura orgânica: negócio sustentável**. 2006. Disponível em: [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/3FAB5EE06EC5A3E6032572210062FF10/\\$File/N T000B5C1A.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/3FAB5EE06EC5A3E6032572210062FF10/$File/N T000B5C1A.pdf). Acesso em: 10 de mar. 2011.

SEIXAS, J. et al. **Construção e funcionamento de biodigestores**. Brasília: Embrapa-DID. 1980. 60 p. (Embrapa – CPAC. Circular Técnica, 4).

SILVA, D. D. et al. Efeito da cobertura nas perdas de solo em um Argissolo Vermelho Amarelo utilizando simulador de chuva. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 2, p. 409-419, 2005.

SILVA, H. P. et al. **Qualidade física de sementes de girassol produzido sob doses de lodo de esgoto**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v. 5, n. 1, p. 01-06. Mossoró – RN, jan./mar. 2010.

SILVA, M. L. O. et al. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 482-488, 2007.

SILVA, S. D. et al. Desenvolvimento vegetativo do girassol sob diferentes espaçamentos. In: **IV Congresso Brasileiro de Mamona**, João Pessoa, PB, p. 1316, 2010.

SMIDERLE, O. J. e LIMA, J. E. Produtividade de cultivares de girassol em plantio direto em Roraima. **Revista plantio direto**, ed. 114, Editora, Passo Fundo, Aldeia Norte, Nov/dez. 2009.

SMIDERLE, O. J. et. al. Adubação nitrogenada para girassol nos cerrados de Roraima. In: **Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol, 16, e Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol**, 4, 2005, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, p. 32-35, 2005.

TABOSA, J. N. **Girassol, uma cultura possível no nordeste**. Nordeste Rural: Negócios do campo. 2004. Disponível em: <<http://www.nordeste-rural.com.br/nordeste-rural/matler.asp?newsId=1006>>. Acesso em: 07 de fev. 2011.

TRAVASSOS, K. D. et al. Produção de aquênio do girassol irrigado com água salobra. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 15, n. 4, p. 371–376, Campina Grande-PB, 2011.

TREZZI, M. M.; SILVA, P. R. F.; ROCHA, A. B. Sistemas de cultivo de milho em consórcio de substituição e em sucessão a girassol. **Ciência Rural**, v. 24, n. 3, p. 495-499, 1994.

UNGARO, M. R. G. **Recomendações técnicas para o cultivo do girassol**. Correio agrícola, 2:3 p.14-19, 1981.

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

UNGARO, M. R. G. et al. **Physiological parameters, grain and dry matter yield of sunflower cultivated in different sowing dates**. *Bragantia*, 2000, vol. 59, n. 2, p. 205-211.

UNGARO, M. R. G. Girassol (*Helianthus annuus* L.). In: **Boletim Informativo do Instituto Agrônomo**, Campinas, v.200, n.5, p.112-113, 1990.

UNGER, P. W. Sunflower. In: STEWART, B. A. e NIELSEN, D. R. (Eds.) *Irrigation of agricultural crops*. Madison: American Society of Agronomy, p. 775-794, 1990.

**USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos**. 2010. Disponível em: <<http://.cnpp.usda.gov/defant.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2011.