

# QUALIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL EM FUNÇÃO DA VARIEDADE, ÉPOCA DE SEMEADURA E POSIÇÃO DE INSERÇÃO NO CAPÍTULO

ROGÉRIO DE ANDRADE COIMBRA<sup>1</sup>, ANTÔNIO VICTOR CHMIELESKI<sup>2</sup>,  
CARLOS VINÍCIO VIEIRA<sup>3</sup>, FABIÉLI PELISSARI<sup>4</sup>

Recebido em 22.10.2013 e aceito em 17.11.2014.

<sup>1</sup>Doutor, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, CEP:78.557-267, Av. Alexandre Ferronato, nº. 1.200 - Distrito Industrial II, SINOP, MT, rcoimbra@ufmt.br; <sup>2</sup>Engº. Agrônomo pela Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, CEP:78.557-267, Av. Alexandre Ferronato, nº. 1.200 - Distrito Industrial II, SINOP, MT, agrovictor@brturbo.com.br; <sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, CEP:78.557-267, Av. Alexandre Ferronato, nº. 1.200 - Distrito Industrial II, SINOP, MT, vieiracv@ufmt.br; <sup>4</sup>Mestranda em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, CEP:78.557-267, Av. Alexandre Ferronato, nº. 1.200 - Distrito Industrial II, SINOP, MT, fabieli\_ufmt@yahoo.com.br.

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar a produção e a qualidade de sementes de girassol em função da posição de inserção dos aquênios no capítulo, duas variedades (Catisol 01 e Multissol), foram semeadas em duas épocas distintas (Safrinha-20/02/2009 e Safra-23/12/2009). Os capítulos de girassol foram colhidos após maturidade fisiológica e subdivididos em três porções radiais por meio da divisão de seu raio por três, obtendo-se sementes da posição central, mediana e periférica. Cada uma das posições foi avaliada quanto à sua qualidade física e fisiológica utilizando os seguintes testes: germinação, emergência de plântulas a campo e vigor por meio da primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. Os resultados obtidos permitem concluir que há diferença entre a qualidade das sementes de girassol formadas nas diferentes posições do capítulo, assim como para a variedade e época de semeadura.

**Palavras-chave:** aquênios, qualidade fisiológica, *Helianthus annuus* L., posição do aquênio.

SUNFLOWER SEED QUALITY ACCORDING TO VARIET, SOWING TIME AND POSITION OF INSERTION IN THE CAPITULUM

**ABSTRACT:** Aiming to evaluate the yield and quality of sunflower seeds depending on the insertion of achenes in chapter heading, two varieties (Catisol 01 and Multissol) were seeded in two different seasons (02/20/2009 and 12/23/2009). Capitulum of sunflower were harvested after physiological maturity and subdivided into three portions by radial division through division of its radius in three, then obtaining seeds from the central, middle and periphery position. Each position was evaluated for its physical and physiological quality using the following tests: seed germination, seedling emergence under field, and seed vigor through the first count of germination, aging test and electrical conductivity test. The results showed difference between the quality of sunflower seeds formed to different positions inside of the capitulum, as well as the variety and sowing time.

**Key words:** achenes, achenes position, physiological quality, sowing time. *Helianthus annuus* L.

## INTRODUÇÃO

O girassol é uma oleaginosa que apresenta características agrônomicas importantes, como maior resistência à seca e ao calor do que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Além disso, apresenta uma grande

importância econômica dentre os óleos vegetais, uma vez que o óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais. Possui alta relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados (65,3%/11,6%, em média), sendo que o teor de poliinsaturados é constituído, em

sua quase totalidade, pelo ácido linoléico (65%, em média). Este é essencial ao desempenho das funções fisiológicas do organismo humano e deve ser ingerido através dos alimentos, já que não é sintetizado pelo organismo, (Dall'Agnol et al. 2005). As sementes de girassol têm uma grande demanda comercial, devido sua utilização para diferentes fins.

Em termos de produção mundial o girassol como matéria-prima, é a quinta oleaginosa mais produzida no mundo, com uma produção de 26 milhões de toneladas, ficando atrás do amendoim (32 milhões), algodão (35,2 milhões), colza (39 milhões) e soja (190 milhões). Quanto à produção de farelo, o girassol está em quarto lugar com 10,2 milhões de toneladas, e também nesta posição em termos de produção de óleo com 9,1 milhões de toneladas (Lazzarotto et al. 2005).

O girassol é uma cultura em expansão no Brasil, mas certamente o interesse por essa oleaginosa continuará a crescer devido à sua potencialidade e utilização como matéria prima para a produção de biodiesel.

Com o aumento da demanda por girassol também há uma preocupação com a qualidade da semente. Um dos aspectos interessantes da qualidade de sementes é a dormência, que as impede de germinar uniformemente após plantio no campo. Dentro de uma mesma espécie, a dormência pode estar associada ao cultivar (fator genético) e sofrer também forte influência do estágio de maturação das sementes (Roberts 1986; Thomson 1979).

O estágio de maturação das sementes de girassol necessita especificamente ser bem definido, pois numa mesma época podem ocorrer diferenças em grau de maturação entre capítulos de diferentes plantas, como um capítulo individual floresce por aproximadamente uma semana, as sementes localizadas em diferentes regiões do capítulo podem diferir em maturidade fisiológica (Zimmerman & Fick 1973; Zimmer 1978), o que tem sido demonstrado com relação a teor de óleo (Zimmerman & Fick 1973; Matthes & Ungaro 1983).

Sementes de girassol formadas na posição mediana e na periferia do capítulo geralmente possuem maiores teores de óleo e de proteínas, em relação às sementes da posição central, onde as sementes são frequentemente, malformadas devido à nutrição deficiente (Marcos Filho 2005), esses fatores provavelmente estão diretamente relacionados à qualidade das sementes.

Na avaliação da qualidade das sementes alguns testes são usualmente utilizados, entre esses testes, incluem-se os testes de vigor. Dentre os testes de vigor de mais fácil aplicação, está o teste da primeira contagem, que é realizada para facilitar a condução do teste de germinação. Este se baseia no fato da velocidade da germinação ser um dos primeiros parâmetros a ser afetado no processo de deterioração (Nakagawa 1999).

Outros testes de vigor muito utilizados são o índice de velocidade de emergência de plântulas (Maguire 1962), e teste de condutividade elétrica (Vieira e Krzyzanowski 1999). O teste de envelhecimento acelerado é também utilizado e classificado como um teste de estresse e tem sido aprimorado quanto à metodologia desde que foi desenvolvido por Delouche em 1965. Este teste foi criado com o intuito de avaliar o vigor das sementes, tentando estimar o potencial de armazenamento (Delouche & Baskin 1973), pois sementes de menor qualidade deterioram-se mais rapidamente que as mais vigorosas, apresentando menor germinação após o período de envelhecimento artificial (Jianhua & McDonald 1996).

O teste de envelhecimento acelerado baseia-se no aumento da deterioração das sementes pela exposição dessas às condições de temperatura e umidade relativa consideradas altas (40 a 45°C e próxima a 100% de UR), que são os fatores ambientais mais relacionados à deterioração das sementes (Delouche 1965; Delouche & Baskin, 1973).

Este teste vem sendo adotado em programas de controle de qualidade por empresas produtoras de sementes e tem apresentado boas correlações com o armazenamento e a emergência de plântulas em campo para sementes de diversas espécies, inclusive o girassol (Marcos Filho et al. 1986; Aguiar et al. 2001).

Sendo assim, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar a produção e qualidade de sementes de girassol em função da variedade, época de semeadura e posição de inserção dos aquênios no capítulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A produção das sementes foi realizada na Fazenda São Pedro (12°04'34.25"S e

55°30'58.00"O), no município de Sinop-MT, e a avaliação da qualidade das sementes realizada no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais - ICAA - UFMT - Campus Universitário de Sinop.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x3 (duas variedades, duas épocas de semeadura e três posições de inserção dos aquênios no capítulo) com quatro subamostras por tratamento.

Foram avaliadas duas variedades de girassol, CATISOL 01 e MULTISSOL, e duas épocas de semeadura: safrinha (20/02/2009) e safra (23/12/2009). Sendo a área de implantação do ensaio já cultivada com soja e milho e com base na análise de solo, não foi necessário à realização da correção ( $SB=9,30 \text{ Cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $V\%=56,20$ ; e  $pH=5,93$ ), com exceção do boro, o qual foi aplicado via foliar na fase de pré-florescimento, na quantidade de  $2 \text{ kg ha}^{-1}$  de ácido bórico.

Para produção das sementes foram semeadas 4 parcelas de 7 m x 3 m por variedade em cada uma das épocas de semeadura, onde após a maturidade fisiológica os capítulos de cada parcela útil (6 m x 2 m), foram colhidos manualmente e submetidos à secagem ao sol durante cinco a sete dias. Cada capítulo foi subdividido em três porções radiais através da divisão do seu raio por três, obtendo-se aquênios (considerados neste experimento como sementes) da porção central, mediana e periférica.

Cada uma das porções foi avaliada quanto à sua qualidade física e fisiológica através dos seguintes testes: **teor de água**: utilizando-se 2 subamostras de 25 sementes por cultivar, adotando-se o método da estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}/24\text{h}$  (Brasil, 2009); **peso de 1000 sementes**: utilizando-se 8 subamostras de 100 sementes (Brasil, 2009); **germinação**: com 4 subamostras de 50 sementes por tratamento, em rolo de papel toalha (RP), previamente umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do substrato, determinando-se a porcentagem de plântulas normais, avaliadas no 4º e 10º dias após a implantação do teste, este realizado em câmara de germinação, com temperatura de  $30^\circ\text{C}$  constante e sem iluminação, (Brasil 2009); **emergência de plântulas a campo**: com 4 subamostras de 100 sementes, foram realizadas contagens diárias, computando-se o número de

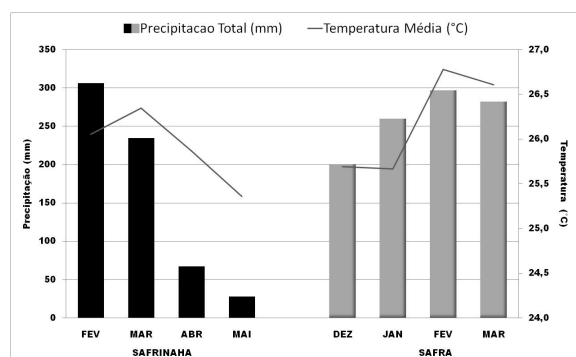
sementes germinadas (com emergência total dos cotilédones), até atingir a estabilização, o teste foi realizado em um latossolo vermelho amarelo, os tratamentos foram divididos em linhas, contendo 100 sementes em cada linha a uma distância de 5cm entre sementes e 30cm entre linhas, com profundidade de 5cm, a umidade foi controlada através da irrigação quando necessário; e vigor através da **primeira contagem da germinação**: considerando-se as plântulas normais avaliadas no 4º dia do teste de germinação (Nakagawa 1999); **condutividade elétrica**: utilizando-se o sistema de massa, com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, com a massa determinada em balança com precisão de 0,01g e colocando-se as sementes em copos plásticos com 75mL de água destilada a  $25^\circ\text{C}$  por 24 horas. Decorrido esse período a condutividade elétrica da solução de embebição foi determinada em condutivímetro e os valores médios foram calculados e expressos em  $\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$  de semente; e do teste de **envelhecimento acelerado**: sendo utilizadas 200 sementes, distribuídas em camada única sobre uma tela de alumínio, inserida em caixas plásticas (11 x 11 x 3,5 cm) próprias para o teste de envelhecimento acelerado (McDonald & Phaneendranath 1978). No fundo de cada caixa plástica foi adicionada água destilada (40ml), e as caixas fechadas foram embaladas em sacos plásticos com 0,05mm de espessura e mantidas a  $42^\circ\text{C}$  por 72 horas e umidade relativa de 100% (Marcos Filho 1999). Após cada tratamento foi determinado o vigor das sementes, utilizando-se o mesmo procedimento do teste de germinação, mas com contagem apenas no quinto dia.

Os dados em porcentagem que apresentarem valores nulos foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ , para que fossem submetidos à análise estatística (Barbin 2003). Os demais dados foram analisados sem transformação. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. As médias apresentadas nas tabelas constam dos dados originais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os dados médios de precipitação durante o ciclo da cultura do girassol para o município de Sinop - MT, para

as épocas de plantio definidas como safrinha e safra.



**Figura 1.** Precipitação mensal total (mm) e temperatura mensal média (°C) para as épocas de plantio safrinha e safra. Sinop, MT, 2010.

Os resultados dos testes de germinação, emergência de plântulas a campo e o peso de cem sementes juntamente com a produtividade, para cada uma das variedades avaliadas, em função da época de semeadura e posição de inserção dos aquênios no capítulo são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Em nenhuma das variáveis analisadas foi observado efeito significativo da interação tripla entre variedades, época de semeadura e posição de inserção dos aquênios no capítulo. Observou-se apenas efeito significativo das interações entre variedade e épocas de semeadura, posição de inserção dos aquênios e épocas de semeadura e, variedade e posição de inserção dos aquênios.

Embora não tenha apresentado diferenças estatísticas significativas, os resultados do teste de emergência de plântulas a campo seguiram o mesmo comportamento da germinação, ou seja, as sementes oriundas da posição periférica do capítulo apresentaram porcentagens de emergência de plântulas superiores para as duas épocas e duas safras avaliadas (Tabela 1).

Considerando-se a relação observada em que quanto mais próxima ao centro do capítulo menor a qualidade das sementes de girassol obtidas, o peso de cem sementes comprova essa informação distinguindo as três posições de inserção das sementes (Tabela 1). Entre as épocas de semeadura, o peso de mil sementes permitiu observar a melhor qualidade das sementes quando essas foram produzidas na safrinha, mais uma vez observando a necessidade de baixa umidade do ambiente

(ausência) de chuvas a partir da maturidade e colheita das sementes de girassol (Figura 1).

Assim como observado por Oliveira (2013), o peso de cem sementes permitiu observar uma relação direta com a produtividade total, sendo que as maiores produtividades para ambas variedades foram obtidas na posição periférica, seguida da mediana independente da época de semeadura (safrinha ou safra), já as menores produtividades foram observadas nas sementes oriundas da posição central, principalmente para aquela em que as sementes foram produzidas na safra pela variedade Multissol (Tabela 1).

A comparação dos resultados obtidos através do teste de germinação permitiu observar que as sementes oriundas da posição central do capítulo apresentaram menores porcentagens de germinação, embora apenas para a variedade Multissol, semeada na safra, houve diferença significativa (Tabela 2), confirmando a hipótese de que há diferenças em termos de polinização e maturidade fisiológica (Silva et al., 2011; Marcos Filho, 2005).

Já na comparação entre as épocas, houve diferença apenas para a variedade Multissol, sendo que as posições mediana e central produzidas na safra apresentaram valores de germinação estatisticamente inferiores às produzidas na safrinha (Tabela 2). A esse fato pode-se atribuir a maior incidência de chuvas no período de maturidade fisiológica e colheita das sementes, associado à elevação da temperatura (Figura 1), iniciando assim o processo denominado deterioração a campo (França Neto et al., 2007), causando reduções no peso e na qualidade das sementes.

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados dos testes de vigor e teor de água das sementes de girassol para as duas variedades avaliadas, em função da época de semeadura e posição de inserção dos aquênios no capítulo.

Para o vigor avaliado através da primeira contagem foi evidenciada a menor qualidade das sementes da posição central em relação à mediana e periférica produzidas na safra, principalmente para a variedade Multissol (Tabela 4), essa variação da qualidade pode ser atribuída às diferenças na velocidade de enchimento e maturação das sementes, sendo mais tardia nas sementes produzidas na posição central do capítulo.

**Tabela 1.** Resultado dos testes de germinação (G), emergência de plântulas a campo (EC), peso de cem sementes (P100) e produtividade (PROD) de sementes de girassol, variedade CATISSOL 01, produzidas em função da época de semeadura e da posição de inserção no capítulo. Sinop, MT, 2010.

| Variedades  | Posição    | G (%)       |       | EC(%)        |       | P1000 (g)   |       | PROD (kg ha <sup>-1</sup> ) |          |
|-------------|------------|-------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|-----------------------------|----------|
|             |            | Safrinha    | Safra | Safrinha     | Safra | Safrinha    | Safra | Safrinha                    | Safra    |
| Catisol 01  | Periférica | 86 Aa*      | 92 Aa | 50 Aa        | 59 Aa | 46 Aa       | 47 Aa | 2135 Aa                     | 2214 Aa  |
|             | Mediana    | 79 Aa       | 91 Aa | 46 Aa        | 46 Aa | 40 Ba       | 40 Ba | 1864 BCa                    | 1848 BCa |
|             | Central    | 81 Aa       | 70 Aa | 46 Aa        | 46 Aa | 36 Ba       | 30 Cb | 1700 Ca                     | 1426 Cb  |
| <b>C.V.</b> |            | <b>9,82</b> |       | <b>23,24</b> |       | <b>6,08</b> |       | <b>5,93</b>                 |          |

\*Letra maiúscula comparação na coluna, letra minúscula comparação na linha. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

**Tabela 2.** Resultado dos testes de germinação (G), emergência de plântulas a campo (EC), peso de cem sementes (P100) e produtividade (PROD) de sementes de girassol, variedade MULTISSOL, produzidas em função da época de semeadura e da posição de inserção no capítulo. Sinop, MT, 2010.

| Variedades  | Posição    | G (%)       |       | EC(%)        |       | P1000 (g)   |       | PROD (kg ha <sup>-1</sup> ) |         |
|-------------|------------|-------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|-----------------------------|---------|
|             |            | Safrinha    | Safra | Safrinha     | Safra | Safrinha    | Safra | Safrinha                    | Safra   |
| Multissol   | Periférica | 90 Aa       | 72 Aa | 71 Aa        | 57 Aa | 44 Aa       | 41 Aa | 2078 Aa                     | 1925 Aa |
|             | Mediana    | 91 Aa       | 66 Ab | 69 Aa        | 49 Aa | 42 ABa      | 36 Bb | 1963 ABa                    | 1676 Bb |
|             | Central    | 79 Aa       | 50 Bb | 57 Aa        | 49 Aa | 41 Ba       | 26 Cb | 1897 Ba                     | 1202 Cb |
| <b>C.V.</b> |            | <b>9,95</b> |       | <b>23,81</b> |       | <b>6,05</b> |       | <b>5,99</b>                 |         |

\*Letra maiúscula comparação na coluna, letra minúscula comparação na linha. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

**Tabela 3.** Resultado dos testes de vigor através da primeira contagem do teste de germinação (VPC), envelhecimento acelerado (EA), condutividade elétrica (CE) e teor de água (TA) de sementes de girassol, variedade CATISSOL 01, produzida em função da época de semeadura e da posição de inserção no capítulo. Sinop, MT, 2010.

| Variedades  | Posição    | VPC (%)      |       | EA (%)       |        | C.E. (uS cm <sup>-1</sup> g <sup>-1</sup> ) |        | TA (%)   |       |
|-------------|------------|--------------|-------|--------------|--------|---|--------|----------|-------|
|             |            | Safrinha     | Safra | Safrinha     | Safra  | Safrinha                                    | Safra  | Safrinha | Safra |
| Catisol 01  | Periférica | 70 Aa*       | 84 Aa | 74 Aa        | 52 Ab  | 115 Ba                                      | 172 Aa | 13       | 11    |
|             | Mediana    | 58 Ab        | 86 Aa | 62 Aa        | 38 ABb | 161 ABa                                     | 186 Aa | 13       | 12    |
|             | Central    | 62 Aa        | 58 Ba | 64 Aa        | 30 Bb  | 248 Aa                                      | 211Aa  | 10       | 10    |
| <b>C.V.</b> |            | <b>11,06</b> |       | <b>20,15</b> |        | <b>26,23</b>                                |        | <b>-</b> |       |

\*Letra maiúscula comparação na coluna, letra minúscula comparação na linha. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

**Tabela 4.** Resultado dos testes de vigor através da primeira contagem do teste de germinação (VPC), envelhecimento acelerado (EA), condutividade elétrica (CE) e teor de água (TA) de sementes de girassol, variedade MULTISSOL, produzida em função da época de semeadura e da posição de inserção no capítulo. Sinop, MT, 2010.

| Variedades       | Posição           | VPC (%)      |       | EA (%)       |       | C.E. (uS cm <sup>-1</sup> g <sup>-1</sup> ) |        | TA (%)   |       |
|------------------|-------------------|--------------|-------|--------------|-------|---|--------|----------|-------|
|                  |                   | Safrinha     | Safra | Safrinha     | Safra | Safrinha                                    | Safra  | Safrinha | Safra |
|                  | <b>Periférica</b> | 72 Aa        | 44 Ab | 71 Aa        | 0 Ab  | 122 Ba                                      | 202 Aa | 13       | 12    |
| <b>Multissol</b> | <b>Mediana</b>    | 80 Aa        | 44 Ab | 81 Aa        | 0 Ab  | 160 ABa                                     | 216 Aa | 14       | 15    |
|                  | <b>Central</b>    | 72 Aa        | 28 Bb | 66 Ba        | 0 Ab  | 234 Aa                                      | 248 Aa | 14       | 15    |
|                  | <b>C.V.</b>       | <b>12,33</b> |       | <b>15,13</b> |       | <b>14,09</b>                                |        | <b>-</b> |       |

\*Letra maiúscula comparação na coluna, letra minúscula comparação na linha. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Para o teste de envelhecimento acelerado, a exceção das sementes da variedade Catissol 01 (Tabela 3), obtidas na safra, não houve diferença de qualidade entre as posições de inserção dos aquênios (Tabelas 3 e 4). Entretanto, fica evidente a redução na capacidade de armazenamento das sementes produzidas no período chuvoso, ou seja, na safra.

Já entre as épocas de semeadura, observou-se que as sementes produzidas na safra apresentaram vigor inferior àquelas obtidas na safrinha, sendo que as sementes da variedade multissol (Tabela 4), produzidas nessa época de semeadura, apresentaram perda total do vigor após o envelhecimento. Novamente evidenciando os problemas acarretados pela maior incidência de chuva na época da safra (Figura 1). Caracterizando assim a baixa capacidade de armazenamento dessas sementes.

O teste de condutividade elétrica apresentou resultados inversamente proporcionais à qualidade das sementes, ou seja, os maiores valores de condutividade elétrica da solução de embebição das sementes indicam sementes de baixo vigor (Tabelas 3 e 4). Sendo assim, o teste de condutividade elétrica permitiu observar diferenças significativas entre as posições de inserção das sementes, somente para aquelas obtidas na safrinha, para as duas variedades avaliadas, sendo que as sementes formadas na posição periférica destacaram-se quanto ao vigor em relação à posição mediana e central (Tabelas 3 e 4).

Os resultados obtidos permitiram observar que a menor qualidade das sementes obtidas na posição central podem ser atribuídas à ocorrência de diferenças em termos de polinização e maturi-

dade fisiológica durante a formação das sementes, esses resultados corroboram com aqueles obtidos por Silva et al. (2011) e concordam com afirmações de Marcos Filho (2005), Zimmer (1978) e Zimmermann & Fick (1973), pois as sementes que foram formadas mais próximas ao centro do capítulo apresentam menor peso e vigor.

De acordo com Carvalho & Nakagawa (2000) para que um lote de sementes apresente boa qualidade é fundamental a que a colheita ocorra o mais próximo da maturidade fisiológica das sementes.

Em relação às épocas de semeadura, para aquela realizada no período definido como safra, a ocorrência de elevadas temperaturas e incidência de chuvas do período que compreende a pré-colheita favoreceu o processo de deterioração a campo (França Neto et al., 2007), sendo esse considerado como um dos principais fatores que afetam a qualidade das sementes (Carvalho et al., 2006), dessa forma destacaram-se em termos de qualidade as sementes produzidas na safrinha.

A conjunção desses fatores acarretou na má formação das sementes durante o seu desenvolvimento e conseqüentemente má formação dos sistemas de membranas, ocasionando assim, maior tempo de resposta e reestruturação da capacidade seletiva dessas membranas no início do processo de embebição, refletindo no menor vigor e qualidade das sementes. Conforme demonstraram os dados de vigor através da primeira contagem da germinação,

envelhecimento acelerado e condutividade elétrica (Tabelas 3 e 4).

Os teores de água não apresentaram diferenças superiores a três pontos percentuais para cada uma das variedades estudadas, estando esses adequados a realização dos testes de avaliação da qualidade das sementes (Tabelas 3 e 4).

### CONCLUSÃO

As sementes primeiramente formadas (posições periférica e mediana respectivamente) possuem melhor qualidade física e fisiológica.

Entre as épocas de semeaduras avaliadas, de maneira geral, destacou-se em termos de qualidade, a época de semeadura da safrinha.

Entre as variedades estudadas destacou-se em termos de qualidade e produtividade a variedade Catissol 01.

### AGRADECIMENTOS

À Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI – SP, pelo fornecimento das sementes que permitiram a realização deste estudo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, R.H.; FANTINATTI, J.B.; GROTH, D.; USBERTI, R. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de girassol de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.23, n.1, p.134-139, 2001.

BARBIN, D. **Planejamento e análise de experimentos agrônômicos**. Arapongas: Midas, 2003. 208p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNTA/DNDV/CLAV, 395p. 2009.

CARVALHO, M.L.M; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.B. **Controle da qualidade na produção de sementes**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte. EPAMIG, v.27, n.232, p.52-58, 2006.

CARVALHO, N.M. de.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

DALL'AGNOL, A; VIEIRA, O. V.; CAMPOS LEITE, R. M. V. B. de Origem e História do girassol. In: LEITE, R. V. B. de C; BRIGHENTI, A. M; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2005. p.1-14.

DELOUCHE, J.C. An accelerated aging techniques for predicting relative storability of crimson clover and tall fescue lots. **Agronomy Abstracts**, Madison, p.40, 1965.

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.1, n.2, p.427-452, 1973.

JIANHUA, Z.; McDONALD, M.B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crop. **Seed Science and Technology**, Bassersdor, v.25, n.1, p.123-131, 1996.

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

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Composição química de sementes: reservas armazenadas. In: MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKY, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, Comitê de Vigor de Sementes, 1999. p.3.1-3.24.

MARCOS FILHO, J.; KOMATSU, Y.H.; NOVENBRE, A.D.L.C.; FRATIN, P.; DEMÉTRIO, C.G.B. Tamanho da semente e desempenho do girassol. II. Vigor. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.2, p.21-32, 1986.

MATTHES, L.A.F.; UNGARO, M.R.G. Influência da localização da semente na porcentagem de óleo e no teor de umidade em capítulos de girassol. **Bragantia**, Campinas, v.42, n.1, p.239-244, 1983.

McDONALD, M.B.; PHANEENDRANATH, B.R. A modified accelerated aging seed vigor test for soybeans. **Journal of Seed Technology**, Lensing, v.3, n.1, p. 27-37, 1978.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas - primeira contagem da germinação. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.7-2.8.

OLIVEIRA, C.M. **Qualidade de sementes de girassol em função da posição no capítulo e da densidade de plantas**. 2013. 60f. Tese (Doutorado em Agronomia). Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

ROBERTS, E.H. Dormancy: A factor affecting seed survival in the soil. In: ROBERTS, SEILER, J.S. Forage quality of selected wild sunflower species. **Agronomy Journal**, Madison, v.78, p.1059-1064, 1986.

SILVA, H.P.; BRANDÃO Jr., D.S.; NEVES, J.M.; SAMPAIO, R.A. DUARTE, R.F.; OLIVEIRA, A.S. Qualidade de sementes de *Helianthus annuus* L. em função da adubação fosfatada e da localização na inflorescência. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1160-1165, 2011.

THOMSON, J.R. **An introduction to seed technology**. London, Leonard Hill, 1979. 252p.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, E. C. Teste de condutividade elétrica. In VIERA, R. D.; KRZYZANOWSKI, E. C.; FRANÇA NETE, J. B. **Vigor de sementes: conceito e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1, 4, 26.

ZIMMER, D.E. Influence of harvest date and freezing on sunflower seed germination. **Crop Science**, v.18, p.479-481, 1978.

ZIMMERMAN, D.C.; FICK, G.N. Fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) oil as influenced by seed position. **Journal of the American Oil Chemists Society**, Urbana, v.50, p.273-275, 1973.

OLIVEIRA, C.M. **Qualidade de sementes de girassol em função da posição no capítulo e da densidade de plantas**. 2013. 60f. Tese (Doutorado em Agronomia). Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

★★★★★