

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE GERGELIM COLHIDAS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

CRISTIANE FERNANDES LISBOA¹, ITAMAR ROSA TEIXEIRA²

¹ Mestranda em Engenharia Agrícola – UEG, Anápolis, GO. E-mail: cflisboa.engenharia@hotmail.com

² Professor Adjunto do curso de Eng. Agrícola -CCET/UEG, Anápolis, GO.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: A produção de gergelim (*Sesamum indicum* L.) apresenta uma boa opção para os agricultores pela diversidade de aplicação de suas sementes, porém, estudos sobre estágio de maturação destas são escassas. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de gergelim colhidas em diferentes estádios de maturação e posições da planta. Empregou-se delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3x3 com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por duas cultivares de gergelim BRS 196/ CNPA – G4 (creme) e preto, colhidas em três fases de maturação (50, 70 e 90% de capsulas maduras) e em três terços (superior, médio e inferior) sendo que, a parte improdutiva foi descartada e a parte produtiva dividida em três terços iguais. A viabilidade das sementes foi mensurada por meio do teste padrão de germinação (TPG) e o vigor pelos testes de primeira contagem (PC), comprimento de plântulas (CP), condutividade elétrica (CE) e envelhecimento acelerado (EV). Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando pertinente submetidos ao teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade. Os resultados das análises fisiológicas indicam que as sementes colhidas com 90% das cápsulas maduras apresentam maiores valores médios percentuais para vigor e viabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Sesamum Indicum L., estágio de maturação, posição da semente, viabilidade, vigor.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SESAME SEEDS HARVESTEDS AT DIFFERENT MATURITY STAGES

ABSTRACT: The production of sesame (*Sesamum indicum* L.) presents a good option for farmers by applying diversity of its seeds, however, studies on maturation stage these are scarce. In this context, this study aimed to evaluate the physiological quality of sesame seeds harvested at different maturity stages and plant positions. It employed complete randomized design was applied in the factorial scheme 2 x 3 x 3, with four replications. Treatments were composed by two beige and black sesame seed cultivars, harvested at three maturity stages (50, 70 and 90%) and in three thirds of the plant (superior, medial and inferior), the unproductive part was discharged and the productive one was divided in three equal thirds. The evaluation of physiological quality of seeds in treatment was verified by the following tests: Standard Germination Test (TPG – Teste Padrão de Germinação), first count, plant length, speeded aging and electrical conductivity. The data was subjected to variation analysis, and when suitable, it was subjected to the Skott and Knott test at 5% probability. The results of physiological analyzes indicate that the seeds harvested with 90% of mature capsules have higher percentages mean values for vigor and viability.

KEYWORDS: Sesamum indicum, maturity stages, seed position, viability, vigor.

INTRODUÇÃO: O gergelim (*Sesamum indicum* L.) é uma planta da família Pedaliácea, sendo considerada uma das oleaginosas mais antigas em utilização pela humanidade, havendo

registro de seu cultivo há mais de 4.300 anos antes da era Cristã, nos países do Oriente Médio, Egito, Irã, Índia e China (BELTRÃO, 2001). Caracteriza-se por ser uma planta anual ou perene, de altura variável entre 0,5 a 3m, caule ereto, com ou sem ramificações. Os frutos do gergelim são cápsulas pilosas com deiscência loculicida, havendo registro de indeiscentes (MAZZANI, 1983).

Os frutos variam de tamanho com 2 a 8 cm de comprimento e diâmetro de 0,5 a 2 cm. A semente é importante fonte de óleo comestível e largamente usada como tempero. Constituindo-se uma rica fonte de alimento por apresentar teor de óleo, variando de 46 a 56% de excelente qualidade nutricional, medicinal e cosmética. O óleo é rico em ácidos graxos insaturados, como oléico (47%) e linoleico (41%), e apresenta vários constituintes secundários que são importantíssimos na definição de suas propriedades química, como sesamol, sesamina e sesamolina. O sesamol com suas propriedades antioxidantes confere ao óleo elevada estabilidade química evitando a rancificação, sendo o de maior resistência à oxidação entre os demais óleos de origem vegetal (FIRMINO e BELTRÃO, 1997).

O gergelim possui diversas cultivares sendo que, estas cultivares podem apresentar cápsulas deiscentes (se abrem totalmente após o amadurecimento), semi-deiscentes (se abrem parcialmente após o amadurecimento) e indeiscentes (não se abrem após o amadurecimento). Dentre as diversas cultivares do gergelim, pode-se citar a BRS 196/CNPA – G4 e a Preta. A CNPA – G4 possui ciclo médio (99 dias), cápsulas deiscentes, crescimento ramificado, teor de óleo entre 48 e 50%, rendimento de 1.000 Kg/ha para condição de terras altas e 2.000kg/ha para condições ideais de água e solo, por fim, seu plantio é indicado para o Nordeste e cerrados de Goiás como safrinha. Já a cultivar Preta, é um material Criolo, com poucos estudos sobre melhoramento genético e com comportamento fenológico similar ao da cultivar creme.

Sua produção mundial é estimada em 3,16 milhões de toneladas, obtidas em uma área de 6,56 milhões de hectares, com produtividade de 481,40 kg/ha⁻¹. Índia e Myanmar são responsáveis por 49% da produção mundial. O Brasil é um pequeno produtor, com 15 mil toneladas produzidas em 25 mil hectares e produtividade em torno de 600 kg/ha⁻¹ (FAO, 2005). Além do cultivo tradicional na maioria dos Estados nordestinos, o gergelim é cultivado em São Paulo, Goiás (maior produtor), Mato Grosso e Minas Gerais (EMBRAPA, 2006).

Dentre as operações desenvolvidas com esta cultura, a colheita é uma operação de grande relevância, visto que a qualidade do produto depende, em grande parte, da forma cuidadosa e do momento exato do corte manual das plantas. O momento ideal de colheita ocorre quando os frutos da base das hastes começam a abrir-se, produzem sementes em maior número e de maior tamanho (BELTRÃO e VIEIRA, 2001; LAGO et al., 2001; QUEIROGA et al., 2009). Este é o momento exato da colheita, pois daí em diante a deiscência dos frutos progride rapidamente, chegando àqueles localizados no topo da planta.

Vale destacar também que a determinação do ponto ideal de colheita do gergelim deiscente é difícil porque a maturação das cápsulas é desuniforme por se tratar de uma planta de crescimento indeterminado (BELTRÃO e VIEIRA, 2001).

A partir do exposto, pode-se afirmar que trabalhos investigativos sobre a qualidade fisiológica de sementes de gergelim, preto e creme, colhidas com diferentes porcentagens de maturação e posições da planta, são de grande importância para técnicos e produtores, proporcionando maior embasamento sobre os procedimentos corretos para obtenção de sementes com qualidade superior. Atualmente, estudos sobre porcentagens de maturação ideal para colheita e qualidade fisiológica de sementes em diferentes posições da planta de gergelim preto e creme são escassos e as informações disponíveis são insuficientes, necessitando de investigações mais detalhadas que transmitam maior segurança ao produtor na busca por lucratividade.

MATERIAL E MÉTODOS: As sementes utilizadas no experimento foram produzidas na área experimental da Emater, em Anápolis-GO, no período de dezembro de 2013 a abril de 2014. As cultivares produzidas foram: a BRS 196/ CNPA – G4 (creme) e a Preta. Sendo que, a cultivar preta é um material Criolo de ciclo tardio (120 dias), e as sementes utilizadas no plantio foram provenientes da região norte do Estado de Goiás. Após a colheita, ambas as cultivares foram armazenadas em câmara fria à 10 ± 2 °C e 45 % de umidade relativa, até o início dos testes.

Os testes foram desenvolvidos no Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais do curso de Engenharia Agrícola, em Anápolis-GO. Durante o período de novembro de 2014 a dezembro de 2014.

Foi empregado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por duas cultivares de gergelim creme e preto, colhidas em três estádios de maturação (50, 70 e 90% de cápsulas maduras) e em três terços da planta (superior, médio e inferior) sendo que, a parte improdutiva foi descartada e a parte produtiva dividida em três terços iguais.

Simultaneamente a avaliação fisiológica, foi determinado o teor de água nas sementes conforme a Regra de Análise de sementes (RAS), pelo método padrão de estufa, onde as sementes foram submetidas à secagem a 105 ± 3 °C durante 24 horas, com resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes dos tratamentos foi verificada pelos seguintes testes: Teste Padrão de Germinação – TPG, Primeira Contagem, Comprimento de plântula, Envelhecimento acelerado e Condutividade Elétrica.

O teste padrão de germinação (TPG), avaliou a viabilidade, e foi realizado com quatro repetições de 50 sementes colocadas em caixas acrílicas (gerbox), contendo como substrato papel germitest previamente umedecido com água destilada equivalente a três vezes o peso do papel. As caixas gerbox foram acondicionadas em germinador a 25°C. A avaliação foi realizada ao sexto dia após a implantação do teste. Considerou-se a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

O teste de primeira contagem de germinação foi conduzido em conjunto com o TPG, com a finalidade de avaliar vigor, considerou-se a porcentagem de plântulas normais presentes no 3° (terceiro) dia após o início do teste.

Para reforçar as aferições de vigor, mensurou-se o comprimento total de plântula (radícula + hipocótilo) com quatro repetições de 10 sementes distribuídas em uma linha reta no sentido longitudinal, no terço superior do papel germitest cortado com as dimensões do gerbox (11 x 11 cm), previamente umedecido com água destilada equivalente a três vezes seu peso. Posteriormente, foram acondicionadas em germinador com 45° de inclinação e temperatura de 25°C. Após o terceiro dia, mensurou-se o comprimento total de cada plântula com uma régua milimetrada (NAKAGAWA, 1999).

O teste de envelhecimento acelerado também caracteriza um teste de vigor onde, foram distribuídas 100 sementes/repetição sobre a superfície de uma tela metálica fixada no interior de caixa plástica - gerbox, contendo 40 ml de água, mantida a 42°C e 100% de umidade relativa, por 48 horas em um germinador (KRZYZANOWSKI et al., 1999). Decorrido esse período, as sementes foram submetidas ao TPG, anteriormente descrito, para determinar a porcentagem de plântulas normais no 3° (terceiro) dia após a montagem do teste.

Em adição as avaliações de vigor, foram aplicados procedimentos descritos por Krzyzanowski et al. (1999) para o teste de condutividade elétrica. Em que quatro repetições de 50 sementes, previamente pesadas em balanças de precisão de 0,01 g foram colocadas para embeber em copos plásticos (capacidade de 200 ml) contendo 75 ml de água deionizada, colocados e mantidos no germinador a temperatura constante de 25°C, durante 24 horas. A

leitura da condutividade elétrica foi realizada por um condutivímetro DIGIMED CD-21 e os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-3} \text{ g}^{-1}$ de sementes.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando pertinente, foram submetidos ao teste de Skott e Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Foi observado através da análise de variância que o fator cultivar (C) influenciou os testes de germinação (TPG), primeira contagem (PC), envelhecimento acelerado (EV) e comprimento de plântula (CP) a 1% de probabilidade, enquanto o fator estágio (E) influenciou apenas o teste de condutividade elétrica (CE) a 1% de probabilidade. E o fator terço (T), influenciou nos testes de TPG e PC a 5% de probabilidade, CE e CP a 1% de probabilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da Análise de variância oriunda dos valores médios de germinação (TPG), primeira contagem (PC), envelhecimento acelerado (EV) condutividade elétrica (CE) e comprimento de plântulas (CP) de sementes de gergelim (creme e preto) colhidas em diferentes estádios de maturação e posições da planta.

Causas de variação	G.L.	Quadrado Médio				
		TPG	PC	EV	CE	CP
Cultivar (C)	1	323,8513 **	323,8513 **	1671,3830 **	56,5339 ns	144,0050 **
Terço (T)	2	129,5412*	129,5412 *	71,4956 ns	1005,8490 **	97,1843 **
Estádio (E)	2	59,2917 ns	59,2917 ns	35,0068 ns	593,2154 **	5,7906 ns
C x T	2	88,9054 ns	88,9054 ns	19,6622 ns	97,0135 *	27,5513 *
C x E	2	113,2717*	113,2717 *	179,5443 *	435,6110 **	8,5717 ns
T x E	4	24,1692 ^{ns}	24,1692 ^{ns}	18,5116 ^{ns}	65,7279 *	37,3281 **
C x T x E	4	22,8833 ns	22,8833 ns	100,3612 ns	35,4968 ns	17,9954 ns
Resíduo	54	34,7225	34,7225	42,4457	21,4745	6,7252
C.V.(%)	-	7,1726	7,1726	8,1923	7,6967	15,714

G.L. Graus de Liberdade; *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F; ** Significativo a 1% pelo teste de F; ns Não Significativo.

As interações CxT e TxE apresentaram diferença significativa apenas nos testes de condutividade elétrica (a 5% de probabilidade) e comprimento de plântula (a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente), ao passo que, a interação CxE influenciou os testes de teste padrão de germinação, primeira contagem e envelhecimento acelerado a 5% de probabilidade e condutividade elétrica a 1% de probabilidade. A interação tripla CxTxE não influenciou significativamente os resultados de nenhum dos testes (Tabela 1). Quanto à precisão experimental, constatou-se que somente o teste de comprimento de plântula apresentou variação classificada como média, de 15,7140%. Os demais testes apresentaram variações classificadas como baixa, 7,1726% (Teste padrão de germinação), 7,1726% (Primeira

contagem), 8,1923% (Envelhecimento acelerado) e 7,6967% (Condutividade elétrica), segundo critérios estabelecidos por Pimentel Gomes e Garcia (2002).

Observou-se que, as sementes colhidas com 90% das cápsulas da planta maduras, apresentaram o maior valor médio percentual para o teste de primeira contagem, 84,9% (Tabela 2). Em seguida, as sementes colhidas com 70 e 50% das cápsulas da planta maduras apresentaram valores médios para primeira contagem de 81,95 e 79,61%, respectivamente. A colheita precoce de sementes, ocasiona a interrupção do processo de maturação fisiológica acarretando prejuízos à qualidade fisiológica, prejudicando vigor e a viabilidade. As sementes de gergelim que permanecem mais tempo no campo, alcançam maior uniformidade de maturação fisiológica, proporcionando maiores valores percentuais de germinação, resultados semelhantes foram encontrados por Vidigal et al. (2009) para sementes de pimenta.

A cultivar creme não apresentou diferença significativa para os estádios de maturação em estudo, em contrapartida, a cultivar preta deferiu estatisticamente em relação a todos os estádios de maturação. Houve diferença significativa entre as cultivares para todos os estádios de maturação. O estágio de maturação onde as sementes foram colhidas com 90% das cápsulas maduras pode ter apresentado maiores valores médios percentuais de germinação que os demais, devido ao fato das sementes terem atingido em sua maioria a maturidade fisiológica, uma vez que, quanto maior o percentual de cápsulas maduras, menor o percentual de sementes imaturas (LANGHAM e WIEMERS, 2008).

Tabela 2. Valores médios percentuais para Primeira Contagem (PC) aplicadas a sementes de gergelim para interação Estádio x Cultivar.

Cultivar	Estádio de Maturação (Percentual de cápsulas maduras)		
	90%	70%	50%
Creme	86,79 Aa	83,81 Aa	82,22 Aa
Preto	83,00 Ab	80,10 Bb	77,00 Cb
Médias	84,90	81,95	79,61

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

O teste de primeira contagem foi conduzido simultaneamente ao teste padrão de germinação, sendo que, as sementes germinaram em sua grande maioria na primeira contagem e as que aguardaram a segunda contagem, para a contabilização do teste padrão de germinação, as sementes se caracterizaram como mofadas ou duras, ocasionando valores médios percentuais iguais tanto para primeira contagem quanto para teste padrão de germinação e para a interação Estádio x Cultivar (Tabela 3). Os três estádios de maturação em estudo apresentaram valores médios percentuais de germinação acima de 70%, evidenciando que mesmo as sementes colhidas com 50% das cápsulas maduras poderiam ser comercializadas, uma vez que, no Brasil a legislação exige que o percentual mínimo para germinação de sementes de gergelim seja de 70% (MAPA, 2013).

Tabela 3. Valores médios percentuais para Germinação (TPG) aplicadas a sementes de gergelim para interação Estádio x Cultivar.

Cultivar	Estádio de Maturação (Percentual de cápsulas maduras)		
	90%	70%	50%
Creme	86,79 Aa	83,81 Aa	82,22 Aa
Preto	83,00 Ab	80,10 Bb	77,00 Cb
Médias	84,90	81,95	79,61

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 verifica-se que, as sementes colhidas com 90% das cápsulas maduras apresentaram maiores valores médios percentuais para o teste de envelhecimento acelerado, 81,75%, seguidos dos estádios de maturação de 50 e 70% com 80,64 e 76,18%, respectivamente. Isso significa que, as sementes colhidas com 90% das cápsulas maduras apresentaram maior vigor, ou seja, elevado potencial para o estabelecimento de plântulas normais, em relação aos demais estádios de maturação em estudo (PERRY, 1972; POLLOCK e ROSS, 1972).

As sementes da cultivar creme não diferiram estatisticamente em relação aos estádios de maturação em estudo, já a cultivar preta apresentou diferença significativa entre os estádios de maturação de 70 e 90% e 70 e 50% sendo que, os estádios de maturação de 90 e 50% não diferiram-se significativamente. Em relação as cultivares, houve diferença significativa entre estas para todos os estádios de maturação em estudo. Contrariando as expectativas, o estádio de maturação de 50% apresentou maiores médias que o estádio de maturação de 70%, uma vez que, as sementes colhidas com 50% das cápsulas maduras da planta, apresentam maior quantidade de sementes imaturas, proporcionando assim um lote de sementes menos vigorosas, o que não foi identificado neste teste.

Tabela 4. Valores médios percentuais para Envelhecimento Acelerado (EV) aplicadas a sementes de gergelim para interação Estádio x Cultivar.

Cultivar	Estádio de Maturação (Percentual de cápsulas maduras)		
	90%	70%	50%
Creme	87,12 Aa	80,70 Aa	85,21 Aa
Preto	76,38 Ab	71,66 Bb	76,08 Ab
Médias	81,75	76,18	80,64

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Para o teste de condutividade elétrica (Tabela 5) verificou-se que, o terço inferior apresentou o maior valor médio (67,59%), seguido do terço superior (57,33%) e médio (55,5%). Diante do exposto pode-se dizer que, as sementes do terço inferior são menos vigorosas, uma vez que, quanto maior o valor para condutividade elétrica, menor é o vigor da semente, revelando maior intensidade de desorganização dos sistemas membranais das células (VIEIRA et al., 2002). As sementes do terço superior apresentaram valores médios intermediários, demonstrando que o comportamento de amadurecimento das cápsulas da planta de gergelim (inicia de baixo para cima) acarretou em maior número de sementes imaturas no terço superior e conseqüentemente na formação incompleta do tegumento, ocasionando menor vigor das sementes (QUEIROGA et al., 2010). Isso pode ser explicado pelo fato das sementes do terço inferior terem amadurecido primeiro e sofrido algum tipo de injúria no campo à espera da colheita, e o terço superior possuir maior número de sementes imaturas. Já o terço médio, evidenciou sementes mais vigorosas, uma vez que, apresentou os menores valores médios percentuais para o teste de condutividade elétrica. (QUEIROGA et al., 2009; MARTINS et al., 2009).

As sementes da cultivar creme apresentaram diferença significativa entre os terços inferior/superior e inferior/médio, em contra partida, as sementes da cultivar preta apresentaram diferença significativa para todos os terços em estudo. No que tange ao fato da cultivar preta ter apresentado diferença significativa entre todos os terços, pode ser explicado por esta cultivar ter maior ciclo e a colheita ter sido realizada três semanas após a da creme. Nesse período ocorreu estiagem e altas temperaturas, proporcionando queda brusca da umidade e quebra das sementes, acarretando prejuízos na qualidade fisiológica destas (LAGO et al., 2001).

Tabela 5. Valores médios percentuais para Condutividade Elétrica (CE) aplicadas a sementes de gergelim para interação Terço x Cultivar.

Cultivar	Terço		
	Superior	Médio	Inferior
Creme	55,85 Bb	53,12 Bb	68,99 Ab
Preto	59,21 Ba	57,88 Ca	69,19 Aa
Médias	57,53	55,50	67,59

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

A Tabela 6 apresenta os valores médios percentuais para condutividade elétrica, em que os estádios de maturação de 50, 70 e 90% apresentaram médias de 65,69, 59,28 e 55,65%, respectivamente. Observou-se que, o estádio de maturação de 50% apresentou a maior média para o teste de condutividade elétrica, evidenciando que, colheitas precoces prejudicam o vigor de sementes de gergelim devido a interrupção adiantada do fornecimento de nutrientes pela planta (QUEIROGA et al., 2010).

A cultivar creme apresentou diferença significativa para todos os estádios de maturação em estudo, já a cultivar preta diferiu-se significativamente entre o estádio de maturação de 50 e 70%, e entre 50 e 90%, porém os estádios de maturação de 90 e 70% não diferiram significativamente para esta cultivar. Houve diferença significativa entre as cultivares para todos os estádios de maturação. Evidenciando que, as sementes de gergelim preto são mais sensíveis quando a colheita é realizada nos estádios de maturação em estudo, uma vez que, não há estudos aprofundados em relação ao melhoramento genético desta cultivar, e conseqüentemente não ocorre o comportamento de maturação das sementes de forma comparativa a cultivar creme, que já passou pelo processo de melhoramento genético, e possui comportamento mais uniforme em relação ao amadurecimento das cápsulas.

Tabela 6. Valores médios percentuais para Condutividade Elétrica (CE) aplicadas a sementes de gergelim para interação Estádio x Cultivar.

Cultivar	Estádio de Maturação (Percentual de cápsulas maduras)		
	90%	70%	50%
Creme	51,08 Cb	57,63 Bb	69,26 Ab
Preto	60,22 Ba	60,93 Ba	62,13 Aa
Médias	55,65	59,28	65,69

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Na Tabela 7 observou-se que, as sementes colhidas com 50, 70 e 90% das cápsulas maduras apresentaram valores médios percentuais para condutividade elétrica, 65,70, 59,04 e 55,9%, respectivamente. O estádio de maturação de 50% apresentou o maior valor percentual para o teste de condutividade elétrica, indicando que, as sementes colhidas neste estádio são menos vigorosas que as demais devido a maior intensidade de desorganização dos sistemas membranais das células. Os demais estádios de maturação apresentaram menores valores médios percentuais para condutividade elétrica devido a maior quantidade de sementes maduras e conseqüentemente com maior organização dos sistemas membranais das células (VIEIRA et. al, 2002).

Os terços superior, médio e inferior apresentaram diferença significativa para todos os estádios de maturação em estudo. O estádio de maturação de 90%, foi o único que não diferiu-se estatisticamente em relação aos terços superior e médio. Este resultado pode ser explicado pelo fato das sementes colhidas com 90% das cápsulas maduras apresentarem tegumento bem formado e maior percentual de sementes maduras em todos os terços, proporcionando sementes mais vigorosas que os demais estádios de maturação em estudo (FRANÇA NETO e POTTS, 1979).

Tabela 7. Valores médios percentuais para Condutividade Elétrica (CE) aplicadas a sementes de gergelim para interação Estádio x Terço.

Terço	Estádio de Maturação (Percentual de cápsulas maduras)		
	90%	70%	50%
Superior	54,14 Cb	56,36 Bb	62,09 Ab
Médio	53,59 Cb	53,90 Bc	59,02 Ac
Inferior	59,98 Ca	66,86 Ba	75,98 Aa
Médias	55,9	59,04	65,70

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

No teste de comprimento de plântula (Tabela 8) observou-se que, as sementes colhidas nos terços superior, médio e inferior apresentaram valores médios percentuais de 19,49, 16,80 e 14,21mm, respectivamente. O terço superior apresentou o maior valor médio percentual para comprimento de plântula, evidenciando que as sementes colhidas nesse terço são mais vigorosas, e conseqüentemente darão origem a plântulas com maior taxa de crescimento, em função de apresentarem maior capacidade de transformação das reservas dos tecidos de armazenamento e da maior incorporação destas pelo eixo embrionário (DAN et al., 1987).

As sementes da cultivar creme apresentaram diferença significativa entre os terços superior/médio e superior/inferior, enquanto a cultivar preta apresentou diferença significativa para todos os terços que estudo. As sementes de gergelim preto mostraram maior sensibilidade ao posicionamento das cápsulas na planta, sendo que quanto mais baixo o seu posicionamento menor o comprimento de plântula e conseqüentemente o vigor. As sementes da cultivar creme também apresentaram decréscimo de comprimento de plântula a medida que a posição da cápsula se aproximava do terço inferior, porém esse decréscimo foi menor que o da cultivar preta, indicando que estas são mais vigorosas independentemente da posição da planta. As cápsulas que se desenvolvem na parte inferior da planta se expõe precocemente a fatores como alta temperatura e umidade, contribuindo para a deterioração das sementes em campo e conseqüentemente para a diminuição do vigor.

Tabela 8. Valores médios percentuais para Comprimento de Plântula (mm) aplicadas a sementes de gergelim para interação Terço x Cultivar.

Cultivar	Terço		
	Superior	Médio	Inferior
Creme	19,71 Aa	17,34 Ba	16,23 Ba
Preto	17,27 Ab	16,27 Bb	12,19 Cb
Médias	18,49	16,80	14,21

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Na Tabela 9 observou-se que, as sementes colhidas com 90, 50 e 70% das cápsulas da planta maduras apresentaram valores médios percentuais para comprimento de plântula de 18,26, 16,17 e 15,08 mm, respectivamente. As sementes colhidas com 90% das cápsulas maduras apresentaram o maior valor médio percentual para comprimento de plântula, evidenciando que este estágio de maturação possui as sementes mais vigorosas uma vez que, o teste de crescimento da plântula indica que as amostras que apresentam maiores valores de comprimento médio de plântulas normais ou das partes destas, são consideradas mais vigorosas (NAKAGAWA, 1994). Ao contrário que se imaginava as sementes colhidas com 50% das cápsulas maduras obtiveram médias maiores que as colhidas com 70% pois, quanto maior o número de sementes maduras maiores são as chances destas apresentarem alto vigor (VIDIGAL et al., 2009).

Os terços superior, médio e inferior apresentaram diferença significativa para todos os estádios de maturação em estudo, assim como, todos os estádios de maturação diferiram-se estatisticamente entre os terços. Estes resultados reforçam que há sensibilidade das sementes ao posicionamento das cápsulas na planta e ao estádio de maturação para o teste de comprimento de plântula. Mesmo com todos os fatores externos e intrínsecos da planta, as sementes colhidas com 90% das cápsulas maduras apresentaram maior vigor.

Tabela 9. Valores médios percentuais para Comprimento de Plântula (mm) aplicadas a sementes de gergelim para interação Estádio x Terço.

Terço	Estádio de Maturação (Percentual de cápsulas maduras)		
	90%	70%	50%
Superior	20,66 Aa	15,19 Ca	18,11 Ba
Médio	18,70 Ab	16,51 Cb	16,71 Bb
Inferior	15,41 Ac	13,53 Cb	13,70 Bc
Médias	18,26	15,08	16,17

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES: O estádio de maturação de 90%, proporcionou menor perda de vigor e viabilidade para ambas as cultivares.

As sementes da cultivar creme apresentaram maior viabilidade que as sementes da cultivar preta, independente dos estádios de maturação.

Para o teste de envelhecimento acelerado, as sementes colhidas com 90% das cápsulas maduras, apresentaram maior vigor que os demais terços para ambas as cultivares.

O teste de condutividade elétrica evidenciou que, as sementes de ambas as cultivares são menos vigorosas quando colhidas no terço inferior e com 50% das cápsulas da planta maduras.

As sementes de gergelim preto mostraram maior sensibilidade ao posicionamento das cápsulas na planta, sendo que quanto mais baixo o seu posicionamento menor o comprimento de plântula e conseqüentemente o vigor.

As sementes da cultivar creme também apresentaram decréscimo de comprimento de plântula a medida que a posição da cápsula se aproximava do terço inferior, porém esse decréscimo foi menor que o da cultivar preta, indicando que estas são mais vigorosas independentemente da posição da planta.

AGRADECIMENTOS: Agradeço a Universidade Estadual de Goiás (UEG), a CAPES e ao CNPq pelo auxílio a pesquisa.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, N.E.M.; VIEIRA, D.J. **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília:

EMBRAPA Informação Tecnológica, p.121-160. 2001 348p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Ministério da Agricultura e relativa Reforma Agrária. Brasília, 2009. 398p.

DAN, E.L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C.T.; POPINIGIS, F.; SOUZA, E.P. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 3, n. 9, p. 45-55, 1987.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo de Gergelim**. Sistema de produção, Nº 6 versão eletrônica. Dezembro/2006. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Gergelim/CultivodoGergelim/importancia.html>>. Acesso em: 08 set. 2014.

FAO (Roma). **Statistical data 2005**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat>>. Acesso em: 01 abr. 2005.

FRANÇA NETO, J.B.; POTTS, H.C. Efeitos da colheita mecânica e da secagem artificial sobre a qualidade da semente dura em soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.1, n.2, p.64-77, 1979.

LAGO, A. A.; CAMARGO, O. B. A.; SAVY FILHO, A.; MAEDA, J. A. Maturação e produção de sementes de gergelim cultivar IAC-China. **Revista Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.2, p. 363-369, 2001.

LANGHAM, R.; WIEMERS, T. **Sesame Production in Texas**: January, 2007. Texas: Sesaco Corporation. Disponível em: <www.sesaco.net/mecahanized-sesame.htm> Acesso em: 10 out. 2008.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 45**. Setembro/2013. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.abrasem.com.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2012%2F10%2FInstru%25C3%25A7%25C3%25A3o-Normativa-n%25C2%25BA-45-de-17-de-Setembro-de-2013-Padr%25C3%25B5es-de-Identidade-e-Qualidade-Prod-e-Comerc-de-Sementes-Grandes-Culturas-Republica%25C3%25A7%25C3%25A3o-DOU-20.09.13.pdf&ei=wbDOVOOrTCfXasATQ9IGoCQ&usg=AFQjCNE1-FXRezXTaXnuQmIijIF7NR2lQ>>. Acesso em: 08 set. 2014.

MARTINS, M. T. C. S.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, T. I.; CASTRO, J.P. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de três cultivares de algodoeiro herbáceo armazenadas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p.144-149, 2009.

MAZZANI, B. **Pedaliáceas Oleaginosas**. In: Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuária. p.169-226, Caracas, Venezuela, 1983.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: Vieira, R.D.; Carvalho, N.M. (eds). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: Ed. FUNEP, 49-85, 1994.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, Comitê de Vigor de Sementes, p.2.1-2.24, 1999.

PERRY, D.A. Seed vigor and field establishment. **Horticulture Abstract**, v. 42, p.334-342. 1972.

PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C. H. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais. Piracicaba: **FEALQ**, Rotação de culturas e sistemas de manejo do solo: efeito sobre a forma da estrutura do solo ao final de sete. p.21-22, 2002.

POLLOCK, B.M.; ROSS, E.E. Seed and seeding vigor. In: Kozlowsky, T. T., Ed. **Seed Biology**, New York: Academic Press, 1972. p.313-387.

QUEIROGA, V. P., GONDIM, T. M. S.; QUEIROGA, D.A.N. Tecnologias sobre operações de semeadura e colheita para a cultura do gergelim (*Sesamum indicum* L.). **Revista Agro@mbiente On-line**, v.3, n.2, p.106- 121, 2009.

QUEIROGA, V. P.; GONDIM, T. M. S.; FIRMINO, P. T.; SILVA, A.C; QUEIROGA, D. A. N. Colheita manual e diferentes formas de aproveitamento de grãos de gergelim. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.4, n.2, p.110-117, 2010.

VIDIGAL, D. S.; DIAS, D. C. F. S.; PINHO, E. V. R. V.; DIAS, L. A. S. Alterações fisiológicas e enzimáticas durante a maturação de sementes de pimenta (*Capsicum annuum* L.). **Revista brasileira de sementes**, Brasília, v. 31, n. 2, p.129-136, 2009.

VIEIRA, R. D.; PENARIOL, A. L.; PERECIN, D.; PANOBIANCO, M. Condutividade elétrica e teor de água inicial das sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n 9, p. 1333-1338, 2002.