

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Lara Machado

Vermiculita na composição do substrato do teste padrão de  
germinação de girassol

Uberlândia- Minas Gerais  
Março - 2017

Lara Machado

Vermiculita na composição do substrato do teste padrão de  
germinação de girassol

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à  
Universidade Federal de Uberlândia,  
como parte das exigências do Curso de  
Graduação em Agronomia para obtenção  
do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Garcia de  
Santana

Uberlândia - Minas Gerais

Março - 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**Certificado de Aprovação**

Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de bacharel  
em Agronomia pela Comissão Examinadora:

Jenifer Camila Godoy dos Santos - Bacharel em Agronomia

Beliza Queiroz Vieira Machado - Mestre em Agronomia

Uberlândia, Minas Gerais, 31 de Março de 2017

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me deu a benção de ter pessoas tão maravilhosas na minha vida, de ter a oportunidade de estudar e tentar ser uma pessoa melhor.

Agradeço também a minha mamãe, que sempre esteve ao meu lado, sempre me incentivou, me deu toda força que podia para ver meu sonho virar realidade. Sem ela essa vitória não teria sentido, minha companheira de alegrias e tristezas, obrigada por tudo.

A minha irmã, Kellyn, que sempre me deu seus conselhos, mesmo de longe estava sempre presente.

Meu pai, que não estava presente fisicamente, mas sempre tentou me ajudar, da sua maneira, a alcançar esse objetivo que era me tornar Engenheira Agrônoma.

Todos os meus familiares e amigos, que direta ou indiretamente me deram força, não me deixaram fraquejar nos momentos difíceis.

A Prof<sup>a</sup> Denise, que me deu a oportunidade de aprender mais um pouco com ela, tanto como ser uma excelente profissional, quanto ser uma pessoa melhor, meu muito obrigada por todos os “puxões de orelha” e todas as lições ensinadas. A todos os amigos, que sempre me ajudaram de alguma forma a terminar esse projeto.

## RESUMO

MACHADO, LARA. **Vermiculita na composição do substrato do teste padrão de germinação de girassol**, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.

A determinação da porcentagem de germinação das sementes é muito importante para sua garantia de qualidade e posterior comercialização. Para o girassol (*Helianthus annuus*) observa-se correlação negativa entre o teste de padrão e a emergência no campo, pela alta proliferação de fungos causada pelo uso substrato de papel. Nesse contexto, o objetivo foi propor uma modificação no teste, com a adição de vermiculita ao papel de germinação. O delineamento foi inteiramente casualizado, com cinco lotes e três tratamentos (sem vermiculita, com 30mL e 50mL de vermiculita), com avaliações executadas ao quarto e décimo dia após a sementeira, determinando-se os percentuais de plântulas normais, anormais deterioradas, deformadas e danificadas, assim como de sementes duras, dormentes e mortas. Paralelamente, foi avaliada a emergência das sementes dos mesmos lotes do híbrido de girassol, distribuídas em blocos inteiramente casualizados, com 20 bandejas com 5L de areia, compostas pelos cinco lotes de sementes de girassol com quatro repetições cada. As avaliações foram feitas durante 10 dias a partir do 4º dia de sementeira, a fim de contar a emergência de plântulas. Concluiu-se que o uso de 50mL de vermiculita na composição do substrato diminuiu a contaminação das sementes e a morte de plântulas, sendo uma alternativa para a realização do teste padrão.

**Palavras-chaves:** *Helianthus annuus*, areia, fungos, papel

## **ABSTRACT**

**MACHADO, LARA. Vermiculite in the substrate composition of the sunflower germination pattern, 2016.** Course Completion Work (Bachelor in Agronomy) - Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais.

The determination of the percentage of germination of the seeds is very important for their quality assurance and later commercialization. For the sunflower (*Helianthus annuus*) a negative correlation between the pattern test and the emergence in the field is observed, due to the high proliferation of fungi caused by the use of paper substrates. In this context, the objective was to propose a modification in the test, with the addition of vermiculite to the role of germination. The design was completely randomized, with five lots and three treatments (without vermiculite, with 30mL and 50mL of vermiculite), with evaluations executed at the 4th and 10th days after sowing, determining the percentages of normal, abnormal, damaged, deformed and Damaged seeds and hard, dormant and dead seeds. At the same time, the emergence of the seeds from the same lots of the sunflower hybrid, distributed in completely randomized blocks, with 20 trays with 5 liters of sand, was composed of the five lots of sunflower seeds with four replicates each. The evaluations were made during 10 days from the 4th day of sowing in order to count the emergence of seedlings. Therefore, the use of 50mL of vermiculite in the substrate composition reduces seed contamination and seedling death, being an alternative for the standard test.

**Key words:** *Helianthus annuus*, sand, fungi, paper

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2. PLÂNTULAS NORMAIS DE GIRASSOL NO TESTE DE GERMINAÇÃO EM PAPEL.....	3
TABELA 3. PLÂNTULAS ANORMAIS DETERIORADAS.....	3
TABELA 4. PERCENTUAL DE EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GIRASSOL EM AREIA AOS 10 DIAS.....	3
TABELA 5. PLÂNTULAS DANIFICADAS.....	3
TABELA 6. SEMENTES MORTAS.....	3

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1. RESULTADOS.....	3
---------------------------	---



## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	3
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	3
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	3

## 1. INTODUÇÃO

O girassol é cultivado na maior parte dos estados brasileiros em virtude das características agrônômicas favoráveis ao seu desenvolvimento no Brasil. Devido à diversidade de utilização e a crescente demanda do setor industrial e comercial, a cultura tem se tornado importante alternativa para uso em sucessão, rotação e consórcio com outras culturas (CARVALHO e SANTANA, 2006). Entre as vantagens da cultura estão a melhoria na qualidade física e química do solo por promover a ciclagem de nutrientes ao longo do perfil e disponibilizar considerável quantidade de nutrientes pela mineralização dos restos culturais, beneficiando o desenvolvimento e o estado nutricional das culturas subsequentes (LEITE et al., 2005).

O girassol produzido em rotação de cultura durante a safra pode render até 800L de óleo por hectare, rendimento próximo ao da soja e do amendoim, sendo uma alternativa ao cultivo tradicional do milho nesta época (HOLANDA, 2004). Além da produção de grãos, é empregado como fonte alternativa na produção de biocombustíveis e como planta ornamental (SCHOELLHORN et al., 2003; LAZZAROTTO et al., 2005; NEVES et al., 2005). Esses fatores são responsáveis pela crescente expansão nos últimos anos, especialmente nas regiões Central e Sul do Brasil. Os maiores produtores de girassol do mundo são Rússia, Ucrânia e União Européia. No Brasil, o maior estado produtor é o Mato Grosso. O Brasil produziu na safra 15/16 cerca de 61,8 mil toneladas do grão (CONAB, 2016).

Em consequência da expansão surge a necessidade de produção de sementes de alta qualidade para atender à demanda nacional, estimulando as empresas produtoras do país a obterem sementes de alto desempenho. Grande parte das sementes híbridas consumidas no Brasil é importada da Argentina, o que gera, perdas de divisas e riscos de introdução de pragas e doenças (VIEIRA, 2005; BERNARDES, 2008). Com isso, tornam-se importantes no Brasil as pesquisas que venham contribuir para que os produtores de sementes obtenham um produto com alto padrão de qualidade. A semente é um dos principais insumos agrícolas, visto que é por meio dela que as características selecionadas no melhoramento genético são expressas a campo (MARCOS FILHO, 2005).

A legislação brasileira exige para sementes de girassol 70% de porcentagem mínima de germinação para a categoria de sementes básica e 75% para as certificadas, visando a comercialização. Esses percentuais são obtidos pelo teste oficial de

germinação que determina o potencial máximo de um lote de sementes e é conduzido sob condições ótimas, fornecendo estimativas sobre o valor das sementes para futura semeadura, contribuindo para diferenciação da qualidade dos lotes (BRASIL, 2009).

O teste de germinação para sementes de girassol proposto pelas Regras para Análise de Sementes determina que as condições ideais para a condução sejam feitas nas temperaturas constantes de 20, 25, 30 °C ou alternada de 20-30 °C, com sementes dispostas em papel confeccionado na forma de rolo ou em areia (BRASIL, 2009). Quanto à temperatura, poucos são os problemas relatados, porém quanto aos substratos, características específicas do girassol têm inviabilizado ou dificultado essas prescrições.

As Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) prescrevem a utilização de forma exclusiva do papel ou da areia como substratos para o teste padrão. No entanto, alguns autores relatam correlação negativa do teste com a emergência de plântulas a campo, principalmente quando os lotes apresentam infestação por fungos, fazendo-se necessária a otimização dos métodos (BYRUM; COPELAND, 1995; SCHUAB et al., 2006).

O papel é apontado como o grande responsável pela alta proliferação de microrganismos patogênicos oriundos da própria semente e, conseqüente diminuição dos percentuais germinativos. Outro problema parece estar relacionado ao formato achatado das sementes, que aumenta a área de contato com o papel e reduz a aeração do rolo. Esta proximidade favorece o desenvolvimento dos microrganismos, o que ocasiona anormalidades e lesões nas plântulas, além da deterioração de sementes (CALDEIRA, 2010; OLIVEIRA et al., 2016).

Uma alternativa para esses problemas, também prevista nos métodos oficiais, é o uso de areia por inibir os fungos *Alternaria helianthi*, *Alternaria zinnae*, *Alternaria alternatae*, *Sclerotinia sclerotiorum*, principais patógenos da cultura (LEITE, 2005). Entre as dificuldades deste substrato na rotina dos laboratórios estão a esterilização de grandes volumes de areia para analisar numerosa quantidade de lotes e a falta de um produto padronizado quanto a composição. A prescrição de areia de textura média (BRASIL, 2009) não é suficiente para garantir a uniformidade desejada entre os laboratórios.

A Associação Internacional para Análise de Sementes (ISTA) e a Associação Oficial de Analistas de Sementes (AOSA) incluíram em suas metodologias oficiais a areia em conjunto com o papel de germinação sem a confecção de rolo (FIEDLER et

al., 2008). Esse é um substrato intermediário entre papel, na forma de rolo, e areia em bandejas e visa solucionar os problemas de uniformidade dos resultados dos testes de germinação entre diferentes laboratórios, além de proporcionar a otimização de tempo ao teste destas espécies. Essa metodologia foi autorizada para as seguintes espécies: *Pisum sativum*, *Glycine max*, *Phaseolus vulgaris*, *Zea mays subsp. Mays*, *Gossypium spp.* e *Helianthus annuus*.

Provavelmente essa uniformidade seja um dos motivos pelo qual as Instruções para Análise de Sementes Florestais tenham recomendado a Vermiculita® como substrato para teste de germinação de 166 espécies florestais (BRASIL, 2013).

Desta forma, o objetivou-se testar a inclusão do produto comercial Vermiculita no papel de germinação para verificar se essa inclusão reduz os problemas de anormalidade em plântulas de girassol.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi dividido em dois, para que as sementes pudessem ser testadas em laboratório e campo. A primeira parte do experimento foi conduzida no laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal de Uberlândia - Campus Umuarama com início em agosto de 2015.

Adquirimos sementes não tratadas, certificadas, do híbrido 250 da safra 14/15 da empresa Heliagro Agricultura e Pecuária LTDA. As sementes ficaram armazenadas a temperatura média de 19 °C e umidade relativa de 35%. Os lotes, na época de aquisição, apresentavam porcentagem de germinação de 70 a 90%. Os percentuais são importantes para formação de lotes com alta e baixa qualidade fisiológica, que foram pré-testados de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) para a escolha de diferentes lotes.

A qualidade fisiológica das sementes dos lotes será verificada por meio do teste padrão de germinação utilizando-se 400 sementes (oito subamostras de 50), semeadas em papel tipo Germitest, formando-se rolos que serão mantidos em germinador regulado à temperatura de 25 °C. As metodologias detalhadas desses procedimentos estão descritas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A inclusão de Vermiculita® no papel de germinação poderá contornar o problema de plântulas deterioradas em sementes não tratadas. Para tanto, serão selecionados lotes de sementes não tratadas do híbrido H250 com percentuais germinativos distintos.

O delineamento da primeira parte do experimento foi inteiramente casualizado, com cinco lotes e três tratamentos (sem vermiculita, com 30mL e 50mL de vermiculita) e quatro repetições por lote, com avaliações no quarto e décimo dia após a semeadura.

A vermiculita de granulometria média passou por lavagem, esterilização e secagem em estufa a 200 °C por 2 horas.

Para a montagem do teste serão utilizadas três folhas de papel “Germitest” umedecidas previamente com volume de água destilada correspondente a 2,3 vezes o peso do papel seco. Entre a primeira e segunda folha será adicionada a Vermiculita® com volumes preconizados anteriormente, de forma que fiquem uniformemente distribuídos. Nessa condição, as folhas poderão ficar escorregadias, necessitando o grampeamento das mesmas. Após a fixação das folhas, as sementes serão dispostas alternadamente, e a terceira folha de papel as cobrirá formando-se rolos. Os rolos serão acondicionados de 4 em 4, em sacos plásticos de polietileno transparentes em função da

qualidade sanitária distinta dos lotes, mantidos em incubadora do tipo BOD regulada a 25 °C.

As avaliações serão executadas ao quarto e décimo dia após semeadura, determinando-se os percentuais de plântulas normais, anormais deterioradas, deformadas e danificadas e de sementes duras, dormentes e mortas, conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A segunda parte do experimento consistiu em submeter as sementes dos mesmos cinco lotes do híbrido H250, ao teste de emergência em areia, conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O teste foi conduzido em bandejas plásticas contendo areia lavada, esterilizada e umedecida com água destilada até atingir 60% de capacidade de retenção, mantida em BOD com temperatura média de 25 °C. A finalidade desse teste é cruzar os resultados do fatorial e dos adicionais para sementes dos cinco lotes dispostas no rolo de papel como os percentuais desses mesmos lotes obtidos em areia.

Os lotes foram distribuídos em blocos inteiramente casualizado, com 20 bandejas com 5L de areia, com quatro repetições cada lote. As avaliações foram feitas durante dez dias a partir do quarto dia de semeadura, a fim de contar a emergência de plântulas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos testes realizados, foi determinado o percentual de plântulas normais, anormais (deterioradas e deformadas) e sementes mortas, de acordo com a indicação das Regras para Análise de Sementes (BRASIL,2009). Na tabela 1, podemos observar a porcentagem de germinação das plântulas normais de girassol, no teste de germinação em papel.

**Tabela 1.** Porcentagem de plântulas normais nos cinco lotes de sementes de girassol no teste de germinação em papel, Uberlândia - MG

<b>Vermiculita</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>
<b>Teste padrão RAS (sem vermiculita)</b>	0,0 Cc	73,5 Ba	78,3 Ba	87,4 Aa	76,0 Ba
<b>Vermiculita (30 mL)</b>	43,5 Bb	51,8 Bb	62,1 Ab	71,5 Ab	66,6 Aa
<b>Vermiculita (50 mL)</b>	72,8 Ba	75,5 Ba	78,5 Aa	86,2 Aa	68,3 Ba

As letras maiúsculas são as comparações entre lotes, e as letras minúsculas entre testes, para o teste de Tukey a 0,05 de variância.

Esses resultados demonstram que com a adição de vermiculita no papel do teste padrão, a germinação aumenta em lotes com baixa germinação inicial, e não altera o resultado dos lotes com boa germinação.

Os resultados da tabela 2 demonstra que a adição de vermiculita impede a proliferação de microorganismos oriundos da semente, resolvendo o problema com plântulas anormais deterioradas. O formato achatado das sementes aumenta a área de contato com o papel, reduzindo a aeração do rolo, o que favorece o desenvolvimento dos microorganismos, ocasionando anormalidades e lesões nas plântulas, além da deterioração de sementes (CALDEIRA, 2010; OLIVEIRA et al.,2016)

**Tabela 2.** Porcentagem de plântulas Anormais Deterioradas em cinco lotes no teste de germinação de sementes de girassol, Uberlândia – MG.

Vermiculita	L1	L2	L3	L4	L5
<b>Teste padrão RAS (sem vermiculita)</b>	67,5 Ac	22,0 Bab	10,8 Ca	8,5 Ca	8,0 Ca
<b>Vermiculita (30 mL)</b>	43,0 Ab	33,3 Ab	18,8 Ba	21,0 Ba	17,4 Ba
<b>Vermiculita (50 mL)</b>	16,1 Aa	12,5 Aa	11,4 Aa	12,2 Aa	17,0 Aa

Médias obtidas pelo teste de Tukey a 0,05 de variância. As médias seguidas por letras maiúsculas indica a comparação entre lotes e minúsculas comparação entre testes em um mesmo lote.

Através dos resultados obtidos na tabela 3, observa-se uma correlação negativa do teste de germinação em laboratório com a emergência de plântulas a campo, principalmente quando os lotes apresentam infestação por fungos (BYRUM; COPELAND 1995; SCHUAB et al., 2006).

**Tabela 3.** Percentual de emergência de plântulas de girassol em areia aos 10 dias, Uberlândia – MG.

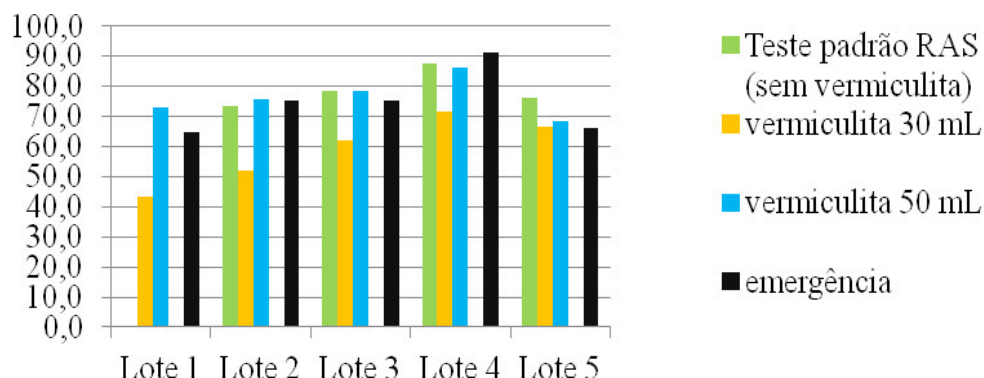
	L1	L2	L3	L4	L5
	64,5	75,00	75,33	91,00	66,00
<b>Média</b>	B	AB	AB	A	AB

As letras maiúsculas da média indica a comparação entre lotes pelo teste de Tukey a 0,05 de variância.

Na Figura 1, destaca-se os resultados da emergência, indicando que quando o lote está bom, o uso de Vermiculita não interfere na qualidade do lote. Já quando o lote não é bom, o resultado do teste melhora quando se usa Vermiculita. A determinação da qualidade do lote é feita através do teste de germinação, quanto maior porcentagem de germinação, melhor é o lote.

O ideal é que o resultado do teste de germinação no laboratório indique a máxima germinação, o que não acontece em lotes com baixa qualidade quando não se usa vermiculita.





**Figura 1.** Resultados do teste de germinação em laboratório comparado com o teste de emergência em areia, Uberlândia – MG.

As sementes danificadas não variam os resultados nos testes com Vermiculita, pois o seu problema é natural da semente, então a adição de Vermiculita não influencia positivamente nem negativamente na qualidade da semente.

**Tabela 4.** Porcentagem de plântulas danificadas em cinco lotes no teste de germinação de sementes de girassol, Uberlândia – MG.

Vermiculita	L1	L2	L3	L4	L5
<b>Teste padrão RAS (sem vermiculita)</b>	23,0 Ab	3,5 Ca	4,9 Ca	2,0 Ca	11,5 Ba
<b>Vermiculita (30 mL)</b>	6,5 Aa	11,4 Aa	11,4 Aa	6,0 Aa	10,9 Aa
<b>Vermiculita (50 mL)</b>	5,0 Aa	8,5Aa	5,4 Aa	1,0 Aa	10,0 Aa

Médias obtidas pelo teste de Tukey a 0,05 de variância. As médias seguidas por letras maiúsculas indica a comparação entre lotes e minúsculas comparação entre testes em um mesmo lote.

O resultado das sementes mortas também não é influenciado pelo uso da Vermiculita, e sim por fatores como a baixa qualidade das sementes. Isso pode ser destacado nos resultados do lote 1, demonstrado na tabela 5, que teve o maior índice de sementes mortas, por ser um lote de baixa qualidade.

Os fungos atacam as plântulas, e não as sementes, portanto, o uso da Vermiculita não altera o índice de sementes mortas, fator que é influenciado pela qualidade fisiológica das sementes.

**Tabela 5.** Porcentagem de sementes mortas em cinco lotes no teste de germinação de sementes de girassol, Uberlândia – MG.

<b>Vermiculita</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>	<b>Média</b>
<b>Teste padrão RAS (sem vermiculita)</b>	9,5	1	5,9	2	4,5	4,58 a
<b>Vermiculita (30 mL)</b>	7	3,4	7,4	1,5	4,9	4,88 a
<b>Vermiculita (50 mL)</b>	6	3,5	4,5	0,5	4,6	3,83 a
<b>Média</b>	7,5 B	2,6 A	5,9 B	1,3 A	4,6 B	

Médias obtidas pelo teste de Tukey a 0,05 de variância. As médias seguidas por letras maiúsculas indica a comparação entre lotes e minúsculas comparação entre testes em um mesmo lote.

#### **4. CONCLUSÕES**

Com o resultado dos testes pode-se observar que a inclusão de 50 mL de Vermiculita no rolo de papel diminui a infecção por fungos em lotes de sementes de girassol no teste de germinação. Essa inclusão evita o descarte de lotes com boa qualidade sanitária e de fato, a areia aumenta os percentuais de emergência de plântulas de lotes com sementes infectadas, assim como a Vermiculita no papel. Portanto, há necessidade da otimização do teste padrão de germinação de sementes de girassol para evitar problemas de sementes com infecção.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília: MAPA/ACS.2009. 395p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**.Brasília:2013. 98p.

CARVALHO, F.J.; SANTANA, D.G. Utilização de diferentes substratos na germinação do girassol. AGRARIAN ACADEMY, **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.2, n.4, p.90, 2015.

CALDEIRA, C.M. **Testes rápidos para avaliação da qualidade de sementes de girassol**. 2010. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

CARVALHO M.L.M.; VILLELA, F.A. Armazenamento de Sementes. In: Sementes: inovações tecnológicas no cenário nacional. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 27, n. 232, p. 70-75, 2006.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2017, oitavo levantamento, Janeiro/2017. Disponível em [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_02\\_21\\_10\\_55\\_31\\_girassol\\_-\\_conjuntura\\_mensal\\_-\\_janeiro\\_de\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_02_21_10_55_31_girassol_-_conjuntura_mensal_-_janeiro_de_2017.pdf)

HOLANDA, A. (Org.). **Biodiesel e inclusão social**. Centro de Documentação e Informação do Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados, Brasília: Centro de Documentação e Informação Coordenação de Publicações, p. 200, 2004.

LAZZAROTTO, J.J.; ROESSING, A.C.; MELLO, H.C.O.**Agronegócio do girassol no Brasil e no mundo**.Londrina: Embrapa Soja, cap. 2, p.15-42, 2005.

LEITE, R.M.V.B. de C.; BRIGUENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.

OLIVEIRA, F.N.;FRANÇA, F.D.; TORRES, S. B.; NOGUEIRA, N.W.;FREITAS, R. M.O. Temperaturas e substratos na germinação de sementes de pereiro-vermelho (*Simiragardneriana* M.R. Barbosa & Peixoto). **Revista Ciência Agronômica**, v.47, n.4, p.658-666, 2016.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ,2005, 495.p.

NEVES, M.B.; BUZETTI, S.; CASTILHO, R.M.M.; BOARO, C.S.F. Desenvolvimento de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) em vasos, em dois substratos com solução nutritiva e em solo. **Científica**, Jaboticabal, v.33, n.2, p.127-133, 2005.

VIEIRA, O.V. **Ponto de maturação ideal para colheita do girassol visando alta qualidade da semente**. 2005. 93f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná.