



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

ANDRÉ OLIVEIRA DE BARROS

**CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES DE GIRASSOL EM DIFERENTES
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO**

AREIA

2024

ANDRÉ OLIVEIRA DE BARROS

**CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES DE GIRASSOL EM DIFERENTES
CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Leossávio César de Souza

AREIA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

B277c Barros, André Oliveira de.

Caracterização de sementes de girassol em diferentes configurações de plantio / André Oliveira de Barros. - Areia:UFPB/CCA, 2024.

28 f. : il.

Orientação: Leossávio César de Souza.

TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Agronomia. 2. Helianthus annuus L. 3. Biometria.
4. Qualidade fisiológica. I. Souza, Leossávio César de.
II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 631/635(02)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DE AGRONOMIA
CAMPUS II – AREIA - PB

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

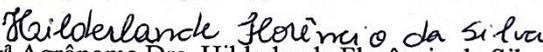
Aprovada em 10/05/2024.

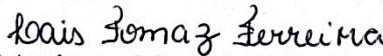
“Caracterização de sementes de girassol em diferentes configurações de plantio.”

Autor: André Oliveira de Barros

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Leossávio César de Souza
Orientador(a) – UFPB


Eng^a Agrônoma Dra. Hilderlande Florêncio da Silva
Examinador(a) – UFPB


Eng^a Agrônoma M.a. Lais Tomaz Ferreira
Examinador(a) – UFPB

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Adeilma, ao meu pai Roberto e ao meu irmão Thiago por todo apoio e sustentação durante essa jornada. Também a todos os demais membros da minha família pelo apoio e força.

Ao meu orientador Prof. Dr. Leossávio César de Souza pela orientação e conselhos durante a realização desse trabalho.

Aos amigos e colegas que conheci durante a graduação.

Ao grupo de estudo de Grandes Culturas, aos estagiários do professor Leossávio, a Ênia, a Lais técnica do laboratório por toda ajuda e apoio na condução do experimento e na realização desse trabalho.

Aos professores do curso de Agronomia do CCA que foram importantes direta ou indiretamente para a minha formação.

Aos trabalhadores da estação experimental Fran, Vavá e Jó que foram importantes na condução do experimento em campo. Ao Sr. Rui pela ajuda na condução do experimento no Laboratório de Sementes.

A banca examinadora pela disposição em avaliar este trabalho.

RESUMO

O girassol é uma cultura de grande importância agrônômica, pois o óleo extraído dos seus aquênios possui grande valor econômico devido as suas características nutricionais, também pode ser utilizado na alimentação de aves e na silagem. A utilização de sementes de boa qualidade é essencial para o estabelecimento da cultura no campo. Os diferentes arranjos espaciais em que as plantas são submetidas podem interferir na qualidade de suas sementes. Sendo assim, este trabalho objetivou-se em avaliar a biometria e a qualidade fisiológica das sementes de duas variedades de girassol (Catissol 01 e Multissol) submetidas a três diferentes arranjos espaciais. O experimento foi realizado no período de março a abril de 2024 no Laboratório de Grandes Culturas e Plantas Daninhas – LAGRAPLAN e no Laboratório de Sementes, ambos pertencentes ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos contendo quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Para a análise da biometria foram feitas medições do comprimento, largura e espessura das sementes com auxílio de um paquímetro digital. Para a análise da qualidade fisiológica das sementes foram utilizadas bandejas plásticas (45 x 30 x 7 cm) preenchidas com substrato autoclavado (areia lavada). Para cada tratamento foi utilizada uma bandeja que foi dividida em 4 repetições com 25 sementes cada. As plântulas foram regadas e contabilizadas durante 10 dias e as variáveis analisadas foram a primeira contagem, índice de velocidade de emergência e percentual de emergência. Os resultados constataram efeito significativo para os tratamentos de comprimento e largura dos aquênios, teste de primeira contagem, índice de velocidade de emergência e percentual de emergência. Pode-se concluir que apesar dos maiores valores médios nas avaliações de biometria obtidos pela variedade Catissol 01, com relação a qualidade fisiológica a variedade Multissol se mostrou mais vigorosa. Além disso, os diferentes espaçamentos estudados não influenciaram na biometria das sementes de girassol, diferentemente da qualidade fisiológica, onde a Multissol se destacou sendo mais vigorosa nos espaçamentos de 0,50m e 0,90m.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L.; biometria; qualidade fisiológica.

ABSTRACT

Sunflower is a crop of great agronomic importance, the oil extracted from its achenes has a great economic value due to its nutritional characteristics, it can also be used in poultry feed and silage. The different spatial arrangements that plants are subjected to can affect the quality of their seeds. Therefore, this work aimed to evaluate the biometrics and physiological quality of seeds of two sunflower varieties (Catissol 01 and Multissol) subjected to three different spatial arrangements. The experiment was carried out from March to April 2024 at Laboratório de Grandes Culturas e Plantas Daninhas – LAGRAPLAN and at Laboratório de Sementes, both belonging to Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, at Centro de Ciências Agrárias of Universidade Federal da Paraíba, Areia. The trial design used was completely randomized in a 2 x 3 factorial scheme (two varieties and three spacings) with four replications, totaling 24 plots. For biometric analysis, measurements of the length, width and thickness of the seeds were made using a digital caliper. To analyze the physiological quality of the seeds, plastic trays (45 x 30 x 7 cm) were used and filled with the autoclaved substrate (washed sand). For each treatment, a tray was used and divided into 4 replications with 25 seeds each. The seedlings were watered and counted for 10 days and the variables analyzed were first count, emergence speed index and emergence percentage. The results found a significant effect on the treatments for the length and width of the achenes, first count test, emergence speed index and emergence percentage. It can be concluded that despite the higher average values in biometric evaluations obtained by the Catissol 01 variety, in relation to physiological quality, the Multissol variety proved to be more vigorous. Furthermore, the different spacings studied did not influence the biometrics of the sunflower seeds, unlike physiological quality, where Multissol stood out, being more vigorous at spacings of 0.50m and 0.90m.

Keywords: *Helianthus annuus* L.; biometry; physiological quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Plantio das sementes na bandeja (A), bandejas semeadas (B).....	16
Figura 2 - Resultados médios referentes aos parâmetros: comprimento dos aquênios (COMP), largura dos aquênios (LARG) e espessura dos aquênios (ESP). Areia, Paraíba, 2024.....	20
Figura 3 - Resultados médios referentes ao teste de primeira contagem (TPC), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência (EME). Areia, Paraíba, 2024.	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.....	17
Tabela 2 - Resumo da análise de variância dos dados referentes ao: comprimento dos aquênios (COMP), largura dos aquênios (LARG), espessura dos aquênios (ESP), teste de primeira contagem (TPC), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência (EME). Areia - Paraíba, 2024.	19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 ASPECTOS GERAIS E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA CULTURA ..	11
2.2 VARIEDADES CATISSOL 01 E MULTISSOL	12
2.3 CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO	13
2.4 AVALIAÇÕES DA QUALIDADE DAS SEMENTES	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 OBTENÇÃO DAS SEMENTES.....	15
3.2 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	15
3.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	16
3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
3.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	17
3.5.1 Comprimento do aquênio	17
3.5.2 Largura do aquênio	17
3.5.3 Espessura do aquênio	17
3.5.4 Primeira contagem	18
3.5.5 Índice de velocidade de emergência	18
3.5.6 Emergência	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 BIOMETRIA DAS SEMENTES	19
4.2 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES	21
5. CONCLUSÕES	23
REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma espécie que tem apresentado no Brasil expansão nas áreas de cultivo. Esta cultura vem sendo utilizada para produção de óleo comestível, biodiesel, ornamentação, ração para animais, entre outras (SOUZA *et al.*, 2015). Devido a essas particularidades e à crescente demanda do setor industrial e comercial, a cultura do girassol é uma importante alternativa econômica em sistemas de rotação, consórcio e sucessão de cultivos nas regiões produtoras de grãos (PORTO; CARVALHO; PINTO, 2007).

Mundialmente, o girassol se destaca como a quarta oleaginosa em produção de matéria-prima, ficando atrás somente das culturas da soja, colza e algodão, e terceira em produção mundial de óleo, depois da soja e colza (GAZZOLA *et al.*, 2012). Essa produção destina-se principalmente à alimentação humana e animal, entretanto a planta também é utilizada para fins ornamentais (ALSANIUS *et al.* 2017, OLIVEIRA *et al.* 2017). Os estados de Mato Grosso e de Goiás têm se apresentado como os maiores produtores dessa oleaginosa nos últimos anos (BRASIL, 2022).

É uma espécie pouco influenciada pelas variações de latitude e altitude, tolerante a baixas temperaturas e relativamente resistente a seca, apresentando assim uma facilidade para adaptação a diversos ambientes (FARIAS *et al.*, 2023). A seca destaca-se como principal entrave na produção das culturas, no entanto, o girassol possui capacidade de explorar grande volume de solo o que aumenta a possibilidade da planta ser mais tolerante quando comparada a outras espécies produtoras de grãos (BORSUK; SCHLINDWEN; MARTINS, 2011).

O conceito de qualidade de sementes pode ser focado abordando os seus componentes principais, quais sejam: qualidade fisiológica, qualidade genética, qualidade sanitária e qualidade física. Porém a qualidade de sementes é, na realidade, uma interação de seus componentes, que em conjunto determinam seus atributos (FRANÇA NETO, 2009). A qualidade da semente colhida é influenciada, de modo geral, pelas características da própria cultivar, as condições meteorológicas e a incidência de doenças e pragas (MENEZES & MARCHEZAN, 1991). Os sintomas fisiológicos mais evidentes decorrentes da deterioração das sementes são aparentes durante a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas (JOSÉ *et al.*, 2010). O uso de sementes de qualidade, aliado às técnicas aprimoradas de cultivo e ao uso de cultivares melhoradas, eleva a produtividade das lavouras (PARRELLA; NEVES; EPAMIG, 2010).

Um fator que se deve observar no cultivo do girassol é o arranjo espacial das plantas, pois esse afeta a forma de distribuição das cultivares na área de plantio e pode interferir nas características agronômicas da cultura. De acordo com Silva *et al.* (2009), a avaliação da distribuição de plantas de girassol na área de cultivo é importante quando o objetivo principal é a obtenção de maiores rendimentos de aquênios.

Para Bezerra *et al.* (2014), o estudo do arranjo permite definir a melhor configuração das plantas, de maneira a reduzir a competição por recursos ambientais, além de buscar maior eficiência no controle de plantas daninhas e adequação ao maquinário disponível. Com isso, na escolha do arranjo ideal de plantas para a cultura do girassol é necessário levar em consideração o potencial genético dos cultivares, as condições edafoclimáticas da região e as práticas de manejo empregadas na condução da cultura (SILVEIRA *et al.*, 2005).

No Brasil há uma gama de variedades de girassol desenvolvidas para se adaptarem a diferentes condições de clima e solo de vários estados do país, algumas lançadas pela Embrapa e muitas outras por empresas de melhoramento genético. Trabalhos como o de Grunvald *et al.* (2008) e Tomich *et al.* (2003), buscaram avaliar diversos híbridos e variedades do girassol com relação a algumas características agronômicas e adaptabilidade ao clima. Dentre tantas variedades disponíveis no mercado, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) desenvolveu as variedades Catissol 01 e Multissol que podem ser destinadas a múltiplos usos e são adaptadas a diversos estados do Brasil.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi analisar a biometria e a qualidade das sementes de duas variedades de girassol (Catissol 01 e Multissol) sob três diferentes espaçamentos entre linhas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS GERAIS E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA CULTURA

Originária da América do Norte, a cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) foi levada pelos colonizadores para a Europa em meados do século XVI, despertando neste continente grande interesse como planta ornamental. A produção de óleo de girassol em escala comercial ocorreu posteriormente na Rússia, onde teve início o fomento ao desenvolvimento da cultura, o melhoramento genético da espécie e a instalação das primeiras prensas. (OLIVEIRA; DOVALE; GUIMARÃES, 2022)

O cultivo do girassol no Brasil iniciou no século XIX, na região Sul, provavelmente trazido por colonizadores europeus. Na década de 1930, o girassol foi indicado como planta de muitas aptidões: produtora de silagem, oleaginosa, alimentação de aves, entre outros. Contudo, de maneira geral, até os últimos anos da década de 1970, o girassol não conseguiu se estabelecer no Brasil como cultura expressiva, pois não conseguia competir com outras opções agrícolas mais atraentes, como o milho, a soja, o amendoim e o algodão, além do baixo nível tecnológico do seu cultivo (LEITE *et al.*, 2005).

O girassol é uma dicotiledônea anual, pertencente a ordem *Asterales* e família *Asteraceae*. O gênero deriva do grego *helios*, que significa sol, e de *anthus*, que significa flor, ou "flor do sol", que gira seguindo o movimento do sol. É um gênero complexo, compreendendo 49 espécies e 19 subespécies, sendo 12 espécies anuais e 37 perenes (CAVASIN JUNIOR, 2001).

É uma planta que possui sistema radicular pivotante, de haste única, não ramificada, ereta, pubescente e áspera, vigorosa, cilíndrica e com interior maciço (GAZZOLA *et al.*, 2012). Sua altura nas variedades para produção de óleo varia de 60 a 220 cm, e seu diâmetro de 1,8 a 5 cm (ROSSI, 1998). A inflorescência da planta é do tipo capítulo, com flores do disco que dão origem aos frutos, denominados aquênios (grãos) (CASTRO *et al.*, 1996). Os aquênios têm forma oblonga, geralmente achatada, composto de pericarpo (casca ou tegumento), mesocarpo e endocarpo (amêndoa) de tamanho, cor e teor de óleo variável conforme as características de cada cultivar. As amêndoas contêm baixo teor de fibras, entretanto são ricas em óleo e proteína (MELO, 2012). O diâmetro do capítulo pode variar de 6 a 40 cm, contendo de 100 a 8000 flores bissexuadas (CASTIGLIONI *et al.*, 1994).

Atualmente, as três maiores regiões produtoras de girassol são Centro Oeste (62,6 mil toneladas), Sudeste (17,9 mil toneladas) e Sul (3,1 mil toneladas) em 2023/24. O Goiás e o Mato Grosso são os dois maiores produtores da região Centro Oeste, sendo 47,3 e 13,2 mil toneladas respectivamente, na safra de 2023/24 (CONAB, 2024).

Segundo Mandarinó (2005) e Lira *et al.* (2011), o óleo de girassol é considerado nobre e com elevado valor nutricional, é rico em ácidos graxos insaturados, destacando-se o ácido linoleico, cerca de 60% a 69%, considerado essencial à saúde humana. Estes ácidos graxos são precursores das prostaglandinas, tromboxanas e prostaciclina, que são um grupo de substâncias que participam na regulação da pressão sanguínea, frequência cardíaca, dilatação vascular, coagulação sanguínea, lipólise, integridade das membranas celulares, resposta imunológica, sistema nervoso central e inibem a agregação plaquetária (NOVELLO; FRANCESCHINI; QUINTILIANO, 2008). Por ser essencial ao organismo humano, o mesmo deve ser ingerido por meio dos alimentos na forma de margarinas, azeites e óleos refinados (OLIVEIRA & VIEIRA, 2004).

2.2 VARIEDADES CATISSOL 01 E MULTISSOL

A variedade Catissol 01 é uma variedade desenvolvida pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral- CATI, sendo recomendada para plantio em diversos estados brasileiros. Devido a sua múltipla aptidão, pode ser utilizado na produção de silagem, massa verde para incorporação ao solo e grãos para a indústria de óleo e ração. Possui ciclo precoce, boa uniformidade de maturação, excelente rusticidade, boa produtividade, tolerância às doenças e teor de óleo acima de 40% tendo um grande potencial para produção de grãos (CORREIA, 2009).

Apresenta sementes (aquênios) de coloração preta e 70 gramas em peso de 1000 sementes, seu ciclo varia entre 100 a 110 dias para a produção de grãos e 80 a 90 dias para silagem, sua altura média é de 1,70 m. A variedade produz grãos entre 1500 a 2500 kg ha⁻¹, sua produção de biomassa varia entre 30 a 70 t/ha (CARVALHO *et al.*, 2006).

A variedade Multissol destina-se para a produção de óleo, tanto para alimentação humana quanto para biocombustível, é indicado para a alimentação de bovinos, seja como forragem de corte, silagem ou o uso dos grãos como ingrediente da ração. Pode ser administrado nas formas de grãos debulhados ou capítulos (flores) secos. Complementa alimentos nutricionalmente pobres como a silagem de capim. Os grãos podem ser desintegrados e

misturados às espigas de milho na forma de rolão, o qual é fornecido como suplemento alimentar para ruminantes. Além disso, o Multissol pode ser usado para pasto apícola, para o melhoramento dos solos e na alimentação de aves, pois apresenta a casca grossa de cor creme e rajada de preto (CATI, 2024).

2.3 CONFIGURAÇÕES DE PLANTIO

Segundo a Embrapa (2013), o espaçamento recomendado é entre 45 cm e 90 cm entre linhas, buscando uma densidade de 40 mil a 60 mil plantas por hectare. Já para Gonçalves & Costa (*apud* TEIXEIRA, 2009, p. 74) o espaçamento ideal varia de 80 a 90 centímetros entre linhas, variando a população ideal de 40.000 a 45.000 plantas por hectare (4 plantas por metro) no final do ciclo, conforme o híbrido ou cultivar.

Alguns trabalhos tem apresentado pontos positivos na obtenção de maior rendimento e número de aquênios por capítulo com a utilização de espaços reduzidos no cultivo do girassol, sendo utilizado espaçamentos entre 40 e 50 cm entre linhas (SILVA *et al.*, 2009; ALVES *et al.*, 2014). As plantas que submetidas a sombreamento, por causa de aumento de densidade populacional, geralmente passam utilizar recursos energéticos para um crescimento em altura mais rápido (TAIZ *et al.*, 2017)

Antes do advento das indústrias de máquinas agrícolas, a escolha do espaçamento entre linhas para o cultivo de girassol se baseava nas características dos implementos e colhedoras existentes no mercado nacional, sendo empregados espaçamentos maiores ou iguais a 70 cm para o cultivo dessa oleaginosa. Atualmente, existem maquinários disponíveis no mercado que permitem o cultivo do girassol em espaçamentos menores que 70 cm (SILVA *et al.*, 2009).

2.4 AVALIAÇÕES DA QUALIDADE DAS SEMENTES

Com o avanço da tecnologia e das pesquisas é importante saber quais os fatores ambientais que interferem fisiologicamente nas plantas a qualidade e o vigor das sementes, pois sementes com baixo vigor são um problema para os produtores rurais. Segundo Delouche (1997), a qualidade das sementes só tem significado em relação ao seu propósito ou função e este consiste na produção de plantas saudáveis na obtenção de um adequado estande, proporcionando boas colheitas. O comprimento, largura e espessura das sementes, índice de

velocidade de emergência, primeira contagem e emergência, são alguns aspectos importantes para a avaliar a qualidade das sementes de girassol.

As avaliações de comprimento, largura e espessura dos aquênios é também chamada de biometria das sementes. Dessa forma, conforme Vieira e Gusmão (2008), a biometria de frutos e sementes é passível de utilização em programas de melhoramento genético, podendo ser um subsídio para avaliar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, as relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais, bem como para a conservação e a exploração dos recursos de valor econômico. Para Popinigis (1985), o tamanho das sementes pode ser indicativo de qualidade fisiológica.

Sobre o índice de velocidade de emergência, Machado (2000) diz que o atraso na emergência de plântulas expõe as sementes à ação dos patógenos de solo por maior período de tempo, o que aumenta a possibilidade de infecção e a colonização do eixo embrionário. No caso de sementes de girassol, com mais de 45% de reservas oleaginosas, esse atraso é ainda mais prejudicial, pois favorece a infecção por patógenos, além de aumentar as chances de deterioração em função da peroxidação de lipídios (RAMOS *et al.*, 2009).

A primeira contagem da germinação avalia a porcentagem de plântulas normais que são obtidas por ocasião da primeira contagem do teste de germinação na amostra em análise, sendo eficiente para determinar o vigor das sementes (NAKAGAWA, 1999).

O teste de germinação tem como objetivo principal determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, sendo os resultados deste teste usados para comparar a qualidade entre diferentes lotes, e, também estimar o valor da semente para o plantio. A germinação de sementes em um teste de laboratório corresponde à emergência e ao desenvolvimento das plântulas, ou seja, a presença de aspectos nas suas estruturas essenciais que irão indicar a maior ou menor possibilidade de desenvolver plantas normais sob condições favoráveis (LOPES & NASCIMENTO, 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 OBTENÇÃO DAS SEMENTES

As sementes foram oriundas de um experimento realizado entre os meses de outubro de 2023 a fevereiro de 2024 na área experimental denominada “Chã de Jardim”, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba – *Campus II*, no município de Areia-PB, localizado geograficamente pelas coordenadas: latitude 6°58’42” S e longitude 35°41’43” W, com altitude de aproximadamente 575m (KÖPPEN, 1948).

No experimento os espaçamentos entre linhas utilizados foram 0,50m, 0,70m, 0,90m para as variedades Catissol 01 e Multissol, totalizando assim seis tratamentos. O espaçamento entre plantas foi de 0,30m. A área foi dividida em 4 blocos, sendo 24 parcelas no total.

Os capítulos colhidos foram levados a casa de vegetação do DFCA/CCA, em que foram colocados para secar em cima de um balcão para que ficassem expostos aos raios solares. Os capítulos do girassol ficaram na casa de vegetação até apresentarem condições de umidade suficientes para a realização das demais etapas do experimento.

No Laboratório de Grandes Culturas e Plantas Daninhas - LAGRAPLAN os capítulos foram debulhados de forma a retirar os aquênios. Após a debulha passaram por um processo de limpeza utilizando um ventilador e uma peneira a fim de retirar restos de folhas secas e sujidades. Os aquênios das plantas marcadas foram colocados em sacos de papel devidamente identificados, o mesmo foi feito com os aquênios das plantas da linha útil.

3.2 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado no período de março a abril de 2024 no Laboratório de Grandes Culturas e Plantas Daninhas – LAGRAPLAN e no Laboratório de Sementes, pertencentes ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

3.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

As medições da biometria das sementes foram feitas utilizando um paquímetro digital. Para a análise da qualidade das sementes foram utilizadas bandejas plásticas (45 x 30 x 7 cm) que foram preenchidas com o substrato autoclavado (areia lavada). Para cada tratamento foi utilizada uma bandeja que foi dividida em 4 repetições com 25 sementes cada (Figuras 1A e 1B). As sementes foram semeadas a 1 cm de profundidade. As plântulas foram regadas e contabilizadas todos os dias até o décimo dia.

Figura 1 - Plantio das sementes na bandeja (A), bandejas semeadas (B).



Fonte: arquivo pessoal.

3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos contendo quatro repetições, totalizando 24 parcelas (Tabela 1). Foi realizada a análise de variância por meio do teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	Variedade	Espaçamento (m)
1	Catissol 01	0,50
2	Catissol 01	0,70
3	Catissol 01	0,90
4	Multissol	0,50
5	Multissol	0,70
6	Multissol	0,90

3.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

3.5.1 Comprimento do aquênio

As medidas de comprimento foram realizadas em sentido longitudinal dos aquênios de uma amostra de 50 aquênios por tratamento. As medições foram feitas com um paquímetro digital e os resultados expressos em mm.

3.5.2 Largura do aquênio

As medidas de largura foram medidas em sentido transversal dos aquênios de uma amostra de 50 aquênios por tratamento. As medições foram feitas com um paquímetro digital e os resultados expressos em mm.

3.5.3 Espessura do aquênio

Foram realizadas as medidas de comprimento da espessura dos aquênios de uma amostra de 50 aquênios por tratamento. As medições foram feitas com um paquímetro digital e os resultados expressos em mm.

3.5.4 Primeira contagem

A primeira contagem foi realizada com o teste de emergência, em que todas as plântulas foram contadas no quarto dia após a sementeira. Os resultados foram expressos em percentagem.

3.5.5 Índice de velocidade de emergência

Realizado em conjunto com o teste de emergência, efetuando a contagem diária das plântulas normais até o décimo dia após a sementeira. Foi determinado o índice de velocidade de emergência de acordo com Maguire (1962):

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots En/Nn$$

Onde:

IVE = índice de velocidade de emergência.

En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

Nn = número de dias da sementeira à primeira, segunda e última contagem.

3.5.6 Emergência

As contagens foram realizadas do quarto ao décimo dia após a sementeira. Os resultados foram expressões em percentagem de plântulas normais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância dos dados referentes as características avaliadas e seus respectivos coeficientes de variação estão apresentados na Tabela 2. Foi observado efeito significativo a 5% de probabilidade nos tratamentos para o comprimento e largura dos aquênios (mm), primeira contagem (%), índice de velocidade de emergência e emergência (%).

Tabela 2 - Resumo da análise de variância dos dados referentes ao: comprimento dos aquênios (COMP), largura dos aquênios (LARG), espessura dos aquênios (ESP), teste de primeira contagem (TPC), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência (EME). Areia - Paraíba, 2024.

Fonte de variação	Quadrados Médios						
	G.L.	COMP	LARG	ESP	TPC	IVE	EME
Tratamentos	5	43,172*	4,2905*	0,40733	282,542*	292,694*	3703,9*
Resíduo	18	1,880	0,4725	0,34756	20,269	16,548	345,3
C.V. %	-	10,23	10,56	15,67	41,8	27,88	32,51

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

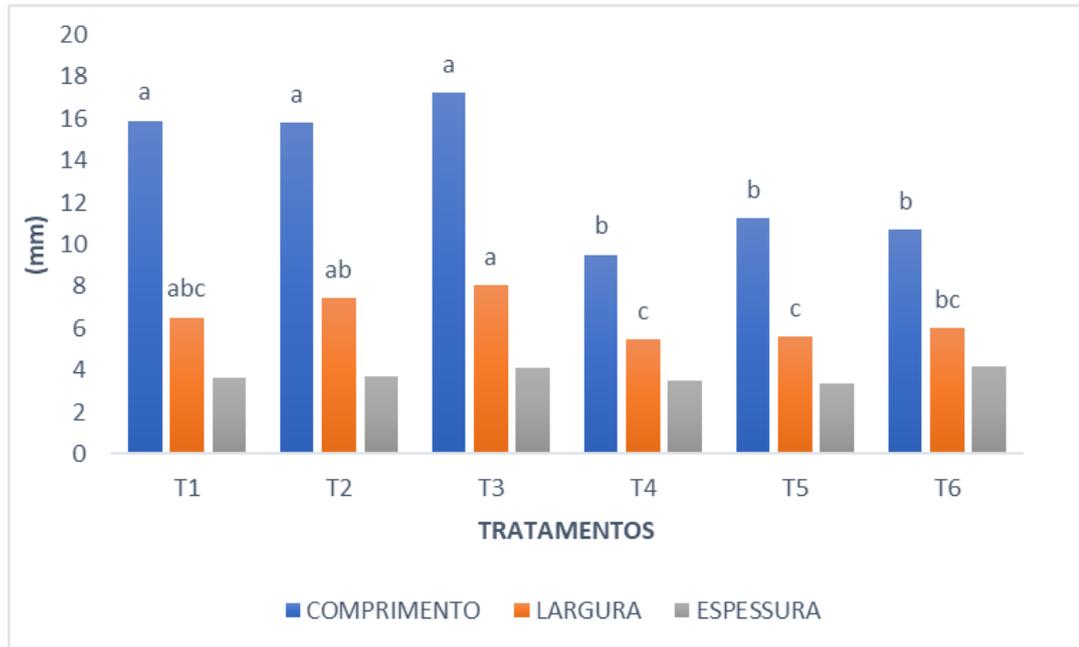
4.1 BIOMETRIA DAS SEMENTES

Com relação as análises do comprimento dos aquênios, foi constatado que o tratamento T3 (Catissol 01 + 0,90m) foi superior (17,23mm) e diferiu estatisticamente dos tratamentos T4, T5 e T6 (Figura 2).

Carvalho & Nakagawa (2012) relataram que o tamanho das sementes não tem influência direta sobre a germinação, porém afeta o vigor da plântula resultante, sendo que as sementes de maior tamanho originam plântulas mais vigorosas e, em condições variáveis de campo, podem resultar em estandes superiores.

Nobre *et al.* (2013), estudando a biometria das sementes de girassol de dez genótipos obtiveram valores de comprimento entre 9,5 a 11,4mm, sendo estes menores comparados aos obtidos nesse trabalho que variaram entre 9,5 a 17,2mm. Santos (2014) também obteve valores inferiores ao estudar a caracterização morfológica, agrônômica e divergência genética para caracteres germinativos de sete genótipos de girassol, obtendo valores entre 7,26 a 14,88mm.

Figura 2 - Resultados médios referentes aos parâmetros: comprimento dos aquênios (COMP), largura dos aquênios (LARG) e espessura dos aquênios (ESP). Areia, Paraíba, 2024.



Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

T1 – Catissol 01 - 0,50m, T2 - Catissol 01 - 0,70m, T3 - Catissol 01 - 0,90m, T4 - Multissol - 0,50m, T5 - Multissol - 0,70m e T6 - Multissol - 0,90m.

Em relação a largura dos aquênios (Figura 2), o tratamento T3 se diferenciou dos tratamentos T4, T5 e T6 pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As médias dos tratamentos T1, T2 e T3 (Catissol 01) foram estatisticamente iguais, da mesma forma que as médias dos tratamentos T4, T5 e T6 (Multissol). A maior média de largura foi constatada nas sementes do tratamento T3 (8,03mm). Segundo Nunes *et al.* (2016), utilizando peneiras para separar as sementes por tamanho, foi mostrado que as sementes de maior largura obtiveram uma porcentagem maior de germinação em relação as de menor largura. Os valores obtidos no presente estudo foram superiores aos obtidos por Nobre *et al.* (2015) estudando a biometria das sementes de girassol de dez genótipos obtiveram valores de largura entre 4,3 a 5,5mm

Não foram constatados efeitos significativos nas médias das avaliações de espessura dos aquênios pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Figura 2). Entretanto Nobre *et al.* (2013) avaliando a biometria das sementes constataram efeito significativo com relação a espessura entre variados genótipos de girassol avaliados.

A variação, principalmente, no comprimento e largura das sementes das variedades estudadas permite inferir que devemos atentar para distribuição das mesmas no momento da semeadura de forma a proporcionar uma adequada germinação.

4.2 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

Para as avaliações de primeira contagem, índice de velocidade de emergência e emergência, os tratamentos T4 e T6 foram superiores e se diferenciaram estatisticamente dos demais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Figura 3).

Pelos resultados obtidos de primeira contagem, índice de velocidade de emergência e emergência foi observado que os tratamentos T4 e T6 pertencentes a variedade Multissol foram mais vigorosos em relação ao tratamento T5 da mesma variedade. Já para os tratamentos T1, T2 e T3 referentes a variedade Catissol 01 não houve diferença significativa (Figura 3).

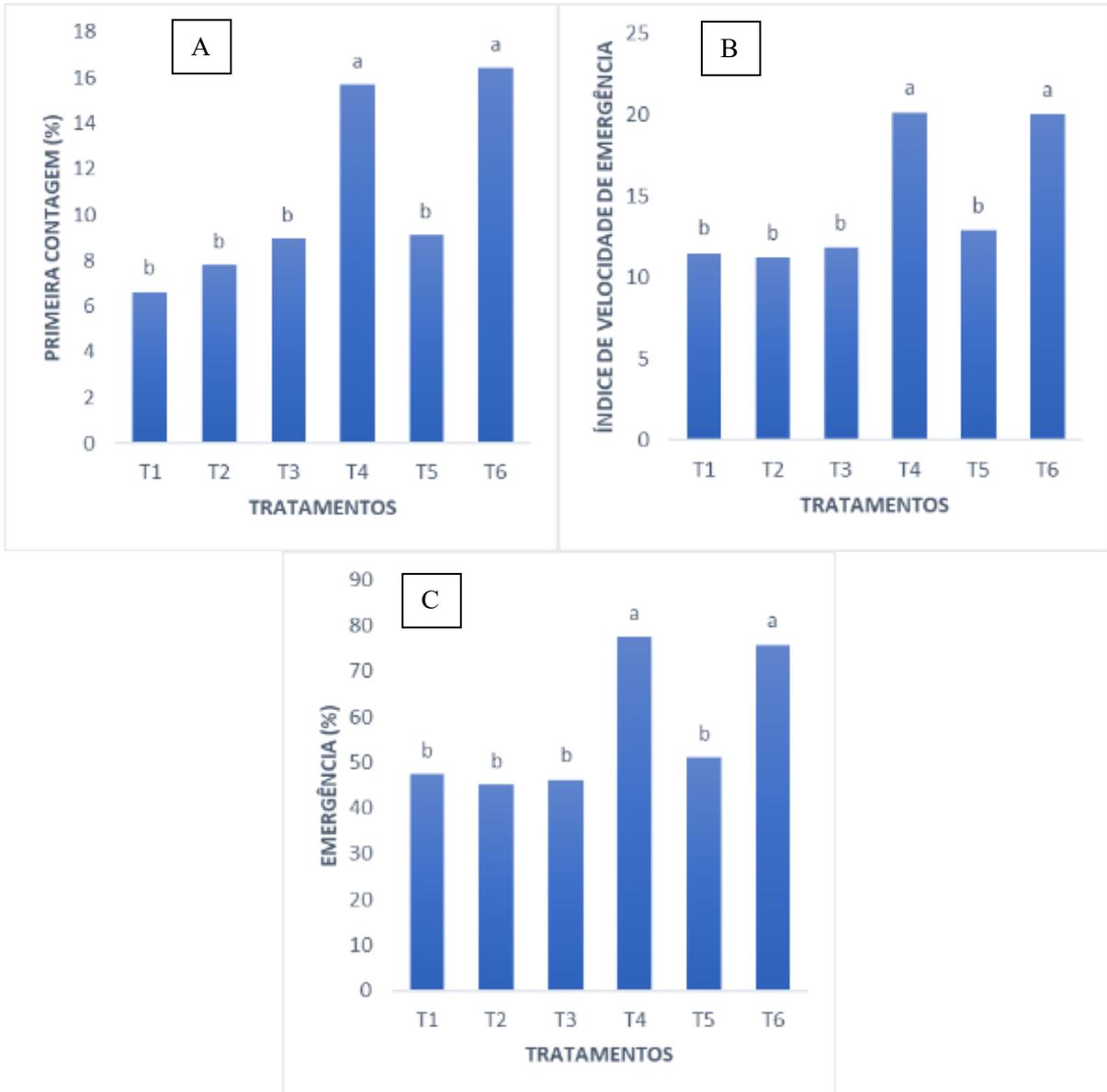
Observou-se na Figura 3A que os tratamentos T4 e T6 apresentaram um maior percentual de primeira contagem sendo 15,6% e 16,4% respectivamente. Albuquerque *et al.* (2001), avaliando a qualidade fisiológica de quatro genótipos de girassol obtiveram valores de primeira contagem variando entre 56% a 97%, sendo estes valores superiores aos encontrados nesse trabalho. Valores superiores de primeira contagem também foram encontrados por Thomazini & Martins (2011) avaliando a qualidade fisiológica de sementes da cultivar MG2 em casa de vegetação que foi de 43%.

Podemos verificar que os tratamentos T4 e T6 apresentaram um maior valor de índice de velocidade de emergência sendo 20,1 e 20,0 respectivamente (Figura 3B). Valores menores foram encontrados por Santos *et al.* (2017) ao avaliarem a qualidade fisiológicas das sementes de doze genótipos de girassol e obtiveram valores entre 1,4 a 3,4 em comparação com valores obtidos nesse trabalho. Santos (2014) trabalhando com a caracterização morfológica, agrônômica e divergência genética para caracteres germinativos de sete genótipos de girassol obteve valores entre 3,9 a 11,9. Os tratamentos T1, T2 e T3 (Catissol 01) apresentaram resultados superiores comparados aos de Santos *et al.* (2011) que foi de 8,89 para esta mesma variedade.

Observa-se na Figura 3C que os tratamentos T4 (77,5%) e T6 (75,7%) apresentaram um percentual de emergência superior ao mínimo recomendado (75%) para a comercialização de sementes de girassol (BRASIL 2009). Oliveira *et al.* (2012) trabalhando com emergência de plântulas em casa de vegetação e o teste de condutividade elétrica tiveram resultados superiores que variaram entre 88% a 96% para a variedade Catissol e 78% a 91% para a variedade Multissol. Santos *et al.* (2017) que avaliaram a qualidade fisiológicas das sementes de doze genótipos de girassol obteve valores entre 46% a 93% em relação a emergência. Os resultados de emergência dos tratamentos T1, T2 e T3 (Catissol 01) foram inferiores aos encontrados por Santos *et al.* (2011) que foi de 68% para a variedade Catissol.

O espaçamento entre linhas apenas influenciou a qualidade fisiológica das sementes da variedade Multissol, ao contrário da variedade Catissol 01. As sementes de maior comprimento e largura (Catissol 01) obtiveram resultados de qualidade fisiológica inferiores as de menor tamanho (Multissol).

Figura 3 - Resultados médios referentes ao teste de primeira contagem (TPC), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência (EME). Areia, Paraíba, 2024.



Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

T1 – Catissol 01 - 0,50m, T2 - Catissol 01 - 0,70m, T3 - Catissol 01 - 0,90m, T4 - Multissol - 0,50m, T5 - Multissol - 0,70m e T6 - Multissol - 0,90m.

5. CONCLUSÕES

Apesar dos maiores valores médios nas avaliações de biometria obtidos pela variedade Catissol 01, com relação a qualidade fisiológica a variedade Multissol se mostrou mais vigorosa, evidenciando que não houve sinergia entre estas duas avaliações.

De maneira geral os diferentes espaçamentos estudados não influenciaram na biometria das sementes de girassol, diferentemente da qualidade fisiológica, onde a Multissol se destacou sendo mais vigorosa nos espaçamentos de 0,50m e 0,90m.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. C. F., MORO, F. V., FAGIOLI, M. E RIBEIRO, M. C. Testes de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de girassol. **Revista Brasileira de Sementes**, 23, 1-8, 2001.
- ALSANIUS, B. W.; BERGSTRAND, K. J.; HARTMANN, R.; GHARAIE, S.; WOHANKA, W.; DORAIS, M.; ROSBERG, A. K. Ornamental flowers in new light: Artificial lighting shapes the microbial phyllosphere community structure of greenhouse grown sunflowers (*Helianthus annuus* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 216, p. 234-247, 2017.
- ALVES, G. M. R.; ALMEIDA, A. E. S.; MAGALHÃES, I. D.; COSTA, F. E.; COSTA, L. R.; SOARES, C. S. Cultivo do girassol sob diferentes espaçamentos entre linhas no semiárido paraibano. **Biofarm**, v.10, n.3, p.14-19, 2014.
- BEZERRA, F.T.C.; DUTRA, A.S.; BEZERRA, A. A. F.; FILHO, A.F.O.; BARROS, G. L.; Comportamento vegetativo e produtividade de girassol em função do arranjo espacial das plantas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 2, p. 335-343, 2014.
- BORSUK, L. J.; SCHLINDWEN, S. L.; MARTINS, S. R. Viabilidade econômica e fatores limitantes do cultivo de girassol no período da safrinha em Abelardo Luz/SC. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 17, n. 2, 2011.
- BRASIL. 2022. Portaria SPA/MAPA Nº 130, de 09 de maio de 2022. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do girassol no estado de Mato Grosso do Sul, ano-safra 2022/2023. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, publicada no D.O.U em 11 de maio de 2022, seção 1. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/mato-grosso-do-sul/word/PORTN130GIRASSOLMS.ret.pdf>>
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regras para análise de sementes. Brasília: SDA/ACS, 399p. 2009.
- CARVALHO, C. G. P.; OLIVEIRA A. C.; MARQUES, C. R. G.; PANDOLFI, T. J. F.; PORTO, W. S.; CAMPOS, R.; FAGUNDES, R. A. **Informes de avaliação de genótipos de girassol, 2004/2005 e 2005**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2006. p.118 (EMBRAPA Soja. Documentos, 271).
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590 p.
- CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C.; SILVEIRA, J.M. **Fases de desenvolvimento da planta do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. 24p. (EMBRAPA-CNPSO, Documentos, 58).
- CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B. C.; KARAM, D.; MELLO, C. H.; GUEDES, L. C. A.; FARIAS, J. R. B. A cultura do girassol. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1996.

CATI. **Multissol, um girassol para múltiplos usos**. Disponível em: <<https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/multissol-um-girassol-para-multiplos-usos>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CAVASIN JÚNIOR, C. P. **A cultura do girassol**. Guaíba, Agropecuária, 2001. 69 p. Companhia Nacional do Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: - Safra 2023/24 – **Sexto levantamento, 2024**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>>. Acesso em: 17 mar. 2024.

CORREIA, I.M.S. **Extração e Pirólise do Óleo de Girassol (*Helianthus annuus* L.) Visando a Produção de Biocombustíveis**. Dissertação (Mestrado) – UFRN, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Área de concentração: Engenharia de Processos. Natal/RN, 2009.

DELOUCHE, I. Qualidade das sementes. **Seed News**, ano 4, n. 1, p. 46, set. 1997.

FARIAS, J. R. B.; LEITE, R. M. V. B. C.; CASTRO, C.; MONTEIRO, J. E. B. A.; GODINHO, V. P. C.; SANTIAGO, A. D.; OLIVEIRA, A. C. B.; VICTORIA, D. C.; SIBALDELLI, R. N. R.; CRUSIOL, L. G. T.; CARVALHO, C. G. P.; GONCALVES, S. L. Zoneamento agrícola de risco climático (ZARC) para o girassol. 2023.

FRANÇA NETO, J. B. Evolução do Conceito de Qualidade de Sementes. Em **Informativo ABRATES**, Londrina, PR, v.19, n.2, P76-80, 2009.

GAZZOLA, A.; FERREIRA JR. C. T.G.; CUNHA. D. A.; BORTOLINI, E.; PAIAO, G. D.; PRIMIANO, I. V.; PESTANA, J D'ANDRÉA, M. S. C.; OLIVEIRA, M. S. **A cultura do girassol**. FEALQ, 2012, 69 p.

GRUNVALD, A.K.; CARVALHO, C.G.P. de; OLIVEIRA, A.C.B. de; ANDRADE, C.A. de B. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol no Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1483-1493, 2008.

JOSÉ, S. C. B. R.; SALOMÃO, A. N.; COSTA, T. S. A.; SILVA, J. T. T. T.; CURI, C. C. S. Armazenamento de sementes de girassol em temperaturas subzero: Aspectos fisiológicos e bioquímicos. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, p.29-38, 2010.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Econômica. México. 1948. 479p.

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2005. 641p.

LIRA, M. A.; CARVALHO, H. W. L.; CHAGAS, M. C. M.; BRISTOT, G.; DANTAS, J. A.; LIMA, J. M. P. **Avaliação das potencialidades da cultura do girassol, como alternativa de cultivo no semiárido nordestino**, EMPARN: Natal- RN, 2011. 40 p.

LOPES, A.C.A.; NASCIMENTO, W.M. **Análise de Sementes de Hortaliças**. Circular Técnica 83. EMBRAPA. Brasília, p.9. 2009.

- MACHADO, J. C. Patologia de sementes: significado e atribuições. In: CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.
- MANDARINO, J. M. G. Óleo de girassol como alimento funcional. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (2005). **Girassol no Brasil**, p. 43-49, Londrina: Embrapa Soja.
- MELO, Y. L. **Desempenho agrônomo e caracterização de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) quanto a marcadores fenológicos, fisiológicos e bioquímicos em duas microrregiões edafoclimáticas do Rio Grande do Norte**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 97p., 2012.
- MENEZES, N. L. de; MARCHEZAN, E. Qualidade de sementes de girassol. **Ciência Rural**, v.21, n.3, p.337-351, 1991.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 49-85.
- NOBRE, D.A.C.; BRANDÃO JUNIOR, D.S.; COSTA, C.A.; RESENDE, J.C.F. E MARTINS, M. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes em genótipos de girassol. **Revista de Ciências Agrárias**, vol. 56, n. 3, p. 196-201, 2013.
- NOBRE, D. A. C.; COSTA, C. A.; BRANDÃO JUNIOR, D. S.; RESENDE, J. C. F.; FLÁVIO, N. S. D. Qualidade das sementes de girassol de diferentes genótipos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1729-1735, 2015.
- NOVELLO, D., FRANCESCHINI, P., QUINTILIANO, D. A. A importância dos ácidos graxos ω -3 e ω -6 para a prevenção de doenças e na saúde humana. **Revista Salus**, Guarapuava-PR, v. 2, n. 1, p. 77-87, 2008.
- NUNES, R. T. C.; CANGUSSU, A. C. V.; OLIVEIRA, C. C.; SANTOS, A. P. S.; SOUZA, U. O.; MORAIS, O. G. Efeito da classificação por tamanho em sementes de girassol na avaliação da qualidade fisiológica. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 25, n. 1, p. 105-115, 2016.
- OLIVEIRA, M. L. A.; PAZ, V. P. S.; GONÇALVES, K. S.; OLIVEIRA, G. X. S. Crescimento e produção de girassol ornamental irrigado com diferentes lâminas e diluições de água residual. **Irriga**, v. 22, n. 2, p. 204-219, 2017.
- OLIVEIRA, A. B.; DOVALE, J. C.; GUIMARÃES, M. A. **A cultura do girassol**. Digitaliza Conteúdo, 2022.
- OLIVEIRA, M. F.; VIEIRA, O.V. Extração de óleo de girassol utilizando miniprensa. **EMBRAPA Soja**, Londrina, v. 1, n. 237, p. 1-27, 2004.

- OLIVEIRA, F.N.D., TORRES, S.B., VIEIRA, F.E.R., PAIVA, E.P.D., & DUTRA, A.S. Qualidade fisiológica de sementes de girassol avaliadas por condutividade elétrica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, p. 279-287, 2012.
- PARRELLA, N.N.L.D.; NEVES, W.S.; EPAMIG, Unidade Regional Centro Oeste. **Sementes de Qualidade**. Prudente de Morais: Editora Epamig, 2010.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, AGIPLAN. 1985. 289p.
- PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 491-499, 2007.
- RAMOS, N. P.; NOVO, M. C. S. S.; LAGO, A. A.; UNGARO, M. R. G. Girassol: emergência e crescimento inicial de plantas sob resíduos de cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 45-51, 2009.
- ROSSI, R.O. **Girassol**. Curitiba: Tecnagro. Curitiba, 1998. 333p.
- SANTOS, J. F.; PEIXOTO, C. P.; ALMEIDA, J. A. R.; RIBEIRO L. O.; SANTOS, A. M. P. B. Qualidade Fisiológica de Sementes de Girassol (*Helianthus annuus* L). **Enciclopédia Biosfera** (Vol. 7, N.13, pp.910-915), 2011.
- SANTOS, H. H. D. **Caracterização morfológica, agrônômica e divergência genética para caracteres germinativos de diferentes genótipos de girassol**. Dissertação apresentado ao programa de mestrado da UFRP. Recife-PE, 2014
- SANTOS, L. G., MEIRA, A. L., PÚBLIO, A. P. P. B., ALVES, H. T., SOUZA, U. O., & AMARAL, C. L. F. Parâmetros genéticos da germinação de sementes e emergência de plântulas em girassol. **MAGISTRA**, 29(1), 47-55, 2017.
- SILVA, A. G. PIRES, R.; MORÃES, E. B.; OLIVEIRA, A. C. B.; CARVALHO, C. G. P. Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 31-38, 2009.
- SILVEIRA, J. M.; CASTRO, C.; MESQUITA, C. M.; PORTUGAL, F. A. F. Semeadura e manejo da cultura do girassol. In: LEITE; R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, p. 375-409, 2005.
- SOUZA, F. R.; SILVA, I. M.; PELLIN, D. M. P.; BERGAMIN, A. C. SILVA, R. P. Características agrônômicas do cultivo de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 46, p. 110-116, 2015.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.
- TEIXEIRA, F. A.; AMIN, W. G.; MELLO, S. de P. Avaliação da produtividade das silagens de girassol, milho, sorgo e milheto em diferentes espaçamentos. **Nucleus**, v.6, n.2, out. 2009.

THOMAZINI, A.; MARTINS, L. D. Qualidade física e fisiológica de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) cultivar MG2 em condições de casa de vegetação e laboratório. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, p. 01-09, 2011.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P.; CARVALHO, A. U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p.756-762, 2003.

VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.32, n.4, p.1073-1079, jul./ago., 2008.