

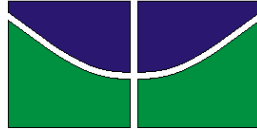
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA**

**ARMAZENAMENTO DE PLÂNTULAS DE GRÃO DE BICO POR
LONGO PRAZO EM APOIO AO CULTIVO E AO MELHORAMENTO
GENÉTICO**

FILIFE DA SILVA XAVIER

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA - DF
Fevereiro - 2020



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA**

FILIPPE DA SILVA XAVIER

**ARMAZENAMENTO DE PLÂNTULAS DE GRÃO DE BICO POR LONGO PRAZO
EM APOIO AO CULTIVO E AO MELHORAMENTO GENÉTICO**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo

Orientador:
Prof. Ph. D. CARLOS ROBERTO SPEHAR

BRASÍLIA - DF
Fevereiro – 2020

FILIFE DA SILVA XAVIER

**ARMAZENAMENTO DE PLÂNTULAS DE GRÃO DE BICO POR LONGO PRAZO
EM APOIO AO CULTIVO E AO MELHORAMENTO GENÉTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 03 de fevereiro de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ph. D. Carlos Roberto Spehar
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Orientador

Bárbara Emanoele Dias da Silva de Souza
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Membro

Arthur Gabriel Caldas Lopes
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Membro

FICHA CATALOGRÁFICA

Xavier, Filipe da Silva.

Armazenamento de plântulas de grão de bico em apoio ao cultivo e ao melhoramento genético / Filipe da Silva Xavier; orientação de Carlos Roberto Spehar. – Brasília. -2020

22 p.: il.

Monografia de Graduação em Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2020.

1. *Cicer arietinum* L. 2. Viabilidade 3. Sementes 4. Germinadas 5. Armazenadas
I. Spehar, C.R. II. Título. PhD.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

XAVIER, F.S. **Armazenamento de plântulas de grão de bico em apoio ao cultivo e ao melhoramento genético**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2020, 22 p. Monografia de Graduação em Agronomia.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à minha família. Aos meus pais Edi Xavier e Mirian Cordeiro, por me guiarem pelo caminho que trilhei até aqui, sem medir esforços para me auxiliar no que fosse necessário e ao meu irmão Bruno Xavier.

Agradeço ao Professor Ph. D. Carlos Roberto Spehar, por quem eu tive a honra e o privilégio de ser orientado, e à Prof. Dra. Michelle Souza Vilela, que também nos auxiliou, a qual sem a ajuda não seria possível finalizar o trabalho.

Agradeço também aos meus amigos, Markin, Romano Santiago, João Roriz, Hércules “Manel” Guimarães, Igor “Jacundá”, Rafael Barbosa, Tiago Felipe e todos os companheiros do curso de agronomia, que de alguma forma contribuíram no trabalho ou fora dele, como forma de distração e alegria, à Ana Caroline e à Beatriz Nazaré, que por muitas vezes acreditaram mais em mim do que eu mesmo.

Sumário

RESUMO.....	6
SUMMARY.....	7
INTRODUÇÃO.....	8
OBJETIVO.....	10
REVISÃO DE LITERATURA.....	11
1. Características Botânicas.....	11
2. Importância Socioeconômica.....	12
3. Manejo de estresse biótico.....	13
MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a possibilidade de produção de grão de bico (*Cicer arietinum L.*) através de plantas originadas de sementes pré-germinadas (plântulas) e armazenadas em baixas temperaturas por diferentes períodos de tempo, em apoio a produção de grãos em pequena escala e, principalmente, ao melhoramento genético. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília e foram utilizados três períodos, 20 dias, 40 dias e 60 dias de armazenamento à temperatura de $5,0 \pm 1,0$ °C, utilizando as cultivares Desi UPL 165, Jamu e Cristalino em blocos casualizados com 10 repetições. A hipótese é de que plantas originárias de sementes pré-germinadas podem produzir grãos em menos tempo que as convencionas. Os resultados mostraram redução no ciclo biológico, o que significaria economia de tempo e de recursos, além de indicarem que a técnica é possível, porém evidenciou-se a necessidade de tratamento de sementes para uniformidade de estande. Variações encontradas nas características de rendimento foram atribuídas à provável incidência de doenças, apresentando coeficiente de variação muito mais elevado que o aceitável. Visto que características produtivas são muito mais afetadas pelo ambiente que as vegetativas, estas apresentaram resultados semelhantes ao plantio por sementes.

Palavras chave: *Cicer arietinum L.*; possibilidade; sementes; germinadas; armazenadas

LONG-TERM STORAGE OF CHICKPEA SEEDLINGS IN SUPPORT CULTIVATION AND GENETIC IMPROVEMENT

SUMMARY

The present study aimed to evaluate the possibility of producing chickpeas (*Cicer arietinum* L.) through plants originated from pre-germinated seeds (seedlings) and stored at low temperatures for different periods of time, in support of small-scale production and genetic enhancement. The experiment was carried out at the Biology Experiment Station of the University of Brasilia in three different storage periods, 20 days, 40 days and 60 days at $5,0 \pm 1,0$ °C, using as cultivars Desi UPL 165, Jamu and Cristalino in complete randomized blocs with 10 repetitions. The hypothesis is that plants originated from pre-twinned seeds can produce grains in less time than conventional ones. The results showed reduction in biological cycle saving time and resources. Therefore, the technique showed viable, although there is need of seed treatment for stand uniformity. Variation found in the yield components were attributed to disease incidence, indicated by the higher than expected CV values. Yield related characteristics are more affected by the environment than the vegetative, which were similar to growing chickpeas from seeds.

Key words: *Cicer arietinum* L.; possibility; seeds; germination; storage

1. INTRODUÇÃO

Com a população mundial crescendo 1,10% ao ano em média (ARAÚJO et al., 2018), a necessidade de aumento de produção de alimentos cresce proporcionalmente e, com ela, a pressão na agropecuária mundial. Para isso, é necessário melhoramento genético, a exploração de novas espécies e novas tecnologias para aumentar a produtividade (ARTIAGA, 2012). O armazenamento de plântulas para plantio pode ser uma forma de encurtar o ciclo da cultura sem comprometer sua produção, o que poderia auxiliar na produção de grãos em pequena escala e no melhoramento genético de grão de bico.

O grão de bico (*Cicer arietinum* L.) é uma planta da família Fabaceae, de inverno, originária da Ásia e sendo muito cultivada nessa região há séculos (NOGUEIRA et al., 1994; SHARMA, 1984). Apresenta valor nutricional destacado, tradicionalmente compondo dietas alimentares do oriente (JUKANTI et al., 2012) e de países mediterrâneos. Tem alta rusticidade, apesar da baixa capacidade de competição com plantas daninhas (TEIXEIRA, 2017), principalmente devido ao crescimento inicial lento (ARTIAGA, 2012), alta adaptabilidade e boa tolerância à seca, ainda que responda muito bem à irrigação, podendo ter aumento na produção de grãos em até 300% (SILVA, 2011). Contudo, ainda tem sido pouco consumido e pouco produzido no Brasil, ainda que seja uma boa alternativa de cultura para o inverno (HOSKEM, 2017), tenha demonstrado o potencial de cultivo comercial no Cerrado do Planalto Central e seja considerada mundialmente a terceira leguminosa mais importante. (ARTIAGA, 2012).

Existem duas categorias de cultivares de grão de bico. O grupo “Desi”, que possui grãos pequenos e de coloração mais escura, e corresponde a mais de 80% da área cultivada no mundo (GAUR et al., 2010), e o grupo “Kabuli”, que apresenta grãos maiores de coloração creme (MANARA; RIBEIRO, 1992).

Avaliação de genótipos procedentes do Centro Internacional de Pesquisa Agropecuária em Zonas Áridas (ICARDA) tem identificado o potencial de cultivo extensivo de grão de bico (ARTIAGA, 2012; GIORDANO; NASCIMENTO, 1994), resultando na recomendação de cultivares. A multiplicação de sementes e o cultivo em escala têm contribuído à rápida produção, entretanto, as deficiências

tecnológicas, como o reduzido uso de fertilizantes e deficiência de uso de água para a produção ainda são fatores limitantes que diminuem o potencial produtivo, tendo a tecnologia para a produção sido adaptada de outros cultivos e da literatura disponível (ARTIAGA, 2012). O melhoramento genético deve ser intensificado à obtenção de genótipos precoces, com altura de plantas para mecanização da colheita, rendimento, tipo, tamanho, qualidade de sementes e fixação simbiótica de nitrogênio (SPEHAR et al., 2012). A seleção deve ainda ser direcionada aos crescentes problemas fitossanitários, destacando-se os fungos de solo e da parte aérea (LIMA, 2019), além de nematoides e insetos que danificam a planta e os grãos armazenados (MANARA; RIBEIRO, 1992; SHARMA, 1984). A seleção pode ter início nas fases iniciais da plântula em populações híbridas, requerendo tempo para análise e tomada de decisão, devendo ser mantidas em condição de baixa temperatura (SPEHAR, 1995).

2. OBJETIVO

Este trabalho objetivou avaliar o desempenho de cultivares de grão de bico a partir de sementes germinadas (plântulas), armazenadas por 20, 40 e 60 dias à temperatura de $5,0 \pm 1,0$ °C na região do Distrito Federal.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Características Botânicas

O grão de bico (*Cicer arietinum L.*) é uma planta de ciclo anual pertencente à família Fabaceae, ou seja, das leguminosas (SHARMA, 1984). Muito ramificada, possui folhas compostas por folíolos (ARTIAGA, 2012), arquitetura ereta e apresenta em média 25 cm a 50 cm de altura (LIMA, 2019). Na maioria das vagens são encontrados 1-2 grãos, ainda que até 4 já tenham sido registradas (HOSKEM, 2014). O sistema radicular é do tipo pivotante, profundo e com nódulos se desenvolvendo nas raízes laterais (SINGH et al., 1995). Ao contrário da soja, tem desempenho superior se cultivado no inverno, com dias mais curtos e temperaturas amenas (NASCIMENTO et al., 1998), porém, devido sua grande variabilidade, possui boa adaptabilidade (MANARA; RIBEIRO, 1992), razão pela qual sua produção está presente em todos os continentes atualmente. Ainda com baixa incidência de pragas e doenças (BRAGA et al., 1997), apresenta boa resistência à seca, apesar de responder de forma excelente ao correto manejo de irrigação, tendo sua produtividade aumentada em até 300% em relação ao sequeiro em alguns casos (SILVA, 2011). Adequado para o cultivo em solos de baixa fertilidade (ARAÚJO et al., 2018), conta também com alta rusticidade, embora tenha pouca capacidade de competição com plantas daninhas, sendo afetadas tanto características vegetativas, como área foliar e concentração de clorofila nas folhas, quanto produtivas (TEIXEIRA, 2017). Existem dezenas de cultivares de grão de bico, e são divididas em dois grupos, de acordo com o tipo de grão. O grupo “Desi”, que possui grãos pequenos e de coloração mais escura, e corresponde a mais de 80% da área cultivada no mundo (GAUR et al., 2010), e o grupo “Kabuli”, que apresenta grãos maiores de coloração creme (MANARA; RIBEIRO, 1992), que é o mais produzido no Brasil.

3.2. Importância Socioeconômica

O grão de bico cultivado (*Cicer arietinum L.*) é uma leguminosa, que tem sua origem na Ásia, mais especificamente no sudoeste da Turquia. A cultura está presente em mais de 50 países, porém, devido ter grande importância cultural, a maior parte da produção mundial ainda se encontra na Ásia, com mais de 80%, sendo 64% apenas na Índia. Apesar disso, sua produtividade não é o bastante para suprir a demanda interna, o que obriga o país a importar o produto mesmo sendo o maior produtor do mundo (SNA, 2018). Logo abaixo, se encontra a Oceania, principalmente Austrália (ARAÚJO et al., 2018). Entretanto, a produção se encontra, mesmo que em menor volume, em todos os continentes. Na África, principalmente no Egito e na Etiópia, na Europa, destaca-se a Espanha, e na América, os Estados Unidos, o México, a Argentina e o Chile (ARTIAGA, 2012; MANARA; RIBEIRO, 1992). No Brasil, a área produzida tem aumentado muito nos últimos anos. De 2017 para 2018, o crescimento foi de mais de 1000%, indo de 800 ha para 9000 ha, sendo os principais Estados Produtores o Goiás, a Bahia, o Distrito Federal, o Mato Grosso e Minas Gerais. Esse amplo aumento provavelmente se deveu à mudança de percepção dos produtores, que identificaram o grande potencial econômico que a detém a cultura. Comparado ao feijão, o custo de produção de grão de bico pode chegar a ser 40% mais baixo, e o preço da saca de 60 kg pode atingir o dobro do preço da saca de feijão (ESALQ, 2018). O consumo brasileiro não passa de 40 g/hab.ano. No entanto, mesmo com a procura tão baixa, até 2017 foram importadas em média 8 mil toneladas para suprir essa demanda, com expectativa de diminuição nos próximos anos com aumento de área e produção interna (SNA, 2018).

3.3. Manejo do estresse biótico

Apesar da alta rusticidade, principalmente devido ao crescimento inicial lento (ARTIAGA, 2012), o grão de bico tem baixa capacidade de competição com plantas daninhas, que podem interferir no tamanho do ciclo, área foliar, concentração de clorofila nas folhas, ou até diminuindo a produção, alterando o número de vagens na planta (TEIXEIRA, 2017). Logo, o manejo de plantas invasoras é indispensável tanto na produção de grãos, quanto na de sementes para fins comerciais ou no melhoramento genético. Existem também muitos organismos que causam danos à cultura do grão de bico. Entre elas, vírus, bactérias, nematoides, e o fator biótico mais importante da cultura, os fungos (HOSKEM, 2014), tanto os presentes no solo, quanto os disseminados por sementes. Os dois mais citados são dos gêneros *Aschochyta* e *Fusarium* (ARTIAGA, 2012; MANARA; RIBEIRO, 1992). No Brasil, problemas fitossanitários ainda não são um problema tão grande quanto em culturas mais tradicionais. Por isso, dados referentes a eles ainda são reduzidos (HOSKEM, 2014). Nos nematoides, se destacam os formadores de galhas, como *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incógnita* (SHARMA, 1984). Como pragas, têm ênfase no Brasil *Helicoverpa armigera* e *Heliiothis virescens*, causando danos na parte aérea (REYES,2019).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de grão de bico foram colocadas em duas folhas de papel germitex sobrepostas, previamente embebidas, enroladas, e dispostas em sacolas de plástico, para que houvesse germinação. Estas foram transferidas para Câmara BOD (biochemical oxygen demand), mantidas à temperatura de $25 \pm 1,0$ °C, por cinco dias. Plântulas que apresentavam caulículo e radícula, com comprimentos médios respectivos de 30 mm e 50 mm, foram mantidas e levadas ao armazenamento em refrigerador. Na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília, as sementes das cultivares Cristalino e Jamu do tipo Kabuli, obtidos de ensaio (ARTIAGA, 2012) e UPL 1605 do tipo Desi, foram armazenadas por 20, 40 e 60 dias à temperatura de $5,0 \pm 1,0$ °C. Os plantios foram realizados nas datas de 18 de junho (época 1), 8 de julho (época 2) e 29 de julho (época 3) de 2019, respectivamente, utilizando-se 10 plântulas como repetição por tratamento em todas as 3 épocas de plantio. Esta temperatura foi definida com base na resposta térmica da espécie, adaptando-se de experimento similar conduzido com plântulas de soja (SPEHAR, 1995).

As plântulas dos três genótipos foram dispostas em linhas, espaçadas por 10 cm entre linhas, em um canteiro por época de semeadura (Figuras 1 e 2). A irrigação utilizada foi com base nos valores de Evapotranspiração de culturas semelhantes, como soja e feijão, que atinge valores médios de 7 mm/dia (de Paula, 2018). Durante a condução do experimento foram avaliadas as seguintes características: ciclo, comprimento da haste, número de ramos, número de vagens e de grãos. Depois de colhidas as plantas, na maturação fisiológica, foi realizada a pesagem dos grãos, assumindo estarem em umidade de colheita de 12% (ALMEIDA et al., 1997), e os resultados foram comparados a grãos dos mesmos genótipos, porém provenientes de plantas oriundas de sementes, plantadas na Fazenda Água Limpa.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 3x3, com 10 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), através do programa GENES.

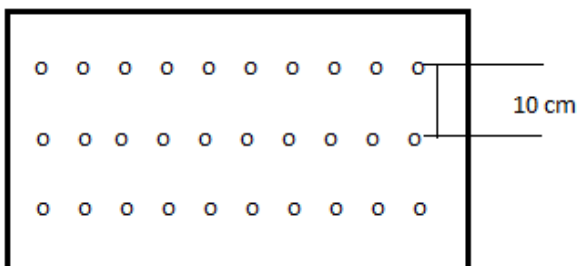


Figura 1. Croqui do canteiro de plantio.



Figura 2. Fotografia de canteiro de plantio do experimento.

5. Resultados e Discussão

A partir dos resultados das análises estatísticas foi possível verificar que as cultivares Desi UPL e Jamu apresentaram maiores valores de altura de plantas na época 3, diferindo da cultivar Cristalino que apresentou maior altura de planta na época 2 (Tabela 1). Além disso, as cultivares apresentaram diferenças estatísticas entre si nas épocas 2, com a Cultivar Cristalino apresentando maior altura de planta, e na 3, com a cultivar Jamu apresentando maior valor médio de altura de planta (49 cm). Todas as cultivares apresentaram valores inferiores, comparadas ao plantio convencional (LIMA, 2019), em que Desi UPL 1605, Jamu e Cristalino apresentaram médias de 60 cm, 58 cm e 82 cm, respectivamente.

Tabela 1. Altura de plantas (cm) obtidas a partir de sementes germinadas de grão de bico, genótipos Desi UPL, Jamu e Kabuli em armazenamento por 20, 40 e 60 dias à temperatura de 5 °C. UnB, Brasília, 2019.

Cultivar/época	1	2	3
Desi UPL	30.00 a AB	26.33 c B	33.50 b A
Jamu	33.00 a B	38.33 b B	46.00 a A
Cristalino	33.67 a B	49.00 a A	30.00 b B
Média	32.22	37.87	36.5
CV (%)	8.90	14.11	10.86

Médias seguidas por letras minúsculas na vertical e letras maiúsculas na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0.05$).

Ao observar os valores médios de número de vagens (Tabela 2), as épocas que proporcionaram maiores valores foram a 1, na cultivar Desi UPL (31,33), e a época 2, nas cultivares Jamu e Cristalino. A cultivar Desi UPL apresentou maior número de vagens na época 1 (Tabela 2), e maior número médio de grãos na época 1 (Tabela 3), diferindo estatisticamente das demais. Esse resultado demonstra que o armazenamento das sementes por períodos mais longos podem ter prejudicado o desenvolvimento da cultura no campo, o que pode ter relação com fatores relacionados a doenças no campo, ou até mesmo com condições edafoclimáticas diferenciadas (ARAÚJO, 2018).

Tabela 2. Número de vagens, obtido a partir de sementes germinadas de grão de bico, genótipos Desi UPL, Jamu e Kabuli em armazenamento por 20, 40 e 60 dias à temperatura de 5 °C. UnB, Brasília, 2019.

Cultivar/época	1	2	3
Desi UPL	31.33 a A	9.33 a B	8.50 a B
Jamu	6.00 b B	19.33 a A	4.50 a B
Cristalino	5.67 b AB	16.33 a A	3.00 a B
Média	14.33	15.00	5.33
CV (%)	43.5	16.12	25.15

Médias seguidas por letras minúsculas na vertical e letras maiúsculas na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0.05$).

Tabela 3. Número de grãos, obtido a partir de sementes germinadas de grão de bico, genótipos Desi UPL, Jamu e Kabuli em armazenamento por 20, 40 e 60 dias à temperatura de 5 °C. UnB, Brasília, 2019.

Cultivar/época	1	2	3
Desi UPL	32.33 a A	7.00 b B	8.50 a B
Jamu	6.00 b B	19.67 a A	3.00 a B
Cristalino	5.33 b AB	15.67 ab A	1.67 a B
Média	14.55	14.11	4.39
CV (%)	50.30	21.67	38.88

Médias seguidas por letras minúsculas na vertical e letras maiúsculas na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0.05$).

No que se refere ao peso de grãos (g/100grãos), as sementes que foram armazenadas por 20 dias das cultivares Jamu e Cristalino (época 1), apresentaram maiores valores médios (Tabela 4). As cultivares apresentaram diferenças entre si somente na época 1 para a característica de peso de grãos, sendo que a cultivar Desi UPL foi a que apresentou menor valor médio dentre as demais (22,83 g/100 grãos) (Tabela 4).

Tabela 4. Peso de grãos (g/100 grãos), obtido a partir de sementes germinadas de grão de bico, genótipos Desi UPL, Jamu e Kabuli em armazenamento por 20, 40 e 60 dias à temperatura de 5 °C. UnB, Brasília, 2019.

Cultivar/época	1	2	3
Desi UPL	22.83 b A	28.50 a A	25.40 a A
Jamu	35.26 a A	21.63 a B	30.40 a AB
Cristalino	41.27 a A	31.70 a AB	27.00 a B
Média	33.12	27.28	27.6
CV (%)	13.39	8.90	4.36

Médias seguidas por letras minúsculas na vertical e letras maiúsculas na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0.05$).

Ao observar os valores da característica de número de ramos, que tem relação com a produtividade da planta por poder favorecer também o número de vagens e grãos, foi possível verificar que aquelas sementes armazenadas por 60 dias, época 3, apresentaram menores quantidades de número de ramos dentre as demais épocas (Tabela 5). A cultivar Jamu diferenciou dentre as demais cultivares na época 2 com o valor médio de 4,67 número de ramos.

Tabela 5. Número de ramos, obtido a partir de sementes germinadas de grão de bico, genótipos Desi UPL, Jamu e Kabuli, em armazenamento por 20, 40 e 60 dias à temperatura de 5 °C. UnB, Brasília, 2019.

Cultivar/época	1	2	3
Desi UPL	4.00 a A	2.67 ab A	2.00 a B
Jamu	4.33 a A	4.67 a A	1.50 a B
Cristalino	5.00 a A	1.67 b B	2.00 a B
Média	4.44	3.00	1.83
CV (%)	5.43	24.00	7.44

Médias seguidas por letras minúsculas na vertical e letras maiúsculas na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0.05$).

Os resultados observados contribuem para a pesquisa do grão de bico no Brasil, sendo importantes ao melhor desenvolvimento dessa cultura nas regiões brasileiras. A partir da verificação de diferentes épocas de armazenamento de sementes, decisões sobre melhores períodos de plantio e colheita poderão ser tomadas com melhor precisão o que poderá melhorar o desenvolvimento das diferentes cultivares de grão de bico disponíveis aos produtores da cultura. Nesse sentido, visando obtenção de outros resultados promissores, trabalhos de pesquisa precisam ser continuados, com adição de tratamento de sementes com Piraclostrobina e Tiofanato metílico para fungos, e Fipronil para insetos (LIMA, 2019), sob condições controladas de fertilidade e irrigação (ARAÚJO, 2018).

6. CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que as diferentes épocas de armazenamento de sementes podem interferir no desempenho agronômico de cultivares de grão de bico, sendo que a época 1 foi a que proporcionou melhores resultados nas características que influenciam o rendimento da cultura, como número de vagens e número de grãos.

As cultivares estudadas apresentaram potencial para serem cultivadas na região do Distrito Federal, sendo que a cultivar Desi UPL apresentou maiores valores médios de número de vagens e grãos, e as cultivares Jamu e Cristalino apresentaram os maiores valores médios de peso de grãos, visto que são do grupo Kabuli.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, LUIZ D'ARTAGNAN DE et al . Comportamento de sementes de grão-de-bico na armazenagem. *Bragantia*, Campinas , v. 56, n. 1, p. 97-102, 1997. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87051997000100011&lng=en&nrm=iso

ARAÚJO, F.D.F.L.F. **Avaliação do stress hídrico em três variedades de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.)**. Dissertação de mestrado, FCUP, 2018.

ARTIAGA, O. P. **Avaliação de genótipos de grão de bico no Cerrado do Planalto Central Brasileiro**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012, 92 p. Dissertação de Mestrado.

BRAGA, N.R.; VIEIRA, C.; VIEIRA, R.F. Comportamento de cultivares de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) na microrregião de Viçosa, Minas Gerais. v.44, n.255, p.577-591, 1997.

de Paula, A. C. P. **Estimativa da evapotranspiração real da cultura da soja e do feijoeiro pelo método da razão de Bowen e pelo modelo SSEBop**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2018, 88 p. Dissertação de Mestrado.

ESALQ. Grão-de-bico: 7 fatos explicam por que vale a pena investir e como cultivar a leguminosa. 2018. Disponível em <http://www.esalq.usp.br/cprural/noticias/mostra/5668/grao-de-bico-7-fatos-explicam-por-que-vale-a-pena-investir-e-como-cultivar-a-leguminosa.html>

GIORDANO, L. B.; W. M. NASCIMENTO. "Cícero": nova cultivar de grão-de-bico para cultivo de inverno. *Horticultura Brasileira*, v.12, v.1, p.80. 1994.

GAUR P.M., TRIPATHI S., GOWDA C.L.L., RANGA RAO G.V., SHARMA H.C., PANDE S. and SHARMA M. 2010. **Chickpea Seed Production Manual**. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 28 pp.

HOSKEM, B.C.S.; COSTA, C.A. NASCIMENTO, W.M.; SANTOS, L.D.T.; MENDES, R.B; MENEZES, J.B.C. Productivity and quality of chickpea seeds in Northern Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 12, n. 3 (2017).

HOSKEM, B.C.S. Época de plantio de grão-de-bico em Montes Claros, Minas Gerais: produtividade e qualidade de sementes. Dissertação de mestrado, UFMG, 2014.

JUKANTI, A.; GOWDA, C. L. L.; GAUR, P. M.; CHIBBAR, R. N. Nutritional quality and health benefits of chickpeas (*Cicer arietinum*): a review. British Journal of Nutrition, Cambridge, v. 108, n. 1, p. 11-26, 2012.

LIMA E.T, DIAS J.M., MAXIMIANO C.V. Avaliação de genótipos de grão-de-bico no bioma cerrado. Anais do 15º Simpósio de TCC e 8º Seminário de IC do Centro Universitário ICESP. 2019(15); 121-127

MANARA, W.; RIBEIRO, N.D. GRÃO-DE-BICO. Revisão bibliográfica. Cienc. Rural, Santa Maria, v.22, n.3, p.359-365, Dec. 1992. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781992000300019&lang=en

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; GIORDANO, L. de B. Cultivo do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.). Instrução técnica, EMBRAPA, 1998. Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/765566>.

NASCIMENTO, W.M. **Leguminosas de inverno: alternativa para a região dos cerrados**. EMBRAPA, Nosso Alho, Brasília, DF, p. 51-54, maio 2016. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1046999>

NOGUEIRA, S.S.S. et al . Growth analysis of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Sci. agric. (Piracicaba, Braz.), Piracicaba, v. 51, n. 3, p. 430-435, Dec. 1994. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161994000300008&lng=en&nrm=iso

REYES, C.P. Pragas na cultura do grão-de-bico no Brasil. Hortaliças em Revista, Ano 8, n. 27, p. 12-13, jan./abr. 2019. Embrapa Hortaliças. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1109559>

SBA, Sistema Brasileira do Agronegócio. Embrapa apresenta Grão-de-bico BRS Aleppo. 2019. Disponível em <http://sba1.com/noticias/Embrapa-apresenta-Grao-de-bico-BRS-Aleppo>

SILVA, L.; DUARTE, I.; SIMÕES, N.; LOURENÇO, M. E. CHAVES, M. (2011). Eficiência de utilização da água pelo grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) regado em condições Mediterrânicas. VI Congresso Ibérico de Agro-Engenharia.

SINGH, F.; DIWAKAR, B. Chickpea Botany and Production Practices. Índia. ICRISAT. 1995. 64p. (Skill Development Series, nº.16)

SHARMA, R.D. **Algumas informações sobre a cultura do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.)**. Circular técnica Nº 18, EMBRAPA. Novembro, 1984.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. Cultivo de grão-de-bico avança no País e cresce 1400% em um ano. 2018. Disponível em <https://www.sna.agr.br/cultivo-de-grao-de-bico-avanca-no-pais-e-cresce-13-00-em-um-ano/>

SPEHAR, C. R. Long-term cold storage as a tool in soybean breeding. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.8, p.1075-1077. 1995.

SPEHAR, C. R.; PEREIRA, E. A.; SOUZA, L. A. C. **Legume improvement in acid and less fertile soils, In: Biology and breeding of food legumes.** (Eds A. Pratap & J. Kumar). pp. 263-275. New Delhi: CABI. 2012.

TEIXEIRA, M. F. F.; BIESDORF, E. M.; PINHEIRO, D. T.; BARROS, T. T. V.; IGLESIAS, E. Interferência de plantas daninhas na qualidade e produtividade do grão-de-bico. Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 69-75, abr./jun. 2017.

