

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
JÉSSICA PATRÍCIA DE OLIVEIRA

QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÕES ESPECIAIS PARA A AGRICULTURA
FAMILIAR

CERES – GO

2019

JÉSSICA PATRÍCIA DE OLIVEIRA

**QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÕES ESPECIAIS PARA A AGRICULTURA
FAMILIAR**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale.

**CERES – GO
2019**

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | _____ |

Nome Completo do Autor: Jéssica Patrícia De Oliveira
Matrícula: 2014103200210435
Título do Trabalho: Qualidade de Sementes de Feijões Especiais Para a Agricultura Familiar.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 26/06/2019

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres - GO, 26 / 06 / 2019
Local Data

Jéssica Patrícia De Oliveira

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Paulo Sérgio Rodrigues Vahl

Assinatura do(a) orientador(a)

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

O48q Oliveira, Jéssica Patricia de
QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÕES ESPECIAIS PARA A
AGRICULTURA FAMILIAR / Jéssica Patricia de
Oliveira; orientador Luís Sérgio Rodrigues Vale. --
Ceres, 2019.
16 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)
-- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019.

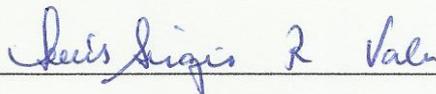
1. Análise de sementes. 2. Germinação. 3.
Phaseolus vulgaris. 4. Vigor. I. Rodrigues Vale, Luís
Sérgio, orient. II. Título.

JÉSSICA PATRÍCIA DE OLIVEIRA

**QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÕES ESPECIAIS PARA A AGRICULTURA
FAMILIAR**

Trabalho de curso apresentado como requisito parcial ao curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres para obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale.

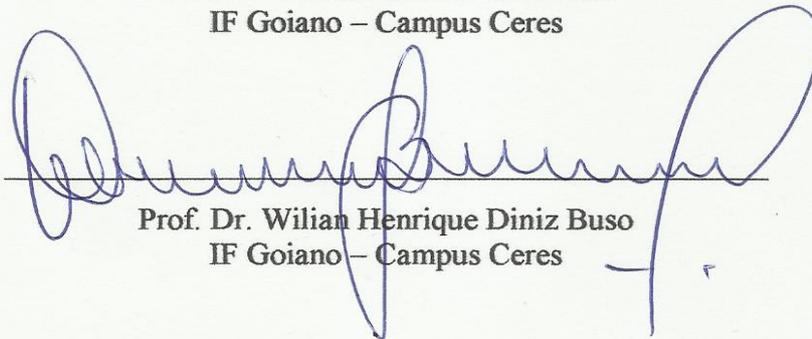
Banca Examinadora



Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale
IF Goiano – Campus Ceres



Prof. Dr. Renato Souza Rodovalho
IF Goiano – Campus Ceres



Prof. Dr. Wilian Henrique Diniz Buso
IF Goiano – Campus Ceres

APROVADA EM 12 / 04 / 2019

Dedico este trabalho aos meus pais Edeusvana e Sebastião, que sempre me incentivaram durante toda a minha vida e são os principais responsáveis pela a minha realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo o dom da vida e por ter me dado força para seguir em frente durante esta caminhada.

Aos meus pais Edeusvana Leite de Moraes e Sebastião Barbosa de Oliveira, a quem agradeço imensamente pelos sacrifícios que fizeram para que eu chegasse até aqui, e pelo amor incondicional.

Ao meu noivo Bruno de Sousa Pereira pelo companheirismo, amor sincero e apoio em todos os momentos.

A todos meus amigos e familiares pela presença constante em minha vida.

Aos professores e servidores do IF Goiano – Campus Ceres pelos ensinamentos, que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação acadêmica.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale, pelo apoio, orientação e colaboração na elaboração deste trabalho.

Enfim, agradeço a todos que fizeram parte dessa etapa decisiva em minha vida.

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender o desconhecido”.

Albert Einstein

RESUMO

O Brasil se destaca como o terceiro maior produtor mundial de feijão e apesar de muitos produtores utilizarem sementes melhoradas para o plantio, os feijões especiais, em sua maioria, são cultivados por pequenos produtores que guardam parte de sua produção para ser utilizada na nova safra. Dessa forma, pesquisas se fazem necessárias para fornecer informações sobre a qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de feijões especiais. Objetivou-se caracterizar a qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de variedades de feijão especiais de dois anos agrícolas cultivados em Carmo do Rio Verde – GO. Os testes de pureza física, grau de umidade, massa de 1000 sementes, germinação, condutividade elétrica, tetrazólio e sanidade foram feitos no Laboratório de Análise de Sementes e a emergência de plântulas foi feita em casa de vegetação do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. O grau de umidade das sementes analisadas se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A pureza das sementes não está dentro do padrão comercial. A qualidade fisiológica de sementes de feijão foi dependente do genótipo. Evidenciou-se o efeito do genótipo sobre os resultados de condutividade elétrica das sementes. Os feijões Jalo e Roxinho cultivados na região de Carmo do Rio Verde possuem germinação acima de 95 %. As variedades de feijões especiais estudadas neste trabalho apresentaram potencial físico, fisiológico e sanitário das sementes adequados, possuindo assim, as características necessárias para sua utilização na produção de grãos para os agricultores familiares.

Palavras-chave: análise de sementes, germinação, *Phaseolus vulgaris*, vigor.

ABSTRACT

Brazil stands out as the third largest bean producer in the world and although many farmers use improved seeds for planting, most beans are grown by small farmers who keep part of their production to be used in the new crop. Thus, research is needed to provide information on the physiological, physical and sanitary quality of special bean seeds. The objective of this study was to characterize the physical, physiological and sanitary quality of seeds of two - year special bean varieties cultivated in Carmo do Rio Verde - GO. The tests of physical purity, moisture degree, mass of 1000 seeds, germination, electrical conductivity, tetrazolium and sanity were done in the Laboratory of Seed Analysis and seedlings emergence was done in a greenhouse of the Goiano Federal Institute - Campus Ceres. The moisture content of the analyzed seeds is within the standards established by the legislation. The purity of the seeds is not within the commercial standard. The physiological quality of bean seeds was genotype dependent. The effect of the genotype on the electrical conductivity results of the seeds was evidenced. The Jalo and Roxinho beans grown in the Carmo region of Rio Verde have germination above 95%. The special bean varieties studied in this study had the physical, physiological and sanitary potential of the appropriate seeds, thus possessing the necessary characteristics for their use in the production of grains for the family farmers.

Keywords: seed analysis, germination, *Phaseolus vulgaris*, force.

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUÇÃO	2
MATERIAL E MÉTODOS	4
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	6
CONCLUSÕES	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÕES ESPECIAIS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR.

JÉSSICA PATRÍCA DE OLIVEIRA; LUÍS SÉRGIO RODRIGUES VALE.

RESUMO

O Brasil se destaca como o terceiro maior produtor mundial de feijão e apesar de muitos produtores utilizarem sementes melhoradas para o plantio, os feijões especiais, em sua maioria, são cultivados por pequenos produtores que guardam parte de sua produção para ser utilizada na nova safra. Dessa forma, pesquisas se fazem necessárias para fornecer informações sobre a qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de feijões especiais. Objetivou-se caracterizar a qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de variedades de feijão especiais de dois anos agrícolas cultivados em Carmo do Rio Verde – GO. Os testes de pureza física, grau de umidade, massa de 1000 sementes, germinação, condutividade elétrica, tetrazólio e sanidade foram feitos no Laboratório de Análise de Sementes e a emergência de plântulas foi feita em casa de vegetação do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. O grau de umidade das sementes analisadas se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A pureza das sementes não está dentro do padrão comercial. A qualidade fisiológica de sementes de feijão foi dependente do genótipo. Evidenciou-se o efeito do genótipo sobre os resultados de condutividade elétrica das sementes. Os feijões Jalo e Roxinho cultivados na região de Carmo do Rio Verde possuem germinação acima de 95 %. As variedades de feijões especiais estudadas neste trabalho apresentaram potencial físico, fisiológico e sanitário das sementes adequados, possuindo assim, as características necessárias para sua utilização na produção de grãos para os agricultores familiares.

PALAVRAS-CHAVE: análise de sementes, germinação, *Phaseolus vulgaris*, vigor.

ABSTRACT

Brazil stands out as the third largest bean producer in the world and although many farmers use improved seeds for planting, most beans are grown by small farmers who keep part of their production to be used in the new crop. Thus, research is needed to provide information on the physiological, physical and sanitary quality of special bean seeds. The objective of this study was to characterize the physical, physiological and sanitary quality of seeds of two - year special bean varieties cultivated in Carmo do Rio Verde - GO. The tests of physical purity, moisture degree, mass of 1000 seeds, germination, electrical conductivity, tetrazolium and sanity were done in the Laboratory of Seed Analysis and seedlings emergence was done in a greenhouse of the Goiano Federal Institute - Campus Ceres. The moisture content of the analyzed seeds is within the standards established by the legislation. The purity of the seeds is not within the commercial standard. The physiological quality of bean seeds was genotype dependent. The effect of the genotype on the electrical conductivity results of the seeds was evidenced. The Jalo and Roxinho beans grown in the Carmo region of Rio Verde have germination above 95%. The special bean varieties studied in this study had the physical, physiological and sanitary potential of the appropriate seeds, thus possessing the necessary characteristics for their use in the production of grains for the family farmers.

KEYWORDS: seed analysis, germination, *Phaseolus vulgaris*, force.

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) representa a principal fonte de proteína vegetal de consumo direto usada na alimentação brasileira. A nível mundial, o Brasil se destaca como o terceiro maior produtor de feijão, com uma área cultivada de 3,043 milhões de hectares e uma produção de 3,130 milhões de toneladas (CONAB 2019).

É predominante no Brasil o cultivo de feijão de grãos mesoamericanos, que são aqueles que possuem massa de 100 grãos inferior a 25 gramas (Gonçalves et al. 2010). Já os grãos

andinos, possuem grande diversidade de cores e seus tamanhos são normalmente o dobro do feijão cariocinha, com massa de 100 grãos variando de 25 a 100 gramas. Estes grãos que apresentam tegumento de cores como, branco, creme, amarelo e vermelho, e com tamanho médio a grande e de distintos formatos, são designados feijões de grãos especiais (Ribeiro et al. 2014).

Devidos os avanços tecnológicos e a demanda do mercado, muitos produtores fazem uso de sementes melhoradas para o plantio de feijão. Os feijões de grãos especiais, em sua maioria, são cultivados por pequenos produtores que tem como hábito guardar parte de sua produção para ser utilizada na nova safra como semente (Silva & Wander 2013, Silva 2015). Esta prática se faz de grande valor, pois, contribui para a manutenção das variedades crioulas existentes, preservando assim a variabilidade genética do feijoeiro.

A lei federal 10.711/2003, que regulamenta a produção e comercialização de sementes, permite que agricultores familiares multipliquem sementes para distribuição, troquem ou comercializem entre si, sem a necessidade de inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Brasil 2003). Um fator que deve ser considerado nesta situação é sobre o conhecimento do potencial fisiológico de sua cultivar (Araújo et al. 2011, Cassol et al. 2012).

Apesar disso, a semente, por se tratar de um material propagativo pode, por sua vez, carregar patógenos, contaminando-a, comprometendo a sua qualidade e sua integridade. Desse modo, a obtenção de sementes sem padrão fitossanitário é um risco para o agricultor. Nesse sentido, trabalhos de pesquisa são fundamentais para fornecer informações sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes crioulas produzidas e comercializadas (Atolé et al. 2018).

A qualidade de uma semente pode ser representada pela interação de quatro componentes sendo o genético, físico, sanitário e fisiológico, e esta associada pela capacidade de seu potencial de germinação e vigor. As avaliações sobre as qualidades das sementes são

importantes para garantir bom desempenho das sementes no campo (Brand et al. 2009; Zucareli et al. 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar a qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de variedades de feijão de grãos especiais de dois anos agrícolas cultivados em Carmo do Rio Verde – GO.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises das amostras foram realizadas no laboratório de análises de sementes – LAS, do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, no período de setembro de 2017 a novembro de 2018. A caracterização das sementes foram realizadas para duas variedades de feijão, colhidas nas safras de 2016 e 2017, conhecidas regionalmente como Jalo e Roxinho (Tabela 1), adquiridas de um pequeno agricultor do município de Carmo do Rio Verde, no Estado de Goiás – GO.

As sementes adquiridas foram armazenadas em embalagem de polietileno tereftalato (PET), devidamente fechadas, guardadas em local escuro, arejado e sem qualquer contato com ambiente externo que pudessem causar danos. As sementes da safra de 2016 foram envasadas no dia 13 de setembro de 2016, as quais permaneceram 368 dias armazenadas até o momento das avaliações. As sementes da safra de 2017 foram envasadas no dia 19 de agosto de 2017 e permaneceram por 42 dias armazenadas até o momento das análises.

Tabela 1. Características das variedades de feijoeiro-comum produzidas em Carmo do Rio Verde, GO, 2018.

Características	Jalo	Roxinho
Grupo comercial	Manteigão	Roxo
Cor de grãos	Rajado	Vermelho
Hábito de crescimento	Tipo II	Tipo II
Massa de 100 grãos (g)	43	20
Porte	Semi ereto	Ereto
Ciclo	Precoce (75-85 dias)	Normal (85-95 dias)

Fonte: EMBRAPA (2015), EPAMIG (2011).

O delineamento experimental utilizado no laboratório foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições, sendo duas safras (2016 e 2017) e duas variedades: Jalo e Roxinho.

Foram realizadas as seguintes análises para avaliar a qualidade das sementes:

- Pureza física: foram pesadas cinco amostras de 200 gramas, colocadas sob uma superfície limpa e plana, e feita a seleção das sementes puras, material inerte e outras sementes, conforme Brasil (2009) e os resultados foram expressos em porcentagem.
- Grau de umidade: determinado segundo método descrito por Brasil (2009), utilizando-se oito repetições, em estufa de circulação forçada com temperatura de 105 ± 3 °C por 48 horas.
- Massa de mil sementes: determinado conforme Brasil (2009), utilizando-se oito repetições de 100 sementes por tratamento, efetuadas através da pesagem em balança com precisão de três casas decimais.
- Teste Padrão de Germinação: foram feitas oito repetições de 50 sementes e colocadas em rolos de papel germitest, umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato seco, e mantidos em germinador do tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) sob a temperatura de 25 °C. As contagens foram feitas aos 5 e 9 dias, contabilizando-se, na contagem final, a porcentagem de plântulas normais, anormais e sementes mortas, duras e dormentes. Os resultados das avaliações foram expressos em porcentagem.
- Condutividade elétrica: Foram pesadas 25 sementes de cada tratamento em cinco repetições, e colocadas em embebição, em um copo plástico com 75 mL de água destilada e foram mantidos em B.O.D. a 25 °C, durante 24 horas. Logo após, foi efetuada a leitura dos exsudatos liberados na água com o auxílio de condutivímetro de bancada. Os resultados foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ (Vieira 1994).
- Tetrazólio: Foram realizadas cinco repetições de 20 sementes por tratamento e umedecidas entre papel por 24 horas em temperatura de 25°C e, em seguida as sementes foram imersas na

solução de cloreto de tetrazólio, a 0,1% por 4 horas, em câmara a 40°C. Após, foram avaliadas quanto ao aspecto visual conforme metodologia proposta por Brasil (2009).

- Emergência a campo: O teste foi conduzido em casa de vegetação semeando-se 100 sementes de cada tratamento e subdividido em quatro repetições com 25 sementes, em bandejas contendo areia lavada. A porcentagem de emergência a campo foi obtida considerando as plantas emergidas, sendo aquelas com os folíolos primários expandidos, até a estabilização do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plantas normais.

- Teste de sanidade: Foram utilizadas 200 sementes de cada tratamento e subdivididas em 10 repetições de 20 sementes. As sementes foram dispostas em caixas Gerbox, com três folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com água autoclavada. As caixas foram mantidas em B.O.D. com temperatura de 20 ± 2 °C e 12 horas de fotoperíodo, durante sete dias. Após esse período, as caixas Gerbox foram retiradas da incubação e, com um auxílio de uma lupa, avaliou-se a presença de patógenos nas sementes.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade através do programa estatístico R (R Development Core Team 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância (Tabela 2), observaram-se efeitos significativos para safras, variedades e interação safras x variedades ($P < 0,01$). As duas safras avaliadas apresentaram diferenças estatísticas para pureza física, grau de umidade, condutividade elétrica e sanidade. Em relação às variedades houve diferença estatística para pureza física, grau de umidade, massa de 1000 de sementes e condutividade elétrica. A interação safra x variedade foi significativa para as variáveis pureza física, grau de umidade, massa de 1000 sementes e condutividade elétrica.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para os fatores: safra, variedade e interação safra x variedade para os feijões especiais. Ceres, GO, 2018.

Variáveis	Quadrado médio do erro ¹		
	Safra	Variedade	Interação
Pureza física	29,0164**	46,1776**	67,6752**
Grau de umidade	14,2805**	0,9592**	19,8043**
Massa de 1000 sementes	410,4180 ^{ns}	170164,3520**	1451,8080**
Germinação	3,2000 ^{ns}	0,0000 ^{ns}	0,8000 ^{ns}
Condutividade elétrica	2094,6685**	20603,8538**	1278,4724**
Tetrazólio	11,2500 ^{ns}	8,4500 ^{ns}	6,0500 ^{ns}
Emergência a campo	25,0000 ^{ns}	9,0000 ^{ns}	9,0000 ^{ns}
Sanidade	1404,2250*	18,2250 ^{ns}	46,2250 ^{ns}

** Significativo pelo teste F (p=0,01); * Significativo pelo teste F (p=0,05); ns = não significativo.

Os resultados mostram as variações entre as variedades para as características de pureza física, grau de umidade, massa de mil sementes, condutividade elétrica e sanidade (Tabela 3), podendo-se inferir que estas variáveis são influenciadas tanto pelo genótipo, como pelas condições de armazenamento e particularmente, devido a ampla diversidade genética observada nos genótipos crioulos de feijão.

Tabela 3. Características físicas, fisiológicas e sanitárias de duas safras de variedades de feijões especiais: pureza (P), grau de umidade (U), massa de 1000 sementes (MMS), germinação (G), condutividade elétrica (CE), tetrazólio (T), emergência a campo (EC) e sanidade (S). Ceres, GO, 2018.

Safra	P (%)	U (%)	MMS (g)	G (%)	CE ($\mu\text{Scm}^1\text{g}^1$)	T (%)	EC (%)	S (%)
2016	95,09b	12,56a	245,22a	98,60a	62,90a	92,40a	95,5a	77,40b
2017	97,50a	10,87b	254,28a	99,40a	83,36b	90,90a	98,0a	89,25a
Variedades	P (%)	U (%)	MMS (g)	G (%)	CE ($\mu\text{Scm}^1\text{g}^1$)	T (%)	EC (%)	S (%)
Jalo	97,82a	11,93a	341,99a	99,00a	41,03b	90,80a	96,0a	82,65a
Roxinho	94,78b	11,49b	157,51b	99,00a	105,23a	91,50a	97,5a	84,00a
CV %	0,90	1,88	3,86	1,43	9,64	1,76	3,1	14,81

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Não houve diferenças significativas para o teste de germinação e emergência a campo, todas as sementes testadas apresentaram germinação superior a 98 % e 95,5 %, respectivamente, e dessa forma, estavam acima do padrão mínimo para comercialização de

sementes de feijão no Brasil, o qual é de 70% para as sementes da categoria básica e 80% para as demais categorias (Brasil 2009).

Concomitantemente, o teste de tetrazólio (Tabela 3), que também se trata de uma avaliação da qualidade e vigor da semente, apresentou percentuais de sementes viáveis acima de 90 %, o que contribui para certificar que o material testado possui boa viabilidade sendo assim, apropriada para utilização como semente pelos agricultores familiares.

Para o teste de sanidade, mesmo com diferença significativa entre as safras de feijão, as sementes avaliadas não apresentaram contaminação por nenhum tipo de patógeno e obtiveram porcentagem de sementes germinadas acima de 77 %, evidenciando assim que as sementes possuem uma alta qualidade sanitária. Essa diferença entre as safras pode ser explicada pelo processo de deterioração que ocorre com as sementes armazenadas, pois à medida que o tempo passa elas perdem o vigor, ficam mais suscetíveis a estresses durante a germinação e, eventualmente, perdem a sua capacidade de originar plântulas normais (Silva et al. 2014)

Silva et al. (2008) ao avaliar a qualidade sanitária de cultivares de feijão, também observaram a ausência de plântulas infectadas nas cultivares BRS Radiante (Jalo) e Roxo 90 (Roxinho), corroborando com os resultados apresentados.

Isso explica os valores no teste de germinação serem acima de 90 %, mostrando assim que as sementes destas variedades possuem uma ótima qualidade fisiológica, apresentando bom desempenho no teste de vigor e resultando em elevados índices de plântulas normais no teste de germinação.

Em relação a pureza, observou-se que a variedade e a safra influenciaram em seus resultados (Tabela 4). A variedade Jalo foi a que apresentou melhor resultado de pureza (98,45 %) na safra de 2016.

Para a safra de 2017 não houve diferença significativa entre as variedades. Entre os dois anos de safra, as duas variedades apresentaram diferenças significativas sendo que no ano de

2016 a variedade Jalo apresentou maior pureza, enquanto que no ano de 2017 a Roxinho foi a que apresentou maior valor para o teste de pureza.

A interação safra e variedade também foi significativa ($P>0,01$) para a massa de mil sementes (Tabela 4). Nas duas safras a variedade Jalo diferiu-se estatisticamente da Roxinho, apresentando maiores valores de massa. Entre as variedades não ocorreu diferença significativa, evidenciando assim que esta característica se manteve estável ao longo das safras cultivadas.

A variedade Jalo apresenta características de sementes graúdas, o que resulta em uma maior massa de 1000 grãos, diferindo do Roxinho, pois este apresenta sementes de menor tamanho resultando assim em uma menor massa. Além disso, a massa da semente é uma característica que tem controle genético substancial (Santos et al. 2015).

Tabela 4. Pureza física (%) e massa de mil sementes (g) de duas variedades de feijões especiais de dois anos de cultivo. Ceres, GO, 2018.

Safra	Pureza física (%)		Massa de mil sementes (g)	
	Jalo	Roxinho	Jalo	Roxinho
2016	98,4580 aA	91,7400 bB	345,9800 aA	154,4600 aB
2017	97,1880 bA	97,8280 aA	338,0000 aA	170,5600 aB
CV (%)	0,90		3,86	

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Determinar a pureza é de fundamental importância no processo para avaliar a qualidade da semente, pois visa averiguar a composição física do lote de sementes, sendo a primeira análise realizada numa amostra de trabalho (Lima Júnior 2010).

Conforme a IN n° 45 de 17/09/2013, o padrão mínimo de sementes puras para a produção e comercialização de semente de feijão é de 98% (Brasil 2013). Com base nestas informações, dos resultados obtidos no presente trabalho, apenas a safra de 2016 para o Jalo apresentaria aptidão para ser comercializada como semente. Neste caso, as lavouras não foram implantadas com o objetivo para produção de um campo de sementes, apenas para

produção de grãos. Caso haja falta de sementes no mercado os agricultores poderiam aproveitar a safra e armazenar os grãos. Os agricultores podem no momento da colheita ou no armazenamento fazer o procedimento de limpeza dos grãos e da sacaria de forma mais eficiente, haja vista que a produção foi obtida de lavoura de agricultura familiar onde todo o processo de beneficiamento é realizado manualmente.

A massa de mil sementes é uma característica pouco influenciada pelo fator ambiente, devido ser uma característica de herança genética qualitativa, o que explica os resultados para esse caractere. A variabilidade entre genótipos de feijão e a resposta diferenciada do genótipo produzido em diferentes anos agrícolas para qualidade fisiológica de sementes também já foi encontrada em outros trabalhos (Coelho et al. 2010, Santos et al. 2015).

Em estudo conduzido por Pereira (2016), ao avaliar características produtivas destas variedades de feijão, também foram verificadas diferenças significativas entre a massa de mil grãos, onde a variedade Jalo apresentou valores médios de 441,44 g e a Roxinho de 192,63 g, corroborando assim com os resultados obtidos neste trabalho, porém, no presente estudo as variedades apresentaram menores resultados.

A massa das sementes diz muito sobre o vigor das mesmas, desse modo, quanto mais pesadas, mais reservas químicas possuem, o que resulta na maioria dos casos em maior vigor e maior porcentagem de germinação (Vinhali-Freitas et al. 2011).

Foi observada interação significativa ($P > 0,01$) entre safra x variedade para grau de umidade (Tabela 5). Houve diferença significativa entre as variedades na safra de 2016, na qual a variedade Jalo apresentou maior grau de umidade (12,92 %). Já em relação aos anos de safras, as variedades apresentaram diferença significativa, sendo que as sementes obtidas da safra de 2016 apresentaram os maiores valores.

Estes resultados podem estar relacionados com o grau de maturação em que se encontravam no momento da colheita, o tipo de embalagem utilizada, a secagem e as

condições de armazenamento sob as quais estes materiais foram submetidos (Carvalho & Nakagawa 2000, Silva et al. 2011).

Em relação à condutividade elétrica pode ser observado na tabela 5 que seus valores foram influenciados pela safra e variedade. A variedade Roxinho foi a que apresentou maiores valores em todas as safras, diferindo estatisticamente da variedade Jalo. Não ocorreu diferença significativa ($P>0,01$) entre os anos de safra para a variedade Jalo, somente para a Roxinho, de forma que na safra de 2017 apresentou condutividade de $123,4602 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$.

Tabela 5. Grau de umidade (%) e condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) de sementes de duas variedades de feijões especiais. Ceres, GO, 2018.

Safra	Grau de umidade (%)		Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)	
	Jalo	Roxinho	Jalo	Roxinho
2016	12,9280 aA	12,1920 Ab	38,7991 aB	87,0019 bA
2017	10,9400 bA	10,8000 Ba	43,2765 aB	123,4602 aA
CV (%)	1,88		9,64	

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Santos (2016) observou que, quando a umidade de armazenamento se encontra entre 10 e 13%, o processo respiratório da semente se mantém reduzido, favorecendo a conservação da qualidade do produto armazenado. Desse modo, com base nas condições experimentais a umidade média verificada nas sementes de feijão se encontram dentro dos padrões para produção e comercialização, haja vista que o teor de água recomendável para fins de comercialização é de até 14 % (Brasil 2009).

Michels et al. (2014) ao avaliarem a qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo e comercial produzidas em três locais de Santa Catarina obtiveram valores de condutividade entre 38,8 e $238,6 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$, o que corrobora com os resultados obtidos neste trabalho.

Por meio do teste de condutividade elétrica é possível detectar os primeiros indícios de degradação das sementes, pois está diretamente ligado à integridade das membranas celulares. Dessa forma, quanto menor o valor, maior a integridade das membranas e conseqüentemente maior o vigor das sementes (Silva et al. 2014).

De acordo com Vieira et al. (1996), em sementes de feijão, os resultados de vigor obtidos pelo teste de condutividade elétrica são influenciados de forma mais expressiva pelo fator genótipo/cultivar, desse modo cada variedade tem o seu perfil de lixiviação de eletrólitos, não sendo possível ter uma relação entre variedades.

Ao concluir, que a condutividade elétrica foi influenciada pelo fator genético, deve se levar em consideração também o teor inicial de água das sementes, pois, a perspectiva é de que quanto menor o teor de água, maior o valor de condutividade elétrica (Vieira et al. 1996). Essas informações corroboram com os dados apresentados neste trabalho.

CONCLUSÕES

O grau de umidade das sementes de feijões especiais se encontra dentro dos padrões estabelecidos para armazenamento.

A variedade Jalo apresenta pureza física maior e está dentro do padrão comercial.

O período de armazenamento entre safras e os genótipos não influencia na qualidade fisiológica nas condições estudadas.

Evidenciou-se o efeito do genótipo sobre os resultados de condutividade elétrica das sementes avaliadas.

Os feijões Jalo e Roxinho cultivados na região de Carmo do Rio Verde possuem padrão mínimo exigido para comercialização como sementes entre os agricultores familiares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTOÉ, L. M.; SOUZA, A. F.; LAMBERT, J. C.; DALEPRANE, F. B.; MEIRELES, R. C.; RIOS, J. S. Qualidade sanitária de sementes de feijão produzidas por agricultores familiares no Espírito Santo. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, n. 1, 2018.

ARAUJO, R. F.; ZONTA, J. B.; ARAUJO, E. F.; HEBERLE, E.; ZONTA F. M. G. Teste de condutividade elétrica para Sementes de feijão-mungo-verde. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 33, n. 1 p. 123-130, 2011.

BRAND, S. C.; ANTONELLO, L. M.; MUNIZ, M. F. B. et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja submetidas a tratamento com bioprotetor e fungicida. *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.04, p.087-094, 2009.

BRASIL. Lei nº10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 2003.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 45 de 17 de setembro de 2013. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes. Diário Oficial da União, 18 set. 2013. Seção 1. Disponível em: <<http://apasem.com.br/site/index.php/instrucao-normativa-no-45/>> Acesso em 08 de março de 2018.

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

CASSOL, F. D. R.; FORTES, A. M. T.; NUNES, J. V. D.; VEIT, M. R.; CRUZ, C. Qualidade fisiológica de lotes de sementes de feijão em função do armazenamento. *Cultivando o saber*. v.5, n.2, p.85-97, 2012.

COELHO, C. M. M. et al. Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 3, p. 097-105, 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra: 2018/ 2019. Sétimo levantamento. v. 6 n. 7: Brasília. 2019. 119 p.

EMBRAPA. CATÁLOGO de cultivares de feijão comum: 2014-2015. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás. 20 p. 2014.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Cultivares de feijão recomendadas para o Estado de Minas Gerais. EPAMIG. Belo Horizonte – MG. 16 p. 2011.

GONÇALVES, J. G. R.; CHIORATO, A. F.; MORAIS, L. K. de; PERINA, E. F.; FARIAS, F. L.; CARBONELL, S. A. M. Estudo da estabilidade fenotípica de feijoeiro com grãos especiais. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 4, p. 922-931, 2010.

LIMA JR, M. J. Manual de procedimentos para análise de Sementes florestais. UFAM - Manaus-Amazonas, 2010, 146 p.

MICHELS, A. F.; SOUZA, C. A.; COELHO, C. M. M.; ZILIO, M. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo produzidas no oeste e planalto catarinense. *Revista Ciência Agronômica*, v. 45, n. 3, p. 620-632, 2014.

PEREIRA, B. S. Densidade Populacional de feijões de grãos especiais. Monografia (Graduação em Agronomia). Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. 2016, 21 p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>. 2005.

RIBEIRO, N. D.; DOMINGUES, L. S.; ZEMOLIN, A. E. M. Avaliação dos componentes da produtividade de grãos em feijão de grãos especiais. *Científica*, v. 42, n. 2, p. 178 186, 2014.

SANTOS, E. M.; SILVA, A. D. R.; ARAÚJO, R. C. Produção e qualidade da variedade local de feijão Gurgutuba em resposta a diferentes adubações. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras – PB, 2016, 104 p.

SANTOS, M. P.; VALE, L. S. R.; REGES, N. P. R.; CARVALHO, B. M. Desempenho de sementes de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na microregião de Ceres – Go. *Global Science and Technology*, v.08, n.03, p.41 – 49. 2015.

SILVA, G. C.; GOMES, D. P.; KRONKA, A. Z.; MORAES, M. H. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Goiás. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 29, n. 1, p. 29-34, jan./mar. 2008.

SILVA, F. H. A. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de feijão- -caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) utilizadas no Rio Grande do Norte. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Rural federal do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

SILVA, K. B. et al. Armazenamento de sementes de *Erythrina velutina* willd. *Revista Árvore*, v. 35, n. 4, p. 809-816, 2011.

SILVA, M. M. et al. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 8, n. 1, p. 97-103, 2014.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. O feijão-comum no Brasil: Passado, Presente e Futuro. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAP, 2013. 63p. (EMBRAPACNPAP. Documentos, 287).

SILVA, V. N.; ZAMBIASI, C. A.; TILLMANN, M. A. A.; MENEZES, N. L.; VILLELA, F. A. Condução do teste de condutividade elétrica utilizando partes de sementes de feijão. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 37, n. 2, p. 206-213, 2014.

VIEIRA, R. D et al. Efeito de genótipos de feijão e de soja sobre os resultados da condutividade elétrica de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, v.18, n.2, p.220-224, 1996.

VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.103-132.

VINHAL-FREITAS, I. C.; NUNES JUNIOR, J. E. G.; PEREIRA SEGUNDO, J.; VILARINHO, M. S. Germinação e vigor de sementes de soja classificadas em diferentes tamanhos. *Agropecuária Técnica*, v. 32, n. 1, p 108-114, 2011.

ZUCARELI, C.; PRANDO, A. M.; RAMOS JUNIOR, E. U.; NAKAGAWA, J. Fósforo na produtividade e qualidade de sementes de feijão Carioca Precoce cultivado no período das águas. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, n. 1, p. 32-38, 2011.