



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

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE
SEMENTES E DE GRÃOS COMERCIAIS DE
GENÓTIPOS DE FEIJÃO**

ERICK SABINO PEREIRA

Dezembro/2016
Brasília-DF

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

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE
SEMENTES E DE GRÃOS COMERCIAIS DE
GENÓTIPOS DE FEIJÃO**

ERICK SABINO PEREIRA

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. Dr. MARCELO FAGIOLI**

Dezembro/2016
Brasília-DF

FICHA CATALOGRÁFICA

Pereira, Erick Sabino

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E DE GRÃOS COMERCIAIS DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO / Erick Sabino Pereira; orientação de Prof. Marcelo Fagioli - Brasília, 2016. 25p.

Monografia - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

1. Feijão carioca - 2. Feijão carioquinha - 3. Qualidade de sementes - 4

Phaseolus vulgaris L. - 5. Teste de vigor

I. Fagioli. M. II. Dr.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PEREIRA, E.S. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes e de grãos comerciais de genótipos de feijão** 2016. 26f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do autor: ERICK SABINO PEREIRA

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO: Avaliação Da Qualidade Fisiológica De Sementes E De Grãos Comerciais De Genótipos De Feijão.

GRAU: 3° **ANO:** 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Erick Sabino Pereira
CPF: 020.678.141-50
E-mail: pereira.e.s.1990@gmail.com

Endereço: Universidade de Brasília
Campus Universitário Darcy Ribeiro - Asa Norte
CEP 70910-900
Brasília-DF, Brasil

ERICK SABINO PEREIRA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE
SEMENTES E DE GRÃOS COMERCIAIS DE
GENÓTIPOS DE FEIJÃO**

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.

Data da Aprovação: ___/___/____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. MARCELO FAGIOLI
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília/UnB
(ORIENTADOR)

EDER STOLBEN MOSCON, M.Sc.
Engenheiro Agrônomo – UNEB, Me. em agronomia – UnB, doutorando em
agronomia – UnB.
(EXAMINADOR)

NAYARA CARVALHO, Engenheira Agrônoma
M^a. em Agronomia – UnB, doutoranda em agronomia – UnB.
(EXAMINADORA)

DEDICATÓRIA

Ao meu grandioso Deus, que sempre esteve ao meu lado nessa caminhada.

Dedico este trabalho a minha família, Terezinha Sabino Cruz, Maria Gorete Sabino, Sebastião Alves Pereira e Jane Margareth Ferreira. Por buscarem mostrar o melhor caminho para o meu desenvolvimento intelectual e profissional.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde, uma família que apoia meus estudos de desenvolvimento e capacitação.

A Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. Pela oportunidade concedida à realização do Curso de Agronomia.

Ao professor/orientador Dr. Marcelo Fagioli, pela atenção, paciência e disposição de ensinar em todo o processo de realização desse trabalho.

Ao meu pai Sebastião Alves Pereira, que sempre me ajudou nos momentos difíceis da vida.

A minha mãe Maria Gorete Sabino, que sempre confiou e motivou a minha capacidade.

As minhas avós Terezinha Sabino Cruz, Marina Alves Pereira (em memória), que estenderam as mãos de conforto e carinho em minha vida.

As minhas irmãs Jane Margath e Eulália Marina. Por serem pessoas que me inspiraram a chegar aonde cheguei, buscando o melhor à família.

Aos meus primos Álvaro, Alvimar, Tatiane, Pamela, Vinícius, Rafaela, Lucas, Jéssica, Rafaene, Nayane, Geraldo, Carminha, Elizethe, Anselmo, Erinaldo, Ludivam, Rosimeire, Janaina, Rafael, Marina, Victória, Juliana, Ana Júlia e a todos. Agradeço pela contribuição de cada um em minha formação. Agradeço por terem todos vocês como família.

Aos meus tios Paulo Alves, João Alves, José Alves (em memória), Dionísio Alves, Francisco Alves, Geraldo Alves, Maria, Rita, Joana Alves, Lurdigal, Tico e Júlia Sabino, por demonstrarem o respeito e simplicidade que devemos ter.

Aos meus Padrinhos Elenildes e Ronaldo, por estarem sempre comigo nessa jornada com alegria e motivação.

Aos guias da família: Flecha Dourada, Velho Chico, Maria, Zumbi e a todos que estejam presentes na família.

Ao time Bola Murcha 1º/2011 da agronomia UnB: Ana Paula Leite, André Osório, Bárbara Souza, Cassius Scolmeister, Catherine Mendes, Daniel Kudiess, Diego Andrade, Djane Leite, Guilherme Nogueira, Igor Bacon, Jasmim Teixeira, Karen Crystine, Kildery Reis (em memória), Lara Guedes, Lara Nesralla, Lucas Prado, Maíra Araújo Mariana Barbosa, Pedro Fiorese, Tailine Zils, Thalita Luzia e a todos que passaram pelo time da alegria, onde tudo acabava em pizza.

"O meu herói morreu crucificado entre dois ladrões!
É preciso que a gente afirme esses valores sem ter medo
de ser considerado arcaico!"

Ariano Suassuna

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO	3
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1	Classificação botânica, origem e evolução	4
3.2	Situação e importância econômica do feijão	4
3.3	A Cultura do Feijão: Ciclo, arquitetura, fisiologia	5
4	Fatores que envolvem a produção de sementes de feijão	6
4.2	Sementes	6
4.3	Variedades	7
4.4	Época de plantio.....	7
4.5	Espaçamento.....	7
4.6	Clima	7
4.7	Nutrição e adubação mineral.....	8
4.8	Pragas e doenças.....	8
4.9	Práticas Culturais.....	9
4.10	Armazenamento	9
4.11	Testes de vigor	9
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	15
5.1	Localização e caracterização da área experimental.....	15
5.2	Definição dos genótipos e obtenção das sementes.....	15
5.3	Desenvolvimento do experimento.....	16
5.4	Avaliações no Laboratório de Análise de Sementes-LASE	16
5.5	Delineamento e análise estatística	18
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
7	CONCLUSÕES	22
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E DE GRÃOS COMERCIAIS DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de germinação e vigor grãos comerciais de diferentes genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), para ser utilizados como sementes. Foram utilizados grãos de seis genótipos de feijão comum e um do grupo Jalo, totalizando sete genótipos (Carioca-Estilo, Carioca-Aporé, Carioca-Paraná, Carioca-Delícia, Carioca-Quit, Carioca-Da Mamãe, Jalo-Radiante). Os lotes de grãos foram obtidos em supermercados e de produtores locais, com diferentes períodos de armazenamento. Para realização dos testes, foram utilizadas as instalações do Laboratório de Análise de Sementes (LASE) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) da Universidade de Brasília (UnB). Para avaliação da qualidade fisiológica desses materiais foram aplicados os seguintes testes: teste padrão de germinação (TPG), em papel, teor de água (TA); envelhecimento acelerado (EA); peso de matéria verde (PMV); peso de matéria seca (PMS); comprimento de plântulas (COMP); índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), condutividade elétrica de massa - (CE) e foi realizada em campo a emergência de plântulas (EC). Foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizados, com quatro repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Pela interpretação dos resultados pode-se concluir que no TPG obtivemos nos genótipos, Carioca-Da-Mamãe e Carioca-Quit uma porcentagem de germinação acima de oitenta por cento sendo pior abaixo de oitenta por cento o genótipo Carioca-Paraná. Teste de CE demonstraram que o genótipo Carioca-Paraná sofreu grande perda de lixiviados, sendo classificado com sementes de baixo vigor. Já o genótipo do grupo Jalo-Radiante foi classificado como alto vigor. Logo, os grãos comerciais ou sementes mal armazenadas podem apresentar baixa qualidade fisiológica de germinação e vigor. Os baixos vigores de grãos comerciais, não conferem aos mesmos para serem usados como sementes.

Palavras-chaves: Feijão carioca, carioquinha, qualidade de sementes, , teste de vigor.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o feijão comum do gênero (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos mais cultivados, tem como centro de origem as Américas e apresenta cerca de 55 espécies. Os mais produzidos são: *Phaseolus* e o *Vigna*, sendo o *Phaseolus* o mais cultivado na região Centro Sul, é conhecido como feijão cariquinha ou preto. Já o *Vigna*, com uma produção regional mais ao Norte/Nordeste, é conhecidos popularmente como feijão de corda.

A cultura do feijão tem uma participação considerável no cenário nacional, tanto econômico e social. No que diz respeito a produção mundial da cultura do feijão temos o Brasil na posição de terceiro maior produtor com 3.294.586 milhões de toneladas, perdendo apenas para Myanmar e Índia(FAO, 2015). No mercado interno é o quinto maior grânifero produzido, perdendo apenas para as culturas, da soja, milho, arroz e trigo. A espécie tem uma importância considerável na nutrição e alimentação da população, tendo em vista que é uma leguminosa que apresenta um valor nutricional notável como fonte de energia e proteínas. No Brasil, populações com um menor poder de compra tendem a enriquecer sua alimentação com o feijão, que é rico em Carboidratos, Proteína, Fibras, Vitaminas e Minerais.

De toda a produção mundial do grão, apenas 47% provem das Américas, e desse íncie, 16,5% são produzidos pelo Brasil. Contudo, dessa participação, grande parte consideravelmente é proveniente de pequenos e médios produtores .

O estado do Paraná é a região que mais planta a leguminosa tendo um retorno de produção por volta de 285,7 mil toneladas na safra 15/16 . O produto é cultivado em todos os estados, sendo que cinco deles (MG, PR, BA, GO e SP) foram responsáveis por cerca de 69% da safra total do País . Nos últimos anos o Brasil sofreu uma redução na área plantada em todos os estados, embora tenha obtido um aumento de produtividade por volta de 56% , Devido à qualidade genética das sementes, novas tecnologias para variedades resistentes a pragas e doenças, redução de perdas e os efeitos de estresse a planta com o ambiente.

A exigência do mercado está cada vez maior, tendo parâmetros de qualidade mais rigorosos, produtividades maiores em áreas menores. Portanto, o MAPA (Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento) e a pressão do mercado interno e externo, força o desenvolvimento da cultura com altos padrões de qualidade aceitáveis no mercado.

As utilizações de lotes de sementes com qualidade aceitáveis, são de vital importância para o desenvolvimento e produtividade. Testes, que avaliam a qualidade

fisiológica e viabilidade da semente para um bom plantio e estabelecimento da cultura. Testes como condutividade elétrica (CE) e teste padrão de germinação (TPG).

Os testes de TPG visam certificar a real qualidade de germinação e vigor das sementes, sendo expresso em percentual de germinação. Juntamente com o teste TPG onde é feito teste de CE, por meio de uma solução aquosa. Onde as sementes são deixadas em água por um período e posteriormente são realizadas leituras de CE, em condutímetro. A deterioração das membranas celulares e organelas, das sementes é algo indesejável para o plantio em campo. Assim sendo, o teste de qualidade fisiológica de sementes, têm por objetivo.

Portanto é de fundamental importância fazer testes de qualidade de sementes a fim de garantir que o lote de sementes tenha real estimativa de produtividade, sendo confiável, podendo assim prever safras, épocas de colheita e toda a logística empregada no processo de produção da cultura do feijão.

2 OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica (germinação e vigor) de sementes e de grãos comerciais de genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Classificação botânica, origem e evolução

O feijoeiro pertence à classe dicotiledônea, família *Fabaceae*, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L., sendo a espécie mais cultivada do gênero *Phaseolus* (VIEIRA, 2006).

Há algumas hipóteses para a origem e domesticação dos feijoeiros. Talvez tenha sido domesticada na região Mesoamericana e disseminada, posteriormente para a América do Sul. Em contrapartida, achados arqueológicos mais antigos, por volta de 10.000 a.C., dão indícios fortes de que o feijoeiro teria sido domesticado na América do Sul e transportado para América do Norte (FREITAS, 2006).

Trabalhos de investigação arqueológica têm permitido o encontro na América Latina de restos de feijões (sementes e vagens) muito antigos. Na Argentina já foram encontrados restos de até 9.600 anos de idade, no Peru restos de 8.000 anos e no México, restos de 7.000 anos de idade (GEPTS; DEBOUCK, 1988). Restos com milhares de anos já foram encontrados em outras partes da América Latina, mas nunca em outros continentes. Evidências arqueológicas e históricas apresentadas por GEPTS (1988) confirmam a origem americana do feijão.

3.2 Situação e importância econômica do feijão

3.2.1 No Brasil e no mundo

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) apresenta-se como uma das principais culturas produzidas no Brasil e no mundo. A sua importância extrapola o aspecto econômico, sendo uns dos mais importantes constituintes da dieta da população brasileira, com grande importância cultural na culinária de diversos países e culturas. É também reconhecido como uma excelente fonte proteica, além de possuir bom conteúdo de carboidratos e de ser rico em ferro (VIEIRA, 2006).

Segundo Ribeiro e Storck (2003), no Brasil há grande número de genótipos com características distintas dos mais variados grupos comerciais. Embora exista preferência local por determinada coloração de sementes, o feijão carioca tem maior aceitação nacional e é o tipo de semente mais semeado no País. Desse grupo, a cultivar Carioca é responsável pela maioria da produção de grãos de feijão, e qualquer nova cultivar deverá ter características de grãos semelhantes às do Carioca para manter a aceitação por produtores e consumidores (ABREU et al., 1994).

Para a safra 2016/2017 estima-se que a área total de feijão poderá chegar entre 2,91 a até 2,97 milhões de hectares, superior a safra passada com 2,83 milhões de hectares. A produção nacional deverá chegar entre 2,98 a 3,05 milhões de toneladas, 18,62% a 21,44% maior que a última safra. Um incremento de 15,57% em relação à safra passada, que haviam sido consideradas uma das menores dos últimos seis anos, devido aos fatores climáticos atípicos das regiões. Entretanto, as boas perspectivas de outras culturas como soja e milho, com maior estabilidade e liquidez, inviabiliza a comercialização e o plantio da cultura do feijão por ser instável aos riscos climáticos aliados ao mercado. Logo esses fatores são considerados na escolha dos produtores rurais de todo o país (CONAB, 2016).

No mundo o consumo de feijão destaca-se principalmente em países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais, por ser considerado como um alimento de fontes proteicas para a dieta humana. Considerando-se, porém, diversos gêneros e espécies, são cultivados em 121 países em todo o mundo, com produção em torno de 20,7 milhões de toneladas, em área de 25,6 milhões de hectares. Sendo o Brasil o maior produtor do feijão comum (VIEIRA, 2006).

3.3 A Cultura do Feijão: Ciclo, arquitetura, fisiologia

Dependendo da cultivar e da temperatura local, pode apresentar ciclos variando de 65 a 100 dias, o que o torna uma cultura apropriada para compor, desde sistemas agrícolas intensivos irrigados, altamente tecnificados, até aqueles com baixo uso tecnológico, principalmente de subsistência (AIDAR, 2012).

Dadas às características da cultura, a forma como o feijão é cultivado nas diferentes regiões do país, e a diversidade climática do Brasil, em qualquer mês, faz com que sempre haja produção em algum ponto do país, o que contribui para manter o abastecimento interno e reduzir a oscilação dos preços. A produção apresenta certa sazonalidade que se traduz em três safras não muito bem definidas no tempo (BARBOSA, 2012).

A arquitetura do caule é herbácea, classificado morfológicamente como haste, e apresenta na planta adulta nós e entre-nós: primeiro nó constitui os cotilédones (estruturas de reserva da planta); o segundo corresponde à inserção das folhas primárias; do terceiro nó em diante, estão inseridas as folhas trifoliadas; a porção alongada entre as raízes, os cotilédones e as primeiras folhas denomina-se epicótilo. O caule possui crescimento

determinado ou indeterminado, sendo que o determinado caracteriza-se pelo caule e os ramos laterais cessarem o crescimento e terminarem em flores, enquanto o indeterminado, apresenta o crescimento contínuo e as flores são somente laterais, junto às folhas. O crescimento do caule determina os principais tipos de planta do feijoeiro: arbustivo, prostrado e trepador (VIEIRA, 2006).

As flores do feijão agrupam-se em racimos, que nascem nas axilas das folhas, a partir de gemas floríferas e, mais raramente, de gemas mistas. As flores são papilionadas, e cada flor apresenta uma bráctea e duas bractéolas na base do pedúnculo floral. O fruto é legume (vagem), pois possui um só carpelo, seco, deiscente, zigomorfo, geralmente alongado e comprido, com as sementes em uma fileira central, cuja deiscência ocorre na metade do carpelo (VIEIRA, 2006).

A semente é exalbuminada, isto é, não possui albume, as reservas nutritivas estão concentradas nos cotilédones. Constituída, externamente, de um tegumento ou testa, hilo (cicatriz do pedúnculo), micrópila e rafe; internamente, de um embrião formado pela plúmula, duas folhas primárias, hipocótilo, dois cotilédones e radícula (VIEIRA, 2006).

4 Fatores que envolvem a produção de sementes de feijão

Apesar da semente de feijão apresentar fácil germinação, destaca-se a suscetibilidade aos fatores ligados ao clima, solo e ocorrência de pragas e doenças, afetando sua produtividade (GONZAGA, 2014).

4.1 Solo

Para um bom preparo do deve-se levar em consideração o tipo de adotar práticas de incorporação de matéria verde, com auxílio do emprego de máquinas pesadas como rolo-facas, arados e grades puxados por trator. Esse trabalho extra é compensado pela redução dos riscos da cultura. Os volumosos restos vegetais recomendados são de fácil desintegração. Uma vez picados e incorporados com esmero e desde que as sementes de feijão possam entrar em contato íntimo com a terra (CARNEIRO, 2014).

4.2 Sementes

Algumas das principais causas de insucesso na cultura do feijão são doenças transmitidas via sementes. Uma das mais severas e com bastante frequência é o mosaico comum causado por vírus. A podridão bacteriana e a antracnose. A utilização de

sementes certificadas é de vital importância a fim de evitar disseminação de pragas e doenças. Sementes certificadas são garantias de uma maior qualidade de plantas saudáveis, vigorosas e sem falhas no estande (CARNEIRO,2014).

4.3 Variedades

Variedades produtivas, resistentes às doenças e às pragas, que se adaptam facilmente às condições adversas do solo e clima, são as mais indicadas para uma cultura em bases econômicas.

Os principais pontos são: O Produto ter preferência entre agricultores para assegurar comercialização. Ter registro no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura Pesca e Abastecimento (MAPA). Deve ser reconhecida pela Comissão Estadual de Sementes e Mudas (CESM) ou órgão equivalente. Fora isso, deve observar todos os outros fatores associados a cultivar.

4.4 Época de plantio

Por ser muito sensível ao ambiente e às condições climáticas, na cultura do feijão deve-se considerar muito a época do plantio, principalmente quando é feita sem irrigação. As épocas mais recomendadas são os períodos que vão do fim de setembro ao início de outubro (feijão das águas) e fevereiro (feijão da seca), de acordo com a região (BARBOSA, 2012).

4.5 Espaçamento

Geralmente, as variedades apresentam espaçamento de plantas dependente do solo e da fertilidade. Além do sistema de irrigação (irrigado ou sequeiro). Em cultura não irrigada (sequeiro), recomenda-se o espaçamento de 40 cm entre linhas e duas sementes a cada 20 cm, entre plantas. Nas culturas irrigadas deve ser em torno de 70 cm entrelinhas e de 10 cm entre plantas (GONZAGA, 2014).

4.6 Clima

Para um correto plantio, escolher áreas que tenham outono e primavera mais ou menos longos, suficientes para completar o ciclo do feijoeiro, evitar o verão e o inverno muito rigorosos, isto é, muito quente ou muito frio, respectivamente. Precipitações pluviométricas acima do recomendado e ou menos 100 mm na época do plantio e do

crescimento do feijão é prejudicial. Recomenda-se precipitação na faixa de 300mm à 500mm. Variação de temperatura é aceitável e desejável para uma correta resposta da cultura que se situa entre 10 e 25 ° C. Embora a cultura da leguminosa também possa ser feita em temperaturas acima de 35 °C (GONZAGA, 2014).

4.7 Nutrição e adubação mineral

A planta de feijão normalmente, não consome muitos nutrientes, entretanto, levando em conta a arquitetura frágil da planta aliado com um sistema radicular não muito profundo e um o ciclo curto. É de vital importância, a existência, no solo de elementos nutritivos indispensáveis ao seu desenvolvimento. Todos os elementos nutricionais são importantes para o bom desenvolvimento, entretanto, os mais exigidos pela planta são: Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio e magnésio, Enxofre e zinco. O feijoeiro é uma planta muito responsiva e influenciada pelas condições do clima, logo, por motivos econômicos, nem todos os lavradores aplicam adubos químicos, preferindo usufruir o efeito residual de adubação aplicada à cultura anterior. (GONZAGA, 2014).

4.8 Pragas e doenças

As principais pragas que geralmente atacam o feijoeiro são: cigarrinhas, mosca branca, ácaros, pulgões, tripses, percevejos, lagartas elasmó e vaquinhas. Algumas das doenças mais recorrentes são: ferrugem, míldio, mosaico comum, mosaico anão, mancha de levedura, antracnose, mancha angular, crestamento, podridão bacteriana. O fator ambiental dando destaque para os ventos, temperatura e umidade, exerce muita influência na ocorrência de doenças e de pragas. Assim, na lavoura de feijão no período sequeiro, é comum aparecerem míldio, ferrugem e cigarrinhas; entretanto, nas culturas de feijão das águas aparecem crestamento bacteriano, podridão cinzenta da haste (BARBOSA, 2012).

O produtor deve ter um planejamento de ação, afim de evitar o surgimento dessas pragas e doenças. A presença de insetos transmissores é outro fator na propagação de vírus e de outras doenças. Barreiras como quebra-vento (milho, sansão do campo), ajudam a evitar a disseminação de pragas pelo vento. Outro fator relevante é eliminar as sementes manchadas ou com suspeitas de presença de doenças. Uma das formas de tratamento de sementes, é a eliminação dos microrganismos patogênicos na superfície da semente (BARBOSA, 2012).

4.9 Práticas Culturais

No período de cultivo, evitar a entrada de maquinários e de pessoas para minimizar a propagação de pragas e doenças. A utilização de herbicidas proporciona um retardamento do surgimento de plantas indesejáveis (sementeira perniciosa) a cultura. Qualquer que seja a situação, se a planta daninha não for combatida até a época em que as folhagens do feijoeiro cubra o chão, a cultura será sensivelmente prejudicada em seu desenvolvimento e, por conseguinte, a produção de sementes (DI STEFANO, 2010).

4.10 Armazenamento

As sementes de feijão muitas vezes são colhidas com altas taxas de umidade, por volta de 15% b.u. Ovos de carunchos eclodem no armazenamento, provocando perda de qualidade acentuada ao grão e sementes. Recomenda-se que logo após o processo de beneficiamento dos grãos e sementes, sejam secadas, fumigadas e armazenadas, para evitar uma perda acentuada de qualidade (VIEIRA, 2006).

No armazenando a umidade que amplamente é utilizada é por volta de 11% em ambiente a 21 °C, onde resiste maior a uma taxa de quebras. Mas quando a temperatura ambiente se elevar até 26,5°C, a umidade da semente deverá baixar a 8% para uma conservação segura do produto (VIEIRA, 2006).

4.11 Testes de vigor

O uso de testes de vigor é de grande utilidade no monitoramento da qualidade das sementes, a partir da maturidade, pois a queda do vigor precede a perda de viabilidade (DIAS; MARCOS FILHO, 1999).

O vigor de sementes, como é definido pela *International Seed Testing Association*, é um índice do grau de deterioração fisiológica e/ou integridade mecânica de um lote de sementes de alta germinação, representando sua ampla habilidade de estabelecimento no ambiente (ISTA, 2006).

Vigor de sementes é caracterizado como o potencial para emergência rápida e uniforme de plântulas normais em um espectro amplo da diversidade em campo (AOSA, 1983).

A contribuição e agilidade que os testes de vigor proporcionam, está ligado consequentemente as tomadas de decisões para os lotes de sementes. Um dos testes de vigor de rápida ação é o teste de condutividade elétrica. Tem a capacidade de ser

conduzido facilmente pelos vários laboratórios de análise de sementes, com o mínimo de gasto com equipamentos e treinamento de funcionários (HAMPTON; TEKRONY, 1995).

4.11.1 Condutividade elétrica

É um teste tido como bioquímico (BEWLEY; BLACK, 1994; MARCOS FILHO, 2005), entretanto envolvendo a biofísica a esse processo. Um dos processos é a capacidade de estimar a passagem de corrente elétrica através da solução de embebição. O processo biológico está intimamente ligado à perda de lixiviados do meio interior da célula para o meio exterior, em função do grau de deterioração das sementes. Contudo, segundo Matthews e Powell (1981) o processo de lixiviação, em si, do embrião e da semente, é um fenômeno de difusão física, visto que ocorre tanto em tecido vivo como morto. Tendo em vista que os constituintes das sementes em sua grade maioria são: íons inorgânicos, açúcares, aminoácidos, enzimas, nucleosídeos e ácidos graxos (BEWLEY; BLACK, 1994). Logo somos levados a acreditar que desse modo a relação entre a quantidade de lixiviados, nível de organização das membranas celulares e condutividade elétrica da solução de embebição das sementes, permite relacionar a condutividade elétrica com o vigor de sementes em que altos valores de condutividade elétrica estão intimamente ligados a alta perda de eletrólitos que indicam baixo vigor, e consequentemente, baixos valores (baixa perda de eletrólitos), alto vigor.

O teste de condutividade elétrica tem sido um dos principais métodos de determinação de qualidade em sementes, principalmente nas grandes culturas (MARCOS FILHO, 2005). É método fácil e rápido com a capacidade de em poucos dias, obter informações relativamente seguras sobre o potencial de armazenamento dos lotes processados e, dependendo do histórico do lote, do potencial de emergência das plântulas em campo (FRIGERI, 2007).

4.11.2 Relação entre o teste de condutividade elétrica e outros testes de vigor com a emergência de plântulas em campo

Um dos testes que é amplamente utilizado é o de condutividade elétrica que tem sido considerado por diversos pesquisadores como um bom indicador da emergência das plântulas em campo, principalmente, em estudos feitos com ervilha (MATTHEWS; BRADNOCK, 1967; BRADNOCK, 1968; MATTHEWS; CARVER, 1971). Por meio destas pesquisas, é necessário considerar que a condutividade elétrica é um teste capaz de

estimar o potencial de emergência de plântulas em campo de um lote de sementes de ervilha (MATTHEWS; POWELL, 1981). Entretanto, correlações negativas altamente significativas entre condutividade e emergência de plântulas em campo foram observadas por Matthews e Bradnock (1967) para sementes de ervilha com e sem tratamento fungicida.

Barros (1988), ao realizar um estudo de comparação entre testes para avaliação da viabilidade e vigor de sementes de soja, ressaltou a eficiência do teste de condutividade elétrica na identificação de lotes com diferentes níveis de qualidade e potencial de emergência em campo.

Por sua vez, Nascimento e Cícero (1991), avaliando a qualidade fisiológica de sementes de ervilha submetidas a diferentes tratamentos fungicidas, constataram alterações no vigor, durante o armazenamento, através da condutividade. Trabalhando com 54 lotes de seis cultivares de soja no ano de 1993 e 50 lotes de sete cultivares em 1994, após avaliações de qualidade e experimentos de emergência em campo, Paiva Agüero (1995), concluiu que o teste de condutividade elétrica, através do uso de faixas de valores, permite estimar, com alto grau de precisão, o desempenho de lotes em campo, dependendo das condições climáticas presentes no momento da semeadura.

Contudo, estudos se fazem necessários para outras culturas e variedades para serem atualizadas de acordo com as novas tecnologias de sementes, havendo a real necessidade de desenvolver documentos técnicos a respeito de teste de condutividade elétrica para outras sementes, mesmo sendo de espécies que já foram trabalhadas no passado.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi realizado no laboratório de sementes e conduzido em área da Horta Experimental, na Fazenda Água Limpa (FAL), ambos da Universidade de Brasília (UnB), no período de novembro a setembro de 2016. O clima local é caracterizado como tropical estacional (Aw) que tem como característica a sazonalidade do regime de chuvas, com um período chuvoso de outubro a abril e um período seco de maio a setembro (LANNA, 2010).

O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO AMARELO (SANTOS, 2013).

5.2 Definição dos genótipos e obtenção das sementes

Foram utilizados grãos de seis genótipos do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e um pertencente ao grupo Jalo, as cultivares foram: Carioca-Estilo, Carioca-Aporé, Carioca-Paraná, Carioca-Delícia, Carioca-Quit, Carioca-Da Mamãe, Jalo-Radiante.

Os grãos foram obtidos no armazenamento de sementes da UnB e alguns lotes comprados em supermercado (Carioca-Delícia, Carioca-Quit, Carioca-Da Mamãe).

A cultivar Jalo-radiante é tido como precoce de origem pelo cruzamento biparental entre Pompadour e Iraí, de porte ereto, resistência ao acamamento e ao mosaico comum. Desenvolvida na Embrapa Arroz e Feijão.

A cultivar Carioca-Aporé com o ciclo de 84 dias, hábito de crescimento indeterminado e porte semiereto. Apresenta uma maior resistência às principais doenças do feijoeiro: Antracnose, mosaico-comum e Fusarium (EMBRAPA, 1994).

A cultivar Carioca Estilo apresenta arquitetura de planta ereta, com resistência ao acamamento, sendo adaptada à colheita mecânica direta e apresentando ciclo normal de 85 a 90 dias, da emergência à maturação fisiológica.

Os genótipos: Carioca-Paraná, Carioca-Delícia, Carioca-Quit, Carioca-Da Mamãe, são pertencentes ao grupo carioca com peso médio de 100 sementes de 23-25 gramas. Apresenta porte semiereto, ciclo normal, resistente à ferrugem, à mancha-angular e ao mosaico-comum.

Na área experimental de 10 m², estes sete genótipos foram cultivados em parcelas, de 1 m². As cultivares foram separadas ao acaso e semeadas em linhas espaçadas de 0,20, até as primeiras emergências surgirem.

5.3 Desenvolvimento do experimento

O experimento foi conduzido com grãos de feijões provenientes da compra em supermercados local, para verificar a viabilidade de serem utilizados como sementes. As cultivares adquiridas em supermercado foi: Carioca-Delícia, Carioca-Quit, Carioca-Da mamãe). As demais cultivares já estavam armazenadas em local apropriado (Carioca-Estilo, Carioca-Aporé, Carioca-Paraná, Jalo-Radiante). E os outros testes foram realizados no laboratório de análises de sementes - UnB. (LASE).

5.4 Avaliações no Laboratório de Análise de Sementes-LASE

5.4.1 Teor de água (TA)

Usou-se o método de estufa a 105 ± 3 °C $24h^{-1}$. Foram pesadas duas amostras de 50 sementes de cada tratamento (BRASIL, 2009).

Após o teste de envelhecimento acelerado avaliou-se o teor de água. Os resultados foram expressos em porcentagem.

5.4.2 Teste padrão de germinação (TPG) em papel de filtro

No teste padrão de germinação, utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes para cada parcela, distribuídas padronizadamente em papel de filtro, umedecidos em água, com auxílio de um contador semente de placa perfurada, e posteriormente acondicionada em sacos plásticos. Foram mantidos em germinado de câmara, com ausência, por 5 dias sob temperatura de 25°C. A contagem das plântulas foram feitas no quinto dia, seguindo-se os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

5.4.3 Peso de matéria verde (PMV) e peso de matéria seca (PMS)

Peso de matéria verde: Após a condução do TPG as plântulas consideradas normais, foram pesadas em balança com precisão de 0,001 g. O peso obtido foi dividido pelo número de plantas da repetição, calculando-se, assim, o peso médio por planta. A média das quatro repetições foi o peso médio da matéria verde da planta do lote (NAKAGAWA, 1994; 1999).

Peso de matéria seca: Após a condução do TPG no germinador as plântulas normais de cada repetição foram retiradas do papel germiteste e contadas. Estas foram

colocadas em recipientes, separados por repetição, e a seguir colocados para secar em estufa regulada a 65 °C, durante 24 horas. Após este período, as amostras foram retiradas da estufa e colocadas para esfriar em ar ambiente. Depois, foram pesadas em balança com precisão de 0,001 g, e determinado o peso da matéria seca total das plântulas normais, o qual, dividido pelo número de plântulas componentes, resultou no peso de matéria seca por plântulas expresso em mg/plântulas (NAKAGAWA, 1994; 1999).

5.4.4 Teste de envelhecimento acelerado (EA)

O teste de emergência de plântulas em campo foi montado e conduzido na Fazenda Água Limpa, onde foi realizado no período entre 3 de novembro de 2016 à 11 de novembro de 2016. As sementes foram distribuídas em camada única sobre uma tela metálica que foi encaixada dentro de uma caixa plástica para germinação, contendo 40 ml de água destilada no fundo e foi mantida em câmara de germinação, a 41°C por 48 h (MARCOS FILHO, 1999). Após o período de envelhecimento, as sementes foram submetidas ao teste de germinação padrão, realizando-se a contagem de plântulas normais no quinto dia (BRASIL, 2009).

5.4.5 Teste de condutividade elétrica de massa (CE)

Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por amostra, previamente pesadas em balança de precisão (0,001 g), colocadas para embeber em copos plásticos (200 ml) contendo 75 ml de água deionizada e mantidas a 25 °C 24 h⁻¹(HAMPTON; TEKRONY, 1995).

O aparelho utilizado foi da marca Gehaka e modelo CG 2500. Os resultados finais foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$.

5.4.6 Emergência de plântulas em campo (EC)

Foram utilizadas seis cultivares e uma do grupo Jalo. Com 4 repetições cada lote. Os Lotes de cada repetição com 50 sementes foram distribuídos em campo em um canteiro de 10 m por 1 m, utilizando um espaçador de 0,20 cm.

5.4.7 Índice de velocidade de emergência (IVE)

O IVE foi obtido durante a condução da emergência das plântulas em campo, seguindo-se as recomendações de Nakagawa (1994), em que foi computado o número de plântulas normais do primeiro até a última contagem junto com o respectivo dia da contagem.

5.5 Delineamento e análise estatística

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizados, com sete tratamentos (lotes das cultivares) com quatro repetições cada, totalizando 28 parcelas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 1995). Utilizou-se o software ASSISTAT v.7.7 para as análises estatísticas dos dados (SILVA, 2014).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os valores da Tabela 1, observou-se que todas apresentaram diferenças estatísticas ($P > 0,05$). Verificou-se que as maiores germinações foram obtidas pelas cultivares Carioca Da mamãe e Carioca-Quit que não diferiram entre si e apresentaram-se acima dos padrões para produção e comercialização de sementes de feijão que é de 80% (BRASIL, 2005). Observou-se que a cultivar Carioca-Paraná apresentou a menor germinação e as demais cultivares ficaram com valores intermediários.

Tabela 1. Valores médios de germinação, em papel (TPG) ; peso de matéria verde (PMV), peso de matéria seca (PMS), comprimento (COMP), de sete genótipos de feijão (UnB-Agronomia, 2016).

GENÓTIPOS	GERMINAÇÃO	PESO MATÉRIA		COMPRIMENTO
		VERDE	SECA	
	----- % -----	----- mg/plântula -----		----- cm -----
CARIOCA-ESTILO	67 bc ¹	0,90 c	0,202 c	8,97 abc
CARIOCA-APORÉ	71 bc	0,98 bc	0,159 c	14,21 a
CARIOCA-PARANÁ	50 d	1,07 ab	0,178 c	3,23 c
CARIOCA-DELÍCIA	77 ab	1,05 ab	0,629 a	10,60 ab
CARIOCA-QUIT	84 a	0,97 bc	0,114 c	9,62 ab
CARIOCA-DA MAMÃE	86 a	1,08 ab	0,177 c	9,41 ab
JALO-RADIANTE	64 c	1,15 a	0,341 b	7,41 bc
Teste F	21,20**	6,75**	66,42**	6,64**
DMS (Tukey 5%)	12,45	0,15	0,101	5,87
CV (%)	6,59	4,72	12,71	28,04

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Valor significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Verificou-se para o peso de matéria verde (PMV), matéria seca (PMS) e comprimento das plântulas (COMP) que as avaliações se apresentaram com as respostas de cultivares diferentes estatisticamente ($P < 0,05$).

Contudo os valores médios não seguiram as mesmas respostas do teste de germinação, apenas uma tendência próxima como observou-se nos menores valores no PMS e COMP genótipo Paraná (Tabela 1).

Conforme relatou Marcos-Filho (1999; 2005) os testes de germinação em laboratório oferecem condições ótimas para proporcionar a máxima germinação das amostras avaliadas.

Assim, esperava-se que os resultados dos testes de vigor (PMV, PMS e COMP) expressassem melhor a diferença de qualidade entre os lotes de cultivares uma vez que tais testes podem favorecer índices mais sensíveis da qualidade fisiológica que o teste de germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Na Tabela 2 os valores de condutividade elétrica (CE), envelhecimento acelerado (EA), e emergência de plântulas em campo (EC) e o índice de velocidade de emergência (IVE) apresentaram diferenças significativas estaticamente ($P < 0,05$).

Tabela 2. Valores médios do teste de condutividade elétrica das sementes (CE); envelhecimento acelerado (EA), emergência de plântulas em campo (EC); índice de velocidade de emergência (IVE), de sete genótipos de feijão (UnB-Agronomia, 2016).

GENÓTIPOS	CE	EA	EC	IVE
	-- $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ --	-----%-----		---- cm----
CARIOCA-ESTILO	134,19 bc ¹	59 bc	64 c	8,98 abc
CARIOCA-APORÉ	109,56 d	67 b	92 a	14,22 a
CARIOCA-PARANÁ	157,01 a	0 d	29 d	3,23 c
CARIOCA-DELÍCIA	122,25 cd	76 a	76 b	10,60 ab
CARIOCA-QUIT	143,63 ab	81 a	84 ab	9,26 ab
CARIOCA-DA MAMÃE	123,25 cd	78 a	84 ab	9,42 ab
JALO-RADIANTE	66,84 e	58 c	62 c	7,73 bc
Teste F	10,21**	3,14**	4,93**	3,14**
DMS (Tukey 5%)	12,99	0,125	0,110	18,98
CV (%)	6,59	4,72	12,71	9,36

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Valor significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Os valores de CE altos indicam que as sementes perderam conteúdos celulares e apresentaram grande quantidade de lixiviados, sendo classificados como sementes de “médio ou baixo vigor” (VIERA, 1994;; KRZYZANOWSKI, 1999). De forma que o genótipo Carioca-Paraná apresentou um maior valor de CE, o que pode ser considerado como sementes de baixo vigor e o genótipo Jalo-Radiante apresentou o menor valor de CE, o que indica sementes de alto vigor. Os demais genótipos comportaram-se intermediários quanto ao vigor pela CE. De acordo com o trabalho de DUTRA (2006) os valores de CE estão de acordos onde é indicado como valores altos.

Para EA as sementes do Carioca-Quit, Carioca-Da Mamãe e Carioca-Delicia não diferiram entre si e apresentaram os maiores valores de germinação após EA e o genótipo Carioca-Paraná apresentou o valor zero de germinação, indicando sementes com vigor muito baixo, conforme relatou MARCOS-FILHO (2005).

Na emergência de plântulas em capô (EC) o genótipo carioca Quint, Da Mamãe não diferiram entre si, já o genótipo Carioca-Paraná, teve o valore mais baixo de EC.

Para o IVE as sementes dos genótipos Carioca-aporé, Delícia, Quit e Da mamãe apresentaram-se com alto vigor e o genótipo carioca-Paraná mostrou-se sementes com baixo vigor (NAKAGAYA,1994).

Pelo relato de Yokoyama et al. (2000) a quantidade de sementes produzidas depende da demanda do produto (que é grão), por isso que essa demanda sofre grandes oscilações, principalmente devido à instabilidade de preços no mercado. Essas sementes, se não comercializadas e bem armazenadas, ocasionará perdas na qualidade fisiológica, não sendo mais aptas para uso como sementes.

O anuário de produção de sementes da ABRASEM, de 2015, informa que a taxa de utilização de sementes por parte dos agricultores do Distrito Federal (DF) para o feijão foi de 26%, sendo considerado uma das mais altas do Brasil (ABRASEM,2015).

Desta forma, os resultados destes genótipos mostraram que o uso de sementes/grão armazenados por um período para a semeadura de lavouras de feijão, podem comprometer no estabelecimento do estande recomendado para cada cultura e com isso impactar na produtividade da área.

7 CONCLUSÕES

Com base nas interpretações dos resultados somos levados a acreditar que:

1. Grãos comerciais ou sementes mal armazenadas podem apresentar baixa qualidade fisiológica (germinação e vigor).
2. Os baixos vigores de grãos comerciais não conferem aos mesmos para serem usados como sementes.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM. **Anuário 2015**. Brasília: ABRASEM, 2015. 108p.

ABREU, et al. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro: nas décadas de setenta e oitenta nas regiões Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.1, p.105-112, 1994.

AIDAR, H. **Cultivo do feijoeiro comum**: características da cultura. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/index.htm>. Acesso em: outubro de 2016.

AOSA - ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing: AOSA, 1983. 93p. (Contribution, 32).

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.

BARBOSA, F.R.; GONZAGA, A.C.O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2011/2013**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. p.15-20. (Série Documentos).

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds**: physiology of development and germination. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BRADNOCK, W.T. A method for predicting field emergence of peas. Association of Official Seed Analysis., Lansing, v.58, p.70-5, 1968.

BRASIL. **Padrão para produção e comercialização de sementes de feijão**. Brasília: Diário Oficial da União - DOU, 2005. 2p. (DOU, n.243, 20/12/2005).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 2009. 399p.

CARNEIRO, E.J. **Feijão**: do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2014. 384p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. (Eds.). **Sementes**: ciência, tecnologia reprodução. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira**: grãos, quarto levantamento, novembro 2016. Brasília: CONAB, 2016. 28p. (Disponível em: www.conab.gov.br)

DI STEFANO, J.G. **Construindo uma boa planta de feijão**. 2.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa, Arroz e Feijão, 2010. 40p.

DIAS, D.C.F.S., MARCOS FILHO, J. Electrical conductivity tests for vigour evaluation in soybean seeds. In: INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION CONGRESS, 24, 1995, Copenhagen. **Abstracts...** Zurich: ISTA, 1995. p.89.

Dutra, A.S. **Condutividade elétrica em sementes de feijão caupi**. Fortaleza: UFC, 2006.

Embrapa. **APORÉ. Nova cultivar de feijão**, 1994. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/216423/apore-nova-cultivar-de-feijao>> Acesso em: 23 Nov. 2016.

FAOSTAT. **Production crops**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/beta/en/#data/QC>. Acesso em: 18 Mai. 2015.

FREITAS, F. O. Evidências genético-arqueológicas sobre a origem do feijão comum no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.7, p.1199-1203, 2006.

FRIGERI, T. **Interferência de patógenos nos resultados dos testes de vigor em sementes de feijoeiro**. 2007. 77f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

GEPTS, P. Phaseolin as an evolutionary marker. **Genetic resources of Phaseolus beans**, California, USA, v.47 , p.88-3560, 1988

GONZAGA, O.C.A. **Feijão: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2.ed. Brasília: Embrapa Arroz e Feijão, 2014. 247p.

HAMPTON, J.G. Conductivity test. In: SEED VIGOUR TESTING SEMINAR, 1995, Copenhagen, Denmark. **Abstracts...** Zurich: ISTA, 1995. p.10-28.

HAMPTON, J.G., TEKRONY, D.M. Conductivity test. In: HAMPTON, J.G., TEKRONY, D.M. (Ed.). **Handbook of vigour test methods**. 3.ed. Zurich: ISTA, 1995. p.22-34.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. **Handbook of vigour test methods**. 3.ed. Zurich: ISTA, 1995. 117p.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA)**. Produção Agrícola, Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/>>. Acesso em : 23 Nov. 2016.

ISTA. International Rules for Seed Testing. Basseldorf, Switzerland, **International Seed Testing Association**, 303 p. 2006.

KRZYZANOWSKI, F.C., FRANÇA NETO, J.B., HENNING, A.A. Relato dos testes de vigo disponíveis para as grandes culturas. **Inf. ABRATES**, Londrina, v.1, n.2, p.15-50, 1991

LANNA, A. C.; SILVEIRA, P.M; SILVA, M.B.; FERRASI, M.T.; KLIEMANN, H.J. Atividade de uréase no solo com feijoeiro influenciada pela cobertura vegetal e sistema de plantio. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.34, n.6, p.1933-1939, 2010.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C., VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.1-1 a 1-20.

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

MATTHEWS, S.; BRADNOCK, W.T. The detection of seed samples of wrinkle-seeded peas (*Pisum sativum* L.) of potentially low planting-value. **Proc. Int. Seed Test. Assoc.**, Zurich, v.32, n.3, p.553-63, 1967.

MATTHEWS, S., CARVER, M.F.F. Further studies on rapid exudate tests indicative of potential field emergence. **Proc. Int. Seed Test. Assoc.**, Zurich, v.36, n.2, p.307-12, 1971.

MATTHEWS, S., POWELL, A.A. Electrical conductivity test. In: PERRY, D.A. (Ed.) **Handbook of vigour test methods**. Zurich: ISTA, 1981. p.37-42.

NASCIMENTO, W.M., CÍCERO, S.M. Qualidade de sementes de ervilha tratadas com fungicida.II.Qualidade fisiológica. **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, v.13, n.1, p.13-9, 1991.

NAKAGAWA, J. Teste de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. cap.2, p.1-24.

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

PAIVA AGUERO, J.A. **Correlação de condutividade elétrica e outros testes de vigor com emergência de plântulas de soja em campo**. 1995. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista-UNESP, Jaboticabal, 1995.

RIBEIRO, N. D.; STORCK, L. Genitores potenciais para hibridações identificados por divergência genética em feijão carioca. **Ciência Rural**, v.33, n.3, 2003.

SANTOS, G.H. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília: Embrapa Solos, 2013, 353p.

SILVA, F.A.S. **ASSISTAT versão 7.7 beta**. Campina Grande: DEAG/CTRN/UFCG,2014. (Homepage <http://www.assistat.com>).

SINGH, S.P.; GEPTS, P.; DEBOUCK, D.G. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*). **Economic Botany**, v.45, p.379-396, 1991.

VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM, A. **Feijão**. Viçosa: UFV, 2006. 600p.

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.

YOKOYAMA, L.P; WETZEL,C.T; VIEIRA,E.H.N; PEREIRA, G.V. Sementes de feijão: produção uso e comercialização. In: VIEIRA,E.H.N; RAVA, C.A. (Eds.). **Sementes de Feijão**: produção e tecnologia. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2000. p. 249-270