

INFLUÊNCIA DO FÓSFORO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO COMUM ARMAZENADAS SOB CONDIÇÕES NATURAIS

PHOSPHORUS INFLUENCE ON PHYSIOLOGICAL QUALITY OF COMMON BEAN SEEDS STORED UNDER NATURAL CONDITIONS

Taynar Coelho de OLIVEIRA¹; Joedna SILVA²; Fabricio Henrique Moreira SALGADO³; Hélio Bandeira BARROS⁴; Rodrigo Ribeiro FIDELIS⁵

1. Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Federal de Tocantins - UFT, Gurupi, TO, Brasil. taynarcoelho@hotmail.com; 2. Pesquisadora do Programa Nacional de Pós-Doutorado - UFT, Gurupi, TO, Brasil; 3. Mestre em Produção Vegetal - UFT, Gurupi-TO; 4. Doutor em Fitotecnia, Professor Adjunto - UFT, Gurupi, TO, Brasil. 5. Doutor em Fitotecnia, Professor Adjunto, Universidade Federal do Tocantins - UFT, Gurupi, TO, Brasil. fidelisr@mail.uft.edu.br.

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a influência do fósforo na qualidade fisiológica de sementes de feijão comum cultivado em solos de terras altas no Estado do Tocantins, realizou-se a pesquisa no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Gurupi com sementes de 19 genótipos de feijão comum cultivados em dois ambientes, um simulando condição de estresse de fósforo (20 kg ha⁻¹) e o outro simulando condições ideais (120 kg ha⁻¹). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 19 x 2, sendo 19 genótipos e dois níveis de fósforo, com quatro repetições, sendo esses dados analisados por meio do teste Scott-Knott e Tukey, com 5% de probabilidade. A qualidade fisiológica das sementes de feijão comum foi realizada por meios dos testes padrão de germinação, primeira contagem, tetrazólio e massa de mil sementes. Entre os cultivares houve desempenho diferenciado quanto à qualidade fisiológica de sementes de feijão; para os cultivares IAC-Galante, IAC-Carioca Eté, IAC-Una, IPR-Juriti, IPR-Colibri, IPR-Siriri, IPR-139, IPR-Gralha, IPR-Tiziu, IPR-Chopim e IPR-Corujinha o incremento de fósforo não resultou em melhoria na qualidade fisiológica das sementes produzidas; e os genótipos IAC-Carioca Tybatã, IAC-Carioca Eté e Tangará produziram sementes de melhor qualidade fisiológica.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.. Estresse abiótico. Germinação. Viabilidade.

INTRODUÇÃO

A obtenção de sementes com boa qualidade fisiológica exerce papel fundamental no desenvolvimento dos vegetais, contribuindo para a obtenção de plantas mais vigorosas.

No Brasil, a produtividade nacional do feijoeiro é considerada baixa, sendo que uma das principais razões para a reduzida taxa de utilização de sementes de qualidade (YOKOYAMA et al., 2000). Como no Cerrado a baixa disponibilidade de fósforo é bastante conhecida e a maioria dos agricultores não pode corrigir o solo totalmente, as condições de cultivo em anos sucessivos pode trazer problemas, ocasionando assim baixa produtividade de grãos. Desta forma, é indispensável a obtenção de informação relacionada sobre a influência do fósforo na qualidade fisiológica de sementes de feijão.

A qualidade da semente é definida como o conjunto de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários (MARCOS FILHO, 2005). O componente fisiológico pode ser influenciado pelo ambiente em que as sementes são produzidas (Vieira et al., 1993). Vieira et al. (1987) observaram menor potencial fisiológico de sementes de feijão

oriundas de plantas cultivadas em ambientes que apresentaram alguma restrição nutricional quando comparada às plantas bem nutridas. A disponibilidade de nutriente influi na formação do embrião e dos órgãos de reserva e na composição química da semente, afetando, conseqüentemente, a qualidade da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Diversos fatores afetam a qualidade das sementes, como a origem, a adubação e as condições de armazenamento. O fósforo é um dos nutrientes capaz de afetar o vigor das sementes e conseqüentemente o potencial produtivo da planta (SILVA et al., 2003). Neste sentido, alguns trabalhos relatam que a deficiência nutricional de fósforo reduz o tamanho, massa e vigor das sementes (VIEIRA, 1986; Sá, 1994), encontrando nas sementes e frutos grandes quantidades do nutriente, sendo este essencial para sua formação e desenvolvimento (POTAFÓS, 2002). A redução do número de semente formada possibilita a planta aumentar o suprimento de nutriente por semente, melhorando assim, a viabilidade da mesma (GRANT et al., 2001).

A qualidade fisiológica pode ser avaliada por meio de vários testes, dentre eles, a germinação

e viabilidade das sementes. O teste de germinação é muito utilizado para avaliar a qualidade das sementes, por apresentar condições ideais para pleno desenvolvimento das plântulas, serem padronizado e apresentar ampla possibilidade de repetição (MARCOS FILHO, 1999). A avaliação da viabilidade de sementes é feita através do teste de tetrazólio com objetivo de identificar as sementes vivas ou mortas, destacando-se pela rapidez na estimativa antecipada da germinação. A determinação da massa de mil sementes permite a obtenção de informações referente ao tamanho das sementes, densidade de semeadura, número de sementes por embalagem e peso de amostra, importante para a realização da análise de pureza (Brasil, 2009).

O objetivo da pesquisa foi avaliar a influência do fósforo na qualidade fisiológica de sementes de feijão comum sob condições de armazenamento natural.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi. Para realização deste estudo, foram utilizadas sementes de dezenove cultivares de feijão comum dos grupos carioca, preto, mulatinho, rosinha, rajado vermelho e pintado, provenientes do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Os cultivares avaliados foram IAC-Centauro, IAC-Diplomata, IAC-Galante, IAC-Boreal, IAC-Carioca Eté, IAC-Una, IAC-Carioca Tybatã, IPR-Saracura, IPR-Juriti, IPR-Colibri, IPR-Eldorado, IPR-Siriri, Tangará, IPR-139, IPR-Gralha, IPR-Tiziu, IPR-Graúna, IPR-Chopim e IPR-Corujinha, cultivados em dois ambientes, um simulando condição de estresse de fósforo (20 kg ha⁻¹ de P) e o outro simulando condições ideais (120 kg ha⁻¹ de P) na forma de superfosfato simples, na entressafra 2010. No campo o delineamento estatístico adotado dos experimentos foram blocos ao acaso com quatro repetições.

Os tratamentos culturais foram realizados visando produção de sementes, sendo efetuados mediante aplicação de inseticidas, enquanto que, o controle de plantas daninhas foi realizado até o florescimento através de capinas manual.

As sementes foram colhidas na maturação fisiológica e os grãos foram secos naturalmente, posteriormente obtiveram-se amostras das sementes de cada genótipo. As avaliações referentes à qualidade fisiológica das sementes foram realizadas aproximadamente há cinco meses após a colheita,

sendo armazenadas em garrafas pets em condição natural.

A qualidade fisiológica das sementes de feijão comum foi realizada através dos testes Padrão de Germinação, teste de Primeira Contagem, Tetrazólio e Massa de mil Sementes de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Para a realização do teste Padrão Germinação, foram utilizadas 200 sementes de cada cultivar, subdivididas em quatro amostras com 50 sementes, sendo que a distribuição das sementes no papel toalha foi realizada por meio de placas perfuradas contendo 50 orifícios de tamanho e forma das sementes. O volume de água, para embebição das sementes, foi o equivalente a 2,5 vezes o peso do papel substrato, contendo duas folhas de papel na base e uma na cobertura em cada amostra, sendo que os rolos foram posicionados verticalmente em um germinador do tipo Mangeldorf, regulado numa temperatura de 25°C ± 2°C, e umidade relativa em torno de 99%, durante todo o período do teste. As contagens das sementes foram realizadas aos quinto e nono dias, após a instalação do teste. Após completar o período do teste foi avaliada a porcentagem de plântulas normais.

O teste de Primeira Contagem foi realizado junto ao teste de germinação, onde avaliando a porcentagem de sementes germinadas e não germinadas no quinto dia após a instalação do teste.

Para realização do teste de Tetrazólio, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes para cada lote, sendo que o pré-condicionamento das sementes foi do tipo embebição em água destilada colocadas em copos plásticos durante 18 horas. Esse procedimento visou facilitar a penetração da solução nos tecidos, com posterior seccionamento da semente de forma longitudinal. Depois do corte, as sementes foram submersas em solução de 0,075% de sal de tetrazólio num período de quatro horas submetidas a uma temperatura de 40 °C. Foi constatada a porcentagem de sementes viáveis, por meio da coloração dos tecidos das sementes, seguindo a recomendação das Regras de análise de sementes.

A massa de mil sementes foi obtida através da pesagem de quatro repetições de 100 sementes para cada lote, com o auxílio de balança analítica de precisão, multiplicando a média dos resultados por 10, com a umidade corrigida a 13%, de acordo com a metodologia proposta por Brasil (2009).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 19x2, sendo dezenove cultivares de feijão e dois

ambientes de fósforo (120 kg ha⁻¹ e 20 kg ha⁻¹). As comparações entre as médias dos genótipos de todos os parâmetros analisados foram efetuadas por meio do teste Scott e Knott (1974) e entre as médias do nível de P pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com a utilização do aplicativo computacional SISVAR versão 5.3 (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontram-se na Tabela 1 o resumo da análise de variância das características primeira

contagem, germinação, viabilidade e massa de mil sementes. Observa-se efeito significativo da interação genótipos versus nível de P para os testes de primeira contagem, germinação, e massa de mil sementes, evidenciando assim que o ambiente influenciou de forma distinta na germinação e massa de mil sementes dos genótipos avaliados. Desta forma, realizou-se desdobramento de um fator dentro do outro. No entanto, para a viabilidade de sementes não houve significância da interação genótipos versus nível de P. Pode-se observar ainda a significância para todos os testes nos fatores genótipos e nível de P.

Tabela 1. Análise de variância das médias da germinação das sementes por meio do teste de primeira contagem (PC) e germinação (GE) viabilidade das sementes (TE) e massa de mil sementes (M1000) de 19 cultivares de feijão comum, cultivadas em ambientes com baixo e alto nível de fósforo, Gurupi-Tocantins, 2010

Fonte de Variação	GL	QUADRADO MÉDIO			
		PC	GE	TE	M1000
Repetição	3	5,92 ^{ns}	45,63 ^{ns}	127,88 ^{**}	105,68 ^{ns}
Genótipos	18	125,94 ^{**}	488,36 ^{**}	24,90 [*]	24598,33 ^{**}
Nível de P	1	398,13 ^{**}	1470,32 ^{**}	160,10 ^{**}	11829,03 ^{**}
Genótipos x Nível de P	18	94,29 ^{**}	267,15 ^{**}	22,88 ^{ns}	645,52 ^{**}
Resíduos	111	15,27	63,36	13,95	317,63
Média		90,32	71,59	95,34	245,36
CV (%)		4,33	11,12	3,9	7,26

^{ns} não significativo; ^{**} significativo para P ≤ 0,01; ^{*} significativo para P ≤ 0,05 pelo teste F.

Com relação à germinação de sementes no teste de primeira contagem, observou-se que no ambiente de alto nível de fósforo que 13 genótipos, compuseram grupo estatístico de maior média com valores variando entre 98 a 90,5% (Tabela 2). A menor média de germinação foi observada no IPR-Eldorado com 77,5%. No ambiente com baixo nível de fósforo, nove genótipos compuseram o grupo estatístico de maior valor, com médias variando entre 98,0 a 90,0% de sementes germinadas. O cultivar que apresentou menor germinação foi IAC-Diplomata com 81,5%, apesar de não diferir significativamente dos cultivares que tiveram médias abaixo de 88,5%. Analisando níveis de P dentro de cultivar, constatou-se que o incremento do fósforo resultou na elevação da taxa de sementes germinadas para sete genótipos, sendo eles, IAC-Centauro, IAC-Carioca Tybatã, IPR-Corujinha, IPR-Saracura, IPR Siriri, IPR-Chopim e IAC-Diplomata. Para o cultivar IPR-Eldorado este incremento mostrou-se prejudicial, resultando na redução da taxa de germinação das sementes.

Quanto ao resultado da germinação de sementes no teste de germinação, pode-se observar que na avaliação ao nono dia após instalação do experimento em nível ideal de fósforo proporcionou a formação de três grupos estatísticos, sendo que 10 compuseram o grupo estatístico de maior média de germinação variando entre 90,0 a 75,5%. Dentre os cultivares que compuseram este grupo estatístico e que obtiveram resultados de germinação acima do limite mínimo de 80% exigido para comercialização encontram-se IAC-Carioca Tybatã, IAC-Carioca Eté, Tangará, IAC-Centauro, IPR-Juriti, IPR-Tiziu, IAC-Diplomata e IPR-Colibri. Os cultivares IPR-139, IPR-Eldorado e IPR-Graúna compuseram o grupo de menor média de germinação com valores variando de 60 a 56,5%. No ambiente com baixo nível de fósforo, 13 genótipos formaram o grupo estatístico que apresentou maior média de germinação com valores oscilando entre 84,0 a 67,5%. Os cultivares IPR-Colibri e IAC-Carioca Eté apresentaram germinação superior a 80%. Desdobrando nível de P dentro de cultivar, observa-se que a maioria dos cultivares não respondeu ao

acréscimo do P. Para os cultivares IPR-Eldorado e IPR-Graúna, o incremento de fósforo mostrou-se prejudicial e resultou em decréscimo na taxa de germinação das sementes. Desta forma, verificou-se que os cultivares IAC-Centauro, IAC-Carioca Tybatã, Tangará, IPR-Saracura, IAC-Boreal e IAC-Diplomata foram favorecidos quanto à capacidade germinativa pelo incremento de P. Vieira (1986) observou que os teores de P no solo onde as

sementes foram produzidas não influenciaram no teste de germinação. No entanto, Vieira et al. (1987) observaram menor potencial fisiológico de sementes quando as plantas foram submetidas a estresse de nutriente. Kikuti et al. (2006) constataram a falta de efeito positivo da adubação de base na germinação de sementes em oito dos 25 genótipos de feijão comum avaliados.

Tabela 2. Resultados médios da porcentagem de germinação das sementes após o teste de primeira contagem e germinação de 19 cultivares de feijão comum, cultivados em ambiente de alto e baixo nível de fósforo. Gurupi- Tocantins, 2010

Genótipos	Primeira contagem (%)			Germinação de sementes (%)		
	Alto P	Baixo P	Média	Alto P	Baixo P	Média
IAC- Centauro	96,5 aA	87,5 bB	92,0	85,0 aA	73,5 aB	79,2
IAC- Diplomata	95,0 aA	81,5 bB	88,2	81,0 aA	50,0 cB	65,5
IAC- Galante	84,5 bA	85,5 bA	85,0	69,0 bA	75,0 aA	72,0
IAC- Boreal	95,5 aA	95,5 aA	95,0	68,0 bA	52,5 cB	60,2
IAC-Carioca Eté	97,5 aA	93,0 aA	95,2	89,5 aA	80,0 aA	84,7
IAC- Una	88,0 bA	85,0 bA	86,5	67,7 bA	62,0 bA	63,8
IAC-Carioca Tybatã	97,0 aA	87,5 bB	92,2	90,0 aA	73,5 aB	82,0
IPR- Saracura	98,0 aA	84,5 bB	91,2	78,0 aA	64,5 bB	71,2
IPR- Juriti	98,0 aA	93,3 aA	95,5	84,0 aA	75,0 aA	79,5
IPR- Colibri	94,5 aA	98,0 aA	96,2	80,0 aA	84,0 aA	82,0
IPR- Eldorado	77,5 cB	90,0 aA	83,7	58,0 cB	70,0 aA	64,0
IPR- Siriri	92,5 aA	83,5 bB	88,0	70,0 bA	60,0 bA	65,0
Tangará	95,5 aA	94,0 aA	94,7	89,5 aA	67,5 aB	78,5
IPR- 139	84,0 bA	88,5 bA	86,2	60,0 cA	68,5 aA	64,2
IPR- Gralha	88,0 bA	90,0 aA	89,0	65,0 bA	67,5 aA	66,2
IPR- Tiziu	95,0 aA	91,0 aA	93,0	82,5 aA	72,0 aA	77,2
IPR- Graúna	86,0 bA	90,5 aA	88,2	56,5 cB	68,5 aA	62,5
IPR- Chopim	90,5 aA	82,0 bB	86,2	75,5 aA	76,0 aA	75,7
IPR- Corujinha	93,5 aA	85,0 bB	89,2	73,0 bA	62,5 bA	67,7
Média	91,9	88,7		74,7	68,55	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que bom desenvolvimento inicial detectado no teste de primeira contagem, não resultou necessariamente em elevadas porcentagens de germinação aos nove dias, pois as sementes ainda não tinham desenvolvido o suficiente para que se pudesse diferenciar plântulas normais de anormais, sendo, portanto, todas as sementes quantificadas apenas como germinadas. Este aumento significativo de plântulas anormais que acabou por resultar em baixas taxas germinativas nos ambientes estudados pode ter sido maximizado pelo

armazenamento das sementes sob condição natural, comumente utilizado pelos agricultores familiares da região, em temperatura que podem prejudicar a qualidade fisiológica das sementes, conforme pode ser visto na Figura 1.

Vale ressaltar que o nível de P influenciou de forma diferenciada na qualidade fisiológica das sementes, demonstrando que para maioria dos genótipos o incremento de fósforo não resultou em obtenção de sementes de melhor qualidade e que mesmo sob estresse, as sementes de boa parte dos

cultivares apresentaram qualidade fisiológica satisfatória. Tais observações tornam-se interessantes aos agricultores familiares que

normalmente cultivam o feijão em condições limitantes de nutriente e armazenam suas próprias sementes para a safra seguinte.

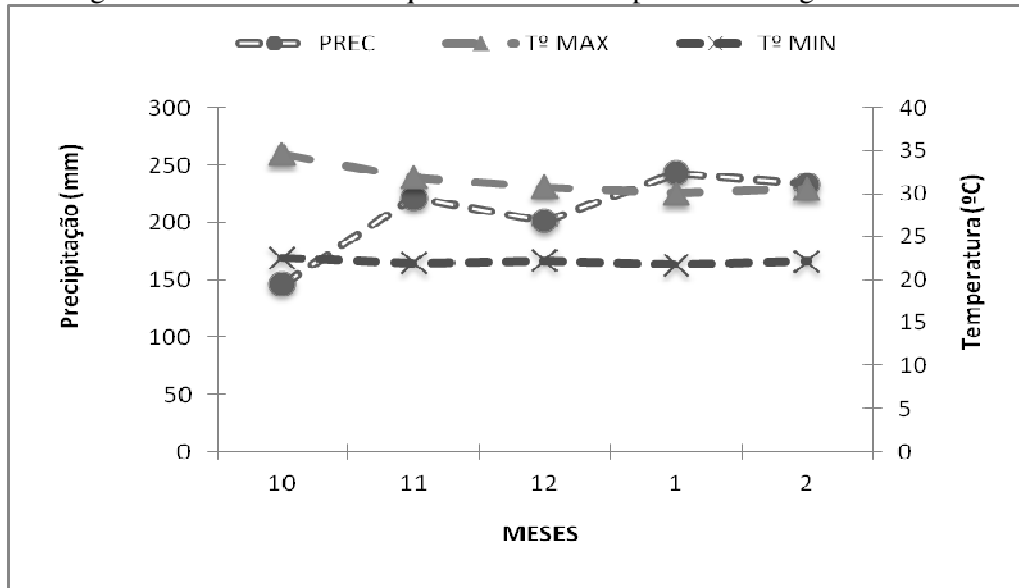


Figura 1. Precipitação acumulada (mm), temperaturas (°C) mínima e máxima verificadas durante o cinco meses (outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro) de armazenamento de sementes de feijão em condição natural. Gurupi-TO, 2010 (Fonte: Estação Climatológica de Gurupi-TO).

Diversos autores relatam a influência das condições adversas durante armazenamento na qualidade das sementes. Fonseca e Silva (2004) constataram que o Tocantins apresenta condições ideais para a produção de sementes de alta qualidade de feijão na entressafra, porém, alguns fatores como à temperatura e umidade elevadas na região não são favoráveis para o armazenamento de sementes em condição natural. Martins-Filho et al. (2001) concluíram que a partir dos 120 dias de armazenamento de sementes em condição natural com temperatura variando de 25 a 35°C ocorre redução significativa do vigor e germinação de sementes, sendo que a redução da taxa germinativa está diretamente ligada ao aumento da atividade das enzimas. Segundo Bragantini (2005) a temperatura influencia na conservação das sementes armazenadas, pois a maioria das reações químicas são aceleradas com o aumento da temperatura. Santos et al. (2005) verificaram que durante o armazenamento de sementes em condição natural a atividade de algumas enzimas mantêm-se estável ou diminui para os cultivares mais vigorosos, pois a alteração do padrão destas enzimas evidenciam ocorrência de eventos deteriorativos.

Estudo realizado por Rava et al. (2005) verificou que as sementes de feijão produzidas no Tocantins e, armazenadas em ambiente natural em

períodos prolongados ocasionaram um decréscimo significativo da germinação e somente as sementes conservadas a $10 \pm 2^\circ\text{C}$ mantiveram a germinação acima de 80% durante os cinco meses de armazenamento. Santos et al. (2005) concluíram que existem cultivares com diferentes aptidões para a manutenção da qualidade fisiológica durante o armazenamento.

Com relação os resultados de viabilidade de sementes obtidos por meio do teste de tetrazólio (Tabela 3), observou-se a formação de dois grupos estatísticos, sendo que o de maiores médias composto por seis cultivares (Tangará, IAC-Carioca Eté, IPR-Chopim, IPR-Corujinha, IPR-Tiziu e IPR-Colibri) e o de menores médias composto por 13 cultivares.

Observa-se que, apesar da elevada viabilidade das sementes detectada por meio do teste de tetrazólio (Tabela 3), e confirmado pela primeira contagem (Tabela 2), a germinação não foi considerada adequada, ou seja, de no mínimo 80% para a maioria dos cultivares. Tal observação pode ser explicada pelo fato de que nem toda semente identificada como viável foi capaz de originar plântulas normais, sendo que, os níveis de vigor e temperatura são fatores que podem ter influenciado no aumento de plântulas anormais.

Tabela 3. Resultados médios de sementes viáveis (tetrazólio) e massa de mil sementes (M1000) de 19 cultivares de feijão comum, cultivados em ambiente de alto e baixo nível de fósforo. Gurupi - Tocantins, 2010

Genótipos	Tetrazólio (%)			M1000 (%)		
	Alto P	Baixo P	Média	Alto P	Baixo P	Média
IAC- Centauro	97,5	92,0	94,7 b	244,2 cA	215,6 cB	229,9
IAC- Diplomata	97,5	93,5	95,8 b	236,1 cA	217,1 cA	226,6
IAC- Galante	96,5	94,0	95,2 b	282,4 bA	235,9 cB	259,2
IAC- Boreal	95,0	96,0	95,5 b	490,5 aA	437,6 aB	464,1
IAC-Carioca Eté	98,0	98,5	98,2 a	210,6 cA	203,6 cA	207,1
IAC- Una	95,0	95,5	95,2 b	238,7 cA	221,0 cA	229,9
IAC- Carioca Tybatã	95,0	89,5	92,2 b	237,3 cA	215,0 cA	226,2
IPR- Saracura	98,5	87,5	93,0 b	216,8 cB	242,9 cA	229,9
IPR- Juriti	96,0	94,0	95,0 b	251,0 bA	211,9 cA	231,4
IPR- Colibri	95,5	97,5	96,5 a	230,3 cA	229,1 cA	229,7
IPR- Eldorado	94,5	94,5	94,5 b	262,5 bA	228,2 cB	245,3
IPR- Siriri	94,0	95,0	94,5 b	249,2 bA	235,4 bA	242,3
Tangará	100	98,5	99,2 a	268,2 bA	263,2 bA	265,7
IPR- 139	95,5	92,5	94,0 b	275,7 bA	257,8 bB	266,7
IPR- Gralha	92,5	94,0	93,2 b	231,5 cA	222,3 cA	226,9
IPR- Tiziu	98,5	95,0	96,7 a	216,9 cA	201,2 cA	209,1
IPR- Graúna	94,5	94,5	94,5 b	238,7 cA	218,4 cA	228,6
IPR- Chopim	97,5	97,0	97,2 a	222,1 cA	216,5 cA	219,3
IPR- Corujinha	100	94,0	97,0 a	226,1 cA	220,8 cA	223,4
Média	96,3 A	94,3 B		254,3	236,5	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à característica de massa de mil sementes, nota-se que na presença de alta dose de fósforo, os resultados variaram entre 490,5 a 210,6g. O cultivar IAC-Boreal apresentou superioridade com relação aos demais. Isto se deu provavelmente devido a característica genética da própria cultivar, de sementes maiores, que enquadra-se na classe de sementes especiais do grupo comercial rajado vermelho. No entanto, 13 dos 19 cultivares estudados compuseram o grupo que tiveram inferioridade na massa de mil sementes.

No ambiente de baixo nível de fósforo o cultivar IAC-Boreal destacou-se dos demais cultivares com 437,6g de massa de mil sementes, sendo que, o genótipo IAC-Carioca Eté foi o que teve a menor massa de mil sementes com 203,6g, apesar de não diferir do cultivar IPR-Colibri com 229,1g. Quanto ao desdobramento dos ambientes dentro de cultivares, observou-se que não houve diferenças significativas para a maioria dos genótipos avaliados, sendo que os cultivares IAC-Boreal, IAC-Galante, IAC-Centauro, IPR-Eldorado

e IPR-Juriti responderam positivamente ao acréscimo de P.

Para o cultivar IPR-Saracura o incremento de fósforo mostrou-se prejudicial com redução no peso das sementes. Isto se deu provavelmente pela natureza genética do genótipo, que não respondeu ao acréscimo de fósforo. Vieira (1986) encontrou sementes com maior massa em plantas cultivadas em solo com altos teores de fósforo.

CONCLUSÕES

Entre os cultivares houve desempenho diferenciado quanto à qualidade fisiológica de sementes de feijão.

Para os cultivares IAC-Galante, IAC-Carioca Eté, IAC-Una, IPR-Juriti, IPR-Colibri, IPR-Siriri, IPR-139, IPR-Gralha, IPR-Tiziu, IPR-Chopim e IPR-Corujinha o incremento de fósforo não resultou em melhoria na qualidade fisiológica das sementes produzidas.

Os genótipos IAC-Carioca Tybatã, IAC-Carioca Eté e Tangará produziram sementes de melhor qualidade fisiológica.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Tocantins – UFT e a CAPES pela concessão de bolsa de mestrado.

ABSTRACT: In order to evaluate the phosphorus influence over physiological quality of common bean seeds grown on upland soil in Estate of Tocantins, help research was carried out on the Seed Analysis Laboratory of Universidade Federal do Tocantins- Campus of Gurupi with seeds of Nineteen bean genotypes tested. They were grown in two environments, one simulating condition of phosphorus stress (20 kg ha^{-1}) and another one simulating ideal conditions (120 kg ha^{-1}). The experimental design adopted was the completely randomized blocs in a factorial scheme 19×2 , being 19 genotypes and 2 levels of phosphorus, with four replications. The data was analyzed and applied the Scott-Knott and Tukey tests, both with 5% of probability. The physiological quality of common bean was analyzed through the standard germination test, first count, tetrazolium test and one thousand grains mass. Among the cultivars there was a differentiated physiological quality of bean seeds; for cultivars IAC-Galante, IAC-Carioca Eté, IAC-Una, IPR-Juriti, IPR-Colibri, IPR-Siriri, IPR-139, IPR-Gralha, IPR-Tiziu, IPR-Chopim and IPR-Corujinha, the increases in the level of phosphorus did not result on better physiological quality of the produced seeds; and the genotypes IAC-Carioca Tybatã, IAC-Carioca Eté and Tangará produced seeds of better physiological quality.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L.. Abiotic stress. Germination. Viability.

REFERÊNCIAS

- BRAGANTINI, C. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. (Documentos, 187).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análises de sementes**. Brasília, DF, 2009. 398p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. (Eds.) **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p. 249-270.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2 p. 36-41, 2008.
- FONSECA, J. R.; SILVA, J. G. **Produção de Sementes sadias de feijão comum em Várzeas Tropicais**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. (Documentos, 4).
- GRANT, C. A.; PLATEN, D. N.; TOMAZIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agrônomicas**, POTAFÓS, n. 95, 2001. p. 1-5.
- KIKUTI, H.; ANDRADE, M. J. B.; KIKUTI, A. L. P.; PEREIRA, C. E. Qualidade de sementes de genótipos de feijão em função da adubação. **Revista Ciência Agrônômica**. Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 37-43, 2006.
- MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRYZANOWSKY, F.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 1999. p. 1-21.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MARTINS-FILHO, S.; LOPES, J. C.; RANGEL, O. J. P.; TAGLIAFERRE, C. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja armazenadas em condições de ambiente natural em Alegre-ES. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 201-208, 2001.
- POTAFÓS – Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Funções do fósforo na planta. **Informações Agrônomicas**, n. 97, p. 2, 2002.

- RAVA, C.; VIEIRA, E.; MOREIRA, G. **Qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro comum produzidas em várzeas tropicais com subirrigação**. Santo Antonio de Goias, 2005. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 14).
- SÁ, M. E. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: SÁ, M. E.; BUZZETI, S. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p. 65-98.
- SANTOS, C. M. R.; MENEZES, N. L.; VILLELA, F. A. Modificações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 104-114, 2005.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.
- SILVA, R. J. S.; VAHL, L. C.; PESKE, S. T. Rendimento de grãos no feijoeiro em função dos teores de fósforo nas sementes. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 247-250, 2003.
- VIEIRA, R. F.; FONTES, R. A.; CARVALHO, J. R. P. Desempenho de sementes de feijão colhidas de plantas não-adubadas, adubadas com macronutrientes e com macro+ micronutrientes. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 34, n. 192, p. 162-179. 1987.
- VIEIRA, R. F. Desempenho de sementes de feijão provenientes de diferentes níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 11, p. 1161-1168, 1986.
- VIEIRA, E. R.; VIEIRA, M. das G. G. C.; FRAGA, A. C.; SILVEIRA, J. F. da. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Prática**, Bebedouro, v. 17, n. 1, p. 10-15, 1993
- 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. e RAVA, C. A. (eds.). **Sementes de feijão: produção e tecnologia**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000.