

Vigor e germinação de feijão submetido a armazenamento com três diferentes umidades

Jefferson Carlos Carvalho¹; Clair Aparecida Viecelli²; Daniele Aline Portz¹; Emerson Toshiharo Tanoue Gibbert¹; Helder Victor Looks¹; Leonardo Borghetti Calixto¹

Resumo: A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tem grande importância socioeconômica para o Brasil, por ser um dos principais componentes da alimentação. O objetivo deste trabalho foi observar a melhor umidade relativa no armazenamento, visando conservar as qualidades fisiológicas da semente de feijão. O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da PUC-PR, localizado em Toledo/PR. O trabalho foi realizado em um delineamento fatorial 2x3, sendo 2 tempos de armazenamento (0 e 90 dias) e 3 teores de umidade (12, 14 e 16 %UR), cada uma com 4 repetições. As variáveis analisadas foram a massa de mil sementes (MMS), germinação (GER), condutividade elétrica (CE), envelhecimento acelerado (EA) e desempenho de plântula (DP). Os dados foram tabulados e submetidos a estatística no programa Sisvar. Os resultados obtidos mostram que o tempo de armazenamento reduz a qualidade das sementes e que a umidade do lote é um fator determinante. Conclui-se que para todas as variáveis avaliadas a umidade de 12% foi a melhor, demonstrando que conforme se eleva a umidade da massa de sementes a sua qualidade reduz com maior velocidade, o que nos mostra que quanto maior for o tempo de armazenagem se deve ter uma umidade reduzida para que este lote não perca sua qualidade e viabilidade.

Palavras chave: *Phaseolus vulgaris*; qualidade de sementes; desempenho de plântulas.

Force and bean germination subjected to storage with three different moisture contents

Abstract: The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) has great socioeconomic importance to Brazil, being a major component of power. The aim of this study was to observe the best relative humidity during storage to preserve the physiological qualities of the bean seed. The experiment was conducted in the laboratory of Plant Pathology at PUC-PR, located in Toledo/PR. The work was conducted in a 2x3 factorial design, with 2 storage times (0 and 90 days) and three moisture contents (12, 14 and 16% RH), each with 4 replicates. The variables were the mass of thousand seeds (MMS), germination (GER), electrical conductivity (EC), accelerated aging (EA) and seedling performance (DP). Data were tabulated and subjected to statistical Sisvar the program. The results show that the storage time reduces seed quality and the moisture of the lot is a determining factor. We conclude that for all variables the humidity of 12% was the best, showing that as the humidity rises the seed mass reduces their quality with greater speed, which shows that the longer the storage time it should have low moisture for this lot will not lose its quality and even feasibility.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, seed quality, seedling performance.

¹ Alunos do Curso de Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) - Escola de Ciências agrárias e medicina veterinária. maninho_biz@hotmail.com

² Profa. Dra. do Curso de Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) - Escola de Ciências agrárias e medicina veterinária. clairviecelli@yahoo.com.br

Introdução

O feijão pertence ao gênero *Phaseolus* que tem como centro de origem as Américas. A cultura tem uma grande importância socioeconômica para o Brasil, por ser um dos principais componentes da alimentação do brasileiro (ABREU & BIAVA 2005). O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos alimentos mais importantes para o brasileiro, por possuir um bom conteúdo de carboidrato e ser rico em ferro (BORÉM & CARNEIRO, 2006). Segundo estimativa do IBGE a produção nacional de feijão em grão total (para as três safras) para 2013 é estimada em 2 960 401 toneladas, com rendimento médio de 1 037 ha⁻¹, o Paraná é o maior produtor nacional com 485 703 tonelada (IBGE, 2013).

O controle de qualidade de sementes e testes de potencial fisiológico do lote de sementes, é essencial para determinar o arranque inicial do stand, assim procurando potencializar a produção final utilizando sementes de alta qualidade para obter um bom stand, homogêneo, que facilita o controle de plantas daninha, pragas e doenças, assim visando o futuro da cultura e a produção final que se inicia desde a escolha das sementes (LIMA, 2005).

Para avaliar a qualidade fisiológica de sementes alguns parâmetros são importantes, dentre eles podemos destacar a germinação e o vigor que tem muita importância para estabelecer o potencial destas sementes, para que possam superar mesmo as adversidades impostas pelo ambiente que não podemos controlar, assim nos garantindo que as sementes com alto vigor terá maior facilidade para supera-las (MELLO & TILLMANN, 1987).

A germinação é o mais utilizado neste sentido, mas sozinho pode estar superestimando a qualidade desta semente, pois a campo o mesmo só vai acontecer se obtermos as condições ideais para a germinação das sementes, o que sabemos que é quase impossível, daí que vem a importância do vigor, pois quão maior for o mesmo mais facilmente vamos obter uma plântula emergida em condições adversas.

Para obtermos estas informações sobre as sementes podemos realizar alguns testes como o de germinação, de envelhecimento acelerado e condutividade elétrica que provam a germinação, o vigor e as reservas da semente, podemos escolher estes entre outros testes, de acordo com a época que vamos realizar a semeadura da cultura, o ambiente no momento da semeadura, demonstrando a força das reservas que a semente acumulou, o quanto perdeu nos processos de colheita e armazenagem (MELLO & TILLMANN, 1987; BHERING et al, 2006; CASSOL et al, 2012).

Para obtermos o potencial fisiológico de sementes temos o teste de germinação que nos mostra quantas sementes estão aptas a semeadura, em condições favoráveis no campo, assim formando plântulas normais, mas este parâmetro isolado não nos dá as características totais e

mais importantes para determinarmos o potencial fisiológico da mesma, já que é um dos mais utilizados principalmente comercialmente por empresas produtoras de sementes, que repassam apenas este parâmetro para os agricultores, deste modo precisamos de mais métodos para formar um conjunto que nos dará a real situação do lote de sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

No que se refere a integridade de tegumento, impermeabilidade de membranas e está diretamente ligada ao vigo, podemos citar o teste de condutividade elétrica, que é o resultado da embebição das sementes, que nos mostra o resultado de liberação dos metabolitos, que pode ocorrer devido a danos físicos na colheita, classificação e armazenagem, ataque de pragas e microorganismos, que rompem o tegumento, fazendo com que a semente perca sua permeabilidade e seletividade do que entra e sai de si, reduzindo drasticamente o vigor, e muitas vezes até danificando o embrião, inutilizando a semente (BARROS & MARCOS FILHO, 1997).

Um teste muito importante para determinar o vigor e germinação das semente é o de envelhecimento acelerado tido como um dos mais importantes parâmetros para determinação de potencial fisiológico de sementes, que submete a semente a stress de temperatura e umidade, assim podemos criar uma condição adversa que muitas vezes ocorre no campo, que testa as reservas da semente, faz a mesma utilizar destas reservas, respirar e reduzir seu vigor, o que também as vezes ocorre na armazenagem, posteriormente é semeada e é pouco provável que terá as condições ideais para germinar, assim mostrando a importância de se realizar mais testes e repassar para o agricultor o potencial fisiológico das sementes (MARCOS-FILHO, 1994; VIEIRA & CARVALHO, 1994; VIEIRA et al, 2001).

A qualidade de sementes (vigor principalmente) tem que ser manejado com muito cuidado, pois geralmente as sementes não são utilizadas para a semeadura logo após a sua colheita, sendo assim precisamos cuidar com os pontos básicos de armazenamento de sementes para a que tenhamos um bom lote de sementes para o próximo cultivo. Sendo assim devemos armazenar as sementes do modo que possamos conservar de melhor forma e com menor degradação de reservas, atentando principalmente para a umidade de armazenamento de sementes.

A umidade é um dos principais fatores que interferem na qualidade das sementes, principalmente quando pensamos em seu armazenamento, pois a umidade provoca o aumento da respiração, insetos e microrganismos, diminuindo o poder germinativo e o vigor da semente, pois os mesmos provocam a queima das reservas, provocam danos físicos, inviabilizando as sementes. Por isso quando pensamos em armazenar as sementes que podem

suportar essas condições são as recalcitrantes que suportam a dessecação a níveis baixos de umidade e quando embebidas novamente ativa o processo de germinação e se desenvolvem normalmente, pois para um bom armazenamento e para que se retenha a queda principalmente do vigo se prioriza por baixos níveis de umidade (PARRELLA, 2011).

A umidade ideal para armazenamento segundo alguns autores é de no Máximo de 13 a 14% de umidade, sendo assim melhor qualidade da semente, e maior longevidade para que possamos armazenar as mesmas para que tenham uma ótima qualidade e produza um stand uniforme e bom. Para cada 1% de aumento no teor de umidade da semente, reduz metade do seu tempo de armazenamento. Essa regra é válida para os teores de umidade entre 5 e 14%, abaixo de 5% de umidade, a taxa de deterioração pode aumentar devido à auto-oxidação de certas substâncias de reserva e, acima de 14%, devido ao desenvolvimento de fungos (HARRINGTON, 1959).

Para que o bom armazenamento e para que possamos obter um longo período de armazenagem sem que ocorra a redução da qualidade para que quando semear estas sementes e obtemos um bom stand se faz necessário e de fundamenta importância que este lote esteja com baixos níveis de umidade, que reduza a respiração e degradação das reservas da semente (BRAGANTINI, 2005).

Vários autores destacam a importância da umidade na conservação da qualidade fisiológica das sementes armazenadas, que demonstra ser um dos fatores mais importantes na longevidade destas sementes, se fazendo capaz de colher no momento certo e baixar a umidade antes de se levar para o armazém (BRAGANTINI, 2005; CASSOL *et al.*, 2012).

Para obter a qualidade de um lote de sementes, podemos observar em vários trabalhos, onde alguns autores utilizaram testes de germinação e vigor para mostrar a importância de um armazenamento adequado, que garanta a qualidade da semente, mantendo-a em alto padrão (Mello & Tillmann, 1987; CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; BHERING *et al.*, 2006; CASSOL *et al.*, 2012).

Podemos observar que sementes com o teor de umidade baixo pode suportar vários anos de conservação quando conservados nas condições adequadas, principalmente quando combinado com baixas temperaturas, que fazem aumentar a longevidade e o decréscimo de qualidade fica reduzido e quase nulo.

Podemos destacar a importância de um correto armazenamento de sementes para os agricultores, que necessitam das mesmas para o próximo cultivo e para uma futura produção de alta qualidade e em grande quantidade, para atingir altos lucros, melhorar a média de sua produção. E para isso necessitamos de um armazenamento correto e de qualidade, para

conservar e dispor de sementes de alta qualidade para que o agricultor possa iniciar sua produção da melhor forma (ALVES *et al.*, 2011).

Para que se tenha um bom armazenamento de sementes precisamos realizar as análises para identificar o potencial fisiológico de cada lote e escolher os melhores, acondicionar as mesmas com uma umidade a baixo de 14% e em um local com temperaturas baixas que reduzam a respiração das sementes, reduzindo a queda da qualidade da semente que se inicia logo após a maturação fisiológica da mesma, assim prolongando a o tempo de armazenamento e disponibilizando-a quando necessário para o cultivo.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi observar a melhor umidade (12, 14 e 16 % de umidade relativa - UR) para conservar as qualidades fisiológicas da semente após o armazenamento de 90 dias.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da PUC-PR, localizado em Toledo/PR. Foi utilizado 3 lotes de semente de feijão IAPAR Tangara (inicialmente com 12% de umidade, foi previamente umedecida 2 partes para elevar sua umidade), disponibilizado pelo IAPAR. O trabalho foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado em fatorial 2x3 onde eram 2 tempos de armazenamento (0 e 90 dias) e 3 teores de umidade (12, 14 e 16 %UR), cada uma com 4 repetições cada.

Para determinar as qualidades fisiológicas das sementes foi realizado o teste de umidade com o medidor universal e o método da estufa para determinar previamente a umidade para armazenamento e após o armazenamento, germinação, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica.

O método da estufa para obter a umidade consiste em, acondicionar 4 sub amostras de 10 g em estufa a 105 ± 3 °C, por 24 horas, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Posteriormente foi realizado o Teste de germinação, em papel germiteste umedecido 2,5 vezes o seu peso, acondicionado em estufa de germinação, após 5 dias foi realizado a contagem para determinar o vigor e a germinação e medido o tamanho de plântulas (BRASIL, 1992).

Envelhecimento acelerado, foi acondicionado em caixa gerbox 200 sementes de cada tratamento (50 por repetição), contendo 40 mL de água destilada. O material foi levado para estufa à 42 °C, durante 72 horas (BRASIL, 1992). Após foi realizado o teste de germinação em papel germiteste e avaliações como já descrito anteriormente.

Condutividade elétrica realizado com 20 sementes cada repetição, pesadas e acondicionadas em copos de plástico descartáveis de 200 mL, contendo 75 mL de água destilada. os copos permaneceram em BOD por 24 horas a 25 °C para embebição e posteriormente foi medido em condutivímetro (DIGIMED DM 31) (BRASIL, 1992).

As variáveis analisadas foram a massa de mil sementes (MMS), germinação (GER), condutividade elétrica (CE), envelhecimento acelerado (EA) e desempenho de plântula (DP). Os dados foram tabulados e submetidos a estatística no programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 podemos observar que o armazenamento influenciou significativamente ($p < 0,05$) na GER, já para EA e DP a influencia foi mais significativa ($< 0,01$), demonstrando que o armazenamento tem influencia sobre a qualidade de sementes, mesmo que seja por um curto período de tempo. Para os demais parâmetros não houve diferenças estatísticas ($p > 0,05$).

Para a umidade a variação foi significativa ($< 0,01$) para os parâmetros de GER, EA e DP, demonstrando que assim como o armazenamento a umidade é uma variável de grande influencia na qualidade fisiológica das sementes, sendo este um dos fatores que se tem que tem uma grande atenção no momento de armazenamento. Para os demais parâmetros não houve diferenças estatísticas ($p > 0,05$).

Observando a interação entre armazenamento e umidade, percebemos que as mesmas influenciam ($p < 0,01$) em GER e EA, parâmetros que nos dá uma noção de como está a qualidade de sementes e o seu vigor, já pra CE a influencia foi de ($p < 0,05$) que nos mostra que as sementes estão com as membranas pouco permeáveis e seletivas, por algum dano seja este mecânico ou por pragas. Para os demais parâmetros não houve diferenças estatísticas ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para massa de mil sementes (MMS), germinação (GER), condutividade elétrica (CE), envelhecimento acelerado (EA) e desempenho de plântula (DP) em sementes de feijão, cultivar IAPAR Tangará, armazenadas com diferentes teores de umidade e durante 90 dias. Toledo, PUCPR, 2014

Fontes de Variação	GL	QUADRADO MÉDIO				
		MMS	GER	CE	EA	DP
Armazenamento (A) ¹	1	6,00 ^{ns}	204,17*	80,67 ^{ns}	840,17**	1.276**
Umidade (B) ²	2	103,17 ^{ns}	944,67**	72,04 ^{ns}	1.338**	8,17**
AxB	2	138,50 ^{ns}	266,67**	551,54*	547,17**	0,26 ^{ns}
Resíduo	18	53,14	31,39	113,64	36,72	3,10
Média Geral		265,084	78,92	103,33	77,58	11,21
CV (%)		2,75	7,10	10,32	7,81	15,70

ns, *, **: Não significativo, significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.¹ Correspondente a dois períodos de armazenagem das sementes (0 e 90 dias); ² Correspondente a três teores de umidade das sementes (12, 14 e 16%).

Como podemos observar na Tabela 2 a MMS não demonstrou diferença entre os dois tempos de armazenamento e entre as umidades para o segundo período, isto pode ter ocorrido porque a semente com maior umidade fica mais pesada, mas também ocorre a degradação mais rápida de seus metabólitos internos, deixando igualado os seus pesos, Cassol et al. (2012), obtiveram os mesmos resultados para MMS utilizando cinco lotes de da cultivas IPR Tangara todos com 11% de umidade e após 90 dias observou que a umidade se elevou para 12%, mas a MMS continuou sem diferenças estatísticas, o que demonstra que esta pouca quantidade de umidade não interferiu no peso e nem a degradação de metabólitos da semente.

Outra explicação para esta obtenção destes resultados é de que o tempo de armazenamento foi muito curto não ocorrendo a degradação que seja expressa no peso das sementes e que a umidade por ser de pequena diferença podem não variar muito no peso, o que ocorreu com no trabalho realizado por Neto et al. (2012) que visualizaram a redução da massa seca de sementes de abóbora quando armazenada por um período maior, de 12 meses.

Já para o tempo zero as sementes com 14 e 16 % de umidade demonstraram maior peso sendo respectivamente 272 e 264 g, isso pode ter ocorrido pela adição de água para elevar a suas umidades e como as sementes eram todas do mesmo lote e o vigor era o mesmo o peso elevou pela adição de água já que é bem provável que seus metabólitos estavam homogêneos e com a mesma massa, pois Cassol et al. (2012) trabalhando com cinco lotes da mesma cultivar, com o mesmo teor de umidade não observaram diferenças estatísticas na MMS, o que vai de encontro para explicação dada anteriormente. Pinheiro et al. (2013) também observaram que para a MMS o tempo de armazenamento não influenciou, o que demonstra que foi armazenado por pouco tempo para observar diferenças de peso. Schuch et

al. (2009) relata que a MMS não se altera devido a diferença de vigor entre os lotes, este resultado sendo similar ao da presente pesquisa.

A GER os observamos que tanto para umidade quanto para o período de armazenamento as melhores médias foram para as sementes com 12% de umidade com onde no primeiro período a germinação foi de 85% e no segundo foi de 98% (Tabela 2), a possível explicação para que no segundo período a germinação foi maior é por conta da estufa germinadora estar contaminada com microorganismos que impediram a germinação das sementes no primeiro período e/ou por conta da amostra pega para realizar o teste, Cassol et al (2012) observaram os mesmos resultados em sua pesquisa.

Estas médias demonstram que a umidade é de suma importância quando pensamos em armazenar sementes, que quando observamos as médias da umidade de 16% no primeiro período e no segundo obtemos respectivamente 74 e 67 % de GER, o que demonstra que mesmo com a estufa contaminada ainda as sementes se sobressaíram e a porcentagem de germinação foi maior, mostrando que a medida que elevamos a umidade da massa de sementes armazenadas acelera a queda da qualidade das mesmas. Podemos observar que diante da GER a medida que reduzirmos a umidade melhora a qualidade final de nossas sementes armazenadas, pois as mesmas reduzem a velocidade de degradação de seus metabólitos Parrella (2011) destaca a importância da umidade para o armazenamento, quanto maior for a umidade mais rápida será a perda de qualidade.

Podemos observar que 14% de umidade é o Máximo que podemos chegar para armazenamento de sementes, mas já estaremos perdendo em qualidade como podemos observar na Tabela 2. Quando buscamos na literatura já notamos que não é de hoje que já se tinha este conhecimento, Harrington (1959) já avia relatado que a máxima umidade de armazenamento de sementes é de 14%.

A umidade é de suma importância para o armazenamento de sementes, por isso precisamos reduzir ao máximo a umidade da semente para que a qualidade fisiológica não reduza drasticamente, assim como Harrington (1959), lá traz já levantou a hipótese para que cada grau de umidade acima de 14 reduz pela metade o vigor da semente, podemos observar que este fato pode ocorrer, pois como podemos observar na Tabela 2 a germinação cai quase pela metade, o que nos indica que se a germinação já caiu tudo isso o vigor que é reduz mais rapidamente sempre que a germinação estará baixíssimo quando chegarmos no período de semeadura deste lote de sementes.

Para as médias de CE que nos mostra os danos físicos na semente, respiração e sua permeabilidade (o quanto a membrana da semente é seletiva para entrada e saída de

metabolitos), Observando na tabela 2 vemos que as diferenças foram poucas e que com a umidade de 16% a semente fica mais impermeável, pois respira mais e por consequência reduz o vigor da semente isto explica e é um importante parâmetro para deixar claro a importância da umidade de sementes para armazenamento, que deixa igualado as outras duas umidades já que as mesma não foram diferentes entre si nos dois períodos de armazenamento, reforçando a tese de Harrington (1959).

Para a condutividade elétrica a qualidade de sementes influencia diretamente, bem como a umidade que aumenta a respiração das sementes e reduz a qualidade da mesma, Araujo *et al.* (2011) trabalharam com feijão-mungo-verde observaram que mesmo com uma pequena variação da umidade de 10 para 12 % já influenciou nos resultados de CE, isto explica com clareza os resultados do presente trabalho, pois quanto maior for a umidade maior será sua degradação durante o armazenamento, assim reduzindo sua qualidade, fazendo com que as membranas das sementes fiquem menos seletivas e mais impermeáveis.

Tabela 2 - Massa de mil sementes (MMS), germinação (GER), condutividade elétrica (CE) e envelhecimento acelerado (EA) de sementes feijão, cultivar IAPAR Tangará, armazenadas com diferentes teores de umidade e durante um período de 0 e 90 dias. Toledo, PUCPR, 2014

UMIDADE ³	MMS (g)		GER (%)		CE (%)	
	Tempo de armazenamento (dias) ²					
	0	90	0	90	0	90
12	257aB ¹	264aA	85bA	98aA	108aA	96aAB
14	272aA	263aA	68bB	81aB	108aA	94aA
16	264aAB	269aA	74aB	67aC	99aA	114aB

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. ²Correspondente a dois períodos de armazenagem das sementes (0 e 90 dias); ³ Correspondente a três teores de umidade das sementes (12, 14 e 16%).

Para o EA podemos observar que nas menores umidades o índice de germinação se manteve sendo de 86 e 87% de germinação para 12% de umidade respectivamente no período 0 e 90 dias, para 14% de umidade a germinação foi de 81 e 86% no período 0 e 90 dias respectivamente, já para a maior umidade de 16% a germinação reduziu ficando em 78% no período 0 e 47% após os 90 dias de armazenamento (Tabela 3), o que nos reforça mais uma vez que a umidade de armazenamento é muito importante para que possamos conservar de uma maneira certa e que estas sementes cheguem ao produtor com uma boa qualidade reduzindo os riscos iniciais do cultivo. O EA é um ótimo parâmetro para observarmos o vigor

das sementes pois mostra a diferença entre os lotes e da uma situação que ocorre a campo, que se cuidarmos e obtermos sementes de boa qualidade vamos nos prevenir e superar este problema, Rossetto e Marcos Filho (1995) trabalhando com soja observou que quanto maior for a umidade da semente armazenada maior será a degradação de suas reservas, reduzindo sua germinação e seu vigor, foi o que ocorreu na presente pesquisa.

O envelhecimento acelerado é uma avaliação importante para definirmos a qualidade fisiologia das sementes, principalmente quando se trata de semeadura na época de verão que muitas vezes ocorre veranicos e altas temperaturas, daí vemos a sua importância, para simular o stress que a semente irá receber a campo, pois muitas das vezes o agricultor que adianta a semeadura e aproveitar a umidade do solo, mas isto pode causar uma redução de emergência, principalmente se a semente não tem uma boa qualidade, daí vem a importância do tempo de armazenamento e a umidade da semente que foi armazenada, pois precisamos priorizar por conservá-la ao máximo para que a plântula tenha forças para emergir e ser normal, vários autores destacam a importância do teste EA, e observamos que o mesmo mostra a real situação dos lotes que temos como mostrou no presente trabalho, e como observaram os autores Rossetto e Marcos Filho (1995), Araujo *et al.* (2011).

No desempenho de plântulas temos que discutir os tempos de armazenamento separado, pois a estufa de germinação estava contaminada com microrganismos e prejudicou o teste no primeiro período, reduzindo o desempenho de plântula sendo impossível comparar o desempenho inicial com o final. Para o período zero o lote armazenado com 12 % de umidade se demonstrou melhor que os demais, com média de 6 cm por plântula, sendo superior quando comparado com 14 e 16% que o resultado foi de 3 cm para cada um (Tabela 3), isso nos mostra que a qualidade fisiológica da semente é mantida com a menor umidade, o que nos permite realizar um plantio mais profundo buscando maior umidade, mais força para romper o solo, mais facilidade de emergência, para que quando for preciso a plântula possa expressar o seu potencial. Devido a isso podemos observar que sementes com melhor qualidade fisiológica, tem mais força e se desenvolve mais, obtendo plântulas maiores, o mesmo foi observado por Schuch *et al.* (2009) que em sua pesquisa trabalhando com soja observou maiores médias no tamanho de plântulas quando as sementes das mesmas tinham maior vigor, destacando a importância da qualidade das sementes para o estabelecimento inicial da cultura.

No período de 90 dias de armazenamento podemos observar que não houve diferença entre as médias, mas a 12% de umidade teve uma média superior que as demais, com 20 cm, em seguida com 18 cm o lote com 14% de umidade e o lote com maior umidade foi o que teve menor média com 17 cm (Tabela 3). Segundo Pinheiro *et al.* (2013) o período de

armazenamento não tem grande influencia no tamanho de plântula, o que não podemos observar no presente trabalho por conta da estufa germinadora contaminada. Segundo Fonseca *et al.* (1980) trabalhando com três tipos diferentes de armazenamento de sementes destacam que se não for realizado o armazenamento de forma correta principalmente atentando para baixa umidade na massa de sementes e na temperatura perde-se e muito em qualidade. Frazin *et al.* (2005) que buscaram a saber o quanto a qualidade das sementes influencia no desempenho de mudas de alface, observaram que em sementes de alta qualidade quando comparado com sementes de média qualidade a parte aérea é ligeiramente superior e para parte radicular esta diferença aumenta demonstrando a importância do vigor para produção de qualquer cultura e daí uma vemos a necessidade de armazenamento em baixas umidades para conservar este vigor.

Tabela 3 - Resultados médios para envelhecimento acelerado (EA), desempenho de plântula (DP) de sementes de feijão, cultivar IAPAR Tangará, armazenadas com diferentes teores de umidade e durante um período de 0 e 90 dias. Toledo, PUCPR, 2014

Efeitos de umidade e durante um período de 0 e 90 dias. Toledo, FOCAR, 2014				
UMIDADE ³	EA (%)		DP (cm)	
	Tempo de armazenamento (dias) ²			
	0	90	0	90
12	86aA ¹	87aA	6bA	20aA
14	81aA	86aA	3bB	18aA
16	78aA	47bB	3bB	17aA

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. ²Correspondente a dois períodos de armazenagem das sementes (0 e 90 dias); ³ Correspondente a três teores de umidade das sementes (12, 14 e 16%).

Conclusão

Com os resultados do presente trabalho podemos concluir que para todas as variáveis avaliadas a umidade de 12% foi a melhor, demonstrando que a conforme se eleva a umidade da massa de sementes, a sua qualidade reduz com maior velocidade, comprovando que quanto maior for o tempo de armazenamento, se deve priorizar uma umidade reduzida para que este lote não perca sua qualidade e até viabilidade.

Referencias

ABREU A.F.B., BIAVA M. Cultivo do Feijão da Primeira e Segunda Safras na Região Sul de Minas Gerais. **Sistemas de Produção**, Embrapa Arroz e Feijão No.6, 2005.

ALVES H.S., AZEVEDO R.A.B., ALBUQUERQUE M.C.F. Colheita, armazenamento e qualidade de sementes cultivadas em roças do Bairro da Serra – Iporanga – SP. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 6(3): p. 138-150, 2011.

ARAUJO R.F., BATISTAZONTA J., ARAUJO E.F., HEBERLE E., ZONTA M.F.G. Teste de condutividade elétrica para sementes de feijão-mungo-verde. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 1 p. 123 - 130, 2011.

BARROS A.S.R., MARCOS FILHO J. Testes para avaliação rápida do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.2, p.289-295, 1997.

BHERING M., DIAS D.C.F.S., VIDIGAL D.S., NAVEIRA D.S.P. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 3, p.64-71, 2006.

BORÉM A., CARNEIRO J.E.S., A cultura In: VIEIRA C., PAULA JUNIOR T.J., BORÉM A. **Feijão**. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, p. 13, 2006.

BRAGANTINI C. Alguns Aspectos do Armazenamento de Sementes e Grãos de Feijão. **Documentos 187 EMBRAPA Arroz e Feijão**. Santo Antônio de Goiás, GO, p. 28, 2005

BRASIL. Ministerio da Agricultura e Reforma Agraria. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992.

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

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

FERREIRA, D.F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FONSECA J.R., FREIRE A.B., FREIRE M.S., ZIMMERMANN F.J.P. Conservação de sementes de feijão sob três sistemas de armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 02, nº 1, p.19-28, 1980.

FRANZIN, S.M.; MENEZES, N.L.; GARCIA, D.C.; SANTOS, O.S. Efeito da qualidade das sementes sobre a formação de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.193-197, 2005.

HARRINGTON, J.F. Drying, storing and packaging seeds to maintain germination and vigor. **Proc. Short Course for Seedsmen**. Seed Technology Laboratory, Mississippi State, Part. II - 1959.

Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Comunicação Social 08 de outubro de 2013, IBGE 2013.

MARCOS FILHO J. Teste de envelhecimento acelerado. In: VIEIRA R.D., CARVALHO N.M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: Funep, 1994. p.133-150.

MELLO V.D.C., TILLMANN M.A.A. O teste de vigor em câmara de envelhecimento precoce. **Revista Brasileira de Sementes** 9: 93-102 1987.

NETO A.F., LIMA M.S., DA SILVA M.F., DANTAS B.F., TEIXEIRA R.A. Armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de abóbora. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.2, n.2., p.44-50, 2012.

PARRELLA N.N.L.D. Armazenamento de sementes. **EPAMIG Centro-Oeste**, Minas Gerais, p. 16, 2011.

PINHEIRO G.G., LOPES J.C., GAI Z.T. Qualidade fisiológica de sementes de feijão-deporco durante o armazenamento em ambiente natural **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 296 2013.

ROSSETTO C.A.V., MARCOS FILHO J. Comparação entre os métodos de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Sci. agri**. Piracicaba. 52 (1): p. 123-131, 1995.

SCHUCH L.O.B., KOLCHINSKI E.M., FINATTO J.A. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 1, p.144-149, 2009.

VIEIRA R. D., BITTENCOURT S.R.M., PANOBIANCO M. Vigor: um componente de qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2, p. 199, 2001.

VIEIRA R.D. & CARVALHO N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNED, p. 164, 1994.