

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**Níveis de deterioração e hidrocondicionamento na
qualidade fisiológica de sementes de feijão.**

Academica: Josiély de Souza Martins

Cassilândia-MS

Junho de 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**Níveis de deterioração e hidrocondicionamento na
qualidade fisiológico de sementes de feijão.**

Acadêmica: Josiély de Souza Martins

Orientador: Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Junho de 2015

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
MATERIAL E MÉTODOS	4
Teste de Umidade:	5
Teste de germinação:	5
Primeira contagem da germinação:	5
Índice de velocidade de germinação:	5
Teste Tetrazólio:	5
Teste de Condutividade Elétrica:	6
Teste de Emergência:	6
Primeira contagem da emergência	6
Índice de velocidade de emergência.....	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÃO	13
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	13

Níveis de deterioração e hidrocondicionamento na qualidade fisiológico de sementes de feijão.

RESUMO: Devido à importância do vigor das sementes da cultura do feijão para a implantação de uma lavoura de sucesso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *Phaseolus vulgaris* cv. Imperador em hidrocondicionamento em sete níveis de deterioração. Foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia-Ms (UEMS/UCC). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados, em esquema fatorial 7x3, sendo composto pela combinação de sete níveis de deterioração (0, 24, 48, 72, 96, 120, 144 horas) através do envelhecimento acelerado e hidrocondicionamento (testemunha, condicionada antes do envelhecimento acelerado e condicionada depois do envelhecimento acelerado), com 4 repetições, totalizando 21 tratamentos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: teste de germinação, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação, teste de tetrazolio, condutividade elétrica, teste de emergência, primeira contagem de emergência e índice de velocidade de emergência. Foi observado que o condicionamento após o envelhecimento é um método eficiente para sementes expressar seu potencial fisiológico, proporcionando maior emergência de plântulas, porém as sementes que não passaram por condicionamento tiveram suas qualidades fisiológicas diminuídas conforme aumento de período de exposição.

Palavra-chave: *Phaseolus vulgaris* cv Imperador; deterioração; condicionamento fisiológico, germinação e hidratação.

Levels of deterioration and hydropriming the physiological quality of bean seeds.

SUMMARY: Because of the importance of the force of the bean crop seeds to roll out a successful crop, since the aim was to assess the physiological quality of seeds of *Phaseolus vulgaris* cv. Emperor in hydropriming in seven levels of deterioration. Was developed at the State University of Mato Grosso do Sul, University Drive Cassilândia-Ms (UEMS / UCC). The experimental design was completely randomized in a factorial scheme 7x3, being composed by combining seven deterioration levels (0, 24, 48, 72, 96, 120, 144 hours) through the accelerated aging and hydropriming (control, conditioned before accelerated aging and disabled after accelerated aging), with 4 repetitions, totaling 21 treatments. The following variables were evaluated: germination test, first count and germination speed index, tetrazolium test, electrical conductivity, emergence test, emergence first count and emergence speed index. It was observed that conditioning after aging is an efficient method for seeds express their physiological potential, providing greater seedling emergence, however the seeds that have not gone through conditioning had their physiological qualities diminished as exposure time increases.

Keyword: *Phaseolus vulgaris* cv Emperor; deterioration; priming, germination and moisture.

INTRODUÇÃO

O Brasil esta entre os maiores produtores e consumidores mundial de feijão, dependendo da região, a semeadura é feita ao longo do ano, cultivado em três safras, “águas”, “secas” e “inverno”, (SEAGRI, 2009). Apesar do aumento da produção, o país não produz o suficiente para atender o mercado interno, cujo consumo aumentou devido a melhorias nos hábitos alimentares e nos padrões de consumo da população brasileira (IBGE,2011).

Para o condicionamento, a embebição controlada envolve a limitação do tempo de embebição ou da quantidade de água disponível para a semente, sob temperatura determinada. A hidratação não ocorre uniformemente em todas as partes da semente. Caracteriza-se a entrada gradativa de água e a existência de uma fronteira nítida separando as partes secas e as partes úmidas da semente, a “frente de umedecimento”; esta se movimenta para as partes secas, ao mesmo tempo em que há aumento contínuo do grau de umidade nos tecidos já umedecidos. Portanto, as partes da semente poderão apresentar diferentes níveis de hidratação, até que, no seu interior, a água esteja distribuída uniformemente (MARCOS FILHO, 2005).

Várias mudanças fisiológicas e bioquímicas ocorrem nas sementes durante o tratamento ou em consequência do condicionamento osmótico. Essas mudanças incluem a síntese de macromoléculas, aumento da atividade de várias enzimas, aumento do poder germinativo vigor e superação da dormência (MARCOS FILHO, 2005). O processo de deterioração das sementes provoca diminuição da qualidade fisiológica, é um processo que diminui a qualidade fisiológica de forma irreversível, diminuindo vigor conforme aumenta a deterioração. Marcos Filho (2005) cita que a intensidade e velocidade da deterioração são variáveis de acordo com a espécie, cultivar, lotes do mesmo cultivar, sementes do mesmo lote e partes da mesma semente.

A qualidade fisiológica está relacionada à capacidade de a semente desempenhar suas funções vitais, caracterizando-se pela longevidade, germinação e vigor. Logo, os efeitos sobre a qualidade das sementes, geralmente, são traduzidos pelo decréscimo na percentagem de germinação, aumento de plântulas anormais e redução do vigor das mesmas (KAPPES et al. 2012, TOLEDO et al. 2009)

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica e o desenvolvimento inicial de plântulas de feijão, submetidas a hidrocondicionamento em diferentes níveis de deterioração, foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia- Ms (UEMS/UCC), durante o período de setembro a dezembro de 2013. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados, em esquema fatorial 7x3, sendo composto pela combinação de sete níveis de deterioração (0, 24, 48, 72, 96, 120, 144 horas) e (testemunha - sem condicionamento, condicionada antes do envelhecimento acelerado e condicionada depois do envelhecimento acelerado), com 4 repetições.

Foram utilizadas 4500 gramas de sementes de *Phaseolus vulgaris* cv. Imperador, provenientes de campos de produção do estado de São Paulo cuja qualidade fisiológica inicial está representada Tabela I.

Tabela 1. Qualidade fisiológica inicial de sementes de *Phaseolus vulgaris* cv Imperador. Cassilândia-MS, 2013.

Germinação	¹ PCG	² IVG	³ IVE
-----%-----			
93	89	9,11	3,99

¹PCG:primeira contagem da germinação; ²IVG: índice de velocidade de germinação; ³IVE: índice de velocidade de emergência.

Para o hidrocondicionamento das sementes, cada lote foi colocado sobre duas folhas e recoberta por uma folha de papel tipo germitest, dentro de bandejas plásticas brancas com dimensões de 442x280x75mm. O substrato (papel) foi umedecido com água numa quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do mesmo, e o conjunto foi envolvido em sacos plásticos e mantidas em germinador a 25 °C por 14 horas, após o condicionamento as sementes foram secas até a retomada da umidade inicial.

Os diferentes níveis de deterioração foram obtidos através da metodologia adaptada a MARCOS FILHO (1999) e da RAS (BRASIL, 2009). As sementes foram submetidas ao processo de envelhecimento em diferentes períodos (0, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas), sendo

que cada período de exposição ao envelhecimento constitui um nível de deterioração. As porções de sementes de cada tratamento, foram distribuídas uniformemente sobre tela em caixas plásticas transparentes tipo gerbox (11,5 x 11,5 x 3,5), contendo 40mL de água deionizada, e levadas para câmara BOD a 105°C, em seguida as mesmas foram retiradas e secas, até a retomada da umidade inicial.

Teste de Umidade:

Realizado segundo metodologia descrita RAS (BRASIL, 2009), utilizou-se duas repetições com 50 g de sementes, que tiveram suas massas mensuradas e, posteriormente, foram levadas para estufa com circulação forçada de ar, regulada a 105° C, durante 24 horas

Teste de germinação:

O teste de germinação foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes, perfazendo um total de 200 sementes por tratamento. As sementes foram dispostas sobre papel toalha, umedecido com água deionizada na proporção de 2,5 vezes o seu peso seco, onde foram formados rolos que foram armazenados em sacos plásticos e levados para germinador. As leituras foram efetuadas aos cinco e nove dias após a semeadura, computando-se as porcentagens de plântulas normais, anormais (BRASIL, 2009).

Primeira contagem da germinação:

Foi realizada juntamente com o teste de germinação, onde foi registrada a porcentagem de plântulas normais aos 5 dias após início do ensaio, seguindo as normas Adaptado de NAKAGAWA (1999) e da RAS (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de germinação:

Foi realizado em conjunto com o teste de germinação, no qual o índice de velocidade para cada tratamento foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962), apresentada a seguir: $IVG = N1/D1 + N2/D2$ sendo; IVG = velocidade de germinação; N1 e N2= número de sementes germinadas; D1 e D2 = número de dias após a implantação do teste.

Teste Tetrazólio:

Foi feito o teste para a caracterização dos níveis de vigor das sementes, utilizando 100 sementes por repetição, perfazendo 200 por tratamento. Inicialmente foi realizado o pré-umedecimento em água, por 16 horas a 25°C, utilizando-se papel tipo germitest (com duas folhas embaixo e uma recobrimdo as sementes)e multiplicado 2,5 seu peso seco e umedecido

com água deionizada. Após esse período o tegumento foi retirado e as sementes foram imersas sobre solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio 0,075% em gerbox transparente envolto em papel alumínio, por um período de 120 minutos a 40°C em BOD. As sementes foram, então, lavadas em água corrente e deionizada e avaliadas, sendo posteriormente classificadas como viáveis as coloridas de vermelho e não viáveis as incolores.

A classificação foi viável e não viável, levando em conta a coloração das partes essenciais(embrião) das sementes, conforme adaptado de KRYZANOWSKI et al. (1999) BRASIL (2009).

Teste de Condutividade Elétrica:

Foi utilizado o teste da condutividade de massa ou teste do copo. Este foi realizado com quatro repetições de 25 sementes, onde foram pesadas com precisão de duas casas decimais. Posteriormente foram colocadas em recipiente plástico, onde foram adicionados 75 mL de água deionizada para embeber e em seguida, levada à incubadora BOD a 25°C, por 24 horas. Após esse período foram realizadas as leituras da condutividade elétrica na solução de embebição, em um condutivímetro. Os resultados foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ (VIEIRA; KRZYKANOWSKI,1999).

Teste de Emergência:

O teste de emergência foi realizado em casa de vegetação utilizando-se quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, A semeadura foi realizada a 3 cm de profundidade em bandejas plásticas, com dimensões 442x280x75mm, preenchidas com substrato comercial, e umedecidas com água para 60% da capacidade de retenção, conforme as Regras de Análise de Sementes (Brasil,2009).

O teste foi avaliado diariamente com proposito de verificação da necessidade de água para a emergência e as contagens foram realizadas aos 5 e 9 dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagens de plântulas emergidas.

Primeira contagem da emergência

Conduzido em casa de vegetação juntamente com teste de emergência de plântulas, registrando a porcentagem de plântulas emergidas aos 5 dias após instalação do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas.

Índice de velocidade de emergência

Foi conduzido em casa de vegetação juntamente com o teste de emergência de plântulas no qual o índice de velocidade para cada tratamento foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962).

Os dados de Emergência e Germinação foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F. Quando o valor de F foi significativo ao nível de 5 % de probabilidade, aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias de condicionamento fisiológico e regressão polinomial para níveis de deterioração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Interação significativa entre os fatores estudados foi verificada para primeira contagem de germinação, germinação total (Tabela 2) e índice de velocidade de germinação (Tabela 3). No período de 72 horas maior porcentagem de sementes germinadas em primeira contagem, germinação total e IVG foram verificadas para sementes condicionadas depois de expostas a deterioração, para 144 horas o condicionamento antes e depois do envelhecimento propicia maior porcentagem de sementes germinadas em comparação com a testemunha.

O condicionamento fisiológico tem sido citado constantemente pela sua atuação na reorganização das membranas celulares das sementes, e este fato pode explicar os dados encontrados neste trabalho, já que o condicionamento, tanto antes quanto depois do envelhecimento, proporcionou maiores médias destas variáveis estudadas.

Tabela 2. Desdobramento da análise de variância de primeira contagem de germinação (%), germinação total (%) em função de envelhecimento acelerado e condicionamento fisiológico em sementes de *Phaseolus vulgaris* cv Imperador. Cassilândia-MS, 2013.

Período de envelhecimento acelerado (horas)	Condicionamento fisiológico		
	Testemunha	Antes	Depois
	Primeira contagem de germinação (%)		
0	99	97	96
24	94	95	98
48	96	99	94
72	88b	88b	99a
96	93	94	98
120	88	93	87
144	60b	91a	86a
Ajuste de regressão	R.Q. ⁽¹⁾	N.S.	R.Q. ⁽²⁾
C.V.(%)	4,19		
	Germinação total (%)		
0	99	98	98
24	96	97	99
48	98	99	98
72	93b	94b	99a
96	94	96	98
120	95	96	92
144	71b	94a	90a
Ajuste de regressão	R.Q. ⁽³⁾	R.L. ⁽⁴⁾	R.Q. ⁽⁵⁾
C. V.(%)	2,96		

^MMédias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator condicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; R.L. – Regressão Linear; R.Q. – Regressão Quadrática; *significativo a 5% de probabilidade; N.S. Não significativo; ⁽¹⁾ $Y = 95,035714 + 0,1778274x - 0,00257316x^2$ e $R^2 = 0,77$; ⁽²⁾ $Y = 96,047619 + 0,1056548x - 0,00126075x^2$ e $R^2 = 0,76$; ⁽³⁾ $Y = 96,178571 + 0,1636905x - 0,00204613x^2$ e $R^2 = 0,72$; ⁽⁴⁾ $Y = 98,732143 - 0,0290179x$ e $R^2 = 0,55$; ⁽⁵⁾ $Y = 97,833333 + 0,0877976x - 0,00101273x^2$ e $R^2 = 0,91$

Ajuste a equações de regressão de primeira contagem de germinação nos permite concluir que quando o condicionamento é realizado depois do período de envelhecimento, máxima porcentagem de sementes germinadas é verificada no período de 48 horas, com queda posteriormente. Portanto, o condicionamento após processo de estresse acarretou benefício a qualidade das sementes, pois sem condicionamento (testemunha) as sementes apresentam resistência a stress até 72 horas, sendo que este comportamento é similar ao constatado para germinação, porem com máximo de germinação com 40 horas e 43 horas de

envelhecimento, para testemunha e condicionamento depois do envelhecimento, respectivamente (Tabela 2).

Segundo Bruce et al (2007) um estresse inicial provocado pelo condicionamento fisiológico favorece uma resposta de tolerância para um futuro estresse que a planta possa vir passar; as plantas são capazes de expressar um tipo de “memória”, também chamada de “impressão do estresse” Essa impressão, comumente traduzida por modificações genéticas e bioquímicas induzidas por uma primeira exposição ao estresse, aumenta a resistência a uma condição adversa subsequente.

Em índice de velocidade de germinação os dados da testemunha e condicionamento depois do envelhecimento se ajustaram a equação quadrática, com máximo índice verificado com até 37 horas e 42 horas, respectivamente.

Conforme Lin (1990), a redução do vigor de sementes envelhecidas de feijão poderia ser causada pela perda do controle sobre a compartimentalização intracelular e alterações nas concentrações de metabólitos, resultado da perda de lipídios da membrana.

Tabela 3. Índice de velocidade de germinação em função de envelhecimento acelerado e condicionamento fisiológico em sementes de *Phaseolus vulgaris* cv Imperador. Cassilândia-MS, 2015.

Período de envelhecimento (horas)	Condicionamento fisiológico		
	Testemunha	Antes	Depois
	Índice de velocidade de germinação		
0	9,90	9,81	9,11
24	9,55	9,66	9,91
48	9,74	9,93	9,70
72	9,14b	9,22b	9,93a
96	9,41	9,55	9,83
120	9,29	9,49	9,01
144	6,74b	9,28a	8,85a
Ajuste de regressão	R.Q. ⁽¹⁾	N.S.	R.Q. ⁽²⁾
C.V.(%)	3,10		

^MMédias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator condicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; R.L. – Regressão Linear; R.Q. – Regressão Quadrática; *significativo a 5% de probabilidade; N.S. Não significativo; ⁽¹⁾ $Y = 9,574762 + 0,0169643x - 0,00022466x^2$ e $R^2 = 0,74$; ⁽²⁾ $Y = 9,720119 + 0,0093973x - 0,00011026x^2$ e $R^2 = 0,85$

Similar ao verificado neste trabalho Oliveira e Gomes-Filho (2010) constataram que o condicionamento fisiológico foi capaz de amezinhar os efeitos do envelhecimento artificial

em sementes de sorgo. Logo, se pode verificar que o condicionamento fisiológico após o processo de envelhecimento é um método eficiente para que a sementes consiga expressar seu potencial fisiológico, uma vez que atenua os efeitos do estresse provocado pelas condições de alta umidade e temperatura do envelhecimento artificial.

Binotti et al. (2008) verificaram que o aumento do período de exposição das sementes de feijão ao envelhecimento acelerado (artificial) promoveu redução da qualidade fisiológica e vigor das sementes, através da diminuição do número de plântulas germinadas. Estes resultados são semelhantes ao encontrado neste trabalho onde o aumento do período de envelhecimento artificial propiciou redução no número de plântulas germinadas e queda no índice de velocidade de germinação, vale salientar que o condicionamento depois do envelhecimento foi capaz de amenizar os efeitos da exposição das sementes ao envelhecimento.

Interação significativa foi verificada para primeira contagem de emergência, emergência total (Tabela 4) e índice de velocidade de emergência (Tabela 5). O condicionamento fisiológico depois do processo de envelhecimento propiciou maior emergência de plântulas em primeira contagem nos períodos de 24, 72, 96 e 120 horas; já para emergência total no períodos de 72, 96, 120 e 144 horas; e para IVE nos períodos de 24, 72, 96, 120 e 144 horas em relação ao condicionamento antes e da testemunha.

Os dados de período de envelhecimento se ajustaram a equação quadrática, sendo que para condicionamento depois de envelhecimento houve máxima porcentagem de emergência em primeira contagem até 29 horas; já em emergência total até 24 horas, resultados interessantes foi observados em 96 horas comparando com a testemunhas sem condicionar (0 horas) pois foram praticamente iguais. De maneira geral, o condicionamento antes ou depois minimiza os efeitos do stress nas primeiras exposição com posterior queda (tabela 4).

Tabela 4. Desdobramento da análise de variância de primeira contagem de emergência (%) e emergência total (%) no condicionamento fisiológico em sementes de *Phaseolus vulgaris* cv Imperador. Cassilândia-MS, 2013.

Período de envelhecimento acelerado (horas)	Condicionamento fisiológico		
	Testemunha	Antes	Depois
	Primeira contagem de emergência (%)		
0	44b	60a	61a
24	32c	63b	76a
48	25c	77a	65b
72	28b	21c	56a
96	29b	20c	45a
120	0c	17b	37a
144	0b	5a	5a
Ajuste de regressão	R.Q. ⁽¹⁾	R.Q. ⁽²⁾	R.Q. ⁽³⁾
C.V.(%)	5,69		
	Emergência total (%)		
0	73c	100a	83b
24	75b	100a	100a
48	66c	93 ^a	81b
72	71b	50c	81a
96	50c	62b	74a
120	12c	30b	50a
144	5c	30b	46a
Ajuste de regressão	R.Q. ⁽⁴⁾	R.L. ⁽⁵⁾	R.Q. ⁽⁶⁾
C. V.(%)	5,21		

^MMédias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator condicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; R.L. – Regressão Linear; R.Q. – Regressão Quadrática; *significativo a 5% de probabilidade; N.S. Não significativo; ⁽¹⁾ $Y = 39,928571 - 0,1250000x - 0,00111607x^2$ e $R^2 = 0,82$; ⁽²⁾ $Y = 68,238095 - 0,3184524x - 0,00103340x^2$ e $R^2 = 0,74$; ⁽³⁾ $Y = 64,452381 + 0,2708333x - 0,00462963x^2$ e $R^2 = 0,95$; ⁽⁴⁾ $Y = 72,952381 + 0,2053571x - 0,00500165x^2$ e $R^2 = 0,93$; ⁽⁵⁾ $Y = 107,250000 - 0,5669643x$ e $R^2 = 0,87$; ⁽⁶⁾ $Y = 88,357143 + 0,1041667x - 0,00297619x^2$ e $R^2 = 0,87$

Os justes dos dados a equação de regressão para o IVE nos permite verificar que com o aumento do período de envelhecimento o índice vai decaindo, sendo o efeito amenizado com o emprego do condicionamento (Tabela 5).

Tabela 5. Índice de velocidade de emergência em função de envelhecimento acelerado e condicionamento fisiológico em sementes de *Phaseolus vulgaris* cv Imperador. Cassilândia-MS, 2013.

Período de envelhecimento (horas)	Condicionamento fisiológico		
	Testemunha	Antes	Depois
	Índice de velocidade de emergência		
0	6,21c	8,50a	7,47b
24	5,88c	8,61b	9,10a
48	5,06c	8,70a	7,50b
72	5,48b	3,91c	7,16a
96	4,21b	4,62b	6,31a
120	0,75c	2,51b	4,51a
144	0,31c	2,06b	3,06a
Ajuste de regressão	R.Q. ⁽¹⁾	R.Q. ⁽²⁾	R.Q. ⁽³⁾
C.V.(%)	4,99		

^MMédias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator condicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; R.L. – Regressão Linear; R.Q. – Regressão Quadrática; *significativo a 5% de probabilidade; N.S. Não significativo; ⁽¹⁾ $Y = 6,056845 + 0,0081473x - 0,00035446x^2$ e $R^2 = 0,92$; ⁽²⁾ $Y = 9,206250 - 0,0445870x - 0,00005813x^2$ e $R^2 = 0,85$; ⁽³⁾ $Y = 7,939286 + 0,0166667x - 0,00035962x^2$ e $R^2 = 0,94$

Interação significativa entre os fatores foi verificada para condutividade elétrica (Tabela 6). No período de 72 horas maior conteúdo de lixiviados na solução de embebição foi constatado para a testemunha e relação ao condicionamento antes e depois do envelhecimento. Os dados da testemunha se ajustaram a uma equação quadrática com máximo de lixiviados verificados em 72 horas do período de envelhecimento.

Santos et al. (2004) constataram que com o aumento do período de exposição ao envelhecimento artificial o valor de leitura de lixiviados da solução de embebição da condutividade aumentavam. Tal comportamento indica a perda da capacidade seletiva da membrana, como também constatado para este trabalho. Contudo, conforme verificado o condicionamento é capaz de permitir que a semente envelhecida em 48 e 72 horas não perca tal seletividade.

Conforme Pádua & Vieira (2001), a exsudação de constituintes celulares está inversamente associada ao vigor, com base em três fatores: reflete a perda da integridade das membranas, representa a consequente perda de compartimentalização dos constituintes celulares e constitui excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos.

Tabela 6. Condutividade elétrica em função de envelhecimento acelerado e condicionamento fisiológico em sementes de *Phaseolus vulgaris* cv Imperador. Cassilândia-MS, 2013.

Período de envelhecimento (horas)	Condicionamento fisiológico		
	Testemunha	Antes	Depois
	Condutividade elétrica		
0	18,39	16,91	17,15
24	21,56	20,70	21,85
48	25,34a	22,16ab	18,34b
72	27,66a	18,26b	19,49b
96	22,66	18,32	21,79
120	20,02	22,77	20,31
144	22,45	20,76	20,51
Ajuste de regressão	R.Q. ⁽¹⁾	N.S.	N.S.
C.V.(%)	13,50		

^MMédias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator condicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade; R.L. – Regressão Linear; R.Q. – Regressão Quadrática; *significativo a 5% de probabilidade; N.S. Não significativo; ⁽¹⁾ $Y = 18,898153 + 0,1595797x - 0,00104172x^2$ e $R^2 = 0,54$;

Binotti et al. (2008) relacionou a queda da qualidade fisiológica e vigor de sementes de feijão com o aumento na quantidade de lixiviados medidos na solução de embebição. Este resultado também foi encontrado neste trabalho, pois as sementes que não passaram por condicionamento tiveram sua qualidade fisiológica e vigor diminuída conforme aumento do período de exposição, condizendo com o aumento do valor de leitura de lixiviado do teste de condutividade elétrica.

CONCLUSÃO

O aumento no período de envelhecimento acelerado propicia queda na qualidade fisiológica e vigor de sementes de feijão. A prática do condicionamento fisiológico após o processo de estresse é capaz de manter elevadas germinação.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

BINOTTI, F. F. S.; HAGA, K. I.; CARDOSO, E. D.; ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 30, n. 2, p. 247-251, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Legislação brasileira sobre sementes e mudas**. Brasília, 1992.p.365.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRUCE, T. J. A.; MATTHES, M. C.; NAPIER, J. A.; PICKETT, J. A. Stressful „„memories““ of plants: evidence and possible mechanisms **Plant Science**, Limerick, v. 173, p. 603-608, 2007

Companhia Nacional de Abastecimento: acompanhamento da safra brasileira. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Importância econômica do cultivo de feijoeiro comum**. Disponível em : <http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/index.htm>.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Informações técnicas para cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira:2012-2014**.

FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P.; KRZYZANOWSKI,F.C.; HENNING, A.A. **Metodologia do teste de tetrazólio em semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1988. 58p. (EMBRAPA-CNPSO, Documentos, 32).

FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.124

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em < <http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 20 de maio de 2011.

LIN, S.S. Alterações na lixiviação eletrolítica, germinação e vigor da semente de feijão envelhecida sob alta umidade relativa do ar e alta temperatura. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.2, n.2, p.1-6, 1990.

KAPPES, C. 2012. **Qualidade fisiológica de sementes e crescimento de plântulas de feijoeiro, em função de aplicações de paraquat em pré-colheita**. Pesquisa Agropecuária Tropical, 42 (1): 9-18.

MACEDO, E.C.; GROTH, D.; SOAVE, J. Influência da embalagem do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n.1, p.67-65, 1999.

MAEDA, S.; MENDONÇA, A.L. **Época de semeadura: a cultura do feijão no Mato Grosso do Sul**. Dourados: EMBRAPA, 1990.p.39-40.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Crop science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

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

MOORE, R.P. **Tetrazolium staining for assessing seed quality**. In: HEYDECKER, W. ed. Seed ecology. London: Butterworth, 1973. p.347-366.

OLIVEIRA, A. B.; GOMES-FILHO, E. Efeito do condicionamento osmótico na germinação e vigor de sementes de sorgo com diferentes qualidades fisiológicas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 32, n. 3, p. 25-34, 2010.

PÁDUA, G.P.; VIEIRA, R.D. Deterioração de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p.255-262, 2001.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN,1977. 289p.

POWELL, A. A. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. **Journal of Seed Technology**, Lansing, v. 10, n. 2, p. 81-100, 1986.

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO,5., 1996,Goiânia, Anais. Goiânia: Embrapa- CNPAF-APA,1996.vol.1, pag 45. (Embrapa- CNPAF. Documentos, 69).

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia. Anais. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF-APA, 1997. vol.2. pag.73 (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 70).

ROCHA, M.A.M.; Informações Técnicas Para O Cultivo Do Feijoeiro- Comum NA região Central- Brasileira: 2009-2011. Vitória, ES: **Incaper**, 2010. 245p.

SALINAS, A.R.; SANTOS, O.S.B.; VILLELA, F.A.; SANTOS FILHO, B.G.; SOUZA SOARES, L.A.; OLIVEIRA, M.F. Fisiologia da deterioração em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) durante o armazenamento. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3, n.2, p.106-118, 1998.

SANTOS, C. M. R.; MENEZES, N. L.; VILLELA, F. A. Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão envelhecidas artificialmente. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 1, p. 110-119, 2004.

SEAGRI. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/feijão.htm>. Acesso em 29 de abril de 2009.

VIEIRA, E.H.N. **Produção e tecnologia**. In: Zimmermann, M. J. O., ROCHA, M.; YAMADA, T. Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1988. 589p.

VIEIRA, R. D. **Teste de condutividade elétrica**. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: Funep, 1994. p. 103–139.