



DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE FEIJÃO TRATADAS COM PRODUTO BIOATIVADOR

Lara Sulamita Modesto de Jacó de Carvalho¹, Hélen Claudine Saliba Rodrigues², Géri Eduardo Meneghello³, Andréia da Silva Almeida³, Renan Navroski⁴

¹ Eng. Agr. Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes
Universidade Federal de Pelotas

² Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas

³ Graduando Agronomia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.
Universidade Federal de Pelotas

⁴ Dr. em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas. Caixa postal 354, Pelotas – Brasil

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da utilização de produto com potencial bioativador no desempenho fisiológico de sementes de feijão. Foram utilizadas sementes de feijão cv. Pérola sem e com tratamento do produto com potencial bioativador, na dose de 500 mL por 100 Kg de sementes. Para as sementes sem tratamento adicionou-se quantidade equivalente de água destilada. O desempenho das sementes foram avaliados pelo teste de germinação, altura de planta, peso de raiz, peso de parte aérea e peso total. O bioativador proporciona acréscimos na velocidade de germinação aos 72, 96, 120 e 144 dias após a semeadura. The use of bioactivator via seed treatment provides increases in germination. The product used improves the performance of the bean plants and increases the expression of seed vigor.

PALAVRAS-CHAVE: Germinação, *Phaseolus vulgaris*, tratamento, vigor.

DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE FEIJÃO TRATADAS COM PRODUTO BIOATIVADOR

ABSTRACT

The aim of this study was evaluate the physiologic performance of bean seeds. Were used bean seeds (Perola cultivar) with and no treatment. The seeds were treated in the dose of 500mL per100 kg of seeds. In the seeds no treated was added equivalent quantity of distilled water. The seeds performance was evaluated by germination test, plant height, root weight, shoot weight and total weight. The bioactivator provides increase on germination at 72, 96, 120 and 144 days after sowing.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris*, treatment, germination, vigor.

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma fonte rica de nutrientes, tendo sendo considerado por muito tempo no Brasil como alimento básico para a população, independente da classe social que pertencem (COSTA & PEREIRA 2008). Devido à sua importância, o feijoeiro passou também a ser cultivado sob irrigação, principalmente nas regiões Sul, Centro-Oeste e algumas microrregiões do Nordeste, atraindo médios e grandes produtores, altamente tecnificados. A cultura torna-se relevante para os pequenos produtores em muitas regiões do Brasil e na maioria das vezes, estes utilizam insumos de forma reduzida, refletindo na baixa produtividade e qualidade do produto colhido (AVACI et al., 2010). Com isso, torna-se importante o uso de tecnologias que podem otimizar a cadeia produtiva e conseqüentemente aumentar a produção e melhorar a qualidade de sementes com o mínimo de custos. Como forma de melhorar o desempenho fisiológico das sementes e promover o crescimento das plântulas, o uso de moléculas com efeitos aditivos tem demonstrado acréscimos positivos na cultura do feijão (SERCILOTO, 2002).

Estudo realizado por AVACI et al. (2010), demonstra que sementes de feijão podem reduzir rapidamente a sua qualidade e conseqüentemente a produção de campo, logo, cada vez mais se torna necessário o uso de tecnologias modernas. Uma das possibilidades é o uso de bioativadores, que são moléculas orgânicas complexas, não biorreguladoras, possuem capacidade de modificador do crescimento, capazes de atuar nos fatores de transcrição da planta e na expressão gênica, em proteínas de membrana alterando o transporte iônico e atua também em enzimas metabólicas capazes de afetar o metabolismo secundário, de modo a modificar a nutrição mineral, induzir a produção de precursores de hormônios vegetais, levando a síntese hormonal e a resposta da planta a nutrientes e hormônios (CASTRO & PEREIRA, 2008).

Essas substâncias interagem com a nutrição das plantas, aumentando a eficiência na absorção, transporte e assimilação dos nutrientes. Os efeitos dos bioativadores também estão relacionados diretamente ao desenvolvimento de raízes, possibilitando melhor aproveitamento dos nutrientes contidos no solo. Estes possuem papel fundamental na síntese de substâncias de reserva e aumentam a absorção e a utilização de nutrientes contidos no solo (CASTRO & PEREIRA, 2008). Dependendo de sua composição, concentração e proporção, estimulam o crescimento vegetal através de uma maior divisão, alongação e diferenciação celular, e, dessa forma, aumenta a capacidade de absorção de nutrientes e água, refletindo diretamente na germinação de sementes, crescimento e desenvolvimento das culturas (CASTRO & VIEIRA, 2003).

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da utilização de produto com potencial bioativador no desempenho fisiológico de sementes de feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Análise e Pesquisa Agrícola - Agrolab, localizado em Primavera do Leste-MT. Foram utilizadas sementes com e sem bioativador. Para as sementes tratadas foi utilizado o produto comercial Haf Plus (GRUPOINESTA, 2012), e dose de 500 mL por 100 kg de sementes. Para as sementes sem tratamentos, adicionou-se dose equivalente de água destilada. As sementes utilizadas foram previamente desinfetadas em solução de hipoclorito de sódio a 5%, por um período de 10 minutos, seguindo-se de

lavagem com água esterilizada e após colocadas sobre papel absorvente para secagem à sombra por 24 horas.

Transcorrido este período, as sementes foram colocadas em sacos plásticos transparentes com capacidade de 3,0 kg e com o auxílio de uma pipeta graduada aplicou-se o bioativador, sendo os sacos inflados com ar e agitados por um minuto para uniformizar a distribuição do produto sobre as sementes. As sementes tratadas foram colocadas para secar a sombra por uma hora, conforme a metodologia descrita por (CASTRO & VIEIRA, 2003). Para avaliação da qualidade fisiológica foram conduzidos os seguintes testes:

Germinação: Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento, distribuídas em rolos de papel germitest, umedecido 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas em um germinador regulado à temperatura de 25°C. As avaliações foram efetuadas de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), adaptando as contagens para 72, 96, 120 e 144 horas após a semeadura computando-se em cada avaliação de forma cumulativa as porcentagens de plântulas normais para cada repetição.

Altura de Plântula: Concomitantemente com o teste de germinação foi realizada a semeadura em casa de vegetação. As sementes foram semeadas em tubetes de 280 mL, e como substrato foi utilizado à mistura de areia lavada e de solo de campo na proporção 1:1. Os tubetes foram previamente esterilizados com hipoclorito de sódio na concentração de 2,5% e o substrato umedecido com água destilada, utilizando uma semente por tubete.

Peso de Planta: Após a medição da altura as mesmas plântulas foram divididas em sistema radicular e parte aérea, mediante corte na região do colo. Cada uma destas partes foi seca em estufa a 45°C por um período de 48 horas. Posteriormente foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001 grama. O peso total foi obtido pela soma dos pesos das partes aérea e radicular.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 4 repetições em fatorial de 2 x 4 (tratamento x épocas de avaliação). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com auxílio do programa estatístico Winstat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de germinação de sementes de feijão tratadas com e sem bioativador (Tabela 1) apresentou 69% de sementes germinadas após 72 horas do início do teste, enquanto que para as sementes não tratadas não foi possível detectar plântulas normais neste período (Tabela 1). O início da germinação para as sementes não tratadas ocorreu 96 horas após a semeadura, sendo as maiores porcentagens de germinação observada 120 e 144 horas após a semeadura. Isso evidencia que o produto utilizado possui efeito bioativador, capaz de acelerar o início do processo germinativo de sementes de feijão da cv. Pérola, transcorrida 72 horas após a semeadura.

TABELA 1. Percentagem da germinação acumulada de sementes de feijão tratadas com bioativador.

Tratamento	Tempo (h)				Total
	72	96	120	144	
Com bioativador	69 a	69 a	93 a	97 a	97
Sem bioativador	0 b	48 b	78 b	80 b	80
CV(%)	12,30				

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

Observou-se que o bioativador promoveu aumento em mais de 15 pontos percentuais ao final do teste de germinação. Esses resultados foram confirmados por ALMEIDA et al. (2012), ao verificarem um aumento de 12 pontos percentuais na germinação de sementes tratadas com bioativador em relação as não tratadas. CATANEO et al. (2008), por sua vez, observaram que o bioativador acelera a germinação e induz maior crescimento do eixo embrionário. Esse resultado também foi confirmado por LAUXEN et al. (2010), em sementes de algodão, por ALMEIDA et al. (2009), em sementes de cenoura (2009) e por DENARDI (2008) em sementes de arroz.

Na análise de regressão linear, observou-se um crescimento constante para altura de plantas (Figura 1), oriunda das sementes de feijão tratadas com bioativador, avaliadas no período entre sete e 28 dias após a semeadura. Por outro lado, o crescimento em altura de plantas oriundas de sementes não tratadas foi ajustado pela equação de regressão quadrática, atingindo o ponto máximo de crescimento aproximadamente aos 24 dias após a semeadura. Este comportamento demonstra que o bioativador possui efeito prolongado sobre a planta, não somente no período de germinação, mas também durante o seu crescimento.

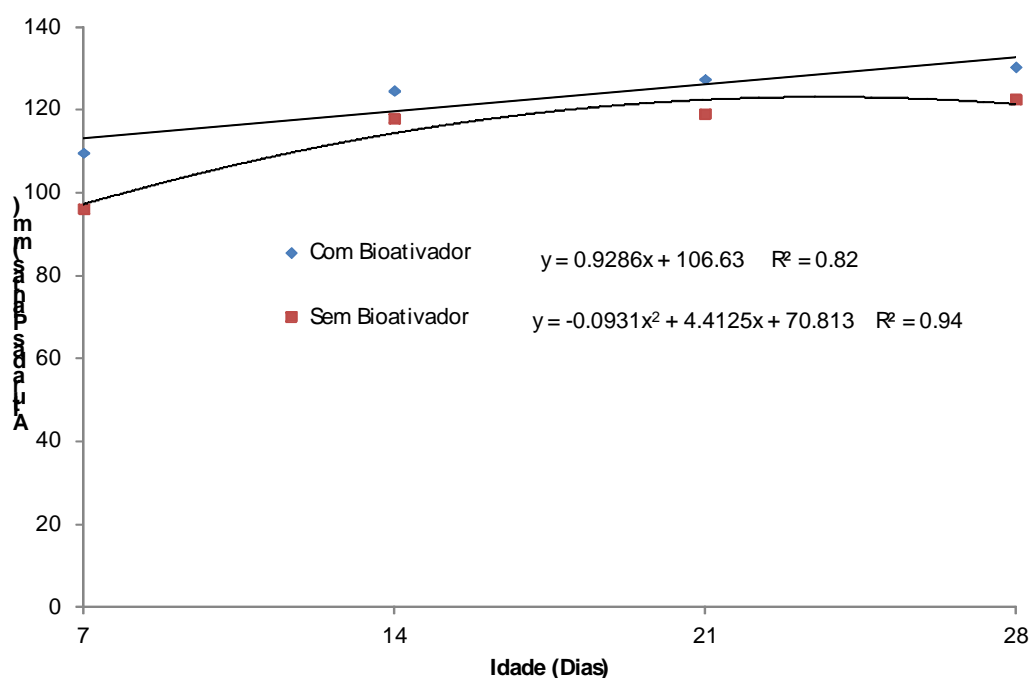


FIGURA 1. Altura de planta oriunda de sementes de feijão com e sem bioativador.

Vale enfatizar que os acréscimos na altura de plantas verificados aos sete dias após a semeadura foram mais pronunciados, considerando que plântulas oriundas de sementes tratadas atingiram 14 mm a mais que àquelas sementes não tratadas. Assim, os resultados evidenciam que o produto utilizado neste trabalho promoveu maior germinação nas sementes de feijão e antecipou o início desta (Tabela 1), propiciando maior vigor e crescimento nas plantas (Figuras 1, 2, 3 e 4). O uso de produtos com propriedades bioativadoras pode estimular o crescimento das plantas sem altura, dependendo da dose aplicada, e conseqüentemente aumentar o peso de matéria seca na planta. Segundo CASTRO & PEREIRA (2008), os bioativadores também podem elevar a absorção e a resistência dos estômatos da planta à perda de água, favorecendo o metabolismo e incrementando a resistência a estresses. Além disso, pode aumentar, conforme CATANEO (2008), a eficiência na absorção, transporte e assimilação de nutrientes. Já, SCARPELLINI et al. (2003), ao verificar o efeito do bioativador tiametoxam em sementes da soja, não observaram diferenças na taxa de germinação, altura de plantas e peso de planta. FERNANDES et al. (2008); SILVA et al. (2008), também não observaram aumento no comprimento das raízes em soja com o uso do bioativador. ALMEIDA et al. (2011), observaram maiores comprimentos nas plântulas de arroz originadas de sementes previamente tratadas com bioativador. Estes resultados demonstram que os bioativadores atuam de forma similar em distintas espécies. Além disso, observa-se que o produto atua tanto na parte aérea quanto radicular, uma vez avaliada a altura total da planta, desde a raiz principal até o ápice.

A análise de regressão quadrática (Figura 2) indicou ponto máximo para o peso da raiz próximo aos 25 dias para as sementes tratadas com bioativador. Já para o peso radicular de sementes não tratadas o ponto máximo de crescimento radicular foi verificado após 26 dias transcorrido a semeadura. Esta tendência aponta para crescimento intenso até estas datas, seguido de redução nos aportes de matéria seca pelas plantas. Analisando a figura 2, pode se observar que o comportamento das plantas oriundas de sementes com e sem tratamento não apresentaram diferenças em peso aos sete dias após a semeadura. Provavelmente, o produto atua inicialmente favorecendo o crescimento em altura em até sete dias (Figura 1), e conseqüentemente propicia o acúmulo de peso seco nas plantas. Existem poucos trabalhos que reportam os efeitos dos bioativadores no metabolismo e desenvolvimento das plantas. Estes resultados ainda não são claros, evidenciando forte interação entre cultivares, épocas, condições de estresse e disponibilidade de nutrientes (ALMEIDA et al., 2010). CASTRO et al. (2008), relatam que o acréscimo de vigor na parte aérea de plantas de soja com o uso do bioativador pode estar associado com o volume de raízes. Portanto, com o maior peso das raízes, é esperado que estas sejam mais eficientes na absorção de água e nutrientes, refletindo em aumento também da parte aérea.

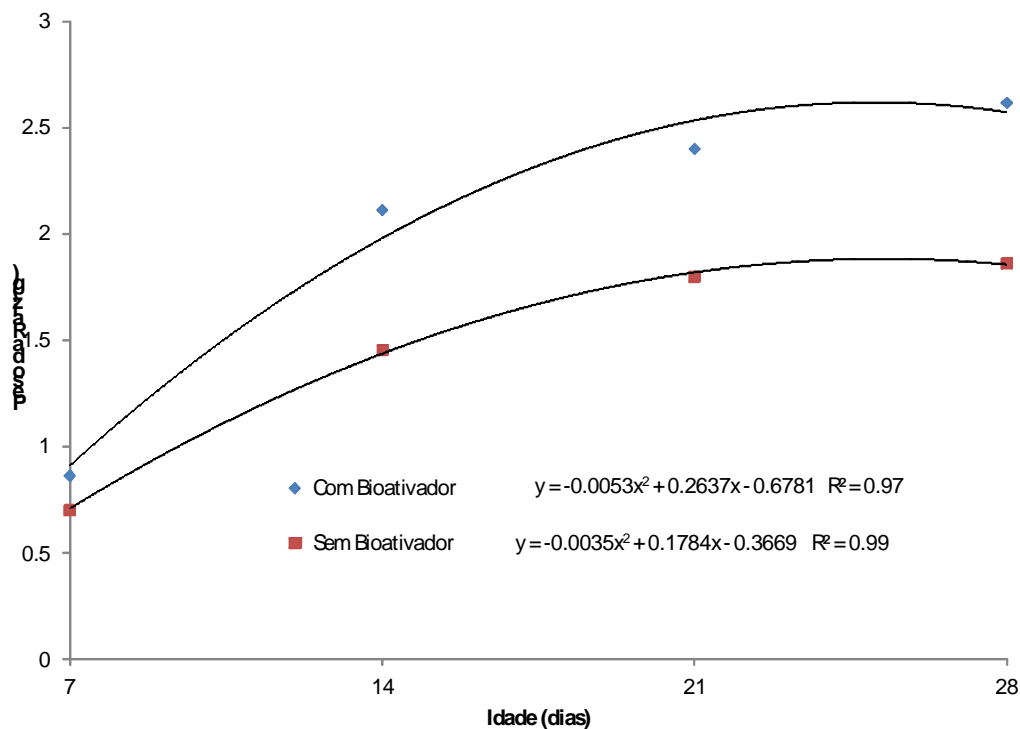


FIGURA 2. Peso de raiz de plantas oriundas de sementes de feijão com e sem bioativador.

Como pode ser observada na Figura 2, a diferença entre peso de raiz das plantas sem e com bioativador torna-se maior com o avanço do período de avaliação. O ajuste da equação de regressão quadrática demonstra acentuado aumento no peso das raízes no período entre sete e 21 dias após a semeadura, demonstrando na sequência, uma redução na intensidade de crescimento. No final do período de avaliação a diferença entre o peso das raízes das plantas com e sem bioativador chega a 0,55 grama por planta. O desenvolvimento do sistema radicular é particularmente importante, pois segundo PESSOA et al., (2012) o desenvolvimento das raízes é prejudicado em situações de compactação do solo, portanto sendo este sistema capaz de se desenvolver mais intensamente, melhores condições terá para enfrentar estas adversidades.

Com relação ao peso da parte aérea das plantas, observou-se comportamento semelhante ao observado nas raízes, ou seja, não apresentaram diferenças no crescimento da parte aérea das plantas, oriundas de sementes com e sem tratamento aos sete dias após a semeadura. Destaca-se que aos 14 e 21 dias as sementes tratadas apresentaram plantas com diferença em peso de 0,4 gramas em relação as não tratadas. De acordo com a equação de regressão quadrática representada na figura 3, observa-se que a parte aérea, oriunda de sementes tratadas com bioativador, atingiu o ponto máximo de crescimento em peso próximo aos 23 dias após a semeadura (Figura 3). Sendo que para as plantas provenientes de sementes não tratadas foi observado o ponto máximo aos 26 dias após a semeadura. Segundo ALMEIDA et al. (2009), o bioativador tem poder potencializador e permite a expressão do potencial germinativo das sementes, acelerando o crescimento das raízes e aumentando a absorção de nutrientes pela

planta. Essas características do bioativador aliadas a sementes de alta qualidade genética e fisiológica potencializam a capacidade produtora da cultura.

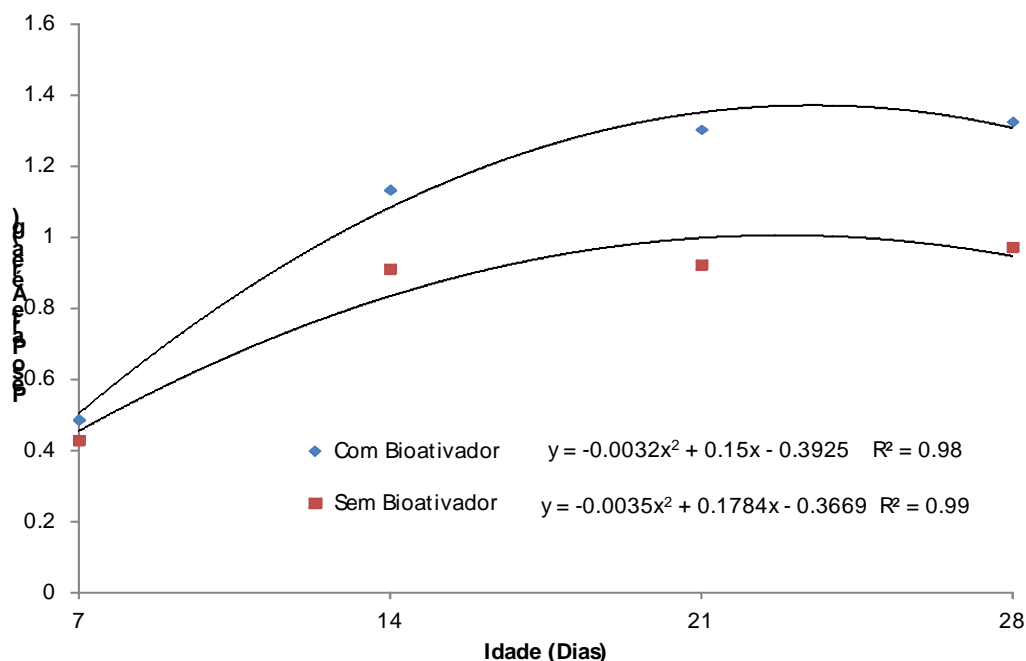


FIGURA 3. Peso da parte aérea de plantas oriundas de sementes de feijão com e sem bioativador.

O peso total das plantas de feijão proveniente de sementes tratadas alcançou o ponto máximo aos 23 dias, enquanto que as sem tratamento atingiram este ponto após 25 dias, porém o peso total de plantas não variou para as sementes com e sem tratamento aos 7 dias após a semeadura (Figura 4), semelhante ao observado para o peso radicular e aéreo (Figuras 2 e 3). Porém, aos 14 dias, observou-se aumento no peso total das plantas com o uso do produto avaliado.

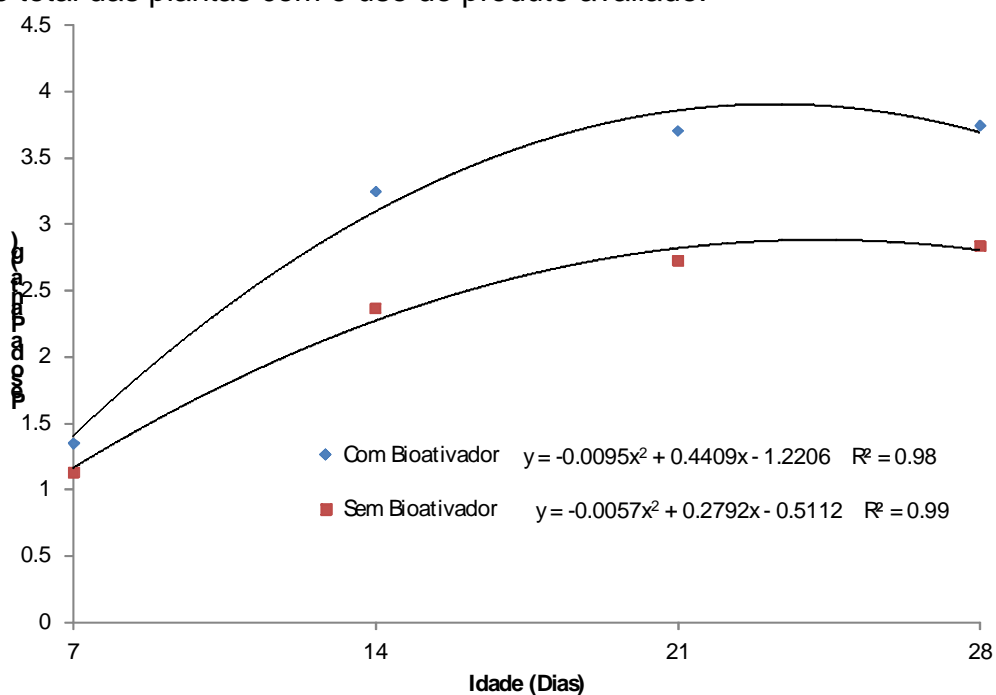


FIGURA 4. Peso total de plantas oriundas de sementes de feijão com e sem bioativador.

Percebe-se a partir dos sete dias após a semeadura, que a curva possui uma tendência crescente para o peso total de plantas, conforme observado para as avaliações anteriores, atingindo o ponto máximo entre 23 e 24 dias após a semeadura. SCARPELLINI et al. (2003), ao avaliarem o efeito de bioativadores em tratamentos de sementes de soja, não observaram aumento no percentual de germinação das sementes, altura de planta, peso de planta e produtividade, apesar de verificarem aumento na produtividade. Considerando que ainda existem resultados contraditórios, merece ser enfatizado que produto acelera o crescimento inicial de plantas de feijão, cv. Pérola, uma vez que as plantas apresentem um crescimento inicial mais rápido e desenvolvam um sistema radicular, e pode intensificar a absorção de água e nutriente, contribuindo para o crescimento da parte aérea. Com a parte aérea bem desenvolvida, maximiza-se a fotossíntese e conseqüente acúmulo de massa seca na planta. A planta bem desenvolvida pode redistribuir maior quantidade de fotoassimilados para as sementes, podendo assim aumentar a produção.

CONCLUSÕES

O uso de bioativador via tratamento de sementes, proporciona acréscimos na germinação. O produto utilizado estimula o desempenho das plantas de feijão e melhora a expressão do vigor das sementes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.S., TILLMANN, M. Â. A., VILLELA, F. A., PINHO, M. S. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p.087-095, 2009.

ALMEIDA, A. da S.; LAUXEN, L.R.; DEUNER, C.; MENEGHELLO, G.E.; VILLELA, F.A. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de feijão, In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7, 2010, Pelotas, **Anais...** Pelotas, UFPel. p 463-467.2010.

ALMEIDA, A.S.; CARVALHO, I.; DEUNER,C.; VILLELA, F.A.; TILLMANN, M.A.A. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, n.3, p. 501- 511, 2011.

ALMEIDA, A, S.; VILELLA, F. A.; MENEGHELLO, G. E.; LAUXEN, L. R.; DEUNER, C. Desempenho fisiológico de sementes tratadas com tiametoxam. **Ciências Agrárias**, v. 33, n. 5, p. 1619-1628, 2012.

AVACI, A.B.; COELHO, S.R.M.; NÓBREGA, L.H.P.; ROSA, D.M. CHRIST, D. Qualidade fisiológica de sementes de feijão envelhecidas em condições de alta temperatura e umidade relativa. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 16, n.1, p. 33-38. 2010

BRASIL, Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise desementes**. Brasília, SNDA/DNDU/CLAV, 2009.

CASTRO, P.R. de C. E; VIEIRA, E.L. Biorreguladores e bioestimulantes na cultura do milho. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Ed.) Milho: estratégias para

alta produtividade. Piracicaba: Esalq/USP/LPV, p. 99-115, 2003.

CASTRO, P. R. C.; PEREIRA, M. A. Bioativadores na agricultura. In: GAZZONI, D. L. (Ed.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. Petrópolis: Vozes, p. 118-126, 2008.

CATANEO, A. C. Ação do Tiametoxam (Thiametoxam) sobre a germinação desementes de soja (*Glycinemax.L*): Enzimas envolvidas na mobilização de reservas e na proteção contra situação de estresse (deficiência hídrica, salinidade e presença de alumínio). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**: Gazzoni, D.L. p. 123-192, 2008.

COSTA, G. E. A.; MONICI-QUEIROZ, K. S.; REIS, S. M. P. M.; OLIVEIRA, A. C. Chemical composition, dietary fibre and resistant starch contents of raw and cooked pea, common bean, chickpea and lentil legumes. **Food Chemistry**, v. 94, n. 3, p. 327-330, 2006.

DENARDI, N. D. Ação do tiametoxam sobre a fixação biológica do nitrogênio e na promoção de ativadores de crescimento vegetal. In: GaZZONI, D. L. (Coord.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. São Paulo: Vozes, p. 74-116, 2008.

FERNANDES, F. B.; CALAFIORI, M.H.; ANDRADE, R.C.; BUENO NETO, JR.; TEIXEIRA, N. T. Efeito do cruiser em soja plantada em solo arenoso, com diferentes adubações e correção de solo. In: GAZZONI, D. L. (Coord.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. São Paulo: Vozes, p. 218-240, 2008.

GRUPOINESTA. **Bioativador – HAF Plus**. Disponível em <http://www.grupoinesta.com/pt/productos.asp?marca=haf&categoria=Bioativadores&id_producto=132#PRO132> Acesso em 22 fev. 2012.

LAUXEN, L.R.; VILLELA, F. A.; SOARES, R. C. Desempenho fisiológico desementes de algodão tratadas com tiametoxam. **Revista Brasileira de Sementes. Brasília**, v. 32, n. 3, p. 61-68 , 2010.

PESSOA, A.A.; OLIVEIRA, L.A.; FERREIRA, R.B.; SILVA, R.R.; ALVES, S.M.F. Desenvolvimento da cultura do feijão decorrente de diferentes níveis de compactação do solo. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2012

SILVA, M. T. B. da; STECKLING, C.; BIANCHI, M.A. Produtividade da soja em função de épocas de semeadura de cultivares e do inseticida tiametoxam. In: GAZZONI, D. L. (Coord.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. São Paulo: Vozes, p. 266-277, 2008.

SERCILOTO, C.M. Mais produção: Os bioativadores são capazes de aumentar a qualidade dos frutos. **Cultivar HF**, Pelotas, a 2, n.13, p20-21, 2002.

SCARPELLINI, J. R. CASSANELLI JR, J. R.; FARIAS, A.M. Efeito do Thiamethoxan

em tratamento de sementes sobre o desenvolvimento da cultura da soja. In: Reunião Anual do Instituto Biológico, Documentos 16. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, supl, 3, p. 1-5, 2003.