

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

ANDERSON ABREU DE JESUS

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E VIABILIDADE ECONÔMICA DO MILHO
DOCE SUBMETIDO A DOSES DE BIORREGULADOR APLICADO VIA SEMENTE**

CHAPADÃO DO SUL – MS
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

ANDERSON ABREU DE JESUS

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E VIABILIDADE ECONÔMICA DO MILHO
DOCE SUBMETIDO A DOSES DE BIORREGULADOR APLICADO VIA SEMENTE**

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia, área
de concentração: Produção Vegetal.

CHAPADÃO DO SUL – MS
2014

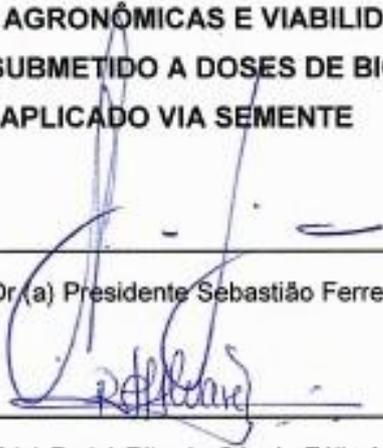


Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Câmpus de Chapadão do Sul

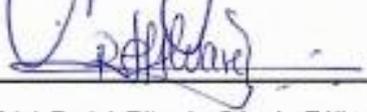
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

DISCENTE: Anderson Abreu de Jesus
ORIENTADOR (A): Prof. (a) Dr. (a) Sebastião Ferreira de Lima

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E VIABILIDADE ECONÔMICA
DO MILHO DOCE SUBMETIDO A DOSES DE BIORREGULADOR
APLICADO VIA SEMENTE**



Prof.(a) Dr.(a) Sebastião Ferreira de Lima



Prof.(a) Dr.(a) Rita de Cássia Félix Alvarez



Prof.(a) Dr.(a) Ricardo Antônio Ferreira Rodrigues

Chapadão do Sul, 10 de março de 2014.

DEDICATÓRIA

**À minha esposa e filhos por todo
carinho e paciência nas etapas desta
conquista.**

AGRADECIMENTOS

Ao Bondoso Senhor Deus, pela sua presença, amor e bondade, guiando os meus passos nesta vida e por todas as bênçãos recebidas durante essa caminhada.

À minha amada esposa Sarah Coelho Lima e meus amados filhos Larah e Miguel, por estarem sempre ao meu lado, pelo carinho, apoio e compreensão em todos os momentos em que estive ausente pelos inúmeros afazeres que o estudo e a vida nos obriga.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e ao Mestrado em Agronomia pela oportunidade de novos conhecimentos, bem como pela concretização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima, pela compreensão, incentivo, estímulo, confiança, amizade e orientação durante o curso.

À Prof.^a Dr.^a Amanda Regina Godoy Baptistão, que por primeiro aceitou o desafio e acreditou que seria possível meu ingresso no curso de Mestrado em Agronomia.

A todos os docentes da Pós-Graduação, por compartilharem suas experiências dentro do período de estudo.

Ao meu querido Sérgio Coelho Lima (Gkinha) e à minha querida Dulcinês Pereira Lima, por me acolherem em sua “grande”, inestimável e amada família.

À minha mãe Selma Abreu de Jesus, que do seu modo ensinou-me a superar as dificuldades da vida e seguir em frente buscando conquistar meus ideais.

À querida e pequena Heloísa Maranhão Ribeiro, pela ajuda inestimável na reta final deste trabalho.

À Prof.^a Ma. Simone Pereira da Silva Baio pelo auxílio na análise de viabilidade econômica, incentivo e atenção.

Aos meus colegas do curso de Mestrado, especialmente ao Mestre Eptácio José de Souza pela cooperação durante o curso.

Aos amigos e técnicos do Campus de Chapadão do Sul, Monica Cristina Rezende Zuffo Borges, Paulo Cesar Gomes Assunção, Tiago Ledesma Taira, Kênio Batista Nogueira e Vinícius Mosca Agüero pela ajuda na implantação e conclusão dos experimentos.

Aos acadêmicos da graduação que colaboraram na implantação do experimento à campo.

A todos os meus amigos, colegas e pessoas que colaboraram direta e indiretamente para a concretização deste projeto.

EPIGRAFE

"O AMOR JAMAIS PASSARÁ. AS PROFECIAS DESAPARECERÃO, AS LÍNGUAS CESSARÃO E A CIÊNCIA TAMBÉM DESAPARECERÁ. POIS O NOSSO CONHECIMENTO É LIMITADO; LIMITADA É TAMBÉM A NOSSA PROFECIA. MAS, QUANDO VIER A PERFEIÇÃO, DESAPARECERÁ O QUE É LIMITADO."

São Paulo aos Coríntios.

RESUMO

JESUS, Anderson Abreu de. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Características Agronômicas e Viabilidade Econômica do Milho Doce submetido a Doses de Stimulate Aplicadas Via Semente.

Professor Orientador: Sebastião Ferreira de Lima.

O cultivo do milho doce pode ser uma atividade agronômica muito produtiva, especialmente perto dos grandes centros de industrialização da sua matéria prima. Este trabalho objetivou avaliar as características agronômicas e a viabilidade econômica do milho doce submetido a diferentes doses de Stimulate aplicadas via sementes. O experimento foi instalado na safra 2012/13, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, município de Chapadão do Sul, sendo utilizado o híbrido GNZ 2004, o qual foi submetido a oito doses do Biorregulador Stimulate: 0,0; 4,0; 8,0; 12,0; 16,0; 20,0; 24,0 e 28,0 mL kg⁻¹ de sementes. Foram avaliadas características de crescimento, componentes da produção, rendimento industrial e produtividade de espigas. Para a viabilidade econômica determinou-se a receita bruta, o lucro operacional, o preço de equilíbrio, o índice de lucratividade e a média bruta. Na dosagem de 16,4 mL kg⁻¹ a receita bruta chegou à R\$ 11.526,05, superior em 79,60% ao Custo Operacional Total, apontando, índice de lucratividade deste cultivo em 74%. O uso de Stimulate melhorou as características de crescimento, como altura de planta, altura de inserção da primeira espiga e diâmetro do colmo e os componentes de produção como população final de plantas, número de espigas por área e índice de espigas. Por outro lado, prejudicou o rendimento industrial, o número de grãos por fileira e o número de grãos por espiga. O uso do Stimulate[®] aumentou a produtividade de espigas com palha e sem palha do milho doce e consequentemente os coeficientes de viabilidade econômica. As doses mais adequadas de Stimulate foram de 16,4 e 15,4 mL kg⁻¹ de sementes para produção de espigas com palha e sem palha, respectivamente. O uso de Stimulate permitiu aumentar a lucratividade e a margem de lucro da cultura do milho doce.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*; biorregulador; custo de produção.

ABSTRACT

JESUS, Anderson Abreu de. Federal University of Mato Grosso do Sul. Agronomic characteristics and economic viability of sweet corn subjected to dosages of Stimulate applied to the seed.

Adviser: Sebastião Ferreira de Lima

The cultivation of sweet corn can be an agronomic activity really productive, specially near of the big industrialization centers of this product. This job aimed to evaluate the agronomic characteristics and the economic feasibility of sweet corn subjected to different dosages of Stimulate applied into the seed. The experiment was done on the 2012/13 harvest, at the Federal University of Mato Grosso do Sul.-UFMS, in Chapadão do Sul, using the hybrid GNZ 2004 which was applied eight doses of Bioregulator Stimulate 0,0; 4,0; 8,0; 12,0; 16,0; 20,0; 24,0 e 28,0 mL kg⁻¹ of seed. Growth characteristics, yield components, yield and productivity of industrial spikes were evaluated. For economic viability was determined a gross revenues, operating income, the equilibrium price, the profitability index and the gross average. Using a dose of 16.4 ml kg⁻¹ gross revenue reached R\$ 11,526.05, exceeding approximately 79.60% of Total Operating Cost, pointing index profitability of 74%. Using *Stimulate* improved growth characteristics, such as plant height, height of the first spike insertion and culm diameter, and the production components such as final plants population, number of spikes per area and spikes index. On the other hand, damaged the industrial productivity number of seeds per row and the number of grains in each ear of corn. The use of Stimulate ® increased the productivity of ears with straw and without it, of the sweet corn and consequently the coefficients of economic viability. The most appropriate Stimulate doses were 16.4 and 15.4 ml kg⁻¹ of seed for production of ears with or without straw. The Stimulate increased the profitability and profit margin of the sweet corn crop.

KEY-WORDS: *Zea mays*. bioregulator. Production costs.

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Altura de plantas (ALT) e altura de inserção da primeira espiga (AE) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	35
2	Diâmetro de colmo (DC) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	36
3	População final de plantas (POP) e número de espigas por hectare (NE) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	38
4	Massa de espiga com palha (MEP) e massa de espiga sem palha (MSE), por hectare, de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	40
5	Índice de espigas (IE) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	41
6	Rendimento industrial (RI) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	42
7	Número de grãos por fileira (NGF) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	44
8	Número de grãos por espiga (NGE) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	45
9	Receita bruta (RB) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	50
10	Lucro operacional (LO) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas	

	sementes, Chapadão do Sul, 2013	51
11	Preço de equilíbrio (EQ) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	52
12	Índice de lucratividade (IL) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013.	53
13	Média bruta(MB) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Resumo da análise de variância (quadrados médios) para altura de plantas (ALT), altura da inserção da primeira espiga (AE) e diâmetro do colmo (DC) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul. 2013	33
2	Resumo da análise de variância (quadrados médios) para população final de plantas (POP), número de espigas (NE), massa de espigas com palha (MEP) e massa de espigas sem palha (MSE) por hectare, do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul. 2013	36
3	Resumo da análise de variância (quadrados médios) para índice de espiga (IE), rendimento industrial (RI), número de palhas por espiga (NP) e diâmetro de espiga (DE) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul. 2013	40
4	Resumo da análise de variância (quadrados médios) para comprimento de espiga (CE), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF) e número de grãos por espiga (NGE) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul. 2013	43
5	Resumo da análise de variância (quadrados médios) para diâmetro do sabugo (DS), profundidade do grão (PG) e largura do grão (LG) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul. 2013	46
6	Custos de produção do milho doce submetido à aplicação de diferentes doses de Stimulate, Chapadão do Sul. 2013	47
7	Custos adicionais com a aplicação de doses de Stimulate	

	por hectare para produção do milho doce, Chapadão do Sul. 2013	48
8	Custo Operacional Total e Ponto de Nivelamento por tratamento para a cultura do milho doce, Chapadão do Sul. 2013	49
9	Resumo da análise de variância (quadrados médios) para receita bruta (RB), lucro operacional (LO), preço de equilíbrio (EQ), índice de lucratividade (IL) e média Bruta (MB) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul, 2013	49

SUMÁRIO

RESUMO.....	IX
ABSTRACT	X
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XIII
1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 Milho Doce	20
2.2 Biorregulador Stimulate	21
2.3 Custos de Produção e Viabilidade Econômica	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 Descrição da área	26
3.2 Delineamento experimental e tratamentos	26
3.3 Condução do experimento	26
3.4 Avaliações das características agronômicas.....	27
3.4.1 Altura de planta	27
3.4.2 Altura de inserção da primeira espiga	27
3.4.3 Diâmetro do colmo	27
3.4.4 População final de plantas	28
3.4.5 Número de espigas por área	28
3.4.6 Massa de espiga com palha.....	28
3.4.7 Índice de espigas	28
3.4.8 Rendimento industrial.....	28
3.4.9 Massa de espiga sem palha.....	28
3.4.10 Número de palhas	29
3.4.11 Diâmetro de espiga	29
3.4.12 Comprimento de espiga	29
3.4.13 Número de fileiras por espiga.....	29
3.4.14 Número de grãos por fileira	29
3.4.15 Número de grãos por espiga	29

3.4.16 Diâmetro de sabugo	29
3.4.17 Profundidade e largura de grãos	30
3.5 Viabilidade econômica do milho doce	30
3.6 Análise estatística	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1 Avaliação agrônômica do milho doce	33
4.2 Viabilidade econômica do milho doce	46
5 CONCLUSÃO.....	55
6 REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

O milho doce (*Zea mays* convar. *saccharata* var. *rugosa*) pode ser classificado como especial e é utilizado exclusivamente para o consumo humano, tanto verde como “in natura” sendo nesta característica utilizado pelas indústrias de produtos em conserva (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2006).

Atualmente, a área mundial cultivada é de 1,04 milhões de hectares sendo os Estados Unidos o país com maior área produtiva, com cerca de 240 mil hectares (USDA, 2010). No Brasil esta cultura ainda não é muito popular. Até 2004 eram cultivados apenas 36 mil hectares (BARBIERI, 2010), sendo quase toda a totalidade da produção voltada para a indústria de conservas. Um dos motivos desta falta de popularidade está relacionado ao desconhecimento da cultura do milho doce pelos agricultores, elevado custo das sementes de híbridos e à escassez do número de cultivares disponíveis no mercado.

O cultivo do milho doce pode ser uma atividade agronômica produtiva, essencialmente em regiões localizadas nas proximidades de indústrias de processamento (ARAÚJO et al., 2006). Este segmento apresentou crescimento gradual, nos últimos anos, mas o mesmo necessita de mais pesquisas, principalmente relacionadas ao manejo da cultura (BORIN et al., 2010), para que o máximo potencial produtivo seja explorado, podendo, assim, ser produzida em maior escala.

A utilização de produtos à base de hormônios (bioestimulantes) está aumentando por parte dos produtores que visam maior produtividade. Por isso, pesquisas voltadas à utilização destes são necessárias para elucidar as questões pertinentes ao seu uso (FREITAG, 2012). Muitos países já utilizam na agricultura a aplicação de reguladores vegetais, objetivando a obtenção de produtividade maior e com qualidade (SANTOS, 2009).

Biorreguladores ou reguladores vegetais são compostos orgânicos, naturais ou sintéticos que não são produzidos pelas plantas, com ação semelhante à dos hormônios (auxinas, giberilinas, citocininas, etileno e inibidores) no metabolismo vegetal, modulando e regulando o crescimento de diversos órgãos da planta (SANTOS, 2004). Essas substâncias podem ser aplicadas diretamente nas plantas (folhas, sementes e frutos), provocando alterações nos processos vitais e

estruturais, com a finalidade de incrementar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita. Quando aplicadas nas sementes ou nas folhas, podem interferir em processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência (CASTRO; MELOTO, 1989).

Dentre os bioestimulantes mais utilizados encontra-se o Stimulate, que tem em sua constituição o ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberilina) 0,005%, sendo eles biorreguladores de crescimento vegetal, que atuam como mediadores de processo fisiológicos. É possível que este biorregulador pode, em função de sua composição, concentração e proporção das substâncias, incrementar o crescimento e desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, podendo também aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas (VIEIRA; CASTRO, 2004).

Entretanto, o uso de qualquer incremento tecnológico deve ser acompanhado da avaliação econômica para verificar os ganhos auferidos com sua utilização. Segundo Zanatta et al. (1993), a análise econômica tem como objetivo auxiliar os agricultores na tomada de decisão, sobretudo no que se refere ao que plantar e como plantar. Paulino et al. (1994) ressalta a importância da análise econômica em experimentação, pois não se pode sugerir a difusão de técnicas baseadas apenas nos resultados físicos. Também deve-se considerar os aspectos econômicos para recomendação das práticas agrícolas.

A análise econômica, ao permitir que o produtor conheça os resultados financeiros obtidos num determinado ano, torna-se fundamental para nortear as decisões a serem tomadas no momento do planejamento da atividade para o ano seguinte, e para orientar nas decisões relativas aos investimentos. Dessa forma, é fundamental conhecer bem o sistema de produção praticado, o custo da unidade produzida, o resíduo gerado a cada safra e o retorno do investimento, considerando-se as condições de mercado. (GUIDUCCI et al., 2012)

O custo de produção consiste na soma dos valores de todos os recursos (insumos e serviços) utilizados no processo produtivo de uma atividade agrícola, em certo período de tempo e que podem ser classificados em curto e longo prazo, onde a estimativa dos custos está ligada à gestão da tecnologia, ou seja, à alocação eficiente dos recursos produtivos e ao conhecimento dos preços destes recursos (REIS, 2007). Assim, a análise de custos deve permitir a determinação do lucro,

controle das operações e demais recursos produtivos, finalizando com a tomada de decisões (BRUNI; FAMA, 2004).

Assim, o objetivo foi avaliar as características agronômicas e a viabilidade econômica do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via semente.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Milho Doce

O milho doce (*Zea mays* convar. *saccharata* var. *rugosa*) pertence à família das Poáceas ou Gramínea, tribo *Maydeae*, do gênero *Zea*. Tem sua origem nas Américas, tendo sido domesticado em um período de aproximadamente dez mil anos atrás. A botânica e a reprodução do milho doce são idênticas as do milho comum (ARAGÃO, 2002). Seu ciclo de cultivo normalmente é anual e sua propagação feita por meio das sementes, sendo a semeadura feita diretamente no campo (KUROZAWA, 2007).

Com altura média de um metro e trinta centímetros a dois metros e cinquenta centímetros, a planta tem caule ereto, com formato cilíndrico e de aspecto fibroso. O caule é separado por nós, sendo recoberto pela bainha. Apresenta ainda, folhas de coloração verde com tamanho de médio a grande, possuindo uma nervura central branca. A flor masculina denominada pendão, produz os grãos de pólen que são depositados na flor feminina que é a espiga, que se encontra aproximadamente no meio da planta. Para atingir maiores produtividades, o milho doce precisa de temperaturas entre média e alta, com boa disponibilidade de água durante o seu ciclo (KWIATKOWSKI e CLEMENTE, 2007).

O momento da colheita é determinado pelo grão em estado leitoso. A aparência dos grãos maduros e secos é de rugosidade, pois apresentam baixo teor de amido em sua composição (PAIVA et al., 1992; KUROZAWA, 2007).

A principal diferença entre o milho doce e o milho convencional é a presença de alelos mutantes que bloqueiam a conversão de açúcares em amido, no endosperma, conferindo a este o caráter doce, sendo que a indústria tem preferência por cultivares que possuem maior teor de açúcar e menor de amido para a conserva (LEMOS et al., 2002; ARAÚJO et al., 2006a; ARAÚJO, 2001; TRACY, 2001).

O termo “maior teor de açúcares” do milho doce inviabiliza o processamento de alguns pratos, como o cural e a pamonha, por causa do teor de amido (PEREIRA FILHO et al., 2003).

Para melhorar o aproveitamento e por ser tratar de um produto bastante perecível, a colheita do milho doce deve acontecer quando o seu grão apresenta de 70 à 80% de umidade, com as espigas ainda não totalmente maduras. Para a indústria, o comprimento e o diâmetro das espigas devem ser adequadas ao processamento (ALBUQUERQUE et al., 2008), que aceita somente espigas bem granadas, com maior massa e dimensões acima de 15 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro da espiga, para atender adequadamente as máquinas degranadoras (BARBIERI et al., 2005; SANGOI et al., 2005).

2.2 Biorregulador Stimulate

Os biorreguladores ou reguladores vegetais são compostos orgânicos, naturais ou sintéticos que não são produzidos pelas plantas, possuindo ação semelhante à dos hormônios (auxinas, giberilinas, citocininas, etileno e inibidores) no metabolismo vegetal, modulando e regulando o crescimento de diversos órgãos da planta (SANTOS, 2004). Já os bioestimulantes são definidos como a mistura de dois ou mais reguladores vegetais com outros compostos de natureza química diferente, como minerais ou aminoácidos (CASTRO et al., 2008).

A atuação das auxinas dá-se através do mecanismo de controle do crescimento do caule, das folhas e das raízes, estimulando a atividade de troca nas plantas lenhosas, no desenvolvimento das flores e na dominância apical, e isto influencia na permeabilidade das membranas. Já as giberilinas são responsáveis pela coordenação da expressão sexual, porque induzem a floração, afetando o tamanho e a forma dos frutos, estimulam a partenocarpia e o alongamento do caule e promovem a germinação e a superação de dormência de sementes e gemas, além disso, influencia na transcrição genética. As citocininas relacionam-se ao processo de tradução genética, controlam a morfogênese e a formação de órgãos em cultura de tecidos, retardando a senescência foliar, mantendo a permeabilidade da membrana dos estômatos e atuando na superação da dominância apical (SAMPAIO, 1988).

A utilização de bioestimulantes pode aumentar o sistema de defesa da planta pelo aumento do seu nível de antioxidantes, uma vez que as plantas com mais antioxidantes apresentam maior crescimento da raiz e da parte aérea, mantendo

uma alta quantidade de água nas folhas e baixa incidência de doenças, mesmo quando elas estão em condições desfavoráveis de cultivo (HAMZA; SUGGRS, 2001).

Pelos inúmeros benefícios obtidos a partir da aplicação de reguladores vegetais sobre as plantas cultivadas, algumas combinações desses produtos têm sido estudadas. O Stimulate é um bioestimulante vegetal, que contém reguladores vegetais e traços de sais minerais quelatizados (CASTRO et al., 2008).

Levando-se em consideração que o Stimulate tem em sua constituição o ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, a cinetina (citocinina) 0,009% e o ácido giberélico (giberelina) 0,005% e sendo eles biorreguladores de crescimento vegetal, que atuam como mediadores de processos fisiológicos podem, em função de sua composição, concentração e proporção dos ingredientes ativos, incrementar o crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, além de aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas (VIEIRA; CASTRO, 2004).

Essas substâncias são eficientes quando aplicadas em pequenas doses, favorecendo o bom desempenho de processos vitais da planta, permitindo obter maiores e melhores colheitas, mesmo sob condições ambientais adversas (CASILLAS et al., 1986). Têm influência sobre vários órgãos da planta, cujo efeito depende da espécie, do estágio de desenvolvimento, da concentração, da interação entre reguladores e de vários fatores ambientais (TAIZ; ZEIGER, 2004).

O uso de bioestimulantes resulta em aumento significativo do potencial produtivo das culturas, principalmente quando os fatores limitantes estão “ausentes” como clima e solo (FLOSS et al., 2007). Quando os solos estão com baixa fertilidade e disponibilidade hídrica, a utilização de bioestimulantes serve como alternativa a aplicação de fertilizantes para estimular a formação de raízes (FERRINI; NICESE, 2002).

A aplicação de reguladores de crescimento nos estádios iniciais de desenvolvimento de plântulas provoca o crescimento da raiz, possibilitando a rápida recuperação da planta após o estresse hídrico, além de melhorar a resistência a insetos, pragas, doenças e nematoides e promover o estabelecimento de plantas de forma rápida e uniforme, o que melhora a obtenção de nutrientes e o rendimento da planta (DANTAS et al., 2012).

O mercado produtor de insumos para a agricultura tem investido em pesquisa e desenvolvimento de novas soluções tecnológicas para serem aplicadas à semente, porém ainda são escassos os resultados e os efeitos destes produtos sobre as sementes e qual a sua influência na produtividade das culturas. Assim, devem-se avaliar os reais ganhos com a incorporação desses produtos às sementes (FERREIRA et al., 2007).

A utilização de bioestimulante não tem mostrado apenas bons resultados. Em milho e soja, o uso de bioestimulante não aumentou a produção de matéria seca, altura da planta, eficiência fotoquímica, teor de proteína e nutrientes (VASCONCELOS, 2006). A aplicação de Stimulate na cultura do feijão, não resultou em alterações na altura das plantas, inserção da primeira vagem, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos. Mas quando aplicado em R5, na dosagem de 2 L ha⁻¹, os resultados foram satisfatórios, pois aumentou o número de grãos por planta e a produtividade de grãos das cultivares de feijoeiro Carioca Precoce e IAC Apuã (ABRANTES et al, 2011).

A aplicação do Stimulate via semente e foliar na cultura da soja possibilitou aumento no número de vagens por planta e na produtividade de grãos (MILLÉO; MONFERDINI, 2004; BERTOLIN et al., 2010)

Santos e Vieira (2005), avaliando a aplicação do Stimulate em sementes de algodão, observaram que esse procedimento originou plântulas mais vigorosas, com maior comprimento e massa seca. Verificaram também um incremento da área foliar e da altura, quando utilizaram as doses entre 9,8 e 14,0 mL de Stimulate 0,5 Kg⁻¹ de sementes.

Os controladores hormonais, como biorreguladores, bioestimulantes e bioativadores, tem merecido cada vez mais atenção na agricultura com a evolução das técnicas de cultivo, principalmente em culturas de alto valor de investimento.

2.3 Custos de Produção e Viabilidade Econômica

A utilização de estimativas de custos de produção na administração de empresas agrícolas tem assumido importância crescente, quer na análise da eficiência da produção de determinada atividade, quer na análise de processos

específicos de produção, os quais indicam o sucesso de determinada empresa no seu esforço de produzir (MARTIN et al., 1998).

Entende-se por custo de produção a soma de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados de forma econômica no processo produtivo, a fim de obter determinada quantidade de produto com o mínimo dispêndio. Nesse sentido, e para fins de análise econômica, custo de produção é a compensação que os donos dos fatores de produção (terra, trabalho, capital) e dos recursos financeiros de custeio utilizados por uma empresa para produzir determinado bem devem receber para que esses fatores continuem sendo fornecidos (GUIDUCCI et al., 2012).

Utilizar os custos aferidos para a produção permite ao investidor estimar o valor mínimo de investimento além de mensurar o seu retorno financeiro da atividade exercida, verificando assim a viabilidade econômica da atividade.

Para Guiducci et al. (2012), o conhecimento do custo de produção é fundamental para a tomada de decisão do produtor, de forma segura e correta, para avaliar a viabilidade econômica de um sistema de produção, para comparar níveis de desempenho entre diferentes sistemas de produção, entre tecnologias, assim como para orientar os formuladores de políticas públicas nas ações de fomento ao desenvolvimento do setor agrícola.

A forma como é conduzida a cultura é determinante para que se obtenha os resultados tanto técnicos quanto econômicos da produção. Para saber qual será o melhor sistema de produção a ser adotado ou quais tecnologias devem ser utilizadas para aprimorar a produção, é necessário conhecer quais os custos estão envolvidos. O levantamento correto e a análise dos custos de produção são imprescindíveis para a elaboração de uma adequada viabilidade (GUIDUCCI et al., 2012).

Alves (2000) argumenta que o custo é calculado para o ano seguinte, usando informações do ano que se passou, mas com total liberdade para modificá-las. De acordo com o autor, do ponto de vista do empreendedor, ele tem plena liberdade de repetir a experiência do passado, reorganizar o negócio e, até mesmo, vendê-lo.

Segundo Silva (2009), o cálculo do custo de produção é vital para a empresa rural, seja apenas uma estimativa antes de iniciar o processo produtivo, seja o cálculo posterior ao encerramento do mesmo.

É preciso destacar que antes de empregar quaisquer incrementos tecnológicos à agricultura é necessário realizar um estudo de viabilidade econômica a fim de apurar quais serão os reais custos e ganhos que o produtor rural terá com a utilização de tais incrementos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área

O experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul, localizada nas coordenadas 18° 46' 17,8'' de latitude sul, 52° 37' 27,7'' de longitude oeste e com altitude de 813 m. O clima da região, segundo Köppen é do tipo tropical úmido (Aw), com estação chuvosa no verão e seca no inverno e precipitação média anual de 1.850 mm com temperatura média anual variando de 13°C a 28°C.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico argiloso (EMBRAPA, 2006).

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

Foi utilizado o milho doce (*Zea mays* L. grupo saccharata) híbrido GNZ 2004, pertencente a empresa GeneSeeds Recursos Genéticos em Milho Ltda. As sementes foram tratadas com Tegrán®, na dosagem de 200 g 100 kg⁻¹ de sementes.

Os tratamentos foram compostos por oito doses de Stimulate®: 0,0; 4,0; 8,0; 12,0; 16,0; 20,0; 24,0 e 28,0 mL kg⁻¹ de sementes. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições, totalizando 32 parcelas. A parcela foi composta por cinco linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,45 m entre si. Foram consideradas como área útil as três linhas centrais da parcela.

3.3 Condução do experimento

A semeadura foi feita manualmente e a adubação de semeadura e cobertura foram baseadas na análise de solo do local do experimento. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram controlados de acordo com recomendação fitotécnica para a cultura.

O Stimulate® foi aplicado, utilizando uma pipeta graduada, diretamente sobre as sementes acondicionadas em sacos plásticos transparentes, com capacidade de

2,0 kg. Após a aplicação, o conjunto foi agitado vigorosamente durante dois minutos, visando uniformizar os tratamentos sobre a massa de sementes.

A colheita foi realizada manualmente, colhendo-se todas as espigas da área útil da parcela. O momento da colheita foi determinado visualmente, com as espigas ainda verdes, quando os grãos apresentavam-se em estado leitoso. Com a massa fresca das espigas, determinou-se a produtividade dos tratamentos, considerando este o momento da comercialização do material, para em seguida determinar a viabilidade econômica do experimento.

3.4 Avaliações das características agronômicas

Para altura de planta, altura de inserção da primeira espiga e diâmetro do colmo, foram utilizadas 10 plantas competitivas da área útil por parcela no estádio R3.

3.4.1 Altura de planta

Foram obtidas as medidas do nível do solo até o nó de inserção do pendão, sendo a média aritmética da medida das dez plantas atribuídas à parcela.

3.4.2 Altura de inserção da primeira espiga

Foram utilizadas as mesmas plantas da medida anterior. As medidas foram tomadas do nível do solo até o nó de inserção da primeira espiga, sendo a média aritmética da medida das dez plantas atribuída à parcela.

3.4.3 Diâmetro do colmo

As mesmas plantas da medida anterior tiveram medido o diâmetro do segundo internódio, a partir da base da planta.

3.4.4 População final de plantas

A população final de plantas foi obtida pela contagem das plantas na área útil da parcela, considerando-se inclusive as plantas acamadas e/ou quebradas, transformando-se a população obtida para a correspondente por hectare.

3.4.5 Número de espigas por área

Também foi realizado no momento da colheita, contando todas as espigas nas linhas uteis de cada parcela.

3.4.6 Massa de espiga com palha

Após a colheita de todas as espigas da área útil da parcela, foi determinada a massa de todas as espigas com palha.

3.4.7 Índice de espigas

Contadas as plantas nas linhas uteis de cada parcela (NPP) e o número total de espigas da parcela (NEP) no momento da colheita. $IE = NPP/NEP$.

3.4.8 Rendimento industrial

Foi obtido pela divisão da massa de grãos pela massa de espigas com palha, nas dez espigas utilizadas para determinação da massa de espiga sem palha.

Para todas as demais características avaliadas, foram utilizadas dez espigas retiradas aleatoriamente do total de espigas da parcela.

3.4.9 Massa de espiga sem palha

Retirou-se a palha das espigas e com o auxílio de uma balança de precisão determinou-se a massa das mesmas.

3.4.10 Número de palhas

Foram contadas todas as palhas durante o processo de retirada das mesmas.

3.4.11 Diâmetro da espiga

Foi determinado, com o auxílio de um paquímetro digital, o diâmetro das espigas.

3.4.12 Comprimento da espiga

Em seguida a determinação do diâmetro da espiga, foi determinado, com o auxílio de uma régua, o comprimento das mesmas.

3.4.13 Número de fileiras por espiga

Foi contado o número de fileiras de grãos de cada espiga, determinando-se a média.

3.4.14 Número de grãos por fileira

Foi contado o número de grãos em cinco fileiras por espiga, determinando-se a média.

3.1.15 Número de grãos por espiga

Com a obtenção do número de fileiras por espiga e o número de grãos por fileira, determinou-se o número de grãos por espiga.

3.4.16. Diâmetro de sabugo

Os grãos leitosos foram cortados rente ao sabugo e em seguida determinou-se o diâmetro do sabugo com o auxílio de um paquímetro digital.

3.4.17 Profundidade e largura dos grãos

Partiram-se as espigas manualmente, e com o auxílio do paquímetro digital, mediram-se em milímetros, quatro grãos em lados opostos e cruzados no meio da espiga, nas dez espigas utilizadas para determinação do diâmetro do sabugo.

3.5 Viabilidade econômica do milho doce

A metodologia, para estimativa de custos e análise da viabilidade econômica empregada foi a descrita em Martin et al. (1998): (a) custo operacional efetivo (COE), que constitui a somatória dos custos com a utilização de mão-de-obra, máquinas, equipamentos e insumos; (b) custo operacional total (COT), que resulta da somatória do custo operacional efetivo (COE) e dos custos indiretos monetários ou não monetários, tais como: depreciação de máquinas, equipamentos e benfeitorias, encargos sociais diretos (33% sobre a mão-de-obra comum e do tratorista), Encargos financeiros (8,75% sobre 50% do COE), despesas com assistência técnica (2% sobre o COE) e despesas com o seguro da produção (3,9% sobre o COE). Com os custos de produção, estão identificadas no COE: as operações mecanizadas, operações manuais, quantidades de insumos e o aluguel da terra.

Os valores estabelecidos para cada item da tabela de custos foram obtidos a partir de pesquisa no Agriannual (2012), junto ao Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2012) e também na Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2012) no ano de 2012.

Para a obtenção do valor da terra foram utilizados preços pagos pelos produtores da região de Chapadão do Sul, por meio de dados obtidos na GW negócios imobiliários.

Também foram mostrados os ganhos obtidos com essa produção e a eficiência produtiva. A partir da confrontação dos custos de produção observados e da rentabilidade obtido com o cultivo do milho foi analisada a eficiência econômica da produção, por meio dos índices de rentabilidade: Receita Bruta (RB), Margem

Bruta (MB), Ponto de Nivelamento (PN), Preço de Equilíbrio (EQ), Lucro Operacional (LO) e Índice de Lucratividade (IL).

O Preço pago pelo quilograma do milho doce para o cálculo da Receita Bruta (RB) foi obtido através de pesquisa junto ao CEASA MS (CEASA, 2013).

Martin et al. (1998) ainda ressalta que o custo operacional efetivo (COE) constituiu o somatório das despesas com mão-de-obra, máquinas, equipamentos, insumos e pós-colheita. Foram determinados, também, os custos e lucros por Kg ha⁻¹.

Ainda, de acordo com Martin et al. (1998), os indicadores para a análise de viabilidade econômica foram:

1) Média bruta sobre o COE = Média Bruta (COE): é a margem em relação ao custo operacional efetivo (COE), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo considerando determinado preço unitário de venda e o rendimento do sistema de produção para a atividade. Simplificando, tem-se:

Média Bruta (COE) = $[(RB - COE)/(COE) \times 100]$ onde: RB = Receita Bruta; COE = Custo Operacional Efetivo.

2) Ponto de Nivelamento (COE) = COE/Pu, onde Pu= Preço médio unitário recebido. Este indicador mostra, dado o preço de venda e o rendimento do sistema de produção considerado por atividade, quanto está custando a produção em unidades do produto e, se comparado ao rendimento, quantas unidades de produto estão sobrando para remunerar os demais custos.

3) Lucro Operacional (LO): constitui a diferença entre a receita bruta e o custo operacional efetivo por hectare e mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agropecuária.

4) Índice de Lucratividade (IL): esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional (LO) e a receita bruta, em porcentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais efetivos.

5) Preço de Equilíbrio (EQ): esse indicador é obtido à partir da relação entre o Custo Operacional Total (COT) dividido pela Produtividade. É uma ferramenta que permite ao produtor avaliar qual seria o preço ideal para vender seu produto sem ter nenhum lucro ou prejuízo, para, partindo deste valor, estabelecer o preço de seu produto, considerando os custos de produção e assim obter lucros.

Para a avaliação econômica do milho doce foram acompanhadas, perfazendo as estimativas de custo, todas as operações de preparo do solo, plantio, tratamentos culturais e colheita da cultura.

3.6 Análise estatística

A análise de regressão foi utilizada para verificar o ajuste de modelos polinomiais para variáveis dependentes, em função das doses de Stimulate aplicadas nas sementes, em nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação agronômica do milho doce

Na análise de variância para as características de crescimento, altura de planta, altura de inserção da primeira espiga e diâmetro do colmo do milho doce, verificou-se que a aplicação de Stimulate nas diferentes doses afetou o crescimento da planta (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância (quadrados médios) para altura de plantas (ALT), altura da inserção da primeira espiga (AE) e diâmetro do colmo (DC) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul, 2013

Fontes de variação	Características		
	ALT	AE	DC
Doses Stimulate	187,364598**	174,816250**	1,313170*
Blocos	1,368646	1,282083	0,174479
Resíduo	0,990313	0,819940	0,422917
Média Geral	229,18	134,86	23,75
C.V. (%)	0,43	0,67	2,76

**Significativo ($p < 0,01$) e *Significativo ($p < 0,05$) pelo teste F

Houve incremento na altura média das plantas de milho doce até a dose de 12,4 mL kg⁻¹ de Stimulate, chegando a 234,6 cm, a partir do qual ocorreu redução na altura das plantas, atingindo o valor mínimo de 223,3 cm com a dose de 28 mL kg⁻¹ de Stimulate, representando uma variação de 7,1% no crescimento das plantas para esses extremos (Figura 1). Bordallo et al. (2005) e Albuquerque et al. (2008) encontraram correlação significativa entre altura de plantas com a porcentagem de espigas comerciais, maiores e mais pesadas.

O mesmo comportamento foi verificado para a altura de inserção da primeira espiga, onde a dose de 15,3 mL kg⁻¹ de Stimulate permitiu a primeira espiga atingir a altura máxima de 141,1 cm. As doses maiores de Stimulate prejudicaram a altura de

inserção da primeira espiga, entretanto, foi sem a aplicação de Stimulate que a altura de inserção atingiu o mínimo, com 124,6 cm (Figura 1).

Estudando 21 híbridos simples de milho doce, Kwiatrowski (2007) verificaram que as alturas de plantas variaram de 1,39 a 1,60 m e as alturas de inserção das espigas variaram de 0,66 a 0,89 m, ficando bem abaixo do que foi observado nesse trabalho, já Albuquerque et al. (2008) encontraram altura média para o híbrido GNZ 2004, o mesmo utilizado nesse trabalho, de 2,56 m, ficando acima do maior valor encontrado nesse trabalho que foi de 2,35 m.

Os resultados observados para altura de planta e altura de inserção da primeira espiga se opõem aos observados por Libera (2010) em milho, que não obteve resultados significativos para essas características quando utilizaram bioestimulantes. Também Verona et al. (2010) não encontraram resposta apenas para altura de planta de milho com o uso de Stimulate. Em linhagens de milho doce, Ferreira et al. (2007) verificaram efeito do Stimulate aplicado em pré-semeadura apenas para altura de planta, sem correspondência para a altura de inserção da espiga.

Quando se trata do milho comum, a altura de inserção da primeira espiga é importante na colheita mecanizada das plantas, mas para o milho doce, essa altura torna-se fundamental para o processo de colheita manual, prejudicando o rendimento de colheita conforme diminui a altura dessa inserção. A variação entre os extremos de altura de inserção da primeira espiga foi mais acentuada do que foi verificado para a altura de planta, atingindo 13,2%.

De acordo com Aragão (2002), para a cultura do milho doce, não é interessante a produção de plantas altas, entretanto, os híbridos existentes no mercado, apesar de terem boa produtividade de espigas, apresentam plantas de porte elevado, tornando-as mais suscetíveis ao acamamento e conseqüentemente, dificultando a colheita. Além disso, quando as espigas entram em contato direto com o solo, sofrem perdas por podridões. Entretanto, Albuquerque et al. (2008) verificaram em sete híbridos experimentais de maior produtividade de espigas comerciais, que também foram os que apresentaram maior altura de planta.

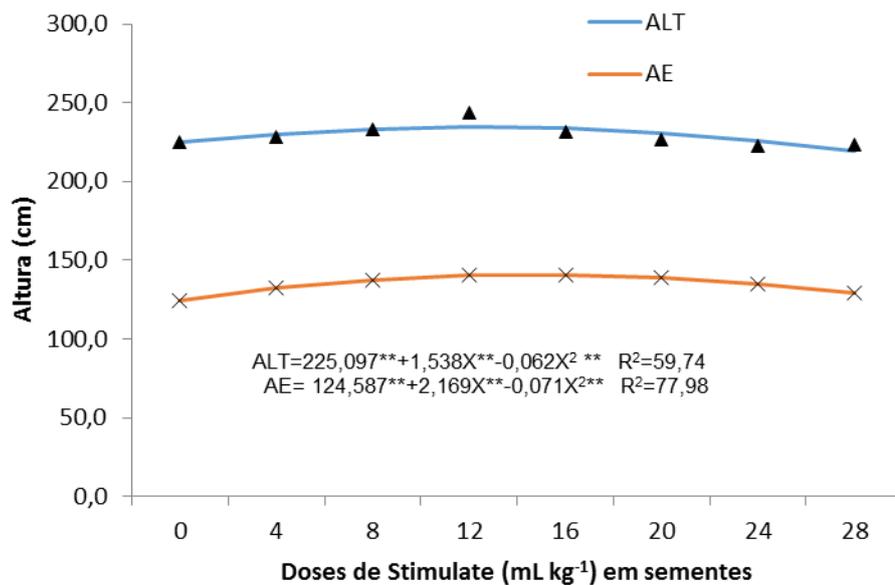


Figura 1. Altura de plantas (ALT) e altura de inserção da primeira espiga (AE) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

Maior produtividade do milho se relaciona com maior diâmetro do colmo, uma vez que significa maior capacidade de armazenamento de fotoassimilados, fundamentais para o enchimento de grãos (KAPPES et al., 2011). O maior diâmetro do colmo foi atingido com a dose de 13,7 mL kg⁻¹ de Stimulate aplicados nas sementes do milho doce. Com isso, foi possível atingir diâmetro de 24,3 mm de espessura. Nas maiores doses ocorreu redução no diâmetro do colmo, chegando ao mínimo de 23,0 mm com a dose de 28 mL kg⁻¹ de Stimulate (Figura 2). Verona et al. (2010) não verificaram efeito significativo do uso de Stimulate no diâmetro do colmo do milho, resultado inverso ao obtido por Dourado Neto et al. (2004) que conseguiram maior diâmetro do colmo com o uso de Stimulate aplicado nas sementes.

O diâmetro do colmo é importante, além de se relacionar com a nutrição da planta, para sua capacidade de sustentação durante ventanias e redução do acamamento com o crescimento e maturação da planta. De toda forma, o acamamento do milho doce tende a ser menor em função de a colheita ocorrer bem antes da finalização da maturação da cultura.

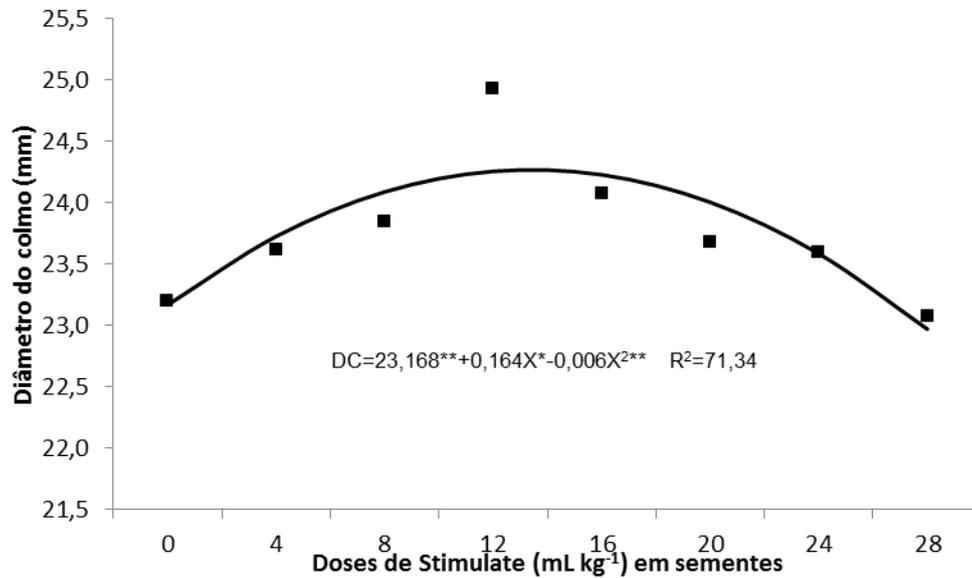


Figura 2. Diâmetro de colmo (DC) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) e *significativo ($P < 0,05$) pelo teste t de Student.

As doses de Stimulate também influenciaram as características de população final de plantas, número de espigas por hectare, massa de espigas com palha por hectare e massa de espigas sem palha por hectare (Tabela 2). Essas características são importantes componentes da produção que afetam acentuadamente a capacidade produtiva da cultura conforme sua variação.

Tabela 2. Resumo da análise de variância (quadrados médios) para população final de plantas (POP), número de espigas (NE), massa de espigas com palha (MEP) e massa de espigas sem palha (MSE) por hectare, do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul, 2013

Fontes de variação	Características			
	POP	NE	MEP	MSE
Doses Stimulate	142345262,564**	70752498,522**	4302778,058**	1994875,280**
Blocos	732110,194	518747,147	142708,537	332127,884
Resíduo	1159440,522	650303,744	397295,185	241949,338
Média Geral	68789,35	58055,55	15060,91	10899,775
C.V. (%)	1,57	1,39	4,19	4,51

**Significativo ($p < 0,01$) pelo teste F

Mesmo quando se utiliza igual densidade de semeadura em todos os tratamentos, podem ocorrer variações consideráveis entre as populações finais de planta, afetando, com isso a produtividade de espigas. Barbieri et al. (2005) verificaram, em milho doce, que a produtividade de espigas aumentou linearmente com o aumento da população de plantas. Os autores ainda relatam que o milho doce praticamente não possui plasticidade produtiva, não compensando a produtividade quando em menor número de plantas por área.

A maior população de plantas de milho doce foi atingida com a dose de 12,4 mL kg⁻¹ de Stimulate, chegando a 73.673 plantas por hectare. A menor população final de plantas foi obtida com a dose de 28 mL kg⁻¹ de Stimulate, com 59.993 plantas por hectare. A variação entre essas duas populações foi de 22,8%, podendo interferir na produtividade da cultura (Figura 3).

A maior quantidade de espigas por hectare foi conseguido com a dose de 15,7 mL kg⁻¹ de Stimulate, atingindo 61.457 espigas. Nas doses maiores ocorre redução na produção de espigas, mas a produção mínima foi atingida sem a aplicação de Stimulate, reflexo da menor população de plantas obtidas com essas doses. A variação entre os extremos na produção de espigas foi de 18,6% (Figura 3). Segundo Flesch e Vieira (2004) e Brachtvogel et al. (2009), para se atingir maior produtividade de milho é necessário maior número de plantas por área. A maior produtividade de espigas, atingida com a dose de 15,7 mL kg⁻¹ de Stimulate, foi obtida com população de 73.061 plantas ha⁻¹.

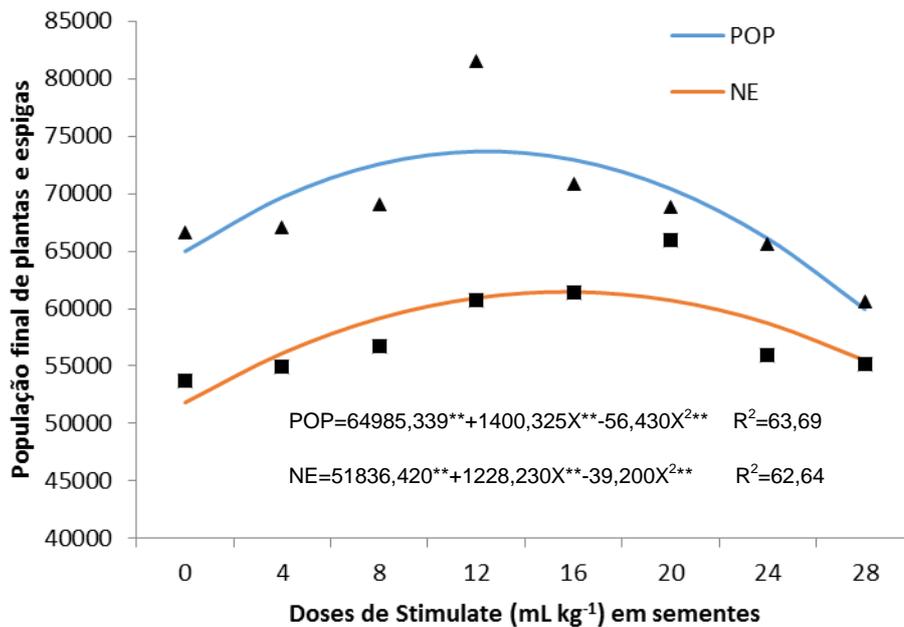


Figura 3. População final de plantas (POP) e número de espigas por hectare (NE) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

Trabalhando com o mesmo híbrido de milho doce GNZ 2004, Albuquerque et al. (2008) encontraram produtividade média de espigas com palha de $19.280 \text{ kg ha}^{-1}$, ficando 28% acima da produtividade média encontrada nesse trabalho.

A maior massa de espigas com palha por hectare foi atingida com a dose de $16,4 \text{ mL kg}^{-1}$ de Stimulate, chegando a $15.813 \text{ kg ha}^{-1}$. O aumento das doses de Stimulate reduziu a produtividade de espigas, mas o menor valor foi obtido sem a aplicação do bioestimulante, 13.558 kg , representando uma variação de 16,6%, ou seja, 2.225 kg por hectare (Figura 4). Como esse é o principal produto de comercialização do produtor, para a venda em grande escala, essas variações se tornam fundamentais para alcançar maiores rendimentos financeiros e com isso aumentar a margem de lucro, permitindo assim, melhorar o investimento no próprio empreendimento, aumentando o nível tecnológico de exploração da cultura. Em milho comum, Ferreira et al. (2007) e Freitag et al. (2012) não verificaram o efeito da aplicação de Stimulate nas sementes, sobre a produtividade de grãos, por outro lado, Dourado Neto et al. (2004) conseguiram incremento na produtividade de grãos de milho com o uso de Stimulate aplicado nas sementes.

N dose de 15,4 mL kg⁻¹ de Stimulate obteve-se a maior produtividade de espigas sem palha, com 11.444 kg ha⁻¹ (Figura 4). Albuquerque et al. (2008) obtiveram média de 10.195 kg ha⁻¹ de espigas despalhadas com o mesmo híbrido. O comportamento de resposta das espigas despalhadas foi semelhante ao obtido para espigas com palhas, com redução da produtividade nas maiores doses de Stimulate e com menor produtividade atingida na ausência do bioestimulante.

Estudando 21 híbridos de milho doce, Kwiatrowski (2007) verificou que as massas de espigas despalhadas variaram de 2.693 a 6.350 kg ha⁻¹, enquanto Aragão (2002) obteve produtividade de espigas com palha de 10,3 a 32,8 t ha⁻¹ avaliando 121 híbridos simples de milho superdoce. Segundo Maggio (2006), altas produtividades não resultam, necessariamente, em espigas adequadas para a indústria. Para o híbrido simples de milho doce Tropical, Kwiatrowski (2007) conseguiu produtividade em massa de espigas com palha de 17.500 kg ha⁻¹ e 5.950 kg ha⁻¹ de espigas despalhadas. Esses valores ficaram 10,7% acima e 92,0% abaixo da produtividade conseguida nesse trabalho com as melhores doses de Stimulate, respectivamente para espigas com palha e sem palha. Isso indica a relação com a massa de palhas que recobre a espiga. Uma quantidade adequada de palhas é favorável para a preservação da espiga por mais tempo, entretanto, excesso de palha na espiga resulta em menor produtividade, muito desfavorável, principalmente na comercialização sem palha ou para a indústria.

Para que o milho verde seja considerado produtivo, a recomendação é que a massa de espigas com palha seja maior que 12 t ha⁻¹ (PEREIRA FILHO et al., 2003). Todos os tratamentos ficaram com produtividade acima dessa indicação, com média geral de 15.061 kg ha⁻¹. Mesmo na ausência de aplicação de Stimulate, a produtividade espigas com palha ficou acima da recomendação, com 13.558 kg ha⁻¹.

Nas feiras livres, mercadões e vendas de rua a comercialização do milho verde é feita com espigas empalhadas, enquanto em supermercados ocorre com as espigas despalhadas e embaladas em bandejas com filme plástico de PVC (ALBUQUERQUE et al., 2008). Assim, a avaliação da produtividade de espigas tanto empalhadas como despalhadas é fundamental para o produtor aproveitar as duas formas de comercialização disponíveis, conhecendo qual o rendimento esperado para o híbrido com o qual esteja trabalhando.

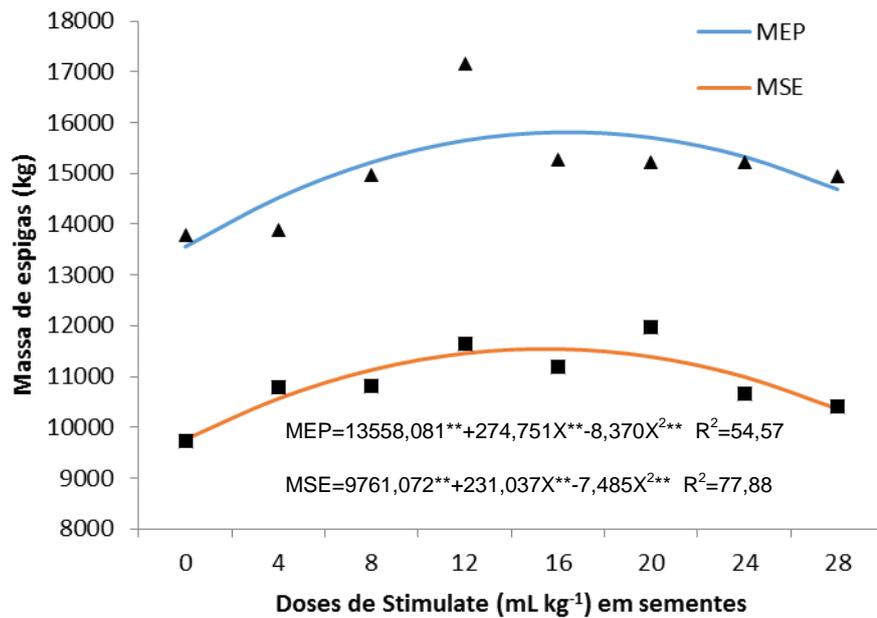


Figura 4. Massa de espiga com palha (MEP) e massa de espiga sem palha (MSE), por hectare, de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

As variáveis índice de espiga, rendimento industrial e número de palhas por espiga foram influenciadas pela aplicação de Stimulate em diferentes doses sobre as sementes do milho doce, no entanto, não foi possível ajustar a equação para o número de palhas por espiga. A característica diâmetro de espiga não foi afetada pela aplicação de Stimulate no milho doce (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância (quadrados médios) para índice de espiga (IE), rendimento industrial (RI), número de palhas por espiga (NP) e diâmetro de espiga (DE) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul, 2013

Fontes de variação	Características			
	IE	RI	NP	DE
Doses Stimulate	0,007245**	10,841877**	2,847812**	0,988517 ^{ns}
Blocos	0,000191	0,618903	0,400312	1,379420
Resíduo	0,000156	0,686087	0,273884	0,426306
Média Geral	0,85	35,58	10,71	44,07
C.V. (%)	1,46	2,33	4,89	1,48

**Significativo ($p < 0,01$) e ^{ns} não significativo pelo teste F

O índice de espiga representa a razão entre o número de espiga e o número de plantas por área, indicando que se o valor for igual a 1,0, todas as plantas possuem uma espiga e com isso teria uma maximização do aproveitamento da área. Quando o valor está abaixo de 1,0, se não houver uma compensação por parte da planta na formação da espiga e enchimento de grão, ocorrerá perdas para o produtor, a não ser que o mesmo faça o aproveitamento da massa fresca, após a colheita das espigas, para a produção de silagem, nesse caso, as plantas sem espigas contribuem pelo menos com a massa fresca, minimizando os custos de investimento, ou até aumentando a margem de lucro.

O maior índice de espiga foi atingido com a dose de 12,5 mL kg⁻¹ de Stimulate, chegando a 0,89. O menor índice de espiga foi obtido na maior dose aplicada 28 mL kg⁻¹ de Stimulate, 0,79, representando uma variação de 12,7% entre os valores extremos atingidos (Figura 5). Libera (2010) não verificaram efeito do uso de bioestimulantes sobre o índice de espiga.

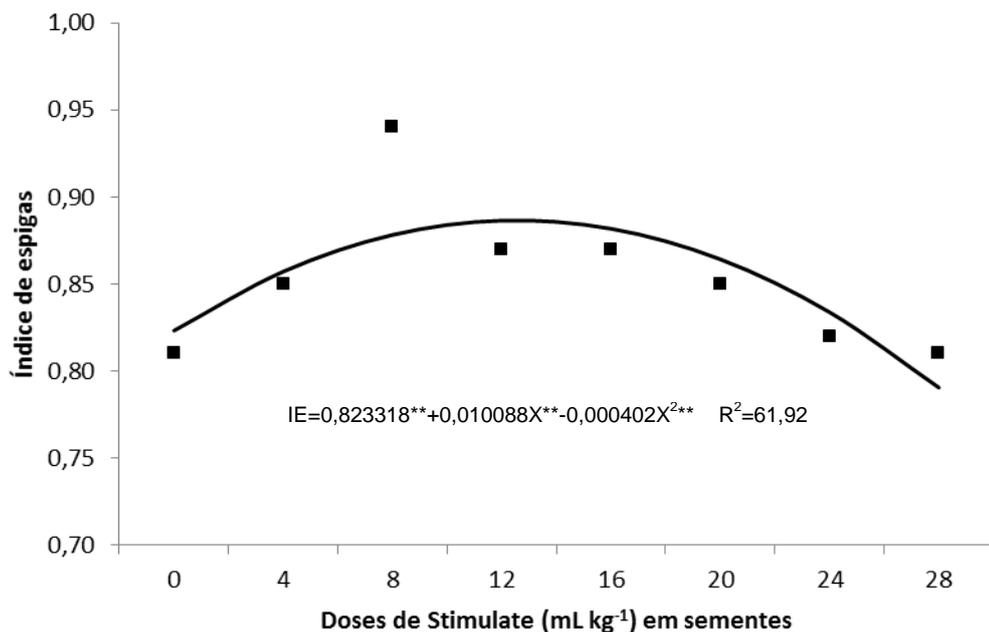


Figura 5. Índice de espigas (IE) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

O rendimento industrial sofreu efeito negativo da aplicação de Stimulate, apesar de recuperar o crescimento a partir do valor mínimo de 34,2 que foi

alcançado com a dose de 16,6 mL kg⁻¹ de Stimulate, mesmo assim, essa recuperação no rendimento industrial, não permitiu que o valor alcançasse o mesmo conseguido com a ausência de aplicação do Stimulate. A variação entre o maior e menor rendimento industrial foi de 11,9% (Figura 6).

Para a indústria, essa característica é fundamental na determinação do híbrido de maior rentabilidade econômica no processamento. Maior retorno financeiro é obtido com a elevada porcentagem de rendimento de grãos porque resultam em alta eficiência no uso da energia elétrica, equipamentos e mão de obra. Além disso, a obtenção de alta produtividade média de espigas e grãos permite a aquisição dessa matéria prima com custo reduzido, favorecendo o investimento em logística, assistência técnica e colheita, em menor área de exploração (BARBIERI et al., 2005).

Observa-se nesse ponto que o efeito do Stimulate sobre o milho doce passa a ser contraditório em relação a destinação final do produto, uma vez que esse bioestimulante permitiu atingir maiores produtividade de massa de espigas com e sem palha, excelente para a comercialização não industrial, entretanto, com a aplicação de Stimulate o milho perdeu rendimento industrial, prejudicando sua comercialização caso seja considerado esse parâmetro, mesmo assim, o milho doce atingiu o comprimento e o diâmetro de espigas considerados padrões industriais.

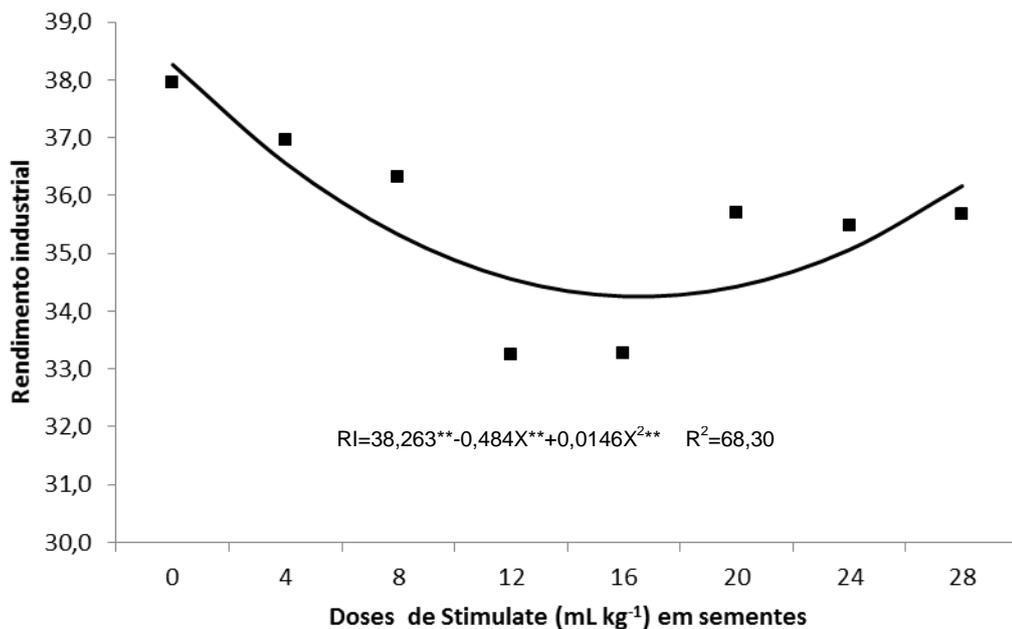


Figura 6. Rendimento industrial (RI) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

As doses de Stimulate influenciaram as características comprimento de espiga, número de grãos por fileira e número de grãos por espiga, mas não afetaram o número de fileiras por espiga (Tabela 4). Não foi possível ajustar a equação para comprimento de espiga.

Tabela 4. Resumo da análise de variância (quadrados médios) para comprimento de espiga (CE), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF) e número de grãos por espiga (NGE) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul, 2013

Fontes de variação	Características			
	CE	NFE	NGF	NGE
Doses Stimulate	1,065886*	0,280313 ^{ns}	8,845590**	3099,658980**
Blocos	0,215592	0,110313	0,363556	9,204063
Resíduo	0,253079	0,141027	0,443157	35,172279
Média Geral	20,16	15,52	38,54	598,81
C.V. (%)	2,50	2,42	1,73	0,99

**Significativo ($p < 0,01$), *significativo ($p < 0,05$) e ^{ns}não significativo pelo teste F

Apesar de não ter sido possível o ajuste de equação para o comprimento de espiga, essa característica foi afetada significativamente pelas doses de Stimulate, obtendo média geral de 20,2 cm. É importante considerar que para o milho doce, o comprimento e o diâmetro de espigas devem ser adequados ao processamento industrial (ALBUQUERQUE et al., 2008). Somente as espigas com comprimento superior a 15 cm e diâmetro acima de 3 cm se adequam ao padrão comercial por aumentarem a eficiência das máquinas industriais degranadoras. Além disso, as espigas devem estar bem granadas e com alta massa (PEREIRA FILHO et al., 2003; BARBIERI et al., 2005; SANGOI et al., 2005).

Tanto o diâmetro de espiga, que não respondeu significativamente as doses de Stimulate (Tabela 3), como o comprimento de espiga, apresentaram média geral

superior ao recomendado como padrão comercial, com valores de 4,4 e 20,2 cm, respectivamente.

O número de fileiras por espiga não foi influenciado significativamente pela aplicação de diferentes doses de Stimulate, concordando com resultados obtidos por Freitag et al. (2012) e Dourado Neto et al. (2004) que também não verificaram resposta para essa característica com o uso de Stimulate.

O número de fileiras por espiga, diâmetro e comprimento da espiga foram indicados por Barbieri et al. (2005) como os principais componentes da produtividade de espigas, diferentemente de Beslaque Júnior et al. (2000) que não encontraram correlação significativa entre a produtividade e essas características para milho comum.

A aplicação de Stimulate afetou negativamente o número de grãos por fileira, que atingiu o valor mínimo de 37,5 grãos com a dose de 17,9 mL kg⁻¹ de Stimulate, uma variação de 9,4% em relação ao maior número de grãos por fileira que foi atingido sem a aplicação do bioestimulante (Figura 7). Em milho comum, Dourado Neto et al. (2004) verificaram aumento do número de grãos por fileira com o uso de Stimulate. Por outro lado, Libera (2010) não verificaram efeito do uso de bioestimulantes nas sementes de milho comum para número de fileiras por espiga e número de grãos por fileira.

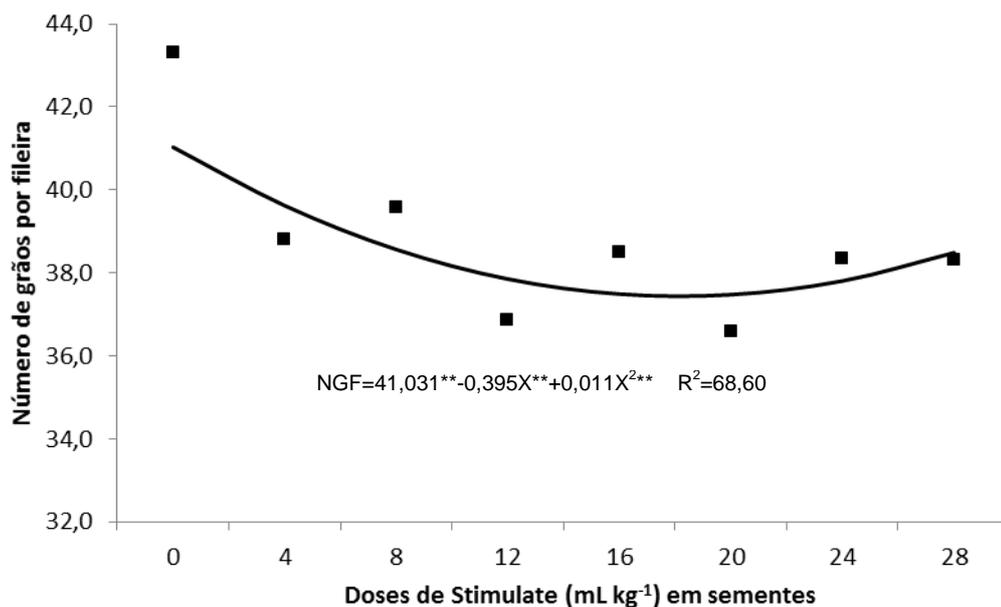


Figura 7. Número de grãos por fileira (NGF) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

O número de grãos por espiga também foi afetado negativamente pela aplicação de Stimulate, chegando ao mínimo de 580,1 na dose de 17,7 mL kg⁻¹. O maior valor para essa característica foi atingido sem a aplicação do bioestimulante, chegando a 640,7 grãos, representando uma variação de 10,5% entre esses valores (Figura 8).

Esse resultado é um reflexo do menor número de grãos observado por fileira (Figura 7), que conseqüentemente afetará o rendimento industrial.

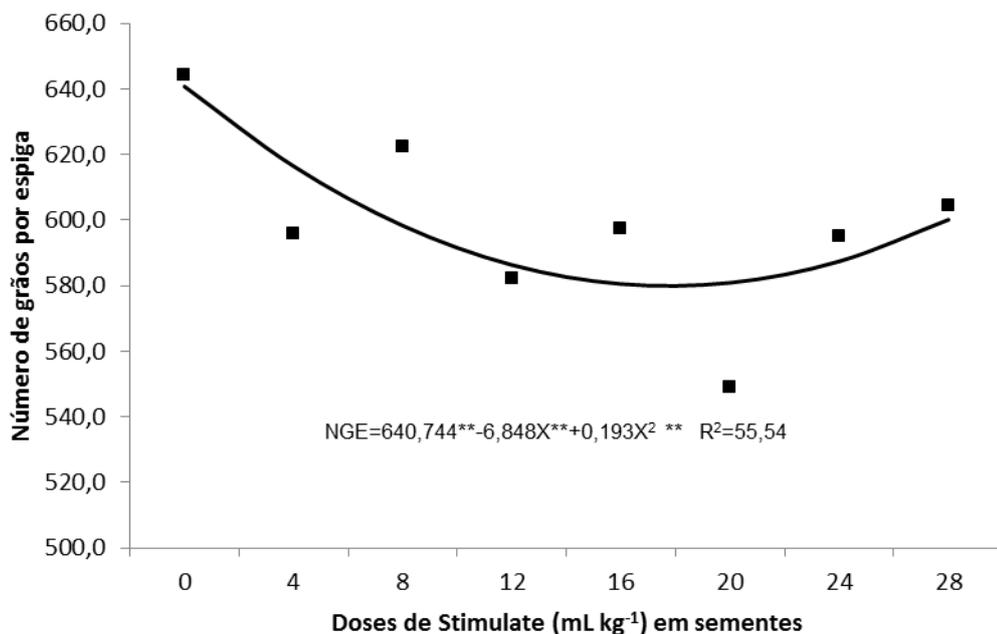


Figura 8. Número de grãos por espiga (NGE) de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

As características diâmetro do sabugo, profundidade de grãos e largura dos grãos foram afetadas pela aplicação do Stimulate nas sementes do milho doce, entretanto, não foi possível ajustar uma equação para essas características.

Tabela 5. Resumo da análise de variância (quadrados médios) para diâmetro do sabugo (DS), profundidade do grão (PG) e largura do grão (LG) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul, 2013

Fontes de variação	Características		
	DS	PG	LG
Doses Stimulate	0,318151*	0,777941*	0,280941**
Blocos	0,059470	0,131319	0,006939
Resíduo	0,120002	0,160528	0,0336719
Média Geral	18,81	10,74	7,49
C.V. (%)	1,84	3,73	2,56

A profundidade de grãos, segundo Barbieri et al. (2005) é o principal componente para a obtenção de altos rendimentos industriais porque a maior profundidade resulta em maior uniformidade no corte dos grãos, com maior aproveitamento pelos equipamentos de corte industrial.

Para manter a qualidade visual dos grãos, a largura deve ser no mínimo de 8 mm (BARBIERI et al., 2005). Apesar de não conseguir o ajuste de equação, as doses de Stimulate afetaram significativamente a largura dos grãos que apresentaram média geral de 7,5 mm, pouco inferior ao recomendado para manter a qualidade visual da espiga.

4.2 Viabilidade econômica do milho doce

Para uma gestão eficiente da propriedade rural, torna-se necessário gerenciar os custos de produção, para a obtenção da lucratividade. Para Ojima et al. (2007), a diminuição das margens de lucro causada pelo aumento da competitividade do setor agrícola está exigindo maior eficiência do sistema produtivo e redução dos gastos utilizando os custos de produção como ferramenta da gestão das atividades.

Na tabela 6 são apresentados os coeficientes técnicos e o custo operacional total do milho doce em Chapadão do Sul, MS, na safra 2012/2013. Apesar de o milho doce poder ser cultivado semelhantemente ao milho grão, a colheita de suas espigas verdes ainda ocorre de maneira manual, onerando os custos de produção.

O COT do milho doce ficou acima do obtido por Arf e Vilela (2013) que apontaram custos no montante de R\$ 1.810,88, para o milho cultivado na região dos

Chapadões, na safra 2012/2013. Da mesma, forma a CONAB (2013) estima os custos para a cultura do milho comum no valor de R\$ 1.479,16, quando cultivado na Região de Rio Verde GO.

Tabela 6. Coeficientes do custos de produção do milho doce submetido à aplicação de diferentes doses de Stimulate, Chapadão do Sul. 2013

Descrição	Espec	Quant	V. Unit.(R\$)	Total (R\$)
A - Operações mecanizadas				
Aplicação de herbicidas dessecante (BL-88+Pulv. 600L)	HM	0,3	52,54	15,76
Semeadura e adubação de plantio (BL-88+Semeadora)	HM	0,35	59,10	20,69
Aplicação de herbicida pós-emergência (BL-88+Pulv. 600L)	HM	0,3	52,54	15,76
Adubação de cobertura (BL-88+Adubadora Vicon)	HM	0,5	49,83	24,92
Aplicação de fungicidas (2X) (BL-88+Pulv. 600L)	HM	0,6	52,54	31,52
Aplicação de inseticidas (4X) (BL-88+Pulv. 600L)	HM	1,2	52,54	63,05
SUBTOTAL A				171,70
B – Operações Manuais				
Tratamento de semente	HD	0,1	65,00	6,50
Operador de Máquinas	HD	0,37	65,00	24,05
Colheita Manual	HD	8	65,00	520,00
SUBTOTAL B				550,55
C – Insumos				
C.1 – Fertilizantes				
Adubo de semeadura (8-24-12)	t	0,318	1.416,00	450,29
Adubo de cobertura (uréia)	t	0,223	1.290,00	287,67
SUBTOTAL C.1				737,96
C.2 – Herbicidas – Dessecação				
Glifosato	L	5	6,20	31,00
2,4 D	L	1	12,65	12,65
Óleo mineral	L	0,5	5,20	2,60
C.2.1 – Herbicida – Pré-emergente				
Atrazina	L	4	8,00	32,00
Dual Gold	L	1	30,00	30,00
C.2.2 – Herbicida – Pós-emergente				
Atrazina	L	3	8,00	24,00
Sanson	L	1	42,00	42,00
SUBTOTAL C.2				174,25
C.3 – Sementes+Tratamento de sementes				
Cruiser	L	0,06	320,00	19,20
Semente (GNZ 2004)	kg	15	30,00	450,00
SUBTOTAL C.3				469,20

C.4 – Inseticidas e Fungicidas

Engeo pleno	L	0,5	94,35	47,18
Priori Xtra	L	1	105,00	105,00
Nimbus	L	0,6	6,30	3,78
Match	L	0,6	50,00	30,00
SUBTOTAL C.4				185,96
D - Valor da Terra (aluguel)				195,00
SUBTOTAL D				195,00
Custo operacional efetivo (COE)				2.484,62
Encargos Sociais Diretos				181,68
Assistência Técnica				49,69
Encargos Financeiros				108,70
Seguro de Produção				96,90
Custo Operacional Total (COT)				2.921,59

Na tabela 7 estão dispostos o custo do Stimulate por tratamento, a fim de comporem junto ao COT, o custo total pela aplicação do produto por hectare. Com isso evidencia-se que o acréscimo do valor do produto ao custo operacional total é relativamente baixo, considerando os índices de produtividade alcançados através da aplicação do Stimulate via semente.

Miguel et al. (2009), também observou acréscimo ao Custo Operacional Total com a aplicação do Stimulate em toletes para a implantação de canavial. Também neste caso o custo do produto não representou um acréscimo de valor alto e proporcionou um incremento de 19,5% na produtividade.

Tabela 7. Custos adicionais com a aplicação de doses de Stimulate por hectare para produção do milho doce, Chapadão do Sul. 2013

Custo adicional com aplicação de Stimulate® Doses / ha⁻¹		V. Unitário (R\$ L)	Total (R\$ ha⁻¹)
0,08	L	76,68	6,13
0,16	L	76,68	12,27
0,24	L	76,68	18,40
0,32	L	76,68	24,54
0,40	L	76,68	30,67
0,48	L	76,68	36,81
0,56	L	76,68	42,94

A Tabela 8 apresenta o custo operacional total e o ponto de nivelamento por tratamento com o acréscimo do Biorregulador. Nota-se que há pouca diferença financeira no custo total entre os tratamentos.

Tabela 8. Custo Operacional Total e Ponto de Nivelamento por tratamento para a cultura do milho doce, Chapadão do Sul, 2013

Tratamentos Doses de Stimulate	COT	PN
	(R\$ ha ⁻¹)	Kg ha ⁻¹
0,0	2.921,59	4.008,12
4,0	2.927,72	4.016,57
8,0	2.933,86	4.025,00
12,0	2.940,00	4.033,41
16,0	2.946,13	4.041,83
20,0	2.952,26	4.050,24
24,00	2.958,40	4.058,66
28,00	2.964,53	4.067,07

Todas as características relacionadas a viabilidade econômica foram influenciadas significativamente pela aplicação de doses de Stimulate nas sementes do milho doce (Tabela 9).

Tabela 9. Resumo da análise de variância (quadrados médios) para receita bruta (RB), lucro operacional (LO), preço de equilíbrio (EQ), índice de lucratividade (IL) e média Bruta (MB) do milho doce submetido a doses de Stimulate aplicadas via sementes, Chapadão do Sul, 2013

Fontes variação	Características				
	RB	LO	EQ	IL	MB
Doses de Stimulate	2286108,0998**	2252342,9061**	0,000631**	0,001188**	2518,7712**
Blocos	75822,4426	75822,4409	0,000027	0,000051	87,9542
Resíduo	211086,8201	211086,8201	0,000067	0,00126	243,9963
Média Geral	10978,05	8034,98	0,1964	0,7305	272,98
C.V. (%)	4,19	5,72	4,17	1,54	5,72

**Significativo ($p < 0,01$) pelo teste F

A maior receita bruta (RB) por hectare foi atingida com a dose de 16,4 mL kg⁻¹ de Stimulate, chegando a R\$ 11.526,05. O aumento das doses de Stimulate reduziu a receita bruta, porém manteve-se maior que a testemunha, sendo que o menor valor obtido sem a aplicação do bioestimulante foi de R\$ 9.882,62, o que representa 16,6% de variação, ou seja R\$ 1.643,43 a mais de receita bruta (Figura 9).

Considerando que o valor do produto para a aplicação de Stimulate no milho doce representa um valor muito baixo, o produtor poderá aumentar a margem de lucro, permitindo assim, melhorar o investimento no próprio empreendimento, aumentando o nível tecnológico de exploração da cultura.

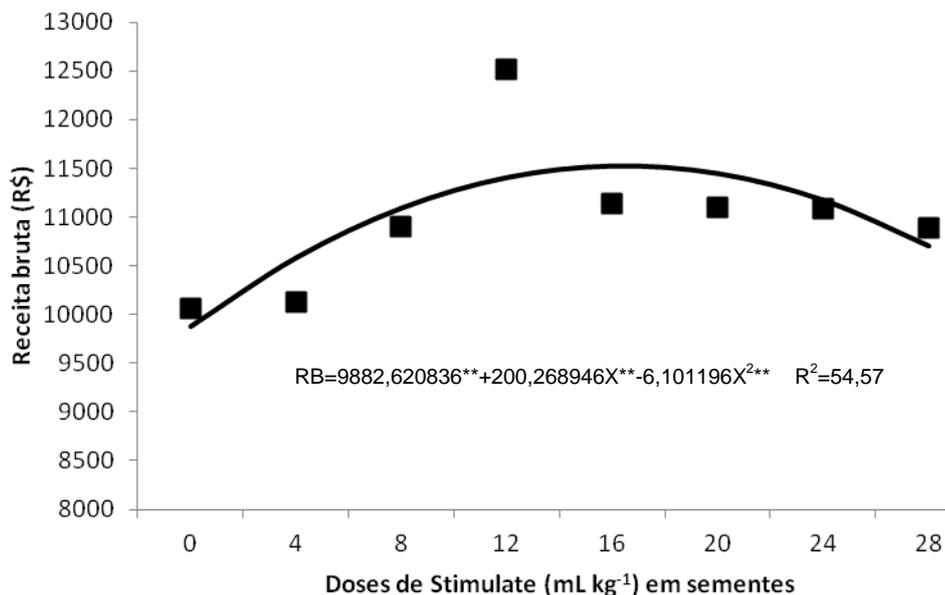


Figura 9. Receita bruta (RB) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo (P<0,01) pelo teste t de Student.

O lucro operacional (LO) por hectare atingiu seu valor máximo de R\$ 8.579,39, observado na dose de 16,2 mL kg⁻¹ de Stimulate. Observa-se uma diferença entre a dose ideal para a melhor receita bruta e para o melhor lucro operacional, porém da mesma forma um acréscimo nas doses do bioestimulante no milho doce reduziria o lucro, mas ainda assim estaria maior do que sem a sua utilização (Figura 10).

A diferença da não utilização do Stimulate chegaria a 23,2%, representando o valor de R\$ 1.618,36 a menos no lucro operacional para a cultura, demonstrando mais uma vez que o investimento nesta tecnologia aumenta a margem de lucro do produtor.

Zarati et al. (2009) verificaram maior renda líquida no cultivo do milho verde em função da amontoa na ordem de R\$ 2.684,10. De acordo com Perez Júnior et al. (2003), esses resultados mostram que a análise econômica, isto é, a determinação de alguns índices de resultado econômico, deve ser feita para se conhecer com mais detalhes a estrutura produtiva da atividade e se realizar as alterações necessárias ao aumento de sua eficiência.

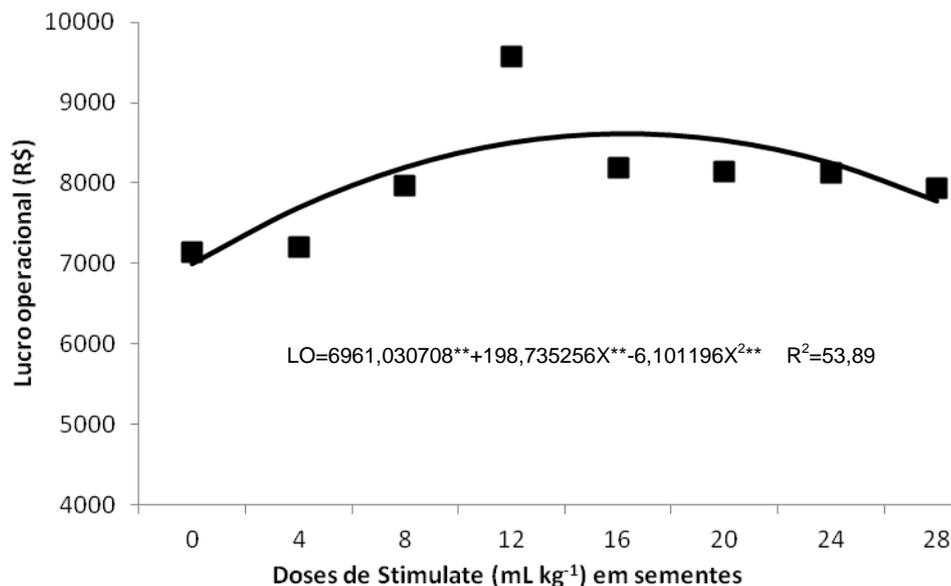


Figura 10. Lucro operacional (LO) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013.

**Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

O preço de equilíbrio apontado para venda da produção de milho doce foi o de R\$ 0,19 por quilograma do produto, na dose 16,2 mL kg⁻¹ de Stimulate. Este resultado indica ao produtor o valor mínimo necessário para vender o quilo do produto para não auferir prejuízos. A partir deste indicador ele poderá estabelecer o ideal para a obtenção de lucros.

Este preço de equilíbrio difere em 66% em relação ao encontrado por Rapassi et al. (2012) na produção de milho, onde o valor encontrado ficou em R\$ 0,30 para que o produtor não obtivesse prejuízos.

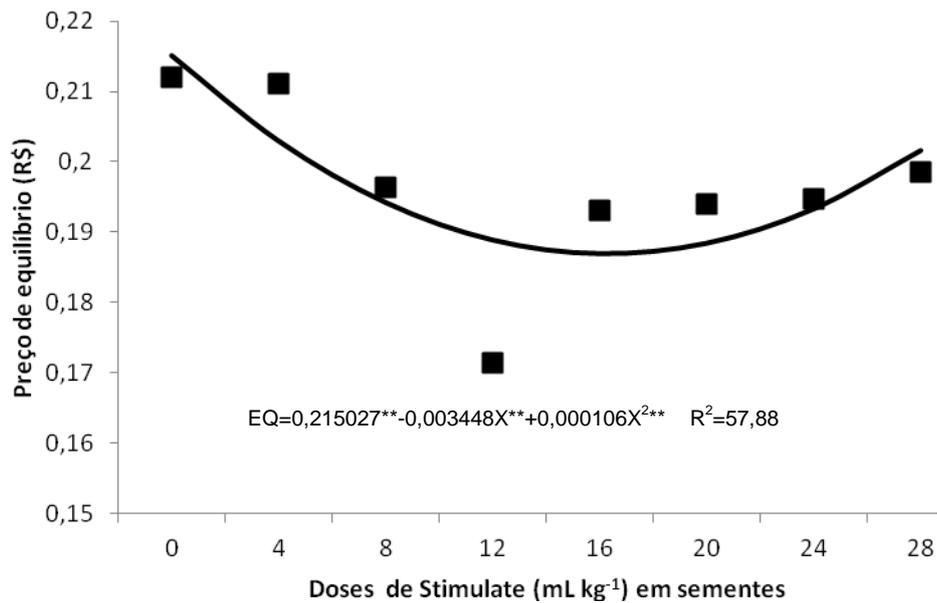


Figura 11. Preço de equilíbrio (EQ) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013. **Significativo (P<0,01) pelo teste t de Student.

O índice de lucratividade desta atividade agrícola foi de 74% para a dose 16,3 mL kg⁻¹. A variação entre a testemunha e a dose ideal de Stimulate é de 4% neste indicador, o que evidencia ganhos maiores com a utilização do produto. Esta medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária está mostrando a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais efetivos.

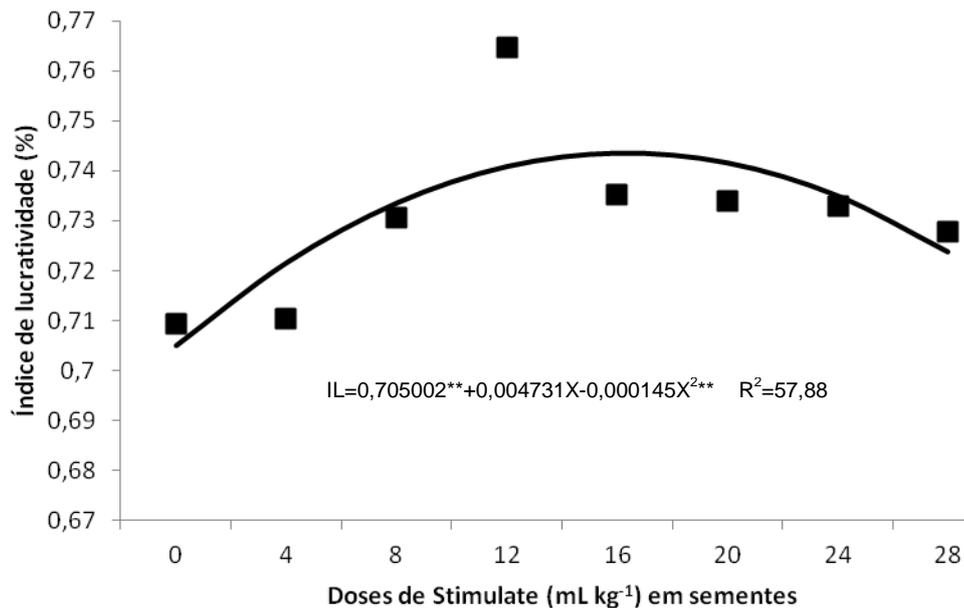


Figura 12. Índice de lucratividade (IL) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do Sul, 2013. **Significativo ($P < 0,01$) pelo teste t de Student.

A média bruta (MB) com maior índice apontada de 291%, foi indicada para a dose de 15,9 mL kg⁻¹. Esta margem que aponta o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo considerando determinado preço unitário de venda e o rendimento do sistema de produção para a atividade. Este índice indica o alto nível de lucratividade da atividade da cultura do milho doce sob doses de Stimulate. O comparativo com a testemunha indica que há uma diferença de 53% na média bruta, quando não se utiliza o Stimulate. Considerando que este indicador leva em consideração o pagamento de todos os custos envolvidos com a atividade, a aplicação do biorregulador propicia ganhos maiores ao produtor.

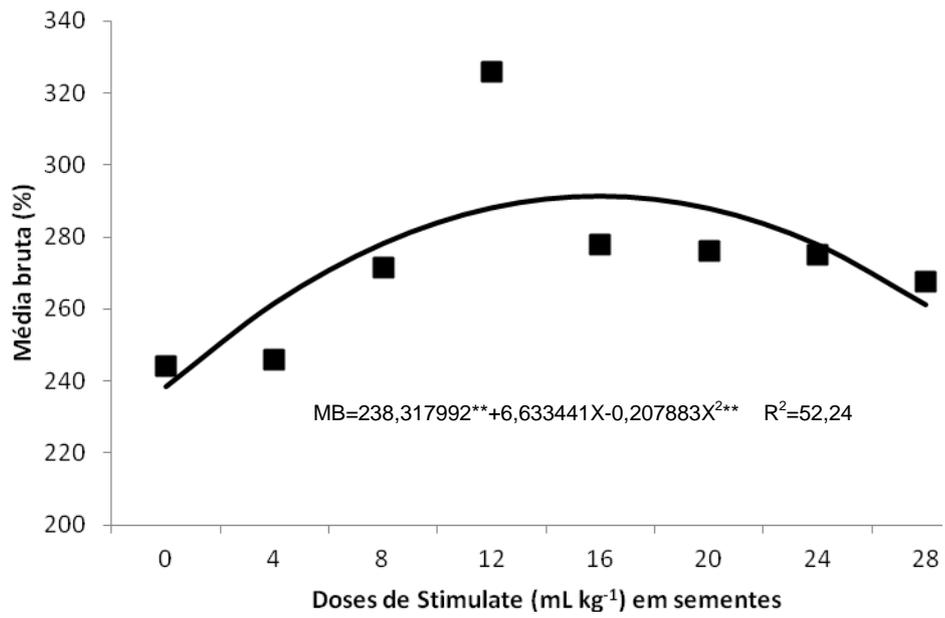


Figura 13. Média bruta (MB) na viabilidade econômica de milho doce em função de doses de Stimulate aplicada nas sementes, Chapadão do sul, 2013. **Significativo ($P<0,01$) pelo teste t de Student.

5. CONCLUSÕES

O uso de Stimulate melhorou as características de crescimento, como altura de planta, altura de inserção da primeira espiga e diâmetro do colmo e os componentes de produção como população final de plantas, número de espigas por área e índice de espigas.

O uso de Stimulate prejudicou o rendimento industrial, o número de grãos por fileira e o número de grãos por espiga.

O uso do Stimulate aumentou a produtividade de espigas com palha e sem palha do milho doce e conseqüentemente os coeficientes de viabilidade econômica.

As doses mais adequadas de Stimulate foram de 16,4 e 15,4 mL kg⁻¹ de sementes para produção de espigas com palha e sem palha, respectivamente.

O uso de Stimulate permitiu aumentar a lucratividade e a margem de lucro da cultura do milho doce.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, F. L.; SÁ, M. E.; SOUZA, L. C. D.; SILVA, M. P.; SIMUDU, H. M.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; FILHO, W. V. V.; ARRUDA, N. Uso de regulador de crescimento em cultivares de feijão de inverno. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 2, p. 148-154, 2011.

AGRIANUAL. 2012. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP Consultoria e Agroinformativos, p. 97-116.

ALBUQUERQUE, C. J. B.; PINHO, R. G. V.; BORGES, I. D.; SOUZA FILHO, A. X.; FIORINI, I. V. A. Desempenho de híbridos experimentais e comerciais de milho para produção de milho verde. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 768-775, 2008.

ALVES, E.; ASSIS, A. G. Custos de produção: perguntas e respostas. **Balde Branco**, n. 431, p. 64-68, 2000.

ARAGÃO, C. A. **Avaliação de híbridos simples braquíticos de milho super doce (*Zea mays* L.) portadores do gene *shrunken-2 (sh2sh2)* utilizando o esquema dialélico parcial**. 2002. 101 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2002.

ARAUJO, E. F.; ARAUJO, R. F.; SOFIATTI, V.; SILVA, R. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho doce colhidas em diferentes épocas. **Bragantia**, v. 65, n. 4, p. 687-692, 2006.

ARAUJO, E. F.; ARAUJO, R. F.; SOFIATTI, V.; SILVA, R. F. Maturação de sementes de milho-doce – grupo super doce. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 69-76, 2006a.

ARAUJO, E. F.; CORRÊA, P. C.; SILVA, R. F. Comparação de modelos matemáticos para descrição das curvas de dessecção de sementes de milho-doce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 7, p. 991-995, 2001.

ARF, M. V.; VILELA, R. G. **Estimativa do custo de produção do cultivo do milho safrinha na região dos Chapadões – Ano agrícola 2012/13**. Fundação de Pesquisa Agropecuária Chapadão. Safra 2012/13 Soja, Milho e Feijão – Pesquisa, Tecnologia e Produtividade. 6. ed. Fundação Chapadão: Chapadão do Sul, 2013.

BARBIERI, V. H. B. **Mapeamento de QTL em testecrosses de milho doce com diferentes testadores e ambientes**. 2010. 129 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Curso de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2010.

BARBIERI, V. H. B.; LUZ, J. M. Q.; BRITO, C. H.; DUARTE, J. M.; GOMES, L. S.; SANTANA, D. G. Produtividade e rendimento industrial de híbridos de milho doce em função de espaçamento e populações de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 826-830, 2005.

BELASQUE JÚNIOR, J.; FARINELLI, R.; BORDIN, L.; PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D. Estudo comparativo dos componentes de rendimento e da produtividade de diferentes cultivares de milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23, 2000, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2000. CD-ROM.

BERTOLIN, D. C.; SÁ M. E.; ARF O.; FURLANI JUNIOR, E.; COLOMBO A. S.; CARVALHO F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, v. 69, n. 2, p. 339-347, 2010.

BORDALLO, P. N.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JUNIOR, A. T.; GABRIEL, A. P. C. Análise dialéctica de genótipos de milho doce e comum para caracteres agrônômicos e proteína total. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p.123-127, 2005.

BORIN, A. L. D. C.; LANA, R. M. Q.; PEREIRA, H. S. Absorção, acúmulo e exportação de macronutrientes no milho doce cultivado em condições de campo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. especial, p. 1591-1597, 2010.

BRACHTVOGEL, E. L.; PEREIRA, F. R. S.; CRUZ, S. C. S.; BICUDO, S. J. Densidades populacionais de milho em arranjos espaciais convencional e equidistante entre plantas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2334-2339, 2009.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços**. São Paulo: Atlas, 2004. 551 p.

CASILLAS V.J.C. et al. Analisis cuantitativo de la aplicacion de cuatro bioestimulantes en el cultivo Del rabano (*Raphanus sativus* L.). **Acta Agronomica**, v. 36, n. 2, p. 185-195, 1986.

CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43: p.1311-1318, 2008.

CASTRO, P. R. C.; MELOTO, E. Bioestimulante e hormônios aplicados via foliar, In: BOARETO, A. E.; ROSOLEM, C. A. (eds.). **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 191-235.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132 p.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MATO GROSSO DO SUL – CEASA-MS. Dados de: **Origem dos produtos – Volume comercializado e preço praticado**. Disponível em < <http://www.ceasa.ms.gov.br/> > Acesso em: 30 set. 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Custos de Produção - Culturas da Seca. 2012.** Disponível em: <

<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1278&t=2>); Acesso em 16 de novembro de 2013.

DANTAS, A. C. V. L.; QUEIROZ, J. M. O.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 8-14, 2012.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; VIEIRA JUNIOR, P. A.; MANFRON, P. A.; MARTIN, T. N.; BONNECARRÉRE, R. A. G.; CRESPO, P. E. N. Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho. **Revista FZVA**, v. 11, n. 2, p. 1-9, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de Classificação de solos**. 3.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 353 p.

FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; PINHO, É. V. de R. V.; QUEIROZ D. L. de. Bioestimulante e Fertilizante Associados ao Tratamento de Sementes de Milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 80-89, 2007.

FERRINI, F.; NICESE, F. Reponse of English oak (*Quercus robur* L.) trees to biostimulants application in the urban environment. **Journal of Arboriculture**, v. 28, n. 2, p. 70-75, 2002.

FLESCH, R. D.; VIEIRA, L. C. Espaçamento e densidade de milho com diferentes ciclos no Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 25-31, 2004.

FLOSS, E. L.; FLOSS, L. G. **Fertilizantes organo minerais de última geração: funções fisiológicas e uso na agricultura**. Revista Plantio Direto. 100 ed. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2007.

FREITAG, C.; MELLO, N. A.; TONELLI, L.; BARETTA, D. R.; SEBIM, D. E.; HASSE, B. Efeito do bioestimulante Stimulate em diferentes doses na produtividade total do

milho (*Zea mays*). In.: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 17, 2012, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco, 2012.

GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. **Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção Agropecuários**. Brasília: Embrapa, 2012. 535 p.

HAMZA, B.; SUGGARS, A. Biostimulants: myths and realities. **Turfgrass Trends**, v. 10, p. 6-10, 2001.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Banco de Dados**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, v. 70, p. 34-343, 2011.

KUROZAWA, C. **Glossário**. Globo Rural, disponível em <<http://globoruralteve.globo.com/GRural/0,27062,LPTO-4373-0-L-M,00.html>>, acesso em: 20/08/2007.

KWIATKOWSKI, A. **Qualidade e composição química de híbridos simples de milho doce**. 2007, 78 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

KWIATKOWSKI, A.; CLEMENTE, E. Características do milho doce (*Zea mays L.*) para industrialização. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.1, n.2, p. 93-103, 2007.

LEMOS, M. A.; GAMA, E. E. G.; MENEZES, D.; SANTOS, V. F.; TABOSA, J. N.; MORAIS, M. S. L. Emergência em campo de híbridos simples de milho superdoce de um cruzamento dialélico. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 158-162, 2002.

LIBERA, A. M. D. **Efeito de bioestimulantes em características fisiológicas e de importância agrônoma em milho (Zea Mays L.)**. 2010, 61 p. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2010.

MAGGIO, M. A. **Acúmulo de massa seca e extração de nutrientes por plantas de milho doce híbrido “tropical”**. 2006, 56 p. Dissertação (Mestrado). Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2006.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ANGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MIGUEL, F. B.; SILVA, J. A. A.; BARBARO, I. M.; ESPERANCINI, M. S. T.; TICELLI, M.; COSTA, A. G. F. Viabilidade Econômica na Utilização de um Regulador Vegetal em Cana-Planta. **Informações Agrônomicas**, v. 39, n. 1, 2009.

MILLÉO, M. V. R.; MONFERDINI, M. A. Avaliação da eficiência agrônoma de diferentes dosagens e métodos de aplicação de Stimulate em soja. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3, 2004, Foz do Iguaçu. **Anais...Foz do Iguaçu**, 2004.

OJIMA, A.L.R.O. et al. **Análise econômica da produção de soja, município de Guaíra, Estado de São Paulo, safra 2005/06**. In: CONGRESSO DA SOBER, 45., 2007, Londrina. **Conhecimentos para a agricultura do futuro**. Londrina: UEL, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007.

OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; DELIZA, R.; BRESSAN-SMITH, R.; PEREIRA, M. G.; CHIQUIERE, T. B. Seleção de genótipos de milho mais promissores para o consumo *in natura*. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 159-165, 2006.

PAIVA, E.; VASCONCELOS, M. J. V.; PARENTONI, S. N.; GAMA, E. E. G.; MAGNAVACA, R. Seleção de progênies de milho doce de alto valor nutritivo com

auxílio de técnicas eletroforéticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, p. 1213-1218, 1992.

PAULINO, H. B.; TARSITANO, M. A. A.; HERNANDEZ, F. B. T.; BUZETTI, S. Viabilidade econômica da cultura do melão (*Cucumis melo L.*) na região de Ilha Solteira - SP. **Scientia Agricola**, v. 51, n.2, p. 519-523. 1994.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (ed.). **O cultivo do milho verde**. Embrapa: Brasília, 2003. p.17-30.

PEREZ JUNIOR, J. H.; OLIVEIRA, L. M.; COSTA, R. G. **Gestão estratégica de custos**. São Paulo: Atlas, 2003.

RAPASSI, R. M. A.; TARSITANO, R. A.; KANEKO, F. H.; LEAL, S. T. Custo de Produção e Lucratividade da Cultura de Milho Sequeiro: um estudo de caso no município de Sud Mennucci. In.: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29, 2012, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2012.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007.

SAMPAIO, E. S. de. Fisiologia vegetal: **teoria e experimentos**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 1988.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; GRACIETTI, M. A.; HORN, D.; SCHWEITZER, C.; SCHIMITT, A.; BIANCHET, P. Rendimento de grãos, produção e distribuição de massa seca de híbridos de milho em função do aumento da densidade de plantas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 11, n. 1, p. 25-31, 2005.

SANTOS, C. M. G. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento do algodoeiro**. 2004. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2004.

SANTOS, C. M.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.

SANTOS, C. R. S. **Stimulate® na germinação de sementes, vigor de plântulas e, no crescimento inicial de soja, em condições de rizotron**. 2009. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Curso de Pós-graduação em Ciências Agrárias da Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2009.

SILVA, R. A. G. **Administração Rural: Teoria e Prática**. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2009. 194p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TRACY, W.F. Sweet corn. In: HALLAUER, A.R. **Specialty corns**, 2001. p. 155-198.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Agriculture (USDA). **Table 99-World sweet corn (green maize): Area harvested (hectares), 1961-2008. 2010**. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/ers/SweetCorn/sweetcorn2010.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

VASCONCELOS, A. C. F. de. **Uso de bioestimulantes nas culturas de milho e de soja**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2006.

VERONA, D. A.; DUARTE JUNIOR, J. B., ROSSOL, C. D.; COSTA, A. C. T. Tratamento de sementes de milho com Zeavit, Stimulate e inoculação com *Azospirillum* sp. In.: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28, 2010, Goiânia. **Anais...**Goiânia, 2010. CD-ROM.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill)**. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2004. 47 p.

ZANATTA, J. C.; SCHIOCCHET, M. A; NADAL, R. **Mandioca consorciada com milho, feijão ou arroz de sequeira no Oeste Catarinense**. Florianópolis: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina, 1993. 36 p. (Boletim Técnico).

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; SOUSA, T. M.; RAMOS, D. D. 2009. **Produção e renda líquida de milho verde em função da época de amontoa**. Semina: Ciências Agrárias 30: 95-100.