

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**CLAUDIR FREITAG**

**EFEITO DO BIOESTIMULANTE STIMULATE® EM DIFERENTES  
DOSES NA PRODUTIVIDADE TOTAL DE MILHO (ZEA MAYS)**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2014**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**CLAUDIR FREITAG**

**EFEITO DO BIOESTIMULANTE STIMULATE® EM DIFERENTES  
DOSES NA PRODUTIVIDADE TOTAL DE MILHO (ZEA MAYS)**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2014**

CLAUDIR FREITAG

**EFEITO DO BIOESTIMULANTE STIMULATE® EM DIFERENTES  
DOSES NA PRODUTIVIDADE TOTAL DE MILHO (ZEA MAYS)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nilvania Aparecida de Mello

PATO BRANCO

2014

**Freitag, Claudir**

**Efeito do bioestimulante Stimulate® em diferentes doses na produtividade total de milho (Zea mays) / Claudir Freitag.**

**Pato Branco. UTFPR, 2014**

**40 f. : il. ; 30 cm**

**Orientador: Prof. Dr. Nilvania Aparecida de Mello**

**Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2014.**

**Bibliografia: f. 39 - 40**

**1. Agronomia. 2. Milho, Stimulate® I. Mello, Nilvania Aparecida de, orient.  
II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. III.  
Título.**

**CDD: 630**



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Pato Branco  
Curso de Agronomia



**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**Trabalho de Conclusão de Curso - TCC**

**EFEITO DO BIOESTIMULANTE STIMULATE® EM DIFERENTES  
DOSES NA PRODUTIVIDADE TOTAL DE MILHO (ZEA MAYS)**

por  
CLAUDIR FREITAG

Monografia apresentada às 10 horas 00 min. do dia 05 de Setembro de 2014 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

---

**Mestrando Luiz Tarcísio Behm**  
Engenheiro Agrônomo

---

**Jayaris Thayana Busanello**  
Engenheiro Agrônomo

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nilvania Aparecida de Mello**  
UTFPR  
Orientadora

Visto da Coordenação:

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marlene de Lurdes  
Feronato**  
Coordenadora do TCC

*Dedico esta conquista .....*

*Aos meus Pais Irineu e Irma que sempre me apoiaram e me deram força para alcançar meus objetivos.*

*A minha Esposa Bruna, companheira de todos os momentos.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por sempre estar ao meu lado mostrando o melhor caminho a seguir.

Aos queridos pai, mãe e mano, por sempre estarem ao meu lado contribuindo com a minha formação.

A minha esposa Bruna, que sempre me apoiou e me auxiliou em todos os momentos.

Aos meus amigos Danilo E. Sebim, Douglas R. Baretta, Bruna Hasse e Luiza Tonelli. Vocês que sempre estiveram presentes, compartilhando ideais e tornando a caminhada mais leve.

A todos os familiares que de uma forma ou outra compreenderam as ausências em muitas ocasiões.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nilvânia por me auxiliar e contribuir com o processo de aprendizagem na graduação.

Ao Luiz Tarcisio Behm que não mediu esforços em repassar seu conhecimento e pela paciência nas tarefas do dia a dia como supervisor de estágio.

Ao Juscemar Borcioni por disponibilizar os produtos e sementes necessárias para a realização desse trabalho.

Enfim a todos que de uma forma ou outra contribuíram para a minha formação.

**Muito Obrigado!!**

*“Enquanto durar a terra, não deixará  
de haver plantio e colheita, frio e calor,  
verão e inverno, dia e noite”*

*Gênesis 8:22*



## RESUMO

FREITAG, Claudir. Efeito do bioestimulantes Stimulate® em diferentes doses na produtividade total de milho (*Zea mays*). 40 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

O milho é um dos cereais mais antigos cultivados no mundo, no cenário mundial possui grande importância econômica, é um cereal com elevado potencial produtivo e também com alto valor nutritivo, sendo um dos principais insumos na fabricação de ração animal, no consumo humano na forma *in natura*, na fabricação de subprodutos como massas, biscoitos, pães entre outros. Visando um aumento nessa produtividade, produtores estão utilizando produtos como bioestimulantes para assim incrementar a produção, o Stimulate® traz em sua composição auxina, citocinina e giberelina. A auxina desempenha função no crescimento, alongamento de caule e dominância apical. Já a citocinina atua na divisão celular, mobilização de nutrientes, fotossíntese e crescimento radicular, e a giberelina no alongamento e divisão celular, crescimento do caule e desenvolvimento do fruto e semente. O objetivo do presente trabalho é avaliar a eficiência do bioestimulantes Stimulate® em diversas doses na produtividade total de milho. O experimento foi conduzido na área experimental da UTFPR – campus Pato Branco – PR, nas safras 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013. Utilizou-se a cultivar de milho AG 8041YG, submetida a 5 tratamentos: 0ml, 125ml, 250ml, 375ml e 500ml por hectare, aplicado via tratamento de sementes. Foram avaliadas a produtividade total, o peso de mil grãos e o número de fileiras por espiga. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. O plantio foi efetuado de forma manual, seguido de desbaste para se ajustar a população de plantas em 70.000 plantas por hectare. Foram controladas as plantas daninhas. A adubação de base utilizada foi de 400kg por hectare na formulação NPK 08-20-20, e a adubação nitrogenada foi dividida em 200kg por hectare de base e 200kg em cobertura aplicados 20 dias após a semeadura na formulação NPK+S 33-00-00+15. Foram plantadas 5 linhas cada parcela, e colhidas as 3 fileiras centrais. Foi usado batedor para separar os grãos, e a leitura da umidade de grãos corrigida para 14% de umidade. Foram contados o número de fileiras por espiga e anotados o peso de mil grãos. Os resultados obtidos indicam que não houve diferença estatística para as variáveis produtividade total, número de fileiras por espiga e peso de mil grãos. Para a produtividade total se observou um aumento na produção de 747 quilos por hectare para o tratamento 250ml ha<sup>-1</sup> em relação a dose 0. Foi observado um aumento na produtividade nas parcelas que receberam o tratamento em comparação com aquelas que não receberam o produto, indicando que provavelmente houve incremento de raiz e melhor absorção e utilização dos nutrientes do solo.

**Palavras-chave:** Milho. Stimulate. Produtividade.

## ABSTRACT

FREITAG, Claudir. Effect of different levels of biostimulant Stimulate® on the total productivity of maize (*Zea mays*). 40 p. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2014.

Corn is one of the oldest cereal cultivated in the world, which has a great economic importance. It has a great yield potential and high nutritional value. Furthermore it is one of the main inputs by the fabrication of animal feed and products such as pasta, cookies, breads and more. To increase the productivity, farmers have been using products such as biostimulants that contains auxin, cytokinin and gibberellin. Auxin causes growth, stem elongation and apical dominance. On the other hand cytokinin acts on cell division, nutrients mobilization, photosynthesis and root growth, and the gibberellin works on cell elongation and division, stem growth and development of fruit and seed. The objective of this study was to evaluate the efficiency of biostimulant Stimulate® in the total corn yield. The experiment was conducted in the experimental area of UTFPR - campus Pato Branco - PR, in the crop years 2010/2011, 2011/2012 and 2012/2013. The cultivar corn AG 8041YG where subjected to five treatments: 0ml, 125ml, 250ml, 375ml and 500ml per hectare as seed treatment. The total yield, weight of thousand grain and the number of rows per ear were evaluated. The experimental design was a randomized block with four repeats. The sowing was manually, adjusting plant population by thinning on 70000 plants per hectare. Weeds were controlled. The basis fertilization was made with 400 kg per hectare on the formulation of 08-20-20 NPK, and the nitrogen fertilization was divided in two parts according to formulation 33-00-00 NPK + S + 15, where 200kg.ha<sup>-1</sup> were applied on basis and 200kg.ha<sup>-1</sup> were covered 20 days after sowing. 5 rows in each plot were planted and only the three central lines were harvested. The grains were separated by beater and then weighed. The grain moisture was adjusted to 14% humidity. The number of rows per ear and the thousand grain weight were counted. The results indicate that there was no statistical difference in the total productivity, number of rows per ear and thousand grain weight. It was observed an increase production on the total productivity of 747 kilograms per hectare for the treatment 250ml ha<sup>-1</sup> in relation to dose 0. An increase in productivity was observed in plots that received treatment compared with those which didn't. That can indicate that there was probably an increase of roots and better absorption and use of the nutrients from the soil.

**Keywords:** Corn. Stimulate. Productivity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Imagem área da Estação Experimental do Curso de Agronomia (EECA).....	24
<b>Figura 2</b> – Croqui do experimento na safra 2010/2011 .....	29
<b>Figura 3</b> – Croqui do experimento na safra 2011/2012 .....	30
<b>Figura 4</b> – Croqui do experimento na safra 2012/2013.....	30
<b>Figura 5</b> – Produção de milho em ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em três repetições, com e sem uso de bioestimulante, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014.....	31
<b>Figura 6</b> – Média da produtividade ( $\text{sc. ha}^{-1}$ ) das parcelas com e sem uso de bioestimulante, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014. ....	31
<b>Figura 7</b> – Média do número de fileiras por espiga de milho submetido a diferenças doses de bioestimulante nas safras 2011/2012 a 2012/2013, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014.....	32
<b>Figura 8</b> – Média do peso de mil sementes de milho submetido a diferenças doses de bioestimulante nas safras 2011/2012 a 2012/2013, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014. ....	33
<b>Figura 9</b> – Rendimento de milho submetido a diferenças doses de bioestimulante nas safras 2011/2012 a 2012/2013, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014.....	35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Análise química e granulométrica de solo da área onde foi conduzido o experimento nas safras 2010 a 2013. UTFPR, Câmpus Pato Branco-PR, 2014.....	25
<b>Tabela 2</b> – Descrição dos tratamentos com as respectivas doses do produto utilizado. UTFPR, Câmpus Pato Branco - PR, 2014. ....	28
<b>Tabela 3</b> - Número de fileiras – Média de 10 espigas por tratamento de bioestimulante em diferentes doses para as safras de milho 2011/2012 e 2012/2013. UTFPR, Câmpus Pato Branco - PR, 2014. .	32
<b>Tabela 4</b> – Peso médio em gramas de 1000 sementes de milho por tratamento de bioestimulante em diferentes doses para as safras de milho 2011/2012 e 2012/2013. UTFPR, Câmpus Pato Branco - PR, 2014.....	33
<b>Tabela 5</b> – Produtividade média (kg. ha <sup>-1</sup> ) de milho por tratamento de bioestimulante em diferentes doses para as safras de milho 2011/2012 e 2012/2013. UTFPR, Câmpus Pato Branco - PR, 2014. .	34
<b>Tabela 6</b> – Resultados de rendimento e seus componentes em milho cultivado sob cinco doses de regulador de crescimento (Stimulate®), nos anos agrícolas 2011/2012 e 2012/2013. UTFPR Câmpus Pato Branco – PR, 2014.....	35

## LISTA DE SIGLAS

CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EECA	Estação Experimental do Curso de Agronomia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
PR	Unidade da Federação – Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## LISTA DE ABREVIATURAS

MO	Matéria Orgânica
T1	Tratamento 1
T2	Tratamento 2
T3	Tratamento 3
T4	Tratamento 4
T5	Tratamento 5

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Por cento
®	Registrado
g	Gramma
ha	Hectare
K	Potássio
Kg	Quilo
L	Litro
ml	Mililitro
NPK	Nitrogênio – Fósforo – Potássio
NPK+S	Nitrogênio – Fósforo – Potássio + Enxofre
P	Fósforo
pH	Potencial de Hidrogênio
sc	Sacas
V%	Saturação por Bases do Solo
YG	YieldGard

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
2.1 GERAL .....	19
2.2 ESPECÍFICOS .....	19
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
3.1 HISTÓRICO DA CULTURA DO MILHO .....	20
3.2 DADOS DE PRODUÇÃO .....	20
3.3 FITORREGULADORES .....	20
3.3.1 Auxinas .....	21
3.3.2 Citocininas .....	21
3.3.3 Giberelina .....	22
3.4 Uso do Stimulate .....	22
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DO EXPERIMENTO .....	24
4.2 DESCRIÇÃO DO HÍBRIDO, MANEJO, ESPAÇAMENTO, PLANTIO, TRATAMENTO, COLHEITA .....	25
4.2.1 Híbrido .....	25
4.2.2 Manejo .....	25
4.2.3 Espaçamento .....	26
4.2.4 Adubação .....	26
4.2.5 Colheita .....	27
4.3 AVALIAÇÕES EFETUADAS NAS SAFRAS 2010, 2011 E 2012 .....	27
4.4 TRATAMENTOS .....	27
4.5 EXPERIMENTO REALIZADO NA SAFRA 2010/2011 .....	28
4.6 EXPERIMENTO REALIZADO NA SAFRA 2011 /2012 e 2012/2013 .....	29
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>31</b>
5.1 RESULTADOS SAFRA 2010/2011 .....	31
5.2 RESULTADOS DA SAFRA 2011/2012 e 2012/2013 .....	32
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>39</b>



## 1 INTRODUÇÃO

No passado a cultura do milho não possuía grande relevância econômica como se tem hoje, pois antigamente o cultivo era dedicado quase inteiramente à subsistência. Atualmente a produção atingiu cultivos comerciais, e conseqüentemente aumentaram o uso de tecnologias modernas, mecanização, adubação e insumos em geral (GALVÃO & MIRANDA, 2012).

Conforme discutem Souza e Braga (2012), o milho é a principal matéria prima para a confecção de ração utilizada na alimentação de animais, chegando a patamares de consumo de 80% da produção total, já o emprego na alimentação humana possui expressão menor.

Para o seu cultivo são utilizadas tecnologias de ponta, principalmente nas médias e grandes propriedades. Novos produtos, para diversos estágios da cultura, surgem a cada ano, tecnologias essa que a planta vai absorvendo e com isso aumentando o seu potencial produtivo na mesma área de plantio.

Visando uma maior produtividade, são desenvolvidos uma série de produtos que tem por finalidade melhorar o desenvolvimento da planta, dentre eles destacam-se aqueles aplicados diretamente na semente, momentos antes do plantio, como é o caso de alguns inseticidas e bioestimulantes.

Para um bom rendimento alguns fatores são de extrema importância e devem ser levados em conta, começando pela qualidade da semente, a qual deve ser de boa procedência, livre de contaminações e impurezas, tratadas com produtos específicos, a fim de prevenir o ataque indesejado de pragas e moléstias; a fertilidade e características físicas do solo; a quantidade de água disponível para a planta, além disso, a utilização de produtos à base de hormônios (bioestimulantes) está aumentando por parte dos produtores que visam uma maior produtividade.

A fim de comprovar a eficiência desses produtos, são necessárias pesquisas para elucidar as questões pertinentes ao seu uso. Quando se pensa em produtividade, são importantes os fatores relacionados ao ambiente no qual o vegetal irá crescer, o solo, que deve possuir além de boa fertilidade, bons atributos físicos, aeração e umidade adequados e sem compactação, e as questões ligadas ao próprio vegetal, no que diz respeito ao seu crescimento e desenvolvimento.

O bioestimulante é um composto que contém auxinas, citocininas e giberelinas, todas sintéticas, sendo conhecido comercialmente por Stimulate® (Castro *et al.*, 1998).

A auxina é produzida nos ápices do caule e nas raízes, desempenhando função de grande importância no crescimento e desenvolvimento geral da planta (TAIZ & ZEIGER, 2013). Já as citocininas possuem alta atividade de divisão celular. (TAIZ E ZEIGER, 2013). A giberelina está associada a vários aspectos da germinação das sementes, quebra da dormência e a mobilização das reservas do endosperma. (TAIZ E ZEIGER, 2013).

Como benefícios do bioestimulante, citam-se o incremento do crescimento, melhor desenvolvimento, além de possibilitar e aumentar a absorção e a utilização dos nutrientes (CASTRO *et al.*, 1998). No entanto, estes efeitos podem ser influenciados por outras condições, de tal forma que sempre é preciso verificar se tais benefícios ocorrem em condições específicas de solo e clima.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Avaliar a eficiência do bioestimulante Stimulate® em diversas doses na produtividade total de milho (*Zea mays*).

### 2.2 ESPECÍFICOS

Verificar a produtividade total do milho em diferentes doses do produto comercial.

Avaliar peso de mil grãos.

Avaliar número de fileiras por espiga.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 HISTÓRICO DA CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays*) é um dos cereais mais antigos cultivados no mundo. Possui no cenário mundial grande importância econômica e no contexto nacional é um dos principais insumos utilizados em forma de ração na suinocultura, avicultura, bovinocultura de corte e leiteira. Destaca-se no consumo humano a forma *in natura*, como é o caso do milho verde. Também é muito utilizado na fabricação de subprodutos como pães, massas, farinha, óleo, glicose, amido entre outros. Além disto, sua utilização está sendo inserida como matéria-prima para a indústria de alta tecnologia, como é o caso da produção de embalagens biodegradáveis, filmes plásticos, produtos farmacêuticos, cosméticos e xaropes medicinais (BULL & CANTARELLA, 1993).

A cultura do milho possui elevado potencial produtivo e alto valor nutritivo, em média 72% amido, 9,5% proteínas, 9% fibra e 4% de teor de óleo nos grãos. Devido à sua composição de amido (carboidratos) e óleo (lipídeos), é considerado um alimento energético para as dietas humana e animal (PAES, 2006).

#### 3.2 DADOS DE PRODUÇÃO

Dados disponibilizados pela CONAB no mês de maio 2014 mostram que na safra 2013/2014 no Brasil foram plantados 15,32 milhões de hectares, totalizando produção de 75,19 milhões de toneladas. Na Região Sul o plantio foi de 4,05 milhões de hectares, totalizando uma produção de 24,11 milhões de toneladas. O que representa respectivamente 26,45% da área total plantada e 32,06% do total produzido em grãos. (CONAB, 2014).

#### 3.3 FITORREGULADORES

A utilização de fitorreguladores ou bioestimulantes promovem às plantas maior tolerância a fatores de estresse, principalmente abióticos. Com isso, tornam-se

mais vigorosas, possibilitando atingir seu máximo potencial genético e desta forma aumentar a produtividade (CASTRO *et al.*, 2008)

Segundo a Stoller (2014) fabricante do Stimulate<sup>®</sup>, o mesmo traz em sua composição reguladores vegetais e traços de sais minerais. Seus constituintes são ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005% (ADAPAR, 2014).

Como benefícios pode-se citar o incremento do crescimento e o desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células, além de aumentar a absorção e a utilização dos nutrientes (CASTRO *et al.*, 1998).

### 3.3.1 Auxinas

A auxina foi o primeiro hormônio vegetal descoberto em plantas. É produzida nos ápices do caule e nas raízes, e desempenha importante função no crescimento e desenvolvimento geral da planta, incluindo alongamento do caule, dominância apical, iniciação das raízes e desenvolvimento de frutos. (TAIZ & ZEIGER, 2013).

### 3.3.2 Citocininas

As citocininas são encontradas nos tecidos com alta atividade de divisão celular, sendo que a auxina juntamente com a citocinina são consideradas hormônios de importância vital. Tanto a citocinina quanto a auxina regulam o ciclo celular e são necessárias para a divisão celular. Também estão ligadas a esse hormônio a mobilização de nutrientes, senescência foliar, desenvolvimento floral, fotossíntese e crescimento radicular (TAIZ & ZEIGER, 2013). O tratamento de gemas laterais com citocininas frequentemente leva ao seu crescimento, mesmo na presença de auxina, modificando, portanto, a dominância apical (RAVEN, 2001).

### 3.3.3 Giberelina

A giberelina estimula o alongamento e a divisão celular, tem papel importante na regulação da germinação da semente, crescimento do caule, florescimento, desenvolvimento do fruto e semente, crescimento do tubo polínico e da antera, possui efeito na quebra de dormência e a mobilização das reservas do endosperma. Desempenha efeitos expressivos no alongamento dos entrenós das gramíneas, aumenta o desenvolvimento da parte aérea. (TAIZ & ZEIGER, 2013).

### 3.4 Uso do Stimulate

A utilização de bioestimulantes estimula o crescimento das plantas, sendo uma alternativa de ganho e rendimentos para os produtores de grãos. Com o estímulo do crescimento radicular, as plantas se tornam mais resistentes ao estresse hídrico, bem como melhora seu aproveitamento nutricional, tornando-se um diferencial na lavoura.

Segundo Dourado Neto *et al* (2004), o uso de Stimulate® na cultura do milho aplicado via sementes aumentou o rendimento de grãos, o diâmetro de colmo e número de grãos em cada fileira da espiga. Verificou-se também que a aplicação do bioestimulante Stimulate® na semente é mais eficiente do que pulverizado após a semeadura.

A capacidade da planta de absorver os nutrientes do solo é uma questão fundamental. O solo pode conter todos os nutrientes dos quais a planta necessita, porém, se esta não possuir um sistema radicular bem desenvolvido e adaptado, conseqüentemente a absorção dos nutrientes não será adequada ao ritmo de crescimento do vegetal. Aí, entra a importância dos hormônios vegetais, uma vez que estes estando em equilíbrio e nas doses corretas irão proporcionar melhor desenvolvimento geral da planta.

Uma característica de elevada importância para a produtividade e desenvolvimento de uma planta é a sua capacidade de absorção de nutrientes do solo. Nesse aspecto, um bom enraizamento torna-se essencial, principalmente se a cultura estiver sendo cultivada em um solo com baixa fertilidade, o que exigirá um maior esforço da planta na busca de nutrientes.

Segundo Albrecht *et al.*, (2012), a utilização de bioestimulante no tratamento de sementes de soja promoveu incremento na produtividade quando comparados com os sem tratamentos. Também verificaram que doses crescentes possuem um limite quanto ao efeito promotor de crescimento, acima disso diminuem a produtividade, provavelmente em função do desbalanço hormonal.

Estudos realizados com a cultura da soja observados por Bertolin *et al* (2010) corroboram com o incremento de produtividade nos tratamentos com Stimulate® na semente.

Para a cultura do algodoeiro, Santos *et al* (2005), também observaram que o uso de bioestimulante nas sementes aumentou o crescimento inicial das plantas, incrementou a área foliar e a altura.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Curso de Agronomia (EECA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Pato Branco nas safras 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013 (Figura 1).

O solo do local foi classificado como um Latossolo Vermelho Distroférico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) e seu relevo enquadrado como suave ondulado.



**Figura 1** – Imagem da área da Estação Experimental do Curso de Agronomia (EECA).

Fonte: GoogleMaps

No período que antecedeu o plantio foi efetuado a análise química e granulométrica, sendo demonstrado abaixo, na Tabela 1, os resultados.

Os resultados obtidos demonstram que a área que posteriormente recebeu o experimento com as doses do bioestimulante são consideradas áreas homogêneas no que diz respeito à análise química e granulométrica, portanto os resultados não são influenciados pelas condições do solo nas repetições.



**Tabela 1** – Análise química e granulométrica de solo da área onde foi conduzido o experimento nas safras 2010 a 2013. UTFPR, Câmpus Pato Branco-PR, 2014.

Tratamentos	Análise Química					Granulometria		
	M. O	P	K	pH	V%	Argila	Areia	Silte
Com Stimulate	40,21	8,62	0,20	4,8	49,50	72,20	2,50	25,30
	40,20	4,20	0,13	4,3	40,24	74,70	2,30	23,00
	37,53	6,95	0,18	4,5	49,39	73,30	3,00	23,70
	42,89	5,74	0,15	4,2	39,51	73,10	2,20	24,70
	48,25	4,58	0,13	4,6	47,88	74,30	2,70	23,00
	40,21	7,36	0,10	4,4	44,53	74,30	2,60	23,10
<b>Média geral</b>	<b>41,55<sup>a</sup></b>	<b>6,24<sup>a</sup></b>	<b>0,15<sup>a</sup></b>	<b>4,47<sup>a</sup></b>	<b>45,18<sup>a</sup></b>	<b>73,65<sup>a</sup></b>	<b>2,55<sup>a</sup></b>	<b>23,80<sup>a</sup></b>
Sem Stimulate	40,22	3,1	0,23	4,2	43,19	75,80	2,60	21,60
	37,53	4,96	0,18	4,5	45,65	73,50	2,50	24,00
	34,85	7,36	0,15	4,6	54,82	72,70	2,30	25,00
	46,91	4,97	0,13	4,2	34,36	74,80	2,90	22,30
	46,90	3,46	0,10	4,4	46,86	72,60	2,20	25,20
	37,52	4,95	0,10	4,4	46,27	73,90	2,10	24,00
<b>Média geral</b>	<b>40,66<sup>a</sup></b>	<b>4,80<sup>a</sup></b>	<b>0,15<sup>a</sup></b>	<b>4,38<sup>a</sup></b>	<b>45,19<sup>a</sup></b>	<b>73,88<sup>a</sup></b>	<b>2,43<sup>a</sup></b>	<b>23,68<sup>a</sup></b>

Médias das repetições seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste T a 5%.

## 4.2 DESCRIÇÃO DO HÍBRIDO, MANEJO, ESPAÇAMENTO, ADUBAÇÃO, COLHEITA

### 4.2.1 Híbrido

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas sementes de milho de híbrido simples, variedade AG8041 YG da empresa Agrocere<sup>®</sup> que possui como características do híbrido ciclo precoce, porte da planta médio, inserção da espiga média, stay green excelente, sistema radicular excelente, qualidade de colmo excelente, empalhamento muito bom, tipo de grão semiduro amarelo-alaranjado. Possui finalidade de produção de grãos e silagem de alto valor energético. População entre 65.000 a 75.000 plantas ha<sup>-1</sup>. (AGROCERES 2014).

### 4.2.2 Manejo

Foi utilizado como cobertura de solo no inverno as misturas das sementes das culturas de aveia branca (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*),

após realizou-se as operações de dessecação para posterior implantação da cultura do milho.

Adotou-se o sistema de plantio direto, o qual consiste no mínimo revolvimento de solo possível, e tem como efeitos positivos a notável redução das perdas de solo por erosão e a diminuição do número de operações mecânicas. Uma forma de se diminuir o impacto da gota de chuva é deixando uma camada de palhada da cultura anterior sobre o solo, pois essa camada evita a desagregação das partículas de solo, favorece a infiltração de água e diminui o escoamento superficial. (BERTONI, 2012).

Foram efetuados os controles de plantas daninhas aos 20 dias após a semeadura com os produtos com os seguintes princípios ativos, nicosulfurom (produto comercial Sanson<sup>®</sup>) herbicida sistêmico para aplicação em pós-emergência, é um produto seletivo para milho, controla plantas daninhas de folha estreita e folha larga na dosagem de 1,5 L. ha<sup>-1</sup>, e atrazina+simazina (produto comercial Primatop<sup>®</sup>) herbicida de contato para controle pré e pós-emergência de plantas infestantes, produto seletivo a cultura do milho, dose utilizada 7,0 L. ha<sup>-1</sup>. Todos os tratos culturais recomendados para a cultura foram executados.

#### 4.2.3 Espaçamento

O espaçamento utilizado em todas as safras foi o de 70 centímetros entre fileiras e 5,2 centímetros entre plantas com um total de 5 linhas cada parcela. Após a germinação foi efetuado o raleio de plantas para se chegar a população desejada que foi de 70.000 plantas por hectare.

Entre as parcelas foi deixado um espaço de 1 metro para circulação. O tamanho das parcelas na safra 2010/2011 foi de 10 x 4,5 metros, e nas safras 2011/2012 e 2012/2013 o tamanho das parcelas foi de 9 x 3,5 metros.

#### 4.2.4 Adubação

Foi utilizada adubação química na formulação NPK 8-20-20 (Nitrogênio – Fósforo – Potássio), da empresa de fertilizantes Plantanense<sup>®</sup>, sendo empregados

400 kg por hectare. A adubação nitrogenada utilizada foi na seguinte formulação: NPK+S 33-00-00 + 15 (Nitrogênio – Fósforo – Potássio + Enxofre) , produto com 50% liberação imediata (nitrogênio) e 50% sulfato de amônio de liberação mais lenta, efetuada na dose recomendada, 200 kg de base e 200 kg aplicados 20 dias após a semeadura.

#### 4.2.5 Colheita

Na colheita selecionou-se as 3 linhas centrais de cada parcela, as quais foram colhidas e posteriormente pesadas. Utilizou-se do batedor para separação dos grãos da espiga. Na sequência foi efetuado o procedimento para anotação da umidade de cada parcela, e em seguida procedeu-se com a correção da umidade das parcelas para que todas fossem uniformizadas em 14% de umidade.

#### 4.3 AVALIAÇÕES EFETUADAS NAS SAFRAS 2010, 2011 E 2012

Na safra 2010/2011 foi implantado um experimento de contraste, onde foram avaliadas parcelas com o uso de bioestimulante e parcelas onde não foram aplicados o bioestimulante.

Na safra 2011/2012 e 2012/2013 foram efetuados cinco tratamentos com diferentes doses do produto, para com isso se obter a melhor dosagem em função da resposta de produtividade na cultura do milho.

#### 4.4 TRATAMENTOS

Os tratamentos utilizados no experimento consistiram de doses do bioestimulante, (Tabela 2) sendo a testemunha a parcela que não recebeu o produto.

**Tabela 2** – Descrição dos tratamentos com as respectivas doses do produto utilizado. UTFPR, Câmpus Pato Branco - PR, 2014.

Tratamento (T)	Dose (ml ha <sup>-1</sup> )
T1	Testemunha
T2	125
T3	250
T4	375
T5	500

#### 4.5 EXPERIMENTO REALIZADO NA SAFRA 2010/2011

Na safra 2010/2011 implantou-se um teste em parcelas com uso do bioestimulante na dose 250ml ha<sup>-1</sup> e outras parcelas não receberam a dose do produto.

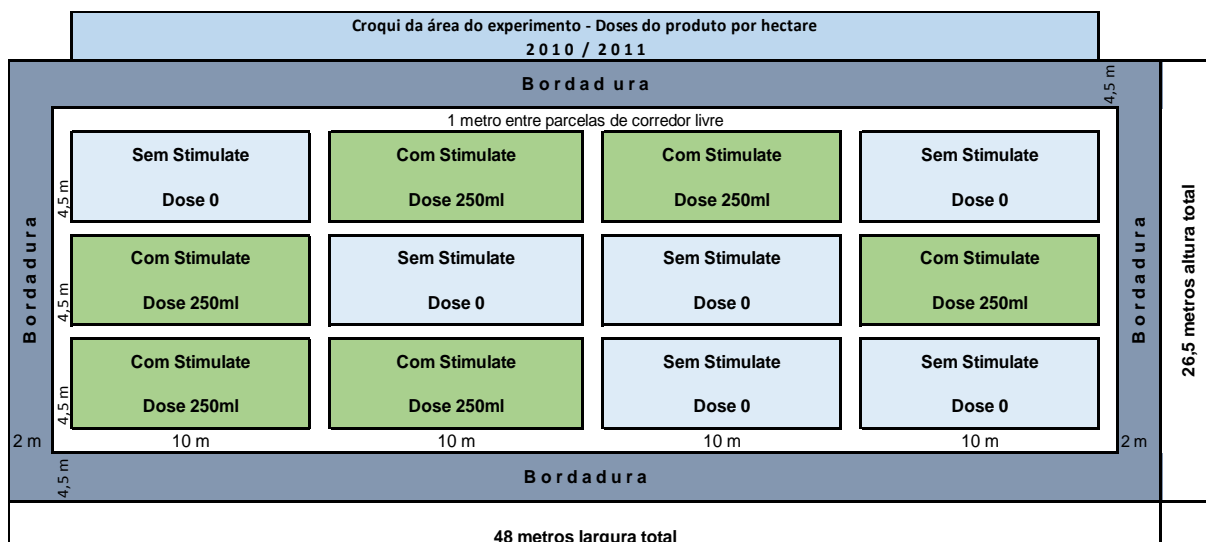
O bioestimulante Stimulate<sup>®</sup> foi aplicado na pré-semeadura. Também foram aplicados no tratamento de sementes os inseticidas com princípio ativo fipronil (produto comercial Standak<sup>®</sup>), classificado como inseticida de contato e ingestão, na dose de 40ml. ha<sup>-1</sup>, e o princípio ativo thiamethoxam, (produto comercial Cruiser<sup>®</sup>) inseticida sistêmico, utilizado na dosagem de 100ml ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi realizada em 06 de outubro de 2010. O experimento foi um ensaio de contraste, no qual foram testadas apenas a presença e ausência do produto (dose cheia e dose zero). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições.

Após a germinação e emergência das sementes, foi feito o desbaste e efetuado a limpa de plantas invasoras com 20 dias após a semeadura.

A colheita foi efetuada manualmente no dia 23 de fevereiro de 2011.

A Figura 2 mostra o croqui do experimento nos anos 2010/2011.



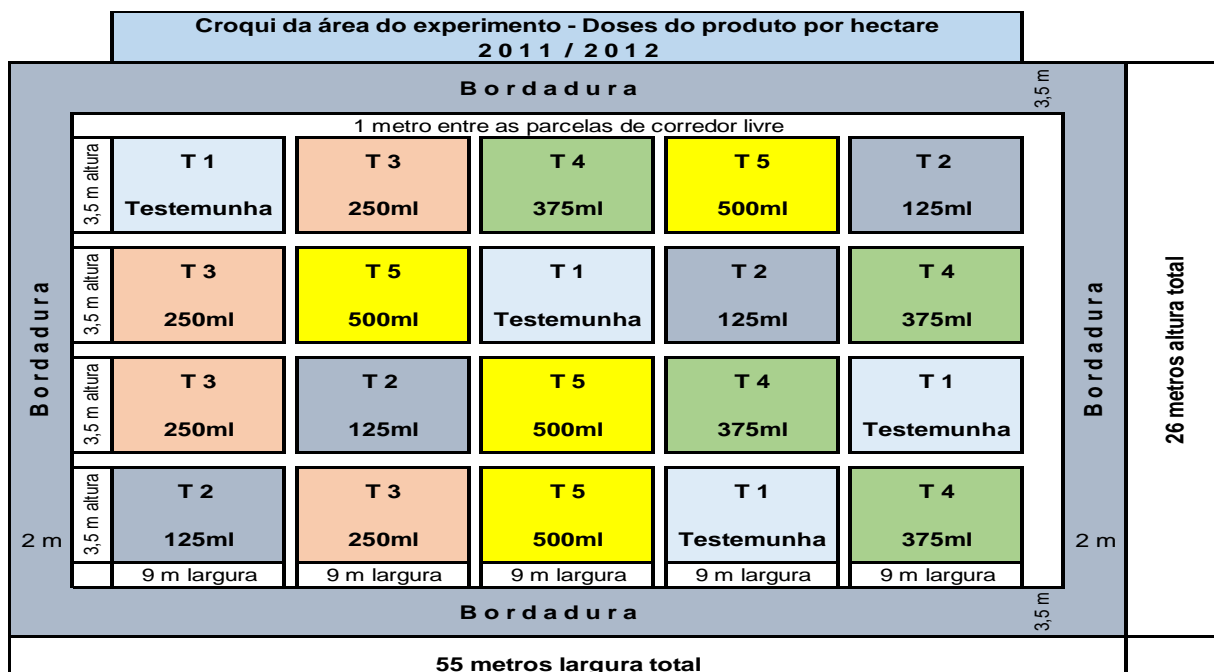
**Figura 2** – Croqui do experimento na safra 2010/2011

#### 4.6 EXPERIMENTO REALIZADO NA SAFRA 2011 /2012 e 2012/2013

A semeadura da safra 2011/2012 foi efetuada no dia 20 de outubro de 2011. Para a safra 2012/2013 a semeadura ocorreu no dia 16 de outubro de 2012. Num total de cinco tratamentos, as dosagens com o produto Stimulate® foram as seguintes: T1, T2, T3, T4 e T5. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. (Figura 3 e Figura 4)

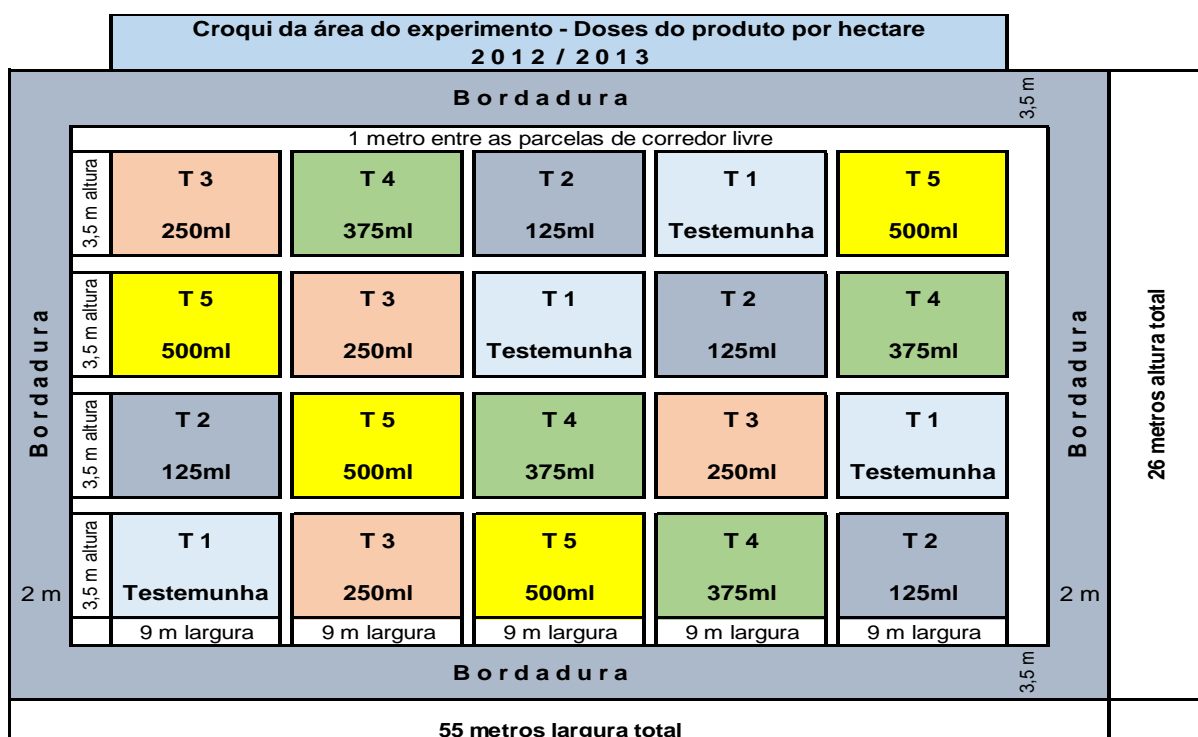
Foi efetuado o tratamento com o bioestimulante Stimulate® e sua aplicação foi efetuada na pré-semeadura. Foram aplicados no tratamento de sementes os inseticidas com princípio ativo fipronil (produto comercial Standak®), classificado como inseticida de contato e ingestão, na dose de 40ml ha<sup>-1</sup>, e o princípio ativo thiamethoxam, (produto comercial Cruiser®) inseticida sistêmico, utilizado na dosagem de 100ml ha<sup>-1</sup>.

Após a germinação das sementes e emergência das plântulas, foi efetuado desbaste. Foram realizados todos os tratos culturais recomendados para a cultura.



**Figura 3** – Croqui do experimento na safra 2011/2012

A colheita da safra 2011/2012 foi efetuada manualmente no dia 06 de março de 2012, já na safra 2012/2013 a colheita foi no dia 19 de março de 2013. Foram selecionadas as linhas centrais de cada parcela, contado o número de plantas e espigas. Após, foram pesadas as parcelas para posterior análise.

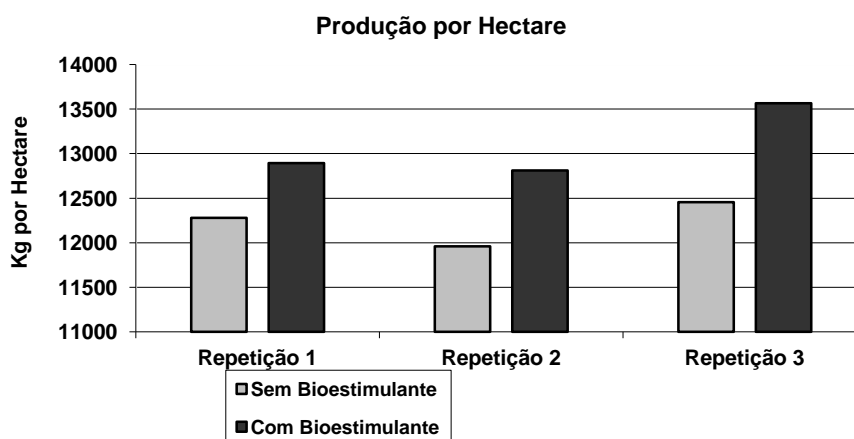


**Figura 4** – Croqui do experimento na safra 2012/2013

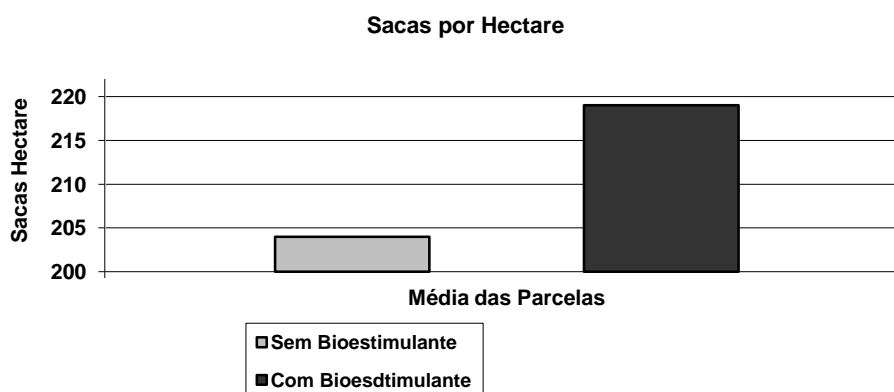
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 RESULTADOS SAFRA 2010/2011

Pode-se observar, de acordo com Figura 5, que não houve diferença estatística entre os resultados obtidos com ou sem o uso do bioestimulante, provavelmente devido à variação entre as parcelas. Mesmo assim a produção obtida foi sempre maior nas parcelas com o uso do Stimulate<sup>®</sup>, sendo a produção média final da ordem de 15 sacas superior à produção sem o uso do produto (Figura 6).



**Figura 5** – Produção de milho em ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em três repetições, com e sem uso de bioestimulante, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014.



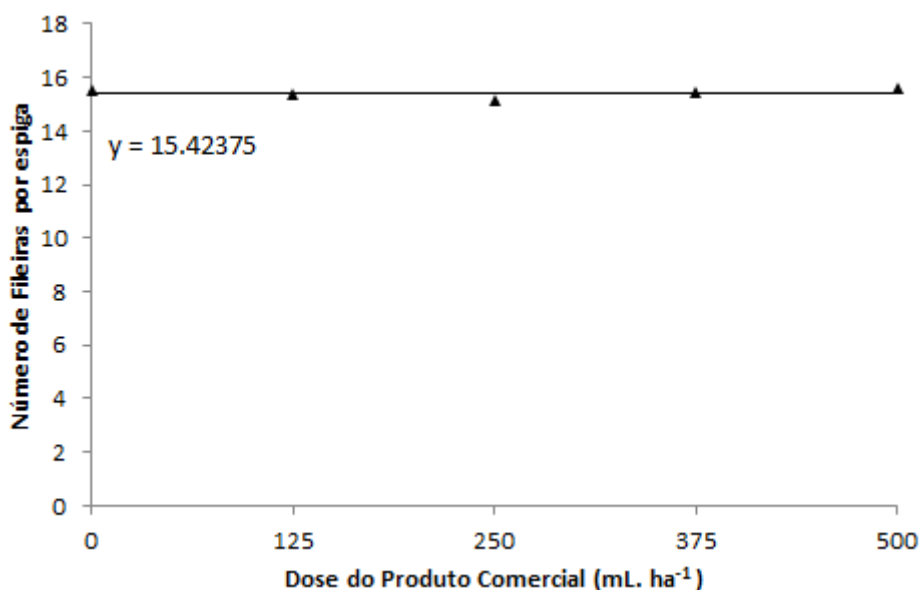
**Figura 6** – Média da produtividade ( $\text{sc. ha}^{-1}$ ) das parcelas com e sem uso de bioestimulante, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014.

## 5.2 RESULTADOS DA SAFRA 2011/2012 e 2012/2013

Na Tabela 3 seguem os dados obtidos no experimento da safra 2011/2012 e 2012/2013. Em relação ao número de fileiras por espiga não se observou diferença significativa. Resultados semelhantes já haviam sido relatados por Dourado Neto, *et al* (2004), sendo que em seu experimento não foi observada significância dos resultados. Outro fator que explica o resultado obtido é que o número de fileiras por espiga é uma característica mais associada ao tipo de híbrido (características genéticas) que as condições ambientais, não sendo frequente a variação das mesmas em função do uso de insumos (LOPES *et al*, 2007).

**Tabela 3** - Número de fileiras – Média de 10 espigas por tratamento de bioestimulante em diferentes doses para as safras de milho 2011/2012 e 2012/2013. UTFPR, Câmpus Pato Branco - PR, 2014.

Tratamento ml ha <sup>-1</sup>	Número de Fileiras	
	2011/2012	2012/2013
Testemunha	15,56	15,45
Stimulate® 125ml	15,63	15,20
Stimulate® 250ml	15,19	15,15
Stimulate® 375ml	15,44	15,45
Stimulate® 500ml	15,63	15,55



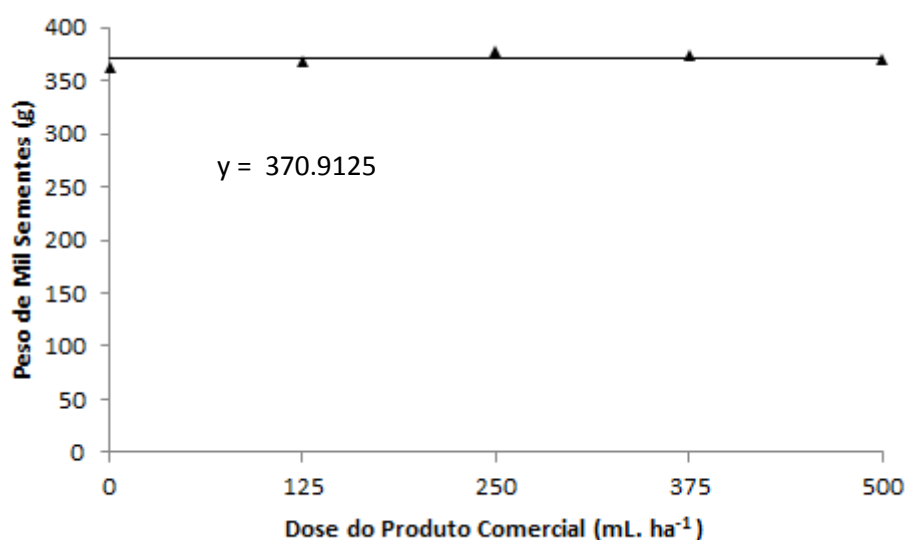
**Figura 7** – Média do número de fileiras por espiga de milho submetido a diferenças doses de bioestimulante nas safras 2011/2012 a 2012/2013, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014.



Podemos observar na Figura 7, que a média do número de fileiras permaneceu constante nas duas safras quanto a sua média nas diferentes doses do produto. Os dados da Tabela 4 mostram a média para a variável peso de 1000 grãos. Não houve diferença estatística entre os tratamentos. Apesar disto, independente do tratamento adotado verificou-se que os valores estão acima da média, como citado por Paes (2006) em seu trabalho, onde obteve as médias entre 250 e 300 gramas a cada 1000 grãos. Resultados semelhantes também foram encontrados por Dourado Neto *et al* (2004).

**Tabela 4** – Peso médio em gramas de 1000 sementes de milho por tratamento de bioestimulante em diferentes doses para as safras de milho 2011/2012 e 2012/2013. UTFPR, Câmpus Pato Branco - PR, 2014.

Tratamento ml ha <sup>-1</sup>	Peso mil grãos gramas	
	2011/2012	2012/2013
Testemunha	364,48	360,88
Stimulate® 125ml	363,83	374,25
Stimulate® 250ml	378,45	378,38
Stimulate® 375ml	376,46	371,75
Stimulate® 500ml	368,66	372,00



**Figura 8** – Média do peso de mil sementes de milho submetido a diferenças doses de bioestimulante nas safras 2011/2012 a 2012/2013, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014.

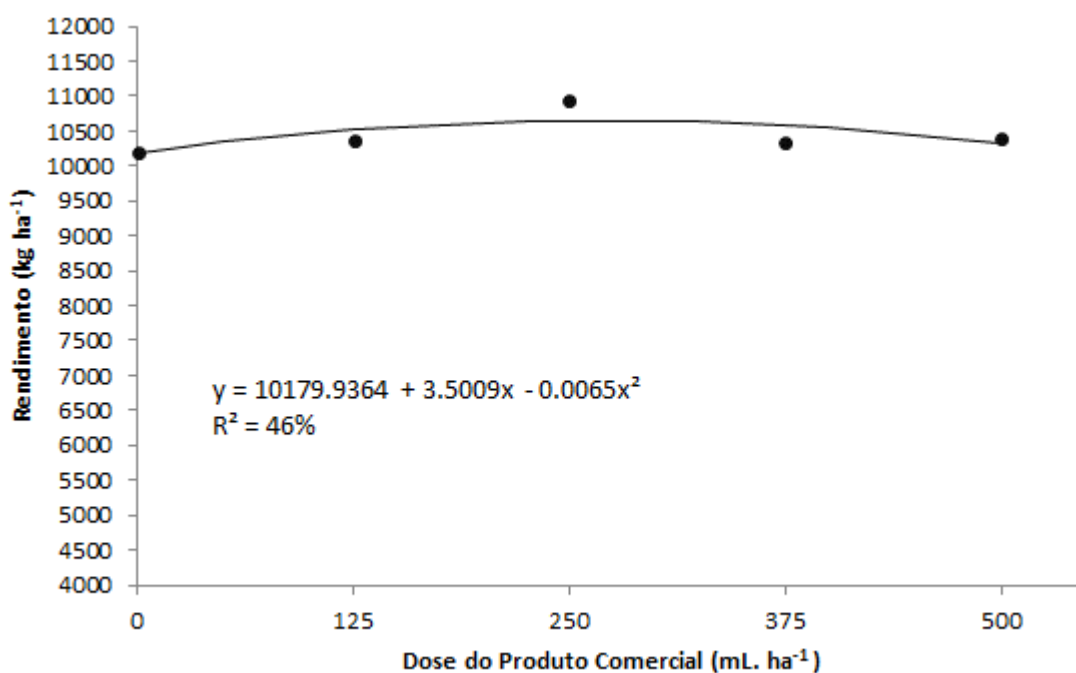
Para peso de mil grãos, Figura 8, a média encontrada nas safras 2011/2012 e 2012/2013 nas diferentes doses do produto mantiveram-se constantes. Dourado Neto *et al.* (2014) também não obtiveram diferença significativa, observaram 347 gramas na massa de mil grãos de milho. Bem como Novakowski *et al.* (2011) que não observaram diferenças para peso de 1000 sementes na cultura do trigo. Segundo Fávero (2013), em seu relatório de pesquisa agrícola efetuada pela Copacol no ano de 2013, com o objetivo de avaliar o potencial de produção de híbridos comerciais, observaram que o peso de mil sementes do híbrido AG8041 é de 358,80 gramas, valores esses bem próximos aos encontrados nas safras 2011/2012 e 2012/2013.

Em relação à produtividade total, em quilos por hectare, Tabela 5, não apresentou-se diferença significativa, mas se observou tendência de aumento de aproximadamente 726 kg ha<sup>-1</sup> para o tratamento 3 (T3), em relação à testemunha na safra 2011/2012. Na safra 2012/2013 observa-se um incremento de 768 kg ha<sup>-1</sup>. Esse aumento em produtividade também foi encontrado por Dourado Neto *et al.* (2004). Resultados associados ao uso de Stimulate® na cultura da soja, obtidos por Bertolin *et al.* (2010), também mostram aumento na produtividade total. Dourado Neto *et al.* (2014), relatam que o uso do bioestimulante na cultura do feijão também aumentou a produtividade final.

**Tabela 5** – Produtividade média (kg. ha<sup>-1</sup>) de milho por tratamento de bioestimulante em diferentes doses para as safras de milho 2011/2012 e 2012/2013. UTFPR, Câmpus Pato Branco - PR, 2014.

Tratamento ml. ha <sup>-1</sup>	Produtividade em kg por hectare	
	2011/2012	2012/2013
Testemunha	8.405	11.998
Stimulate® 125ml	8.560	12.188
Stimulate® 250ml	9.131	12.766
Stimulate® 375ml	8.583	12.069
Stimulate® 500ml	8.619	12.155

Durante a safra 2011/2012, a cultura do milho passou por um período de estiagem. Com isso, a produtividade final foi afetada. Essa diminuição está possivelmente ligada às condições climáticas adversas, como a seca, enfrentada na Região Sudoeste do Paraná, durante o ciclo da cultura, mesmo assim a dose recomendada mostrou resultados superiores aos demais tratamentos.



**Figura 9** – Rendimento de milho submetido a diferenças doses de bioestimulante nas safras 2011/2012 a 2012/2013, UTFPR – Câmpus Pato Branco - PR, 2014.

Na Figura 9 observa-se o gráfico de regressão, na qual não se obteve nenhum ajuste significativo.

**Tabela 6** – Resultados de rendimento e seus componentes em milho cultivado sob cinco doses de regulador de crescimento (Stimulate<sup>®</sup>), nos anos agrícolas 2011/2012 e 2012/2013. UTFPR Câmpus Pato Branco – PR, 2014.

Doses ml/ha <sup>-1</sup>	Fileiras por Espiga	Peso de mil sementes (g)	Produtividade Kg. ha <sup>-1</sup>
0	15.50	362.67	10.201
125	15.41	369.03	10.373
250	15.16	378.41	10.948
375	15.44	374.10	10.326
500	15.58	370.33	10.387

Novakowski (2011) relata que houve um incremento de 361 quilos na produtividade total de trigo para cultivar BRS Guamirim com o uso de bioestimulante, já para a cultivar Quartzo o incremento foi na ordem de 435 quilos nas parcelas que receberam tratamento de sementes com Stimulate<sup>®</sup> em relação as parcelas que não receberam o tratamento.

Na Tabela 6, observa-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos, entretanto pode-se notar, a partir dos resultados obtidos, que o produto traz um incremento considerável na produtividade total por hectare, tendo em vista que cada vez mais as empresas produtoras de sementes estão desenvolvendo, em seus laboratórios, híbridos de milho que proporcionem aumento na produtividade e conseqüentemente na renda dos produtores. A utilização de bioestimulante promovendo o crescimento geral da planta, principalmente radicular, torna a planta mais resistente ao estresse hídrico por possibilitar um melhor aproveitamento de água e de nutrientes disponíveis no solo.

No aspecto econômico notou-se um incremento de 15 sacas por hectare na safra 2010/2011 e na safra 2011/2012 um acréscimo de 12 sacas, valor esse observado também na safra 2012/2013, sendo compensatório em relação ao custo médio do produto. Por poder ser aplicado via tratamento de sementes, o bioestimulante não gera custos extras, além daqueles decorrentes da aquisição do produto que gira em torno de 2 sacas de milho por hectare. Conseqüentemente, se proporciona ao produtor maior lucro, e assim garantir a aquisição de sementes para a próxima safra.

Houve um incremento de produtividade nas parcelas que receberam o produto em comparação com aquelas que não receberam. Isto se deve provavelmente ao incremento de raiz e a uma melhor absorção e utilização dos nutrientes disponíveis no solo. Esses resultados estão de acordo com os estudos de Dourado Neto *et al* (2004) nos quais o uso de Stimulate<sup>®</sup> na cultura do milho via tratamento de sementes, aumentou o rendimento de grãos, bem como aumentou o diâmetro de colmo e número de grãos em cada fileira da espiga, verificou-se também que a aplicação do fitorregulador na semente é mais eficiente do que pulverizado após a semeadura. O bioestimulante foi aplicado diretamente na semente, antes do plantio, e não ocorreram problemas de fitotoxidez, como aqueles relatados por Silva *et al* (2008).

Segundo Castro *et al* (1998) podem-se citar como benefícios desse produto o incremento no crescimento e no desenvolvimento vegetal, por ser um estimulante da divisão celular, de diferenciação e do alongamento das células, além de possibilitar e aumentar a absorção e a utilização dos nutrientes.

O Stimulate<sup>®</sup> se mostra como uma alternativa para um melhor uso e manejo da área disponível pelo agricultor, pois otimiza a produção, sem necessitar de abertura de novas áreas para produção de grãos em escala, evitando a necessidade

de entrada em novas áreas e por conseguinte o desmatamento e degradação de biomas e ecossistemas naturais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve um incremento de 747 quilos por hectare, aproximadamente 12 sacas para o tratamento 250ml/ha em relação ao tratamento testemunha dose 0. A dose de 250ml ha<sup>-1</sup>, a mesma recomendada pelo fabricante, mostrou tendência de ser superior em aumento de produtividade, em relação às demais. Doses superiores diminuiriam a produtividade em relação à dose recomendada.

Para o número de fileiras por espiga e peso médio de 1000 grãos não houve diferença estatística entre os tratamentos, bem como para todos os valores obtidos para peso de mil grãos, que encontram-se acima da média situada em torno de 350 gramas.

O Stimulate<sup>®</sup> se mostra como uma alternativa para um melhor uso e manejo da área disponível pelo agricultor, pois otimiza a produção, sem necessitar de abertura de novas áreas para produção de grãos em escala, evitando a necessidade de entrada em novas áreas e por conseguinte o desmatamento e degradação de biomas e ecossistemas naturais.

No aspecto econômico notou-se um incremento na produtividade, sendo compensatório em relação ao custo médio do produto. Por poder ser aplicado via tratamento de sementes, o bioestimulante não gera custos extras, além daqueles decorrentes da aquisição do produto. Conseqüentemente proporciona-se ao produtor um maior lucro, podendo garantir a aquisição de sementes ou insumos para a próxima safra.

## REFERÊNCIAS

ADAPAR - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Bula Stimulate®**. Disponível em:

<<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Outros/STIMULATE.pdf>> acesso em 15 jul. 2014.

AGROCERES. **Híbrido de milho AG 8041 YG**. Disponível em: <<http://www.sementesagrocere.com.br/pages/Produto.aspx?p=17>> acesso em 20 jun. 2014.

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. de L. e B.; SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, A. J. P. **Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja**. Rev. Ciência Agronômica, Fortaleza, v.43: p-774-782 out-dez 2012.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E. DE; ARF, O.; JUNIOR, E. F.; COLOMBO, A. S.; CARVALHO, F. L. B. M. **Aumento da produtividade de soja com aplicação de bioestimulantes**. Bragantia, vol 69, n. 2. Campinas – SP, 2010.

BERTONI, J.; NETO, F. L. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 2012, 8 ed.

BÜLL, L. T. & CANTARELLA, H. **Cultura do milho, fatores que alteram a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 1993.

CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C.; MEDINA, C.L. **Efeitos de Stimulate® e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira ‘pêra’ (citrus sinenses L. osbeck)**. Scientia Agricola, vol. 55, n. 2. Piracicaba-SP, 1998.

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.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Grãos, safra 2013/2014. **Acompanhamento da safra brasileira. Oitavo levantamento de grãos, maio 2014**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_05\\_08\\_10\\_11\\_00\\_boletim\\_graos\\_maio\\_2014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_05_08_10_11_00_boletim_graos_maio_2014.pdf)> acesso em 14 mai. 2014.

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, vol.11 n.2. Uruguaiana-RS, 2004.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. **Ação do bioestimulante no desempenho agrônômico de milho e feijão**. Biosci. J., Uberlandia, v. 30, supplement 1, p. 371-379, June/14.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: 1999. 412p.

FAVERO, F.; MADALOSSO, T. **Relatório de pesquisa agrícola 03/2013**. Estação experimental Copacol. Disponível em: <[http://www.copacol.com.br/agronegocio/relatorio\\_agricultura/Relatorio%20de%20pesquisa%20agricola%20-%20Competicao%20de%20hibridos%20verao%202012-2013.pdf](http://www.copacol.com.br/agronegocio/relatorio_agricultura/Relatorio%20de%20pesquisa%20agricola%20-%20Competicao%20de%20hibridos%20verao%202012-2013.pdf)> acesso em 01 ago. 2014

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. **Tecnologias de produção do milho**. Viçosa: UFV, 2004.

LOPES, S. J.; LUCIO, A.D.; STORCK, L.; DAMO, H. P.; BRUM, B.; SANTOS, V. J. **Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos**. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.6, p.1536-1542, nov-dez, 2007.

NOVAKOWISKI, J. H.; SANDINI, I. E. **Biorregulador em trigo: efeito de cultivar e estágio fenológico de aplicação**. V Reunião da comissão brasileira de pesquisa de trigo e triticales. Dourados, MS, 2011.

PAES, M. C. D. **Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA- CNPMS, 2006. 6p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 75).

RAVEN P. H. **Biologia Vegetal**. 6. ed Rio de Janeiro, RJ: Guanabara 2001.

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

SILVA, T.T.A., VON PINHO, E.V.R.; CARDOSO, C.A.F.; ALVIM, P. O. **Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes**. Ciênc. agrotec.vol. 32, n. 3, Lavras, 2008.

SOUZA, P. M.; BRAGA, M. J. **Aspectos econômicos da produção e comercialização do milho no Brasil**. In. GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; **Tecnologias de produção do milho**. Viçosa: UFV, 2004.

TAIZ, L.& ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2013.