



**MARIANA DINIZ BALBÃO**

**REGULADOR DE CRESCIMENTO TRINEXAPAC-ETHIL ASSOCIADO À  
ADUBAÇÃO NITROGENADA EM TRÊS CULTIVARES DE TRIGO EM  
INCONFIDENTES - MG**

**INCONFIDENTES - MG  
2016**

**MARIANA DINIZ BALBÃO**

**REGULADOR DE CRESCIMENTO TRINEXAPAC-ETHIL ASSOCIADO À  
ADUBAÇÃO NITROGENADA EM TRÊS CULTIVARES DE TRIGO EM  
INCONFIDENTES - MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, para obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**Orientador: Prof. Dr. Evando Luiz Coelho**

**INCONFIDENTES - MG  
2016**

**MARIANA DINIZ BALBÃO**

**REGULADOR DE CRESCIMENTO TRINEXAPAC-ETHIL ASSOCIADO À  
ADUBAÇÃO NITROGENADA EM TRÊS CULTIVARES DE TRIGO EM  
INCONFIDENTES - MG**

Data de aprovação: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

---

**Prof. Dr. Evando Luiz Coelho**  
IFSULDEMINAS *Campus* Inconfidentes

---

**Prof. Dr. José Luiz de Andrade Resende Pereira**  
IFSULDEMINAS *Campus* Inconfidentes

---

**Prof. Ms. Carlos Magno de Lima**  
IFSULDEMINAS *Campus* Inconfidentes

**INCONFIDENTES MG  
2016**

*Aos meus pais que são responsáveis em grande parte por este momento  
de conquistas.*

**DEDICO**

*Ao meu grande amigo e namorado Allan, por segurar minha mão nos  
momentos de luta.*

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me concedeu fé, para acreditar que tudo seria possível, por me guiar e por me mostrar que mesmo em momentos difíceis havia força para retomar a caminhada.

Ao meu querido e amado pai, Luiz Pedro Balbão, exemplo de humildade, luta e fé. À minha mãe, Maria Cleide Diniz exemplo de amor e superação. Ao meu padrasto, Luiz Edélcio, que me acolheu como filha. À minha irmã Isabela. À toda minha família que sempre me apoiou, com o amor, carinho, compressão pela minha ausência em muitos momentos e por me ajudarem de todas as maneiras possíveis e impossíveis para que eu pudesse realizar esse sonho, que ofereço como honra de todo amor e carinho. Obrigada por me fazerem sentir amada de maneira incondicional, isso foi essencial para que eu pudesse chegar aqui.

Ao meu namorado e companheiro sincero Allan Beraldo Roberto, que me inspira, me faz sentir amada e preparada para as lutas da vida. Obrigada por todos os dias de paciência, espera, respeito e confiança. A família Beraldo Roberto, em especial Sr. Antônio e minha querida amiga e sogra, Ana Juraci, pelo apoio, carinho e compreensão.

Às minhas amigas, Ana Paula de Moraes, Caroline M. N. Gois, Rafaela Ap. Moraes e Suelen Simão que sempre estiveram ao meu lado durante esses anos me dando conselhos e o dom de amizades verdadeira. Compartilhando momentos que sempre estarão em minha memória.

Ao professor Evando pela dedicação, disposição e ensinamentos teóricos que me fizeram refletir e aprender com os meus feitos e erros. Por ser tão paciente e atencioso na medida do possível, desde o momento que aceitou o convite para me orientar.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, pela oportunidade de formar no ensino médio-técnico e agora por poder concluir mais uma etapa, a graduação em Engenharia Agrônoma.

À todos amigos que fiz nesta instituição, Maria do Carmo, Sr. Pedro, Cláudio, José Roberto, Realli, José Martineli, Sr. Dito, Godoi, Martinho, todos que me fizeram sentir querida, me ajudando na realização dentre outros este trabalho, ou pelo simples fato de me desejarem “Bom dia!” pela manhã ao chegar na Fazenda, isso me alegrava muito.

A todos os professores do Curso de Engenharia Agrônoma, por compartilhar ensinamentos. Cada um com sua maneira única, não formando apenas profissionais, mas sim pessoas.

A todos os companheiros do Grupo de Estudos em Agricultura – GEAGRO, pela amizade e por disponibilizarem espaço para que eu pudesse praticar a pesquisa.

A todos os meu amigos e colegas de faculdade, Gustavo, Messias, Douglas, Micaele, Mota, William, Paulo, Thomaz, Paloma, Suelen, Jusieli, a todos que tornaram essa caminhada mais alegre e valiosa.

“ A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso. ”

**John Ruskin**

## RESUMO

O cultivo de trigo tem avançado pela região do Sul de Minas Gerais, de modo que a cultura se apresente como terceira safra anual. Práticas como o aumento de adubação nitrogenada auxiliada com o uso de reguladores de crescimento tem reduzido os efeitos do acamamento durante o cultivo. Diante disto o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do trinexapac-ethyl sob as características agronômicas e produtivas de três cultivares de trigo na região do Sul de Minas Gerais. O experimento foi conduzido no município de Inconfidentes, MG, na área experimental do ISULDEMINAS Campus Inconfidentes no período de oito de maio a 14 de setembro de 2015. Delineamento experimental utilizado em DBC em esquema fatorial de 5x3x2 (5 doses de regulador de crescimento –0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 L ha<sup>-1</sup> x 3 cultivares de trigo –‘CD 150’, ‘TBIO Sinuelo’ e ‘TBIO Sintonia’ x 2 doses de Nitrogênio – 40, 80 kg de N ha<sup>-1</sup>) com quatro repetições. As características avaliadas foram: altura de planta, comprimento de 1° e 2° nó, diâmetro de 1° e 2° nó, peso de mil grãos, produção de grãos. A aplicação do regulador de crescimento Trinexapac-ethyl não afetou as variáveis diâmetro de primeiro e segundo entre nó, peso de mil grão e produtividade. Houve efeito significativo do regulador de crescimento Trinexapac-ethyl na altura dos diferentes genótipos. As doses 0,2, 0,4, 0,6 L ha<sup>-1</sup> não apresentaram diferença entre si. A cultivar ‘TBIO Sintonia’ foi mais responsiva aos tratamentos com regulador de crescimento. Entre as cultivares ‘CD 150’ apresentou maior produtividade.

### Palavras-chave

*Triticum aestivum*; Adubação nitrogenada; Adaptabilidade; Acamamento.

## ABSTRACT

The cultivation of wheat has advanced through the region of the South of Minas Gerais, so that the crop presents itself as third annual harvest. Practices such as the increase of nitrogen fertilization aided by the use of growth regulators have reduced the effects of lodging during cultivation. The objective of this work was to evaluate the effect of trinexapac-ethyl under the agronomic and productive characteristics of three wheat cultivars in the southern region of Minas Gerais. The experiment was conducted in the municipality of Inconfidentes, MG, in the experimental area of ISULDEMINAS Campus Inconfidentes from May 8 to September 14, 2015. Experimental design used in DBC in a 5x3x2 factorial scheme (5 doses of growth regulator -0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 L ha<sup>-1</sup> x 3 wheat cultivars - 'CD150', 'TBIO Sinuelo' and 'TBIO Tuning' x 2 doses of Nitrogen - 40, 80 kg of N ha<sup>-1</sup>) with four replicates. The evaluated characteristics were: height of plant, length of 1 ° and 2 ° node, diameter of 1 ° and 2 ° node, weight of a thousand grains, grain production. The application of the Trinexapac-ethyl growth regulator did not affect the variables first and second diameter between node, weight of thousand grain and productivity. There was a significant effect of the Trinexapac-ethyl growth regulator at the time of the different genotypes. The doses 0.2, 0.4, 0.6 L ha<sup>-1</sup> did not present any differences between them. The cultivar 'TBIO Sintonia' was more responsive to growth regulator treatments. Among the cultivars 'CD 150' showed higher productivity.

### Key words:

*Triticum aestivum* L.; Nitrogen Fertilizing; Adaptability; Lodging



# SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO LITERÁRIA</b> .....	<b>12</b>
2.1. Adubação nitrogenada.....	12
2.2. Acamamento.....	12
2.3. Reguladores de crescimento.....	13
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>15</b>
3.1. Clima.....	15
3.2. Material genético.....	16
3.3. Condução do experimento.....	17
3.4. Tratamentos e delineamento experimental.....	17
3.5. Doses de regulador de crescimento.....	17
3.6. Adubação nitrogenada.....	18
3.7. Variáveis Analisadas.....	18
3.8. Análise estatística.....	19
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>20</b>
4.1. Diâmetro do colmo.....	22
4.2. Comprimento do primeiro e segundo entre nó.....	22
4.3. Comprimento do pedúnculo.....	24
4.4. Altura das plantas.....	25
4.1. Peso de mil grãos.....	26
4.1. Produção de grãos.....	27
4.2. Acamamento.....	28
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>30</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Tabela 1.</b> Características químicas do solo amostrado na área experimental na safra 2015/2016. ....	<b>15</b>
<b>Figura 1.</b> Valores acumulados de precipitação pluviométrica média e temperatura média por decênio, durante o período em estudo (Abril a Outubro de 2015). ....	<b>16</b>
<b>Tabela 2.</b> Características das cultivares utilizadas no experimento. ....	<b>16</b>
<b>Tabela 3.</b> Disposição das doses do fator regulador de crescimento. ....	<b>18</b>
<b>Tabela 4.</b> Resumo da análise de variância para diâmetro de 1° entre nó (DE1), diâmetro de 2° entre nó (DE2), Comprimento de 1° entre nó (CE1), Comprimento de 2° entre nó (CE2), Comprimento de pedúnculo (CP), Altura de Planta (AP), Peso de mil grãos (PMG), produção de grãos (PG), no município de Inconfidentes-MG, no ano de 2015. ....	<b>21</b>
<b>Tabela 5.</b> Resultados médios de diâmetro de 1° entre nó (DE1) e diâmetro de 2° entre nó (DE2), em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015. ....	<b>22</b>
<b>Tabela 6.</b> Resultados médios de comprimento de 1° entre nó (CE1) e comprimento de 2° entre nó (CE2) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015. ....	<b>23</b>
<b>Figura 2.</b> Comprimento do primeiro entre nó em função da aplicação de trinexapac-ethyl. ..	<b>23</b>
<b>Tabela 7.</b> Resultados médios de comprimento de pedúnculo (CP) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015. ....	<b>24</b>
<b>Figura 3.</b> Comprimento do pedúnculo em função da aplicação de trinexapac-ethyl. ....	<b>25</b>
<b>Tabela 8.</b> Resultados médios de altura de planta (AP) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, em centímetros, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015. ....	<b>25</b>
<b>Tabela 9.</b> Resultados médios de altura de planta (AP), altura média de plantas das cultivares (AMC) e redução de altura promovida pelos tratamentos, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015. ....	<b>26</b>
<b>Tabela 10.</b> Resultados médios de comprimento de peso de mil grãos – g (PMG) e produção de grãos – Kg ha <sup>-1</sup> (PG) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015. ....	<b>27</b>
<b>Tabela 11.</b> Resultados médios de comprimento de peso de mil grãos – g (PMG) e produção de grãos – Kg ha <sup>-1</sup> (PG) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015. ....	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo do trigo (*Triticum aestivum* L.) tem destacada importância no país, por se tratar de um dos principais itens de importação e consumo interno. Durante anos o cultivo se restringiu à Região Sul do país devido as condições bioclimáticas e culturais (CONDÉ et al. 2010). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a área cultivada com trigo na região Sul do Brasil até agosto de 2016 é de 1.923.776 hectares (ha), correspondendo à 92% da área total, ao comparar dados dos anos de 2010 a 2016 para ‘trigo grão’ nota-se que houve redução da área cultivada no país de 4,37% e na Região Sul de 5,12%.

Percebe-se também a expansão do cultivo de trigo nas regiões centrais do país, neste período de seis anos a área cultivada com trigo no Sudeste subiu de 66.800 ha para 138.201 ha, totalizando um acréscimo de 106,89%, Minas Gerais apresentou no mesmo período um acréscimo de 264,93%, com produção de 216.452 toneladas de trigo em 82.109 ha (IBGE, 2010-2016). A Região Sul e Sudoeste do estado de Minas Gerais possuía 34.968 ha em 2014, equivalente a 16 vezes mais que o observado em 2010 (SIDRA).

A cultura do trigo apresenta alto risco, devido às condições ambientais e a incidência de fatores como pragas, doenças e acamamento. O crescimento da planta em altura associado ao diâmetro do colmo, deve ser equivalente para que a planta se mantenha ereta, caso contrário o colmo pode não sustentar o peso das folhas, espigas e hastes, resultando no tombamento da planta. Essa inclinação das hastes provoca a redução do fluxo de carboidratos direcionados para o enchimento dos grãos, esse efeito pode ser observado através do peso de mil grãos. Consequentemente ao reduzir o tamanho e peso dos grãos há a redução significativa da produtividade e qualidade dos grãos, essa perda pode ser agravada no momento da colheita, pois as hastes tombadas não são alcançadas pela barra de corte das colhedoras.

A escolha de cultivares que possuem baixo porte e resistência ao acamamento são extremamente desejáveis, de modo que o uso de altas doses nitrogenadas possa ser revertido em produtividade, porém o acamamento ainda pode ser frequente. O controle do acamamento, seja natural ou induzido por altas doses nitrogenadas, tem sido realizado com a aplicação de reguladores de crescimento, que por sua vez são substâncias químicas capazes de inibir a biossíntese de hormônios vegetais como a giberilina, responsável pelo crescimento e desenvolvimento das plantas.

A aplicação de reguladores de crescimento no período de desenvolvimento vegetativo das plantas promove alterações no balanço hormonal, reduzindo o alongamento celular e desenvolvimento vegetativo das plantas, ou seja, os reguladores de crescimento tornam

as plantas mais compactas, reduzindo a altura, comprimento de pedúnculo, entre nós, assim como o espessamento diâmetro do colmo. Essas alterações reduzem a incidência de acamamento, de modo que a utilização de altas doses nitrogenadas em cultivares de alto potencial produtivo possam ser convertidas em maior peso de grãos consequentemente maior produtividade.

Dentre os reguladores de crescimento disponíveis no mercado o princípio ativo Trinexapac-ethyl tem destaque para os cereais de inverno, como o trigo. Sob as condições climáticas do Sul do Brasil, existem diversos trabalhos inferindo sobre o efeito de reguladores em plantas de trigo (RODRIGUES et al., 2003; SCHWERZ et al. 2012; MARCO JUNIOR, CORREA, NAKAI, 2013; CHAVARRIA et al. 2015). No entanto trabalhos realizados nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste são escassos.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do princípio ativo Trinexapac-ethyl sobre as características produtivas e agronômicas de três cultivares de trigo, submetidas duas doses de adubação nitrogenada.

## **2. REVISÃO LITERÁRIA**

O trigo da família das Poaceas foi umas das primeiras espécies a ser cultivada. É uma planta originária do cruzamento de outras gramíneas silvestres que existiam próximos ao rio Tigre e Eufrates (SILVA et al., 1996). Se mostra como opção para os cultivos de inverno no país. As cultivares modernas de trigo estão apresentando alto potencial produtivo. No entanto, para obtenção de altas produtividades, o manejo deve ser planejado e executado de forma sustentável, sendo definida em função da cultivar utilizada, da quantidade de insumos e das técnicas de manejo empregadas (ZAGONEL et al., 2002).

### **2.1. Adubação nitrogenada**

A importância do nitrogênio está relacionada com a sua participação na constituição de substâncias determinantes da qualidade e no desenvolvimento de funções metabólicas essenciais, tais como a síntese proteica (PÖTTKER; ROMAN, 1998). Durante os estádios iniciais o nitrogênio é necessário para potencializar o número de colmos por área e folhas, nos estádios finais o nutriente é crítico para determinar massa de grãos e a produtividade (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2001).

Para que se obtenha altas produtividades é essencial que se estabeleça o manejo adequado da lavoura, em cultivares de alto potencial produtivo as exigências quanto as adubações nitrogenadas são maiores. As recomendações variam em média, de 120 a 185 kg ha<sup>-1</sup> do nutriente. No entanto existem restrições quanto ao uso do nitrogênio em altas doses, o que pode favorecer o desenvolvimento das plantas em altura, reduzindo a capacidade dos colmos de sustentação da parte aérea, resultando no acamamento (TEIXEIRA FILHO et al., 2010).

### **2.2. Acamamento**

Com o melhoramento genético das plantas buscou-se selecionar indivíduos com a capacidade de crescer rapidamente nos estádios iniciais, com intuito de reduzir a competição com plantas invasoras neste período, essa característica resultou na obtenção de plantas mais altas (CRUZ, 2003).

O acamamento das plantas pode ser ocasionado pela soma de fatores como o acúmulo de massa na formação das espigas, ventos, baixa resistência do colmo, dentre outros,

dificultando que a planta se mantenha ereta. Esses fatores provocam a curvatura das hastes em direção ao solo ou até mesmo à quebra do colmo, que pode reduzir o transporte e redistribuição de seiva no interior da planta, além de comprometer o rendimento e qualidade dos grãos (ZAGONEL; FERNANDES, 2007). Este fenômeno diminui o rendimento de colheitas mecanizadas, devido à altura de corte das máquinas, ajustada com o objetivo de reduzir o volume de hastes colhidas, que podem enroscar na barra dando início a um processo definido como embuchamento, tendem a reduzir a longevidade dos equipamentos e aumentar uso de combustível das máquinas colhedoras, assim como o índice de umidade e impureza na massa de grãos (EMBRAPA, 2009).

Na colheita, as plantas acamadas estão mais suscetíveis a doenças e germinação dos grãos da espiga, o que diminui a qualidade dos grãos (RODRIGUES et al., 2003; ZAGONEL; FERNANDES, 2007). As perdas dependem da intensidade e do estágio de desenvolvimento da planta em que ocorre, segundo Fischer e Stapper (1987) as perdas provocadas pelo acamamento podem ser maiores quando este ocorrer antes ou nos primeiros dias após a antese das flores.

De modo geral, a prevenção deste fenômeno pode ser feita com o uso de cultivares com porte mais baixos e/ou menos susceptíveis ao acamamento, assim como a restrição quanto ao uso de fertilizantes nitrogenados (BUZETTI et al., 2006). Outra ferramenta utilizada para a reduzir o efeito deste fenômeno é o uso de reguladores de crescimento, dos quais o princípio ativo trinexapac-ethyl tem destaque para os cereais de inverno, como o trigo (CHAVARRIA et al. 2015).

### **2.3. Reguladores de crescimento**

Os reguladores de crescimento são substâncias químicas utilizadas em plantas para regular o alongamento das hastes, através da inibição da biossíntese dos hormônios como as giberelinas ou liberação do etileno (RAJALA, 2003). As giberelinas são hormônios vegetais que estimulam a divisão celular, assim como a alongação celular. Os efeitos mais notáveis das giberelinas aparecem no crescimento, especialmente no alongamento do caule (FLOSS, 2004).

Os reguladores de crescimento agem como sinalizadores químicos que se ligam a receptores da planta e provocam uma série de alterações celulares, dentre elas a modificação do desenvolvimento de órgãos ou tecidos, reduzindo a estatura. por serem antagonistas às giberelinas, atuam sobre o seu metabolismo inibindo-o (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2003).

O princípio ativo Trinexapac-ethyl é um redutor de crescimento utilizado em cereais de inverno que atua na inibição da elongação dos entrenós, reduzindo a estatura da planta e conseqüentemente o acamamento e as perdas provocadas por este fenômeno (SILVA et al. 2011). Nesse sentido há um incremento no número de perfilhos que torna a captação de radiação solar mais eficiente, de forma que os fotoassimilados são direcionados para a produção de grãos, em detrimento do desenvolvimento do colmo (ZAGONEL et al., 2002; ZAGONEL; FERNANDES, 2007).

Ao tornar a planta mais compacta o regulador de crescimento permite a aplicação de maiores doses de N no trigo. De modo que o uso combinado entre reguladores de crescimento e doses de N contribuiu para explorar o potencial produtivo de cultivares modernas. A resposta ao uso de trinexapac-ethyl em cultivares de porte baixo pode ser menor quando comparadas a cultivares de porte alto, no entanto também podem ser eficientes e responsivas ao uso do princípio ativo (ZAGONEL; FERNANDES, 2007).

A dose de trinexapac-ethyl recomendada pela empresa fabricante é de 100 a 125 gha<sup>-1</sup> de ingrediente ativo (i. a.) aplicada, no momento em que a planta apresenta o primeiro e segundo nó perceptível. Esta recomendação é ampla e não distingue doses quanto ao porte das cultivares, que por sua vez podem ter respostas diferentes de acordo com a dose do produto, como consequência a redução em maior ou menor grau, do crescimento da planta estando relacionado a características inerentes de cada cultivar (RODRIGUES *et al.*, 2003). Portanto é importante avaliar cultivares de diferentes portes de altura e em diferentes níveis de adubação nitrogenada submetidas ao uso deste regulador de crescimento.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Inconfidentes – MG na área experimental de culturas anuais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Inconfidentes. O município apresenta 940 m de altitude, sendo sua localização geográfica Latitude: 22° 18' 47" Sul e Longitude: 46° 19' 54,9" Oeste, (FAO, 1985). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico, (SOUZA, 2015), e vem sendo cultivado com milho silagem/grão na época das águas há mais de 20 anos. A correção e adubação de plantio foram realizadas de acordo com a análise química do solo (Tabela 1), seguindo recomendação para a cultura do trigo conforme Ribeiro et al. (1999). As práticas de preparo do solo foram realizadas de maneira convencional.

**Tabela 1.** Características químicas do solo amostrado na área experimental na safra 2015/2016.

<b>Data</b>	<b>pH</b> H <sub>2</sub> O	<b>P</b> mg dm <sup>-3</sup>	<b>K</b> .....cmol dm <sup>-3</sup> .....	<b>Al</b> .....cmol dm <sup>-3</sup> .....	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>H+Al</b> .....cmol dm <sup>-3</sup> .....	<b>SB</b>	<b>CTC</b>	<b>V</b> %
04/03/2015	6,36	22,92	4,80	0,10	3,24	0,88	2,93	4,13	7,06	58,55
<b>M.O.</b>	<b>m</b>	<b>Ca/Mg</b>	<b>Mg/K</b>	<b>Zn</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Cu</b>	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>P-rem</b>
dag dm <sup>-3</sup>	%	.....cmol dm <sup>-3</sup> .....	.....	.....	.....	.....mg dm <sup>-3</sup> .....	.....	.....	---	mg L <sup>-1</sup>
3,45	2,36	3,67	71,79	0,66	30,20	7,60	0,01	0,24	---	17,56

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do solo - IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes.

#### 3.1. Clima

A região é caracterizada por possuir clima do tipo mesotérmico de inverno seco (Cwb), com temperatura e precipitação média anual, de 19,3 °C e 1.411 mm, respectivamente, (FAO, 1985). A acumulação total de precipitação foi de 144,0 milímetros durante a safra (maio a setembro) de 2015 (Figura 1). Os dados foram coletados na estação meteorológica do IFSULDEMINAS *Campus* Inconfidentes – MG, fornecidos pelo docente Dr. Fernando da Silva Barbosa.



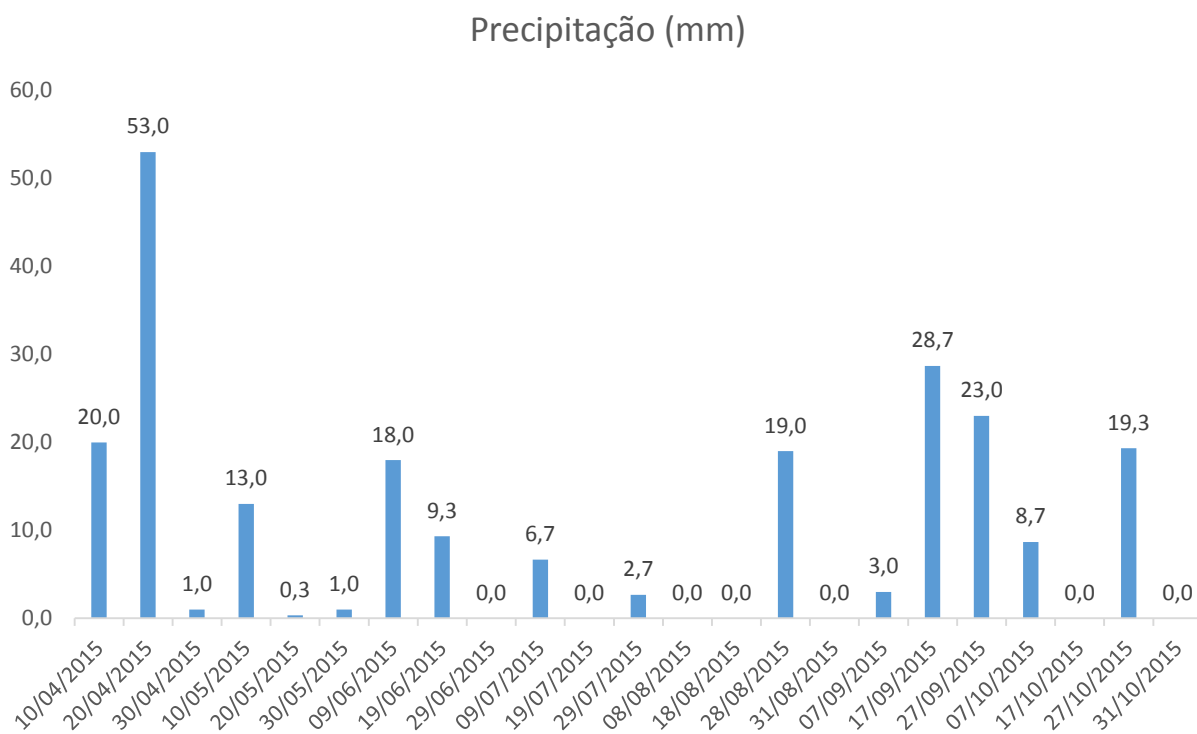


Figura 1. Valores acumulados de precipitação pluviométrica média e temperatura média por decênio, durante o período em estudo (Abril a Outubro de 2015).

### 3.2. Material genético

Para a realização do experimento foram utilizadas três cultivares de trigo com diferentes características (Tabela 2) de acordo com a recomendação para o plantio na região e provenientes da empresa sementeira Lagoa Bonita.

Tabela 2. Características das cultivares utilizadas no experimento.

Cultivar	Ciclo	Porte da planta	Acamamento	Empresa
<b>CD 150</b>	Precoce	Baixo	MR <sup>1</sup>	Coodetec
<b>TBIO Sinuelo</b>	Médio/Tardio	Baixo/Médio	MR <sup>1</sup> /R <sup>2</sup>	Biotrigo Genética
<b>TBIO Sintonia</b>	Precoce	Médio	MR <sup>1</sup>	Biotrigo Genética

<sup>1</sup>MR: Moderadamente resistente; <sup>2</sup>R: Resistente.

### **3.3. Condução do experimento**

O solo foi preparado de modo convencional, com uma aração a 20 cm de profundidade e em seguida duas gradagens para destorroamento e nivelamento. A densidade de plantio foi de acordo com a recomendação da empresa fornecedora das sementes de 320 plantas  $m^{-2}$ , total de 64 sementes  $m^{-1}$  linear, com semeadura manual no dia oito de maio de 2015. Para o controle de plantas invasoras foi realizada duas aplicações de herbicida, cujo princípio ativo é Bentazon (Basagran) na dosagem de 1,2 L  $ha^{-1}$  do produto comercial em pós-emergência aos 45 e 90 dias após a germinação do trigo.

### **3.4. Tratamentos e delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC) com 15 tratamentos em esquema fatorial 5 x 3 x 2 (Tabela 3) com quatro repetições, constituído por cinco doses de trinexapac-ethyl (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 L  $ha^{-1}$ ), três cultivares ('CD 150', 'TBIO Sinuelo' e 'TBIO Sintonia') e duas doses de Nitrogênio (40 e 80 kg de N  $ha^{-1}$ ), com quatro repetições, totalizando 120 parcelas.

O experimento foi instalado no dia oito de maio de 2015, dentro da janela de plantio de trigo, que vai de abril ao início de maio, para a região do Sul de Minas Gerais. Cada parcela foi composta por cinco linhas de dois metros e meio de comprimento e 0,2 m de espaçamento entre fileiras. Para fins de avaliação foram desconsideradas duas linhas mais externas e 0,2 m no início de cada linha.

### **3.5. Doses de regulador de crescimento**

As doses de regulador de crescimento foram aplicadas no momento em que as plantas apresentavam o 1° e 2° nós visíveis, com auxílio de um pulverizador costal manual Macrotop MPM 20 litros, equipado com ponta de jato tipo "leque" XR11002 VS e mola cor verde à pressão constante Jactor gerando pressão de 35 lb  $pol^{-2}$ . A velocidade de aplicação foi de 5,5 km  $h^{-1}$ , resultando em volume de calda de 130 L  $ha^{-1}$ .

Tabela 3. Disposição das doses do fator regulador de crescimento.

Fatores		Doses	
Nome Comercial	Nome Comum	P.C <sup>1</sup> .	i.a <sup>2</sup>
1. Testemunha	Água	0,0	0,0
2. Moddus	Trinexapac-ethyl	0,2	50
3. Moddus	Trinexapac-ethyl	0,4	100
4. Moddus	Trinexapac-ethyl	0,6	150
5. Moddus	Trinexapac-ethyl	0,8	200

(1). Produto comercial por hectare (L ha<sup>-1</sup>); (2). Ingrediente ativo por hectare (g);

### 3.6. Adubação nitrogenada

A adubação nitrogenada foi realizada 35 dias após a emergência das plantas, quando se encontravam em pleno perfilhamento. As doses utilizadas foram 40 e 80 Kg ha<sup>-1</sup>, sendo utilizada como fonte de nitrogênio a uréia.

### 3.7. Variáveis Analisadas

Foram avaliadas as seguintes características agronômicas:

#### 3.7.1. Altura de planta (AP):

Altura média de cinco plantas escolhidas aleatoriamente na parcela, medida em metros, do nível do solo até o ponto de inserção da folha bandeira, em estágio de maturação fisiológica do grão antes da colheita;

#### 3.7.2. Diâmetro de primeiro e segundo entre nó: (DE1 e DE2):

Largura média das mesmas cinco plantas escolhidas na parcela, medida em milímetros, na região entre o primeiro e segundo nós visíveis, em estágio de maturação fisiológica do grão antes da colheita;

#### 3.7.3. Acamamento (AC):

Atribuição de nota visual das subparcelas em estágio de maturação fisiológica do grão antes da colheita, sendo determinada a percentagem estimada de plantas acamadas na

parcela, para cada tratamento. Utilizando a seguinte escala de notas 0: sem acamamento; 1: até 5%; 2: 5 a 25%; 3: 25 a 50%; 4: 50 a 75%; 5: 75 a 100% de plantas acamadas no (Arf et al., 2001).

#### **3.7.4. Produtividade de grãos (PG):**

Para a determinar a produção de grãos por hectare foi realizada a colheita manual das espiguetas, as quais foram debulhadas, os grãos pesados e, posteriormente, com pequenas amostras determinou-se a porcentagem de umidade.

Os dados de produtividade de grãos foram corrigidos para umidade de 13% e expressos em  $\text{kg ha}^{-1}$ , utilizando a seguinte expressão:

$$\mathbf{P13\% = PU \times [ ( 100 - U ) / 87 ]}$$

Em que: **P13%** = produtividade de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) corrigida para a umidade padrão de 13%.

**PU** = produtividade de grão úmido ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

**U** = umidade dos grãos observada no laboratório (%).

#### **3.8. Análise estatística**

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (1953), ao nível de 5% de probabilidade utilizando o Software ASSISTAT descrito por Silva e Azevedo (2002).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base na análise de variância verificou-se que o fator doses do regulador de crescimento apresentou efeito significativo apenas para comprimento de primeiro entre nós e comprimento de pedúnculo. Observou-se também que não houve influência do fator cultivares sobre as variáveis diâmetro de primeiro e segundo entre nós, peso de mil grãos e produtividade. Por outro lado, o fator doses de nitrogênio não foi significativo para nenhum das características estudadas (Tabela 4).

Foi significativa a interação entre doses de regulador de crescimento e cultivares para as variáveis diâmetro de primeiro e segundo entre nós e comprimento de segundo entre nós. A interação entre o regulador de crescimento e as doses de nitrogênio foi significativa para produção de grãos. O estudo da interação dos fatores doses do regulador de crescimento, cultivares e doses de nitrogênio observou-se efeito significativo apenas para altura de plantas (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resumo da análise de variância para diâmetro de 1° entre nó (DE1), diâmetro de 2° entre nó (DE2), Comprimento de 1° entre nó (CE1), Comprimento de 2° entre nó (CE2), Comprimento de pedúnculo (CP), Altura de Planta (AP), Peso de mil grãos (PMG), produção de grãos (PG), no município de Inconfidentes-MG, no ano de 2015.

Fator	QM <sup>5</sup>								
	GL <sup>4</sup>	DE1	DE2	CE1	CE2	CP	AP	PMG	PG
<b>DRC<sup>1</sup></b>	4	1,2538 <sup>ns</sup>	1,1135 <sup>ns</sup>	5,5861 <sup>**</sup>	1,8197 <sup>ns</sup>	8,0791 <sup>**</sup>	2,4001 <sup>ns</sup>	1,1812 <sup>ns</sup>	0,9272 <sup>ns</sup>
<b>CT<sup>2</sup></b>	2	0,0826 <sup>ns</sup>	1,1941 <sup>ns</sup>	19,1508 <sup>**</sup>	27,1884 <sup>**</sup>	41,8374 <sup>**</sup>	26,7673 <sup>**</sup>	1,6769 <sup>ns</sup>	7,1447 <sup>**</sup>
<b>DN<sup>3</sup></b>	1	0,0016 <sup>ns</sup>	0,2787 <sup>ns</sup>	3,6519 <sup>ns</sup>	0,0460 <sup>ns</sup>	0,0408 <sup>ns</sup>	0,5462 <sup>ns</sup>	0,0006 <sup>*</sup>	0,2177 <sup>ns</sup>
<b>DRC x CT</b>	8	2,6052 <sup>*</sup>	2,1408 <sup>*</sup>	1,1909 <sup>ns</sup>	2,3500 <sup>*</sup>	1,7612 <sup>ns</sup>	1,9670 <sup>ns</sup>	1,7526 <sup>ns</sup>	1,5942 <sup>ns</sup>
<b>DRC x DN</b>	4	1,2707 <sup>ns</sup>	0,7629 <sup>ns</sup>	0,1232 <sup>ns</sup>	0,5814 <sup>ns</sup>	0,5598 <sup>ns</sup>	0,1610 <sup>ns</sup>	1,2078 <sup>ns</sup>	1,9319 <sup>ns</sup>
<b>CT x DN</b>	2	2,2482 <sup>ns</sup>	2,0468 <sup>ns</sup>	0,8593 <sup>ns</sup>	0,3775 <sup>ns</sup>	1,7292 <sup>ns</sup>	0,2694 <sup>ns</sup>	1,6291 <sup>ns</sup>	3,4304 <sup>*</sup>
<b>DRC x CT x DN</b>	8	0,7424 <sup>ns</sup>	0,8861 <sup>ns</sup>	0,4650 <sup>ns</sup>	0,2682 <sup>ns</sup>	0,5283 <sup>ns</sup>	0,1209 <sup>**</sup>	1,4370 <sup>ns</sup>	1,2103 <sup>ns</sup>
<b>BLOCOS</b>	3	6,1862 <sup>**</sup>	2,7151 <sup>*</sup>	0,3126 <sup>ns</sup>	1,5177 <sup>ns</sup>	1,4650 <sup>ns</sup>	0,4586 <sup>ns</sup>	1,3766 <sup>ns</sup>	1,9368 <sup>ns</sup>
<b>RESÍDUO</b>	87	0,05464	0,06217	2,03140	1,89419	3,71870	29,57198	14,30905	3,45133
<b>CV (%)</b>		7,73	8,55	9,02	13,77	15,61	8,32	11,25	26,60

<sup>1</sup> Doses de Regulador de crescimento; <sup>2</sup> Cultivares; <sup>3</sup> Doses de Nitrogênio; <sup>4</sup> Graus de liberdade; <sup>5</sup> Quadrado médio; \*\* Significativo a 1% de probabilidade; \* Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> Não significativo.

#### 4.1. Diâmetro do colmo

Os dados obtidos para a variável diâmetro de primeiro e segundo entre nó foram significativos somente na interação entre doses de regulador de crescimento e cultivares (Tabela 5). De modo similar Penckowski (2009) ao avaliar uma cultivar e diferentes épocas de aplicação de trinexapac-ethyl não observou influência dos tratamentos sobre esta variável. O autor observou o espessamento do tecido esclerenquimático na parte interna do colmo. É possível ter acontecido o mesmo no presente trabalho, sendo a diferença promovida pela ação dos genótipos.

**Tabela 5.** Resultados médios de diâmetro de 1° entre nó (DE1) e diâmetro de 2° entre nó (DE2), em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015.

Fator		Média	
DRC <sup>1</sup>	DE1	DE2	
0	3,07361 a	2,98278 a	
0,2	3,02242 a	2,90867 a	
0,4	2,95448 a	2,83910 a	
0,6	3,07625 a	2,89822 a	
0,8	2,98658 a	2,94436 a	
Fator		Média	
Cultivar	DE1	DE2	
‘CD 150’	3,02143 a	2,87740 a	
‘TBIO Sinuelo’	3,03385 a	2,96181 a	
‘TBIO Sintonia’	3,01272 a	2,90467 a	

<sup>1</sup> Doses de Regulador de crescimento em L ha<sup>-1</sup>; Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

#### 4.2. Comprimento do primeiro e segundo entre nó

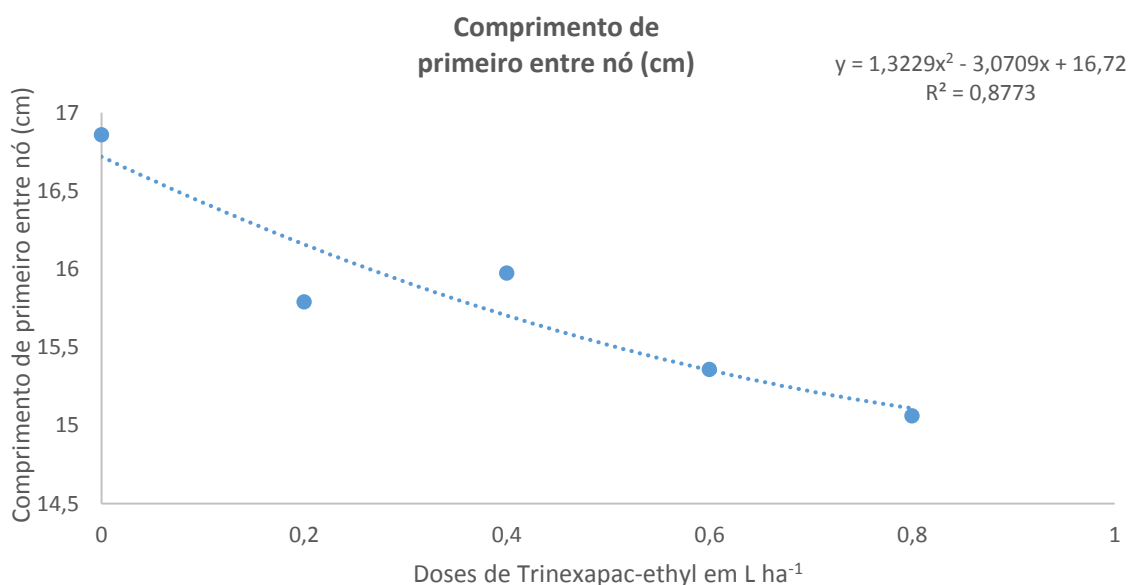
O comprimento de primeiro entre nó foi influenciado pela aplicação de trinexapac-ethyl, de modo que as doses 0,6 e 0,8 L ha<sup>-1</sup> promoveram efeito similar (Tabela 5). Entre as cultivares ‘TBIO Sintonia’ sofreu maior efeito sobre esta variável, 11,62% menor que a média apresentada por ‘TBIO Sinuelo’.

**Tabela 6.** Resultados médios de comprimento de 1° entre nó (CE1) e comprimento de 2° entre nó (CE2) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015.

Fator		Média	
DRC <sup>1</sup>	CE1	CE2	
0	16,85889 a	10,04167 a	
0,2	15,78972 ab	9,53639 a	
0,4	15,97569 ab	10,40618 a	
0,6	15,35917 b	10,30722 a	
0,8	15,06167 b	9,68611 a	
Fator		Média	
Cultivar	CE1	CE2	
‘CD 150’	15,67700 b	8,83442 c	
‘TBIO Sinuelo’	16,85458 a	11,10179 a	
‘TBIO Sintonia’	14,89550 c	10,05033 b	

<sup>1</sup> Doses de Regulador de crescimento em L ha<sup>-1</sup>; Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Conforme os resultados obtidos para o comprimento de primeiro entre nó, pode-se observar efeito linear crescente das doses de Trinexapac-ethyl sobre a variável, de modo que a maior dose promoveu menor medida, (Figura 2).



**Figura 2.** Comprimento do primeiro entre nó em função da aplicação de trinexapac-ethyl.

Os resultados obtidos para comprimento do segundo entre nó foram significativos para o fator cultivares e a interação entre doses de trinexapac-ethyl e cultivares, na qual a cultivar ‘CD 150’ foi mais responsiva aos tratamentos (Tabela 5).



### 4.3. Comprimento do pedúnculo

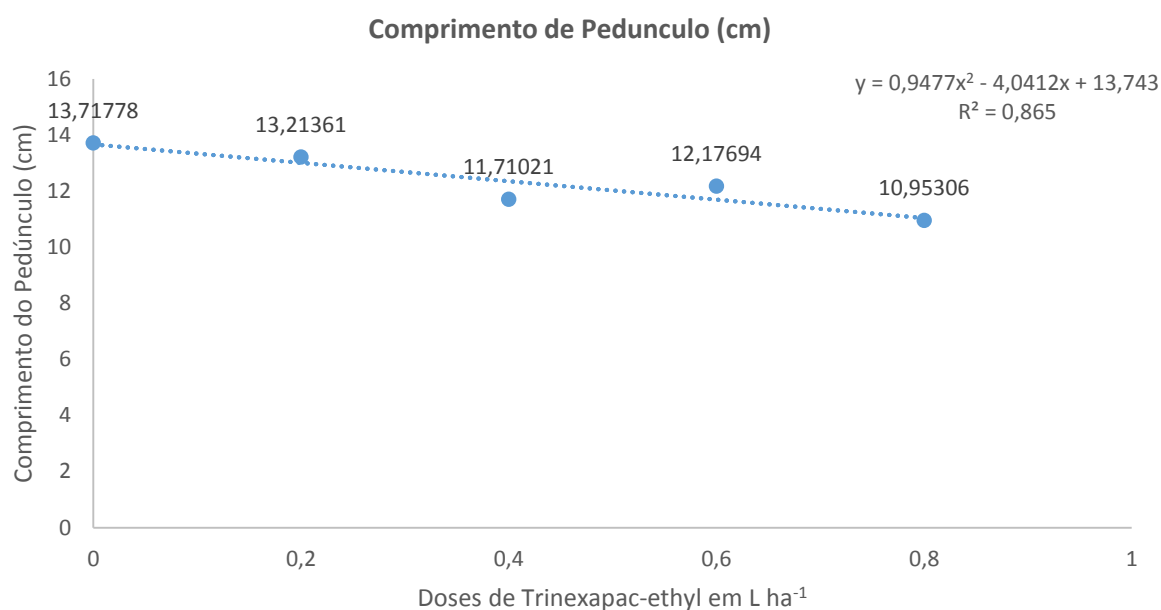
Quanto ao comprimento de pedúnculo a menor média foi observada para a cultivar ‘CD150’ com 14,57 cm, ou seja, 26,01% maior que a menor média, apresentada pela cultivar ‘TBIO Sinuelo’ com 10,79 cm. O aumento das doses de trinexapac-ethyl promoveu efeito decrescente sobre as plantas, de modo que a dose 0,8 L ha<sup>-1</sup> promoveu menor medida de comprimento de pedúnculo (10,95 cm), sendo 25,20% maior do que o valor apresentado pela testemunha (13,71 cm) (Tabela 7).

**Tabela 7.** Resultados médios de comprimento de pedúnculo (CP) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015.

<b>Fator DRC<sup>1</sup></b>	<b>Média CP</b>	<b>Fator Cultivares</b>	<b>Média CP</b>
<b>0</b>	13,71778 a	<b>‘CD 150’</b>	14,57233 a
<b>0,2</b>	13,21361 ab		
<b>0,4</b>	11,71021 bc	<b>‘TBIO Sinuelo’</b>	10,79829 b
<b>0,6</b>	12,17694 abc		
<b>0,8</b>	10,95306 c	<b>‘TBIO Sintonia’</b>	11,69233 b

<sup>1</sup> Doses de Regulador de crescimento, expressa em L ha<sup>-1</sup>; Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

De acordo com os resultados obtidos para o comprimento de pedúnculo, pode-se observar o efeito das doses de Trinexapac-ethyl sobre a variável, que promoveu redução no comprimento com o aumento das doses, (Figura 3). Ao estudar a aplicação de trinexapac-ethyl em diferentes estádios vegetativos, Espindula et al. (2015) observaram que a redução da alongação do pedúnculo provocadas por doses de Trinexapac-ethyl tem efeito mais intenso em épocas tardias de aplicação, compreendida na fase segundo e terceiro nó perceptível, no entanto o efeito também é significativo para a aplicação na fase de primeiro e segundo nó perceptível, similar ao obtido nesse experimento.



**Figura 3.** Comprimento do pedúnculo em função da aplicação de trinexapac-ethyl.

#### 4.4. Altura das plantas

A altura das plantas sofreu influência significativa dos tratamentos, de modo que o acréscimo das doses resultou em crescente redução. No entanto, as doses 0,2, 0,4, 0,6 L ha<sup>-1</sup> não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 8).

**Tabela 8.** Resultados médios de altura de planta (AP) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, em centímetros, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015.

Fator DRC <sup>1</sup>	Média AP	Fator Cultivares	Média AP
0	67,28250 a	‘CD 150’	62,83967 b
0,2	64,43305 ab		
0,4	66,38445 ab	‘TBIO Sinuelo’	70,47166 a
0,6	65,69167 ab		
0,8	62,88667 b	‘TBIO Sintonia’	62,69567 b

<sup>1</sup> Doses de Regulador de crescimento, expressa em L ha<sup>-1</sup>; Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Ao analisar o fator cultivares observou-se que ‘CD 150’ e ‘TBIO Sintonia’ não diferiram entre si estatisticamente, porém ao considerar a estatura média das cultivares sem a aplicação de reguladores de crescimento, verifica-se que ‘TBIO Sintonia’ com altura média de 89,50 cm foi para 62,69 cm o que corresponde a uma redução de 29,95% (Tabela 9), para as

cultivares ‘CD 150’ e ‘TBIO Sinuelo’ a redução foi, respectivamente, de 7,60 e 15,06%, considerando que as doses de adubação nitrogenada não promoveram efeito significativo para essa variável. Corroborando com os resultados obtidos por Zagonel e Fernandes (2007) que observaram efeito linear crescente das doses de trinexapac-ethyl sobre a altura das plantas.

**Tabela 9.** Resultados médios de altura de planta (AP), altura média de plantas das cultivares em centímetros (AMC) e redução de altura promovida pelos tratamentos, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015.

<b>Fator</b>	<b>Média</b>		
<b>Cultivares</b>	<b>AP</b>	<b>AMC</b>	<b>Redução</b>
<b>CD 150</b>	62,83967 b	68	7,58%
<b>TBIO Sinuelo</b>	70,47166 a	82 a 97	14,06%
<b>TBIO Sintonia</b>	62,69567 b	82 a 97	23,54%

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

#### 4.1. Peso de mil grãos

Para a característica peso de mil grãos houve efeito apenas do fator doses de nitrogênio e ainda assim não foi possível ressaltar a diferença entre as doses (Tabela 10). Semelhante aos resultados encontrados por Penckowski (2009), que não observou diferença significativa para os dados avaliados de número de plantas por metro quadrado, número de perfilhos, número de espigas, número de grãos por espiga e peso de mil grãos. Diante dos resultados obtidos por Zagonel et al. (2002), observa-se que doses acima de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N são capazes de influenciar nas características produtivas das plantas de trigo. A doses de adubação nitrogenada devem ser exploradas em outros trabalhos para que se possa constatar sua influência sobre as cultivares, associada ao uso de regulador de crescimento, diante dessas condições.

**Tabela 10.** Resultados médios de comprimento de peso de mil grãos – g (PMG) e produção de grãos – Kg ha<sup>-1</sup> (PG) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015.

<b>Fator</b>	<b>Média</b>	<b>Fator</b>	<b>Média</b>
<b>DRC<sup>1</sup></b>	<b>PMG</b>	<b>Cultivares</b>	<b>PMG</b>
<b>0</b>	32,34500 a	<b>CD 150</b>	34,47567 a
<b>0,2</b>	34,25611 a		
<b>0,4</b>	33,25555 a	<b>TBIO Sinuelo</b>	32,95667 a
<b>0,6</b>	34,37444 a		
<b>0,8</b>	33,91167 a	<b>TBIO Sintonia</b>	33,45333 a

<sup>1</sup> Doses de Regulador de crescimento, expressa em L ha<sup>-1</sup>; Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

#### 4.1. Produção de grãos

A produção de grãos sofreu influência do fator cultivares e da interação entre cultivares e doses de N. Neste sentido a cultivar ‘CD 150’ apresentou maior média para produção de grãos com 1090,74 kg ha<sup>-1</sup>. Entretanto essa diferença pode estar relacionada com a expressão do genótipo quanto aos tratamentos, não sendo influenciada pelas doses de regulador de crescimento, (Tabela 11).

**Tabela 11.** Resultados médios de comprimento de peso de mil grãos – g (PMG) e produção de grãos – Kg ha<sup>-1</sup> (PG) em relação aos fatores dose de regulador de crescimento e cultivares de trigo, no município de Inconfidentes-MG, no ano 2015.

<b>Fator</b>	<b>Médias</b>	<b>Fator</b>	<b>Médias</b>
<b>DRC<sup>1</sup></b>	<b>PG</b>	<b>Cultivares</b>	<b>PG</b>
<b>0</b>	954,99240 a	<b>CD 150</b>	1090,74200 a
<b>0,2</b>	851,94280 a		
<b>0,4</b>	971,19920 a	<b>TBIO Sinuelo</b>	936,02530 ab
<b>0,6</b>	1024,03200 a		
<b>0,8</b>	948,31880 a	<b>TBIO Sintonia</b>	823,52390 b

<sup>1</sup> Doses de Regulador de crescimento, expressa em L ha<sup>-1</sup>; Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

## **4.2. Acamamento**

O uso de regulador de crescimento resulta em alterações morfofisiológicas nas plantas, tornando-as mais compactas e com menor índice de acamamento. Não observou efeito sobre a variável acamamento, possivelmente pela ausência de ventos fortes durante o ciclo da cultura. O porte médio das plantas favoreceu a não-ocorrência do acamamento mesmo nas parcelas tratadas com as maiores doses de nitrogênio. Resultado similar foi obtido por Penckowski, (2009). No entanto foi nítida a vantagem do trinexapac-ethyl na redução da estatura das plantas.

## **5. CONCLUSÃO**

Nas condições do experimento:

A aplicação do regulador de crescimento Trinexapac-ethyl não influenciou as variáveis diâmetro de primeiro e segundo entre nó, peso de mil grão, produtividade e altura de plantas.

A cultivar 'TBIO Sintonia' foi mais responsiva aos tratamentos com regulador de crescimento e a cultivar 'CD 150' apresentou maior produtividade.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARF, O; RODRIGUES, R.A.F.; EUSTÁQUIO DE SÁ, M.; CRUSCIOL, C.A.C. Resposta de cultivares de arroz de sequeiro ao preparo do solo e à irrigação por aspersão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.6, p.871-879, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Meteorologia. Normas climatológicas. 1961 – 1990. Brasília 1992 84p

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Estádios fenológicos do trigo para a adubação nitrogenada em cobertura. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.25, n.2, p.317-323, 2001.

BUZETTI, S.; BAZANINI, G. C.; FREITAS, J. G.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; SÁ, E.; MEIRA, F. A. Resposta de cultivares de arroz a doses de nitrogênio e do regulador de crescimento cloreto de clorimequat. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1731-1737, 2006.

CARGNIN, A. et al. Interação entre genótipos e ambientes e implicações em ganhos com seleção em trigo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 41, n. 6, p. 987- 993, 2006.

CHAVARRIA, G; ROSA, W. P. DA; HOFFMANN, L; DURIGON, M. R. Regulador de crescimento em plantas de trigo: reflexos sobre o desenvolvimento vegetativo, rendimento e qualidade de grãos. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 62, n.6, p. 583-588, nov-dez, 2015.

CONDÉ, A. B. T; COELHO, M. A. de O; YAMANAKA, C. H. CORTE, H. R; Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de trigo sob cultivo de sequeiro em Minas Gerais. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 45-52, jan./mar. 2010.

CRUZ, C. D. Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística versão Windows. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 442 p.

CRUZ, P.J.; CARVALHO, F.I.F.; SILVA, S.A.; KUREK, A.J.; BARBIERI, R.L.; CARGNIN, A. Influência do acamamento sobre o rendimento de grãos e outros caracteres em trigo. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.9, n.1, p.5-8, 2003.

CUNHA, G. R. da; et al. Zoneamento agrícola e época de semeadura para trigo no Brasil. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.400-414, 2001.

EMBRAPA, Trigo. Manejo de colheita. Passo Fundo, RS. Dez 2009. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do113\\_12.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do113_12.htm)> Acessado em: 19 set. 2016.

ESPINDULA, M. C; ROCHA, V. S; SOUZA, L. T. DE; SOUZA, M; A; DE; GROSSI, J. A. S. Efeitos de reguladores de crescimento na elongação do colmo de trigo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá, PR, v. 32, n. 1, p. 109-116, 2010.

FAO. Agroclimatological data for Latin América and Caribbean. Roma, 1985. (Coleção FAO: Produção e Proteção Vegetal, v. 24)

FISCHER, R.A.; STAPPER, M. Lodging effects on high yielding crops of irrigated semidwarf wheat. *Field Crop Research*, Amsterdam, v.17, n.2, p.245-258, 1987

FLOSS, E. L. Fisiologia das plantas cultivadas. Passo Fundo: UPF, 2004.

HEINEMANN, A. B. et al. Eficiência de uso da radiação solar na produtividade de trigo decorrente da adubação nitrogenada. *R. Bras. Eng. Agríc. Amb.*, v. 10, n. 2, p. 352-356, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. 2016.** Brasil: Rio de Janeiro, n.2, 2016. Disponível em <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_\[mensal\]/Fasciculo/lspa\\_201607.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201607.pdf)> Acessado em: 19 set 2016.

KUTMAN, U. B. et al. Effect of nitrogen on uptake, remobilization and partitioning of zinc and iron throughout the development of durum wheat. *Plant Soil*, v. 342, n. 1-2, p. 149-164, 2011. [Leaden.htm](#).>Acesso em 12 de março de 2015.

MARCO JUNIOR, J; CORREA, D; NAKAI, E. H. Efeito do regulador de crescimento trinexapac-ethyl na produtividade de trigo. *Acta Iguazu, Cascavel*, v.2, n.1, p. 14-19, 2013.

MARTINS, L. M; ZAGONEL, J; FERREIRA, C; SENGER, M; Épocas de aplicação de regulador de crescimento e de sombreamento artificial em cultivares de trigo. *Revista EIXO, Brasília - DF*, v.3 n.1, Jan. 2014.

MATYSIAK, K. Influence of trinexapac-ethyl on growth and development of winter wheat. *Journal of Plant Protection Research*, Poznan, v.46, n.2, p.133-143, 2006.



PENCKOWSKI, L. H; ZAGONEL, J; CUÉLLAR F. E; Nitrogênio e redutor de crescimento em trigo de alta produtividade. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 31, n. 3, p. 473-479, 2009

PÖTTKER, D.; ROMAN, E. S. Efeito de resíduos de culturas e do pousio de inverno sobre a resposta do milho a nitrogênio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 29, n. 5, p. 763-770, 1994.

RAJALA, A. Plant growth regulators to manipulate cereal growth in Northern growing conditions. 53 p. 2003. Dissertation (Academic) – Faculty of Agriculture and Forestry, University of Helsinki, 2003. Disponível em:< [http://enthesi.s.helsinki-fi.fi/julkaisut/maa/sbiol/vk/rajala/plantgro.pdf](http://enthesi.s.helsinki.fi/julkaisut/maa/sbiol/vk/rajala/plantgro.pdf)>. Acesso em 24 de abril de 2015.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p

RODRIGUES, O. et al. Redutores de crescimento. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. (Circular Técnica, 14).

SCHWERZ, L; DELLAI, A; KOPPE, E; NARDINO, M; SILVA, V, R. **Uso de regulador de crescimento na cultura de trigo (*Triticum aestivum* L.) Sob diferentes densidades de semeadura**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 9 2 7 - 2012

SIDRA, Sistema IBGE de Recuperação Automático. Banco de dados agregados. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=11&i=P>> Acessado em: 19 set 2016.

SILVA, D. B. da; GUERRA, A. F.; REIN, T. A.; ANJOS, J. de R. N. dos; ALVES, R. T.; RODRIGUES, G. C.; SILVA, I. A. C. Trigo para o abastecimento familiar: do plantio à mesa. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Planaltina: Embrapa-CPAC, 1996. 176 p.

SILVA, F. de A. S. e. AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.4,n.1, p71-78,2002.

SILVA, T.R.B.; SCHMIDT, R.; SILVA, C.A.T.; NOLLA, A.; FAVERO, F.; POLETINE, J.P. Effect of Trinexapac-ethyl and nitrogen fertilization on wheat growth and yield. Journal of Food, Agriculture & Environment, v.9, n.1, p.596-598, 2011.

SOUZA, C. K. Caracterização físico-ambiental da fazenda-escola do IFSULDEMINAS - Câmpus Inconfidentes, MG. 2015.

TEIXEIRA FILHO, M. C. M. et al. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 45, n. 8, p. 797-804, 2010.

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C. Produtividade de cultivares de trigo em função do trinexapac-ethyl e doses de nitrogênio. *Scientia Agrária, Curitiba*, v.8, n.2, p.127-134, 2007.

ZAGONEL, J.; VENANCIO, W.S.; KUNZ, R.P. Efeito de regulador de crescimento na cultura do trigo submetido a diferentes doses de nitrogênio e densidades de plantas. *Planta Daninha, Viçosa*, v.20, n.3, p.471-476, 2002.