



CULTIVARES DE TRIGO SUBMETIDAS À APLICAÇÃO DE TRINEXAPAC-ETHYL E DOSES DE NITROGÊNIO

Leandro Hahn¹, Neuri Antonio Feldman², Fabiana Raquel Mühl³, Rafael José Zeni⁴, Alexandre Pisoni⁵

1. Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, EPAGRI/Estação Experimental de Caçador, e Professor FAI Faculdade de Itapiranga, C.P. 591, 89500-000 Caçador-SC, e-mail: leandrohahn@epagri.sc.gov.br

2. Professor Mestre da Faculdade de Itapiranga

3. Professora Doutora da Faculdade de Itapiranga

4. Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Fundação MT

5. Mestrando em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

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

RESUMO

A aplicação do redutor de crescimento do trigo trinexapac-ethyl vem ganhando importância crescente em regiões em que as condições climáticas favorecem o acamamento e com aplicações de altas doses de nitrogênio (N). Este trabalho objetivou avaliar a aplicação do redutor de crescimento trinexapac-ethyl e de doses crescentes de N sobre variáveis agronômicas e produtividade de cultivares de trigo. O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental da SEI FAI-Faculdades em Itapiranga/SC. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjados em parcelas subdivididas com quatro repetições, tendo como parcelas principais a utilização de trinexapac-ethyl e as subparcelas a combinação de doses de N (0; 45 e 90 kg ha⁻¹) e seis cultivares de trigo (Ônix, Safira, Guabijú, Guamirim, Timbaúva e BRS 276). Os resultados comprovaram a eficiência do trinexapac-ethyl no aumento do diâmetro de colmo, redução do comprimento dos entrenós e do pedúnculo e altura de plantas, o que refletiu diretamente na redução do acamamento. A aplicação de trinexapac-ethyl aumentou o rendimento de grãos de todas as cultivares, principalmente com aplicação de altas doses de N, tornando-se uma eficiente alternativa na produção de trigo em regiões que apresentam características climáticas favoráveis ao acamamento.

PALAVRAS-CHAVE: acamamento, adubação nitrogenada, redutor de crescimento, *Triticum aestivum*

WHEAT CULTIVARS UNDER APPLICATION OF TRINEXAPAC-ETHYL AND NITROGEN RATES

ABSTRACT

The application of growth retardants trinexapac-ethyl in wheat is gaining significant importance in regions where the climatic conditions are favorable to lodging and high rates of nitrogen (N) are applied. This study aimed to evaluate the application of growth

retardant trinexapac-ethyl and increasing rates of nitrogen on grain yield and agronomic traits of wheat cultivars. The experiment was conducted under field conditions at SEI FAI-Itapiranga Faculdades/SC. The experimental design was randomized complete blocks. The treatments followed a split-plot scheme with four replications, with the major plots the utilization of trinexapac-ethyl and the subplots the combination of N rates (0, 45 and 90 kg ha⁻¹), applied in coverage, and six wheat cultivars (Onix, Safira, Guabijú, Guamirim, Timbaúva e BRS 276). The results proved the efficiency of trinexapac-ethyl increasing the diameter stem, reducing the internodes and stem size and plant height, which directly reflected in the reduction of lodging. The application of trinexapac-ethyl increased the grain yield of all cultivars, mainly with high rates of N, being an efficient way to wheat production in regions with climatic characteristics favorable do lodging.

KEYWORDS: lodging, nitrogen fertilization, productivity, growth retardant, *Triticum aestivum*

INTRODUÇÃO

A adubação com nitrogênio (N) na cultura do trigo é determinante para a obtenção de altas produtividades. Atualmente, pelas recomendações da COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE (2013), a quantidade de N a ser aplicado na cultura do trigo varia em função da matéria orgânica do solo, da cultura antecedente e da expectativa de produção. Além disso, a conhecida relação do N com a altura de plantas e o acamamento (ZAGONEL & FERNANDES, 2007; ESPINDULA et al. 2010), sugere considerar também na definição da dose de N a ser aplicada, a estatura e a suscetibilidade dos cultivares ao acamamento.

O acamamento está diretamente relacionado à estatura das plantas e à resistência do colmo, sendo um dos fatores que mais limita altas produções de grãos na cultura do trigo. Esse consiste em um estado permanente de modificação da posição do colmo em relação à sua posição original, que implica em plantas recurvadas e, às vezes, na quebra de colmos. As perdas relacionadas com este fator são decorrentes da diminuição da fotossíntese, da redução na assimilação e translocação de carboidratos e minerais pelo bloqueio dos vasos condutores, do aumento no percentual de umidade pelo contato com o solo e menor insolação, bem como da sua relação com a incidência e severidade de doenças e a dificuldade na colheita (CRUZ et. al. 2003; ZAGONEL & FERNANDES, 2007).

De modo geral, o acamamento tem sido normalmente controlado mediante restrição da aplicação de fertilizantes nitrogenados e uso de cultivares de trigo de porte baixo. Mais recentemente, a utilização de redutores de crescimento vem adquirindo importância significativa na redução do problema. O trinexapac-ethyl é um redutor de crescimento utilizado em cereais de inverno que atua na inibição da alongação dos entrenós, o que reduz a estatura da planta e evita, dessa forma, o acamamento e as perdas associadas a esse fenômeno (SILVA et al. 2011). De acordo com DAVIES (1987), o produto inibe a enzima 3β-hidroxiase, reduzindo drasticamente o nível do ácido giberélico ativo (GA₁) e assim aumentando acentuadamente seu precursor biossintético imediato GA₂₀. A queda no nível de GA₁ é a provável causa da diminuição do crescimento das plantas.

Resultados obtidos por ZAGONEL et al. (2002) mostram que a combinação do trinexapac-ethyl e doses crescentes de N são eficientes no aumento da produtividade.

Segundo os autores, a utilização do redutor permite aplicações de maiores doses de N no trigo e uma maior exploração de sua capacidade produtiva, uma vez que a maior estatura das plantas promovida pelo N é minimizada pela utilização do redutor. Desse modo, o uso combinado desses componentes constitui-se numa estratégia interessante para evitar o acamamento e garantir altas produtividades.

A região do Vale do Rio Uruguai, localizada no Extremo Oeste de Santa Catarina, por apresentar baixas altitudes, que variam de 100 a 500 metros, e temperaturas atmosféricas diárias médias nos meses de maio à agosto acima de 16 °C (INPE, 2013), sendo consideradas mais altas que a maioria das regiões produtoras de trigo do Sul do Brasil, naturalmente condicionam maiores alturas de plantas e favorece os riscos de acamamento no trigo. Para contornar esta condição limitante, a aplicação de redutores de crescimento pode ser uma alternativa. O trabalho teve como objetivo avaliar doses de N e a aplicação do redutor de crescimento trinexapac-ethyl sobre variáveis agronômicas e produtividade de cultivares de trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental da SEI FAI-Faculdades em Itapiranga/SC, longitude 53,51°, latitude 27,17° e altitude 220 metros. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa (PANDOLFO et al., 2009). A área do experimento apresentava histórico de cultivo em sistema de plantio direto, com a cultura do milho como cultivo antecessor ao experimento. O solo é classificado como Cambissolo Háplico eutrófico típico (EMBRAPA, 2006).

A semeadura do trigo foi realizada por semeadura direta, conforme recomendações da COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE (2009), que estabelece o período de semeadura da cultura para Itapiranga/SC entre 10 a 30 de junho. A densidade de semeadura foi de 330 sementes viáveis m⁻² e utilizou-se na adubação 20, 15 e 10 kg ha⁻¹, respectivamente para N, P₂O₅ e K₂O de acordo com COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC (2004), para uma expectativa de rendimento de grãos de 3000 kg.ha⁻¹.

A coleta de solo, realizada dois meses anteriores à semeadura, apresentou na análise os seguintes resultados (profundidade de 0–20 cm): argila: 270 g kg⁻¹; pH em água: 5,8; Índice SMP: 5,9; MO: 1,8%; P: 53 mg dm⁻³; K: 380 mg dm⁻³; Ca: 12,1 cmol_c dm⁻³ e Mg: 4,3 cmol_c dm⁻³.

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjados em parcelas subdivididas com quatro repetições, tendo como parcela principal a utilização de redutor de crescimento (trinexapac-ethyl) e as subparcelas a combinação de doses de N (0, 45 e 90 kg.ha⁻¹), aplicadas em cobertura, e seis cultivares de trigo (Ônix, Safira, Guabijú, Guamirim, Timbaúva e BRS 276), totalizando 36 tratamentos. Cada subparcela foi composta de sete linhas de trigo espaçadas 17 centímetros e cinco metros de comprimento.

O redutor de crescimento foi aplicado usando 100 g.ha⁻¹ de trinexapac-ethyl (produto comercial Moddus®), entre o 1º e o 2º nó visível, correspondente à fase seis da cultura do trigo, na escala de Feeks e Large (LARGE, 1954). Para a aplicação do produto utilizou-se equipamento pressurizado por CO₂, com pressão constante de 40 lb.pol⁻² e equipado com pontas de jato leque XR 110-02, adotando-se volume de calda equivalente a 190 L ha⁻¹. O N em cobertura foi aplicado no período de perfilhamento da

cultura, por meio de distribuição manual de ureia (45% N). O manejo de plantas daninhas e fitossanitário da cultura foi realizado de acordo com COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE (2009).

No período de antese da cultura foram avaliadas a altura de plantas, da base até o ápice; o diâmetro de colmo, a quatro cm do solo, com auxílio de paquímetro; e o comprimento do 1º e 2º entrenós e pedúnculo. Para estas avaliações, foram escolhidas aleatoriamente e medidas dez plantas principais por parcela. As avaliações de acamamento foram realizadas visualmente no período de enchimento de grãos, atribuindo notas de 0 (sem acamamento) até 100% (parcela toda acamada), sendo considerada planta acamada aquela que se encontrava com inclinação igual ou inferior a 45º em relação ao solo. Por meio da colheita manual de quatro metros lineares das cinco linhas centrais de cada parcela (3,4 m²), determinou-se o rendimento de grãos, com conversão da umidade para 13%. O peso hectolitro (PH) foi quantificado pela pesagem de 1000 mL de grãos, com posterior conversão para peso de 100 L. Foi obtida também a massa de mil grãos (MMG), através da contagem e pesagem de 250 grãos de trigo, com posterior correção para 13% de umidade. Os resultados foram submetidos à análise de variância usando o programa estatístico ASSYSTAT (SILVA & AZEVEDO, 2009) e as médias comparadas pelo teste Tukey (P<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis agrônômicas (Tabela 1) o PH, a massa de mil grãos (MMG) e o rendimento de grãos (Tabela 2) foram afetadas pela aplicação de trinexapac-ethyl, pelas doses de N, com interação destes dois fatores e de acordo com as cultivares.

Foram verificados incrementos no diâmetro de colmo pela aplicação de trinexapac-ethyl nas cultivares Safira, Timbaúva, Guabijú e Guamirim (Tabela 1), principalmente nas maiores doses de N. Na dose 0 kg ha⁻¹ de N, somente a cultivar Safira apresentou aumento no diâmetro de colmo com a aplicação de redutor de crescimento. A aplicação do redutor de crescimento também diminuiu os comprimentos do 1º e 2º entrenós, com respostas variáveis para as cultivares e as doses de N, porém, todas as cultivares, e em todas as doses de N, apresentaram menores comprimentos de pedúnculo com a aplicação do redutor de crescimento. Estes menores comprimentos de entrenós e do pedúnculo explicam as menores alturas de planta obtidas nos tratamentos com aplicação de redutor de crescimento. Em média, a altura das seis cultivares foi reduzida em 13,1 cm (13,3%) com a aplicação do redutor de crescimento, sendo que a cultivar Guabijú apresentou a maior redução (21,3 cm).

A causa das diferenças morfológicas entre os tratamentos com aplicação do redutor de crescimento é o menor acamamento verificado em todas as cultivares de trigo e nas três doses de N onde se aplicou o produto. As cultivares Safira, Guabijú e BRS 276 apresentaram os maiores efeitos da aplicação do redutor de crescimento na redução do acamamento, com valores médios de 10,5; 7,1 e 19,6 vezes de diminuição no acamamento, respectivamente (Tabela 1).

Nos tratamentos sem redutor de crescimento, mesmo sem a aplicação de N, altas percentagens de acamamento somente não se verificaram nas cultivares BRS 276 e Guamirim. Com o uso de redutor de crescimento e o máximo de N (90 kg ha⁻¹), o máximo de acamamento foi obtido na cultivar Timbaúva e, mesmo assim, não ultrapassou 50% (Tabela 1).

Resultados similares sobre características morfológicas e variáveis agronômicas em trigo foram obtidos em inúmeros trabalhos (ZAGONEL et al., 2002; WIERSMA et al., 2005; MATYSIAK, 2006; ZAGONEL & FERNANDES, 2007; DEGRAF et al., 2008; ESPINDULA et al., 2009; PENCHOWSKI et al., 2009; SILVA et al., 2011). Plantas de trigo que receberam aplicação de trinexapac-ethyl, apresentaram uma redução na altura de plantas de 26,6% (MATYSIAK, 2006) e 26,1% (CONTRERAS et al., 2012). As menores diferenças verificadas nos comprimentos do 1º e 2º entrenós com aplicação de trinexapac-ethyl pode ser explicado por já ter ocorrido o crescimento destas estruturas anteriormente à época de aplicação do redutor, como também foi observado por ZAGONEL et al. (2002).

De acordo com CRUZ et al. (2001), altos índices pluviométricos e fortes ventos podem aumentar consideravelmente o acamamento das plantas de trigo. Posterior ao período de florescimento do trigo, estes fenômenos foram muito constantes, o que acabou contribuindo diretamente para as altas porcentagens de acamamento neste estudo, principalmente nos tratamentos sem uso do redutor de crescimento.

Não houve incrementos expressivos no peso hectolitro (PH) (Tabela 2) com a aplicação de trinexapac-ethyl, sendo que somente nas cultivares Onix com 45 kg ha⁻¹ de N, Guabijú com 90 kg ha⁻¹ de N e BRS 276 com 0 kg ha⁻¹ de N ocorreu aumento do PH com a aplicação do redutor de crescimento. À exceção de Onix, Timbaúva e Guamirim, as cultivares Safira, Guabijú e BRS 276 obtiveram aumento significativo na massa de mil grãos (MMG) com a utilização do redutor de crescimento. Obtiveram-se maiores rendimentos de grãos pelo uso de trinexapac-ethyl em todas as cultivares, com exceção da cultivar Guamirim, com aumentos médios que atingiram 700 kg ha⁻¹ para as cultivares Timbaúva e BRS 276 em relação aos tratamentos destas cultivares sem a aplicação do redutor de crescimento.

O maior rendimento de grãos das cultivares expressa alta relação com a redução na altura de plantas e do acamamento que foi promovida pela utilização do redutor. ZAGONEL et al. (2002) e PENCHOWSKI et al. (2009) obtiveram resultados similares e atribuíram o aumento de rendimento de grãos às mudanças morfológicas nas plantas provocadas pelo produto. Segundo estes autores, o trinexapac-ethyl acaba melhorando a arquitetura das plantas de trigo, tornando-as mais eficientes no aproveitamento da radiação solar e na translocação de fotoassimilados para os grãos. Por outro lado, DEGRAF et al. (2008), ESPINDULA et al. (2009) e SILVA et al. (2011) não encontraram respostas positivas no rendimento de grãos de trigo pelo uso do redutor de crescimento, mesmo com redução na altura das plantas.

A falta de resposta para rendimento de grãos da cultivar Guamirim ao trinexapac-ethyl justifica-se pela sua menor altura e menores valores de acamamento (Tabela 1), dispensando o uso de redutor de crescimento. Em determinados casos, quando doses muito altas são aplicadas ou em estádios de desenvolvimento do trigo muito precoces (WIERSMA et al. 2005, ESPINDULA et al. 2009, CONTRERAS et al. 2012), este pode ser prejudicial ao desenvolvimento das plantas.

Além da influência do trinexapac-ethyl na massa de mil grãos (MMG), para as cultivares Guabijú, BRS 276, Ônix e Safira, houve redução na MMG com o aumento das doses de N, possivelmente decorrente de sua influência no aumento do acamamento.

O aumento das doses de N apresentou resposta positiva no rendimento de grãos de todas as cultivares com a aplicação do redutor de crescimento (Tabela 2). No

entanto, sem a aplicação de trinexapac-ethyl, as cultivares Onix e Timbaúva apresentaram diminuição do rendimento de grãos quando aumentou-se a dose de N de 45 para 90 kg ha⁻¹. Estes resultados se explicam, em parte, pelo aumento dos problemas de acamamento promovido pelas maiores doses do nutriente, limitando a produtividade.

TABELA 1. Variáveis agrônômicas de seis cultivares de trigo submetidas a três doses de nitrogênio (N) com (CR) e sem (SR) aplicação de redutor de crescimento trinexapac-ethyl.

| N (kg ha ⁻¹) | Cultivares | | | | | | | | | | | |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|
| | Onix | | Safira | | Timbaúva | | Guabijú | | Guamirim | | BRS 276 | |
| | CR | SR | CR | SR | CR | SR | CR | SR | CR | SR | CR | SR |
| Diâmetro de colmo (cm) | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0,31 ABa | 0,30 Aa | 0,32 Aa | 0,29 Ab | 0,29 Ba | 0,31 Aa | 0,34 Ba | 0,32 Ba | 0,32 Ba | 0,30 Aa | 0,31 Aa | 0,30 Aa |
| 45 | 0,29 Ba | 0,29 Ba | 0,31 Aa | 0,30 Aa | 0,28 Ba | 0,30 Aa | 0,38 Aa | 0,34 ABb | 0,35 Aa | 0,32 Ab | 0,32 Aa | 0,30 Aa |
| 90 | 0,33 Aa | 0,31 Aa | 0,33 Aa | 0,31 Aa | 0,33 Aa | 0,30 Ab | 0,39 Aa | 0,35 Ab | 0,32 Ba | 0,32 Aa | 0,32 Aa | 0,31 Aa |
| Média | 0,31 | 0,30 | 0,32 | 0,30 | 0,32 | 0,28 | 0,37 | 0,34 | 0,33 | 0,32 | 0,32 | 0,30 |
| CV (%) | 5,5 | | | | | | | | | | | |
| Comprimento 1 ^o entrenó (cm) | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 3,8 Bb | 4,6 Aa | 3,9 Aa | 3,4 Ba | 4,9 Aa | 4,9 Aa | 4,5 Aa | 4,8 Aa | 3,3 Aa | 3,9 Aa | 4,7 ABa | 3,7 Cb |
| 45 | 4,2 Aa | 5,1 ABb | 3,9 Aa | 3,7 ABa | 4,7 Aa | 5,4 Aa | 4,2 Aa | 4,1 Aa | 3,3 Ab | 4,6 Aa | 4,2 Ba | 4,8 Aa |
| 90 | 4,3 ABa | 3,6 Bb | 4,0 Aa | 4,7 Aa | 4,2 Aa | 5,0 Aa | 3,8 Aa | 4,1 Aa | 3,0 Aa | 3,9 Aa | 5,9 Aa | 5,5 Ba |
| Média | 4,1 | 4,1 | 3,9 | 3,9 | 5,1 | 4,6 | 4,2 | 4,4 | 3,2 | 4,1 | 4,9 | 4,7 |
| CV (%) | 11,9 | | | | | | | | | | | |
| Comprimento 2 ^o entrenó (cm) | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 9,7 Aa | 10,1 Aa | 6,9 Ab | 9,3 Aa | 11,3 Aa | 10,4 Aa | 8,8 Ab | 11,4 Aa | 7,5 Aa | 8,1 Aa | 8,6 Aa | 9,7 Ba |
| 45 | 10,4 Aa | 9,8 Aa | 7,4 Ab | 9,2 Aa | 11,1 Aa | 10,9 Aa | 8,1 Ab | 10,1 Aa | 7,6 Ab | 9,2 Aa | 8,7 Ab | 11,4 Aa |
| 90 | 10,1 Aa | 10,0 Aa | 8,0 Ab | 10,0 Aa | 10,8 Aa | 10,9 Aa | 8,7 Aa | 10,0 Aa | 7,4 Ab | 9,1 Aa | 10,4 Aa | 10,9 ABa |
| Média | 10,0 | 9,9 | 7,5 | 9,4 | 10,8 | 11,1 | 8,5 | 10,5 | 7,5 | 8,8 | 9,2 | 10,6 |
| CV (%) | 8,2 | | | | | | | | | | | |
| Comprimento do pedúnculo (cm) | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 29,3 Ab | 34,7 Aa | 28,3 Bb | 34,9 Ba | 30,7 Bb | 37,5 Ba | 31,1 Bb | 40,6 Aa | 28,6 Ab | 34,2 Aa | 30,4 Ab | 35,1 Aa |
| 45 | 31,1 Ab | 34,4 Aa | 29,6 ABb | 37,6 Aa | 33,2 Ab | 39,0 Aa | 33,6 Ab | 39,5 Aa | 29,1 Ab | 35,2 Aa | 30,5 Ab | 35,0 Aa |
| 90 | 30,6 Ab | 34,4 Aa | 31,6 Ab | 37,7 Aa | 33,3 Ab | 38,8 Aa | 31,5 Bb | 39,5 Aa | 30,1 Ab | 36,1 Aa | 31,9 Ab | 36,5 Aa |
| Média | 30,3 | 34,5 | 29,8 | 36,7 | 32,4 | 38,4 | 32,0 | 39,9 | 29,3 | 35,2 | 30,9 | 35,5 |
| CV (%) | 2,8 | | | | | | | | | | | |
| Altura (cm) | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 84,5 Bb | 97,3 Ba | 82,0 Bb | 95,9 Ba | 93,3 Bb | 104,5 Ba | 82,6 Bb | 104,4 Ba | 73,7 Bb | 81,3 Ba | 82,3 Bb | 91,6 Ba |
| 45 | 90,3 Ab | 100,4 Aa | 82,2 Bb | 98,4 Aa | 96,3 Ab | 107,1 Aa | 86,0 Ab | 107,1 Aa | 74,7 Bb | 84,2 Aa | 84,9 Ab | 96,4 Aa |
| 90 | 90,9 Ab | 104,9 Aa | 86,5 Ab | 100,2 Aa | 96,6 Ab | 107,0 Aa | 87,3 Ab | 108,3 Aa | 77,7 Ab | 85,5 Aa | 85,0 Ab | 97,4 Aa |
| Média | 88,6 | 100,9 | 83,6 | 98,2 | 95,4 | 106,2 | 85,3 | 106,6 | 75,4 | 83,7 | 84,0 | 95,1 |
| CV (%) | 5,3 | | | | | | | | | | | |
| Acamamento (%) | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 21,0 Ab | 73,3 Aa | 7,3 Ab | 51,7 Ba | 35,0 Ab | 65,0 Ba | 5,0 Ab | 68,3 Ba | 5,0 Bb | 18,3 Ba | 1,3 Ab | 20,0 Ca |
| 45 | 22,3 Ab | 80,0 Aa | 18,3 Ab | 56,7 Ba | 36,7 Ab | 78,3 Aa | 6,7 Ab | 68,3 Ba | 12,3 ABb | 25,0 Ba | 3,3 Ab | 41,7 Ba |
| 90 | 17,7 Ab | 76,7 Aa | 22,3 Ab | 80,0 Aa | 48,3 Ab | 81,7 Aa | 20,3 Ab | 90,0 Aa | 23,3 Ab | 51,7 Aa | 1,7 Ab | 61,7 Aa |
| Média | 20,0 | 77,0 | 6,0 | 63,0 | 40,0 | 75,0 | 10,7 | 75,5 | 14,0 | 32,0 | 2,1 | 41,1 |
| CV (%) | 15,0 | | | | | | | | | | | |

Letras diferentes, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha para cada cultivar diferem significativamente pelo teste Tukey (p<0,05); CV= Coeficiente de variação.

TABELA 2. Peso hectolitro (PH), Massa de Mil Grãos e rendimento de grãos de seis cultivares de trigo com (CR) e sem (SR) aplicação de redutor trinexapac-ethyl submetidas a três doses de nitrogênio (N).

| N (kg ha ⁻¹) | Cultivares | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|
| | Onix | | Safira | | Timbaúva | | Guabijú | | Guamirim | | BRS 276 | |
| | CR | SR | CR | SR | CR | SR | CR | SR | CR | SR | CR | SR |
| | PH (kg 100 L ⁻¹) | | | | | | | | | | | |
| 0 | 80,1 Aa | 78,1 Aa | 81,5 Aa | 80,8 Aa | 76,3 ABa | 77,6 Aa | 80,1 Aa | 79,7 Aa | 78,5 Aa | 79,0 Aa | 82,1 Aa | 79,1 Ab |
| 45 | 79,8 Aa | 76,9 Ab | 80,1 Aa | 80,2 Aa | 77,7 Aa | 77,8 Aa | 80,5 Aa | 79,6 Aa | 77,1 Aa | 78,2 Aa | 80,8 Aa | 78,8 Aa |
| 90 | 77,4 Ba | 76,7 Aa | 79,6 Aa | 79,0 Aa | 74,0 Ba | 75,6 Aa | 79,8 Aa | 74,9 Bb | 77,7 Aa | 76,8 Aa | 80,5 Aa | 78,7 Aa |
| Média | 79,1 | 77,2 | 80,4 | 80,0 | 77,0 | 75,9 | 80,1 | 78,1 | 77,8 | 78,0 | 81,1 | 78,9 |
| CV (%) | 1,3 | | | | | | | | | | | |
| | Massa de Mil Grãos (g) | | | | | | | | | | | |
| 0 | 24,7 Aa | 22,8 Aa | 26,9 Aa | 24,8 Ab | 25,2 Aa | 25,4 Aa | 27,1 Aa | 24,2 Ab | 30,9 Aa | 30,7 Aa | 29,3 Aa | 25,9 Ab |
| 45 | 23,3 Aa | 21,0 Aa | 24,5 Ba | 22,2 Ba | 21,9 Ba | 23,5 Aa | 26,4 ABa | 22,4 Ab | 30,4 Aa | 30,5 Aa | 29,5 Aa | 27,6 Ab |
| 90 | 22,3 Aa | 20,6 Aa | 22,0 Ca | 21,8 Ba | 21,6 Ba | 22,4 Aa | 24,1 Ba | 18,9 Bb | 29,4 Aa | 29,3 Aa | 27,1 Aa | 25,5 Aa |
| Média | 23,4 | 21,4 | 24,5 | 22,9 | 22,9 | 23,0 | 25,9 | 21,8 | 30,2 | 30,1 | 28,6 | 26,3 |
| CV (%) | 4,5 | | | | | | | | | | | |
| | Rendimento de grãos (Mg ha ⁻¹) | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2,3 Ca | 1,9 Bb | 3,0 ABa | 2,0 Bb | 2,9 Aa | 2,1 Bb | 2,0 Ba | 1,4 Bb | 2,7 Aa | 2,8 Aa | 2,7 Ba | 1,5 Bb |
| 45 | 2,8 Ba | 2,4 Ab | 3,1 Aa | 2,8 Ab | 3,1 Aa | 2,6 Ab | 2,6 Aa | 2,0 Ab | 2,8, Aa | 2,8 Aa | 2,8 ABa | 2,4 Ab |
| 90 | 3,1 Aa | 2,0 Bb | 2,8 Ba | 2,7 Aa | 2,9 Aa | 2,3 Bb | 2,4 Aa | 1,8 Ab | 3,0 Aa | 3,1 Aa | 3,0 Aa | 2,5 Ab |
| Média | 2,7 | 2,1 | 3,0 | 2,5 | 3,0 | 2,3 | 2,3 | 1,7 | 2,8 | 2,9 | 2,8 | 2,1 |
| CV (%) | 7,8 | | | | | | | | | | | |

Letras diferentes, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha para cada cultivar diferem significativamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$); CV= Coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

A aplicação de redutor de crescimento nas plantas de trigo se mostrou eficiente em aumentar o diâmetro de colmo e diminuir o comprimento dos entrenós e do pedúnculo e a altura das plantas e acamamento. A aplicação de trinexapac-ethyl aumentou o rendimento de grãos de todos as cultivares de trigo, tornando-se uma eficiente alternativa na produção de trigo em regiões que apresentam características climáticas favoráveis ao acamamento.

REFERÊNCIAS

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações Técnicas para Trigo e Triticale – Safra 2013**. Londrina/PR: IAPAR, 2013. 225p.

COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações Técnicas para a Safra 2009: Trigo e Triticale**. Passo Fundo/RS: Embrapa Trigo: 2009, 54p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 10 ed. – Porto Alegre, 2004.

CONTRERAS, R.L.G.; DUARTE, R.M.; MARTÍNEZ-DÍAZ, G. ROBLES-CONTRERAS, F.; NUÑEZ-RAMÍREZ, F. Effects of Trinexapac-Ethyl on different wheat varieties under desert conditions of Mexico. **Agricultural Sciences**, v.3, p.658-662, 2012.

CRUZ, P.J.; CARVALHO, F.I.F.; CAETANO V.R.; SILVA, S.A.; KUREK, A.J.; BARBIERI, R.L. Caracteres relacionados com a resistência ao acamamento em trigo comum. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.7-8, 2001.

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.

DAVIES, P.J. **The plant hormones: their nature, occurrence, and functions**. In: DAVIES, P.J. Plant hormones and their role in plant growth and development. Netherlands: Kluwer Academic, 1987. p.1-23.

DEGRAF, H.; ZAGONEL J.; FERNANDES E.C. Doses de N, regulador de crescimento e programas de controle de doenças afetando a cultivar de trigo Ônix. **Publicação UEPG Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharia**, Ponta Grossa, v.14, n.2, p.143-152, 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2 ed., 2006. 306p.

ESPINDULA, M.C.; ROCHA, V.S.; GROSSI, J.A.S.; SOUZA, M.A.; SOUZA, L.T.; FAVARATO, L.F. Use of growth retardants in wheat. **Planta Daninha**, Viçosa, v.27, n.2, p.379-387, 2009.

ESPINDULA, M.C.; ROCHA, V.S.; SOUZA, M.A.; GROSSI, J.A.S.; SOUZA, L.T. Doses e formas de aplicação de N no desenvolvimento e produção da cultura do trigo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.6, p.1404-1411, 2010.

INPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Banco de dados meteorológicos**. Disponível em: <http://bancodedados.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 12 de maio de 2013.

LARGE, E.C. Growth stages in cereals illustration of the Feeks scales. **Plant Pathology**, v.4, p.22-24, 1954.

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.

PENCHOWSKI, L.H.; ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C. Nitrogen and growth reducer on high yield wheat. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v.31, n.3, p.473-479, 2009.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P. 2002. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri (CD-ROM).

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.

SILVA, F.A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: **World congress on computers in agriculture**, 7, Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

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

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C. Doses e épocas de aplicação de redutor de crescimento afetando cultivares de trigo em duas doses de N. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.2, p.331-339, 2007.

WIERSMA, J.J.; BEVERLY, R.; CAMERUM, J.N. Efficacy and crop safety of Trinexapac-ethyl to reduce plant height and improve straw strength in spring wheat. **NCWSS Research Report**, 2005.