

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM AGRONOMIA

MELISSA BERTI

**DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO E
DOSES DE NITROGENIO AFETANDO CULTIVARES DE TRIGO**

PONTA GROSSA
2006

MELISSA BERTI

**DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO E
DOSES DE NITROGENIO AFETANDO CULTIVARES DE TRIGO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Ponta Grossa como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração Agricultura.

Orientador: Prof. Dr. Jeferson Zagonel.

PONTA GROSSA
2006

Dedico aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelos sonhos que se tornaram realidade;

Aos meus pais, que mesmo estando tão longe sempre me passaram palavras de incentivo;

Ao meu orientador Prof. Dr. Jeferson Zagonel, pelo carinho, amizade e paciência durante todos esses anos de convivência, com ele aprendi o significado das palavras dedicação e perseverança;

Aos Professores Dr. Altair Justino, Dr. Eduardo Fávero Caíres, Dr. Ricardo Ayub, pela confiança e oportunidade oferecida;

Aos meus colegas de Mestrado, Franciele, João, Josiane e Itacir, pela participação em meu crescimento intelectual e por todo afeto que me dedicaram.

Às amigas Jucemari e Caroline, que estiveram sempre presentes e companheiras para me socorrer em quaisquer dificuldades;

Ao Colega Korello, que tanto me auxiliou á campo;

À querida Eliana, pelos momentos inesquecíveis, transformando as horas de incertezas em superação;

Aos funcionários da Fazenda Escola UEPG, pela ajuda e competência durante a condução do experimento.

Ao meu amado Ronaldo, que soube dividir os nossos momentos juntos com visitas á Fazenda Escola e de árduo trabalho durante a condução e conclusão do experimento.

E em especial aos meus avós, Ana e Oscar, pelo apoio incondicional oferecido a mim, quando por muitas vezes cheguei a pensar que eu é que tinha a idade deles.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVO.....	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1 HISTÓRICO.....	14
3.2 TRITICULTURA PARANAENSE.....	14
3.3 SITUAÇÃO DA PRODUÇÃO DE TRIGO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS.....	14
3.4 CULTIVARES DE TRIGO.....	15
3.5 DOENÇAS FUNGICAS.....	16
3.5.1 Mancha-Foliar.....	17
3.5.2 Giberela.....	18
3.6 ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA.....	19
3.7 ALTURA DE PLANTA.....	20
3.7.1 Alongamento do caule.....	22
3.8 ACAMAMENTO DE PLANTAS	22
3.9 PRODUTIVIDADE E COMPONENTES DE PRODUÇÃO.....	24
3.9.1 Índice de Colheita.....	25
3.9.2 Regulador de Crescimento.....	25
3.9.3 Trinexapac-ethyl.....	26
3.9.4 Dose Recomendada do Trinexapac-ethyl.....	28
3.9.5 Época de Aplicação do Trinexapac-ethyl.....	29
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	30
4.1 LOCAL E SOLO.....	30
4.2 CLIMA.....	30
4.3 INSTALAÇÃO DE CULTURAS.....	31
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	32
4.5 TRATAMENTO.....	32
4.6 APLICAÇÃO DE TRATAMENTOS.....	32
4.7 TRATOS CULTURAIS.....	33
4.8. AVALIAÇÕES.....	33
4.8.1 Severidade de mancha-foliar.....	33
4.8.2 Severidade de giberela.....	34
4.8.3 Características agronômicas.....	34
4.8.4 Componentes de produção.....	34
4.8.5 Índice de Colheita.....	35
4.8.6 Produtividade.....	35
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
5.1 ALTURA DE PLANTA.....	36
5.2 MASSA DE PLANTA SECA.....	40
5.3 DIÂMETRO DO CAULE.....	42
5.4 SEVERIDADE DE DOENÇAS.....	43
5.4.1 Manchas-Foliares.....	44

5.4.2 Giberela	46
5.5 COMPONENTE DE PRODUÇÃO.	47
5.6 ÍNDICE DE COLHEITA.....	51
5.7 PRODUTIVIDADE.....	53
6 CONCLUSÕES.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXO A - Descrição de características agronômicas da cultivar Vanguarda.....	66
ANEXO B - Descrição de características agronômicas da cultivar Supera.....	68
ANEXO C - Descrição de características agronômicas da cultivar CEP-24.....	70
ANEXO D - Descrição de características agronômicas da cultivar CD-104.....	72
APÊNDICE A - Vista das parcelas das cultivares CD-104, Vanguarda e Supera submetidas a aplicação do trinexapac-ethyl.....	74
APÊNDICE B-Efeito da dose de nitrogênio e dose do trinexapac-ethy na cultivar CEP-24.....	76
APÊNDICE C – Efeito da dose de nitrogênio e dose do trinexapac-ethyl na cultivar CEP-24.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Análise químicas e físicas do solo no local do experimento na profundidade de 0 a 10 cm, Fazenda Escola, UEPG, 2005.....	30
Tabela 2 -	Classificação com relação ao ciclo, altura, acamamento, tipo de trigo, doenças e ano de lançamento de cultivares de trigo recomendado para o Estado do Paraná.....	31
Tabela 3 -	Características das plantas de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	37
Tabela 4 -	Características das plantas de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	38
Tabela 5 -	Equação de ajuste de características das plantas de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	40
Tabela 6 -	Massa de plantas secas de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	40
Tabela 7 -	Massa de plantas secas de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	41
Tabela 8 -	Equação de ajuste da massa das plantas secas de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	41
Tabela 9 -	Diâmetro do caule de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	42
Tabela 10 -	Diâmetro do caule de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	42
TABELA 11 -	Equação de ajuste de diâmetro do caule de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	43
Tabela 12 -	Severidade de manchas foliares de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	44
Tabela 13	Severidade de manchas foliares de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	45
Tabela 14 -	Equação de ajuste de severidade de manchas foliares de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	45

Tabela 15 -	Severidade de giberela de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	46
Tabela 16 -	Severidade de giberela de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.	46
Tabela 17 -	Equação de ajuste de severidade de giberela de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	47
Tabela 18 -	Componentes da produção de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	47
Tabela 19 -	Peso de 1000 grãos de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	48
Tabela 20 -	Componentes da produção de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	49
Tabela 21 -	Equação de ajuste de componentes da produção de três cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	50
Tabela 22	Equação de ajuste peso de 1000 grãos de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	51
Tabela 23 -	Índice de colheita de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	52
Tabela 24 -	Índice de colheita secas de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.	52
Tabela 25 -	Equação de ajuste de índice de colheita de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	53
Tabela 26 -	Produtividade de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	54
Tabela 27 -	Produtividade de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	54

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Precipitação pluvial e temperaturas máximas e mínimas ocorridas no decorrer do experimento com trigo. Ponta Grossa, PR.2005. (Fonte SEAB e Fazenda Escola).....	31
Figura 2 -	Curvas ajustadas de produtividade de três cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.....	57

RESUMO

O trinexapac-ethyl é um redutor de crescimento utilizado em cereais de inverno que promove redução na altura das plantas, evitando o acamamento. Visando determinar a dose e a época de aplicação de trinexapac-ethyl (Moddus) em cultivares de trigo de diferentes respostas ao acamamento realizou-se um experimento na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), no ano de 2005, em um Cambissolo distrófico de textura argilosa. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2 x 6 com três repetições para quatro cultivares de trigo. Os tratamentos constaram de duas doses de nitrogênio (50 e 240 kg/ha), duas épocas de aplicação de trinexapac-ethyl (entre o 1º e o 2º nó e entre o 2º e o 3º nó perceptível) e de seis doses de trinexapac-ethyl (0; 31,2; 62,5; 93,7; 125,0 e 156,2 g/ha), aplicadas em quatro cultivares de trigo de diferentes respostas ao acamamento (CD-104 – resistente), (Vanguarda – moderadamente resistente), (Supera – moderadamente suscetível) e (CEP-24 – suscetível). Avaliou-se características agronômicas, severidade de doenças, componentes da produção e produtividade. As doses de nitrogênio afetaram algumas características da planta e a produtividade de apenas da cultivar CEP-24. A época de aplicação do trinexapac-ethyl afetou de forma substancial a produtividade apenas na CD-104; a altura das plantas foi menor quanto mais tardia foi a aplicação do redutor nas cultivares CEP-24 e CD-104; o trinexapac-ethyl reduziu a altura das plantas de todas as cultivares com intensidade variável com o porte das mesmas. Para todas as cultivares a equação de ajuste da produtividade em relação às doses de trinexapac-ethyl foi quadrática ocorrendo um aumento da produção com o aumento da dose do redutor, até um limite variável com a cultivar. No entanto, para todas as cultivares ocorreu aumento da produtividade com a aplicação do trinexapac-ethyl, e para a maioria delas houve redução da severidade de giberela e manchas foliares com o aumento da dose de trinexapac-ethyl.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L.; altura de plantas; Trinexapac-ethyl

ABSTRACT

Trinexapac-ethyl is a growth reducer used in winter cereals that promote height plant reduction, preventing the lodging. With the aim of determine the rate and the time of ethyl-trinexapac (Moddus) application in wheat cultivars of different lodging answers an experiment was established at the UEPG School Farm in Ponta Grossa, PR, in 2005, in a clay soil. The experimental design was complete randomized blocks, in a factorial design $2 \times 2 \times 6$, with three repetitions for four wheat cultivars. The treatments consisted of two nitrogen rates (50 and 240 kg/ha), two times of trinexapac-ethyl application (between 1° and 2° knot and between 2° and 3° perceivable knot) and six trinexapac-ethyl rates (0; 31,2; 62,5; 93,7; 125,0 and 156,2 g/ha), applied in four wheat cultivars of different answers to the lodging (CD-104 - resistant), (Vanguarda - moderately resistant), (Supera - moderately susceptible) and (CEP-24 - susceptible). It evaluated agronomical characteristics, diseases severity, yield components and yield. The nitrogen rate affected some plant characteristics and the yield for CEP-24. The application time of trinexapac-ethyl affect the yield of CD-104; the plant height that was lesser how much more delayed was the application in cultivars CEP-24 and CD-104; trinexapac-ethyl reduced the plants height of all the cultivars with changeable intensity with the port of the same ones. For all the cultivars the adjustment equation of the yield in relation to the trinexapac-ethyl rates was quadratic, occurring an increase of the yield with the increase of the reducer rate, until a changeable limit with the cultivar. However, for all cultivars occurred increase of the yield with the trinexapac-ethyl application. For the cultivar majority it had reduction of rust severity, head blight and foliar spots with the increase of the trinexapac-ethyl rate.

Keywords: *Triticum aestivum*; plant height; Trinexapac-ethyl

1 INTRODUÇÃO

As cultivares de trigo atualmente disponíveis apresentam elevado potencial de rendimento de grãos onde o Brasil vem se destacando frente aos países produtores e exportadores, alicerçado nos ganhos de produtividade, na rentabilidade e na melhoria da qualidade industrial de seus grãos (EMBRAPA, 1997).

A adubação mineral influencia a produção e a qualidade fisiológica das sementes. Dentre os nutrientes destaca-se o nitrogênio, por sua participação na constituição de substâncias determinantes da qualidade e no desenvolvimento de funções metabólicas essenciais, tais como a síntese protéica (DELOUCHE, 1981).

As respostas do trigo à adubação nitrogenada têm sido objetivos de análise por diversos pesquisadores. Como resultado, verificou-se haver diferentes respostas do trigo ao nutriente, devido, sobretudo, às variações da fertilidade do solo, práticas culturais, cultivares utilizadas e clima (VIEIRA et al., 1995). Atualmente, alguns programas de melhoramento de plantas levam em consideração que um genótipo ineficiente ou pouco produtivo, sob certas doses críticas de nitrogênio, deveria produzir tanto quanto o eficiente ou mais produtivo nas condições de não deficiência de tal nutriente (FREITAS; CAMARGO; PETTINELLI, 1994).

A dose de nitrogênio a ser utilizada baseia-se na estatura das plantas e na fertilidade do solo. Doses elevadas de nitrogênio proporcionam aumento do número de espigas por metro, da produtividade e a estatura da planta (ZAGONEL et al., 2002), podendo resultar no acamamento da cultura, o que interfere negativamente na produção e na qualidade dos grãos.

O uso de redutores de crescimento, como o trinexapac-ethyl tem-se mostrado efetivo na redução da estatura das plantas de cereais de inverno, evitando o acamamento. Resultados mostram que o trinexapac-ethyl reduz o comprimento dos entre-nós, deixando as plantas com menor altura e evitando o acamamento, mesmo sob altas doses de nitrogênio (ZAGONEL,

2003a). No entanto, em vários trabalhos tem-se observado que mesmo em cultivares de porte baixo o produto promove aumento da produtividade, mesmo sem a ocorrência do acamamento (ZAGONEL, 2003a, b). Isso sugere a possibilidade do uso de regulador em doses menores do que a recomendada visando o aumento da produtividade.

2 OBJETIVO

Avaliar os efeitos do regulador de crescimento trinexapac-ethyl em diferentes doses e épocas de aplicação e de duas doses nitrogênio em cobertura para características agronômicas e produtividade de quatro cultivares trigo (*Triticum aestivum* L.) de diferentes resistências ao acamamento.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 HISTÓRICO

Acredita-se que o trigo, como é conhecido hoje, seja originário de gramíneas silvestres que se desenvolviam nas proximidades dos rios Tigre e Eufrates (Ásia), por volta dos anos 10.000 a 15.000 a.C. Os trigos primitivos tinham espiga muito frágeis, que quebravam com facilidade quando maduro e apresentavam sementes aderidas às pontas florais. Foram necessários muitos anos de seleção natural e artificial para chegar aos tipos de trigo agora conhecidos (IAPAR, 1999).

A espécie de trigo mais plantada no Brasil é *Triticum aestivum* L. Caracteriza-se como planta que pode atingir 0,5 a 1,5 metros de altura, tem raízes fasciculadas, caule oco e ereto (colmo), 6 a 9 folhas estreitas e compridas, flores em grupos de 3 a 5, formando espiguetas que se agrupam em número de 15 a 20, constituindo a espiga. Conclui seu desenvolvimento 30 dias após a fecundação da flor.

3.2 TRITICULTURA PARANAENSE

O grande desafio que se apresenta aos produtores de trigo do Paraná é tornar a cultura competitiva frente aos demais países produtores, especialmente do Mercosul. Grande parte do Estado apresenta condições de produzir um trigo comparável aos melhores trigos importados (IAPAR, 1998).

De acordo com o IAPAR (1999), a produtividade do Paraná tem tido oscilações significativas, influenciadas pelas condições climáticas. No entanto, fatos históricos

evidenciam que o Estado tem potencial de produtividade que supera os 2.500 kg/ha e também que a média do Paraná é superior à do Brasil.

3.3 SITUAÇÃO DA PRODUÇÃO DE TRIGO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS

A cultura do trigo na região dos Campos Gerais, em função do clima favorável, tem recebido especial atenção por parte dos produtores. O trigo cultivado na região conta com alto nível de tecnologia e por isso tem apresentado níveis de produtividade. A tecnologia empregada integra a adoção de determinadas práticas como escolha da cultivar, época de semeadura, espaçamento e densidade de sementes adequadas, aumento do nível de fertilidade do solo, controle de doenças, insetos e acamamento de plantas (IAPAR, 2004).

IAPAR (2003) aponta os principais problemas da cultura do trigo que estão limitando a produtividade da região, e que dependem de resultados de pesquisas:

- Doenças;
- Instabilidade do potencial produtivo entre os anos;
- Acamamento de alguns cultivares, principalmente quando ocorre “no cedo”.

3.4 CULTIVARES DE TRIGO

As recomendações de cultivares de trigo são efetuadas no intuito de possibilitar incrementos da produtividade através de genótipos com maior capacidade de rendimento de grãos e por possuírem boas características agronômicas (Anexos A, B, C e D), resistência à doenças e boa qualidade de panificação (OCEPAR, 1993).

De acordo com IAPAR (2003) a classe comercial das cultivares de trigo são classificadas como: a) Trigo Melhorador - massas alimentícias, panificação industrial,

mesclas com trigo brando ou mais fraco para a panificação; b) Trigo Pão - panificação, massas alimentícias, uso doméstico e em mesclas; c) Trigo Brando - bolo, biscoitos doces, produtos de confeitaria, pizza e em mesclas com trigos mais fortes para a panificação; d) Trigo para outros fins - alimentação animal, mescla com trigos mais fortes para produção de biscoitos.

A classificação das cultivares em relação ao acamamento está relacionada entre outros fatores, com a altura da planta e cultivo em solos de alta fertilidade, podendo a cultivar ser classificada como Suscetível (S), Moderadamente suscetível (MS), Moderadamente resistente (MR) e Resistente (R). A classificação quanto à severidade de doenças segue o mesmo padrão utilizado para a classificação do acamamento (R, MR, MS, S) (IAPAR, 2003).

As cultivares de trigo podem ser classificadas em três categorias, planta de porte baixo (< de 81 cm), planta de porte médio (de 82 a 97 cm) e planta de porte alto (> de 98 cm). A estatura de uma planta pode ser fortemente influenciada pelo clima, densidade de plantas, fertilidade do solo e adubações suplementares (IAPAR, 2002).

3.5 DOENÇAS FÚNGICAS

Dependendo das condições climáticas todas as cultivares podem ser afetadas por doenças. Por isso, quando há necessidade, as lavouras deverão ser tratadas com fungicidas, conforme as indicações de órgãos de pesquisa. IAPAR (2000) sugere que o triticultor opte por cultivares mais tolerantes às doenças de relativa frequência em sua área de cultivo.

O excesso de chuvas e a alta umidade relativa do ar favorecem a incidência das diversas doenças que podem se tornar fatores limitantes ao cultivo do trigo. As perdas causadas pelas doenças são geralmente altas, justificando medidas apropriadas e econômicas de controle. O controle químico é uma prática rápida para o controle de doenças, porém,

determina um acréscimo significativo no custo da lavoura, mas evita perdas na produtividade das lavouras (IAPAR, 2001).

3.5.1 Manchas foliares

As principais manchas foliares do trigo, no Sul do Brasil, são a mancha amarela da folha causada por *Drechslera tritici-repentis* (Died), a mancha marrom causada por *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) e a septoriose causada por *Stagonospora nodorum* (Berk) (REIS, 1994).

Os patógenos aparecem em zonas quentes e úmidas, podendo causar elevadas perdas, em virtude de sobreviver em restos culturais por vários anos, o que dificulta o seu controle, sobretudo em áreas que se utiliza semeadura direta (MEHTA, 1978). Além de sobreviver em restos culturais, os fungos podem ser transmitidos por meio de sementes infectadas (FORCILINE; REIS, 1988; VECHIATO et al., 1987).

O controle das manchas foliares (*B. sorokiniana*, *S. nodorum* e *D. tritici-repentis*) na parte aérea da cultura de trigo, deve ser iniciado quando, a partir do estágio de alongamento (estádio 5-6 da escala de Feeks) o nível de infecção atingir 5 % de severidade, ou quando 70 % das folhas verdes apresentarem lesões com mais de 1 mm de diâmetro (FERNANDES; PICININI, 2006).

O uso de fungicidas eficientes com características de boa distribuição e penetração do produto sobre a área foliar confere melhor controle da severidade da doença na cultura (IAPAR, 2002).

3.5.2 Giberela

A giberela, incitada principalmente por *Gibberella zeae*, forma assexuada *Fusarium graminearum*, doença importante nas espigas de cereais de inverno, como o trigo, causa perdas de qualidade e rendimento de grãos. Os grãos infectados e seus derivados podem ser tóxicos, tanto para o ser humano quanto para os animais, devido à presença de micotoxinas. Os sinais característicos são espiguetas despigmentadas, de coloração esbranquiçada ou cor de palha, que contrastam com o verde normal de espigas sadias (LIMA; FERNANDES, 2002).

Lima e Fernandes (2002) ao descrever a giberela observaram que se tratava de uma doença de infecção floral. Este fato foi confirmado, mais tarde, por diversos pesquisadores (REIS, 1994; PANISSON et al., 2002). Reis et al. (1997) descrevem que para se obter sucesso no controle da doença os fungicidas devem ser aplicados de modo a atingir o maior número de anteras. Panisson et al. (2002) salientam que a recomendação de fungicidas para controle de giberela pode ser baseada nas condições climáticas ocorrentes durante a antese, ou seja, se as condições para ocorrência forem favoráveis, a aplicação deve ser realizada.

Reis et al. (1997) ao estudarem a eficiência de diferentes fungicidas, em casa de vegetação, comprovaram que quando os fungicidas foram aplicados de forma a cobrir as anteras apresentaram uma eficiência de controle de até 93%. Salienta que, no campo esta eficiência é menor, principalmente pela dificuldade de deposição do fungicida sobre as anteras (REIS, 1994).

Na China, nas regiões onde existem maiores probabilidades de ocorrer epidemias de giberela, são realizadas duas aplicações de fungicidas benzimidazóis na antese, uma no início e outra sete dias após (PANISSON et al., 2002). Reis (1994) também relatou que duas aplicações durante a antese podiam ter melhor efeito. Panisson et al. (2002) verificaram que

com três aplicações de fungicidas durante a antese o desempenho de fungicidas foi superior para o controle da doença, porém o efeito alcançado deve ser justificado economicamente. Panisson et al. (2002) observaram ainda, que com uma única aplicação de fungicida em floração plena, embora proporcione um controle inferior a 60%, determinou um incremento no rendimento de grãos, no peso hectolitro e no peso de mil sementes.

3.6 ADUBAÇÃO NITROGENADA

O rendimento de uma cultura é função direta da quantidade de nutrientes acumulados pela planta. Os fertilizantes constituem uma fração considerável do custo de produção do trigo. O emprego de fertilizantes nas quantidades que proporcionarão o maior retorno, mas sem diminuir a fertilidade do solo é um aspecto de grande importância econômica (IAPAR, 2002).

A adubação mineral influencia a produção e a qualidade fisiológica das sementes. Dentre os nutrientes destaca-se o nitrogênio (N), por sua participação na constituição de substâncias determinantes da qualidade e no desenvolvimento de funções metabólicas essenciais, tais como a síntese protéica (DELOUCHE, 1981).

De acordo com Brendemeirer e Mundstock (2001), a absorção de N pelo trigo segue o padrão similar a uma curva sigmóide (iniciando logo na emergência e atingindo um platô por volta do florescimento). No período de intensa absorção, se o nitrogênio disponibilizado pelo solo não for suficiente para atender à demanda da planta, deve-se ser feita adubação em cobertura.

A liberação do nitrogênio pelo solo depende da quantidade e do tipo de material orgânico presente, bem como o seu grau de mineralização. A época na qual o nutriente tem que estar disponível depende das demandas específicas da planta, em diferentes estádios de

desenvolvimento. A aplicação de N em cobertura, além de disponibilizar este nutriente no momento de maior consumo pela planta, pode, conforme a época de aplicação, alterar o rendimento de grãos por meio de estímulos específicos aos componentes, ou seja, o número de grãos por espigas, o número de espigas por área e a massa de grãos (BRENDEMEIRER; MUNDSTOCK, 2001).

IAPAR (2002) sugere o parcelamento da adubação nitrogenada, aplicando-se parte da dose por ocasião da semeadura e o restante em cobertura, no período de perfilhamento até início do emborrachamento.

A aplicação de nitrogênio em cobertura, nos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná é recomendada no período de perfilhamento da cultura, correspondendo ao intervalo de 30 a 45 dias após a emergência (CSBT, 1999).

A resposta do trigo à adubação nitrogenada tem sido objetivo de análise por diversos pesquisadores. Como resultado, verificou-se haver diferentes respostas do trigo ao nutriente, por causa, sobretudo, das variações na fertilidade do solo, práticas culturais, cultivares utilizados e clima (VIEIRA et al., 1995). Atualmente, alguns programas de melhoramento de plantas levam em consideração que um genótipo ineficiente ou pouco produtivo, sob certas doses críticas de nitrogênio, deveria produzir tanto quanto o eficiente ou mais produtivo nas condições de não deficiência de tal nutriente (FREITAS; CAMARGO; PETTINELLI, 1994).

A dose de nitrogênio a ser utilizada baseia-se na estatura das plantas e na fertilidade do solo. Doses elevadas de nitrogênio proporcionam aumento do número de espigas por metro, da produtividade e a estatura da planta (ZAGONEL et al., 2002), podendo resultar no acamamento da cultura, o que interfere negativamente na produção e na qualidade dos grãos.

Em média são utilizados de 30 a 60 kg/ha de nitrogênio (COSTA; OLIVEIRA, 1998), sendo as menores doses recomendadas para as cultivares de porte alto e/ou para solos de alta fertilidade. Entretanto algumas cultivares podem responder a até 120 kg/ha de nitrogênio

(FREITAS; CAMARGO; PETTINELLI, 1994; VIEIRA et al., 1995). Zagonel e Kunz (2005) relatam a utilização de 100 a 120 kg/ha de nitrogênio para o cultivo do trigo na região dos Campos Gerais, mas em algumas regiões essa dose é ainda maior, especialmente para cultivos objetivando produtividades superiores a 4.500 kg/ha.

3.7 ALTURA DE PLANTA

A baixa altura da planta é uma das características mais importantes do trigo, principalmente, por estar associada, na maioria das vezes, a uma maior resistência ao acamamento, quando comparada às variedades de porte alto. Nesse sentido, realizam-se inúmeros trabalhos de pesquisas nos países produtores de cereais, comprovando o sucesso alcançado e a importância dessa peculiaridade.

Observando as características do trigo, Vogel et al. (1956); Borojevic (1968) e Powell e Schlehuber (1967) verificaram que a resistência ao acamamento era um dos fatores de maior influência no rendimento do produto final. Além disso, diversos trabalhos ressaltam outras vantagens dos trigos de porte baixo, tais como o alto potencial de rendimento devido à capacidade reprodutiva de perfilhos férteis e o grande número de espiguetas por espigas com alta fertilidade (RAWSON; EVANS, 1971), maior tolerância aos danos causados por precipitações elevadas e pela ação do vento (BOROJEVIC, 1968) e o aumento da relação grão/palha (POWELL; SCHLEHUBER, 1967).

A altura da planta é um caráter com grande variabilidade (CAMARGO et al., 1999; SCHEEREN et al., 1981). Segundo Camargo et al. (1999), plantas que medem até 90 cm são classificadas de porte baixo; de 91 a 120 cm, de porte intermediário e, com mais de 121 cm, de porte alto.

3.7 ALONGAMENTO DO CAULE

O crescimento do caule em comprimento é atribuído, principalmente a atividades da região subapical. Recentemente tem sido sugerido que essa região deveria ser denominada “meristema primário de alongamento”, sendo que a atividade desses meristemas é controlada pelo ácido giberélico. Verdadeiros meristemas intercalares, isto é, região altamente meristemática intercaladas entre duas regiões de tecido diferenciado e vascularizado ocorrem nas folhas e entre nós de muitas monocotiledôneas. A divisão e o alongamento celular ocorrem simultaneamente no e acima do meristema intercalar, mas, o acréscimo final do entre-nós, está limitado ao alongamento celular (CUTLER, 2002).

Rodrigues (2003) ressalta que neste subperíodo o colmo principal eleva a espiga (primórdios), a qual se encontra a aproximadamente 1 cm acima do nó de afilhamento. O crescimento do colmo ocorre paralelamente com as folhas, raízes e espigas. Assim pode ocorrer competição entre esses órgãos por assimilados, principalmente sob condições limitadas de substrato. De forma semelhante à competição entre o crescimento do colmo e o da espiga, o crescimento inicial dos grãos também pode coincidir com o crescimento do pedúnculo (porção do caule entre o último nó e a base da espiga). O encurtamento do entrenó superior pode deixar disponível compostos orgânicos para uma diferenciação adicional de flores, para enchimento de grãos ou para o afilhamento.

3.8 ACAMAMENTO DE PLANTAS

O acamamento causa severos danos no rendimento e na qualidade dos grãos de trigo. Isso tem chamado a atenção de melhoristas e agrônomos nas várias partes do mundo onde o

trigo é cultivado. Em regiões úmidas e de temperatura mais elevadas na primavera, como no Sul do Brasil, os efeitos do acamamento são ainda mais acentuados (CARVALHO, 1982).

Pires (1953) definiu o acamamento como um estado permanente de modificação da posição do colmo em relação à sua posição original, que resulta em uma planta recurvada e até mesmo na quebra do colmo. O acamamento afeta a estatura morfológica essencial para o uso eficiente de carboidratos e sua translocação para os grãos e quanto mais cedo ocorrer, maior será a redução no rendimento e na qualidade de grãos (PIRES, 1953).

Os genótipos de trigo com estatura elevada foram selecionados durante muitos anos por sua habilidade em crescer rapidamente nos estádios iniciais de desenvolvimento. Estes genótipos competem eficientemente com as plantas invasoras, produzindo com o mínimo de manejo cultural. Por outro lado, quando modernos métodos de produção, como a adubação, são usados em genótipos de alto porte os resultados tendem a ser negativo, visto que a aplicação de elevados níveis de adubo, especialmente o nitrogênio, faz com que esses genótipos evidenciem alta estatura determinando o acamamento da planta (CRUZ et al., 2003).

O acamamento de plantas de trigo está relacionado a fatores genéticos e ambientais. Tal importância cresce quando o trigo é cultivado em condições de irrigação, a qual exige elevados rendimentos para cobrir os altos custos decorrentes do seu emprego.

Segundo Pires (1953), na obtenção de plantas resistentes ao acamamento deve-se conjugar a altura, o diâmetro dos entrenós inferiores do colmo, sua elasticidade e a espessura de suas paredes.

Souza (1998), estudando cultivares de trigo no Rio Grande do Sul, entre 1985 e 1990, observou ampla variabilidade no material, sugerindo que a maior resistência ao acamamento poderia estar associada ao porte baixo e à boa condição de palha; exceções, porém, indicaram que outros fatores estariam associados à resistência ao acamamento.

Segundo Laude e Pauli (1956), os grandes decréscimos na produção, causados por acamamento, duas semanas depois do espigamento, podem ser devidos a restrições na translocação de substâncias, imposta pelo esmagamento dos tecidos e diminuição da água na planta. O menor teor de água nas folhas das plantas acamadas pode contribuir para o decréscimo da taxa fotossintética, da síntese de aminoácidos, da produção de carboidratos e de proteínas.

Além dos efeitos do acamamento sobre a produção, observou-se decréscimos sobre o peso hectolitro e da massa do grão (LAUDES; PAULI, 1956 e WEIBEL; PENDLENTON, 1964), redução no número de grãos por espigas e do tamanho dos grãos (LAUDES; PAULI, 1956).

3.9 PRODUTIVIDADE E COMPONENTES DE PRODUÇÃO

Segundo Medeiros e Schlehuber (1971), o estudo da produção de grãos, em trigo, deve ser feito por meio de seus componentes (número de espigas férteis e de grãos por espigas e peso de grãos), uma vez que são herdados mais simplesmente que a própria produção.

O peso de 1000 grãos é o último componente que se forma e tende a compensar o número de grãos por metro. A situação de compensação nos componentes do rendimento mais comum é observada quando um acréscimo em um componente é acompanhado por uma redução em outro componente (SANGOI et al., 1997).

Rodrigues et al. (2003) ao avaliarem o potencial de produção de grãos de trigo, na Embrapa Trigo, observaram que o número de grãos por metro quadrado foi o componente que esteve mais associado ao avanço do rendimento de grãos de trigo nos últimos 50 anos. Ressaltam ainda que a interpretação do rendimento de grãos por meio dos seus componentes é

difícil, principalmente em razão da existência de compensação entre os componentes durante o desenvolvimento da cultura.

A adição de nitrogênio em cobertura, densidade de plantio e aplicação de regulador de crescimento vêm sendo estudados por diversos pesquisadores como fatores de acréscimo dos componentes de produção na cultura do trigo, refletindo em ganhos de produtividade (RODRIGUES et al., 2003, RODRIGUES; VARGAS, 2002, ZAGONEL, 2003a).

3.9.1 Índice de Colheita

O índice de colheita expressa a eficiência da alocação dos produtos da fotossíntese para as partes economicamente importantes da planta, logo, sua expressão pode ser influenciada por fatores ambientais (SCHUCH, 2000). O progresso na obtenção de cultivares de cereais com alto rendimento de grãos está associado à seleção de genótipos com maiores índices de colheita (Donald; Hamblin, 1976 citado por SCHUCH, 2000; NEDEL, 1994).

3.9.2 Reguladores de Crescimento

Os reguladores de crescimento atuam como sinalizadores químicos na regulação do crescimento e desenvolvimento de plantas. Normalmente, ligam-se a receptores na planta e desencadeiam mudanças no metabolismo celular que podem afetar modificação do desenvolvimento de órgãos e tecidos. Podem agir como antagonistas de promotores como auxinas, giberelinas e citocinina ao impedir o alongamento de raízes e caules, a germinação de sementes e o brotamento de gemas, de acordo com o estágio fenológico de aplicação e da dose empregada (SAMPAIO, 1998).

Os reguladores de crescimento de plantas (PGRs) são compostos químicos exógenos aplicados para regular o alongamento do colmo como inibidor da biossíntese da giberelina ou liberação do etileno. Ferri (1979) propôs que a biossíntese dos inibidores naturais e dos promotores se processariam através de percursos comuns. Assim, os inibidores da giberelinas são sintetizados a partir do ácido mevalônico, ou seja, via formação de isoprenóides.

A giberelina (GA) faz parte dos grupos de fito-hormônios endógenos que estimulam o crescimento do colmo, aumentando o comprimento dos entre-nós da planta (HECCKMAN, 2002).

As anti-geberelinas (reguladores de crescimento) se diferenciam por atuarem em etapas distintas da biossíntese das giberelinas.

Os reguladores de crescimento mais utilizados para modificar o crescimento de cereais, como cevada, aveia e trigo são o chlormequat chloride (CCC), ethephon (ETH), trinexapac-ethyl (TE).

O PGR desenvolvido mais recentemente, como o trinexapac-ethyl, interfere nas fases finais da síntese da giberelina, atuando na redução do alongamento dos entrenós pela inibição da síntese de GA₁ a partir do precursor GA₂₀, pela neutralização da enzima 3β-hidroxilase (DAVIES, 1987).

3.9.3 Trinexapac-ethyl

O trinexapac-ethyl é um redutor de crescimento utilizado em cereais de inverno, que promove redução acentuada no comprimento do caule (KERBER; LEYPOLD; SEILER, 1989; FAGERNESS; PENNER, 1998) com redução da altura da planta, evitando o acamamento (AMREIN; RUFENER; QUADRANTI, 1989). O trinexapac-ethyl atua nas plantas reduzindo a elongação celular no estágio vegetativo obstruindo a biossíntese do ácido

giberélico (HECCKMAN et al., 2002). Reduz drasticamente o nível do ácido giberélico ativo (GA_1) por inibir a enzima 3β -hidroxilase e assim aumenta acentuadamente seu precursor biossintético imediato GA_{20} (DAVIES, 1987). A queda no nível do ácido giberélico ativo (GA_1) é a provável causa da queda do crescimento das plantas (WEIBEL; PENDLETON, 1964). O trinexapac-ethyl, também, inibe parcialmente o transporte de elétrons na mitocôndria, diminuindo a respiração celular, indicando um outro local potencial de ação do produto (HECCKMAN et al., 2002).

O uso mais generalizado de regulador de crescimento tem sido observado em países europeus como prática para melhor explorar a capacidade produtiva de alguns sistemas de produção de cereais (RODRIGUES et al., 2003). Na França, Alemanha e no Reino Unido, que têm os maiores rendimentos de cereais no mundo, os reguladores de crescimento das plantas são aplicados em mais de 70% da área de trigo (BERRY et al., 2004 citado por TAMS; MOONEY; BERRY, 2004).

No Brasil, o produto foi avaliado por Zagonel et al. (2002) na cultivar de trigo OR-1, de porte baixo, que verificaram redução no comprimento dos entre-nós, aumento do número de espigas por metro e da produtividade. Em outro experimento, no mesmo ano e local (Ponta Grossa, PR), Zagonel, Venâncio, Kunz (2002) trabalharam com a cultivar IAPAR 53, de porte médio/alto, e também verificaram uma redução substancial da estatura das plantas pelo encurtamento dos entre-nós, com aumento de produtividade. Nas duas cultivares não foi observado acamamento, uma vez que as condições climáticas foram amenas no decorrer dos experimentos, porém, foram nítidas as vantagens da aplicação do produto nas características avaliadas.

Estudos desenvolvidos na Embrapa Trigo revelaram em resultados recentes que, com relação ao rendimento de grãos, o produto testado (trinexapac-ethyl) mostrou-se seletivo a cultura de trigo, não havendo prejuízo na produtividade da cultura. Houve efeito positivo

significante do redutor de crescimento na produtividade de trigo, provavelmente como resultado do controle de acamamento, pela redução do porte da cultura (RODRIGUES et al., 2003).

O efeito do redutor de crescimento depende de diversos fatores, como dose usada, época de aplicação, época de semeadura, condições de ambiente, estado nutricional e fitossanitário da cultura. Além desses fatores, o risco de acamamento, associado à boas perspectivas de rendimento de grãos da cultura, deve orientar a decisão de se aplicar o produto. Se os riscos de acamamento são reduzidos, e as condições acima não são apropriadas para altos rendimentos de grãos, o uso de redutor de crescimento apenas aumentaria o custo de produção da cultura (RODRIGUES et al., 2003).

3.9.4 Dose recomendada de trinexapac-ethyl

A dose recomendada de trinexapac-ethyl em trigo é de 100 a 125 g/ha aplicada no estádio entre o primeiro e o segundo nó perceptíveis. Essa recomendação é ampla e não distinta em relação a cultivar, que podem responder de maneira diferencial em relação à dose do produto. Zagonel (2003b) em trabalho com doses de trinexapac-ethyl e duas cultivares (OR-I e Rubi) verificou que com o aumento da dose do redutor a altura de plantas diminuiu linearmente para ambas cultivares, mas, somente em uma (Rubi) houve vantagem na redução do acamamento. A produtividade não foi afetada, mostrando que a dose a ser utilizada nas cultivares pode ser diferente.

3.9.5 Época de aplicação de trinexapac-ethyl

A aplicação de regulador de crescimento, como prática de manejo para reduzir os riscos de acamamento em trigo, deve ser dirigida no sentido de potencializar sua ação na redução do crescimento da planta (ZAGONEL; VENANCIO; KUNZ, 2002).

Aplicações em estádios de crescimento anteriores ao recomendado (entre o primeiro e o segundo nó) provocam efeito pequeno na estatura de planta, pois o efeito redutor vai ocorrer principalmente nos primeiros entrenós, que, por natureza, já são curtos. Além disso, aplicações tardias reduzem sensivelmente o tamanho das plantas pois o maior efeito ocorre sobre os entrenós superiores, que são longos (pedúnculo), em detrimento do engrossamento da base da planta. A redução excessiva do colmo e o retardamento do espigamento são consequências da aplicação tardia e podem, dependendo das condições, provocarem prejuízos no rendimento de grãos (RODRIGUES et al., 2003).

Dessa forma, para aplicações mais eficientes de redutores de crescimento em trigo, torna-se imprescindível à identificação correta do estágio de desenvolvimento da planta-alvo, independentemente do tempo cronológico (dias), uma vez que a duração desse estágio é controlada por vários fatores (temperatura, verbalização, fotoperíodo, características genéticas do germoplasma, disponibilidade hídrica, etc.). Assim, para diferentes cultivares, com exigências termofotoperiódicas diferentes, e mesmo para uma única cultivar, mas semeada em épocas diferentes, o período ideal (estádio) varia no tempo (RODRIGUES et al., 2003).

A aplicação de redutores de crescimento com base no tempo calendário (dias) implica em alta probabilidade de atingir as plantas fora do estágio ideal. Assim, para o uso de trinexapac-ethyl atenção deve ser dada ao momento da aplicação, para o qual se recomenda que esta seja realizada entre os estádios de primeiro e segundo nó visível (RODRIGUES et al., 2003).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL E SOLO

O experimento foi instalado no ano de 2005, na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Ponta Grossa, no município de Ponta Grossa, PR, a uma latitude de 24°30' a 26° 18'S e longitude de 48° 34' a 52° 32'W e altitude de 950 m. O solo no local é um Cambissolo distrófico de textura argilosa (EMBRAPA, 1999), com suas características descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise químicas e físicas do solo no local do experimento na profundidade de 0 a 10 cm, Fazenda Escola, UEPG, 2005.

<u>pH</u>	<u>Ca⁺⁺</u>	<u>Ca + Mg</u>	<u>K</u>	<u>P</u>	<u>C</u>	<u>H + Al</u>	<u>CTC</u>	<u>V</u>
(CaCl ₂)	(cmol _c /dm ³)	(cmol _c /dm ³)	(cmol _c /dm ³)	(mg/dm ³)	(g/dm ³)	(cmol _c /dm ³)	(cmol _c /dm ³)	(%)
5,2	3,8	11,6	0,48	8,7	29,5	5,99	11,86	49,5
<u>Textura</u>		<u>Argila (g/kg)</u>		<u>Silte (g/ha)</u>		<u>Areia (g/kg)</u>		
argilosa		490		171		339		

4.2 CLIMA

O clima na região dos Campos Gerais é do tipo Cfb, segundo a classificação de Köppen (subtropical úmido, mesotérmico, com verões frescos, geadas severas e sem estação seca definida). A temperatura mínima durante a condução do experimento foi de aproximadamente de 22°C e a máxima alcançada foi de aproximadamente 29°C. A precipitação pluvial e as temperaturas máximas e mínimas no decorrer do experimento encontram-se na Figura 1.

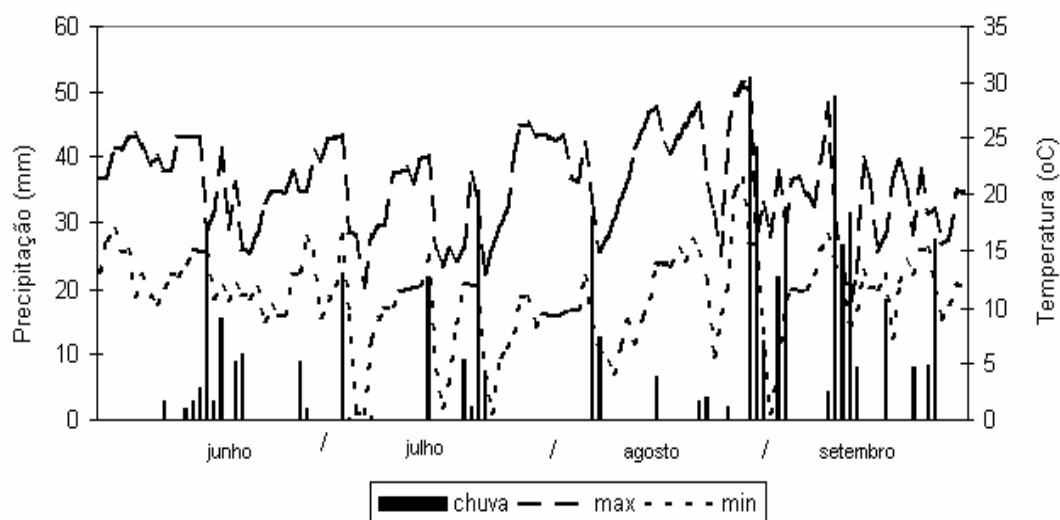


Figura 1 – Precipitação pluvial e temperaturas máximas ocorridas no decorrer do experimento com trigo. Ponta Grossa, PR. 2005. (Fonte:SEAB e Fazenda Escala).

4.3 INSTALAÇÃO DA CULTURA

O sistema de plantio utilizado foi o “plantio direto na palha”, com semeadura realizada em fileiras espaçadas de 0,17 m, semeando-se em média 130 kg/ha de sementes das cultivares CEP-24, CD-104, Supera e Vanguarda no dia 27/06/2005, com as suas características descritas na Tabela 2. A emergência das plantas ocorreu dos dias 04 a 08 de julho de 2005. A adubação consistiu da aplicação de 8 kg/ha de nitrogênio; 30 kg/ha de P_2O_5 ; 20 kg/ha de K_2O na semeadura.

Tabela 2 - Classificação com relação ao ciclo, altura, acamamento, tipo de trigo, doenças e ano de lançamento de cultivares de trigo recomendado para o Estado do Paraná.

<u>Cultivar</u>	<u>Ciclo</u>	<u>Altura</u>	<u>Acamamento</u>	<u>Classe</u>	<u>Giberela</u>	<u>Manchas</u>	<u>Lançamento</u>
Vanguarda	médio	médio	MR	Pão	MS	MR	2005
CEP-24	médio	alta	S	Pão	MR	MR	1993
CD-104	médio	médio	R	Melhorador	MS	MS	1999
Supera	médio	baixa	M S	Melhorador	MS	MS	2005

Fonte: (IAPAR, 2002).

4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com vinte e quatro tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 2 x 6 (duas doses de nitrogênio x duas épocas de aplicação de trinexapac-ethyl x seis doses de trinexapac-ethyl) com 3 repetições. Foram realizados quatro experimentos, cada um diferindo em relação às cultivares. As parcelas foram compostas de 14 fileiras de trigo de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,17 m. Considerou-se como área útil às 10 fileiras centrais das parcelas, desprezando-se 0,50 m em cada extremidade.

4.5 TRATAMENTOS

Os tratamentos constaram de duas doses de nitrogênio (50 e 240 kg/ha), na forma de uréia, aplicadas em cobertura no início do perfilhamento; duas épocas de aplicação de trinexapac-ethyl (entre 1 e 2º nó, estadio 31 a 32 escala de Zadoks et al., e entre 2 e 3º nó, estadios 32 e 33 da mesma escala) e de seis doses de trinexapac-ethyl (0; 31,2; 62,5; 93,7; 125,0 e 156,2 g/ha), correspondente a 0, 125, 250, 375, 500 e 625 mL/ha de Moddus, aplicadas em quatro cultivares de trigo de diferentes respostas ao acamamento (CD-104 – resistente), (Vanguarda – moderadamente resistente), (Supera – moderadamente suscetível) e (CEP-24 – suscetível).

4.6 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS

A aplicação do nitrogênio em cobertura foi realizada a lanço, ao lado das linhas de plantio quando a cultura se encontrava no estágio de perfilhamento.

O trinexapac-ethyl foi aplicado através de pulverizador costal, à pressão constante de 30 lb/pol², pelo CO₂ comprimido, com pontas de jato plano “leque” XR 110-02. Aplicou-se o volume equivalente a 200 L/ha de calda.

A aplicação do regulador de crescimento trinexapac-ethyl foi realizada nas plantas de trigo entre o 1º e o 2º nó perceptível (época recomendada) e entre o 2º e o 3º nó perceptível.

4.7 TRATOS CULTURAIS

O controle de doenças consistiu do tratamento de sementes com 25,0 g de thiamethoxam (Cruiser) por 100 kg de sementes; da pulverização de 87,5 g/ha de triadimenol (Bayfidan) no perfilhamento; de 82,5 g/ha da mistura pronta de cyproconazole + propiconazole (Artea) na fase de elongação do colmo; e de duas aplicações de 84,0 g/ha da mistura pronta de cyproconazole + azoxystrobin (Priori Xtra) uma no espigamento e outra na fase de enchimento de grãos. O controle de pragas foi realizado com uma aplicação de 62,0 g/ha de thiamethoxam + lambdacialotrina (Engeo Pleno). Para o controle das plantas daninhas utilizou-se 750 g/ha de glifosato (Zapp QI) na pré-semeadura e em pós-emergência 24,0 g/ha de clodinafop propargil (Topik) e 2,4 g/ha de metsulfuron methyl (Ally).

4.8 AVALIAÇÕES

4.8.1 Severidade de manchas foliares

Foi avaliado o controle de *B. sorokiniana*, através da severidade. Observou-se a porcentagem de lesões nas folhas atacadas utilizando a escala diagramática de Picinini (1996),

publicada pela Embrapa/CNPT, na fase de enchimento de grãos, nos dias 23 e 24 de outubro, utilizando-se as três folhas superiores 10 plantas por parcela.

4.8.2 Severidade de giberela

Foi avaliado o controle da giberela, observando-se a severidade nas espigas utilizando a escala diagramática de Picinini (1996), na fase de enchimento de grãos, nos dias 23 e 24 de outubro, utilizando-se as espigas de 10 plantas por parcela.

4.8.3 Características agronômicas

Foram determinadas a massa das plantas secas, diâmetro do caule e altura de plantas.

A altura média de plantas foi estimada, coletando-se 10 plantas de cada parcela, na época da colheita, medindo-se do nível do solo à base da espiga.

O diâmetro do caule foi medido com auxílio de um paquímetro, na base da planta a quatro centímetros do solo, em 10 plantas coletadas de cada parcela, na época da colheita.

A massa das plantas secas foi determinada a partir da colheita das plantas de 2 metros de fileira de cada parcela. As plantas foram coletadas na colheita.

4.8.4 Componentes de produção

Os componentes de produção foram determinados a partir da colheita das plantas de 2 metros de fileira de cada parcela. Estimou-se o número de plantas por área, número de espigas/metro², número de espiguetas/espiga, número de grãos/espiguetas e peso de 1000 grãos.

4.8.5 Índice de colheita aparente

O índice de colheita aparente foi determinado através da relação dos valores da massa da parte aérea da planta pelo peso de grãos da área útil de cada parcela.

4.8.6 Produtividade

Avaliou-se a produtividade de grãos, pesando-se a produção total da área útil de cada parcela e esta foi extrapolada em quilos por hectare.

A colheita foi efetuada entre os dias 18 e 30 de novembro, de acordo com o ciclo da cultivar.

4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e as diferenças entre as médias de doses de nitrogênio e de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl comparadas pelo teste da DMS a 5% de probabilidade e de doses de trinexapac-ethyl por regressão polinomial.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características avaliadas e mostradas nas Tabelas e Figuras subseqüentes foram afetadas pela dose de nitrogênio e pela dose e época de aplicação do trinexapac-ethyl, com interação entre os fatores e resposta diferencial com a cultivar. A interação com as doses de nitrogênio, quando ocorreu, envolveu as doses e as épocas de aplicação de trinexapac-ethyl, mas somente para os dois últimos fatores essas foram desdobradas.

5.1 ALTURA DE PLANTAS

A altura de plantas está ligada diretamente ao acamamento e pode ser afetada pela dose de nitrogênio (N) entre outros fatores. Para as cultivares (Supera, Vanguarda e CD-104) ocorreu aumento de altura com o aumento dose de nitrogênio (Tabela 3), sendo que a cultivar CEP-24, a de maior altura, não respondeu ao aumento da dose de N.

Silva e Goto (1991), Zagonel (2002), Teixeira e Rodrigues (2003) ao compararem doses de nitrogênio observaram aumento na altura das plantas de trigo e conseqüente acamamento com o aumento das doses de nitrogênio a partir de 40, 45 e 65 kg/ha, respectivamente.

Zagonel; Fernandes e Korello (2005) ao trabalharem com cultivar de porte médio observaram aumento da altura de plantas pela adição de nitrogênio, mas sem diferença significativa entre as doses de 60 a 120 kg/ha. Porém, Zagonel (2003a) ressalta que plantas de porte baixo em situação de alta densidade de plantas e elevadas doses de nitrogênio podem acamar, depreciando a qualidade dos grãos. A soma do comprimento dos entre-nós resulta na altura das plantas. Esses foram afetados pelas doses de nitrogênio de maneira diferente em relação às cultivares, o que resultou nas diferenças de altura apresentada (Tabela 3). Os

resultados de altura de plantas mostram resposta variável das cultivares ao aumento da dose de N, sendo esta resposta ligada provavelmente à característica da cultivar e a fertilidade do solo.

Tabela 3 - Características das plantas de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

Dose N¹	Altura de plantas (cm) por cultivar			
	CEP-24	Supera	Vanguarda	CD-104
50	98,19 a	71,76 b	67,74 b	64,9 b
240	98,71 a	73,01 a	70,04 a	66,9 a
CV (%)	3,5	3,4	3,9	3,3
	Comprimento até 1º nó (cm) por cultivar			
50	6,41 a	3,45 a	3,16 a	2,78 a
240	6,46 a	3,32 a	2,81 b	2,77 a
CV (%)	18,3	20,1	15,9	12,1
	1º e 2º nó (cm) por cultivar			
50	12,26 a	8,70 a	7,43 a	6,33 a
240	12,72 a	8,62 a	7,57 a	6,43 a
CV (%)	12,4	7,5	8,5	6,9
	2º e 3º nó (cm) por cultivar			
50	16,35 a	11,78 a	11,43 a	10,21 b
240	14,92 b	11,84 a	11,68 a	10,50 a
CV (%)	6,9	4,4	5,5	5,3
	3º e 4º nó (cm) por cultivar			
50	22,29 b	19,33 b	18,18 b	15,15 b
240	24,29 a	20,12 a	18,78 a	15,78 a
CV (%)	6,3	5,1	4,8	5,4
	4º nó e espiga (pedúnculo) (cm) por cultivar			
50	40,88 a	28,53 a	27,56 b	30,45 b
240	40,34 a	29,13 a	29,23 a	31,52 a
CV (%)	5,2	5,4	6,0	4,8

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg/ha.

A aplicação mais tardia do trinexapac-ethyl (entre o 2º e o 3º nó perceptível) teoricamente deveria promover uma maior redução da altura das plantas em relação à aplicação mais precoce (entre o 1º e o 2º nó perceptível) visto que a aplicação tardia vem a afetar o comprimento dos entre-nós que se formam mais tarde, os mais longos (Tabela 4). No entanto, em relação à época de aplicação do trinexapac-ethyl as cultivares responderam de forma diferencial, sendo observada menor altura para a aplicação mais tardia somente para as cultivares CEP-24 e CD-104. A cultivar Vanguarda mostrou-se indiferente à época de aplicação e para Supera houve resposta inversa.

De um modo geral, a aplicação mais precoce do trinexapac-ethyl reduziu o comprimento dos primeiros entre-nós e a aplicação tardia dos últimos. Porém, não houve uma resposta padrão para as cultivares em razão das mesmas serem de ciclos diferentes e por isso dependentes do clima que variou após a aplicação do regulador.

A redução da altura de plantas pela aplicação de reguladores de crescimento durante os primeiros estágios de desenvolvimento da planta, entre o aparecimento do primeiro e segundo nó foi verificado por diversos pesquisadores (TEIXEIRA; RODRIGUES, 2003; ZAGONEL et al.; 2002).

Tabela 4 - Características das plantas de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Época</u>	<u>Altura de plantas (cm) por cultivar</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
1º e 2º nó	99,58 a	71,24 b	69,31 a	66,5 a
2º e 3º nó	97,32 b	73,53 a	68,47 a	65,3 b
CV (%)	3,5	3,4	3,9	3,3
	<u>Comprimento até 1º nó (cm) por cultivar</u>			
1º e 2º nó	6,79 a	3,67 a	3,19 a	2,78 a
2º e 3º nó	6,08 b	3,10 b	2,78 b	2,77 a
CV (%)	18,3	20,1	15,9	12,1
	<u>1º e 2º nó (cm) por cultivar</u>			
1º e 2º nó	12,09 b	8,76 a	7,71 a	6,06 b
2º e 3º nó	12,89 a	8,56 a	7,29 b	6,71 a
CV (%)	12,4	7,5	8,5	6,9
	<u>2º e 3º nó (cm) por cultivar</u>			
1º e 2º nó	15,31 b	11,47 b	11,58 a	10,33 a
2º e 3º nó	15,96 a	12,15 a	11,57 a	10,38 a
CV (%)	6,9	4,4	5,5	5,3
	<u>3º e 4º nó (cm) por cultivar</u>			
1º e 2º nó	23,56 a	19,14 b	18,66 a	15,84 a
2º e 3º nó	23,02 a	20,30 a	18,30 a	15,09 b
CV (%)	6,3	5,1	4,8	5,4
	<u>4º nó e espiga (pedúnculo) (cm) por cultivar</u>			
1º e 2º nó	41,84 a	28,21 b	28,25 a	31,58 a
2º e 3º nó	39,38 b	29,45 a	28,54 a	30,39 b
CV (%)	5,2	5,4	6,0	4,8

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação.

Rodrigues (2003) ressalta que a aplicação de redutores de crescimento com base no tempo calendário (dias) implica probabilidade de atingir as plantas fora do tempo ideal.

Assim, grande atenção deve ser dada ao momento de aplicação, que varia com o redutor a ser utilizado.

Em relação à dose do trinexapac-ethyl (Tabela 5), todas as cultivares responderam com uma diminuição da altura com o aumento da dose do redutor (Apêndice A, B e C) resposta também observada por outros autores e com outras cultivares (ZAGONEL, 2003a e b; ZAGONEL; FERNANDES; KORELLO, 2005; ZAGONEL; KUNZ, 2005) confirmando efetividade do produto em reduzir a altura das plantas, independente do porte da cultivar.

O clima ameno durante o experimento não foi favorável à ocorrência de acamamento, que só foi observado na cultivar CEP-24 e nas menores doses de trinexapac-ethyl. O aumento das doses de aplicação do trinexapac-ethyl na redução de altura das plantas e o efeito na redução do acamamento foi nítido na cultivar CEP-24 (Apêndice B e C). Zagonel (2006) ao trabalhar com a mesma cultivar demonstrou que o uso de 100 ou 125 g do regulador de crescimento proporcionou uma redução do acamamento, sendo um fator positivo para o desenvolvimento e produtividade da cultura. Rodrigues (2003) também constatou redução da altura de plantas de trigo pela aplicação de 125 g de trinexapac-ethyl.

As cultivares Supera e CD-104 apresentaram interação entre dose e época de aplicação do trinexapac-ethyl, ocorrendo uma redução linear de altura das plantas com o aumento das doses do regulador de crescimento (Tabela 5), o que também aconteceu com as demais cultivares, só que sem interações entre as épocas de aplicações.

A cultivar CD-104 (Tabela 5) apresentou interação entre doses e épocas de aplicação do trinexapac-ethyl para distância entre nós, sendo verificado redução linear da distância entre o segundo e terceiro nós e entre quarto e o pedúnculo.

Tabela 5 - Equação de ajuste de características das plantas de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG, Ponta Grossa, 2005.

Cultivar	Altura de planta (cm)	Comp. até 1º nó (cm)	1º e 2º nó (cm)
CEP-24	$Y=107,951-0,030x$	NS	$Y=13,230 - 0,002x$
Supera	$E1= 80,940-0,031x$ $E2=79,974-0,021x$	NS	$Y=9,339 - 0,002x$
Vanguarda	$Y=78,529-0,031x$ $E1=71,977-0,018x$	NS	$Y=8,338-0,003x$
CD-104	$E2=72,971-0,025x$	NS	$Y=6,721-0,001x$
Cultivar	2º e 3º nó (cm)	3º e 4º nó (cm)	Pedúnculo (cm)
CEP-24	$Y=7,789-0,007x$	$Y=26,363 - 0,010x$	$Y=43,959 - 0,011x$
Supera	$Y=12,478 - 0,002x$	$Y=22,454 - 0,009x$	$Y=32,759 - 0,0126x$
Vanguarda	$Y=12,938-0,004x$ $E1=11,778-0,004x$	$Y=21,301 - 0,009x$	$Y=32,898 - 0,014x$ $E1=33,978-0,008x$
CD-104	$E2=11,243-0,003x$	$Y=16,825-0,004x$	$E2=35,405-0,016x$

E1 = aplicação entre o 1º e o 2º entre-nós; E2 = aplicação entre o 2º e o 3º entre-nós.

5.2 MASSA DAS PLANTAS SECAS

Para as cultivares CEP-24, Vanguarda e CD-104 ocorreu aumento da massa das plantas secas com o aumento dose de nitrogênio (Tabela 6). A cultivar Supera não respondeu ao aumento da dose de N.

Zagonel (2002) não verificou aumento dos valores de massa de plantas secas com adição de 135 kg/ha de nitrogênio em experimento com cultivar OR-I. Também Fernandes (2006) ao trabalhar com cultivares de porte médio/baixo não obteve resposta à dose de nitrogênio, mostrando que há uma resposta variável com a cultivar para essa característica e que depende também da dose de N a ser utilizada e do ano/local de cultivo.

Tabela 6 - Massa de plantas secas de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG, Ponta Grossa, 2005.

Dose N¹	Massa do caule (g/m) por cultivar			
	CEP-24	Supera	Vanguarda	CD-104
50	84,42 b	76,44 a	75,63 b	54,94 b
240	107,18 a	76,21 a	83,19 a	64,18 a
CV (%)	21,6	12,5	7,4	15,7

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p<5\%$); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg/ha.

Com relação à época de aplicação do trinexapac-ethyl apenas para a cultivar CEP-24 ocorreu diminuição da massa das plantas secas quando o trinexapac-ethyl foi aplicado entre o

segundo e o terceiro nó perceptível. As demais cultivares não responderam à época de aplicação (Tabela 7). Fernandes (2006) observou aumento da massa das plantas secas com a aplicação tardia do trinexapac-ethyl para cultivares OR-I e Alcover, não observando o mesmo comportamento para cultivar Supera.

Tabela 7 - Massa de plantas secas de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Época</u>	<u>Massa do caule (g/m) por cultivar</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
1º e 2º nó	103,4 a	74,6 a	79,1 a	60,9 a
2º e 3º nó	88,1 b	77,9 a	77,6 a	58,1 a
CV (%)	21,6	12,5	7,4	15,7

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação.

O aumento da dose de trinexapac-ethyl afetou a massa das plantas secas de maneira diferencial em relação à cultivar, observam-se que de um modo geral a massa diminuiu linearmente com o aumento da dose do redutor (Tabela 8) independente da época de aplicação. Para a cultivar CEP-24 a resposta foi quadrática para a primeira época e linear para a segunda, sendo para esta observado aumento da massa das plantas.

Zagonel et al. (2002) ressaltam que a redução da massa das plantas secas resulta em plantas mais compactas, com melhor direcionamento dos fotoassimilados para a produção de grãos. Assim, a diminuição da massa das plantas das cultivares de menor porte (Vanguarda, Supera e CD-104) pela aplicação do trinexapac-ethyl pode ser benéfica no sentido de aumentar a relação grão/palha, o que aconteceu com as cultivares Vanguarda e CD-104, que mostraram maior índice de colheita (Tabela 24).

Tabela 8 - Equação de ajuste da massa das plantas secas de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Cultivar</u>	<u>Massa das plantas secas (g/m) por cultivar</u>
CEP-24	$E1 = 84,869 + 0,229x - 0,001x^2$ $E2 = 77,446 + 0,0342x$
Vanguarda	$E1 = 88,795 - 0,308x$ $E2 = 84,678 - 0,0224x$
Supera	$Y = 80,950 - 0,0147x$
CD-104	$Y = 5,884 - 0,020x$

E1 = aplicação entre o 1º e o 2º entre-nós; E2 = aplicação entre o 2º e o 3º entre-nós.

5.3 DIÂMETRO DO CAULE

Para o diâmetro do caule as cultivares Vanguarda, Supera e CEP-24 não responderam ao aumento da dose de nitrogênio. Para a cultivar CD-104 foi observado aumento do diâmetro do caule com o aumento da dose de nitrogênio (Tabela 9).

Zagonel et al. (2002a e b) ao trabalharem com cultivar de porte médio/baixo, não obtiveram resposta para diâmetro do caule com aplicação de doses de nitrogênio.

Tabela 9 - Diâmetro do caule de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Dose N¹</u>	<u>Diâmetro do caule (cm) por cultivar</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
50	3,11 a	3,00 a	2,81 a	3,45 b
240	3,12 a	3,00 a	2,79 a	3,57 a
CV (%)	5,3	5,1	6,3	6,5

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg/ha.

Quanto à época de aplicação do trinexapac-ethyl nenhuma das cultivares analisadas apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 10). Zagonel et al. (2002a), Lima e Lovato (1995) ao aplicarem o trinexapac-ethyl entre o primeiro e segundo nó visível da planta não obtiveram resposta para o diâmetro do caule. Já Zagonel et al. (2002b) verificaram redução do diâmetro do caule quando as plantas foram submetidas ao trinexapac-ethyl, ressaltando que tal alteração veio à contribuir para o aparecimento de plantas mais compactas com melhor direcionamento dos fotoassimilados para a produção de grãos.

Tabela 10 - Diâmetro do caule de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Época</u>	<u>Diâmetro do caule (cm) por cultivar</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
1º e 2º nó	3,13 a	2,97 a	2,79 a	3,50 a
2º e 3º nó	3,11 a	3,03 a	2,81 a	3,52 a
CV (%)	5,3	5,1	6,3	6,5

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação.

A aplicação das doses do trinexapac-ethyl promoveu resultados distintos entre as quatro cultivares analisadas (Tabela 11). Nas cultivares Vanguarda observou-se resposta quadrática em relação às doses do trinexapac-ethyl para o diâmetro do caule. O aumento do diâmetro do caule em plantas de trigo submetidas a doses de redutor de crescimento ocorre devido ao desenvolvimento das células da parede do colmo (informação verbal)¹, podendo resultar em espessamento interno ou externo do caule. Relata também que essa resposta depende da cultivar em estudo.

Nas cultivar CD-104 e CEP-24 não foi observado efeito significativo para as doses aplicadas do produto. No entanto, a cultivar Supera mostrou resposta linear para doses de aplicação do trinexapac-ethyl, onde se observou que aplicações de doses maiores do regulador de crescimento resultaram em diâmetros de plantas menores quando aplicado entre o primeiro e o segundo nó perceptível (Tabela 11).

A obtenção de plantas de maior diâmetro do caule é uma característica desejável, uma vez que o espessamento das paredes do caule podem vir a auxiliar na resistência da plantas ao acamamento.

Tabela 11 - Equação de ajuste de diâmetro do caule de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

Cultivar	Diâmetro de caule (cm)
CEP-24	NS
Vanguarda	$Y=2,722+0,001x-0,001x^2$
Supera	$E1=3,037-0,001x$
	E2= NS
CD-104	NS

E1 = aplicação entre o 1º e o 2º entre-nós; E2 = aplicação entre o 2º e o 3º entre-nós.

5.4 SEVERIDADE DE DOENÇAS

O programa de controle de doenças utilizado no experimento visou atender as necessidades de todas as cultivares, que tem diferentes graus de resistência (Tabela 1). A

¹Informação fornecida por Dr. Jeferson Zagonel, em março de 2006.

severidade de doenças foi avaliada na fase de enchimento de grãos, sendo avaliadas giberela (*F. graminearum*) e manchas-foliares causadas por *D. tritici-repentis*.

5.4.1 Manchas-Foliares

A severidade de manchas-foliares foi de modo geral baixa e, em relação aos tratamentos, a dose de nitrogênio interferiu de forma pouco acentuada na severidade das manchas (Tabela 12). As cultivares que apresentaram diferenças significativas como aumento da dose de nitrogênio em cobertura foram CEP-24 e CD-104, ambas apresentando redução da severidade de manchas-foliares quando do aumento da dose de N, uma resposta diferente da obtida por Teixeira e Rodrigues (2003) que afirmam que ao se aumentar a dose do nutriente as plantas promovem excessivo crescimento do índice de área foliar (IAF), podendo levar ao auto-sombreamento foliar e a um microclima favorável ao desenvolvimento de fungos.

Tabela 12 - Severidade de manchas-foliares de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Dose N¹</u>	<u>Severidade (%) de manchas foliares causadas por</u> <u><i>Drechslera tritici repentis</i></u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
50	12,21 a	9,6 a	10,61 a	16,11 a
240	11,18 b	9,3 a	10,11 a	11,82 b
CV (%)	12,2	8,7	11,9	20,5

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg/ha.

Na Tabela 13 nota-se que a severidade de *D. tritici repentis* nas quatro cultivares de trigo foi influenciada significativamente pela época de aplicação do trinexapac-ethyl, onde a aplicação do produto entre o segundo e terceiro nó visível resultou em redução da severidade de doença, porém com intensidade diferente entre as cultivares.

Tabela 13 - Severidade de manchas-foliares de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Severidade (%) de manchas foliares causadas por</u>				
<u><i>Drechslera tritici repentis</i></u>				
<u>Época</u>	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
1º e 2º nó	12,05 a	9,5 a	10,80 a	16,31 a
2º e 3º nó	11,34 b	9,5 a	9,89 b	11,61 b
CV (%)	12,2	8,7	11,9	20,5

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação.

Com relação às doses do trinexapac-ethyl (Tabela 14), observou-se que a severidade de *Drechslera tritici* reduziu linearmente com o aumento da dose do regulador de crescimento para as quatro cultivares analisadas, provavelmente pela melhor penetração dos fungicidas nas plantas, que estavam com menor porte pelo efeito do redutor de crescimento, o que também explica a menor severidade observada para a aplicação tardia (Tabela 13) que tem ação nos últimos entre-nós e causa maior diminuição da altura e porte das plantas.

Apenas a cultivar Supera demonstrou interação significativa entre doses e épocas de aplicação do trinexapac-ethyl, onde a menor severidade de manchas-foliares foi alcançada pela aplicação da maior dose do trinexapac-ethyl entre o segundo e o terceiro nó perceptível.

Zagonel; Fernandes e Korello (2005), ao trabalharem com cultivares de porte médio observaram que a aplicação do trinexapac-ethyl não afetou a severidade de manchas-foliares, causadas por *B. sorokiniana* e *D. tritici-repentis*, mas de acordo com Zagonel (comunicação pessoal) em vários experimentos é visível a vantagem do uso do redutor em diminuir a severidade de doenças, especialmente manchas-foliares, pela melhor penetração dos fungicidas nas plantas.

Tabela 14 - Equação de ajuste de severidade de manchas-foliares de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Cultivar</u>	<u>Severidade de manchas (%)</u>
CEP-24	$Y = 15,974 - 0,013x$
Vanguarda	$E1 = 11,580 - 0,006x$ $E2 = 12,430 - 0,009x$
Supera	$Y = 12,496 - 0,006x$
CD-104	$Y = 16,341 - 0,007x$

E1 = aplicação entre o 1º e o 2º entre-nós; E2 = aplicação entre o 2º e o 3º entre-nós.

5.4.2 Severidade de Giberela

O aumento de dose de nitrogênio resultou em menor severidade de giberela na cultivar CD-104. Para as demais cultivares analisadas não foi observado diferença significativa com relação à dose de nitrogênio aplicado em cobertura (Tabela 15).

Tabela 15 - Severidade de giberela de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

Severidade (%) de giberela causada por (<i>Fusarium graminearum</i>)				
<u>Dose N¹</u>	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
50	45,53 a	46,92 a	47,63 a	40,40 a
240	44,57 a	46,79 a	46,79 a	36,26 b
CV (%)	4,7	9,0	3,8	13,5

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS (p<5%); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg/ha.

A severidade de giberela para as cultivares Vanguarda e CD-104 diminuiu com a aplicação do trinexapac-ethyl entre o segundo e o terceiro nó visível. Para as cultivares CEP-24 e Supera a severidade da doença não foi influenciada pela época de aplicação do produto (Tabela 16).

Tabela 16 - Severidade de giberela de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

Severidade (%) de giberela causada por (<i>Fusarium graminearum</i>)				
<u>Época</u>	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
1º e 2º nó	49,32 a	47,33 a	47,91 a	39,93 a
2º e 3º nó	51,35 a	46,38 a	46,51 b	36,73 b
CV (%)	4,7	9,0	3,8	13,5

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS (p<5%); C.V.= coeficiente de variação.

A severidade de giberela para a cultivar CD-104 não foi afetada pela dose do trinexapac-ethyl. O aumento da dose do trinexapac-ethyl promoveu redução linear da severidade de giberela nas cultivares CEP-24, Supera e Vanguarda, independente da dose aplicada (Tabela 17). Zagonel (2006) verificou que a relação entre a redução da severidade de giberela em plantas de trigo com o aumento da dose do redutor de crescimento não ocorre pela melhor penetração dos fungicidas na espiga, mas provavelmente por essas ficarem retidas

na bainha da folha bandeira por um maior período de tempo, devido encurtamento do pedúnculo causado pelo trinexapac-ethyl. Destaca também que a retenção da espiga causada pelas maiores doses do redutor tem efeito negativo na produtividade. Mesmo assim, o uso combinado do trinexapac-ethyl com fungicidas deve ser melhor estudado.

Tabela 17 - Equação de ajuste de severidade de giberela de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Cultivar</u>	<u>Severidade de giberela (%)</u>
CEP-24	E1= 49,058-0,009x E2= 48,778-0,0152x
Vanguarda	Y= 49,146 - 0,007x
Supera	Y= 49,194-0,006x
CD-104	NS

E1 = aplicação entre o 1º e o 2º entre-nós; E2 = aplicação entre o 2º e o 3º entre-nós.

5.5 COMPONENTES DE PRODUÇÃO

O número de grãos por metro quadrado é definido pelo número de espigas por metro, de espiguetas por espiga e de grãos por espiguetas. Para esses três componentes ocorreram diferenças nas respostas das cultivares às doses de nitrogênio (Tabela 18), com uma compensação dos componentes em relação ao número inicial de plantas. Isso é característico do trigo, que por perfilhar tende a compensar o estande inicial baixo ou falho (MUNDSTOCK, 1983).

Tabela 18 - Componentes da produção de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Dose N¹</u>	<u>Espigas/m (nº) por cultivar</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
50	41,83 b	93,7 a	99,56 b	29,64 b
240	53,47 a	101,4 a	111,67 a	36,75 a
CV (%)	23,1	17,6	7,2	17,2
	<u>Espiguetas/espiga (nº) por cultivar</u>			
50	14,11 a	13,4 a	13,68 b	16,03 b
240	14,14 a	13,7 a	14,23 a	16,50 a
CV (%)	4,6	7,7	3,0	5,7
	<u>Grãos/espiguetas (nº) por cultivar</u>			
50	1,56 a	1,65 a	1,84 a	1,78 b
240	1,57 a	1,64 a	1,80 a	1,85 a
CV (%)	9,9	10,3	6,7	7,9

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS (p<5%); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg.ha⁻¹.

As doses de nitrogênio influenciaram de maneira distinta o número de plantas/metro, número de espiguetas/espigas e número de grãos/espigas nas quatro cultivares analisadas. A cultivar CD-104 demonstrou aumento para estes três componentes de produção com o aumento da dose de nitrogênio. A cultivar Vanguarda mostrou aumento do número de espigas/metro e espiguetas/espigas. Já a cultivar CEP-24 apenas mostrou aumento do número de espigas/metro. Nenhum componente de produção da cultivar Supera foi afetado pelas doses de nitrogênio aplicados em cobertura.

Em estudos com cultivar de trigo de porte baixo, Zagonel (2003b) constatou o efeito do aumento das doses de nitrogênio sobre o aumento do número de espigas/metro. Rodrigues & Vargas (2002) atribuem às doses de nitrogênio o aumento do número de espigas, uma vez que foi observado efeito significativo desse parâmetro, com efeitos diretos na produtividade.

Com relação ao peso de 1000 grãos somente a cultivar CEP-24 apresentou resposta ao aumento da dose de nitrogênio (Tabela 19).

Tabela 19 - Peso de 1000 grãos de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Dose N¹</u>	<u>Peso de 1000 grãos (g)</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
50	28,96 b	32,24 a	25,63 a	26,00 a
240	30,86 a	32,66 a	25,60 a	26,32 a
CV (%)	8,88	6,9	5,09	12,10

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg.ha⁻¹.

Zagonel e Kunz (2005) ao trabalharem com cultivar de porte médio, observaram que doses de 100, 200, 300 e 400 kg/ha de nitrogênio não afetaram o peso de 1000 grãos. Resultados semelhantes foram observados por Rodrigues & Vargas (2002), trabalhando com cultivares BR 15, CEP-14, CNT 8 e Minuano 82. Também Vieira (1995) verificou que a adubação nitrogenada em cobertura elevou a produção de grãos, independente das doses aplicadas (30, 60, 90, 120 kg de N/ha), sem influenciar no peso das sementes.

A aplicação de regulares de crescimento geralmente aumenta o número de espigas/metro, por induzir maior número de perfilhos por planta, que pode afetar diretamente o rendimento de grãos. Os dados contidos na Tabela 20 evidenciam a baixa influência da época de aplicação do trinexapac-ethyl sobre os componentes de produção. O número de espigas/metro foi o componente que melhor respondeu a aplicação do trinexapac-ethyl entre o segundo e terceiro nó perceptível para as cultivares Supera e CD-104. Já para a cultivar CEP-24 a aplicação entre o primeiro e o segundo nó visível conferiu acréscimo no número de espigas/metro e peso de 1000 grãos. Zagonel e Kunz (2005) verificaram que o peso de 1000 grãos não foi afetado pela época de aplicação do trinexapac-ethyl. Isso mostra mais uma vez que pela compensação entre os componentes da produção, não há resposta de um fator em especial que influencie as plantas no início do seu desenvolvimento, como é o caso do redutor aplicado na fase de alongamento do colmo.

Tabela 20 - Componentes da produção de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

Época	CEP-24	Espigas/m (n°) por cultivar		CD-104
		Supera	Vanguarda	
1° e 2° nó	51,08 a	93,2 b	105,42 a	34,78 a
2° e 3° nó	44,22 b	102,0 a	105,81 a	31,61 b
CV (%)	23,1	17,6	7,2	17,2
		Espiguetas/espiga (n°) por cultivar		
		Supera	Vanguarda	
1° e 2° nó	13,98 a	13,6 a	14,05 a	16,21 a
2° e 3° nó	14,28 a	13,6 a	13,85 a	16,33 a
CV (%)	4,6	7,7	3,0	5,7
		Grãos/espiguetas (n°) por cultivar		
		Supera	Vanguarda	
1° e 2° nó	1,60 a	1,64 a	1,82 a	1,79 a
2° e 3° nó	1,53 b	1,65 a	1,83 a	1,84 a
CV (%)	9,9	10,3	6,7	7,9

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação.

As doses do trinexapac-ethyl afetaram de forma distinta os componentes de produção das quatro cultivares analisadas (Tabela 21). Obteve-se resposta quadrática para número de espigas/metro com a adição das doses do trinexapac-ethyl para as cultivares CD-104 e Vanguarda. A cultivar Supera não obteve efeito significativo entre as doses de regulador de

crescimento. Interações entre doses e épocas de aplicação do trinexapac-ethyl foram observadas apenas para o número de espigas/metro e número de espiguetas/espigas para CEP-24 e número de grãos /espiguetas para CD-104 (Tabela 21).

Tabela 21- Equação de ajuste de componentes da produção de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

Cultivar	Espigas/m (n°)	Espiguetas/espiga (n°)	Grãos/espiguetas (n°)
CEP-24	E1=38,96+0,15x-0,000243x ² E2= NS	NS	Y=1,536+0,001x-0,001x ²
Supera	NS	Y=13,273 + 0,001x	NS
Vanguarda	Y=118,1312-0,07x+0,001x ²	NS	Y=1,824+0,0002x-0,0001x ²
CD-104	Y= 35,887- 0,031x+0,00004667x ²	NS	E1=1,938-0,0004x E2=1,900-0,0001x

E1 = aplicação entre o 1° e o 2° entre-nós; E2 = aplicação entre o 2° e o 3° entre-nós.

O peso de 1000 grãos é o último componente que se forma e tende a compensar o número de grãos por metro. A situação de compensação nos componentes do rendimento mais comum é observada quando um acréscimo em um componente é acompanhado por uma redução em outro componente (SANGOI et al., 1997).

Segundo Rajala (2003), o trinexapac-ethyl e outros redutores promovem aumento ou do número de grãos por espiga ou do peso de grãos a ponto de interferir na produtividade, mas o efeito desses varia com a cultivar, especialmente relacionado a sua altura e sensibilidade ao fotoperíodo. Isso explica o comportamento diferencial das cultivares avaliadas no presente trabalho em relação aos componentes da produção.

O peso de 1000 grãos respondeu de forma distinta às doses de aplicação do trinexapac-ethyl para as cultivares analisadas, onde as cultivares Vanguarda e CD-104 mostraram resposta quadrática e linear, respectivamente. Já para a cultivar Supera não se observou efeito significativo para as doses de aplicação do trinexapac-ethyl. Apenas para a cultivar CEP-24 foi observado interação significativa entre doses e épocas de aplicação do regulador de crescimento, onde para a aplicação entre o segundo e o terceiro nó visível foi linear em relação ao aumento das doses do trinexapac-ethyl (Tabela 22).

Tabela 22 - Equação de ajuste peso de 1000 grãos de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

Cultivar	Peso de 1000 grãos (g)
CEP-24	NS $E2=24,844+0,013x$
Vanguarda	$Y= 26,595+0,003x-0x^2$
Supera	NS
CD-104	$Y= 24,922579-0,0056305x$

E1 = aplicação entre o 1º e o 2º entre-nós; E2 = aplicação entre o 2º e o 3º entre-nós.

Zagonel e Kunz (2005) verificaram que o peso de 1000 grãos diminui com o aumento da dose de trinexapac-ethyl, provavelmente em razão do aumento do número de grãos por metro quadrado que ocorreu quando o redutor foi aplicado.

De modo geral a aplicação do trinexapac-ethyl afetou os componentes de produção de forma distinta entre as cultivares analisadas. Tal fato pode estar relacionados com o efeito do trinexapac-ethyl em reduzir a altura das plantas, uma vez que a aplicação do trinexapac-ethyl se reflete em maior disponibilidade de compostos orgânicos para o afilamento e/ou enchimento de grãos, já que a ação do produto resulta em plantas mais compactas minimizando assim a competição entre estruturas vegetativas e reprodutivas (caule e espigas) por fotoassimilados.

5.6 ÍNDICE DE COLHEITA (IC)

Apenas a cultivar Supera não apresentou diferença significativa entre as doses de nitrogênio aplicadas em cobertura para o índice de colheita (Tabela 23). As cultivares CEP-24, Vanguarda e CD-104 apresentaram maior índice de colheita com a aplicação de 50 kg/ha de nitrogênio (Tabela 23). De acordo com Nedel (1994) o aumento da produtividade está relacionado com a capacidade da cultivar de produzir mais grãos e menos palha. Assim, o crescimento das plantas promovido pelo nitrogênio não foi distribuído equitativamente entre os grãos e a palha, sendo observado menor índice de colheita para as plantas submetidas à

maior dose de N, provavelmente pelo maior aumento da quantidade de palha em relação ao dos grãos.

Tabela 23 - Índice de colheita de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Dose N¹</u>	<u>Índice de colheita (%)</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
50	0,37 a	0,43 a	0,36 a	0,48 a
240	0,32 b	0,44 a	0,32 b	0,43 b
CV (%)	14,3	14,8	6,5	13,8

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg.ha⁻¹.

O índice de colheita para as quatro cultivares (Supera, CD-104, Vanguarda e CEP-24) não apresentou diferença significativa para a época de aplicação do trinexapac-ethyl (Tabela 24).

Tabela 24 - Índice de colheita de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Época</u>	<u>Índice de colheita (%) por cultivar</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
1º e 2º nó	0,34 a	0,44 a	0,34 a	0,46 a
2º e 3º nó	0,35 a	0,43 a	0,3 a	0,45 a
CV (%)	14,3	14,8	6,5	13,8

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação.

Observou-se resposta quadrática do índice de colheita às doses do trinexapac-ethyl nas cultivares CD-104 e Vanguarda. Essa última apresentou interação entre doses e épocas de aplicação do trinexapac-ethyl (Tabela 25). Já as cultivares CEP-24 e Supera não demonstraram diferenças significativas entre as doses de trinexapac-ethyl.

O efeito do trinexapac-ethyl sobre o aumento do índice de colheita está em concordância com os resultados observados por outros pesquisadores (ZAGONEL, 2006; ROSSALDA et al., 1993), sendo justificado pelo menor redirecionamento dos fotoassimilados, resultante da redução da estatura da planta e assim produzindo maior massa de grãos em relação à massa total da planta, o que é expresso pelo índice de colheita (IC).

Tabela 25 - Equação de ajuste de índice de colheita de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

Cultivar	Índice de colheita (%) por cultivar
CEP-24	NS
Vanguarda	E1=0,290+0,000384x-0,00000053x ² E2=0,31+0,0002003x-0,0000003x ²
Supera	NS
CD-104	Y=0,391+0,000608x-0,00000086x ²

E1 = aplicação entre o 1º e o 2º entre-nós; E2 = aplicação entre o 2º e o 3º entre-nós

5.6 PRODUTIVIDADE

O acamamento é um dos fatores que mais limitam a maximização da produção de grãos de trigo. Rodrigues e Vargas (2002) atribuem os efeitos do acamamento na produtividade decorrentes do decréscimo da fotossíntese, da redução na assimilação e translocação de carboidratos e minerais, do suplemento excessivo de nitrogênio.

A resposta da produtividade ao nitrogênio depende de fatores como clima, solo e cultivar (FREITAS et al., 1994). As cultivares Vanguarda, CD-104 e Supera não tiveram resposta à produtividade com o aumento da dose do nitrogênio, sendo verificada resposta apenas para a cultivar CEP-24 (Tabela 26).

Ayoub et al. (1994) sugerem que a variabilidade da resposta para a produtividade de grãos é decorrente do suprimento de nitrogênio pelo solo durante o processo de crescimento, onde a utilização de cultivares de diferentes características pode interferir no tipo da resposta à adubação nitrogenada em cobertura. No presente trabalho, mesmo a menor dose de nitrogênio foi composta da aplicação de 24 kg/ha na base e 50 kg/ha de nitrogênio em cobertura, o que aliado ao alto teor de matéria orgânica do solo (29 g/dm³) veio a suprir as necessidades das cultivares (Supera, Vanguarda e CD-104) que não responderam ao aumento da dose do elemento.

Tabela 26 - Produtividade de quatro cultivares de trigo em função de doses de nitrogênio. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Dose N</u>	<u>Produtividade (kg/ha) por cultivar</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
50 ¹	3206 b	3630 a	3597 a	2398 a
240 ¹	3341 a	3722 a	3719 a	2489 a
CV (%)	6,94	11,74	8,79	9,0

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação; ¹ Dose em kg.ha⁻¹.

Houveram respostas da produtividade em relação época de aplicação do trinexapac-ethyl para as cultivares CD-104 e CEP-24, sendo a produtividade maior quando o trinexapac-ethyl foi aplicado entre o segundo e terceiro nó visível da planta (Tabela 27). Fernandes (2006) ao trabalhar com cultivares de porte médio/baixo não obteve resposta da produtividade em relação época de aplicação do trinexapac-ethyl.

Os resultados mostrados no presente trabalho evidenciam a influencia distinta da época de aplicação do trinexapac-ethyl na produtividade da cultura, às diferentes cultivares de trigo.

Tabela 27 - Produtividade de quatro cultivares de trigo em função de épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

<u>Época</u>	<u>Produtividade (kg/ha) por cultivar</u>			
	<u>CEP-24</u>	<u>Supera</u>	<u>Vanguarda</u>	<u>CD-104</u>
1º e 2º nó	3206 b	3585 a	3692 a	2372 b
2º e 3º nó	3341 a	3768 a	3624 a	2515 a
CV (%)	6,94	11,74	8,79	9,0

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste da DMS ($p < 5\%$); C.V.= coeficiente de variação.

Com relação às doses do trinexapac-ethyl as quatro cultivares responderam de forma quadrática ao aumento da dose, com um limite máximo variável de acordo com a cultivar (Figura 2). A resposta quadrática da produtividade em relação ao aumento da dose do trinexapac-ethyl está ligada diretamente às alterações causadas pelo redutor na altura das plantas, pelo encurtamento dos entre-nós, especialmente o último (pedúnculo). Em trigo, a espiga fica envolta na bainha da folha bandeira e, com o crescimento do caule (pedúnculo), essa acaba emergindo e “saindo” da bainha. Se o encurtamento do pedúnculo for acentuado a

espiga, ou parte dessa, fica retida na bainha da folha-bandeira, interferindo na antese e na formação dos grãos com efeitos diretos na produtividade (ZAGONEL, 2006). Assim, a resposta quadrática observada para as cultivares em relação ao aumento da dose do redutor, com a diminuição da produção a partir de determinada dose, deve-se a retenção da espiga. De um modo geral a retenção ocorre em doses baixas para cultivares de menor porte e é uma característica que também foi observada por outros autores (ZAGONEL; KUNZ, 2005).

A maior produtividade (ponto de máxima, indicado por seta na Figura 2) para as cultivares foi (doses em g/ha de trinexapac-ethyl): 76,3 para a cultivar Supera, 132,5 para CEP-24, 63,8 (época 2) para Vanguarda e 81,3 (época 2) para CD-104. Nota-se que apenas a cultivar CEP-24 esta dentro da doses recomenda (de 100 a 125 g/ha).

Embora na aplicação tardia haja possibilidade de uso de menores doses do trinexapac-ethyl, a aplicação na segunda época está fora da recomendação de uso do produto (entre o 1º e o 2º nó perceptível) e seu uso deve ser criterioso, não podendo ocorrer atraso na época de aplicação e destacando que fatores climáticos adversos, que venham a afetar o crescimento das plantas, podem agravar o problema de retenção da espiga.

Esses resultados mostram que tanto a dose como a época de aplicação do trinexapac-ethyl podem ser adequados à cultivar, especialmente nas de maior resistência ao acamamento. O uso do redutor nessas cultivares, já que não tão necessário à redução desse fenômeno, é justificado pelo aumento de produtividade que o mesmo promove. Isso foi mostrado no presente trabalho (Figura 2) e também comprovado por vários autores (FERNANDES, 2006; ZAGONEL *et al.*, 2002; ZAGONEL; VENANCIO; KUNZ, 2002; ZAGONEL, 2003b; RODRIGUES *et al.*, 2003; ZAGONEL; FERNANDES; KORELLO, 2005; ZAGONEL; KUNZ, 2005).

O aumento de produtividade se deve às mudanças morfológicas causadas pelo trinexapac-ethyl, que ao diminuir a altura das plantas as deixa com uma arquitetura mais

adequada para aproveitar os recursos do meio, especialmente a radiação solar, e produzir mais, sendo a arquitetura diferente em relação a cultivar e a dose do trinexapac-ethyl. Assim, plantas menores redirecionam os fotoassimilados produzindo maior massa de grãos em relação à massa total da planta, o que é expresso pelo índice de colheita (Zagonel, 2006).

Lima e Lovato (1995) explicam que a não resposta da produtividade e seus componentes à aplicação de redutores de crescimento (quando acontece), pode ser devida à ausência de acamamento de plantas propiciado pelas condições climáticas e fertilidade do solo. Ressaltam ainda, que na ausência do acamamento não acontecem as limitações que este impõe, tal como decréscimo dos fotoassimilados, redução na assimilação e translocação de carboidratos e minerais, aumento na severidade de doenças (PENLETON, 1964) ou de redução do índice de colheita. No caso do presente trabalho o acamamento ocorreu somente na cultivar CEP-24, mas a resposta da produtividade ao trinexapac-ethyl foi positiva, sugerindo que a mudança da arquitetura das plantas foi o principal fator de influência já que foi baixa a severidade de doenças e o nitrogênio aplicado supriu as necessidades das plantas.

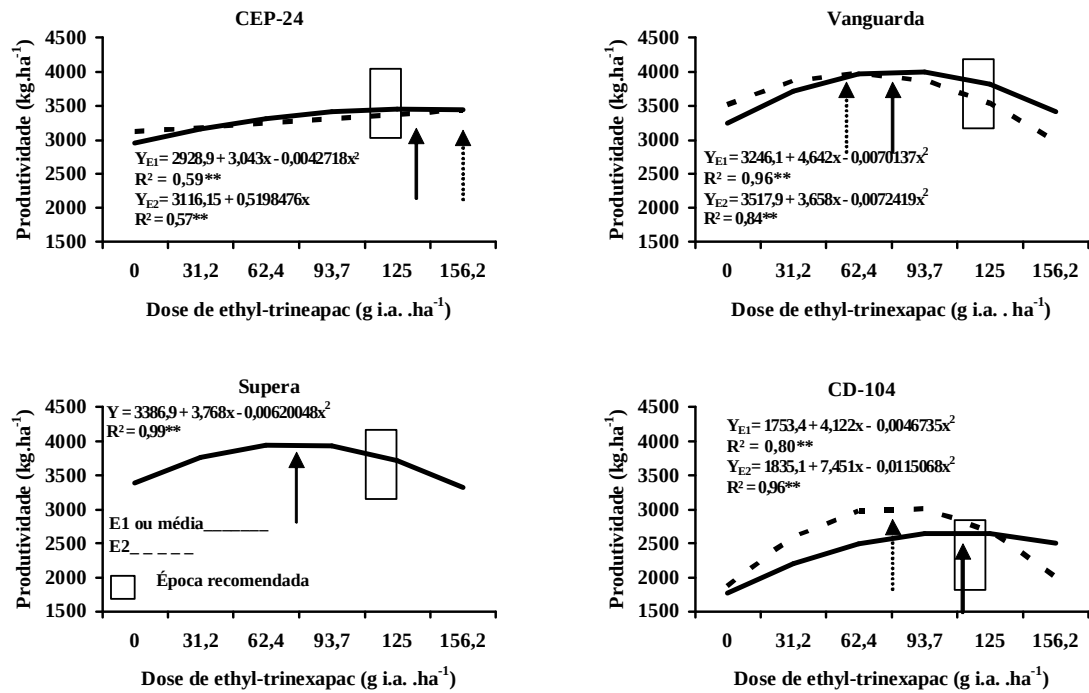


Figura 2 - Curvas ajustadas de produtividade de quatro cultivares de trigo em função de doses e épocas de aplicação de trinexapac-ethyl. UEPG. Ponta Grossa, 2005.

6. CONCLUSÕES

A menor dose de nitrogênio utilizada (50 kg/ha) foi suficiente para suprir as necessidades da maioria das características avaliadas, como altura de plantas, que exceto para a cultivar CEP-24 foi influenciada pela maior dose de nitrogênio e apresentou resposta de produtividade à dose de nitrogênio.

A época de aplicação do trinexapac-ethyl promoveu mudanças na altura de plantas, severidade de doenças, componentes de produção e produtividade, com resposta diferente para cada cultivar e sem resposta substancial entre as épocas, indicando que deve-se optar pela aplicação na época recomendada.

Para as quatro cultivares a equação de ajuste da produtividade em relação às doses de trinexapac-ethyl foi quadrática ocorrendo um aumento da produção com o aumento da dose do redutor, até um limite máximo variável com a cultivar. No entanto, para todas as cultivares ocorreu aumento da produtividade com a aplicação do trinexapac-ethyl com ponto de máxima obtido em doses abaixo das recomendadas para as cultivares Vanguarda, CD-104 e Supera e dentro da dose recomendada para a CEP-24.

O aumento da dose do trinexapac-ethyl alterou o porte das plantas pela diminuição linear da altura, promovendo melhores condições de penetração dos fungicidas o que resultou em menor severidade de manchas-foliares; o produto também causou retenção da espiga pelo encurtamento do pedúnculo, mantendo as espigas retidas na bainha da folha bandeira por um maior período o que reduziu a severidade de giberela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMREIN, J.; RUFENER, M.; QUADRANTI, M. The use of CGA 163'935 as a growth regulator in cereals and oilseed rape. BRIGHTON CROP PROTECTION CONFERENCE – Weeds. **Proceedings**.1989. p.2-12.

AYOUB, M.; GUERTINS, S.; LUSSIER, S., SMITH, D.L. Timing and level of nitrogen fertility effects on spring wheat yield in easter Canada. **Crop Science**. v. 34, 1994. p. 748-756.

BOROJEVIC, S. Characteristics of some new dwarf and semidwarf weat lines. **Euphytica**, v, 17, n.1, 1968 p.143 – 151.

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

CAMARGO, C. E. O.; FELÍCIO, J. C. ; FERREIRA FILHO, A. W. P.; FREITAS, J. G.; BARROS, B. C. ; ROCHA FILHO, L. S. Linhagens diaplóides de trigo: produção de grãos, características agrônômicas e tolerância à toxicidade de alumínio. **Bragantia**. v. 58, n. 2, 1999, p. 235-246.

COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE TRIGO (CSBT). **Reunião da comissão Sul-Brasileira de pesquisa de trigo**. Recomendações Passo Fundo, v.31, 1999. 86 p.

COSTA, J.M.; OLIVEIRA, E.F. Fertilidade do solo e nutrição de plantas. Campo Mourão, PR: **COAMO/CODETEC**, 1998. 89p.

CUTLER, G.E. **Anatomia Vegetal Parte II: órgãos, experimentos e interpretações**. Ed. Roca, 2002, 336p.

CRUZ, P. J.; CARVALHO, F.I.F.; SILVA, S. A.; KUREK, A. J.; BARBERI, R. L.; CONGNIN, A. Influencias do acamamento sobre o rendimento de grãos e outros caracteres em trigo. **Rev. Brasileira Agrociência**, v. 9, n.1, jan-mar, 2003, p. 05-08.

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**. Nethrlands: Kluwer Academic, 1987. p.1-23.

DELOUCHE, J.C. Metodologia de pesquisa: III. Vigor, envigoroamento e desempenho no campo. **Rev. Brás. Sem.** (Brasília), v.3, n. 2, 1981. p. 57-64.

EMBRAPA. **Cultivares de trigo do Paraná.** Londrina: Embrapa/CNPSo, (Circular técnica,18), 1997, p. 148.

FAGERNESS, M.J.; PENNER, D. Spray application parameters that influence the growth inhibiting effects of trinexapac-ethyl. **Crop Science**, n.38, 1998. p. 1028-1035.

FERNANDES, E. **Efeitos de doses e épocas de aplicação de redutor de crescimento e duas doses de nitrogênio em cultivares de trigo.** 2006, 57 f. (Graduação em Agronomia). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006.

FERNANDES, J.M.C.; PICININI, E.C. Controlando as doenças de trigo na hora certa. Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 1999. 3p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 22). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co22.htm>. Acesso em: 26 jan. 2005.

FERRI, G.M.; **Fisiologia Vegetal 2.** São Paulo,E.P.U., Edusps,1979. p. 193-212.

FELÍCIO, C.J. Interação entre genótipos e ambiente na qualidade de tecnológica dos grãos de trigo no estado de São Paulo.**Bragantia**, (Campinas), v.57, 1998, p.149-161.

FREITAS, J.G.; CAMARGO, C.E.O.; PETTINELLI, A. Produtividade e resposta de genótipos de trigo ao nitrogênio. **Bragantia** (Campinas), v. 53, n. 2, 1994, p. 273-280.

FORCINELI, C. A.; REIS, E. M. Controle de *Helminthosporium sativum*, *Septória nodorum*, *Fusarium graminearum* e *Erysiphe graminis* f. sp. *Tritici* pelo Tratamento de Sementes de Trigo. **Fitopatologia Brasileira**. v. 13, n. 1, 1988, p. 2832.

HECCKMAN, L.N. Influence of trinexapac-ethyl on respiration of isolated wheat mitochondria (Crop Physiologist & Metabolism). **Crop Science**. Março, 2002.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Informações técnicas para a cultura do trigo no Paraná 1998.** IAPAR. Londrina. Circular técnica nº 99,ISSN 0100-3356, março, 1998.

_____. **Informações técnicas para a cultura do trigo no Paraná 1999.** IAPAR. Londrina. Circular técnica nº 106, ISSN 0100-3356, março, 1999.

_____. **Informações técnicas para o cultivo do trigo no Paraná 2000.** IAPAR, Londrina. Circular técnica nº109, ISSN 0100-3356, março, 2000.

_____. **Informações técnicas para o cultivo do trigo no Paraná 2001.** IAPAR, Londrina. Circular técnica nº116, ISSN 0100-3356, março, 2001.

_____. **Informações técnicas para o cultivo do trigo no Paraná 2001.** IAPAR, Londrina. Circular técnica nº122, ISSN 0100-3356, abril, 2002.

_____. **Informações técnicas para o cultivo do trigo no Paraná 2001.** IAPAR, Londrina. Circular técnica nº125, ISSN 0100-3356, abril, 2003.

_____. **Informações técnicas para o cultivo do trigo no Paraná 2001.** IAPAR, Londrina. Circular técnica nº126, ISSN 0100-3356, março, 2004.

KERBER, E.; LEYPOLD, G.; SEILER, A. CGA 163'935 a new plant growth regulator for small grain cereals, rape and turf. BRIGHTON CROP PROTECTION CONFERENCE – Weeds. **Proceedings**.1989. p.83-8.

LAUDE, H. H.; PAULI, A.W. Influence of lodgeg on yield and other characters in winter wheat. **Agronomy Journal**. v. 48, n. 18, 1956, p. 452-455.

LIMA, S.R.M.; LOVATO,C. Efeito do cloreto de chlormequat sobre quatro cultivares de trigo em duas épocas de semeadura. **Revista Científica do Centro de Ciências Rurais**, (Santa Maria), v. 25, n. 3, 1995, p.371-374.

LIMA, M. P..M; FERNANDES, C.M.J. Avaliação da resistência à giberela de genótipos de cereais de inverno. **Revista fitopatologia brasileira**, v.24, n. 1, jan-fev, 2001, p. 104.

MEDEIROS, M.C.; SCHELEHUBER, A.M. Produção de grãos e componentes de produção de certas variedades brasileira de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.6, 1971,p. 45-52.

MEHTA, Y.R. **Doenças de Trigo e seu Controle**. São Paulo. Agronômica Ceres, 1978. 190p.

MUNDSTOCK, C.M. **Cultivo dos cereais de estação fria: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticale**. Porto Alegre: NBS, 1983. 265p.

NEDEL, L.J. Progresso genético no rendimento de grãos de cultivares de trigo lançadas entre 1940 e 1992. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 29, n. 10, p. 1565-1570, out. 1994.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Recomendações técnicas para a cultura do trigo no estado do Paraná**. Cascavel, Boletim técnico nº 32, ISSN 0102-5783, março, 1993.

PICININI, E.C. **Escala de avaliações de doenças do trigo**. Passo Fundo. Embrapa/CNPT, 1996. 4p, folder.

PANISSON, E. et al. Técnicas de aplicação de fungicida em trigo para o controle de Giberela (*Gibberella zeae*). **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p.13-20, jan./fev. 2002.

PIRES, D. R. V. **Técnicas de melhoramento de plantio**. Lisboa: livraria Sá da Costa, 1953. 424 p.

POWELL, J. B. ; SCHLEHUBER. A. M. Components of height inheritance of the semidwarf straw character in wheat. (*triticum aestivum* L.). **Crop Science**, v.7, n. 56, 1967, p. 511-516.

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, Helsinki, 2003. Disponível em: <<http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/maa/sbiol/vk/rajala/plantgro.pdf>>.

RAWSON; H. M.; EVANS, L. T. The contribution of stem reserves to grain development in a range of wheat cultivars of different height. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 22, 1971, p. 851-868.

REIS, E. M. Manual de identificação e de quantificação de doenças do trigo. Passo Fundo: **Agroalpha**, 1994. 59 p.

REIS, E.M.; CASA, R.T.; FORCELINI, C.A. Doenças do trigo. In: KIMATI, HIROSHI et al. **Manual de Fitopatologia v. 2 – Doenças das Plantas Cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. cap. 66. 1996. p. 731-732.

RODRIGUES, O. Fatores limitantes para produção de trigo: bases fisiológicas. **IV Seminário Técnico do Trigo: Guarapuava (PR)**. Guarapuava, 2003, p.50-61.

RODRIGUES, O.; DIDONETE, A. D.; TEIXEIRA, C.C.M.; ROMAM, S. E. **Redutores de crescimento**. EMBRAPA. Circular Técnica nº 14, ISSN 1518-6490, Passo Fundo, dezembro, 2003.

RODRIGUES, O.; VARGAS, R. **Efeito de redutor de crescimento cycocel e de altas doses de adubação nitrogenada em trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 23 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 7). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_bp07.htm>.

ROSSAROLA, E.; AUDE, S.I.; SANTOS, S.O. Doses e épocas de aplicação do cloreto de chlormequat em trigo. **Rev. Científica do Centro de Ciências Rurais**. Santa Maria, v.23, n. 3, 1993, p. 271-273.

SAMPAIO, E. **Fisiologia Vegetal**: teoria e experimentos. (Ponta Grossa), UEPG, 1998, p. 133-134.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; ENDER, M. Vantagens e limitações da utilização de ideotipos no melhoramento de plantas de lavoura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.3, n.1, 1997, p.73-80.

SCHEEREN, P. L.; CARVALHO, F. I. ;FEDERIZZI, L. C.; COSTA, M. Componentes de estatura de plantas em trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** , v. 16, n.4, 1981, p. 527-538.

SCHUCH, L. O. B. Vigor de sementes de populações de aveia preta: II. Desempenho e utilização de nitrogênio. **Sci. agric.**, jan./mar. 2000, v.57, no.1, p.121-127.

SOLOMON, V. M. **Trigo: Avaliação de linhagens diaplóides obtidos via cultura de anteras**. Tese de dissertação, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, S.P. 2001.

SOUZA, C. N. A. O acamamento e a reação de cultivares de trigo recomendadas no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, 1998, p. 537-541. Número especial.

TAMS, A.R.; MOONEY, S.J.; BERRY, P.M. The Effect of Lodging in Cereals on Morphological Properties of the Root-Soil Complex. **SuperSoil**, Austrália, p. 1-8, 2004. Published on CDROM. Website www.regional.org.au/au/asssi/.

TEIXEIRA, C.C.M.; RODRIGUES, O.; **Efeito da adubação nitrogenada, arranjo de plantas e redutor de crescimento no acamamento e em características de cevada.** EMBRAPA Boletim de pesquisa nº 20, ISSN 1677-8901, dezembro, 2003.

VECHIATO, M. H.; LASCA, C. C.; VALARINI, P. J.; TORRES, S. Sobrevivência do fungo *Helminthosporium sativum* em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) armazenadas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 12, n. 3, 1987, p. 226-231.

VIEIRA, R.D.; FORNASIERI, D.; MINOHARA, L. BERGAMASCHI, M.C. Efeito de doses e de épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na produção e na qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Ciêntífica Revista de Agronomia** (UNESP), v.23, 1995, p. 257 – 263.

VOGEL, O. A.; CRADDOH, J. C.; MUIR, J. R.; EVERSON, C. E.; OHDE, E. Semi dwarf growth habits in winter wheat improvemet for the Pacific Northwest. **Agronomy Jornal**. V.48, 1956, p. 76-78.

ZADOKS, J.C., CHANG, T.T., KONZAK, C.F. **A decimal code for the growth stages of cereals.** Weed Research, Oxford, v. 14, p.415-421, 1974.

ZAGONEL, J. Efeito de regulador de crescimento na cultura do trigo submetido a diferentes doses de nitrogênio e densidades de plantas. **Rev. Planta Daninha**, Viçosa-MG, n. 3, 2002, p. 471 – 476.

_____. Efeitos do regulador de crescimento trinexapac-ethyl no desenvolvimento e na produtividade do trigo. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 18. 2003, Guarapuava. **Palestras, resumos e atas**. Guarapuava: FAPA, 2003a. v. 1, p. 199-202.

_____. Efeitos do trinexapac-ethyl e de doses de nitrogênio em características agronômicas e na produtividade do trigo. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 18. 2003, Guarapuava. **Palestras, resumos e atas**. Guarapuava: FAPA, 2003b. v. 1, p. 204-207.

_____. Doses e épocas de aplicação de redutor de crescimento afetando cultivares de trigo em duas doses de nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24. Brasília, DF, 2006. **Resumos...** Brasília: UNB, 2006. p. 522.

ZAGONEL, J. e KUNZ, R.P. Doses de nitrogênio e de regulador de crescimento (Moddus) afetando o trigo. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 20. 2005, Londrina. **Resumos e atas**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p. 135-140.

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E.C.; KORELLO, S. Efeitos de regulador de crescimento (trinexapac-ethyl) da irrigação e da dose de nitrogênio na cultura do trigo. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 20. 2005, Londrina. **Resumos e atas**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p. 130-134.

ZAGONEL, J.; VENANCIO, W. S.; KUNZ, R. P.; TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidade de plantas com e sem um regulador de crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.23, n.1, 2002, p. 25 – 29.

ZANATTA, A. C. A.; MUNDSTOCK, C. M. Efeito de níveis de fósforo e alumínio sobre os sistemas aéreos e radicular do trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 23, n. 12, 1991, p. 1355-1370.

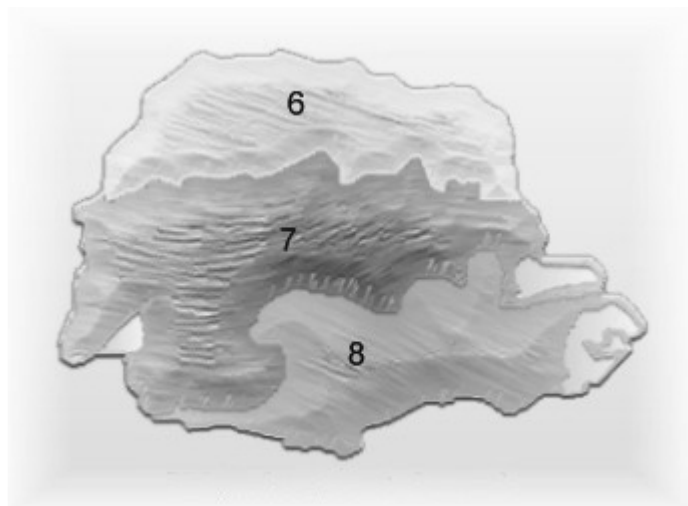
WEIBEL, R. O.; PENDLETON, J. W. Effect of artificial lodging on winter wheat grain yield and quality. **Agronomy Journal**, v. 56, n. 5, 1964, p. 487-488.

ANEXO A - Descrição de características agronômicas da cultivar Vanguarda.

CULTIVAR VANGUARDA

Entidade criadora	OR Melhoramento de Sementes Ltda.
Cruzamento	OR-1/3/ORL92171//BEM-16/OR-1.
Ano de lançamento	2005.
Características agronômicas	
Hábito vegetativo:	Semi-ereto.
Perfilhamento:	Médio.
Altura da planta:	Baixa (77 cm).
Ciclo:	Médio; espigamento: média 74 dias - maturação:
média 128	dias.
Reação ao acamamento:	Moderadamente resistente.
Reação ao alumínio:	Moderadamente resistente.
Reação às doenças	
Ferrugem da folha	Moderadamente suscetível
Oídio	Moderadamente resistente.
Giberela	Moderadamente suscetível.
Manchas foliares	Moderadamente suscetível.
Mosaico	Moderadamente resistente.
VNAC	Moderadamente suscetível.
Qualidade industrial	
Classificação:	Trigo Pão W (médio) = 240.
Grão:	Vermelho semi-duro.
Germinação na espiga:	Moderadamente resistente à moderadamente suscetível.
Peso de mil sementes (média):	33,6 g.

Cultivar recomendada para todas as regiões tritícolas Paranaense



Fonte: OR Sementes (2006)

ANEXO B - Descrição de características agronômicas da cultivar Supera.

CULTIVAR SUPERA

Entidade criadora OR Melhoramento de Sementes Ltda.

Cruzamento PF-9099/0-1

Ano de lançamento 2005.

Características agronômicas

Hábito vegetativo: Semi-ereto.

Perfilhamento: Médio.

Altura da planta: Média (84 cm).

Ciclo: Precoce/médio; mais precoce em regiões quentes –
espigamento: média 58 dias; maturação: média 123 dias.

Reação ao acamamento: Moderadamente suscetível.

Reação ao alumínio: Moderadamente resistente.

Reação às doenças

Ferrugem da folha Moderadamente suscetível

Oídio Moderadamente suscetível. .

Giberela Moderadamente suscetível.

Manchas-foliares Moderadamente suscetível.

Mosaico Sem informação.

VNAC: Moderadamente suscetível.

Qualidade industrial

Classificação: Trigo Pão W (médio)- 235, com tendência à elevada
estabilidade e farinha branqueadora.

Grão: Vermelho claro semi-duro.

Germinação na espiga: Moderadamente suscetível.

Peso de mil sementes (média): 39 g.

Cultivar recomendada para todas as regiões tritícolas Paranaense

Fonte: Or Sementes (2006).

ANEXO C- Descrição de características agronômicas da cultivar CEP-24

CULTIVAR CEP-24**Entidade criadora**

FUNDACEP–FECOTRIGO

Cruzamento

BR 3/CEP 7887//CEP 7775/CEP 11

Ano de lançamento

1993

Características agronômicas

Hábito vegetativo:

Intermediário

Altura da planta:

Alta: intervalo de 75 a 135 cm; média de 108 cm

Ciclo:

Médio: espigamento de 56 a 90 dias; média de 78 dias

Maturação de 114 a 150 dias; média

de 133 dias

Reação ao acamamento:

Suscetível

Reação ao alumínio:

Tolerante

Reação às doenças

Ferrugem da folha

Suscetível

Oídio

Moderadamente suscetível

Giberela

Moderadamente suscetível

Manchas-foliares

à helmintosporiose Suscetível, à septoriose

Moderadamente resistente

Mosaico

Moderadamente suscetível

Qualidade industrial

Classificação:

Trigo Pão, W = intervalo de 104 a 422; média de 266

Grão:

Vermelha

Peso de mil sementes (média):

42 g

Cultivar recomendada para todas as regiões tritícolas Paranaense

Fonte: Informações Técnicas das Comissões Centro-Sul Brasileira de Pesquisas de Trigo para a Safra de 2004.

ANEXO D - Descrição de características agronômicas da cultivar CD-104

CULTIVAR CD-104**Entidade criadora**

COODETEC

Cruzamento

Pfau "S"/IAPAR 17

Ano de lançamento**1999****Características agronômicas**

Hábito vegetativo:

Intermediário

Altura da planta:

CD 104 Baixa: intervalo de 75 a 90 cm; média de 81

cm

Ciclo:

: CD 104 Médio: espigamento de 72 a 82 dias; média

de 74 dias

Reação ao acamamento:

Resistente

Reação ao alumínio:

Moderadamente sensível

Reação às doenças

Ferrugem da folha

Moderadamente suscetível.

Oídio

Moderadamente suscetível

Giberela

Moderadamente suscetível

Manchas-foliares

Moderadamente suscetível

Mosaico

Moderadamente suscetível

VNAC:

Sem informação.

Qualidade industrial

Classificação:

Trigo Melhorador, intervalo de 280 a 455; média de 363

Grão:

Vermelha , textura dos grãos Dura

Peso de mil sementes (média):

34 g

Cultivar recomendada para todas as regiões tritícolas Paranaense

Fonte: Fonte: Informações Técnicas das Comissões Centro-Sul Brasileira de Pesquisas de Trigo para a Safra de 2004.

APÊNDICE A - Vista das parcelas das cultivares CD-104, Supera e CD-104 submetidas a aplicação do trinexapac-ethyl.



Cultivar CD-104-Fazenda Escola UEPG, 2005.



Cultivar Supera-Fazenda Escola UEPG, 2005.



Cultivar Vanguarda – Fazenda Escola, UEPG.

APÊNDICE B – Efeito da dose de nitrogênio e dose do trinexapac-ethyl na cultivar CEP-24.



(1)



(2)

1) Plantas acamadas quando submetidas a 50Kg de N/ha sem aplicação de regulador de crescimento; 2) Plantas submetida a 50Kg de N/ha e 125,0 g/ha de trinexapac – ethyl, na cultivar CEP 24.

APÊNDICE C – Efeito da dose de nitrogênio e dose do trinexapac-ethyl na cultivar CEP-24.



(3)



(4)

3) Plantas acamadas quando submetidas a 240Kg de N/ha sem aplicação de regulador de crescimento; 4) Plantas submetida a 240Kg de N/ha e 125,0 g/ha de trinexapac –ethyl, na cultivar CEP 24