

## NÚMERO DE FOLHAS ASSOCIADO COM DUPLO ANEL E ESPIGUETA TERMINAL EM CULTIVARES DE TRIGO

ALENCAR J. ZANON<sup>1</sup>, NEREU A. STRECK<sup>2</sup>, CLEBER M. ALBERTO<sup>3</sup>, HAMILTON T.  
ROSA<sup>4</sup>, LIDIANE C. WALTER<sup>5</sup>, ISABEL LAGO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Aluno de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia, PPGAgro, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria - RS, Fone: (0 xx 55) 9602 5107, [alencarzanon@yahoo.com.br](mailto:alencarzanon@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Fitotecnia, UFSM, Santa Maria - RS.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Itaqui - RS.

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Aluno de Doutorado do PPGAgro, UFSM, Santa Maria - RS.

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Aluno de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFSM, Santa Maria - RS

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011  
– SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi determinar o número de folhas, representado pelo Estágio de Haun, no duplo anel e na espiguetta terminal de cultivares de trigo com diferentes ciclos de desenvolvimento e cultivados em diferentes datas de semeadura. Um experimento de campo foi realizado em Santa Maria, RS, com 13 datas de semeadura ao longo de três anos (2005, 2006 e 2007). Foram utilizados seis genótipos de trigo com ciclos de desenvolvimento variando de precoce a tardio: BRS Louro, CEP 52, BRS 177, CEP 51, Nova Era e BRS Tarumã. Foram determinados os estágios início do perfilhamento, duplo anel (DA), espiguetta terminal (ET) e o número final de folhas no colmo principal (NFF) e na data em que ocorreu o DA e a ET foi quantificado o número de folhas totalmente expandidas mais a fração decimal do comprimento da lâmina foliar da última folha (em expansão) em relação à penúltima folha (expandida), com os quais foi calculado o Estágio de Haun (HS). Os resultados indicam que o número de folhas no colmo principal, representado pelo HS, no duplo anel ( $HS_{DA}$ ) e na espiguetta terminal ( $HS_{ET}$ ) em trigo, varia com a cultivar (grupo de maturação) e com a data de semeadura.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Triticum aestivum*. Escala de Haun. Desenvolvimento Reprodutivo.

### LEAF NUMBER ASSOCIATED WITH DOUBLE RIDGE AND TERMINAL SPIKELET IN WHEAT CULTIVARS

**ABSTRACT:** The objective of this study was to determine the number of leaves, represented by the Haun stage, at double ridge and at terminal spikelet of wheat cultivars with different developmental cycles and in different sowing dates. A field experiment was conducted in Santa Maria, Rio Grande do Sul State, with 13 sowing dates during three years (2005, 2006 and 2007). Six genotypes with different developmental cycles ranging from early to late were used: BRS Louro, CEP 52, BRS 177, CEP 51, Nova Era and BRS Tarumã. The developmental stages beginning of tillering, double ridge (DR), terminal spikelet (TS), and final leaf number (FLN) were determined. The number of fully expanded leaves, plus the decimal units of the blade length of the upper most leaf (in expansion) related to the penultimate leaf (expanded) were determined to calculate the Haun Stage (HS). Results indicate that the number of leaves on the main stem, represented by the HS, at double ridge ( $HS_{DR}$ ) at the terminal spikelet ( $HS_{TS}$ ) in wheat varies with the cultivar (maturity group) and sowing date.

**KEY WORDS:** *Triticum aestivum*. Haun Scale. Reproductive Development.

**INTRODUÇÃO:** Entre os cereais de estação fria, o trigo (*Triticum aestivum* L.) é a espécie com maior área e produtividade a nível mundial (USDA, 2011). Visando elevar a produtividade do trigo no Brasil é importante aumentar o conhecimento sobre a resposta de alguns fatores ambientais e práticas de manejo que afetam o desenvolvimento foliar e reprodutivo deste cultivo. Em trigo é possível associar momentos específicos do desenvolvimento reprodutivo, como os estágios de duplo anel (DA) e espiguetas terminal (ET), os quais são importantes fatores na definição da produtividade final da cultura, com o desenvolvimento foliar. Tal associação é de interesse prático, pois a época de determinadas práticas de manejo na cultura do trigo estão associadas a estes dois estágios de desenvolvimento. E também, porque a determinação da data de ocorrência do DA e da ET é feita de maneira destrutiva (PORTER et al., 1987), o que é uma desvantagem, pois necessita-se equipamento e pessoal treinado. Com o intuito de melhorar a precisão na determinação do início e fim da diferenciação floral em trigo a campo, o objetivo deste trabalho foi determinar o número de folhas, representado pelo Estágio de Haun, no duplo anel e na espiguetas terminal de cultivares de trigo com diferentes ciclos de desenvolvimento e cultivados em diferentes datas de semeadura.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Um experimento de campo foi conduzido em Santa Maria, RS. O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida (MORENO, 1961). Foram realizadas semeaduras em intervalos de aproximadamente 45 dias, totalizando 13 datas de semeadura: 24/06/2005, 04/08/2005, 07/09/2005, 26/10/2005, 21/12/2005, 06/02/2006, 21/03/2006, 12/05/2006, 07/07/2006, 04/09/2006, 25/10/2006, 18/04/2007, 07/06/2007. Estas datas de semeadura se situam antes, durante e após o período recomendado para a semeadura do trigo na região de Santa Maria, que é de 11/05 a 20/06 (REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 2008). Foram utilizados seis genótipos de trigo com ciclos de desenvolvimento variando de precoce a tardio: BRS Louro, CEP 52, BRS 177, CEP 51, Nova Era e BRS Tarumã. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Uma semana após a emergência, seis plantas de trigo em cada parcela foram selecionadas ao acaso e marcadas com arame colorido. O dia do início do perfilhamento (primeiro perfilho visível) foi determinado nas plantas marcadas em quatro datas de semeadura (07/05/2005, 26/10/2005, 21/12/2005 e 06/02/2005). Neste dia foi determinado também o HS. Coletaram-se, diariamente, duas plantas por parcela, as quais foram dessecadas e, com o auxílio de lupa, visualizado o estágio de DA e ET segundo Porter et al. (1987). Na data em que ocorreu o DA e a ET foi medido, nas plantas marcadas da parcela, o número de folhas totalmente expandidas mais o comprimento da lâmina da penúltima e da última folha, para calcular o Estágio de Haun (HS) por (HAUN, 1973):  $HS = (NF - 1) + L_n / L_{n-1}$  (1), em que NF é o número de folhas,  $L_n$  é o comprimento da última folha (cm) e  $L_{n-1}$  é o comprimento da penúltima folha (cm). A análise estatística foi realizada em um experimento bi-fatorial, onde o fator A foi cultivar (seis níveis) e o fator D foi data de semeadura (13 níveis). As variáveis de interesse foram o Estágio de Haun no início do perfilhamento ( $HS_{IP}$ ), Estágio de Haun no Duplo Anel ( $HS_{DA}$ ), Estágio de Haun na Espiguetas Terminal ( $HS_{ET}$ ). As médias dessas variáveis foram distinguidas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O  $HS_{IP}$  variou entre cultivares de 2,95 a 5,10, sendo maior na BRS Louro (Tabela 1). Quando considerado apenas as plantas que emitiram o T1 como

primeiro perfilho, o  $HS_{IP(T1)}$  foi menor em relação às plantas que emitiram o T2 ou T3 como primeiro perfilho, e neste caso apenas a BRS Louro foi diferente das demais nas datas de 07/09/2005 e 26/10/2005. Entre as datas de semeadura, o  $HS_{IP}$  e  $HS_{IP(T1)}$  foram maiores nas semeaduras no verão (21/12/2005 e 06/02/2006) do que nas na primavera (07/09/2005 e 26/10/2005). Estes resultados indicam que, em termos de número de folhas, o perfilhamento ocorre mais tarde na cultivar precoce (BRS Louro) e em semeaduras nos meses mais quentes.

**Tabela 1.** Estágio de Haun no início do perfilhamento considerando qualquer perfilho ( $HS_{IP}$ ) e considerando apenas o perfilho T1 ( $HS_{IP(T1)}$ ) no colmo principal em seis cultivares de trigo e quatro datas de semeadura. Santa Maria, RS, Brasil, 2005-2006.

Cultivares	Datas de semeadura			
	7/9/2005	26/10/2005	21/12/2005	6/2/2006
	Considerando qualquer perfilho (T1, T2 ou T3) - $HS_{IP}$			
BRS Louro	4,10Ba*	3,74Ba	4,40ABa	5,10Aa
CEP 52	3,18Cbc	3,19Cb	3,77Bab	4,87Aa
BRS 177	2,95Cc	3,17Cb	3,95Bab	4,53Aa
CEP 51	3,31Bb	3,25Bb	3,74Bb	4,96Aa
Nova Era	3,18Cbc	3,27Cb	3,83Bab	4,64Aa
BRS				
Tarumã	3,07Cbc	3,11Cb	4,12Bab	4,89Aa
	Considerando apenas T1 - $HS_{IP(T1)}$			
BRS Louro	3,87Ba	3,63Ba	4,42ABa	5,10Aa
CEP 52	3,18Bb	3,19Bb	3,60Ba	4,89Aa
BRS 177	2,95Bb	3,12Bb	4,02Aa	4,47Aa
CEP 51	3,31Bb	3,25Bb	3,67Ba	5,08Aa
Nova Era	3,17Bb	3,27Bb	3,67Ba	4,43Aa
BRS				
Tarumã	3,07Cb	3,11Cb	4,17Ba	4,96Aa

\*Médias seguidas por mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Com relação ao  $HS_{DA}$  entre as cultivares, esta variável sempre foi maior na cultivar BRS Tarumã e menor nas duas cultivares mais precoces (BRS Louro e CEP 52) (Tabela 2). As outras duas cultivares (CEP 51 e BRS 177) tiveram  $HS_{DA}$  intermediário entre as cultivares tardias e precoces, intercalando a sua posição em função da data de semeadura, ora diferindo apenas da cultivar mais tardia (26/10/2005), ora diferindo das duas cultivares mais tardias (06/02/2006, 21/03/2006, 12/05/2006), mas não diferindo das cultivares precoces. Entre as datas de semeadura, aquelas realizadas nos meses mais quentes (dezembro a março) tiveram os maiores valores de  $HS_{DA}$ , especialmente para as duas cultivares tardias. Estes resultados indicam relação entre o  $HS_{DA}$  e o ciclo de desenvolvimento, o qual tem relação com o NFF (WALTER et al., 2009). Para o  $HS_{ET}$ , os resultados seguiram a mesma tendência do  $HS_{DA}$  (Tabela 3). A cultivar mais tardia apresentou um  $HS_{ET}$  médio de 14,03 folhas, maior do que  $HS_{ET}$  médio das outras cultivares, que variou de 7,7 a 8,9 folhas. As semeaduras realizadas nos meses frios (abril a novembro) tiveram um  $HS_{DA}$  médio de 8,09 folhas, enquanto as realizadas nos meses quentes tiveram um  $HS_{DA}$  médio de 10,20 folhas.

**Tabela 2.** Estágio de Haun no duplo anel (HS<sub>DA</sub>) no colmo principal em seis cultivares de trigo e dez datas de semeadura. Santa Maria, RS, Brasil, 2005-2007.

Datas de semeadura	Cultivares					
	BRS Louro	CEP 52	BRS 177	CEP 51	Nova Era	BRS Tarumã
26/10/2005	5,65 BCDb*	5,32 Db	5,51 BCb	5,65 Deb	5,64 Fb	12,73 Ba
21/12/2005 <sup>+</sup>	6,34 ABb	7,12 ABb	6,61 Bb	8,26 Aa	8,61 Aa	- <sup>+</sup>
6/2/2006	7,13 Ac	7,28 Ac	8,78 Ab	7,26 BCc	9,02 Ab	18,13 Aa
21/3/2006	6,21 BCc	6,00 DCc	6,28 Bc	5,88 DEc	7,14 BCDb	12,54 Ba
12/5/2006	5,60 BCDc	5,25 Dc	5,58 BCc	5,18 Ec	6,25 DEFb	9,82 Ca
7/7/2006 <sup>+</sup>	5,48 BCDb	5,85 DCb	6,10 Bab	6,55 CDa	6,14 EFab	- <sup>+</sup>
4/9/2006 <sup>+†</sup>	5,45 CD <sup>†</sup>	5,35 D <sup>†</sup>	6,38 B <sup>†</sup>	6,43 CD <sup>†</sup>	6,62 CDE <sup>†</sup>	- <sup>+</sup>
25/10/2006 <sup>+†</sup>	4,2 E <sup>†</sup>	5,11 D <sup>†</sup>	4,59 C <sup>†</sup>	6,55 CD <sup>†</sup>	7,69 B <sup>†</sup>	- <sup>+</sup>
18/4/2007	6,11 BCc	6,32 BCc	5,86 BCc	7,58 ABb	7,40 BCb	9,86 Ca
7/6/2007 <sup>#</sup>	5,18Db	5,93 DCa	5,40 BCb	- <sup>#</sup>	- <sup>#</sup>	- <sup>#</sup>

\*Médias seguidas por mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. <sup>+</sup>Plantas não atingiram o estágio de duplo-anel nas datas de semeadura. <sup>†</sup>Não foi realizado a análise estatística na interação cultivar dentro das datas de semeadura devido ter apenas uma repetição. <sup>#</sup>Não foi possível fazer a determinação porque não foi medido o estágio de Haun.

**Tabela 3.** Estágio de Haun na espiguetta terminal (HS<sub>ET</sub>) no colmo principal em seis cultivares de trigo e doze datas de semeadura. Santa Maria, RS, Brasil, 2005-2007.

Datas de semeadura	Cultivares					
	BRS Louro	CEP 52	BRS 177	CEP 51	Nova Era	BRS Tarumã
24/6/2005 <sup>#</sup>	8,20 BCb*	8,04 BCb	- <sup>#</sup>	9,21 Ba	- <sup>#</sup>	- <sup>#</sup>
4/8/2005	7,68 CDb	7,74 BCDb	7,33 CDb	7,72 Db	7,74 Eb	12,13 Ca
7/9/2005 <sup>+</sup>	7,73 CD	7,31 CDEb	7,38 CDbc	8,59 BCa	8,41 CDEa	- <sup>+</sup>
26/10/2005	6,62 Eb	6,45 Eb	6,64 Deb	6,38 Eb	6,56 Fb	14,45 Ba
21/12/2005 <sup>+</sup>	7,68 CDc	8,53 Bb	8,52 Bb	9,00 Bb	10,23 Ba	- <sup>+</sup>
6/2/2006	10,56 Ac	10,13 Ac	10,64 Abc	10,27 Ac	11,60 Ab	19,04 Aa
21/3/2006	8,40 BCbc	8,35 Bbc	7,89 BCc	8,74 Bbc	9,23 BCb	14,66 Ba
12/5/2006	7,18 DEc	6,87 DEc	7,12 CDc	8,00 CDb	8,13 DEb	12,26 Ca
4/9/2006 <sup>+†</sup>	6,83 E <sup>†</sup>	6,53 E <sup>†</sup>	7,66 BCD <sup>†</sup>	7,85 D <sup>†</sup>	9,19 BCD <sup>†</sup>	- <sup>+</sup>
25/10/2006 <sup>+†</sup>	4,99 F <sup>†</sup>	6,39 E <sup>†</sup>	6,03 E <sup>†</sup>	7,87 D <sup>†</sup>	9,83 B <sup>†</sup>	- <sup>+</sup>
18/4/2007	8,86 Bbc	8,36 Bcd	7,95 Bcd	9,05 Bbc	9,35 BCb	11,62 Ca
7/6/2007 <sup>+‡</sup>	- <sup>#</sup>	- <sup>#</sup>	- <sup>#</sup>	7,86 D <sup>†</sup>	7,67 E <sup>†</sup>	- <sup>#</sup>

\*Médias seguidas por mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. <sup>+</sup>Plantas não atingiram o estágio de espiguetta terminal nas datas de semeadura. <sup>†</sup>Não foi realizado a análise estatística na interação cultivar dentro das datas de semeadura devido ter apenas uma repetição. <sup>#</sup>Não foi possível fazer a determinação porque não foi medido o estágio de Haun.

Os resultados deste estudo indicam que o início (DA) e o final (ET) da diferenciação dos primórdios florais em trigo ocorrem em momentos distintos do desenvolvimento foliar em função do genótipo e do ambiente. Assim, práticas de manejo associadas com estes dois momentos, e que atualmente são baseados nos indicadores morfológicos início do perfilhamento e início da alongação do colmo, podem ser melhoradas se o indicador morfológico for o número de folhas, representada pelo HS. Por exemplo, na data de semeadura de 06/02/2006 a cultivar BRS Louro teve  $HS_{IP}=5,10$  e  $HS_{DA}=7,13$ , ou seja, diferença de duas folhas, que foi ainda maior na cultivar BRS Tarumã (13 folhas), pois o  $HS_{IP}$  foi 4,89 (Tabela 1) e o  $HS_{DA}$  foi 18,13 (Tabela 2). Já o início da alongação do colmo não foi medido neste experimento, mas geralmente ocorre alguns dias após a ET (STRECK et al., 2003a).

**CONCLUSÕES:** O número de folhas no colmo principal, representado pelo estágio de Haun, no duplo anel e na espiguetta terminal em trigo varia com a cultivar (grupo de maturação) e com a data de semeadura de modo que em cultivares precoces e em semeaduras nos meses mais frios o  $HS_{DA}$  e  $HS_{ET}$  é menor do que em cultivares tardias e em semeaduras nos meses mais quentes. Práticas de manejo como a adubação nitrogenada e a aplicação de herbicidas hormonais que, de acordo com a recomendação atual da cultura do trigo, atualmente associadas aos indicadores morfológicos início do perfilhamento e ao alongamento dos entrenós, podem ser melhoradas usando-se o indicador morfológico número de folhas representadas pelo estágio de Haun (HS).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HAUN, J.R. Visual quantification of wheat development. **Agronomy Journal**, v.65, p.116-119, 1973.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Secção de Geografia, 1961. 46p.
- PORTER, J. R. et al. An analysis morphological development stages in Avalon winter wheat crops with different sowing dates and at ten sites in England and Scotland. **Journal of Agricultural Sciences**, v.109, p.107-121, 1987.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO. **Informações técnicas para a safra 2009: trigo e triticale**. Passo Fundo: EMBRAPA TRIGO, 2008. 172p.
- STRECK, N. A. et al. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: a modified Wang and Engel model. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.115, p.139-150, 2003a.
- USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Foreign Agricultural Service. **Production, Supply and Distribution Online: Custom Query**. USA, 2011. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/>>.
- WALTER, L. C. et al. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de cultivares de trigo e sua associação com a emissão de folhas. **Ciência Rural**, v.39, p.2320-2326, 2009.