

Adubação nitrogenada na produção de grãos e matéria seca de cultivares de trigo de duplo propósito

Nitrogen fertilization on grain yields and dry matter of dual-purpose wheat cultivars

Sabrina Carvalho Ronsani¹, Jonatas Thiago Piva^{1*}, Samuel Luiz Fioreze¹, Kelen Cristina Basso¹, Ricardo Henrique Ribeiro² & Marcos Renan Besen³

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, SC, Brasil. *Autor para correspondência: jonatas.piva@ufsc.br.

² Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

³ Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

Submissão: 11/10/2017 | Aceite: 09/05/2018

RESUMO

O trigo de duplo propósito possui potencial para produção de forragem e grãos no mesmo cultivo. O objetivo foi avaliar a produção de forragem e de grãos das cultivares BRS Tarumã e BRS Umbu, em função de doses de nitrogênio (N). O experimento foi conduzido no ano de 2014, em delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas por duas cultivares de trigo de duplo propósito (BRS Umbu e BRS Tarumã) e as subparcelas, por quatro doses de nitrogênio (0, 30, 60, e 120 kg ha⁻¹), com quatro repetições, sendo a aplicação de forma parcelada. Não houve interação entre cultivares e doses de nitrogênio para os parâmetros avaliados. A cultivar BRS Umbu se destacou pela altura de plantas, comprimento de espiga, número de grãos por espiga e produtividade de grãos. Na produção de massa seca, as cultivares não diferiram entre si. Houve resposta linear positiva em relação à dose de N para todos os componentes de rendimento e massa seca da forragem. Conclui-se que doses até 120 kg de N ha⁻¹ promovem o melhor rendimento em todos os parâmetros analisados, e que em relação aos componentes de rendimento, assim como a produtividade de grãos, a cultivar BRS Umbu destaca-se em relação à BRS Tarumã.

PALAVRAS-CHAVE: BRS Tarumã, BRS Umbu, forragem, componentes do rendimento.

ABSTRACT

The dual-purpose wheat is intended to forage production and subsequently grain production. The objective was to evaluate BRS Tarumã and BRS Umbu cultivars for forage mass production and grain yield under nitrogen (N) rates. The experiment was conducted in 2014, in experimental randomized blocks with split plot design, using two cultivars of dual-purpose wheat (BRS Umbu and BRS Tarumã) and four nitrogen rates (0, 30, 60, and 120 kg N ha⁻¹), adding a control (0 kg N ha⁻¹), four replicates, the application was split. There was no interaction between cultivars and nitrogen rates. BRS Umbu cultivar was distinguished by plant height, ear length, number of grains per spike, and grain yield. In the dry mass production, the cultivars did not differ. There was linear and positive response with increasing N rates for all yield components and dry mass of forage. It was concluded that the N rate application up to 120 kg ha⁻¹ provided the highest yield in all analyzed parameters, that in relation to yield components, as well as grain yield to BRS Umbu, stands out in relation to BRS Tarumã.

KEYWORDS: BRS Tarumã, BRS Umbu, forage, income yield.

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é o principal cereal de inverno cultivado no Brasil, chegando a 2,1 milhões de hectares cultivados em 2016 (CONAB 2016), sendo que sua principal forma de aproveitamento é a utilização do grão na alimentação humana ou animal. Outra finalidade de uso para a cultura do trigo é a produção de forragem durante seu período vegetativo, com o uso de cultivares de trigo de duplo propósito (TDP), os quais proporcionam a produção de grãos após o período de pastejo (WENDT et al. 2016a).

O trigo de duplo propósito pode ser utilizado em sistema integrado de produção, no qual há intensificação do uso da área sem que ocorra, necessariamente, aumento na extensão das áreas ou uso de insumos. O sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) promove a diversificação de produção, aumenta a

renda e melhora a estabilidade produtiva por meio da associação entre atividades de pecuária e agricultura (CARVALHO et al. 2014). Desta forma, sistemas de ILP tornam-se uma alternativa para a exploração da cultura do trigo de duplo propósito, possibilitando um período de pastejo e a colheita de grãos em uma mesma área.

O trigo de duplo propósito é indicado no zoneamento agrícola (MAPA 2016) para cultivo na região do planalto Catarinense, com destaque para as cultivares BRS Umbu e BRS Tarumã. Contudo, para se obter o máximo aproveitamento destes materiais genéticos em sistemas de ILP, são necessários estudos para estabelecer práticas de manejo visando a nutrição adequada das plantas, tanto para pastejo quanto para a produção de grãos. Para a adubação em cultivos de trigo de duplo propósito, utilizam-se das mesmas recomendações do trigo convencional (WENDT et al. 2006a). HENZ et al. (2016), destacam que a adubação nitrogenada em TDP deve ser fracionada no perfilhamento e após a cada pastejo, incrementando a taxa de remobilização de nitrogênio (N).

Esta estratégia, contudo, pode resultar em erros, pois não se considera a retirada de forragem pelo pastejo dos animais, acarretando a ocorrência de plantas pouco vigorosas e com baixa produtividade de grãos. VIANA & KIEHL (2010) relatam que as plantas de trigo convencional necessitam em maiores quantidades de N e potássio (K) na fase de perfilhamento, sendo que o N é o fator que mais contribui para o desenvolvimento da cultura. FONTANELLI (2007) destaca que N é importante para a rebrota rápida da planta após a desfolha, sendo determinante para reduzir o tempo entre pastejos sucessivos. HASTENPFLUG et al. (2011) demonstraram que materiais de trigo para duplo propósito apresentam resposta direta à aplicação de N quando se trata de produção de biomassa.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a produção de forragem e grãos em cultivares de trigo de duplo propósito em função da adubação nitrogenada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda agropecuária da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), campus de Curitibanos, situada na região central do Planalto Catarinense. A área situa-se a 27° S de latitude, 50° W de longitude e 1050 m de altitude, com Cambissolo Háplico típico de textura argilosa (550 g kg⁻¹ de argila), cujas características químicas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do Cambissolo Háplico típico na área experimental da UFSC, Curitibanos, SC, no ano de 2014*.

Table 1. Chemical characterization of the Cambissolo Háplico in the experimental area of UFSC, Curitibanos, SC, in the year of 2014.

MO	P	K	Al ³⁺	Ca	Mg	pH	V
g dm ⁻³	mg dm ⁻³	...	cmol _c dm ⁻³	CaCl ₂	(%)
49,59	20,75	0,18	0,00	10,20	3,10	5,90	82,05

*Análises realizadas segundo metodologia descrita por TEDESCO et al. (1995).

O clima da região é classificado como Cfb temperado com temperatura entre 15 °C e 25 °C, com precipitação média anual de 1500 mm. Os dados de precipitação e temperatura no período são apresentados na Figura 1.

Utilizou-se do delineamento experimental de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas por duas cultivares de trigo de duplo propósito (BRS Umbu e BRS Tarumã) e as subparcelas, por quatro doses de N (0, 30, 60, e 120 kg ha⁻¹), com quatro repetições. O experimento foi conduzido entre os meses de junho e dezembro de 2014, sobre palhada da cultura da soja produzida em sistema de semeadura direta. Cada subparcela foi formada por 22 linhas de semeadura, espaçadas 0,17 m entre linhas e com 4 m de comprimento, totalizando 14,96 m². A densidade de semeadura foi de 350 sementes por metro quadrado para ambas as cultivares. A semeadura ocorreu no dia 5 de junho de 2014. Durante todo o experimento foram realizados os tratamentos fitossanitários exigidos pela cultura, conforme recomendação técnica para a região.

A adubação com fósforo (P) e K foi realizada com base na análise de solo (Tabela 1) e na produtividade de grãos esperada (4000 kg ha⁻¹) (CQFS-RS/SC 2004). Foram aplicados 400 kg ha⁻¹ de adubo formulado 00-12-12 (N-P-K). As doses de N foram aplicadas de forma parcelada, sendo 25% na emergência, 25% no início do perfilhamento, 25% após a primeira simulação de pastejo (primeiro corte) e o restante após o segundo corte, utilizando a ureia (45% de N) como fonte de N.

A produção de forragem foi determinada em duas subamostras de 0,25 m² por subparcela.

Após a coleta, o material foi acondicionado em sacos de papel e colocado em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C até massa constante. Após o corte, o restante da parcela foi roçada com roçadeira costal a altura de 8 cm do nível do solo, sendo o material vegetal retirado da parcela.

O primeiro corte aconteceu antes do alongamento do colmo que corresponde ao estágio 6 (primeiro nó do colmo visível), com aproximadamente 30 cm de altura, e o segundo corte foi realizado quando as plantas voltaram a atingir 30 cm. A BRS Umbu teve o desenvolvimento mais rápido, sendo que o primeiro corte ocorreu aos 68 dias após a emergência (DAE) e o segundo em 87 DAE, data que coincidiu com o primeiro corte da BRS Tarumã, cujo segundo corte foi em 103 DAE, conforme apresentado na Figura 2.

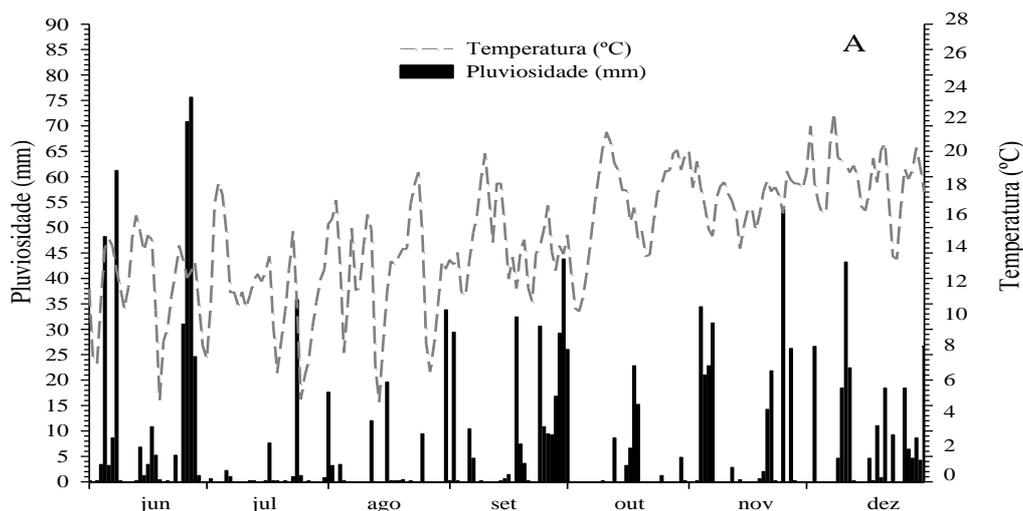


Figura 1. Precipitação e temperatura média durante a condução do experimento, entre os meses de junho a dezembro de 2014. Curitiba, SC.

Figure 1. Rainfall and average temperature during the experiment, between the months of June to December 2014, Curitiba, SC.

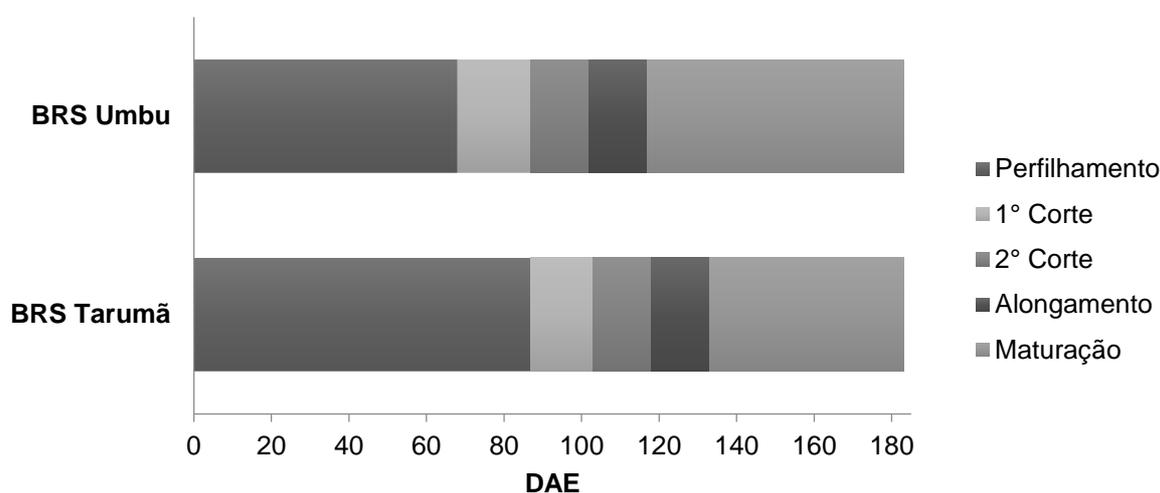


Figura 2. Duração da fase de perfilhamento (dias após emergência - DAE), desenvolvimento após primeiro corte, segundo corte, alongamento e maturação, das cultivares de trigo de duplo propósito BRS Umbu e BRS Tarumã, em função da adubação nitrogenada. Curitiba, SC.

Figure 2. Tillering stage duration (days after emergence - DAE), development after first cut, second cut, elongation and maturation of wheat cultivars dual purpose BRS Umbu and BRS Tarumã, due nitrogen fertilization. Curitiba, SC.

Após o segundo corte, as plantas foram conduzidas até o final do ciclo para a colheita dos grãos. Em 15 plantas por subparcelas foram avaliados os componentes do rendimento (número de espigas por metro

quadrado, número de espiguetas por espiga e número de grãos por espiga). O restante da parcela foi colhido para determinação da produtividade e da massa de mil grãos, ajustados para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), a fim de analisar a ocorrência de interações entre os fatores ($p < 0,05$), sendo que para as cultivares, com apenas 1 grau de liberdade, o teste F foi conclusivo ($p < 0,05$). O efeito das doses de N sobre as variáveis respostas foi analisado por meio de regressão polinomial de primeiro e segundo grau.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre cultivares e doses de N para todas as características avaliadas. Em relação à produção de massa de forragem, não houve diferença entre as cultivares, nem aos cortes (Tabela 2). O principal fator associado à diferença entre as cultivares foi à antecipação do corte da BRS Umbu em 19 dias em relação à BRS Tarumã (Figura 2), e quando realizado o segundo corte, ambas diminuíram a produção de forragem.

Tabela 2. Produção de massa de forragem no primeiro corte (MFPC), segundo corte (MFSC) e total (MFT) das cultivares de trigo de duplo-propósito, em Curitiba, SC.

Table 2. Production of forage mass at the first cut (MFPC), second cut (MFSC) and whole (MFT) of wheat cultivars dual purpose, in Curitiba, SC.

	MFPC	MFSC	MFT
	Kg ha ⁻¹		
Umbu	1417,5 ^{ns}	947,1 ^{ns}	2364,6 ^{ns}
Tarumã	1671,1	1021,8	2693,0
p	0,4407	0,2843	0,3392
CV (%)	52,44	16,52	32,40

^{ns} = não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade (p) ($p < 0,05$). CV=Coeficiente de variação.

A produção de forragem em plantas de trigo é interligada a vernalização em alguns cultivares, pois o frio intenso prolonga o período entre emergência e florescimento (ALBERTO et al. 2009). A cultivar BRS Umbu, quando submetida a 4 °C por 30 dias, tende a encurtar seu ciclo (RIBEIRO et al. 2009). ALBERTO et al. (2009) observaram que para a BRS Tarumã entrar em floração deve haver temperaturas baixas (3,5 °C) durante períodos longos (30 dias). Sabendo que ambas as cultivares utilizadas respondem a vernalização, verificou-se que as temperaturas em maior parte do período experimental ficaram acima de 8 °C (Figura 1), assim as cultivares prolongaram seu período vegetativo produzindo maior quantidade de forragem (Figura 2).

Em relação às doses de N, verifica-se que o comportamento do primeiro (PC) e segundo corte (SC) foi linear (Figura 3A), o mesmo aconteceu com a produção total de massa de forragem (Figura 3B), conforme o aumento da dose aumentou a produção.

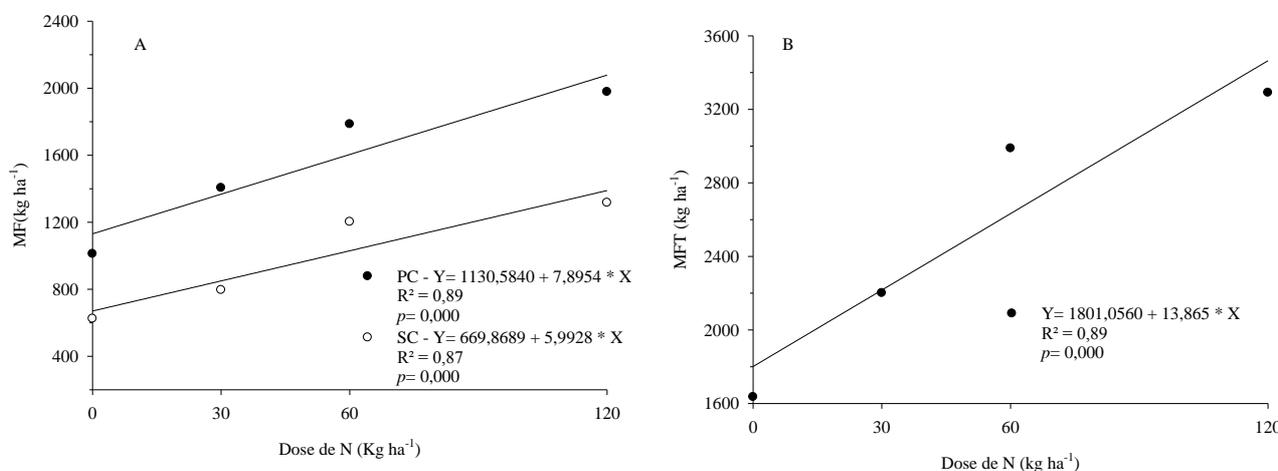


Figura 3. Produção de massa de forragem sobre doses de nitrogênio, referente ao primeiro (PC) e segundo corte (SC) (A), e produção total de massa de forragem (B).

Figure 3. Production of forage mass over nitrogen rates, due the first cut (PC) and second cut (SC) (A), and the whole forage mass production (B).

HASTENPFLUG et al. (2011), avaliando a produção de forragem em função de doses de N em cultivares de trigo de duplo propósito, observaram que independentemente da cultivar, maiores doses de N resultaram em maior produção de forragem, indiferente do número de cortes submetidos ao trigo, semelhante ao observado no presente estudo (Tabela 2). ZAMBAN et al. (2014) testaram doses de N e produção de forragem para a BRS Tarumã e verificaram que a dose de 80 kg ha⁻¹ resultou em produtividade de 580 kg ha⁻¹ de MS no primeiro corte e, quando houve o segundo corte, a produção reduziu para 201 kg ha⁻¹. Para a testemunha, observou-se produção de 559 kg ha⁻¹ de MS, reduzindo no segundo corte para 149 kg ha⁻¹ de MS. A redução na produção de massa de forragem, entre cortes subsequentes, observada por outros autores, corrobora os dados obtidos no presente estudo (Figura 3).

Avaliando a produção de massa seca de aveia + azevém na mesma região e ano do presente experimento, PELOZATO (2014) obteve, no primeiro corte, 1876 kg ha⁻¹ de MS, e no segundo, 1884 kg ha⁻¹ com a dose de 120 kg de N ha⁻¹, com total de 3760 kg ha⁻¹ de MS para uma pastagem destinada somente à produção de forragem. Cabe salientar que o trigo de duplo propósito apresentou, com a mesma dose de N e dois cortes, produtividade média de 3290 kg ha⁻¹ de massa de forragem, à qual ainda soma-se a produtividade de 1200 kg ha⁻¹ de grãos, diferentemente das pastagens mais utilizadas no planalto Catarinense (aveia + azevém), que não oferecem ao final do ciclo a produção dos grãos, somente o pasto para alimentação animal ou cobertura do solo.

Em relação aos componentes de produtividade, observa-se na Tabela 3 que a cultivar BRS Umbu apresentou altura de plantas, comprimento da espiga, número de grãos/espiga, e produção de grão superior ao BRS Tarumã. Não houve diferença entre as cultivares para número de espiguetas/espiga, número de espigas por metro quadrado massa de mil grãos.

Tabela 3. Componentes da produtividade das cultivares de trigo. Curitibaanos, SC.

Table 3. Productivity components of wheat cultivars. Curitibaanos, SC.

Cultivar	AP ----- cm -----	CE	EE	Em ² ----- n° -----	GE	MMG g	PG kg ha ⁻¹
Umbu	68,6 a	5,6 a	10,5 a	343,12 a	26,5 a	29,40 a	1146,5 a
Tarumã	50,9 b	4,6 b	11,5 a	402,37 a	18,0 b	27,55 a	716,2 b
P	< 0,0001	0,0045	0,0058	0,1447	0,0014	0,0571	0,0043
CV (%)	3,06	7,28	7,87	22,94	9,78	6,19	16,73

Altura da planta (AP), Comprimento da espiga (CE), Espiguetas/espiga (EE), Espiga/m² (Em²), grãos/espiga (GE), Massa de mil grãos(MMG), Produtividade de grãos (PG). Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade (p) (p<0,05). CV= Coeficiente de variação.

De acordo com a detentora das cultivares, a altura média de plantas para as cultivares BRS Tarumã e BRS Umbu é de 79 e 91 cm, respectivamente. No presente estudo nenhuma das cultivares atingiu tais alturas médias, sendo este um comportamento desejável, haja vista que a cultivar BRS Umbu é suscetível ao acamamento enquanto que a BRS Tarumã é moderadamente resistente (EMBRAPA 2016). A cultivar BRS Umbu apresentou produtividade de grãos superior a BRS Tarumã (Tabela 3). Este resultado é um reflexo do maior número de grãos por espiga, observado nesta cultivar, haja vista que os demais componentes não foram afetados.

Houve diferença entre cultivares para número de grãos por espiga (GE). KOZELINSKI (2009), avaliando a BRS Tarumã, observou que, nas parcelas sem pastejo, plantas produziram 19,04 grãos por espiga, com redução de 45% sob pastejo. No presente trabalho, a mesma cultivar com dois pastejos ficou em 18 grãos, aproximando-se dos valores obtidos por KOZELINSKI (2009) no tratamento sem pastejo. No entanto, VALÉRIO et al. (2008) encontraram 45 grãos por espiga para a cultivar BRS Umbu em experimento sem pastejo, o que foi superior ao presente trabalho, onde com a simulação de dois pastejos obteve-se valor médio de 27 grãos por espiga.

Segundo WENDT et al. (2006b), a cultivar BRS Umbu apresenta massa média de mil grãos de 31,4 g, e a BRS Tarumã 27,2 g. Notou-se que a BRS Tarumã superou a média descrita pelos autores, mas a BRS Umbu foi inferior. A baixa ocorrência de chuvas durante a fase de espigamento (117 DAE) pode ter interferido negativamente no enchimento de grãos da cultura, que ocorreu no início de outubro para a BRS Umbu e final de outubro para BRS Tarumã (Figura 1). RODRIGUES et al. (1998) apontam que a deficiência hídrica no estágio de antese reduz 15% da massa e, quando há déficit no estágio de folha bandeira, a redução chega a 19%.

Temperaturas abaixo de 17 °C durante a fase de perfilhamento (Figura 1) resultaram na redução da altura das plantas de ambas as cultivares, e estimularam o perfilhamento e, conseqüentemente maior

número de espigas por metro quadrado. Segundo SCHEEREN et al. (2000), temperaturas amenas prolongam o período vegetativo e podem desenvolver mais afilhos, enquanto que temperaturas acima de 20 °C aceleram o crescimento do trigo (CASTRO & KLUGE 1999).

A produtividade do trigo convencional em Santa Catarina, na safra de 2014, foi de 2939 kg ha⁻¹ (CONAB 2015). No presente estudo, embora as cultivares tenham apresentado produtividade abaixo da média do estado, produziram mais de 2300 kg ha⁻¹ de MF, e em média 700 kg ha⁻¹ de grãos, resultado que deve ser destacado, uma vez que se almejou tanto a produção de grãos como a de forragem. WENDT et al. (2006b) verificaram que a cultivar BRS Umbu obteve o melhor desempenho de produção de grãos do que a BRS Tarumã, com 3678 kg ha⁻¹ e 2783 kg ha⁻¹, respectivamente, sem a realização de corte. A produção média da cultivar BRS Tarumã, segundo FONTANELI (2007), pode chegar a 3200 kg ha⁻¹, enquanto que da cultivar BRS Umbu, a 3500 kg ha⁻¹, valores que estão acima dos alcançados no presente trabalho (Tabela 3), o que possivelmente está associado à colheita de forragem no período anterior à produção de grão do presente estudo. Os dados de produção obtidos corroboram resultados de BARTMEYER et al. (2011), os quais observaram redução na produtividade de grãos em cultivares de duplo propósito, de acordo com a extensão do período de pastejo.

Ao analisar a influência das doses de N, constatou-se efeito linear para todas as variáveis respostas (Tabela 4).

Tabela 4. Componentes da produtividade do trigo em função das doses de nitrogênio. Curitiba, SC.
Table 4. Components of wheat yield as a function of nitrogen rates. Curitiba, SC.

	0	30	60	120	Equação	R ²	p
AP	53,52	58,27	61,50	65,92	$\hat{Y} = 54,5402 + 0,1003x$	0,96	0,000
CE	4,52	4,82	5,53	5,58	$\hat{Y} = 4,6325 + 0,0092x$	0,80	0,000
EE	9,62	10,70	11,99	11,89	$\hat{Y} = 10,0785 + 0,0186x$	0,72	0,020
Em ²	336,37	343,87	371,62	439,12	$\hat{Y} = 325,8700 + 0,8929x$	0,95	0,001
GE	18,32	20,19	24,92	25,59	$\hat{Y} = 18,9387 + 0,0632x$	0,82	0,001
MMG	27,60	27,88	28,07	30,41	$\hat{Y} = 27,2475 + 0,0237x$	0,88	0,006
PG	552,94	841,52	1061,42	1269,86	$\hat{Y} = 626,6887 + 5,8048x$	0,93	0,000

Altura da planta (AP), Comprimento da espiga (CE), Espiguetas/espiga (EE), Espiga/m² (Em²), grãos/espiga (GE), Massa de mil grãos (MMG), Produtividade de grão (PG), probabilidade (p).

À medida que se aumentou a dose de N, houve incremento na altura de planta, com coeficiente angular de 0,10 cm para cada 1 kg N ha⁻¹ aplicado. Contudo, a adubação nitrogenada pode interferir na altura da planta e, em alguns casos, ocasionar acamamento da mesma. FOLONI et al. (2014) descrevem que quanto maior a adubação em cobertura, maior a chance de acamamento da cultura do trigo, sendo que a dose de 120 kg ha⁻¹ apresenta 16% de chance de ocorrer acamamento. No presente trabalho não foi observado acamamento, pois as alturas permaneceram em um porte médio a baixo.

Em relação ao comprimento de espiga, número de grãos por espiga e produtividade, os resultados encontrados corroboram com HENZ et al. (2016), que trabalharam com a cultivar BRS Tarumã. De acordo com os autores, o incremento no fornecimento de N, resultando em maior comprimento de espiga, promoveu maior quantidade de flores férteis, aumentando assim o número de grãos por espiga com, conseqüente, maior produtividade. TEIXEIRA FILHO et al. (2008), analisando doses de N (0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹), observaram que não houve diferença no comprimento da espiga e número de grãos por espiga em relação às doses, avaliando os materiais de trigo somente para grão.

A massa de mil grãos é uma das principais variáveis responsável pelo aumento na produtividade e qualidade de grãos de trigo. Conforme a análise de regressão e comportamento linear positivo desta variável (exemplificando que a cada 1 kg ha⁻¹ de N, aumentou-se a MMG em 0,023 g), observa-se a importância do N na definição desse importante componente de rendimento final e lucro ao produtor (MELERO et al. 2013). Segundo os autores, um dos principais fatores responsável pelo incremento da variável está relacionado à maior interceptação da radiação solar pelo maior índice de área foliar, permitindo assim que maior quantidade de fotoassimilados fosse produzida e, conseqüentemente, translocada para o enchimento de grãos. Segundo a EMBRAPA (2016), a BRS Tarumã apresenta massa de mil grãos média de 30 g e a BRS Umbu, 33 g, ambas com adubação de até 60 kg ha⁻¹.

Estudos com aplicação de doses de N na cultura do trigo demonstram que de 50 kg de N ha⁻¹ é a dose mais apropriada, pois acima de 100 kg ha⁻¹ o rendimento pode começar a reduzir, como observado por TEIXEIRA FILHO et al. (2010), que, avaliando doses, épocas e fontes em trigo convencional no cerrado, chegou a 4021 kg ha⁻¹ de produtividade com a dose de 50 kg ha⁻¹ em 2007. Entretanto, no presente

experimento, o trigo de duplo propósito apresentou incremento linear no rendimento de grãos, sendo que a cada 1 kg de N ha⁻¹ aplicado aumentou-se o rendimento de grãos em 5,80 kg ha⁻¹. Segundo IAPAR (2013), é necessário adotar a adubação das forrageiras de estação fria e realizar o parcelamento da dose, em semeadura, perfilhamento e após os cortes, o que foi realizado neste trabalho, melhorando dessa forma o aproveitamento de N pela cultura.

FOLONI et al. (2014) verificaram que doses acima de 80 kg ha⁻¹ de ureia na semeadura interferiram negativamente na produtividade do trigo diminuindo a população de plantas, enquanto doses entre 0 a 80 kg ha⁻¹, somente na cobertura, promoveram maior rendimento, mas quando doses maiores de 120 kg ha⁻¹, entre aplicação em semeadura e cobertura, houve decréscimo no rendimento de grãos devido ao acamamento de plantas. A eficiência da adubação nitrogenada se dá, dentre outros fatores, a condições adequadas de temperatura e umidade, além das características do solo (RAMOS 1981). Assim, conforme a distribuição regular de chuvas durante o período avaliado (Figura 1) infere-se que estas foram adequadas, não interferindo no desenvolvimento da cultura, mesmo com a maior dose de N aplicada.

CONCLUSÃO

A produção de forragem foi semelhante nas duas cultivares de trigo, porém a cultivar BRS Umbu, antecipou em 19 dias o seu primeiro corte.

A cultivar BRS Umbu apresentou superioridade em praticamente todos os componentes de rendimento, refletindo em maior produtividade de grãos.

Todos os componentes de rendimento e a produtividade responderam de forma linear as doses de N.

REFERÊNCIAS

- ALBERTO CM et al. 2009. Resposta à vernalização de cultivares brasileiras de trigo. *Bragantia* 68: 535-543.
- BARTMEYER TN et al. 2011. Trigo de duplo propósito submetido ao pastejo de bovinos nos Campos Gerais do Paraná. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira* 46: 1247-1253.
- CARVALHO PCF et al. 2014. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. *Revista Ciência Agronômica* 45: 1040-1046.
- CASTRO PRC & KLUGE RA. 1999. *Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja, arroz e mandioca*. São Paulo: Nobel. 126p.
- CQFS-RS/SC. 2004. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre. 400p.
- CONAB. 2015. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Quarto levantamento 2: 1-95.
- CONAB. 2016. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Sétimo levantamento 4: 1-162.
- EMBRAPA. 2016. BRS Tarumã e BRS Umbu. Disponível em: <<http://spm.sede.embrapa.br/publico/usuarios/produtos/>>. Acesso em: 05 abr. 2016.
- FOLONI JSS et al. 2014. Fontes e doses de nitrogênio na adubação de semeadura do trigo no Paraná. Londrina: Embrapa Soja. 34p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 8).
- FONTANELI RS. 2007. Trigo de duplo propósito na integração lavoura – pecuária. Disponível em: <http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=799>. Acesso em: 22 jan. 2016.
- HASTENPFLUG M et al. 2011. Cultivares de trigo duplo propósito submetido ao manejo nitrogenado e a regimes de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 63: 196-202.
- HENZ EL et al. 2016. Dual purpose wheat production with different levels of nitrogen topdressing. *Semina: Ciências Agrárias* 37: 1091-1100.
- IAPAR. 2013. Instituto Agronômico do Paraná. Informações técnicas para trigo e triticale. Safra 2013. Disponível em: <http://iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/Trigoetriticale2013.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2016.
- KOZELINSKI SM. 2009. Produção de trigo duplo propósito e ciclagem de nutrientes em sistema de integração lavoura pecuária. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Pato Branco: UTFPR. 90p.
- MAPA. 2016. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Zoneamento Agrícola. Portaria nº 247, de 26 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola/portarias-segmentadas-por-uf>. Acesso em: 26 jan. 2017.
- MELERO MM et al. 2013. Coberturas vegetais e doses de nitrogênio em trigo sob sistema plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 43: 343-353.
- PELOZATO PRP. 2014. Avaliação do consórcio de aveia preta e azevém submetida a níveis de nitrogênio e épocas de cortes. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC agronomia). Curitiba: UFSC. 27p.
- RAMOS M. 1981. Caracterização da curva de resposta do trigo à aplicação de nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 16: 611-615.
- RIBEIRO TLP et al. 2009. Respostas fenológicas de cultivares brasileiras de trigo à vernalização e ao fotoperíodo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 44: 1383-1390.

- RODRIGUES O et al. 1998. Efeito da deficiência hídrica na produção de trigo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33: 839-846.
- SCHEEREN PL et al. 2000. Efeito do frio no trigo. *Embrapa Trigo*. (Comunicado Técnico online, 57).
- TEDESCO MJ et al. 1995. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS. 174p.
- TEIXEIRA FILHO MCM et al. 2010. Doses, fontes e épocas de aplicação do nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira* 45: 797-804.
- TEIXEIRA FILHO MCM et al. 2008. Desempenho agrônomico de cultivares de trigo em resposta a população de plantas e adubação nitrogenada. *Revista Científica* 36: 97-106.
- VALÉRIO IP et al. 2008. Desenvolvimento de afillhos e componentes do rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira* 43: 319-326.
- VIANA EM & KIEHL JC. 2010. Doses de nitrogênio e potássio no crescimento do trigo. *Bragantia* 69: 975-982.
- WENDT W et al. 2006a. Manejo na cultura do trigo com finalidade de duplo propósito – forragem e grãos. *Embrapa Trigo*. (Comunicado Técnico online, 141).
- WENDT W et al. 2006b. Avaliação de cultivares de trigo de duplo propósito, recomendados para o cultivo no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2p. (Comunicado Técnico, 137).
- ZAMBAN M et al. 2014. Avaliação de diferentes doses de nitrogênio em trigo de duplo propósito na produção de massa verde, massa seca e potencial de rebrote. Disponível em: <http://mostra.ideau.com.br/2014/mostra_ideau_2014_anais/trabalhos/2014025014.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2016.