

## Características produtivas e nutricionais do feno de trigo cultivado em dois níveis de adubação nitrogenada e estádios de colheita

[*Productive and nutritional characteristics of wheat hay cultivated in two nitrogen fertilization levels and harvest stages*]

F.L. Wrobel<sup>1</sup>, M. Neumann<sup>1\*</sup>, G.F.M. Leão<sup>2</sup>, E.H. Horst<sup>1</sup>, R.K. Ueno<sup>3</sup>,  
M.K. Carneiro<sup>1</sup>, L.F. Perussolo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste – Unicentro – Guarapuava, PR

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá – UEM – Maringá, PR

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre, RS

### RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de fitomassa fresca e de fitomassa seca, assim como a composição física e bromatológica do feno do trigo cultivar BRS Umbu sob efeitos de dois níveis de adubação nitrogenada (120kg ha<sup>-1</sup> e 180kg ha<sup>-1</sup>) e dois estádios fenológicos de colheita (pré-florescimento e grão farináceo). O delineamento experimental foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x2, composto por quatro tratamentos com quatro repetições. Não houve interação (P>0,05) entre os níveis de adubação nitrogenada e os estádios fenológicos de colheita para todas as variáveis. A produção de fitomassa seca (P<0,05) nos estádios de grão farináceo e pré-florescimento foi de 10.171 e 4.982kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A maior dose de N incrementou a produção de fitomassa seca em 775kg ha<sup>-1</sup>. Houve aumento da participação de espigas com o avanço do ciclo, apresentando-se 43,0% e 16,2% nos estádios grão farináceo e pré-florescimento, respectivamente. No estágio fenológico de pré-florescimento, a participação de folha verde foi superior (37,1% contra 9,8% da MS total). O feno colhido em estágio de grão farináceo apresentou menores teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro. Os fenos produzidos apresentaram características distintas, o que permite seu uso em diferentes estratégias de alimentação de ruminantes.

Palavras-chave: cereais de inverno, estágio fenológico, forragem conservada, ureia, valor nutricional

### ABSTRACT

*The objective was to evaluate the production of the fresh and dry weight, physical and chemical composition of wheat hay, cv. BRS UMBU, under effects of two levels of nitrogen fertilization (120kg ha<sup>-1</sup> and 180kg ha<sup>-1</sup>) and two harvest stages (pre-flowering and grain dough). The experimental design was randomized blocks in factorial 2X2, composed of four treatments with four replications. There was no interaction (p>0.05) between the levels of nitrogen fertilization and growth stages of harvest for all variables. The production of dry matter in the dough stage and pre-flowering were 10.171 and 4.982kg ha<sup>-1</sup>, respectively. The higher N rates increased the production of dry matter of 775kg ha<sup>-1</sup>. There was increased participation of spikes with the advancement of the cycle, presenting 43.0% and 16.2% in the dough stage and pre-flowering, respectively. In the growth stage of pre-flowering, the share of green leaf was higher (37.1% against 9.8% of the total MS). The hay harvested at dough stage had lower NDF and CP levels. Thus, each treatment presented favorable characteristics allowing its use in different strategies in ruminant nutrition.*

Keywords: winter cereals, phenological stage, conserved forage, nutritional value, urea

---

Recebido em 12 de março de 2015

Aceito em 9 de setembro de 2016

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: neumann.mikael@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A fenação possui papel estratégico no planejamento forrageiro, podendo garantir oferta de alimento em momentos de deficiência de volumoso ou fazer parte da dieta durante todo o ciclo produtivo. A premissa básica da produção de feno é a conservação do valor nutritivo da forragem por meio da desidratação e posterior armazenagem em local que evite o reumedecimento e a incidência de microrganismos espoliadores (Reis *et al.*, 2013).

Cândido *et al.* (2008) ressaltam que é possível ferrar qualquer espécie forrageira desde que se realizem os procedimentos adequados. Assim, para cultivos de inverno, o trigo apresenta-se como uma alternativa para fenação, pois alia grande potencial de produção de matéria seca e qualidade nutricional. Além disso, há ainda o ganho pela intensificação do sistema pecuário por meio da potencialização do uso de recursos como terra, infraestrutura e mão de obra (Rosário *et al.*, 2012) no referido período.

Ademais, outra forma de promover intensificação seria o uso em doses mais elevadas de nitrogênio, o que permitiria explorar melhor o potencial produtivo do trigo. O nitrogênio é considerado elemento essencial para as gramíneas por ser parte integrante de diversas biomoléculas de interesse fisiológico, o que, por conseguinte, assegura crescimento vegetal. Devido a isso, sua disponibilidade pode ser um dos principais limitantes produtivos (Bredmeier e Mundstock, 2000).

De forma análoga, os estádios fenológicos de colheita também influenciam a produtividade e a qualidade nutricional do feno de trigo. De acordo com o avanço do ciclo da cultura, ocorrem mudanças fisiológicas que interferem na qualidade nutricional da planta, em virtude da translocação de nutrientes e da formação dos

grãos (Reis *et al.*, 2013). Isso posto, a colheita em diferentes estádios de uma cultura pode indicar alimentos nutricionalmente distintos, que podem ser utilizados sob diferentes estratégias alimentares de ruminantes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de produção e de qualidade nutricional do feno de trigo cultivar BRS Umbu, cultivado em dois níveis de adubação nitrogenada e colhidos em dois estádios fenológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste – Unicentro, nas instalações do Núcleo de Produção Animal (Nupran).

Realizou-se o cultivo do trigo (*Triticum aestivum* L.), cultivar BRS Umbu, para a produção de feno. A cultura foi submetida a dois níveis de adubação nitrogenada, 120kg ha<sup>-1</sup> e 180kg ha<sup>-1</sup>, e dois estádios fenológicos de colheita, pré-florescimento e grão farináceo.

As variáveis avaliadas foram produção de fitomassa fresca e de fitomassa seca, participação dos componentes físicos por perfilho da planta de trigo (colmo, folha, espiga e folha senescente) e composição bromatológica do feno resultante.

A lavoura foi implantada conforme zoneamento agrícola para a região de Guarapuava-PR, em sistema de plantio direto. A semeadura foi realizada com espaçamento entre linhas de 17cm, profundidade de semeadura de quatro centímetros e densidade de semeadura de 220 sementes por m<sup>2</sup>. A área experimental foi de 160m<sup>2</sup>, dividida em 16 parcelas de 10m<sup>2</sup>. Na Tab. 1, constam as características químicas do solo no perfil de 0 a 20cm.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental

pH	P mg dm <sup>-3</sup>	MO %	V	K <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>+3</sup> cmolc dm <sup>-3</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>
4,7	1,1	2,62	67,3	0,2	0,0	5,2	5,0	5,0

Para a adubação de base, independentemente do tratamento, foi utilizado o fertilizante NPK na formulação 08-30-20 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), na dose de

400kg ha<sup>-1</sup>, respeitando recomendações da comissão de fertilidade do solo de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (Manual..., 2004). Os

### Características produtivas...

tratos culturais no que diz respeito ao aspecto fitossanitário do trigo foram realizados.

Na adubação nitrogenada, a adubação de base forneceu 32kg ha<sup>-1</sup> de N, independentemente do tratamento. Aos 30 dias após a emergência (DAE), as parcelas receberam 88kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura na forma de ureia, contabilizando 120kg ha<sup>-1</sup>. No tratamento com 180kg ha<sup>-1</sup> de N, realizou-se mais uma aplicação em cobertura de 60kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia, aos 60 DAE.

Com relação à colheita, a primeira avaliação foi realizada quando as plantas estavam com 96 DAE no estágio de pré-florescimento, 10.1 na escala de Large (Large, 1954), quando foi efetuado o corte das plantas da área total da parcela a 8cm do solo. A segunda avaliação foi realizada quando as plantas estavam com 137 DAE, no estágio de grão farináceo, 11.2 na escala de Large (Large, 1954).

Logo após o corte das plantas de cada parcela, o material foi totalmente pesado para quantificar a produção de fitomassa fresca e de fitomassa seca, e uma amostra para avaliação da composição física estrutural da planta foi coletada. Para avaliação do número de colmos, o trigo foi cortado em uma área de 1m<sup>2</sup>, e posteriormente se realizou a contagem dos colmos. Em seguida, a forragem foi emurchecida e seca em condições ambientais. Após esse processo, foram recolhidas duas subamostras por parcela de cada tratamento, as quais foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C até obtenção de peso constante para a determinação da matéria seca (MS) parcial. Posteriormente, cada amostra foi

moída em moinho tipo Willey, com peneira de 1mm, para análises laboratoriais.

Na análise bromatológica, as amostras foram encaminhadas para estufa a 105°C por quatro horas, onde se determinou a MS total. A proteína bruta (PB) foi determinada pelo método micro-Kjeldahl, e a matéria mineral (MM) por incineração a 550°C (quatro horas), seguindo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2009). Foram também determinados os teores de fibra em detergente neutro (FDN), utilizando-se  $\alpha$ -amilase termoestável, conforme Van Soest *et al.* (1991), de fibra em detergente ácido (FDA), segundo Goering e Van Soest (1970), e de hemicelulose (HEMI), seguindo metodologia de Silva e Queiroz (2009).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x2, sendo dois níveis de adubação nitrogenada e dois estádios fenológicos de colheita, composto por quatro tratamentos com quatro repetições. As variáveis foram submetidas à análise de variância com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAS (1993).

### RESULTADOS

Conforme mostra a Tab. 2, não houve interação entre níveis de adubação nitrogenada e estádios de colheita para a produção de fitomassa fresca e de fitomassa seca do trigo BRS Umbu.

Tabela 2. Produção de fitomassa fresca e de fitomassa seca do feno do trigo cultivar BRS Umbu cultivado sob dois níveis de adubação nitrogenada associado a dois estádios fenológicos de colheita

Nível de adubação nitrogenada	Estádio fenológico de colheita		Média
	Pré-florescimento	Grão farináceo	
	Fitomassa fresca, kg ha <sup>-1</sup>		
120kg ha <sup>-1</sup>	23.542	20.695	22.118 b
180kg ha <sup>-1</sup>	27.207	23.174	25.190 a
Média	25.374 A	21.934 B	
	Fitomassa seca, kg ha <sup>-1</sup>		
120kg ha <sup>-1</sup>	4.741	9.637	7.189 b
180kg ha <sup>-1</sup>	5.224	10.704	7.964 a
Média	4.982 B	10.171 A	

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha ou minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Para os níveis de nitrogênio, a adubação com 180kg ha<sup>-1</sup> proporcionou maior (P<0,05) produção de fitomassa fresca (25.190 contra 22.118kg ha<sup>-1</sup>) e de fitomassa seca (7.964 contra 7.189kg ha<sup>-1</sup>).

Para os estádios de colheita, houve maior (P<0,05) produção de fitomassa fresca na fase de pré-florescimento (25.374 contra 21.934kg ha<sup>-1</sup>), porém a maior (P<0,05) produção de fitomassa

seca foi obtida na colheita em estágio de grão farináceo (10.171 contra 4.982kg ha<sup>-1</sup>).

Na Tab. 3, é possível observar que não houve interação entre níveis de adubação nitrogenada e estádios de colheita para o número de perfilhos por m<sup>2</sup> e composição física do perfilho. A aplicação de 180kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou incremento (P<0,05) em 10% no número de perfilhos por m<sup>2</sup>, comparativamente a 120kg ha<sup>-1</sup>.

Tabela 3. Perfilhamento e composição física estrutural do feno do trigo cultivar BRS Umbu cultivado sob dois níveis de adubação nitrogenada associado a dois estádios fenológicos de colheita

Nível de adubação nitrogenada	Estádio fenológico de colheita		Média
	Pré-florescimento	Grão farináceo	
	Número de perfilhos, m <sup>2</sup>		
120kg ha <sup>-1</sup>	683,25	680,75	682,00 b
180kg ha <sup>-1</sup>	754,00	761,50	757,75 a
Média	718,63 A	721,13 A	
	Colmo, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	41,7	40,8	41,2 a
180kg ha <sup>-1</sup>	42,3	44,0	43,1 a
Média	42,0 A	42,3 A	
	Folha senescente, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	4,1	5,0	4,5 a
180kg ha <sup>-1</sup>	5,3	4,5	4,9 a
Média	4,7 A	4,7 A	
	Folha verde, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	37,0	8,8	22,9 a
180kg ha <sup>-1</sup>	37,2	11,0	24,1 a
Média	37,1 A	9,8 B	
	Espiga, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	17,2	45,5	31,3 a
180kg ha <sup>-1</sup>	15,2	40,5	27,8 b
Média	16,2 B	43,0 A	

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha ou minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na composição dos perfilhos, os níveis de N não alteraram (P>0,05) a participação de colmos, folhas senescentes e folhas verdes, entretanto a maior aplicação de N apresentou menor (P<0,05) participação de espigas por perfilho (31,3% contra 27,8%). Portanto, a dose de 180kg ha<sup>-1</sup> de N determinou maior número de perfilhos por m<sup>2</sup>, no entanto com espigas menores.

Os dados da Tab. 3 mostram ainda que não se observaram diferenças (P>0,05) para número de perfilhos por m<sup>2</sup>, participação de colmos e folhas

secas nos perfilhos. A colheita no estágio fenológico de pré-florescimento promoveu maior (P<0,05) participação de folhas verdes (37,1% contra 9,8%). Já a colheita no estágio de grão farináceo determinou maior (P<0,05) participação de espigas (16,2% contra 43,0%).

Conforme a Tab. 4, não houve interação entre níveis de adubação nitrogenada e estádios de colheita para a composição bromatológica do feno de trigo.

*Características produtivas...*

Tabela 4. Teores médios de matéria seca da planta no momento da colheita e de matéria seca (MS), de proteína bruta (PB), de matéria mineral (MM), de fibra em detergente neutro (FDN), de fibra em detergente ácido e de hemicelulose (HEMI) do feno do trigo cultivar BRS Umbu cultivado sob dois níveis de adubação nitrogenada associado a dois estádios fenológicos de colheita

Nível de adubação nitrogenada	Estádio fenológico de colheita		Média
	Pré-florescimento	Grão farináceo	
	MS da planta no momento da colheita, %		
120kg ha <sup>-1</sup>	20,13	46,60	33,36 a
180kg ha <sup>-1</sup>	19,20	46,20	32,70 a
Média	19,66 B	46,40 A	
	MS do feno resultante, %		
120kg ha <sup>-1</sup>	81,66	77,66	79,66 a
180kg ha <sup>-1</sup>	84,99	76,99	80,99 a
Média	83,33 A	77,32 B	
	PB, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	11,13	5,24	8,18 a
180kg ha <sup>-1</sup>	11,93	5,42	8,67 a
Média	11,53 A	5,33 B	
	MM, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	3,61	2,03	2,82 a
180kg ha <sup>-1</sup>	3,98	1,87	2,92 a
Média	3,79 A	1,95 B	
	FDN, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	64,57	53,12	58,84 a
180kg ha <sup>-1</sup>	65,49	55,11	60,30 a
Média	65,03 A	54,12 B	
	FDA, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	38,55	36,94	37,74 a
180kg ha <sup>-1</sup>	39,42	36,21	37,81 a
Média	38,98 A	36,58 A	
	HEMI, % da MS		
120kg ha <sup>-1</sup>	26,01	16,17	21,09 a
180kg ha <sup>-1</sup>	26,07	18,90	22,48 a
Média	26,04 A	17,53 B	

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha ou minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Entre os estádios de colheita, observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a matéria seca da planta no momento da fenação, sendo a MS da fase pré-florescimento 42,4% menor que a da fase de grão farináceo.

Os níveis de adubação nitrogenada não exerceram influência ( $P > 0,05$ ) na composição bromatológica do feno de trigo cultivar BRS Umbu. Na avaliação entre os estádios de colheita, o feno colhido em estágio de pré-florescimento apresentou maiores teores ( $P < 0,05$ ) de MS (83,33% contra 77,32%), MM (3,79% contra 1,95%), FDN (65,03% contra 54,12%), PB (11,53 contra 5,33%) e HEMI

(26,04 contra 17,53%), comparativamente ao feno em estágio de grão farináceo.

Outro fator que foi influenciado pelos diferentes estádios foi a taxa de desidratação da planta pós-colheita, como pode ser observado na Fig. 1. Nota-se que houve uma desidratação mais rápida para a fase de pré-florescimento (PF) em contraste ao grão farináceo (GF), que apresentou taxas de desidratação médias de 0,883 e 0,322% MS hora<sup>-1</sup>, respectivamente. Na avaliação dos níveis de nitrogênio não foi observada diferença, no entanto o nível de 180kg de N teve uma taxa de desidratação um pouco mais pronunciada (0,617 contra 0,589% MS hora<sup>-1</sup>).

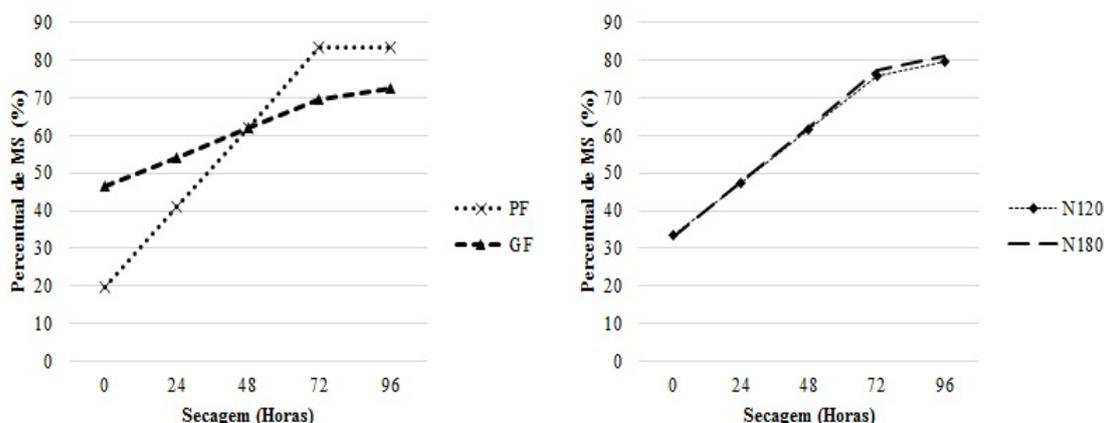


Figura 1. Taxa de desidratação da planta do trigo cultivar BRS Umbu cultivado sob dois níveis de adubação nitrogenada associado a dois estádios fenológicos de colheita.

## DISCUSSÃO

Fisiologicamente, de acordo com avanço da maturidade no ciclo do trigo, ocorre aumento na produção e acumulação de fitomassa seca por unidade de área. Esse aumento é decorrente de alterações que resultam na elevação dos teores de compostos estruturais (celulose, hemicelulose e lignina) e, concomitantemente, na redução do conteúdo celular e no aumento do amido devido à deposição de grãos (Van Soest, 1994). Para ilustrar tal fato, Beck *et al.* (2009) citam que, com o avanço dos estádios fenológicos do trigo, houve incremento nos teores de matéria seca de 21,5% no florescimento para 46,7% em grão farináceo.

Em outras espécies forrageiras, há confirmação dessa tendência de acúmulo de fitomassa seca por unidade de área. A exemplo, Floss *et al.* (2007), em avaliações realizadas em aveia branca, observaram, nos estádios de florescimento e na maturidade, produções crescentes de fitomassa seca na ordem de 9.151 e 12.240kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No entanto, em confronto com os dados do presente estudo, para o trigo há maior diferença de produção entre os mesmos estádios (4.982 contra 10.171kg ha<sup>-1</sup>).

Com relação ao nível de fertilização, fica evidenciado que maiores produções de fitomassa seca são esperadas com aumento dos níveis de nitrogênio, uma vez que esse nutriente contribui para o crescimento vegetativo das plantas atuando nas taxas de iniciação e expansão foliar, no tamanho das folhas, no aumento no número

de perfilhos e no alongamento do caule (Schröder *et al.*, 2000). Tal fato corrobora os achados do presente trabalho.

Entretanto, alguns autores salientam que existe uma dose máxima de resposta ao nitrogênio. Teixeira Filho *et al.* (2012) demonstraram que a dose de máxima produção para o trigo foi de 116kg ha<sup>-1</sup>, tendo posterior estagnação em crescimento, sendo essa resposta atribuída pela capacidade genética dos cultivares testados. Todavia, para cultivares de duplo propósito, Hastenpflug *et al.* (2011) observaram que essa dose máxima é mais elevada, uma vez que os cultivares testados tiveram para produção de fitomassa seca um efeito linear com o aumento das doses de nitrogênio, o que também foi demonstrado neste estudo.

Já para a fitomorfologia, houve redução na participação do componente folha verde em % da MS com o avanço do ciclo da cultura. Isso pode ser explicado pela alteração da relação fonte-dreno, em que, no momento da fenação em estágio pré-florescimento, o dreno eram as folhas e, posteriormente, com o avanço do ciclo para grão farináceo, este dreno passou a ser a espiga.

Isso ocorre em virtude de que, na maturidade, a necessidade de acumular assimilados é reduzida na folha, tornando-se, então, somente um órgão fonte. A partir disso, os fotoassimilados são direcionados para drenos, sendo nessa fase a espiga (Taiz e Zeiger, 1991). Outro fato que corrobora tal hipótese foi o aumento do teor da

espiga no estágio de grão farináceo observado no presente estudo.

Comparativamente a outras espécies, Floss *et al.* (2007), ao avaliarem a participação dos componentes da planta em aveia branca, encontraram, para os componentes folha, colmo e panícula, respectivamente, no estágio pré-florescimento, 25%, 50% e 15%, e no estágio de maturação, 16%, 46% e 38%. O comportamento do componente colmo observado acima é compatível ao apresentado neste trabalho, em que, entre a passagem do estágio pré-florescimento para grão farináceo, não houve variação.

O efeito do nitrogênio sobre a fitomorfologia foi pouco evidente, sendo mais relevante em se tratando do número de perfilhos, o qual possuiu diferença significativa entre os tratamentos no presente trabalho. O nitrogênio, conforme supracitado, tem papel importante por estimular o perfilhamento, sendo este um efeito já previamente esperado.

Ao se avaliar a bromatologia, observou-se que o avanço do estágio fenológico de pré-florescimento para grão farináceo teve influência nos teores de MM, PB, FDN e HEMI. Para os teores de MM, FDN e HEMI, o efeito pode ser explicado pelo fator diluição, onde ocorreu aumento da proporção de espiga e, conseqüentemente, de grãos na composição final da planta. Apesar de a FDA não ter diferido estatisticamente com o avanço do ciclo, houve incremento de lignina em substituição à hemicelulose, pois sua participação em relação à FDN do estágio grão farináceo aumentou. Tais fatos denotam o comportamento fisiológico adequado para o desenvolvimento da cultura (Van Soest, 1994).

Para o teor de PB, sua redução demonstrada neste trabalho com o avanço do ciclo também foi observada por outros pesquisadores. Jobim *et al.* (1999) constataram que há redução acentuada no teor proteico do estágio vegetativo até a formação de grãos pela translocação de nutrientes ocorrida.

Neres *et al.* (2011) citam que, além da bromatologia e do teor de matéria seca na ocasião da colheita, o tempo de secagem também afeta qualitativamente o feno resultante. Segundo

os mesmos autores, a taxa de secagem varia de acordo com a estrutura das forrageiras, principalmente tipo e espessura de colmo e razão folha/colmo. Como pode ser observado na Fig. 1, a taxa de secagem foi mais acentuada para as plantas colhidas em fase pré-florescimento em detrimento das colhidas em grão farináceo (0,883 contra 0,322% MS hora<sup>-1</sup>).

A justificativa para isso se enquadra dentro do entendimento das fases da curva de desidratação. Em um primeiro momento, a secagem ocorre por meio de transpiração estomática e, portanto, mais marcante em plantas em estádios vegetativos por possuírem maiores quantidades de folhas, como neste caso, em que as plantas foram colhidas em estágio de pré-florescimento (Reis *et al.*, 2013). Posteriormente, na curva de desidratação, a transpiração tende a ser realizada pela cutícula, possuindo uma secagem mais lenta e dependente, quase que exclusivamente, do tipo, da participação e de espessura de colmo (Calixto Júnior *et al.*, 2007).

A importância prática de se preconizarem estádios que possuam taxas de secagem mais rápidas seria uma menor dependência climática, associada a uma menor chance de reumedecimento e conseqüente proliferação de microrganismos espoliadores, o que comprometeria a qualidade nutricional do feno (Kelles *et al.*, 2014).

A adubação nitrogenada pouco influenciou na taxa de secagem das plantas de trigo.

## CONCLUSÕES

Na interseção de todos os dados avaliados, é notório ressaltar que, em cada estágio de colheita, há a produção de um alimento distinto. Como exemplo, para o feno colhido em estágio de pré-florescimento em contraste com o estágio de grão farináceo, houve maiores teores de proteína bruta, hemicelulose, matéria mineral, facilidade de secagem, no entanto com menores produções de matéria seca e sem a presença de grãos. Portanto, para cada um desses fenos, pode ser empregada uma estratégia de alimentação diferente, com vistas a adequar as características intrínsecas de cada um destes com a realidade do sistema de produção, do manejo e da condição ambiental. O aumento da adubação nitrogenada de 120kg ha<sup>-1</sup> para 180kg ha<sup>-1</sup> na cultura do trigo

BRS Umbu causou efeito positivo, implicando maior produção de fitomassa seca e, desse modo, mostrando-se a dosagem mais economicamente favorável.

## REFERÊNCIAS

- BECK, P.A.; STEWART, C.B.; GRAY, H.C. *et al.* Effect of wheat forage maturity and preservation method on forage chemical composition and performance of growing calves fed mixed diets. *J. Anim. Sci.*, v.87, p.4133-4142, 2009.
- BREDMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. *Ciênc. Rural*, v.30, p.365-372, 2000.
- CALIXTO JUNIOR, M.; JOBIM, C.C.; CANTO, M.W. Taxa de desidratação e composição química bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodonn lemfuensis vanderyst*) em função de níveis de adubação nitrogenada. *Semin. Ciênc. Agrár.*, v.28, p.493-502, 2007.
- CÂNDIDO, M.J.D.; CUTRIM JÚNIOR, A.J.A.; SILVA, R.G. *et al.* Técnicas de fenação para a produção de leite. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA-PECNORDESTE, 2008, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: FAEC, 2008. p.261-298.
- FLOSS, E.L.; PALHANO, A.L.; SOARES FILHO C.V.; PREMAZZI, L.M. Crescimento, produtividade, caracterização e composição química da aveia branca. *Acta Sci. Anim. Sci.*, v.29, p.1-7, 2007.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. *Forage fiber analysis: apparatusreagents, procedures and some applications.* Washington: Agricultural Handbook, 1970. 379p.
- HASTENPFLUG, M.; BRAIDA, J.A.; MARTIN, T.N. *et al.* Cultivares de trigo duplo propósito submetidos ao manejo nitrogenado e a regimes de cortes. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.63, p.196-202, 2011p.
- JOBIM, C.C.; EMILES, J.C.; SARAULT, F. Composição química e digestibilidade in vitro da forragem de cereais de inverno em diferentes estádios de desenvolvimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999. p.34-36p.
- KELLES, G.; COSKUN, B.; ÍNAL, F. *et al.* Conservation characteristics and protein fractions of cereal silages ensiled with additives at the booting and dough stages of maturity. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, v.38, p.285-294, 2014p.
- LARGE, E.C. Growth stages in cereals illustration of the Feeks scales. *Plant Pathol.*, v.4, p.22-24, 1954.
- MANUAL de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre: SBCS \ Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400p.
- NERES, M.A.; CASTAGNARA, D.D.; MESQUITA, E.E. *et al.* Production of tifton 85 hay overseeded with white oat sorrye grass. *Rev. Bras. Zootec.*, v.40, p.1638-1644, 2011.
- REIS, A.R.; BASSO, F.C.; ROTH, A.P.T.P. Fenação. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.; SIQUEIRA, G.R. *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão de recursos forrageiros.* Jaboticabal: Funep, 2013. p.699-7121.
- ROSÁRIO, J.G.; NEUMANN, M.; UENO, R.K. *et al.* Produção e utilização de silagem de trigo. *Rev. Bras. Tecnol. Apl. Ciênc. Agrár.*, v.5, p.207-218, 2012.
- SAS user's guide statistics, version 6. 4.ed. Cary: SAS, 1993. v.2, 943p.
- SCHRÖDER, J.J.; NEETESON, J.J.; OENEMA, O.; STRUIK, P.C. Does the crop or the soil indicate how to save nitrogen in maize production? Reviewing the state of the art. *Field Crops Res.*, v.66, p.151-164, 2000.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos, métodos químicos e biológicos.* 3.ed. Viçosa: UFV, 2009. 235p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plantphysiology.* Califórnia: Benjamin/Cummings Publishings Company, 1991. 565p.
- TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; BUZZETTI, S.; ARF, O. *et al.* Respostas de cultivares de trigo ao nitrogênio com ou sem tratamento fúngico. *Rev. Bras. Ciênc. Agrár.*, v.7, p.626-634, 2012.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant.* New York: Cornell University, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, enutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, *J. Dairy Sci.*, v.74, p.3583-3597, 1991.