

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO - PR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – PPGA
MESTRADO

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FORRAGEIRAS DE TRIGO
DUPLO PROPÓSITO SUBMETIDO A SISTEMAS DE CORTE NA CV.
BRS UMBU

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RODOLFO CARLETTO

GUARAPUAVA-PR

2013

RODOLFO CARLETTO

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FORRAGEIRAS DE TRIGO
DUPLO PROPÓSITO SUBMETIDO A SISTEMAS DE CORTE NA CV.
BRS UMBU**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Mestrado, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Mikael Neumann
Orientador

Prof. Dr. Itacir Eloi Sandini
Co-Orientador

GUARAPUAVA-PR

2013

Catálogo na Publicação
Biblioteca Central da Unicentro, Campus Cedeteg

C352u Carletto, Rodolfo
Características agronômicas e forrageiras de trigo duplo propósito submetido a sistemas de corte na cv. brs umbu / Rodolfo Carletto. – – Guarapuava, 2013
x, 83 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, 2013

Orientador: Mikael Neumman

Co-orientador: Itacir Eloi Sandini

Banca examinadora: Marcelo Cruz Mendes, Alexandre Nunes Motta Souza

Bibliografia

1. Agronomia. 2. Composição de plantas. 3. Composição bromatológica. 4. Silagem de trigo. 5. Forragem de trigo. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

CDD 633.11

Rodolfo Carletto

**“CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E FORRAGEIRAS DE TRIGO DUPLO
PROPÓSITO SUBMETIDO A SISTEMAS DE CORTE NA CV. BRS UMBÚ”**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 26 de setembro de 2013.



Prof. Dr. Mikael Neumann
(UNICENTRO)



Prof. Dr. Marcelo Cruz Mendes
(UNICENTRO)



Prof. Dr. Alexandre Nunes Motta Souza
(INSTITUTO FARROUPILHA)

GUARAPUAVA-PR

2013

*“A vida não é um corredor reto e tranquilo que
nós percorremos livres e sem empecilhos,
mas um labirinto de passagens,
pelas quais nós devemos procurar nosso
caminho, perdidos e confusos, de vez em quando
presos em um beco sem saída.*

*Porém, se tivermos fé,
uma porta sempre será aberta para nós,
talvez aquela sobre a qual
nós mesmos nunca pensamos,
mas aquela que definitivamente
se revelará boa para nós.”*

A. J. Cronin

Aos meus pais,
Aos meus padrinhos,
À minha irmã,
Aos verdadeiros amigos,
Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo final de mais essa conquista, pela saúde, paz e alegria com que vivo, e pelas pessoas que fazem, e fizeram parte da minha vida. Aos meus Pais Balduir e Marcia, que sempre me deram muito amor e apoio, acreditaram e investiram em mim, além de tornarem possível a possibilidade de estudar fora de casa. À minha irmã Bruna pelo incentivo e carinho. Aos meus tios e padrinhos Vespasiano e Joseli, por sempre estarem presentes e por serem meus segundos pais. Ao meu orientador Mikael Neumann, agradeço a orientação, as conversas e os conselhos além de toda a vivência por ele permitida, o que colaborou com o meu amadurecimento e formação. Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UNICENTRO pelo ensino gratuito e com professores dedicados e capacitados. À CAPES pela bolsa de estudos concedida. Ao NUPRAN, pelo apoio na condução e realização de todas as análises do experimento. Ao grupo de estagiários do laboratório de nutrição animal que me auxiliaram durante os dois anos de curso. Ao colega Marcos Rogério de Oliveira pelos esclarecimentos durante o experimento, Às colegas Danubia e Cecilia pela parceria durante o convívio diário. Aos colegas de mestrado. Aos integrantes da antiga e nova República Soca Porva (Wagner “Bituruna”, Luiz Fernando “Alemão/Capitão”, Fabiano “Garfo”, Robson “Japoneis”, Clovis “Cacique”, os Carniel, Elias Belé, Amadeus e Renan, não podendo faltar à tia Ilda de Lara). À Tatyanna Hyczy Kaminski pelos oito anos de amizade e companheirismo. A Tânia Mara Becher Ribas, Jéssica Kohler Visentin e Larissa Cescon pelos momentos alegres e descontraídos vividos. Aos irmãos Giovanny e Vinicius Cescon pelas gauchadas e camperiadas e aos vários outros amigos que a vida me permitiu fazer nestes anos morando em Guarapuava. Não posso deixar de agradecer as famílias Kaminski e a Cescon que sempre me acolheram. A todos vocês o meu muito Obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1 TRIGO.....	14
3.2 DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA.....	14
3.3 INTEGRAÇÃO LAVOURA – PECUÁRIA.....	15
3.4 TRIGO DE DUPLA APTIDÃO.....	17
3.5 PRODUÇÃO DE FORRAGEM E GRÃOS.....	20
3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
4. CAPÍTULO 1 – PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DE FORRAGEM DO TRIGO DUPLO PROPÓSITO CV. BRS UMBU MANEJADO EM SISTEMAS DE CORTES.....	25
4.1 RESUMO.....	25
4.2 INTRODUÇÃO.....	26
4.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
4.5 CONCLUSÃO.....	43
4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
5. CAPÍTULO 2 – PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DA SILAGEM DE TRIGO BRS UMBU MANEJADO EM SISTEMAS DE CORTE.....	47
5.1 RESUMO.....	47
5.2 INTRODUÇÃO.....	48
5.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	50
5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
5.5 CONCLUSÕES.....	61
5.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
6. CAPÍTULO 3 – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE GRÃOS DE TRIGO BRS UMBU SUBMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE CORTES.....	64
6.1 RESUMO.....	64
6.2 INTRODUÇÃO.....	66
6.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	67
6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	70
6.5 CONCLUSÃO.....	81
6.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 4-1 Dados de precipitação pluviométrica (mm), por decêndio, em Guarapuava - PR, no período de mai. a dez. de 2011.....	28
Figura 4-2 Dados de temperatura média, temperaturas médias máximas e temperaturas médias mínimas, por decêndio, observadas em Guarapuava - PR, no período de mai. a dez. de 2011.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1 Ciclo para o ensilamento, densidade populacional, altura de plantas na ensilagem e relação colmo e folha de plantas de trigo BRS Umbu, submetidas a sistemas de cortes.....	31
Tabela 4-2 Produção de biomassa verde e biomassa seca de forragem, ensilagem e acumulada do trigo BRS Umbu, submetido a sistemas de cortes.....	34
Tabela 4-3 Teores de matéria seca (%) de planta inteira e de seus componentes colmo e folhas para o corte de forragem com 57 dias após o plantio (DAP), 105 dias após o plantio (DAP) e no momento da ensilagem de plantas de trigo cv. BRS Umbu, submetidas a manejos de cortes.....	37
Tabela 4-4 Produção de colmo e folhas do trigo cv. BRS Umbu em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, submetido a diferentes sistemas de cortes.....	38
Tabela 4-5 Teores médios de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM) da forragem e plantas ensiladas de trigo cv. BRS Umbu submetidas a sistemas de cortes.....	40
Tabela 5-1 Produção de biomassa verde e biomassa seca no momento de ensilagem do trigo BRS UMBU submetido a diferentes sistemas de manejo.....	52
Tabela 5-2 Composição física e estrutural da planta e teores de matéria seca da planta e de seus componentes no momento da ensilagem do trigo BRS Umbu submetido a diferentes sistemas de cortes.....	54
Tabela 5-3 pH, matéria seca (MS, %), matéria mineral (MM, % na MS) e proteína bruta (PB, % na MS) de silagens obtidas a partir de plantas de trigo BRS Umbu submetido a diferentes sistemas de cortes.....	55
Tabela 5-4 Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) de silagens obtidas a partir de plantas de trigo cultivar BRS Umbu manejadas em sistemas de cortes.....	56
Tabela 5-5 Valores estimados do potencial de consumo de matéria seca expresso em porcentagem do peso vivo (CMS, % PV), nutrientes digestíveis totais (NDT, %), energia líquida de lactação (ELI, $\text{Mcal}\cdot\text{kgMS}^{-1}$), valor relativo da silagem (VRS) e potencial de produção de leite por unidade de área (PL, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) do trigo BRS Umbu manejadas em sistemas de cortes.....	59

Tabela 6-1 Produção de massa verde (PMV), produção de massa seca (PMS), produção de resíduo de palha e produção de grãos em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, do trigo BRS Umbu submetido a diferentes sistemas cortes.....	70
Tabela 6-2 Composição física e estrutural da planta e teores de matéria seca da planta e de seus componentes em estágio de maturação fisiológica, quando se deu a colheita de grãos do trigo BRS Umbu submetido a diferentes sistemas de cortes.....	72
Tabela 6-3 Altura de planta, número de espigas, peso de espigas, peso de grãos e peso dos componentes de espigas em área de 1 m^2 para plantas de trigo CV. BRS Umbu submetidas a diferentes sistemas de corte.....	74
Tabela 6-4 Peso de hectolitro, peso de mil grãos e porcentagem de triguilho oriundos de grãos de trigo CV. BRS Umbu submetidos a diferentes manejos de corte.....	76
Tabela 6-5 Matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), hemicelulose (HEM) e nutrientes digestíveis totais (NDT), de grãos de trigo CV. BRS Umbu submetido a regime de cortes.....	79

1. INTRODUÇÃO GERAL

O trigo é uma gramínea pertencente ao gênero *Triticum*, possui cerca de 30 tipos geneticamente diferenciados, dos quais apenas três apresentam características desejáveis para serem produzidos comercialmente: o *T. aestivum*, o *T. turgidum durum* e o *T. compactum*. O *T. aestivum* é o mais comumente encontrado, sendo responsável por mais de 75% da produção mundial, já que este possui características indicadas para o uso na indústria de panificação (EMBRAPA, 2009).

A cultura do trigo apresenta grande importância, sendo a segunda mais plantada no mundo, ficando atrás apenas da cultura do milho. A União Européia se destaca como os principais produtores deste cereal com 136,5 milhões de toneladas por ano, em seguida está a China com produção de 114,5 milhões de toneladas, em terceiro lugar vem a Índia com 80,7 milhões de toneladas. Na América do Sul a Argentina se torna evidente com produção de 14 milhões de toneladas, sendo importante parceira do Brasil, já que nosso país não é auto-suficiente na produção de trigo, tornando-se necessária a importação deste cereal, pois o Brasil produz 4,9 milhões de toneladas ano, cerca de 27% do que consome (CONAB, 2013; ABITRIGO, 2012).

O Consumo de trigo no Brasil é próximo a 10,8 milhões de toneladas. Deste total 94,5% é destinado ao processamento industrial, 2,5% é reservado como semente para futura propagação e o restante tem utilização na alimentação animal (ABITRIGO, 2012).

O trigo é responsável por fornecer valores próximos a 20% das calorias que um ser humano ingere diariamente. No entanto, seu diferencial está em possuir um tipo de proteína elástica chamada glúten, não encontrada em outros grãos. O glúten representa um conjunto de proteínas insolúveis, que torna possível o crescimento da massa quando a farinha de trigo é misturada à água (SILVA et al., 1996).

Existe grande importância do cultivo de trigo no sistema de produção agrícola, uma vez que esta cultura atua como uma opção para a rotação de cultura no período de inverno, permitindo a manutenção de palha sobre o solo, favorecendo o sistema de plantio (REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 2012).

O Brasil possui total capacidade de ser um grande produtor de trigo, de maneira a suprir a demanda atual, mas o setor tritícola brasileiro enfrenta problemas como a falta de garantia de preço ao produtor, além de problemas relacionados aos armazéns de estocagem,

fazendo com que o governo necessite recorrer às importações, além disso, na região sul a produção de trigo enfrenta adversidades climáticas constantemente, como a deficiência hídrica e ocorrência de geadas no período de floração da cultura, o que compromete a produtividade e a qualidade do trigo produzido (BARTMEYER, 2006).

A possibilidade do uso de cereais de inverno como o trigo para a produção animal nos meses críticos em áreas tradicionais de agricultura tem destacado à atividade de integração lavoura-pecuária, que pode resultar em melhor aproveitamento do potencial da propriedade. Com esta preocupação varias pesquisas estão sendo realizadas visando à seleção de linhagens adaptadas às condições edafoclimáticas do sul do Brasil, tornando possível obter materiais adaptados aos sistemas produtivos com características de boa produção forrageira e também de grãos (DEL DUCA e FONTANELI, 1995).

Em cultivares de trigo de dupla aptidão características importantes devem ser destacadas como a boa produção de biomassa seca, possibilitando o uso na forma de forragem e a boa produção de grãos, além disso, esses materiais devem possuir tolerância ao pastejo ou corte, alta capacidade de perfilhamento, garantir rápido estabelecimento e crescimento ereto ou semiereto, longo período vegetativo e fase reprodutiva curta, isso pode contribuir para a maior intensificação do uso de áreas agrícolas no inverno, permitindo a produção de forragem num período crítico de falta de pastagem para os animais, produção de palhada para o sistema de plantio direto ou também uma boa produção de grãos, diminuindo a dependência do Brasil as importações (BARTMEYER, 2006).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo verificar o efeito do manejo de cortes na produção e na qualidade da forragem, silagem e grãos produzidos a partir do trigo de dupla aptidão BRS Umbu.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar as alterações ocorridas em relação aos teores de matéria seca de planta inteira e de seus componentes (colmo, folha e espiga);

- Verificar a influência dos manejos de cortes na composição da planta no momento da colheita de forragem, silagem e grãos;
- Analisar bromatologicamente a qualidade da forragem, silagem e grãos produzidos nos diferentes tratamentos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 TRIGO

O trigo é uma cultura originária do continente asiático, cultivada pelos povos babilônicos e egípcios a mais de três mil anos. Considerado um dos principais alimentos de importância para a humanidade, sua área cultivada corresponde a cerca de 20% de toda a área mundial. Este cereal é o segundo mais plantado no mundo, ficando a cultura do milho com o primeiro lugar, sendo que a maior parte da produção mundial de trigo é destinada para o consumo humano, restando os seus subprodutos utilizados na produção animal. Porém em alguns países como Canadá e Estados Unidos o trigo já vem sendo utilizado na alimentação de ruminantes (EMBRAPA, 2002; MAIA et al., 2007; ALMEIDA et al., 2009).

O Trigo é uma *Poaceae* do gênero *Triticum* e apesar de existirem vários tipos geneticamente diferentes apenas três são utilizados em produções comerciais: o *Aestivum vulgare*, o *Turgidum durum* e o *Compactum durum*, este possui baixo teor de glúten, muito utilizado na fabricação de biscoitos, macarrão e outras massas. O *Aestivum vulgare* apresenta características adequadas para a indústria de panificação, com um glúten mais elástico que proporciona a massa uma melhor fermentação e consistência indicado para pães e bolos. Devido a essas características este trigo é responsável por cerca de 80% da produção mundial (ABTRIGO, 2012).

A maioria dos cultivares de trigo semeados no mundo, são destinados a produção de grãos, porém novas cultivares estão sendo introduzidas no campo, estes materiais possuem característica de crescimento mais tardio, as quais podem ser usadas como duplo propósito que quando utilizados de maneira apropriada favorecem a integração lavoura - pecuária (PITTA, 2009).

3.2 DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

De acordo com Scheeren (1986) o trigo é uma gramínea de inverno com ciclo anual. Suas raízes são seminais e permanentes, as raízes seminais originam-se da própria semente e possuem grande importância nos estádios iniciais da cultura, sua função principal é garantir o desenvolvimento inicial da planta, no período em que a plântula é nutrida pelo endosperma da semente. Junto ao desenvolvimento das raízes seminais, ocorre a evolução do coleótilo e mesocótilo. Abaixo do nível do solo ocorre o desenvolvimento da coroa, a partir da qual são emitidas às raízes permanentes que possuem crescimento inicial lento, mas no decorrer do ciclo da cultura seu desenvolvimento se torna maior.

O surgimento das folhas de trigo se dá a partir do coleótilo, na coroa da planta ocorre o aparecimento da primeira folha. Plantas adultas possuem de 5 a 6 folhas, correspondendo ao número de nós, cada folha apresenta estrutura de lâmina, bainha, lígula e aurícula, são dispostas de forma alternada com ângulo de 180° entre uma folha e outra, até a última folha, chamada de folha bandeira (SCHEEREN, 1986).

Em relação ao colmo, Scheeren (1986) o descreve como oco, cilíndrico, contendo 5 a 6 entrenós, podendo ocorrer diferenças nos espaços entrenós, aumentando no sentido da base para o ápice da planta, até o pedúnculo, que é a última porção do caule que vai até a base da espiga. A altura do colmo sofre influência ambiental, mas pode variar também em relação aos diferentes genótipos existentes.

A inflorescência do trigo é uma espiga composta, dística, ou seja, com duas fileiras de espiguetas alternadas e opostas no ráquis. Na cultura do trigo existe grande variação em relação a densidade, forma, largura e comprimento da espiga. Cada espiguetas pode possuir cerca de 3 a 9 flores, estas sempre dispostas alternadamente e presas a ráquis. Em alguns casos as flores superiores da espiguetas são estéreis. O grão de trigo é chamado de cariopse, formado a partir de cada flor, é pequeno, seco e indeiscente (SCHEEREN, 1986).

3.3 INTEGRAÇÃO LAVOURA – PECUÁRIA

A Integração lavoura-Pecuária é um sistema que envolve a interação das atividades de produção de grãos e produção de forrageiras que são utilizadas na alimentação animal, isso visando trazer benefícios para solo, planta e animais. Este sistema tem a finalidade principal de otimizar os sistemas de produção, possibilitando aumento de renda e reduzir os riscos da atividade agropecuária. Porém a utilização deste sistema depende de grande conhecimento por

parte de técnicos e produtores para que uma atividade não seja beneficiada em relação a outra (BARTMEYER, 2006).

O aproveitamento de áreas agrícolas no período de inverno com o cultivo de forrageiras anuais possibilita uma melhor utilização do terreno, já que a forrageira implantada anteriormente com o objetivo exclusivo de cobrir o solo, pode estar sendo utilizada na alimentação animal, o que proporciona a diversificação das atividades na propriedade fazendo com que o produtor tenha maior renda por hectare, além disso, o uso de pastagens anuais de inverno possibilita a rotação de culturas, importante manejo em sistema de plantio direto (DEL DUCA et al., 2000).

Na região sul do Brasil utiliza-se a rotação lavoura-pecuária, onde na mesma área é realizado o cultivo de grãos no verão e carne ou leite no período de inverno, com o uso de pastagens de alto rendimento e qualidade, objetivando conciliar a melhor resposta animal com elevada produtividade de grãos no verão (BONA FILHO, 2002).

A utilização de gramíneas e leguminosas forrageiras ou até mesmo a consorciação destas espécies, em um esquema de rotação com as culturas anuais produtoras de grãos, oferece vantagens como a melhoria das condições físico-química dos solos, em consequência do aumento na reciclagem de nutrientes, quebra de ciclo de pragas e doenças e o incremento da microflora e microfauna dos solos (GARCIA et al., 2004).

Segundo Moraes et al (2002), a presença de animais manejados adequadamente no sistema traz efeitos benéficos para a cultura seguinte, como o aumento da reciclagem de nutrientes e o acúmulo de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo, devido a deposição de fezes e urina além dos resíduos das forrageiras.

Por outro lado Fregonezi et al., (2001) relata que o efeito animal pode causar compactação do solo em situações de elevada pressão de pastejo, por períodos prolongados de ocupação ou até mesmo a ação de máquinas e implementos em condições de solo úmido, nessas condições ocorre a alteração da resistência dos agregados e redução da taxa de infiltração da água no solo.

A técnica do plantio direto pode ser uma forma de minimizar os efeitos da presença dos animais nas áreas agrícolas, já que é necessária a formação de resíduo na forma de palha sobre o solo, neste caso deve-se trabalhar com alta oferta de forragem para os animais, assim antes do plantio existirá sobre de resíduo das forrageiras cobrindo o solo (DEL DUCA et al., 2000).

O uso de novas tecnologias de manejo, práticas culturais, defensivos agrícolas, e o emprego de novos materiais genéticos tanto vegetal como animal têm permitido a interação da atividade de integração lavoura-pecuária, de maneira a obter alta produção de grãos, carne e leite, refletindo positivamente na melhoria na situação econômica da propriedade rural (BARTMEYER, 2006).

3.4 TRIGO DE DUPLA APTIDÃO

O trigo (*Triticum estivum* L.) é uma gramínea cultivada em todo o mundo, ocupa a segunda posição entre os cereais no quesito produção, ficando atrás apenas da cultura do milho e seguido pelo arroz. O grão de trigo é considerado um alimento básico, utilizado na produção de farinha, muito importante para a indústria de panificação. Quanto à alimentação de animais o trigo é muito utilizado na forma de farelo, componente de rações. O gérmen de trigo tem importância na indústria cervejeira, além disso, o trigo pode ser semeado com o intuito de servir como alimento forrageiro para a produção animal, na forma de feno, ensilado ou naturalmente como na situação de pastejo (HASTENPFLUG, 2009).

Para Zagonel et al. (2002) a produtividade e qualidade do trigo são definidas em função da cultivar utilizada, da quantidade de insumos e as técnicas de manejo empregadas. Estudos de Sangoi et al. (2007), avaliaram que o melhoramento genético de cultivares de trigo na última década trouxe aumento de produtividade a cultura, isto devido ao aumento do número de grãos por espiga. A evolução da produção de grãos na cultura tem sido de aproximadamente 45 kg por hectare ano, mostrando a importância do melhoramento genético para se alcançar melhores índices produtivos.

As cultivares de trigo que são utilizadas no sistema de produção de duplo propósito devem possuir características como: elevada produção de massa verde, tolerância ao pastejo ou corte, e ainda serem boas produtoras de grãos, dessa forma é possível produzir forragem no período de inverno e depois do corte ou pastejo ainda se produz grãos (DEL DUCA, 2000).

Por se tratar de cultivares destinadas ao sistema de produção duplo propósito, os componentes de rendimento de grãos de trigo destas variedades também sofrem oscilações de acordo com a intensidade, início e final do período de desfolha e isto refletirá diretamente na produtividade do trigo (BORTOLLI, 2010).

Para Bortolini (2000), cultivares de duplo propósito devem apresentar um rápido estabelecimento, elevada capacidade do hábito de perfilhamento e possuir crescimento ereto a

semi-ereto. Estas características são de grande importância, pois favorecem a oferta de massa verde em um período em que pastagens de inverno ainda estão em formação, assim é possível reduzir problemas de falta de forragem, o que é comum nesse período do ano.

Del Duca et al. (2000) relata que cultivares ditas de duplo propósito para pastejo e colheita de grãos devem possuir fase vegetativa longa e fase reprodutiva curta, ou seja, cultivares com ciclo tardio, podendo ser realizado o plantio anteriormente a época normal indicada para a cultura.

Na região sul do Brasil, os cereais de inverno evoluem rapidamente do estágio vegetativo para o estágio reprodutivo, isso pode ocasionar a diminuição do número de sementes por espiga, relacionado a redução do tempo para diferenciar flores e espiguetas. Assim, cultivares que possuem florescimento retardado podem melhorar a produtividade de grãos e reduzir os riscos referentes às perdas ocasionadas por geadas no estágio de espigamento (DEL DUCA et al. 1993).

Para Bartmeyer (2006) bons resultados na cultura de trigo de dupla aptidão são dependentes de itens essenciais como alta fertilidade dos solos, semeadura na época recomendada para cada região, conforme zoneamento agrícola, adequada precipitação, utilizar uma correta lotação animal por hectare, assim evitando o pisoteio excessivo do terreno, seguir as recomendações par altura de corte da forragem, permitindo o bom rebrote da cultura e preferir realizar o término do período de pastejo antes da alongação do colmo.

Para a indicação da época de semeadura na cultura do trigo considera-se altitude, latitude, regime de geadas, tipos de solo, balanço hídrico e características da cultivar, buscando sempre minimizar os efeitos negativos do clima sobre o rendimento de grãos, já que este é dependente da interação da planta com o ambiente (FONTANELI, 2007).

A densidade de semeadura recomendada na região sul do Brasil para a cultura de trigo duplo propósito é de 250 a 400 sementes viáveis por metro quadrado. A quantidade de sementes por hectare pode variar de 90 a 110 kg, distribuídas em uma distância entre linhas menores que 20 centímetros, seguindo a mesma recomendação dos demais cereais de inverno (DEL DUCA et al., 2000).

Para o manejo de corte ou pastejo é importante observar os estágios fenológicos da cultura, pois a desfolha intensa e por um longo período de tempo provoca redução do índice de área foliar e isso faz com que ocorra variação na velocidade de recuperação da planta.

Quando essa recuperação é lenta observa-se efeito negativo na produção de grãos (BORTOLINI, 2004).

Bortolli, (2010) comenta que quando a cultivar de dupla aptidão é semeada no início da época recomendada, para este tipo de manejo, é possível propiciar um período de pastejo aproximado de 60 dias. O pastejo pode ser iniciado quando as plantas estiverem com altura de 25 a 30 cm, isto normalmente ocorre quando a população de planta está com idade entre 40 e 60 dias após a semeadura.

O trigo de duplo propósito pode ser cortado e utilizado na forma de silagem, pré-secado ou feno, pode também ser pastejado diretamente por bovinos ou ovinos. O corte ocorre quando as plantas possuem alturas próximas a 25 a 40 cm de altura, quando as plantas de trigo estão próximas ao início da alongação do colmo, podendo ser realizado o segundo corte cerca de 30 dias após o primeiro. Na situação de pastejo a altura da forragem no momento da retirada dos animais da área deve ser de 7 a 10 centímetros do solo (BERGES, 2005).

Segundo Bortolini (2004), quando os pastejos são realizados de maneira errônea ocorre uma menor produtividade de grãos devido a geração de menor número de espigas por hectare, menor número de espiguetas por espiga e menor peso de grãos.

A desfolha do trigo realizada por animais ou por corte mecânico vem a contribuir com o aumento do número de perfilhos, podendo resultar em um acréscimo na produção de grãos. Em contrapartida, uma desfolha severa ocasiona a diminuição nos componentes de rendimento, sendo que, quanto mais se atrasa a data final da desfolha, menor será o número de espiguetas por espiga, ou seja, menor número de grãos por espiga. Isso ocorre devido a concorrência de fotoassimilados entre colmos, folhas e raízes (BORTOLINI, 2004).

Del Duca et al. (2000) estudou a cultivar de trigo duplo propósito BRS Umbu, observando suas características agronômicas concluiu que este material apresenta características desejáveis para ser utilizada em um sistema de integração lavoura-pecuária, por possuir ciclo mais longo até o espigamento e pelo bom potencial de produção de matéria seca e rendimento de grãos após o regime de cortes ou pastejo, além disso essa cultivar suporta muito bem as variações ambientais e possui boa sanidade, obtendo resultados superiores as cultivares precoces utilizadas tradicionalmente na região sul.

Mackown e Carver (2005) relatam que cultivares de duplo propósito apresentam menor produção de forragem em períodos curtos de tempo comparados aos cultivares exclusivos de produção de grãos, porém a qualidade dessa forragem produzida é superior,

apresentando maior concentração de nitrogênio na parte aérea, justificando o uso de materiais indicados para esta finalidade.

De acordo com Khalil et al. (2002) a superioridade dos cultivares contemporâneas de trigo é evidente tanto nos sistemas convencionais quanto nos sistemas de duplo propósito, no entanto o sistema onde é realizado o manejo de cortes ou pastejos ocorre redução de produtividade de grãos em cerca de 33% em relação ao sistema exclusivo de produção de grãos, porém não se observa queda no peso de hectolitro.

Avaliações de Hossain et al. (2003) mostram que o adiantamento em 20 dias na data de semeadura do trigo de duplo propósito, pode reduzir em 18% o rendimento de grãos e em 0,5% o peso de hectolitro, porém em relação a produção de forragem observa-se um acréscimo de 68%.

A senescência de afilhos está relacionada diretamente ao potencial de afilhamento dos cultivares, principalmente quando esses são cultivados sob elevadas densidades de semeadura. O cultivar BRS Umbu, apresenta baixo potencial de afilhamento, por isso é de grande importância adequar a densidade de semeadura para garantir que a cultivar seja capaz de expressar o seu potencial de produção (VALÉRIO et al., 2008).

3.5 PRODUÇÃO DE FORRAGEM E GRÃOS

Os cultivares de trigo ditos de dupla aptidão disponíveis possuem comportamento moderadamente susceptíveis ao acamamento, já que o porte dessas cultivares é considerado alto e esses materiais apresentam elevada produção de massa quando comparados com as cultivares de trigo utilizadas para a produção exclusiva de grãos. Assim, quando semeados antecipadamente e não submetidos ao regime de pastejo ou corte existe a possibilidade de ocorrer acamamento e floração em épocas críticas, onde é possível ocorrer geadas. Desta forma, a intensidade e a duração do pastejo são fatores que podem determinar altos ou baixos rendimentos relacionados a produção de grãos (REDMON et al., 1996).

Experimentos de Del Duca et al. (2000) com trigo de dupla aptidão mostram produção de 3483 kg.ha⁻¹ de grãos e 1470 kg.ha⁻¹ de massa seca, quando conduzidos com um corte. Já para o regime de dois cortes os resultados foram de 2104 kg.ha⁻¹ de grãos e 2506 kg.ha⁻¹ de massa seca. O aumento do tempo de pastejo ou até mesmo o número de cortes interfere

positivamente sobre a produção de forragem, porém pode reduzir a produção de grãos. As formas de utilização desta forragem pode ser através do pastejo ou pela confecção de silagem, feno ou pré-secado, transformando-se em produção de carne ou leite.

O ponto de retirada dos animais das áreas de pastejo é de grande importância pois pode resultar em prejuízos econômicos, já que a retirada antecipada dos animais acarreta em um menor ganho de peso dos mesmos e o atraso na retirada faz com que a produção de grãos seja afetada severamente (BARTMEYER, 2006).

Para Bortolini (2004) pastejos com períodos de uma a duas semanas aumentou a produção de grãos ao diminuir o risco de acamamento, pela redução do alongamento dos entrenós. A queda na produção de grãos foi observada a partir da terceira a sétima semana de pastejo. Bortolini também notou que ocorre uma menor produção de massa seca por unidade de área no momento da elongação do colmo e início do florescimento reduzindo a produtividade de grãos.

Estudos realizados no município de Castro, Paraná, com o uso de trigo de dupla aptidão submetidos a um corte no início da elongação do colmo mostraram aumento de cerca de 15% no número de espigas por metro quadrado, porém notou-se também uma diminuição de 6% e 10% no peso de mil grãos e número de grãos por espiga, comparando com o trigo que não recebeu corte, concluiu que o aumento no número de espigas por metro quadrado não se mostrou vantajoso devido a redução do peso e número de grãos, já que com isso ocorreu uma redução de 17% na produtividade de grãos por hectare (DEL DUCA et al., 1999).

3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABTRIGO: **Associação Brasileira da Indústria do Trigo**. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/trigo.asp>>. Acesso em: set. de 2012.

ALMEIDA, F.M.; SILVA, O.M.; CAMPOS A.C.; Potencial de comércio e o mercado internacional de trigo; In: **47º congresso sober**, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009, disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/254.pdf>> acessado em: 11 de fev. de 2012.

BERGES, R. **Trigos INIA para la proxima siembra**. Programa nacional de cereales de invierno-Uruguai: Revista INIA 2, p.14-19, 2005.

BARTMEYER, T.N. **Produtividade de trigo de duplo propósito submetido a pastejo de bovinos na região dos Campos Gerais – Paraná**. Curitiba, 2006, 57 p. Dissertação (mestrado em agronomia – Produção vegetal) setor de ciências agrárias. Universidade Federal

do Paraná. 2006.

BONA FILHO, A. **A integração lavoura-pecuária com a cultura do feijoeiro e pastagens de inverno, em presença de trevo branco, pastejo e nitrogênio.** Curitiba, 2002, 105 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná. 2002.

BORTOLINI, P.C. **Duração do pastejo na produção de forragem e de grãos em cereais de inverno no sul do Brasil.** Curitiba, 2004; 90 p. Tese (Doutorado em Agronomia Produção Vegetal) Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, 2004.

BORTOLINI, P.C. **Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito.** Curitiba, 2000. 75p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná. 2000.

BORTOLLI, M.A.de. **Influência de períodos de pastejo em trigo duplo propósito sobre a decomposição e liberação de nutrientes da palhada em sistema de integração lavoura-pecuária** 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2009.

CONAB – Companhia nacional de abastecimento. **Mercado do trigo, situação recente e situação no mundo,** 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Culturas_de_inverno/38RO/A_pp_Mercado_Inverno.pdf>. Acesso em: set. de 2013.

DEL DUCA, L.J.A.; FONTANELI, R.S. Utilização de cereais de inverno em duplo propósito (forragem e grão) no contexto do sistema plantio direto. In: Simpósio Internacional do Sistema Plantio Direto, 1., 1995, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: EMBRAPACNPT, 1995. p.177-180.

DEL DUCA, L.J.A.; MOLIN, R.; SANDINI, I. **Experimentação de genótipos de trigo para duplo propósito na Paraná, em 1999.** Passo Fundo-Embrapa Trigo - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 6, 2000, 18p.

DEL DUCA, L.J.A.; ALMEIDA, J.; WOBETO, C.; DOTTO, S.R.; FRANCO, F.; MOLIN, R.. **Resultados da experimentação de genótipos de trigo tardios precoces na Paraná em 1998 e 1999.** Passo Fundo - Embrapa Trigo-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1999, 40p.

DEL DUCA, L. de J.A.; Antecipação do plantio de trigo e utilização para duplo propósito: pastagem e grão. In: Trabalho de apresentado no curso “**Estabelecimento, Utilização e Manejo de Plantas Forrageiras**”. Fase I – Estação Fria. EMBRAPA-CNPT, 1993. Passo Fundo, RS.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA (2009). **Um pouco de história e política do trigo e Triticultura no Brasil.** Disponível em <<http://www.cnpt.embrapa.br>>. Acesso em: mai. de 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Comissão Centro – Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo**, 2002. Passo Fundo: Disponível em: <http://www.cpa.embrapa.br/publicacoes/sistemaproducao/trigo/praticas_cult.html> Acesso em: jul. de 2013.

FONTANELI, R.S. Trigo de duplo propósito na integração lavoura-pecuária. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, ed.99, 2007.

FREGONEZI, G.A.F.; BROSSARD, M.; GUIMARÃES, M.F.; MEDINA, C.C. Modificações morfológicas e físicas de um Latossolo argiloso sob pastagens. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, p.1017-1027, 2001.

GARCIA, R.; ROCHA, F.C.; BERNARDINI, F.S., GOBBI, K.F. Forrageiras utilizadas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: ZAMBOLIM, L; SILVA, A.A. da; AGNES, E.L. (eds.). **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**. Viçosa: UFV, 2004. p.331- 352.

HASTENPFLUG, M. **Desempenho de cultivares de trigo duplo proposito sob doses de adubação nitrogenada e regime de cortes**, Pato Branco, 2009, 65p. Dissertação (Mestrado em agronomia – produção vegetal) setor de ciências agrárias. Universidade Tecnológica federal do Paraná, 2009.

HOSSAIN, I.; EPPLIN, F.M.; KRENZER JR, E.G. Planting date influence on dualpurpose winter wheat forage yield, grain yield and test weight. **Agronomy Journal**, Madison, n. 95, p.1179-1188, 2003.

KHALIL, I.H.; BREET, C.F.; EUGENE,K.G.; CHARLES, K.G.; CHARLES, M.T.; GERALD, H.W. Genetic trends in winter wheat yield and test weight under dualpurpose and grain-only management systems. **Crop Science**, Madison, n.42, p.710-715, 2002.

MACKOWN, C.T.; CARVER, B.F. Fall forage biomass and nitrogen composition of winter wheat populations selected. **Crop Science**, Madison, n.45, p.322-328, 2005.

MAIA, A.R.; LOPES, J.C.; TEIXEIRA, C.O. Efeito do envelhecimento acelerado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de trigo, **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.3, p. 678-684, 2007.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S.J.; CARVALHO, P.C.F.; CASSOL, L.C. Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. In: I Encontro de Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil. Pato Branco, PR. **Anais**. p.3-42, 2002.

PITTA, C.S.R. **Produção animal e de grãos de trigo duplo proposito com diferentes períodos de pastejo**. 2009. 82p. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – PR. 2009.

REDMON, L.A.; HORN, G.W.; KRENZER, E.G. Effect of wheat morphological stage at grazing termination on economic return. **Agronomy Journal**, v. 88, p.94-97, 1996.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 6., 2012, Londrina, PR. **Atas e resumos...** Londrina: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale: Embrapa Trigo: 2012, 225p; 2012.

SANGOI, L.; BERNES, A.C.; ALMEIDA, M.L.; ZANIN, C.G.; SCHWEITZER, C. Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta a época da adubação nitrogenada de cobertura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1564-1570, 2007.

SCHEEREN, P.L. **Informações sobre o trigo**. Centro Nacional de Pesquisa de trigo. EMBRAPA, CNPT, Passo Fundo, RS, 1986, 36 p.

SILVA, D. B.; GUERRA, A. F.; REIN, T. A.; ANJOS, J. R.; ALVES, R. T.; RODRIGUES, G. C.; SILVA, I.A.C. **Trigo para o abastecimento familiar, do plantio à mesa**. Brasília: Embrapa - SPI; Planaltina: Embrapa - CPAC, 1996.

VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; MACHADO, A.A.; BENIN, G.; SCHEEREN, P.L.; SOUZA, V.Q.; HARTWIG, I. Desenvolvimento de afilhos e componentes de rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.3, p.319-326, 2008.

ZAGONEL, J.; VENANCIO, W.S.; KUNZ, R.P.; TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidades de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR-1. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, 2002.

4. CAPÍTULO 1 – PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DE FORRAGEM DO TRIGO DUPLO PROPÓSITO CV. BRS UMBU MANEJADO EM SISTEMAS DE CORTES

4.1 RESUMO

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), com o objetivo de avaliar a produção de biomassa e do valor nutricional da forragem do trigo de duplo propósito em sistemas de cortes: T1 – sem corte (testemunha), T2 – um corte e T3 – dois cortes. A produção de biomassa verde acumulada alcançou média de produção de 21.913 kg.ha⁻¹ para o tratamento sem corte e 14.625 kg.ha⁻¹ para o tratamento com um corte e 5.294 kg.ha⁻¹ para o tratamento com dois cortes, já para a produção de biomassa seca acumulada as médias encontradas foram de 10.926 kg.ha⁻¹ para o tratamento sem corte, 7.989 kg.ha⁻¹ para o tratamento de um corte e 3.514 kg.ha⁻¹ para o tratamento de dois cortes. A produção de colmos e folhas mostrou sofrer influência do manejo de cortes, onde valores foram superiores para a segunda avaliação de corte de forragem aos 105 DAP. Para a avaliação da composição bromatológicas não foram encontradas diferenças significativas ($P>0,05$) para as variáveis, proteína bruta, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, hemicelulose, nutrientes digestíveis totais, consumo de matéria seca por peso vivo, valor relativo do alimento e energia líquida de lactação. Apenas o teor de matéria mineral e o valor estimado para produção de leite apresentou diferença estatística entre os tratamentos. A cultivar de trigo BRS Umbu mostrou possuir boas características para ser utilizada como cereal de duplo propósito, porém a cultivar sofre grande influência dos sistemas de manejo onde o tratamento de dois cortes de forragem apresentou sempre valores inferiores aos encontrados nos demais tratamentos.

Palavras-chave: Composição física de planta, duplo propósito, produção de biomassa seca, proteína.

4. CHAPTER 1 - PRODUCTION AND NUTRITIONAL VALUE OF FORAGE WHEAT DUAL PURPOSE CV. BRS UMBU HANDLED SYSTEMS OF CUTS

4.1 Abstract

The experiment was conducted at the Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), with the objective to evaluate biomass production and nutritional value of the forage of wheat dual purpose in cutting systems: T1- without cut (control), T2- one cut and T3- two cuts. The cumulative production of green biomass production reached an average of 21.913 kg ha⁻¹ for the treatment without cut 14.625 kg ha⁻¹ for treatment with a cut and 5294 kg ha⁻¹ for treatment with two cuts has to the production of dry biomass accumulation observed were the average of 10.926 kg ha⁻¹ for the treatment blunt, 7989 kg ha⁻¹ for the treatment of a cut and 3514 kg ha⁻¹ for the treatment with two cuts. The production of stems and leaves showed to be influenced by management cuts, where values were higher for the second evaluation of cutting forage at 105 DAP. For evaluating the nutritive value composition no significant differences (P>0.05) for the variables, crude protein, acid detergent fiber, neutral detergent fiber, hemicellulose, total digestible nutrients, dry matter intake per body weight values were found on food and net energy of lactation. Only the content of mineral matter and the estimated value for milk production were statistical differences between treatments. The wheat CV. BRS umbu shown to have good features to be used as dual-purpose cereal, but the cultivar is influenced by the management where the treatment of two cuts of forage presented lower values found in other treatments systems.

Keywords: Dry biomass weight, dual purpose, physical composition of plant, protein.

4.2 INTRODUÇÃO

A produção animal embasada na utilização intensiva de pastagens é, sem dúvida, uma das formas que proporciona maior retorno econômico para o pecuarista. No entanto, com a vinda do inverno, observa-se a senescência das pastagens de ciclo perene, tornando-se difícil a manutenção dos bons níveis de produção animal através do uso exclusivo de forragens (COAN et al., 2001).

Na região Sul do Brasil, é possível observar rebanhos apresentando desequilíbrios nutricionais, ocasionados por esta produção irregular de forragem durante o ano, resultando na diminuição tanto da quantidade como da qualidade da forragem fornecida em

determinados períodos, provocando com isso a redução significativa da produção seja ela de leite como a de carne (WENDT et al., 2006).

Mudanças climáticas estão sendo observadas com frequência nos últimos anos, fazendo com que os produtores necessitem adotar manejos alternativos para garantir os bons índices produtivos do rebanho. Assim, no período de inverno onde existe a ocorrência de geadas severas na região sul do Brasil a cultura do trigo recebe destaque, permitindo o seu uso na forma de forragem já que o trigo possui uma maior resistência ao congelamento, sendo superior aos demais cereais de inverno como a aveia e azevém. Esta resistência se dá por um processo chamado de aclimação ao frio, este fenômeno ocasiona mudanças fisiológicas, bioquímicas e moleculares que tornam as plantas resistentes às baixas temperaturas e a desidratação ocasionada pelo congelamento (SILVA et al., 2008).

A possibilidade de uso deste cereal na engorda de bovinos nos meses de inverno em áreas tradicionais de agricultura tem feito da atividade de integração lavoura-pecuária uma alternativa viável, podendo resultar em melhor aproveitamento do potencial da propriedade. Essa visão mais abrangente da propriedade agrícola abre a oportunidade para que cereais de inverno possam fornecer forragem verde no período crítico de carência alimentar e ainda torna possível a obtenção de uma produção de grãos (BARTMEYER, 2006).

O trigo tem destaque como um cereal de duplo propósito, sendo muito importante para o setor agrícola, onde tradicionalmente tem o seu emprego na produção de grãos utilizado na alimentação humana. Nesta situação o trigo de duplo propósito deve apresentar um rápido estabelecimento e alta capacidade de perfilhamento, disponibilizando massa de forragem de forma precoce, porém alguns manejos devem ser seguidos para a obtenção de sucesso neste sistema de produção, como, por exemplo, o momento correto da retirada dos animais da área de pastejo, evitando prejuízos à região meristemática da planta, possibilitando a alongação dos entrenós e viabilizando a produção de grãos (BARTMEYER, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do manejo de cortes na produção de biomassa e do valor nutricional da forragem do trigo de duplo propósito em sistemas de cortes.

4.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) pertencente ao setor de ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), localizado no município de Guarapuava – PR, situado na zona subtropical do Paraná (MAACK, 2002), sob as coordenadas geográficas 25°23'02" de latitude sul e 51°29'43" de longitude oeste e 1.026 m de altitude.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é o temperado de altitude – Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), com verões amenos e inverno moderado, sem estação seca definida e com geadas severas. Caracterizado por temperatura média no mês mais quente inferior a 22°C e temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C. A precipitação média anual é de 1944 mm, temperatura média mínima anual de 12,7°C, temperatura média máxima anual de 23,5°C e umidade relativa do ar de 77,9% (IAPAR, 2000).

A Figura 4-1 apresenta os dados de precipitação pluviométrica em mm ocorridos no período de maio a dezembro de 2011, durante o desenvolvimento das avaliações de corte de forragem, colheita de silagem e colheita de grãos.

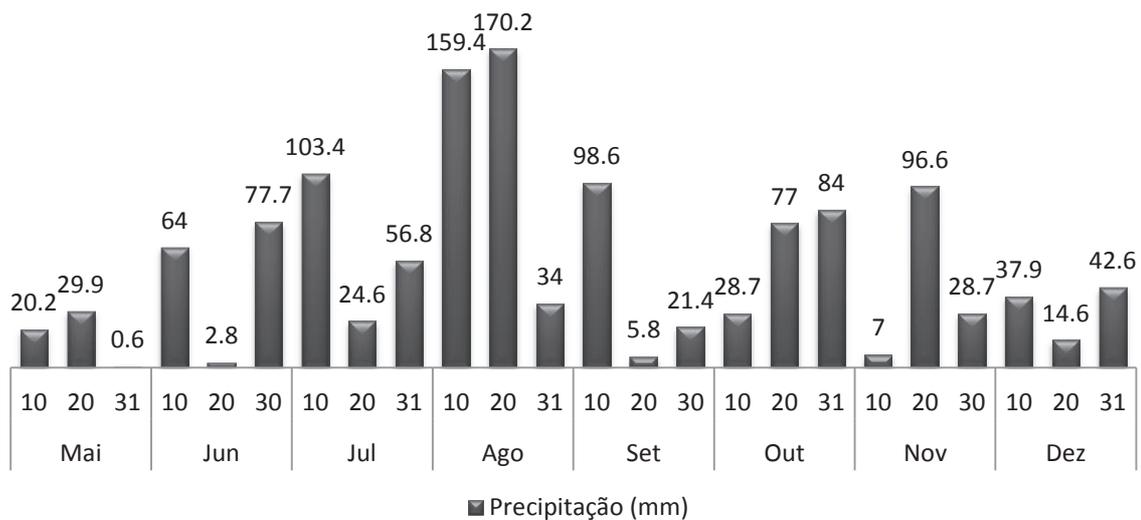


Figura 4-1 Dados de precipitação pluviométrica (mm), por decêndio, em Guarapuava - PR, no período de mai. a dez. de 2011.

Fonte: Estação Meteorológica do IAPAR instalada no CEDETEG/UNICENTRO, Guarapuava – PR.

A figura 4-2 apresenta os dados de temperatura média, temperatura média máxima e temperatura média mínima em decêndios, ocorridas no período de maio a dezembro de 2011, durante o desenvolvimento do experimento.

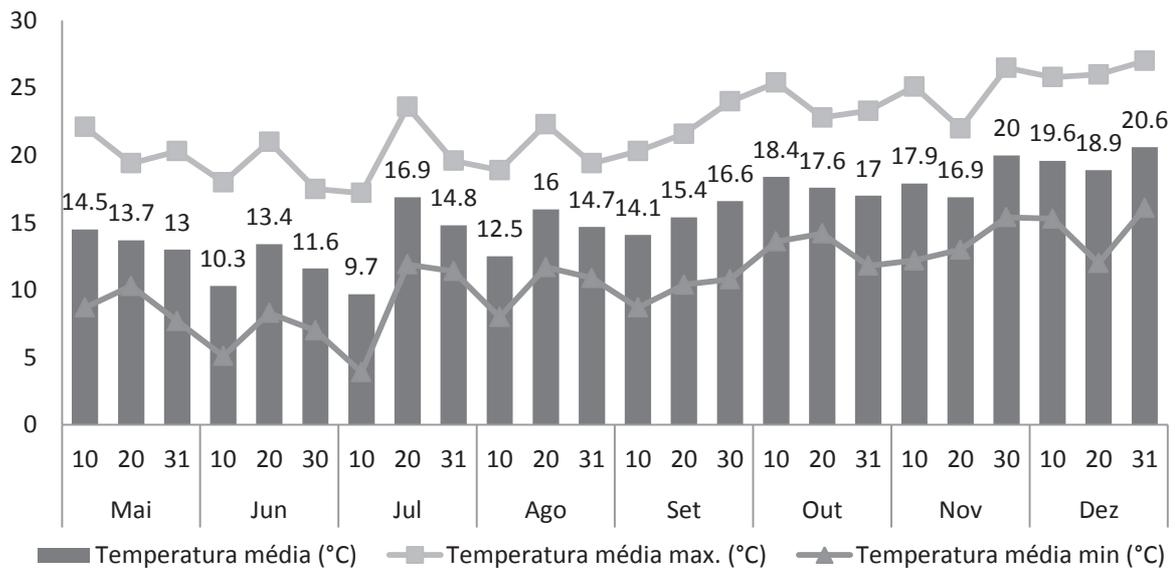


Figura 4-2 Dados de temperatura média, temperaturas médias máximas e temperaturas médias mínimas, por decêndio, ocorridas em Guarapuava, no período de mai. a dez. de 2011.

Fonte: Estação Meteorológica do IAPAR instalada no CEDETEG/UNICENTRO, Guarapuava – PR.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno Típico (POTT et al., 2007), e em ocasião antecipada ao plantio apresentou as seguintes características químicas (perfil de 0 a 20 cm): pH CaCl₂ 0,01M: 4,7; P: 1,1 mg dm⁻³; K⁺: 0,2 cmol_c dm⁻³; MO: 2,62%; Al³⁺: 0,0 cmol_c dm⁻³; H⁺+Al³⁺: 5,2 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺: 5,0 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 5,0 cmol_c dm⁻³ e saturação de bases: 67,3%.

Como material experimental utilizou-se o trigo de carácter duplo propósito BRS Umbu (*Triticum aestivum* L.), cultivar essa obtida pelo método de melhoramento de hibridação a partir do cruzamento simples entre as cultivares Century e BR 35. O material obtido apresenta ciclo semitardio, estatura média e é moderadamente resistente ao crestamento, outra característica marcante deste material é o seu elevado potencial de produção de biomassa seca e produção de grãos após os cortes, se destacando como uma opção promissora para o seu emprego em sistemas de integração lavoura-pecuária.

Os tratamentos constaram de manejos do trigo duplo propósito sob distintos regimes de cortes, sendo T1: sem corte (testemunha), T2: um corte (57 DAP, exatamente no dia 8 de agosto de 2011) e T3: dois cortes (57 DAP e 105 DAP, nos dias 8 de agosto de 2011 e 25 de setembro de 2011).

O campo experimental constituiu-se de uma área total de 225 m², distribuída em 15

parcelas de 15 m² cada (3m x 5m) onde foi utilizada área útil de 8 m² (2m x 4m) para as avaliações. Cada parcela representou uma unidade experimental (repetição) em um delineamento blocos ao acaso com três tratamentos e cinco repetições.

A semeadura do campo experimental ocorreu no dia 13 de junho de 2011 em sistema de plantio direto, de maneira uniforme para os tratamentos. No plantio o espaçamento entre linhas foi de 0,17 m, a profundidade de semeadura foi de 0,04 m com distribuição de 220 sementes por m².

Por ocasião do plantio, realizou-se a adubação de base com 400 kg.ha⁻¹ do fertilizante formulado 04-20-20 (N-P₂O₅-K₂O), respeitando recomendações da comissão de fertilidade do solo de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em duas aplicações, primeiramente 30 dias após o plantio com 140 kg.ha⁻¹ de uréia (46-00-00), e a segunda aplicação 30 dias após a primeira aplicação, com 250 kg.ha⁻¹ de uréia (46-00-00), o que totalizou 191,5 kg.ha⁻¹ de nitrogênio.

As plantas daninhas foram controladas quimicamente, com o uso de herbicidas, primeiramente na dessecação da área experimental realizada no dia 15 de maio de 2011, utilizando-se herbicida a base de *Glifosate* (produto comercial Roundup WG[®]: 3,0 kg.ha⁻¹), já no manejo da cultura, 30 dias após o plantio foi efetuada a aplicação do herbicida a base de *metsulfuron-metyl* (produto comercial Ally[®]: 6,6 g.ha⁻¹), controlando assim a infestação de nabo (*Raphanus raphanistrum*), picão preto (*Bidens pilosa*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e maria mole (*Senecio brasiliensis*), já o controle do azevém (*Lolium multiflorum*) foi feito através da aplicação de herbicida a base de *iodosulfurom-metilico* (produto comercial Hussar[®]: 70 g.ha⁻¹), sendo estas as principais plantas daninhas infestantes no período da condução do experimento.

O controle de pragas foi realizado até 30 dias após a emergência das plantas, de acordo com avaliações de campo, indicando o ponto de dano econômico, sendo utilizado o inseticida a base de *Thiamethoxam* + *Lambdacyhalothrin* (produto comercial Engeo Pleno[®]: 150 ml.ha⁻¹) para o controle de Pulgão-verde-dos-cereais (*Rhopalosiphum graminum*) e Percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*), e inseticida a base de *beta-ciflutrina* (produto comercial Turbo[®]: 100 ml.ha⁻¹) para o controle de Lagarta-do-trigo (*Pseudaletia sequaxo*).

O regime de manejo dos tratamentos submetidos a um corte (T2) ou a dois cortes (T3) seguiram recomendações de Fontaneli et al. (2009), ou seja, os cortes das plantas foram realizados quando as plantas de cada tratamento atingiram altura média de 30 cm, sendo estas

rebaixadas a 8 cm da superfície do solo.

O corte das plantas, contidas na área útil de cada parcela (8m²), foi realizado de forma manual com o auxílio de um estilete. A relação entre peso do material colhido e unidade de área permitiu estimar as produções de biomassa verde (kg.ha⁻¹), biomassa seca (kg.ha⁻¹) e o volume de grãos produzidos (kg.ha⁻¹). Duas amostras com peso de 500g de plantas de cada parcela foram coletadas, sendo a primeira direcionada ao laboratório para determinação dos teores de matéria seca da planta inteira e a segunda amostra foi utilizada para a avaliação de segmentação dos componentes estruturais da planta, (colmo, folha e espiga) e posterior determinação do teor de matéria seca de cada componente estrutural, utilizando para isto uma estufa de ar forçado regulada para temperatura de 55 °C, onde as amostras permaneceram até a obtenção de peso constante entre as pesagens (AOAC, 1995).

A primeira avaliação do corte de forragem teve início no dia 08 de agosto de 2011, quando as plantas estavam com 57 DAP e possuíam as características recomendadas para receberem o corte de forragem. Já a segunda avaliação (tratamento de dois cortes) ocorreu 48 dias após a primeira avaliação, exatamente no dia 25 de setembro de 2011, quando as plantas de trigo voltaram a apresentaram altura média de 30 cm, com 105 DAP, sendo possível realizar o segundo corte de forragem.

As amostras pré secas de material original foram moídas a 1 mm em moinho tipo "Willey", onde sequencialmente determinou-se a matéria seca total em estufa a 105°C por 16 horas (SILVA e QUEIROZ, 2009), proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldahl, matéria mineral (MM) por incineração a 550°C (4 horas). Foram determinados os teores de fibra em detergente neutro (FDN), conforme Van Soest et al. (1991), utilizando-se α amilase termoestável (Termamyl 120L, Novozymes Latin América Ltda.), fibra em detergente ácido (FDA) segundo Goering e Van Soest (1970) e os teores de Hemicelulose por diferença (Hemicelulose = FDN - FDA) seguindo metodologia proposta por Silva e Queiroz (2009).

Também foram geradas estimativas para o potencial de consumo de matéria seca em relação ao peso vivo (CMSP) obtidos através da fórmula: $CMSP = 120 \div FDN$, os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT, %) foram obtidos via equação: $NDT, \% = 87,84 - (0,70 \times FDA)$ conforme Bolsen (1996). Já o valor relativo do alimento (VRA) foi expresso pela associação entre potencial de consumo de matéria seca e digestibilidade estimada da matéria seca: $VRS = [(DMS \times CMSP) \div 1,29]$.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, composto por três tratamentos

(T1 - sem cortes, T2 - com um corte e T3 - com dois cortes) com cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com comparação de médias a 5% de significância, por intermédio do programa estatístico SAS (1993).

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados de precipitação e temperaturas apresentados na Figura 4-1 e 4-2 é possível observar um acumulo elevado de chuvas no mês de agosto, somando 363,6 mm, já com relação ao ocorrido com a temperatura observou-se baixas temperaturas e ocorrência de geadas severas no mês de julho, chegando a ser registrada temperatura mínima equivalente a -5 °C. Estas condições propiciaram uma redução no estande de plantas e diminuição do perfilhamento inicial, outro fator observado e que esta relacionado com as condições climáticas foi o aparecimento acentuado do fungo oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*), logo após as chuvas excessivas ocorridas no mês de agosto.

Tabela 4-1 Ciclo para o ensilamento, densidade populacional, altura de plantas na ensilagem e relação colmo e folha de plantas de trigo BRS Umbu, submetidas a sistemas de cortes.

Sistemas de corte	Ciclo para o ensilamento	Densidade populacional	Altura de planta na ensilagem	Relação colmo/folha
	DAP	Hastes por m ²	cm	
Sem corte	115	912,2 a	75,6 a	4,14 a
Um corte	138	820,8 a	64,4 b	2,36 b
Dois Cortes	153	577,6 b	47,4 c	2,24 b
Média	-	770,2	62,46	2,91
CV, %.	-	11,08	7,36	27,12
Probabilidade	-	0,0007	0,0001	0,0087

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Na Tabela 4-1 estão apresentados os dados para ciclo até o ensilamento em dias após o plantio (DAP), densidade populacional em número de hastes por m², altura das plantas no momento da ensilagem em cm e a relação colmo e folha para os tratamentos observadas nos tratamentos T1 - sem cortes (testemunha), T2 - com um corte e T3 - com dois cortes.

Analisando os dados apresentados pela Tabela 4-1 fica evidente que o ciclo de

desenvolvimento das plantas de trigo até o momento da ensilagem sofreu interferência dos tratamentos, onde a testemunha, sem corte de forragem atingiu as condições favoráveis para que as plantas de trigo pudessem ser ensiladas aos 115 DAP, já os tratamentos de um corte e dois cortes apresentaram um atraso no ciclo devido a necessidade de recuperação da planta para reconstituir suas estruturas após os cortes, estando em condições de colheita para silagem apenas aos 138 DAP para o tratamento de um corte e 153 DAP para o tratamento com dois cortes.

Com relação à densidade populacional no momento da ensilagem é possível observar a inferioridade do tratamento com dois cortes que apresentou a menor média dos três tratamentos (577,6 plantas/m²), no entanto não ocorreu diferença estatística entre o tratamento sem corte e com um corte ($P > 0,05$), sendo as médias obtidas equivalentes a 912,2 plantas/m² para sistema sem corte e 820,8 plantas/m² para sistema de um corte.

Para a variável altura de planta no momento da ensilagem, conclui-se que as plantas de trigo reduzem sua estatura quando manejadas nos sistemas de cortes, os valores obtidos no presente trabalho mostram que o tratamento sem corte apresentou altura média de plantas igual a 75,6 cm ($P < 0,05$), já as plantas manejadas com um corte obtiveram altura média de 64,4 cm, ocorrendo diminuição significativa nos valores (47,4 cm) quando as plantas receberam o tratamento de dois cortes.

Ainda na Tabela 4-1 estão expostos os dados obtidos para a relação colmo/folha, onde foi encontrada maior média ($P < 0,05$) para o tratamento sem corte, com relação colmo/folha de 4,14 mostrando que no estágio onde as plantas foram colhidas para silagem existia maior participação de colmos do que de folhas nas plantas de trigo. Já para os outros tratamentos a relação encontrada foi menor, equivalente a 2,36 para o tratamento com um corte e 2,24 para o tratamento com dois cortes, não ocorrendo diferença estatística entre estes dois tratamentos ($P > 0,05$), isto nos mostra que os sistemas de cortes ocasionaram aumento de folhas e redução de colmos nas plantas destinadas ao ensilamento.

Os dados apresentados a cima fazem crer que o sistema de dois cortes de forragem não apresenta vantagens produtivas, pelo fato que neste tratamento ocorreu elevada redução na população de plantas e diminuição na estatura das plantas, o que não é desejável quando se pretende obter bons índices de produção de matéria seca por hectare.

Meinerz et al. (2011), ensilou diversos cereais de inverno, onde pode observar que as plantas que receberam o manejo de corte de forragem com o intuito de simulação de pastejo

com intervalos de 16 dias também estenderam o ciclo até o ensilamento, ficando o trigo de duplo propósito BRS Umbu com ciclo de 156 dias correspondente ao momento do plantio até o estágio de grão pastoso para a confecção da silagem.

Fontaneli et al. (2009), observou alturas de plantas de trigo no momento da ensilagem variando de 68 cm a 77 cm dependendo da cultivar, já Meinerz et al. (2011) trabalhando com 4 cultivares de trigo de duplo propósito obteve valores variando de 67 cm a 87 cm para plantas submetidas a um corte de forragem, neste trabalho a cultivar de trigo BRS Umbu atingiu valor de 80 cm de estatura.

Jandrey et al. (2012), em trabalho com 15 cultivares de trigo obteve valor de estatura média igual a 66 cm para plantas de trigo no momento do espigamento, já Lamego et al. (2013), trabalhando com 4 cultivares de trigo observou altura média de 79 cm para plantas de trigo quando estas estavam em fase de pré-colheita.

Cunha (2005), comenta que os genótipos que apresentam ciclo longo podem ser adequados para plantio antecipado ou para duplo propósito, no entanto com relação a altura de planta, o que se busca pelos programas de melhoramento genético de trigo são plantas de porte mais baixo, pois em locais de elevadas altitudes e/ou com rajadas de ventos mais fortes, a produção de trigo pode ser bastante comprometida pelo acamamento das plantas.

Trabalho conduzido por Meinerz et al. (2012), mostra que a relação colmo/folha tem tendência de diminuir com o manejo de cortes de forragem, ou seja, ocorre um aumento do número de folhas e uma redução do número de colmos produzidos. Neste mesmo trabalho foi alcançado valor médio para a relação colmo/folha igual a 1,7 quando as plantas foram manejadas com três cortes.

A Tabela 4-2 apresenta os resultados obtidos para a produção de biomassa verde e biomassa seca de trigo BRS Umbu em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ para o corte de plantas com 57 dias após o plantio (DAP), 105 (DAP) e para a ensilagem, apresentando com isso o total acumulado de biomassa.

Para o tratamento sem corte foram avaliadas as produções somente no momento da ensilagem, que foi confeccionada aos 115 (DAP), o tratamento com um corte teve as produções avaliadas quando as plantas completaram altura média de 30 cm, isso com 57 (DAP) e na ensilagem, 138 (DAP). Já o tratamento que recebeu o manejo de dois cortes além da avaliação feita com 57 (DAP) sofreu também as avaliações do segundo corte com 105 (DAP) e a ensilagem que só pode ser realizada com 153 (DAP).

Tabela 4-2 Produção de biomassa verde e biomassa seca de forragem, ensilagem e acumulada do trigo BRS Umbu, submetido a sistemas de cortes.

Sistemas de corte	Cortes		Forragem ensilável	Biomassa acumulada
	57 DAP	105 DAP		
Biomassa verde, kg.ha ⁻¹				
Sem cortes	0	0	21.913 a	21.913 a
Um corte	4.656	0	14.625 b	19.282 a
Dois cortes	5.399	9.596	5.294 c	20.289 a
Média	-	-	13.944	20.495
CV, %	-	-	9,24	6,46
Probabilidade	-	-	0,0001	0,0799
Biomassa seca, kg.ha ⁻¹				
Sem cortes	0	0	10.926 a	10.926 a
Um corte	772	0	7.989 b	8.761 b
Dois cortes	906	1.873	3.514 c	6.293 c
Média	-	-	7.476	8.660
CV, %	-	-	11,94	9,19
Probabilidade	-	-	0,0001	0,0001

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Segundo Fontaneli et al. (2009) a silagem confeccionada a partir de plantas de trigo deve ser realizada quando as plantas apresentam grão em massa mole podendo variar á farináceos. Para o presente trabalho o tratamento que não recebeu corte de forragem obteve ponto de colheita para silagem com 115 (DAP), já quando o tratamento foi o que recebeu um corte de forragem verificou-se aumento no ciclo equivalente há 23 dias em relação ao tratamento sem corte, e o tratamento com dois cortes teve a colheita de silagem realizada 38 dias após a colheita do tratamento sem corte.

Com relação à produção de biomassa verde, foram alcançadas médias de 4.656 kg.ha⁻¹ para o tratamento de um corte e 5.339 kg.ha⁻¹ para o tratamento com dois cortes, isto na primeira avaliação de corte de forragem com 57 DAP, já na segunda avaliação, ocorrida aos 105 DAP o valor obtido foi de 9.596 kg.ha⁻¹. Analisando o total de biomassa verde produzida

em cada tratamento, incluindo os valores obtidos com a produção de silagem, ficou evidente que não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos ($P>0,05$), sendo o tratamento sem corte o responsável pela média de $21.913 \text{ kg.ha}^{-1}$, já o tratamento com um corte ficou com a média de $19.282 \text{ kg.ha}^{-1}$ e o tratamento com dois cortes com $20.289 \text{ kg.ha}^{-1}$.

Para a produção de biomassa seca, os valores obtidos foram de 772 kg.ha^{-1} para o tratamento de um corte e 906 kg.ha^{-1} para o tratamento com dois cortes no momento da primeira avaliação de corte de forragem aos 57 DAP e 1.873 kg.ha^{-1} para o tratamento com dois cortes no momento da segunda avaliação de forragem, aos 105 DAP. Quando comparada a produção total de biomassa seca incluindo os valores obtidos na ensilagem, observou-se diferenças significativas entre os tratamentos ($P<0,05$), ficando o tratamento sem corte com a maior média ($10.926 \text{ kg.ha}^{-1}$), seguido do tratamento com um corte (8.761 kg.ha^{-1}) e por fim com menor média o tratamento com dois cortes (6.223 kg.ha^{-1}).

Este resultado se justifica pelo fato de que as plantas colhidas para silagem possuíam um teor superior de matéria seca em relação às plantas colhidas apenas para a avaliação de forragem, além disso, o manejo de cortes ocasionou uma diminuição no volume produzido na ensilagem, resultando nos menores valores observados para os tratamentos com um e dois cortes.

Trabalho realizado por Oliveira (2009), utilizando vários genótipos de cereais de inverno cultivados em diferentes épocas de semeadura mostrou que a cultivar de trigo BRS Umbu semeada no mês de maio foi capaz de produzir 5.120 kg.ha^{-1} de matéria verde no primeiro corte e 7.160 kg.ha^{-1} de matéria verde no segundo corte, já para os teores de matéria seca os valores encontrados foram 768 kg.ha^{-1} para o primeiro corte e 1.074 kg.ha^{-1} para o segundo corte.

Bartmeyer (2006), trabalhando com trigo de duplo propósito em sistema de pastejo no município de Castro-PR, obteve produção de matéria seca equivalente a 1.306 kg.ha^{-1} quando as plantas pastejadas estavam com 50 dias após a emergência (DAE) e 6.127 kg.ha^{-1} quando as plantas pastejadas estavam com 94 DAE.

Hastenpflug et al. (2011), avaliando doses de nitrogênio em cultivares de trigo duplo propósito, verificou que o hábito de crescimento da cultivar BRS Umbu favorece a produção de forragem, neste mesmo trabalho foram encontrados valores médios de $16.007 \text{ kg.ha}^{-1}$ de biomassa verde para cultivares de trigo de duplo propósito submetidas à pastejos.

Experimento realizado por Horst et al. (2010), evidenciou que a produção de

ferragem foi decrescente conforme foram realizados os cortes de ferragem. Este comportamento pode ser justificado pelo fato de ter ocorrido à redução na taxa de fotossíntese, provocada pela diminuição da área foliar da planta. Segundo Gomide e Zago (1980), a recuperação das plantas após a desfolha e o acúmulo de ferragem são fatores influenciados diretamente pela área foliar.

O mesmo trabalho realizado por Horst et al. (2010), estudando vários genótipos de trigo de duplo propósito, mostrou que a cultivar BRS Umbu foi a mais precoce em relação a produção de ferragem, sendo o seu primeiro corte realizado 60 dias após a semeadura, e o segundo corte com intervalo de 16 dias do primeiro corte. Neste trabalho foram encontrados valores de biomassa seca equivalentes a 880 kg.ha⁻¹ no primeiro corte e 1.816 kg.ha⁻¹ no segundo corte.

Almeida et al. (1998), comentam que os cereais de inverno adaptados ao sistema de duplo propósito devem possuir grande capacidade de recuperação de sua área foliar após o pastejo, pois o rendimento de grãos depende da eficiência fotossintética das plantas, as quais precisam de uma adequada área foliar para captação dos raios solares.

A Tabela 4-3 apresenta os valores médios dos teores de matéria seca obtidos no primeiro e segundo corte de ferragem, com 57 e 105 dias após o plantio (DAP) respectivamente e no momento da ensilagem, para planta inteira e seus componentes colmo e folha.

Para o teor de matéria seca de planta inteira, observou-se que no momento do primeiro corte, quando as plantas estavam com 57 DAP, a média foi de 16,87 % de matéria seca, ou seja, 83,13% de umidade. No segundo corte, quando as plantas estavam com 105 DAP verificou-se teor de matéria seca de 19,29 %. Para o teor de matéria seca no momento da ensilagem verificou-se um rápido incremento de matéria seca para o tratamento que recebeu 2 cortes de ferragem, onde em um intervalo de 48 dias ocorreu um acúmulo de 43,91 % de MS. O tratamento que recebeu apenas um corte também apresentou um acúmulo acentuado de matéria seca na fase final do ciclo, quando as plantas foram ensiladas com 138 DAP, cerca de 81 dias após o manejo do corte de ferragem, o teor de matéria seca apresentado foi de 54,7 %, cerca de 37,83 % a mais do que as plantas apresentaram no momento do primeiro corte. A ensilagem das plantas que não receberam nenhum manejo de corte ocorreu quando o teor de matéria seca total de plantas era equivalente a 49,9 % de MS, quando as espigas apresentavam grãos variando de massa mole a farináceos.

Tabela 4-3 Teores de matéria seca (%) de planta inteira e de seus componentes colmo e folhas para o corte de forragem com 57 dias após o plantio (DAP), 105 dias após o plantio (DAP) e no momento da ensilagem de plantas de trigo cv. BRS Umbu, submetidas a manejos de cortes.

Sistemas de cortes	Teores de matéria seca, %.		
	57 DAP	105 DAP	Forragem ensilável
		Colmo, %.	
Sem cortes	0	0	43,6 c
Um corte	15,3	0	53,8 b
Dois cortes	15,7	21,5	66,3 a
Média	-	-	54,6
CV, %	-	-	6,39
Probabilidade	-	-	0,0001
		Folhas, %.	
Sem cortes	0	0	50,7 b
Um corte	17,8	0	65,1 a
Dois cortes	17,1	20,1	61,7 a
Média	-	-	59,2
CV, %	-	-	9,97
Probabilidade	-	-	0,0116
		Planta Inteira, %.	
Sem cortes	0	0	49,9 b
Um corte	16,9	0	54,7 b
Dois cortes	16,7	19,2	63,2 a
Média	-	-	55,9
CV, %	-	-	7,63
Probabilidade	-	-	0,0034

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Já para os componentes de planta, os dados obtidos mostram teores de matéria seca relativamente menores para o componente colmo em relação ao componente folha. Para os cortes de forragem verificou-se média de 15,5 % quando o corte ocorreu com 57 DAP aumentando para 21,5 % quando o corte foi realizado aos 105 DAP, aumento cerca de 6 % de matéria seca em um intervalo de 48 dias entre os cortes. Já para os teores de matéria seca de colmos obtidos na avaliação da ensilagem notou-se comportamento crescente das médias, onde no tratamento sem corte de forragem o teor de matéria seca foi de 43,6 %, no tratamento com um corte 53,8 % e no tratamento com dois cortes 66,3 %, sendo este valor estatisticamente superior aos demais.

Os dados obtidos para o componente folha mostram que no momento do primeiro

corte de forragem com 57 DAP as plantas de trigo apresentaram média para os tratamentos com um corte e com dois cortes equivalentes a 17,45 % de MS, ou seja, 82,55 % de umidade, aumentando 2,65 % quando foi realizado o segundo corte com 105 DAP para o tratamento de dois cortes, apresentando teor de MS 20,1 %. Já para a avaliação das plantas que foram ensiladas, o observado foi a ocorrência de médias iguais a 50,7 % de MS para o tratamento sem corte, 65,1 % para o tratamento com um corte, e 61,7 % para o tratamento com dois cortes, mostrando média estatisticamente menor ($P < 0,05$) para o tratamento testemunha sem cortes.

Ramella et al. (2011) trabalhando com trigo de duplo propósito em sistema de pastejo obteve teores de matéria seca para planta inteira equivalentes a 20,7 % quando o pastejo foi realizado 91 dias após a semeadura. Já Fontaneli et al. (2009) em trabalho que avaliava as características favoráveis de vários genótipos de trigo para o uso em sistema de duplo propósito realizou a colheita de silagem com teor médio de MS equivalente a 38,1 % para a cultivar BRS Umbu, o mesmo autor deu início ao corte de forragem quando as plantas apresentaram teor de matéria seca igual a 15,8 %.

Tabela 4-4 Produção de colmo e folhas do trigo cv. BRS Umbu em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, submetido a diferentes sistemas de cortes.

Sistemas de cortes	Produção de colmo e folhas, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.		
	57 DAP	105 DAP	Forragem ensilável
	Produção de colmo, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.		
Sem cortes	-	-	4.121,2 a
Um corte	136,65	-	3.193,6 b
Dois cortes	95,73	164,82	954,1 c
Média	-	-	2.756,3
CV, %	-	-	15,61
Probabilidade	-	-	0,0001
	Produção de folhas, $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.		
Sem cortes	0	0	1.038,2 b
Um corte	634,61	0	1.381,4 a
Dois cortes	676,3	1708,17	420,8 c
Média	-	-	946,8
CV, %	-	-	15,38
Probabilidade	-	-	0,0001

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

A Tabela 4-4 apresenta os valores médios para a composição de plantas de trigo cv. BRS Umbu no momento em que ocorreram os manejos de corte de forragem (com 57 e 105

DAP) e no momento da ensilagem para os tratamentos sem corte, um corte e dois cortes. É possível observar que no estágio onde foram realizados os manejos de corte de forragem as plantas estavam em acentuado crescimento vegetativo, já que a produção de folhas sempre apresentou valores superiores aos encontrados para a produção de colmo.

Para a primeira avaliação de forragem, aos 57 DAP as plantas de trigo cv. BRS Umbu apresentaram produção de colmo igual a $136,65 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento de um corte e $95,73 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento de dois cortes. Valor superior foi encontrado na segunda avaliação de forragem realizada aos 105 DAP, onde a produção de colmo para o tratamento que recebeu dois cortes foi igual a $164,82 \text{ kg.ha}^{-1}$. Já para a produção de folhas os valores encontrados durante a primeira avaliação de forragem aos 57 DAP foram de $634,61 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento com um corte e $676,30 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento com dois cortes. Assim como o ocorrido na produção de colmos, valores maiores foram encontrados na segunda avaliação de forragem aos 105 DAP, onde a produção de folhas foi de 1.708 kg.ha^{-1} . Estes altos valores podem ser explicados pelo fato de que o manejo do primeiro corte reduziu a área fotossintética, porém, como foi conservada a região meristemática da planta ocorreu o rebrote, com grande concentração de folhas.

A avaliação de produção de colmo e folhas no momento da ensilagem apresentada na Tabela 4-4 mostrou que ocorreu resultado inverso ao obtido na primeira e segunda avaliação de forragem (57 e 105 DAP), onde a produção de folhas foi superior a produção de colmos. Na avaliação realizada no momento da ensilagem foram encontrados valores médios de produção de colmo equivalentes a $4.121,2 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento sem corte, $3.193,6 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento de um corte e $954,18 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento de dois cortes, ficando evidente a superioridade estatística ($P < 0,05$) do tratamento sem corte. Esta mesma avaliação quando realizada para a produção de folhas, mostrou valores médios de $1.038,2 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento sem corte, $1.381,1 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento de um corte e $420,6 \text{ kg.ha}^{-1}$ para o tratamento de dois cortes, no entanto para a produção de folhas o tratamento que obteve a maior média foi o de um corte, diferindo dos demais.

Trabalho efetuado por Ramella et al. (2011), mostra que cultivares de trigo submetidas ao pastejo com 91 dias após a semeadura apresentavam cerca de 69,7 % de folhas e 30,3 % de colmo, produzindo valores médios de 2.312 kg.ha^{-1} de matéria seca de folhas e 1.004 kg.ha^{-1} de matéria seca de colmo.

Meinerz et al. (2012), trabalhando com cereais de inverno sob manejos de cortes,

verificou que o trigo BRS Umbu apresentou produção de 1.091 kg.ha⁻¹ de MS de folhas e 461 kg.ha⁻¹ de MS de colmos no primeiro corte, 908 kg.ha⁻¹ de MS de folhas e 644 kg.ha⁻¹ de MS de colmos no segundo corte. O mesmo autor realizou um terceiro corte onde obteve valores de 843 kg.ha⁻¹ de MS de folhas e 1.468 kg.ha⁻¹ de MS de colmos.

Quatrin et al. (2012), estudando o comportamento de genótipos de trigo de duplo propósito obteve valores de 1.091 kg.ha⁻¹ de matéria seca de lâmina foliar no primeiro corte e 825 kg.ha⁻¹ de matéria seca de lâmina foliar no segundo corte para a cultivar BRS Umbu.

Na Tabela 4-5 estão apresentados os dados referentes aos teores médios de matéria mineral, proteína bruta, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e hemicelulose das plantas destinadas ao processo de ensilagem e da forragem de trigo cv. BRS Umbu obtida no primeiro e no segundo manejo de corte além do momento da ensilagem.

Tabela 4-5 Teores médios de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM) da forragem e plantas ensiladas de trigo cv. BRS Umbu submetidas a sistemas de cortes.

Sistemas cortes	Composição bromatológicas, %.		
	57 DAP	105 DAP	Forragem ensilável
		MM	
Sem cortes	-	-	4,62 a
Um corte	7,31	-	2,07 b
Dois cortes	9,09	4,49	2,30 b
Média	8,20	-	3,00
CV, %	-	-	37,06
Probabilidade	-	-	0,0123
		PB	
Sem cortes	-	-	4,60 a
Um corte	21,08	-	5,03 a
Dois cortes	19,79	16,73	3,94 a
Média	20,43	-	4,52
CV, %	-	-	55,26
Probabilidade	-	-	0,7909
		FDN	
Sem cortes	-	-	60,30 a
Um corte	58,87	-	51,43 a
Dois cortes	57,20	58,48	55,10 a
Média	58,03	-	55,61
CV, %	-	-	10,13
Probabilidade	-	-	0,0991
		FDA	
Sem cortes	-	-	33,51 a

Um corte	33,40	-	32,41 a
Dois cortes	35,18	33,55	32,85 a
Média	34,29	-	32,93
CV, %	-	-	9,80
Probabilidade	-	-	0,8657
		HEM	
Sem cortes	-	-	26,79 a
Um corte	25,48	-	19,68 a
Dois cortes	22,59	23,92	21,98 a
Média	24,04	-	22,81
CV, %	-	-	26,88
Probabilidade	-	-	0,2345

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Os dados obtido na análise bromatológicas da forragem colhida no primeiro corte com 57 DAP mostra média de 8,20 % para o teor de MM, porém quando foi realizado o segundo manejo de corte de forragem verificou-se a redução deste teor para 4,49 %, esta redução está relacionada com o fato de que o manejo de corte reduziu a participação de colmos na planta e aumentou a participação de folhas, ou seja, uma maior porção vegetativa com compostos orgânicos. Valores estatisticamente superiores (4,62 %) também foram obtidos para as plantas que originaram as silagens do tratamento sem corte.

Os valores obtidos nas análises de proteína mostraram valores numericamente maiores para as forragens colhidas com 57 DAP, com média de 20,43 % de PB, já no segundo corte de forragem (105 DAP) ocorreu uma redução deste teor (16,73 % de PB), porém no momento da ensilagem, as plantas avaliadas mostraram teores de proteína bruta bem inferiores devido ao estágio de desenvolvimento já estar adiantado, no entanto não ocorreu diferenças entre os tratamentos, ficando o tratamento sem corte com 4,60 % de PB, o tratamento de um corte com 5,03 % de PB e o tratamento de dois cortes com 3,94 % de PB.

Para os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM) não foram observadas diferenças estatísticas e numéricas entre os tratamentos ($P > 0,05$).

Trabalho realizado por Pitta et al. (2011) onde foram avaliados períodos de pastejo em trigos de duplo propósito mostra valores médios de 19,1 % de proteína bruta, 51,9 % de fibra em detergente neutro, 23,9 % de fibra em detergente ácido e 71,1 % de nutrientes digestíveis totais, valores estes semelhantes aos obtidos pelo presente trabalho.

Bartmayer et al. (2011), avaliando trigo de duplo propósito na região dos campos

gerais, onde realizou períodos de pastejo, verificou composição bromatológicas para o trigo pastejado com 50 dias após a emergência (DAE) igual a 33,02 % de proteína bruta, 24,17 % de fibra em detergente ácido, 45,54 % de fibra em detergente neutro e 68,09 % de nutrientes digestíveis totais. Já quando o trigo foi pastejado com 95 dias após a emergência (DAE) o observado foi 13,16 % de proteína bruta, 32,98 % de fibra em detergente ácido, 62,96 % de fibra em detergente neutro e 58,42% de nutrientes digestíveis totais.

Dados obtidos por Fontaneli et al. (2009), mostram que a forragem oriunda do trigo cv. BRS Umbu apresenta 21,8 % de proteína bruta, 25,6 % de fibra em detergente ácido, 49,9 % de fibra em detergente neutro e 69,0 % de digestibilidade da matéria seca. Hastenpflug et al. (2011), trabalhando com vários genótipos de trigo de dupla aptidão observou que a cultivar BRS Umbu apresentou valores médios de 25,69 % e 20,12 % de proteína bruta para forragem manejada com um corte e dois cortes respectivamente, o mesmo trabalho apresentou valores para nutrientes digestíveis totais equivalentes a 67,91 % para o primeiro corte de forragem e 68,59 % para o segundo corte de forragem.

Meinerz et al. (2012), avaliando diversos cereais de inverno com indicação de dupla aptidão alcançou valores para a cultivar BRS Umbu de 23,19 % de proteína bruta, 17,14 % de fibra em detergente ácido e 52,99 % de fibra em detergente neutro, quando o tratamento foi apenas um corte de forragem, no entanto o tratamento que recebeu dois cortes de forragem apresentou valores de 25,53 % de proteína bruta, 27,52% de fibra em detergente ácido e 60,83% de fibra em detergente neutro.

4.5 CONCLUSÃO

A cultivar de trigo BRS Umbu mostrou possuir boas características para ser utilizada como cereal de duplo propósito, porém a cultivar sofre grande influência dos sistemas de manejo onde o tratamento de dois cortes de forragem apresentou sempre valores inferiores aos encontrados nos demais tratamentos.

4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.L.; WOBETO, C.; RUPPEL, E.C. Ensaio de épocas de semeadura em aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18. 1998, Londrina. **Resumos**. Londrina: IAPAR, 1998. p.340-345.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. 1995. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: AOAC, 1995. 2000p.

BARTMEYER, T.N.; DITTRICH, J.R.; SILVA, H.A. da; MORAES, A. de; PIAZZETTA, R.G.; GAZDA, T.L.; CARVALHO, P.C. de F. Trigo de duplo proposito submetido ao pastejo de bovinos nos campos gerais. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1247-1253, 2011.

BARTMEYER, T.N. **Produtividade de trigo de duplo propósito submetido a pastejo de bovinos na região dos campos gerais – Paraná**. Curitiba, 2006. 57p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná.

BOLSEN, K.K. Silage Technology. In: AUSTRALIAN MAIZE CONFERENCE, 2., 1996, Queensland. **Proceedings...** Queensland: Gatton College, 1996. p.1-30.

COAN, R.M.; FREITAS, D.; REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. Composição bromatológica das silagens de forrageiras de inverno submetidas ou não ao emurchecimento e ao uso de aditivos. **ARS veterinária**, v.17, n.1, p.58-63, 2001.

CUNHA, G.R. **Buscando a elevação do rendimento de grãos em trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 7p. HTML.(Embrapa Trigo. Documentos Online, 50). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do50.htm> Acesso em: jun. de 2013.

FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. dos.; NASCIMENTO JUNIOR, A.do.; MINELLA, E.; CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2116-2120, 2009.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis: apparatus reagents, procedures and some applications. Washington, D. C, [s.n.], **Agricultural Handbook**, p.379, 1970.

GOMIDE, J.A.; ZAGO, C.P. Crescimento e recuperação do capim colonião após o corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.9, n.2, p.293-305, 1980.

HASTENPFLUG, M.; BRAIDA, J.A.; MARTIN, T.N.; ZIECH, M.F.; SIMIONATO, C.C.; CASTAGNINO, D.S. Cultivares de trigo duplo propósito submetidos ao manejo nitrogenado e a regimes de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.196-202, 2011.

HORST, T.; MEINERZ G.R.; QUATRIM M.P.; AGNOLIN A.C.; SANTOS M.M. **Precocidade e produção de forragem de genótipos de trigo sob o manejo de duplo propósito**. In: III Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária, 2010, Dois Vizinhos. Anais Expo UT 2010.

IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. Versão 1.0. 2000. (formato digital, 1 CD).

JANDREY, P.E.; FRANCO, F.A.; COSTA, A.C.T.; SILVA, M.B.; RODRIGUES, L.F.O.S.

Dias para espigamento, altura de plantas e índice de acamamento em genótipos de trigo. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.11, n.(suplemento), p.32-37, 2012.

LAMEGO, F.P.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T.E.; GALLON, M.; BASSO, C.J.; SANTI, A.L. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.31, n.3, p.521-531, 2013.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MEINERZ, G.R.; OLIVO, C.J.; FONTANELI, R.S.; AGNOLIN, C.A.; HORST, T.; DE BEM, C.M. Produtividade de cereais de inverno de duplo propósito na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.873-882. 2012.

MEINERZ, G.R.; OLIVO, J.C.; VIÉGAS, J.; NÖRNBERG, J.L.; AGNOLIN, C.A.; CHEIBLER, R.B.; HORST, T.; FONTANELI, R.S. Silagem de cereais de inverno submetidos ao manejo de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2097-2104, 2011.

OLIVEIRA, J.T. de. **Distribuição estacional de forragem, valor nutritivo e rendimento de grãos de cereais de inverno de duplo propósito**. Passo Fundo, 2009. 92p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo.

PITTA, C.S.R.; SOARES, A.B.; SARTOR, L.R.; ASSMANN, T.S.; ASSMANN, A.L.; Sollenberger, L.E.; ADAMI, P.F; MIGLIORINI, F. Dual-purpose wheat grain and animal production under different grazing periods. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (1977. Imprensa), v.46, p.1385-1391, 2011.

POTT, C.A.; MÜLLER, M.M.L.; BERTELLI, P.B. Adubação verde como alternativa agroecológica para recuperação da fertilidade do solo. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v.3, n.2, p.51-63, 2007.

QUATRIN, M.P.; MEINERZ, J.R.; AGNOLIN, C.A.; DE BEM, C.M.; MACHADO, P.R. Produção de forragem de cultivares de trigo de duplo propósito. **In: XV Fórum de Produção Pecuária-Leite**, Cruz Alta, 2012.

RAMELLA, J.R.; SILVA, F.B.; RODRIGUES, T.R.D.; OLIVEIRA, P.S.R. de.; LIBARDI, K.D.C. Produção de forragem, matéria seca total e de folhas e colmos dos trigos de duplo propósito Tarumã e BRS 277 sob duas alturas de pastejo. **In: V Reunião da comissão brasileira de pesquisa em trigo e triticale**. Dourados, 2011.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide statistics**. 4 ed. Version 6. Cary, North Caroline, V.2, 1993. 943 p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos, métodos químicos e biológicos**. 3ª reimpressão. Universidade Federal de Viçosa, 2009, 235p.

SILVA, E.P. da; CUNHA, G.R.; PIRES, J.L.F.; DALMAGO, G.A.; PASINATO, A. Fatores abióticos envolvidos na tolerância de trigo à geadas. **Pesquisa agropecuária brasileira**,

Brasília, v.43, n.10, p.1257-1265, out. 2008.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, **Journal of dairy Science**, Savoy, v.74, p.3583-3597, 1991.

WENDT, W.; CAETANO, V.R.; GARCIA, C.A.N. **Manejo na cultura do trigo com finalidade de duplo propósito-forragem e grãos. Pelotas, RS: Embrapa, 2006.** (Comunicado técnico. n.141).

5. CAPÍTULO 2 – PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DA SILAGEM DE TRIGO BRS UMBU MANEJADO EM SISTEMAS DE CORTE

5.1 RESUMO

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), com o objetivo de avaliar a produção e a qualidade das silagens obtidas a partir do trigo de duplo propósito BRS Umbu manejado sob diferentes sistemas de cortes: T1 – sem corte (testemunha), T2 – um corte e T3 – dois cortes. Os tratamentos de cortes proporcionaram uma redução na produção de biomassa verde (21913 kg.ha⁻¹ sem corte, 14625 kg.ha⁻¹ um corte e 5294 kg.ha⁻¹ dois cortes) e biomassa seca (10926 kg.ha⁻¹ sem corte, 7989 kg.ha⁻¹ um corte e 3515 kg.ha⁻¹ dois cortes). No momento da ensilagem o teor de (MS) das plantas na ensilagem foi de 49,9% para o tratamento sem corte, 54,7% para o tratamento um corte e 63,25% para o tratamento dois cortes. Verificou-se também alterações na composição de planta influenciada pelo manejo de cortes, observando que no tratamento de dois cortes ocorreu menor proporção de colmo nas plantas (28%), porém maior proporção de espigas (59,4%), já o tratamento sem o manejo de cortes mostrou redução na quantidade de folhas nas plantas ensiladas (9,6%) e quantidade intermediária de espigas (52,8%), diferindo ($P < 0,05$) do tratamento de um corte que apresentou (42,6%) de espigas na planta. Para as avaliações bromatológica não foram observadas diferença significativa ($P > 0,05$) para matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e hemicelulose (HEM), No entanto fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) mostraram maior média ($P < 0,05$) para o tratamento sem cortes (56,32 e 35,79% na MS). Em relação ao consumo de matéria seca por peso vivo (CMSPV) não se observou diferenças entre as médias ($P > 0,05$), nutrientes digestíveis totais (NDT), valor relativo da silagem (VRS) e energia líquida de lactação (ELI) mostraram menores médias no tratamento onde não houve o manejo de corte de forragem. A produção estimada de leite (PL) mostrou superioridade para este tratamento (22.447 l.ha⁻¹).

Palavras-chave: Análise bromatológicas, composição de planta, matéria verde, matéria seca.

CHAPTER 2 - PRODUCTION AND NUTRITIONAL VALUE OF WHEAT SILAGE

BRS UMBU HANDLED CUTTING SYSTEMS

5.1 Abstract

The experiment was conducted at the Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), with the objective of evaluating the production and quality of silages from the wheat BRS umbu dual purpose managed under different systems of cuts : T1- blunt (control), T2- one cut and T3- two cuts. The cut treatments showed a reduction in the production of green biomass (21913 kg ha⁻¹ blunt, 14625 kg ha⁻¹ one cut and 5294 kg ha⁻¹ two cuts) and dry biomass (10926 kg ha⁻¹ blunt, 7989 kg ha⁻¹ one cutting and 3515 kg ha⁻¹ two cuts). In the ensilage content (MS) plant silage was 49.9% for the blunt treatment, 54.7 % for treating with one cut and 63.25% for the two treatment sections. Also found changes in the composition of plant influenced by management cuts, noting that the treatment of two cuts smaller proportion of stem plants (28%), but higher proportion of ears (59.4%) have occurred without treatment managing sections showed a reduction in the amount of the ensiled plant leaves (9.6%) and intermediate amount of ears (52.8%) differed ($P < 0.05$) of treatment showed that one cut (42.6%) of spikes in the plant. For analysis bromatological was observed no significant difference ($P > 0.05$) for mineral matter (MM), crude protein (CP) and hemicellulose (HEM), however, neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) showed higher mean ($P < 0.05$) for the treatment uncut (56.32 and 35.79 % DM). In relation to dry matter intake per body weight (DMILW) was observed no differences between the means ($P > 0.05$) , total digestible nutrients (TDN), the relative value of the silage (VRS) and net energy for lactation (ELL) showed lower averages in the treatment where no management cutting forage. The estimated milk production (PL) showed superiority for this treatment (22.447 l ha⁻¹).

Keywords: Bromatological analysis, composition of plant, dry matter, green matter.

5.2 INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil é famosa pela sua aptidão agrícola, sendo responsável por grande parte da produção nacional de grãos. Entretanto, em consequência das grandes

variações climáticas apresentadas durante o período de inverno, frustrações de safras são comumente observadas, fazendo com que grande parte das áreas cultivadas no verão não sejam exploradas comercialmente no inverno, favorecendo problemas como perdas de solos por erosão hídrica, reduzindo assim o lucro dos produtores por área (BORTOLINI et al., 2004).

Neste contexto vem sendo estudado o uso de cereais de inverno para a produção de alimento volumoso conservado (fenos, silagens e pré-secados) podendo ser usado na produção de carne e leite (SCHEFFER-BASSO et al., 2004).

Com a intensificação cada vez maior dos sistemas de produção que visam o produto final carne e leite, vem-se buscando a maior eficiência no processo de produção de alimentos volumosos, sempre almejando maior produção de massa de forragem por área e melhor qualidade do material colhido. Uma das formas mais difundidas para a conservação de forragens é a ensilagem, este processo, quando realizado de maneira correta proporciona uma massa ensilada com excelentes características nutricionais, sendo uma boa opção de alimento volumoso para ser fornecido aos animais (DIAS, 2007).

De acordo com Lamat, (2005) o emprego do trigo para a produção de silagem pode chegar a gerar um volume cerca de 1,5 a 2,5 vezes maior do que o volume de silagem gerado por gramíneas não produtoras de grãos de clima temperado, relata ainda que com o trigo é possível alcançar produtividades superiores a 10 t.ha^{-1} de biomassa seca.

O uso de silagens de plantas de trigo não é tradicional no Brasil, no entanto, nas regiões onde ocorrem adversidades climáticas durante o inverno, o cultivo de milho safrinha é inviável, sendo perdido caso ocorram geadas antecipadas. Tendo isso em vista, o uso de cereais de inverno está sendo preferido por parte de produtores que buscam a confecção de silagens no período de inverno, já que o trigo em muitas situações apresenta bons valores nutritivos (BUMBIERIS JR. et al., 2011).

Todos os cereais de inverno possuem características que os tornam forrageiras com potencial para o uso na forma de alimento conservado, podendo ser facilmente ensilados, o trigo em especial se destaca por apresentar boa relação grão/colmo-folha e apresentar boa palatabilidade, além disso, existem algumas cultivares de trigo multicas ou com ausência de aristas, o que previne eventuais problemas de irritação da mucosa dos ruminantes (LAMAT, 2005).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção e a qualidade das silagens

obtidas a partir do trigo de duplo propósito BRS Umbu manejado sob diferentes sistemas de cortes.

5.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) pertencente ao setor de ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), localizado no município de Guarapuava – PR, situado na zona subtropical do Paraná (MAACK, 2002), sob as coordenadas geográficas 25°23'02" de latitude sul e 51°29'43" de longitude oeste e 1.026 m de altitude (IPARDES, 20013).

O clima da região segundo a classificação de Köppen é o temperado de altitude – Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), com verões amenos e inverno moderado, sem estação seca definida e com geadas severas. Caracterizado por temperatura média no mês mais quente inferior a 22°C e temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C. A precipitação média anual é de 1944 mm, temperatura média mínima anual de 12,7°C, temperatura média máxima anual de 23,5°C e umidade relativa do ar de 77,9% (IAPAR, 2000).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno Típico (POTT et al., 2007), e em ocasião antecipada ao plantio apresentou as seguintes características químicas (perfil de 0 a 20 cm): pH CaCl₂ 0,01M: 4,7; P: 1,1 mg dm⁻³; K⁺: 0,2 cmol_c dm⁻³; MO: 2,62%; Al³⁺: 0,0 cmol_c dm⁻³; H⁺+Al³⁺: 5,2 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺: 5,0 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 5,0 cmol_c dm⁻³ e saturação de bases: 67,3%.

Como material experimental utilizou-se o trigo de carácter duplo propósito BRS Umbu (*Triticum aestivum* L.), cultivar essa obtida pelo método de melhoramento de hibridação a partir do cruzamento simples entre as cultivares Century e BR 35. O material obtido apresenta ciclo semitardio, estatura média e é moderadamente resistente ao crestamento, outra característica marcante deste material é o seu elevado potencial de produção de biomassa seca e produção de grãos após os cortes, se destacando como uma opção promissora para o seu emprego em sistemas de integração lavoura-pecuária.

Os tratamentos constaram de manejos do trigo duplo propósito sob distintos regimes de cortes, T1: sem corte (testemunha), T2: um corte e T3: dois cortes.

O campo experimental constituiu-se de uma área total de 225 m², distribuída em 15 parcelas de 15 m² cada (3m x 5m) sendo utilizada área útil de 8 m² (2m x 4m) para as

avaliações. Cada parcela representou uma unidade experimental (repetição) em um delineamento blocos ao acaso com três tratamentos e cinco repetições.

A semeadura do campo experimental ocorreu no dia 13 de junho de 2011 em sistema de plantio direto, de maneira uniforme para os tratamentos. No plantio o espaçamento entre linhas foi de 0,17 m, a profundidade de semeadura foi de 0,04 m com distribuição de 220 sementes por m².

Por ocasião do plantio, realizou-se a adubação de base com 400 kg.ha⁻¹ do fertilizante formulado 04-20-20 (N-P₂O₅-K₂O), respeitando recomendações da comissão de fertilidade do solo de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em duas aplicações, primeiramente 30 dias após o plantio com 140 kg.ha⁻¹ de uréia (46-00-00), e a segunda aplicação 30 dias após a primeira aplicação, com 250 kg.ha⁻¹ de uréia (46-00-00).

As plantas daninhas foram controladas quimicamente, com o uso de herbicidas, primeiramente na dessecação da área experimental realizada no dia 15 de maio de 2011, utilizando-se herbicida a base de *Glifosate* (produto comercial Roundup WG[®]: 3,0 kg.ha⁻¹), já no manejo da cultura, 30 dias após o plantio foi efetuada a aplicação do herbicida a base de *metsulfuron-metyl* (produto comercial Ally[®]: 6,6 g.ha⁻¹), controlando assim a infestação de nabo (*Raphanus raphanistrum*), picão preto (*Bidens pilosa*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e maria mole (*Senecio brasiliensis*), já o controle do azevém (*Lolium multiflorum*) foi feito através da aplicação de herbicida a base de *iodosulfurom-metilico* (produto comercial Hussar[®]: 70 g.ha⁻¹), sendo estas as principais plantas daninhas infestantes no período da condução do experimento.

O controle de pragas foi realizado até 30 dias após a emergência das plantas, de acordo com avaliações de campo, indicando o ponto de dano econômico, sendo utilizado o inseticida a base de *Thiamethoxam* + *Lambdacyhalothrin* (produto comercial Engeo Pleno[®]: 150 ml.ha⁻¹) para o controle de Pulgão-verde-dos-cereais (*Rhopalosiphum graminum*) e Percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthuso*), e inseticida a base de *beta-ciflutrina* (produto comercial Turbo[®]: 100 ml.ha⁻¹) para o controle de Lagarta-do-trigo (*Pseudaletia sequaxo*).

Para o controle de doenças fungicas foi necessário o emprego de fungicida a base de *Epoxiconazole* + *Pyraclostrobin* (produto comercial Opera[®]: 1 l.ha⁻¹) para o controle de Ferrugem-da-folha (*Puccinia triticina*), Helmintosporiose (*Bipolaris sorokiniana*) e Brusone (*Pyricularia grisea*) e do fungicida a base de *propiconazol* (produto comercial Tilt[®]: 0,75 l.ha⁻¹).

¹⁾ para o controle de oídio (*Blumeria graminis f. sp. tritici*) e Giberela (*Fusarium graminearum*).

O regime de manejo dos tratamentos submetidos a um corte (T2) ou a dois cortes (T3) seguiram recomendações de Fontaneli et al. (2009), ou seja, os cortes das plantas foram realizados em altura média de 30 cm com rebaixamento a 8 cm da superfície do solo.

O corte das plantas, contidas na área útil de cada parcela (8m²), foi de forma manual com o auxílio de um estilete. A relação entre peso do material colhido e unidade de área permitiu estimar as produções de biomassa verde (kg.ha⁻¹), biomassa seca (kg.ha⁻¹) e de grãos (kg.ha⁻¹). Duas amostras representativas de plantas de cada parcela foram coletadas, sendo a primeira direcionada ao laboratório para a segmentação dos componentes estruturais da planta, (colmo, folha e espiga) e a segunda para determinação dos teores de matéria seca da planta inteira e de seus componentes estruturais, utilizando estufa de ar forçado a 55 °C, até a obtenção de peso constante entre pesagens (AOAC, 1995).

A primeira avaliação de forragem teve início no dia 08 de agosto de 2011 (57 DAP), já a segunda (segundo corte) se deu 48 dias mais tarde (105 DAP), exatamente no dia 25 de setembro de 2011, quando as plantas de trigo apresentaram altura média de 30 cm.

As silagens foram confeccionadas em equivalência de estádios reprodutivos, sendo definido o estágio de grão farináceo o momento indicado para a ensilagem, de acordo com Fontaneli et al. (2009). Neste contexto as silagens foram confeccionadas aos 115 DAP para T1 (regime de manejo sem corte), aos 138 DAP para T2 (regime de manejo com um corte) e 153 DAP para T3 (regime de manejo com dois cortes).

No momento da ensilagem as plantas de cada parcela foram colhidas a 8 cm da superfície do solo, picadas e ensiladas em silos experimentais feitos de tubos de PVC, com 100 mm de diâmetro e 50 cm de altura, equipados com válvula de bunsen, devidamente identificados com etiquetas.

A abertura dos silos ocorreu 60 dias após a ensilagem, onde uma parte da silagem na forma inatura foi utilizada para determinação do pH, enquanto que uma segunda amostra foi direcionada a estufa de ar forçado com temperatura de 55 °C, até a obtenção de peso constante para a determinação do teor de MS.

As amostras pré-secas de material original foram moídas a 1 mm em moinho tipo "Willey", onde sequencialmente determinou-se a matéria seca total em estufa a 105°C por 16 horas (SILVA e QUEIROZ, 2009), proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldahl, matéria

mineral (MM) por incineração a 550°C (4 horas). Foram determinados os teores de fibra em detergente neutro (FDN), conforme Van Soest et al. (1991), utilizando-se α amilase termoestável (Termamyl 120L, Novozymes Latin América Ltda.), fibra em detergente ácido (FDA) segundo Goering e Van Soest (1970) e os teores de Hemicelulose por diferença (Hemicelulose = FDN - FDA) seguindo metodologia proposta por Silva e Queiroz (2009).

Também foram geradas estimativas para o potencial de consumo de matéria seca em relação ao peso vivo (CMSP) obtidos através da fórmula: $CMSP = 120 \div FDN$, os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT, %) foram obtidos via equação: $NDT, \% = 87,84 - (0,70 \times FDA)$ conforme Bolsen (1996). Já o valor relativo do alimento (VRA) foi expresso pela associação entre potencial de consumo de matéria seca e digestibilidade estimada da matéria seca: $VRS = [(DMS \times CMSP) \div 1,29]$.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, composto por três tratamentos (T1 - sem cortes, T2 - com um corte e T3 - com dois cortes) com cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com comparação de médias a 5% de significância, por intermédio do programa estatístico SAS (1993).

5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 5-1 estão os dados referentes à produção de biomassa verde e biomassa seca obtidas a partir de plantas de trigo BRS Umbu submetidas a sistemas de cortes. De acordo com (Rosário et al., 2012) a colheita do trigo para silagem deve ocorrer quando a planta apresenta grãos com textura pastosa a farinácea. O fato de ter sido realizado o manejo de cortes na cultura fez com que o ciclo vegetativo da cultivar avaliada se estendesse, atrasando o ponto indicado para colheita de silagem para os tratamentos onde foram realizados um e dois cortes, sendo as datas de colheita para silagem, 5 de novembro de 2011 para o tratamento sem corte, 17 de novembro de 2011 para o tratamento com 1 corte e 2 de dezembro de 2011 para o tratamento de 2 cortes.

Conforme dados apresentados na Tabela 5-1, fica evidente que o manejo onde se obteve maior produtividade ($P < 0,05$) foi o sistema onde não ocorreu corte de forragem, produzindo valores superiores de biomassa verde e biomassa seca (21.913 kg.ha⁻¹ e 10.926 kg.ha⁻¹), nota-se também que com o maior número de cortes ocorre à diminuição da produção tanto de biomassa verde como biomassa seca.

Tabela 5-1 Produção de biomassa verde e biomassa seca no momento de ensilagem do trigo BRS UMBU submetido a diferentes sistemas de manejo.

Sistemas de cortes	Produção de Biomassa, kg.ha ⁻¹	
	Verde	Seca
Sem corte	21.913 a	10.926 a
Um corte	14.625 b	7.989 b
Dois cortes	5.294 c	3.514 c
Média	13.944	7.476
CV, %.	9,24	11,94
Probabilidade	0,0001	0,0001

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Resultados similares foram encontrados por Meinerz et al. (2011), onde o trigo BRS Umbu sem regime de cortes atingiu produtividades de 10.577 kg.ha⁻¹ de biomassa seca. Já o trabalho conduzido por Fontaneli et al. (2009), mostrou valores inferiores aos apresentados pelo presente trabalho, sendo eles equivalentes a 6.017 kg.ha⁻¹ de biomassa seca para o trigo BRS Umbu quando as silagens foram confeccionadas a partir de plantas que sofreram um corte.

Fontaneli e Fontaneli (2009), relatam em seu trabalho que com produtividades de biomassa seca de silagens de plantas de trigo superiores a 6.000 kg.ha⁻¹ é possível obter boa fermentação da massa ensilada, garantindo assim a maior qualidade da silagem produzida e a preservação dos nutrientes.

Na Tabela 5-2 estão apresentados os valores médios para o teor de matéria seca de planta inteira e dos componentes (colmo, folha e espiga), além da participação em porcentagem referente a cada estrutura da planta no momento da ensilagem para os diferentes tratamentos avaliados.

Observa-se que os teores de matéria seca foram maiores para planta inteira (63,25 %) e seus componentes (66,33 % para colmo, 61,77 % para folhas e 64,65 % para espiga) no tratamento que recebeu dois cortes, este com maiores médias (P<0,05), seguidas pelo tratamento que recebeu apenas um corte e conseqüentemente valores menores de matéria seca

foram obtidos no tratamento onde não houve a presença de cortes forragem.

Ainda na Tabela 5-2 é possível observar a composição física estrutural das plantas de trigo submetidas aos diferentes tratamentos, onde os dados obtidos mostram que para a fração colmo o manejo dois cortes alterou significativamente a presença de colmos nas plantas que originaram as silagens, observando menores valores para este tratamento (28 %), já a participação de folhas mostrou-se superior (17,2 %) nas plantas do tratamento manejado com um corte, sendo os valores inferiores apresentados no tratamento sem corte de forragem, para a participação de espigas os resultados obtidos mostram o incremento na porcentagem desta fração no tratamento onde ocorreram dois cortes.

Tabela 5-2 Composição física e estrutural da planta e teores de matéria seca da planta e de seus componentes no momento da ensilagem do trigo BRS Uumbu submetido a diferentes sistemas de cortes.

Sistemas de cortes	Teores de matéria seca, %.			
	Colmo	Folhas	Espiga	Planta Inteira
Sem corte	43,63 c	50,71 b	58,37 c	49,90 b
Um corte	53,86 b	65,13 a	64,65 b	54,70 b
Dois cortes	66,33 a	61,77 a	78,23 a	63,25 a
Média	54,60	59,20	67,08	55,95
CV, %.	6,39	9,97	2,87	7,63
Probabilidade	0,0001	0,0116	0,0001	0,0034
	Participação na estrutura física da planta, % na MS.			
	Colmo	Folha	Espiga	
Sem corte	37,6 a	9,6 c	52,8 b	
Um corte	40,2 a	17,2 a	42,6 c	
Dois cortes	28,0 b	12,6 b	59,4 a	
Média	35,26	13,13	51,60	
CV, %.	10,07	11,87	5,28	
Probabilidade	0,0015	0,0002	0,0001	

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Os resultados obtidos podem ser justificados pelo fato de que o sistemas de cortes de forragem estimulou o perfilhamento, fazendo com que ocorresse o aumento do número de

espigas, porém o fato das plantas se encontrarem em ciclo de desenvolvimento adiantado, fez com que a altura das mesmas fosse reduzida, diminuindo a porcentagem de colmo e folhas para o tratamento com dois cortes, somente a porcentagem de folhas foi maior para o tratamento de um corte, isto porque inicialmente o crescimento vegetativo foi estimulado pelo fato da planta ter sofrido injúria referente ao corte de forragem, nota-se também que a presença de colmos (40,2 %) não diferiu da média obtida no tratamento testemunha sem corte de forragem (37,6 %).

Meinerz et al. (2011), também trabalhando com a Cv. BRS Umbu na depressão central do Rio Grande do Sul obteve resultados similares aos observados quando realizou silagem após um corte de forragem, neste trabalho foram encontrados dados para composição de planta em torno de 42,7% de colmo, 16,6% de folhas e 40,7% de espigas + grãos. O mesmo autor ressalta as boas médias obtidas com essa cultivar para a fração folha, que comparando com outros cereais de inverno foram significativamente maiores.

Na Tabela 5-3 estão apresentados os dados referentes ao pH, teores de matéria seca, matéria mineral e proteína bruta de amostras de silagens confeccionadas com plantas de trigo cv. BRS Umbu, submetidas a diferentes sistemas de cortes.

Tabela 5-3 pH, matéria seca (MS, %), matéria mineral (MM, % na MS) e proteína bruta (PB, % na MS) de silagens obtidas a partir de plantas de trigo BRS Umbu submetido a diferentes sistemas de cortes.

Sistemas de cortes	pH	MS (%)	MM (% na MS)	PB (% na MS)
Sem corte	4,41 a	45,32 c	4,89 a	7,49 a
Um corte	4,43 a	54,39 b	3,33 a	7,20 a
Dois cortes	4,41 a	63,59 a	3,97 a	7,78 a
Média	4,41	54,44	4,06	7,49
CV, %.	4,17	7,40	53,47	36,23
Probabilidade	0,9761	0,0003	0,5463	0,9460

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Os dados apresentados na Tabela 5-3 mostram que não ocorreram alterações significativas ($P > 0,05$) no resultado de pH das silagens confeccionadas a partir de plantas de trigo BRS Umbu manejadas em diferentes sistemas de cortes, sendo os valores médios de 4,41 para o tratamento sem corte de forragem, 4,43 para o tratamento de um corte e 4,41 para

o tratamento de dois cortes.

Para os teores de matéria seca das silagens o observado foi à ocorrência de teores mais elevados nas silagens confeccionadas com plantas que receberam o tratamento de dois cortes de forragem ($P < 0,05$), sendo a média deste tratamento igual a 63,59 %, já os demais tratamentos com teores menores de matéria seca ficaram com médias de 45,32 % para o tratamento que não recebeu o manejo de corte e 54,39 % para o tratamento de um corte de forragem.

Com relação ao teor de matéria mineral não ficou evidente diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos testados, apresentando médias de 4,89 % para o tratamento sem corte, 3,33 % para o tratamento de um corte e 3,97 % para o tratamento de dois cortes, o mesmo comportamento foi observado para os teores de proteína bruta, onde as médias não variaram entre si (7,49 % para o tratamento sem corte, 7,20 % para o tratamento de um corte e 7,78 % para o tratamento de dois cortes).

Segundo Scheffer-Basso et al. (2003) as silagens de cereais de inverno na maioria das vezes apresentam teores de proteína bruta (PB) maiores do que os teores presentes nas silagens de milho, porém o valor energético das silagens de cereais de inverno são menores.

Na Tabela 5-4 estão os valores médios para o teor de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, valor estimado de hemicelulose e o teor de lignina presentes nas silagens confeccionadas a partir de plantas de trigo da cultivar BRS Umbu, manejada em diferentes sistemas de cortes.

Tabela 5-4 Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) de silagens obtidas a partir de plantas de trigo cultivar BRS Umbu manejadas em sistemas de cortes.

Sistemas de cortes	FDN	FDA	HEM	LIG
	%, MS.			
Sem corte	56,32 a	35,79 a	20,52 a	4,33 a
Um corte	48,05 b	29,10 b	21,06 a	5,68 a
Dois cortes	46,95 b	25,63 b	20,50 a	2,67 b
Média	50,44	30,17	20,69	4,23
CV, %.	7,77	8,80	20,80	19,68
Probabilidade	0,0104	0,0009	0,9739	0,0015

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Analisando os dados da Tabela 4-5, é possível observar o parâmetro de fibra em detergente neutro com menores valores encontrados para o tratamento onde ocorreram os cortes de forragem, sendo 48,05% para o tratamento de um corte e 46,95% para o tratamento de dois cortes, nesta situação valores menores são desejados. O mesmo comportamento foi observado para os teores de fibra em detergente ácido onde menores médias foram observadas para os tratamentos de dois cortes (25,63%) e um corte (29,10%), diferindo do tratamento onde não houve o manejo de cortes (35,79%).

Ainda na Tabela 5-4 estão os valores de hemicelulose, onde ficou evidente a não ocorrência de diferença ($P>0,05$) entre as médias obtidas para ambos os tratamentos, apresentando 20,52 % o tratamento sem corte, 21,06 % o tratamento de um corte e 20,50 % o tratamento de dois cortes. Para lignina os dados mostram valores estatisticamente maiores ($P<0,05$) para o tratamento sem corte e com um corte, sendo as médias iguais a 4,33 e 5,68 % da MS, respectivamente, ficando o tratamento de dois cortes de forragem com o menor teor de lignina, equivalente a 2,67 % na MS.

De acordo com Van Soest (1994), Com o crescimento e maturação das plantas forrageiras, ocorrem alterações na que proporcionam modificações nos teores dos componentes estruturais da planta, tais como a celulose, hemicelulose e a lignina, junto a isso também ocorre uma diminuição do conteúdo celular. Estes aumentos estão relacionados com a redução da digestibilidade da matéria seca e com isso a digestibilidade dos nutrientes presentes nos alimentos.

Os dados apresentados na Tabela 5-4 mostram que o sistema de corte proporcionou uma redução nos teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina, tornando as silagens confeccionadas a partir de plantas que estavam sob influência dos tratamentos de um e dois cortes mais digestíveis em relação à silagem obtida no tratamento sem corte.

Trabalho conduzido por Meinerz et al. (2011), onde foram avaliadas silagens obtidas a partir de cereais de inverno manejados com um corte de forragem ficou exposto valor de 4,17 % de lignina e 22,78 % de hemicelulose para as silagens do trigo BRS Umbu. Já para as outras cultivares de trigo estes valores variaram de 4,90 % a 5,19 % de lignina e 25,47 % a 29,57 % de hemicelulose.

O mesmo trabalho citado à cima mostrou valores de 54,53 % de FDN e 32,06 % de FDA para silagens de trigo BRS Umbu, dados estes que corroboram com os dados obtidos no presente trabalho.

Fontaneli e Fontaneli (2009), relata que silagens obtidas a partir de plantas de trigo apresentam elevados teores de PB e concentrações reduzidas de FDA, FDN e ELI, quando comparadas a silagens confeccionadas com outros cereais de inverno.

Trabalho realizado Jobim et al. (1999), onde foram confeccionadas ensilagens de trigo em diferentes estágios de maturação, foi possível observar valores médios na ordem de 44,85% de FDN e 19,75% de PB para a fase vegetativa, 57,85% de FDN e 11,10% de PB na fase de florescimento, 51,61% de FDN e 8,20% de PB na fase de grão leitoso e 47,20% de FDN e 8,80% de PB na fase de grão farináceo, sendo este o mesmo estágio que as plantas de trigo do presente trabalho foram ensiladas.

Fontaneli e Fontaneli (2009) também trabalhando com diferentes fases de desenvolvimento da cultura do trigo destinado a ensilagem obteve no estágio de emborrachamento 20,10% de PB, 76,20% de DMS e 3.610 kg.ha⁻¹ de MS. No estágio de grão leitoso 15,70% de PB, 62,30% de DMS e 6.750 kg.ha⁻¹ de MS. No estágio de grão em massa dura 11,90% de PB, 59,80 % de DMS e 9.340 kg.ha⁻¹ de MS.

De acordo com Staples (2009), o avanço da maturação altera a qualidade das forrageiras de inverno. Os teores de proteína bruta (PB) se mantem entre 18% a 22% no período de outono e inverno, já na primavera esses valores diminuem para 5% a 7%, quando as plantas estão no estágio de alongação e enchimento de grãos. Para a digestibilidade se observa a mesma relação, inicialmente as forragens apresentam 70% a 75% de digestibilidade no estágio vegetativo e quando ocorre à maturação nota-se a redução de digestibilidade para cerca de 55%.

Na Tabela 5-5 estão apresentados os dados médios referentes ao consumo de matéria seca por peso vivo, nutrientes digestíveis totais, valor relativo da silagem, energia líquida de lactação e produção estimada de leite para as silagens confeccionadas com plantas de trigo cultivar BRS Umbu submetida a regime de cortes.

Para o consumo de matéria seca por peso vivo verificou-se a não ocorrência de diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos, sendo a média dos três tratamentos equivalente a (2,33 % PV), com relação à porcentagem de nutrientes digestíveis totais o observado foi a elevação da porcentagem com o manejo de cortes das plantas de trigo,

diferindo ($P < 0,05$) do tratamento onde não ocorreu o manejo de cortes, sendo a média deste tratamento (62,78%), Já para o valor relativo da silagem, obtido pela associação do potencial de consumo de matéria seca e nutrientes digestíveis totais observou-se comportamento similar ao parâmetro anterior com médias de (130,60 Mcal.kgMS⁻¹ e 124,20 Mcal.kgMS⁻¹) para os tratamentos de silagens confeccionadas com plantas de trigo submetidos a dois cortes e a um corte respectivamente.

Tabela 5-5 Valores estimados do potencial de consumo de matéria seca expresso em porcentagem do peso vivo (CMS, % PV), nutrientes digestíveis totais (NDT, %), energia líquida de lactação (ELI, Mcal.kgMS⁻¹), valor relativo da silagem (VRS) e potencial de produção de leite por unidade de área (PL, kg.ha⁻¹) do trigo BRS Umbu manejadas em sistemas de cortes.

Sistemas de cortes	CMSPV	NDT	VRS	ELI	PL
	% PV	%	Mcal.kgMS ⁻¹		l.ha ⁻¹
Sem corte	2,14 a	62,78 b	104,20 b	1,418 b	22.447 a
Um corte	2,38 a	67,08 a	124,20 a	1,523 a	17.616 b
Dois cortes	2,47 a	68,08 a	130,60 a	1,548 a	7.533 c
Média	2,33	65,98	119,66	1,496	15.865
CV, %.	8,49	1,85	9,05	2,02	11,54
Probabilidade	0,0692	0,0003	0,0120	0,0003	0,0001

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Ainda na Tabela 5-5 o parâmetro energia líquida de lactação mostrou médias maiores quando as plantas de trigo receberam dois cortes (1,548 Mcal.kgMS⁻¹) e um corte (1,523 Mcal.kgMS⁻¹), sendo a menor média apresentada no tratamento onde não houve o manejo de cortes, sendo ela equivalente a (1,418 Mcal.kgMS⁻¹). Com relação ao potencial estimado de produção de leite, obtido pela associação da produção de biomassa seca por unidade de área e concentração de energia líquida da lactação, pode-se observar que o tratamento com a ausência de manejo de cortes para a forragem proporcionou um incremento no valor estimado de produção de leite, sendo a média para este tratamento equivalente a 22.447 litros de leite por hectare, sendo estatisticamente superior às médias dos demais tratamentos. Isto se justifica pelo fato da produção de biomassa seca ter sido superior para este tratamento, consequentemente proporcionando uma maior produção de leite por área.

Trabalho realizado por Boin et al. (2005), concluiu que o estágio ideal para ensilagem de cereais de inverno é o de grão pastoso, no qual trabalhando com aveia obtiveram resultados de, 27,52 % de MS, 7,09 % de PB, 2,84 % de extrato etéreo, 12,27 % de MM, 63,72 % de FDN, 44,57 % de FDA, 7,03 % de lignina, 20,28 % de N-NH₃ e 3,66 de pH.

Fontaneli et al. (2009) observou em seu trabalho o rendimento de três cultivares de trigo, onde a cultivar BRS Figueira alcançou 5.022 kg MS.ha⁻¹ com teor de matéria seca de 36,9%, proteína bruta 8,8%, fibra em detergente neutro 61,6%, fibra em detergente ácido 34,5% e digestibilidade da matéria seca 62,1%. A BRS Umbu obteve 5.091 kg MS.ha⁻¹ com teor de matéria seca de 38,1%, proteína bruta 8%, fibra em detergente neutro 64,6%, fibra em detergente ácido 35,6% e digestibilidade da matéria seca 61,2%. A BRS 277 alcançou 5.175 kg MS.ha⁻¹ com teor de matéria seca de 38,4%, proteína bruta 9%, fibra em detergente neutro 63,9%, fibra em detergente ácido 35,5% e digestibilidade da matéria seca 61,2%.

A avaliação da composição bromatológica e do valor nutritivo dos alimentos, como o estudo do teor de proteína bruta (PB), teores de fibra em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA) e a da digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) são de grande importância já que estes teores podem interferir no consumo de matéria seca pelo animal, onde um alimento com melhor qualidade nutricional pode melhorar os índices de produção (VAN SOEST, 1994).

5.5 CONCLUSÕES

As silagens obtidas a partir de plantas de trigo BRS Umbu mostraram sofrer interferência dos sistemas de cortes.

Os manejos de um e dois cortes apresentaram menor produção de biomassa verde e seca por hectare, além da produção estimada de leite. No entanto, melhores valores de FDN, FDA, lignina e NDT foram encontrados para estes tratamentos.

5.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. 1995. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: AOAC, 1995. 2000p.

BORTOLINI, P.C.; SANDINI, I.; CARVALHO, P.C.; MORAES, A. de. Cereais de Inverno Submetidos ao Corte no Sistema de Duplo Propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.45-50, 2004.

- BUMBIERIS JR, V.H.; OLIVEIRA, M.R.; JOBIM, C.C.; BARBOSA, M.A.A.F.; CASTRO, L.M.; BARBERO, R.P. Perspectivas para uso de silagem de cereais de inverno no Brasil. In: **Simpósio: Produção e Utilização de Forragens Conservadas**. Maringá. 2011. Anais. p.39-72.
- BOIN, C.; FLOSS, E.L.; CARVALHO, M.P.; PALHANO, A.L.; SOARES FILHO, C.V.; PREMAZZI, L.M. Composição e digestibilidade de silagens de aveia branca produzidas em quatro estádios de maturação. **Boletim Indústria Animal**, v.62, n.1, p.35-43, 2005.
- DIAS, F.J. **Valor nutritivo de silagens de gramíneas de inverno com ou sem leguminosas e de plantas de soja**. 2007, 103p. Tese (Doutorado em zootecnia) – Programa de pós-graduação em zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.
- FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.dos.; NASCIMENTO JUNIOR, A.do.; MINELLA, E.; CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2116-2120, 2009.
- FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S. **Silagens de Cereais de Inverno**. 2009. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS. p.143-150. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-2009-Forageiras/LivroFonta-Cap7.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2013.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis: apparatus reagents, procedures and some applications. Washington, D. C, [s.n.], **Agricultural Handbook**, p.379, 1970.
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. Versão 1.0. 2000. (formato digital, 1 CD).
- IPARDES, **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Localização do município de Guarapuava**. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br>>. Acesso em 16 jun. 2013.
- JOBIM, C.C.; EMILE, J.; LILA, M. SARAUL, F. Composição química e digestibilidade *in vitro* da forragem de cereais de inverno em diferentes estádios de desenvolvimento. In: **Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Porto Alegre. 1999. v.1, p.34-36.
- LAMAT, D. **Infos Chambre D.agriculture Juin**. 2005. Disponível em: <http://www.cantal.chambagri.fr/refpac/IMG/pdf/Fourrages_ensiler_des_cereales_pour_faire_des_stocks_-_Bassin_du_Cele_un_programme_innovant_d_aides_aux_agriculteurs.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2011.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.
- MEINERZ, G.R.; OLIVO, J.C.; VIÉGAS, J.; NÖRNBERG, J.L.; AGNOLIN, C.A.; CHEIBLER, R.B.; HORST, T.; FONTANELI, R.S. Silagem de cereais de inverno submetidos ao manejo de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10,

p.2097-2104, 2011.

POTT, C.A.; MÜLLER, M.M.L.; BERTELLI, P.B. Adubação verde como alternativa agroecológica para recuperação da fertilidade do solo. **Revista Ambientia**, Guarapuava, v.3, n.2, p.51-63, 2007.

ROSÁRIO, J.G.do.; NEUMANN, M.; UENO, R.K.; MARCONDES, M.M.; MENDES, M.C. Produção e utilização de silagem de trigo. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v.5, n.1, p.207-218, 2012.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide statistics**. 4 ed. Version 6. Cary, North Caroline, V.2, 1993. 943 p.

SCHEFFER-BASSO, S.M.; AGRANIONIK, H.; FONTANELI, R.S. Acúmulo de biomassa e composição bromatológica de milhetos das cultivares comum e africano. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.4, p.483-486, 2004.

SCHEFFER-BASSO, S.M.; DURR, J.W.; FONTANELI, R.S. **Valor nutritivo de forragens: concentrados, pastagens e silagens**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo – Centro de Pesquisa em Alimentação, 2003. 31p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos, métodos químicos e biológicos**. 3ª. ed. - 4ª reimpressão. Universidade Federal de Viçosa, 2009, 235p.

STAPLES, C. **Harvesting small grain crops for silage**. Local: University of Florida, IFAS Extension, 2009. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/index.html>>. Acesso em: 19 de jul. de 2012.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, NY: Cornell Univ. Press, 1994.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, **Journal of dairy Science**, Savoy, v.74, p.3583-3597, 1991.

6. CAPÍTULO 3 – PRODUÇÃO E QUALIDADE DE GRÃOS DE TRIGO BRS UMBU SUBMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE CORTES

6.1 RESUMO

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), com o objetivo de avaliar a produção e a qualidade final de grãos produzidos a partir do trigo de duplo propósito BRS Umbu manejado sob diferentes sistemas de corte: T1 – sem corte (testemunha), T2 – um corte e T3 – dois cortes. A produção de massa verde foi influenciada pelo manejo de cortes sendo o tratamento de dois cortes o responsável pelo menor valor ($4.726 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), para a produção de massa seca, produção total de palha e produção de grãos observou-se o comportamento linear, com o tratamento sem corte o responsável pelas maiores médias ($13.096 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $7.860 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $5.236 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) respectivamente. Os teores de matéria seca não mostraram diferença ($P>0,05$) para planta inteira (média dos três tratamentos de 86,80 %), colmo e folhas, apenas o teor de MS de espigas se alterou, com 81,70% para o tratamento de dois cortes. A composição de plantas mostrou sofrer influência do manejo de cortes, já que o tratamento de dois cortes apresentou maior porcentagem de espigas (61,0%) e menor porcentagem de colmos (22,0%). Para todas as avaliações dos componentes de produção de grãos (altura de planta, número de espiga, peso de espiga, peso de grãos e peso dos componentes de espiga) o observado foi superioridade nas médias ($P<0,05$) para o tratamento sem cortes, já o peso de hectolitro (PH) e o peso de mil grãos (PMG) apresentaram médias mais baixas quando as plantas colhidas vieram do tratamento que recebeu dois cortes de forragem, sendo PH de 77,14 para o tratamento sem cortes, 79,64 para o tratamento de um corte e 70,18 para o tratamento de dois cortes. PMG mostrou médias de 32,60 g para o tratamento sem cortes, 33,62 g para o tratamento de um corte e 25,62 g para o tratamento de dois cortes. Comportamento similar foi observado para a porcentagem de triguilho, onde o tratamento de dois cortes mostrou maior média (3,52%). Já na composição bromatológica dos grãos ficou evidente que o manejo de cortes influenciou apenas as médias da matéria mineral (MM), ficando o tratamento sem corte com a média de 0,66 % da MS, o tratamento de um corte com média de 0,93% na MS e o tratamento de dois cortes com a média de 1,12 % na MS. Para FDN, FDA, PB, HEM e NDT não foi observada a influência do manejo de cortes nos resultados.

Palavras-chave: Composição bromatológicas, palha, peso de espiga, qualidade de grãos, número de espiga.

CHAPTER 3 - PRODUCTION AND QUALITY OF WHEAT GRAINS BRS UMBU SUBJECT TO DIFFERENT SYSTEMS OF CUTS

6.1 Abstract

The experiment was conducted at the Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO) , with the objective of evaluating the production and final quality of grain produced from wheat BRS umbu dual-purpose managed under different cutting systems: T1 - blunt (control) , T2- one cut and T3- two cuts. The production of green biomass was influenced by management cuts were treating two courtier responsible for the lower value (4726 kg ha⁻¹) , for the production of dry matter , total production of straw and grain yield observed behavior linear, with treatment blunt responsible for the highest averages (13.096 kg ha⁻¹; 7.860 kg ha⁻¹ and 5.236 kg ha⁻¹) respectively. The dry matter showed no difference (P>0.05) for the whole plant (average of three treatments 86,80%) , stems and leaves, only the DM content of spikes changed , with 81.70% for treating two cuts . The composition of plants shown to be influenced by management cuts, since the treatment of two cuts had a higher percentage of ears (61.0%) and a lower percentage of stems (22.0%). For all assessments of components of grain production (plant height, ear number, ear weight , grain weight and weight of the components of spike) was observed superiority in average (P<0.05) for treatment without cuts , since the hectolitre weight (Ph) and thousand grain weight (PMG) presented lower mean harvested when the plants came from the treatment he received two cuts of forage, and Ph 77.14 for treatment uncut , 79,64 for the treatment of a cut and 70.18 for the two treatment sections. PMG 32.60 g showed mean for the treatment uncut 33.62 g for the treatment of 25.62 g and a cut for the treatment of two cuts. Similar behavior was observed in the percentage of wheat middling, where the treatment of two sections demonstrated higher mean (3.52%). Already in the chemical composition of the grains was evident that the management of cuts affected only the means of mineral matter (MM), getting treatment blunt with the average of 0.66 % of DM, treatment of a cut with mean 0,93% in the treatment of MS and two cuts with the average of 1.12% DM. NDF, ADF, CP, TDN and HEM was observed no influence of management cuts

in the results.

Keywords : Composition bromatological, cob weight, ear number, grain quality, straw.

6.2 INTRODUÇÃO

A região de Guarapuava é famosa por possuir diversas características que a tornam uma região com forte aptidão agrícola, no entanto, vem se observando com frequência uma série de eventos ligados a variações climáticas no período de inverno, fazendo com que ocorram prejuízos no volume e na qualidade dos cereais produzidos neste período, tendo isso em mente, muitos produtores optam por não cultivar suas glebas nesta época do ano, realizando o manejo de pousio das áreas cultiváveis. Este sistema é marcado por um longo período onde o solo fica descoberto após a colheita da cultura antecessora, o que pode ocasionar erosão hídrica com perdas significativas de solo, reduzindo assim o potencial de produção dessas áreas, já que ocorre também redução da fertilidade dos solos e perdas de matéria orgânica (BORTOLINI et al., 2004).

Os cereais de inverno são cultivados em sua maioria com o objetivo de serem utilizados como matéria prima na alimentação humana ou ainda compor a dieta de ruminantes e monogástricos. As espécies mais utilizadas com essa finalidade são a aveia branca (*Avena sativa* L.), a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), o centeio (*Secale cereale* L.), a cevada (*Hordeum vulgare* L.), o triticale (*X Triticosecale Wittmack*) e o trigo (*Triticum sativum* L.) (BORTOLINI et al., 2004).

Almejando a sustentabilidade dos sistemas de produção, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos e aprimorados pela Embrapa trigo, verificando em varias espécies de cereais de inverno o potencial de cultivares ditos de dupla aptidão, como por exemplo, o trigo de duplo propósito, onde após o pastejo ou colheita de forragem é possível se obter produtividade de grãos semelhante à observada em cultivares comuns indicadas para a produção exclusiva deste cereal. (FONTANELI, 2007).

No atual cenário que vivemos agregar valor na produção agrícola torna-se relevante quando observado o fato de que a maioria dos produtores de leite da região sul brasileira desenvolvem suas atividade em áreas inferiores a 20 hectares, tendo como limitante de produção a falta de reserva alimentar, tanto em volume quanto em qualidade, fato observado

principalmente entre o período de final de outono e início do inverno. Assim o trigo duplo propósito apresenta grande potencial para suprir a necessidade de forragem e permite ainda à colheita de grãos que podem ser utilizados na suplementação dos animais ou comercializados na forma de cereal (BITTENCOURT et al., 2000).

O uso do trigo na forma de forragem, tanto através do pastejo ou na produção de alimento conservado pode ser feito com distintos manejos, porém, quando se realiza mais de um corte ou pastejo, observa-se uma redução significativa no valor nutricional e na produção final de grãos (Bortolini et al., 2004), o emprego de manejos incorretos do trigo duplo propósito pode inviabilizar o uso futuro do cereal para a indústria (DEL DUCA et al., 1999).

Trabalhos com diversos cereais de inverno, em sistemas de cortes, mostram que os níveis de proteína bruta da forragem aumentaram em manejos de dois cortes, em relação ao manejo de apenas um corte. No entanto, para que esse potencial se concretize, é preciso que a planta tenha aporte dos nutrientes necessários, tanto para a produção de forragem quanto para a recuperação da área foliar e final produção de grãos (HASTENPFLUG et al., 2011).

Tendo isso em vista, fica evidente a importância em avaliar essas culturas sob manejo de duplo propósito, levando em consideração as diferenças edafoclimáticas entre as regiões de cultivo. Por serem espécies anuais, com ciclos produtivos mais curtos do que as forrageiras perenes, a avaliação de diferentes genótipos é uma maneira de levantar informações importantes que podem vir a trazer benefícios ligados a maiores índices de produção e qualidade do produto final (SCHEFFER-BASSO et al., 2004). Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e a qualidade final de grãos produzidos a partir do trigo de duplo propósito BRS Umbu manejado sob diferentes sistemas de cortes.

6.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) pertencente ao setor de ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), localizado no município de Guarapuava – PR, situado na zona subtropical do Paraná (MAACK, 2002), sob as coordenadas geográficas 25°23'02" de latitude sul e 51°29'43" de longitude oeste e 1.026 m de altitude.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é o temperado de altitude – Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), com verões amenos e inverno moderado, sem estação seca

definida e com geadas severas. Caracterizado por temperatura média no mês mais quente inferior a 22°C e temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C. A precipitação média anual é de 1944 mm, temperatura média mínima anual de 12,7°C, temperatura média máxima anual de 23,5°C e umidade relativa do ar de 77,9% (IAPAR, 2000).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno Típico (POTT et al., 2007), e em ocasião antecipada ao plantio apresentou as seguintes características químicas (perfil de 0 a 20 cm): pH CaCl₂ 0,01M: 4,7; P: 1,1 mg dm⁻³; K⁺: 0,2 cmol_c dm⁻³; MO: 2,62%; Al³⁺: 0,0 cmol_c dm⁻³; H⁺+Al³⁺: 5,2 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺: 5,0 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 5,0 cmol_c dm⁻³ e saturação de bases: 67,3%.

Como material experimental utilizou-se o trigo de carácter duplo propósito BRS Umbu (*Triticum aestivum* L.), cultivar essa obtida pelo método de melhoramento de hibridação a partir do cruzamento simples entre as cultivares Century e BR 35. O material obtido apresenta ciclo semitardio, estatura média e é moderadamente resistente ao crestamento, outra característica marcante deste material é o seu elevado potencial de produção de biomassa seca e produção de grãos após os cortes, se destacando como uma opção promissora para o seu emprego em sistemas de integração lavoura-pecuária.

Os tratamentos constaram de manejos do trigo duplo propósito sob distintos regimes de cortes, T1: sem corte (testemunha), T2: um corte e T3: dois cortes.

O campo experimental constituiu-se de uma área total de 225 m², distribuída em 15 parcelas de 15 m² cada (3m x 5m) sendo utilizada área útil de 8 m² (2m x 4m) para as avaliações. Cada parcela representou uma unidade experimental (repetição) em um delineamento blocos ao acaso com três tratamentos e cinco repetições.

A semeadura do campo experimental ocorreu no dia 13 de junho de 2011 em sistema de plantio direto, de maneira uniforme para os tratamentos. No plantio o espaçamento entre linhas foi de 0,17 m, a profundidade de semeadura foi de 0,04 m com distribuição de 220 sementes por m².

Por ocasião do plantio, realizou-se a adubação de base com 400 kg.ha⁻¹ do fertilizante formulado 04-20-20 (N-P₂O₅-K₂O), respeitando recomendações da comissão de fertilidade do solo de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em duas aplicações, primeiramente 30 dias após o plantio com 140 kg.ha⁻¹ de uréia (46-00-00), e a segunda aplicação 30 dias após a primeira aplicação, com 250 kg.ha⁻¹ de uréia (46-00-00).

As plantas daninhas foram controladas quimicamente, com o uso de herbicidas, primeiramente na dessecação da área experimental realizada no dia 15 de maio de 2011, utilizando-se herbicida a base de *Glifosate* (produto comercial Roundup WG[®]: 3,0 kg.ha⁻¹), já no manejo da cultura, 30 dias após o plantio foi efetuada a aplicação do herbicida a base de *metsulfuron-metyl* (produto comercial Ally[®]: 6,6 g.ha⁻¹), controlando assim a infestação de nabo (*Raphanus raphanistrum*), picão preto (*Bidens pilosa*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e maria mole (*Senecio brasiliensis*), já o controle do azevém (*Lolium multiflorum*) foi feito através da aplicação de herbicida a base de *iodosulfurom-metilico* (produto comercial Hussar[®]: 70 g.ha⁻¹), sendo estas as principais plantas daninhas infestantes no período da condução do experimento.

O controle de pragas foi realizado até 30 dias após a emergência das plantas, de acordo com avaliações de campo, indicando o ponto de dano econômico, sendo utilizado o inseticida a base de *Thiamethoxam* + *Lambdacyhalothrin* (produto comercial Engeo Pleno[®]: 150 ml.ha⁻¹) para o controle de Pulgão-verde-dos-cereais (*Rhopalosiphum graminum*) e Percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthuso*), e inseticida a base de *beta-ciflutrina* (produto comercial Turbo[®]: 100 ml.ha⁻¹) para o controle de Lagarta-do-trigo (*Pseudaletia sequaxo*).

Para o controle de doenças fungicas foi necessário o emprego de fungicida a base de *Epoconazole* + *Pyraclostrobin* (produto comercial Opera[®]: 1 l.ha⁻¹) para o controle de Ferrugem-da-folha (*Puccinia triticina*), Helmintosporiose (*Bipolaris sorokiniana*) e Brusone (*Pyricularia grisea*) e do fungicida a base de *propiconazol* (produto comercial Tilt[®]: 0,75 l.ha⁻¹) para o controle de oídio (*Blumeria graminis f. sp. tritici*) e Giberela (*Fusarium graminearum*).

O regime de manejo dos tratamentos submetidos a um corte (T2) ou a dois cortes (T3) seguiram recomendações de Fontaneli et al. (2009), ou seja, os cortes das plantas foram realizados em altura média de 30 cm com rebaixamento a 8 cm da superfície do solo.

O corte das plantas, contidas na área útil de cada parcela (8m²), foi de forma manual com o auxílio de um estilete. A relação entre peso do material colhido e unidade de área permitiu estimar as produções de biomassa verde (kg.ha⁻¹), biomassa seca (kg.ha⁻¹) e de grãos (kg.ha⁻¹). Duas amostras representativas de plantas de cada parcela foram coletadas, sendo a primeira direcionada ao laboratório para a segmentação dos componentes estruturais da planta, (colmo, folha e espiga) e a segunda para determinação dos teores de matéria seca da planta inteira e de seus componentes estruturais, utilizando estufa de ar forçado a 55 °C, até a

obtenção de peso constante entre pesagens (AOAC, 1995).

A primeira avaliação de forragem teve início no dia 08 de agosto de 2011 (57 DAP), já a segunda (segundo corte) se deu 48 dias mais tarde (105 DAP), exatamente no dia 25 de setembro de 2011, quando as plantas de trigo apresentaram altura média de 30 cm.

A colheita de grãos foi determinada quando as plantas alcançaram ponto de maturação fisiológica, com teor de umidade variando entre 13 e 14%. Este estágio coincidiu em 173 DAP para T1 – sem corte (testemunha), 180 DAP para T2 – um corte e 187 DAP para o T3 – dois corte.

Com a separação dos grãos das plantas colhidas em cada unidade experimental, realizou-se determinação do teor de umidade e peso de hectolitro (PH), utilizando equipamento automático motonco, modelo 999-ES. Também foi determinado o peso de mil sementes via pesagem de um número conhecido de sementes e a porcentagem de triguilho por meio de uso de peneiras de crivos oblongos de 1,75 mm x 20 mm e chapa de espessura 0,72 mm.

Uma segunda amostra de grãos foi utilizada para a realização de análises bromatológicas, as quais foram moídas a 1 mm em moinho tipo "Willey", onde sequencialmente determinou-se a matéria seca total em estufa a 105°C por 16 horas (SILVA e QUEIROZ, 2009), proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldahl, matéria mineral (MM) por incineração a 550°C (4 horas), conforme AOAC (1995). Foram determinados os teores de fibra em detergente neutro (FDN), conforme Van Soest et al. (1991), utilizando-se α amilase termoestável (Termamyl 120L, Novozymes Latin América Ltda.), fibra em detergente ácido (FDA) segundo Goering e Van Soest (1970) e os teores estimados de Hemicelulose por diferença (Hemicelulose = FDN - FDA) seguindo metodologia proposta por Silva e Queiroz (2009).

Também foram geradas estimativas para os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT, %) obtidos via equação: $NDT, \% = 87,84 - (0,70 \times FDA)$ conforme Bolsen (1996).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, composto por três tratamentos (T1 - sem cortes, T2 - com um corte e T2 - com dois cortes) com cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com comparação de médias a 5% de significância, por intermédio do programa estatístico SAS (1993).

6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de produção da cultura do trigo cv. BRS Umbu, destinado à colheita de grãos estão descritos na Tabela 6-1.

Tabela 6-1 Produção de massa verde (PMV), produção de massa seca (PMS), produção de resíduo de palha e produção de grãos em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, do trigo BRS Umbu submetido a diferentes sistemas cortes.

Sistemas de cortes	PMV	PMS	Palha	Grãos
	$\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$			
Sem corte	14.265 a	13.096 a	7.860 a	5.236 a
Um corte	12.124 a	10.160 b	5.596 b	4.564 b
Dois cortes	4.726 b	4.008 c	2.308 c	1.700 c
Média	10.372	9.088	5.254	3.833
CV, %.	16,57	13,71	13,90	5,82
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Os dados obtidos mostram que para a produção de matéria verde o tratamento que recebeu o manejo de dois cortes de forragem, com 57 e 105 dias após o plantio (DAP) proporcionou redução altamente significativa para esta variável ($P < 0,05$), sendo a média deste tratamento igual a $4.726 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, produzindo cerca de $9.539 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ a menos do que o valor obtido no tratamento sem o manejo de corte de forragem, o qual apresentou o maior valor para (PMV). Para a produção de massa seca (PMS) fica evidente que o genótipo estudado sofre influência do número de cortes ($P < 0,05$), sendo o tratamento sem cortes de forragem o responsável pela maior média $13.096 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, diferindo do tratamento com um corte ($10.160 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e do tratamento com dois cortes ($4.008 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), este ultimo novamente apresentando a menor média entre os tratamentos avaliados.

Em trabalho realizado por Menegol et al., (2012) concluiu-se que a desfolha das plantas de trigo causadas por animais reduziu o número de afilhos, estes responsáveis por proporcionar um incremento na produção de grãos, assim justifica-se a redução de PMV e PMS no final do ciclo da cultura do trigo, quando ocorre o manejo de cortes de forragens,

tanto de forma mecânica para a produção de fenos, pré-secados ou silagens ou ainda pastejado por animais.

A cultivar BRS Umbu apresentou elevado potencial de produção de palha, sendo o tratamento sem cortes o responsável por gerar maior volume de palhada (7.860 kg.ha^{-1}), no entanto observou-se que o manejo de cortes realizado na cultura proporcionou redução no volume de palha produzido, já que este manejo também reduziu a altura e a população de plantas, assim plantas menos vigorosas produzem um menor volume de palhada. Esta estimativa se torna importante quando se pretende manter cobertura morta sobre o solo, favorecendo a técnica de plantio direto. Já para a produção de grãos ficou evidente que o genótipo estudado possui boas características relacionadas à produção de grãos, proporcionando médias maiores no sistema em que não ocorreu o manejo de cortes ($P < 0,05$), porém observou-se que o manejo de um e dois cortes interferiu negativamente na produtividade de grãos, ficando o tratamento com a presença de dois cortes com a menor média de produção (1700 kg.ha^{-1}), cerca de 3536 kg.ha^{-1} a menos do que o melhor resultado encontrado e 2864 kg.ha^{-1} a menos do que o segundo melhor resultado, isto se deve provavelmente pela demora na recuperação do índice de área foliar (IAF) no momento em que se tem o florescimento, já que este estágio é de grande importância para a determinação do potencial de rendimento de grãos, a desfolha das plantas através dos cortes consecutivos também é responsável pela mortalidade de perfilhos, o que também está relacionado os índices de produtividade da cultura.

Del Duca et al. (2004), testando o potencial de produção de alguns genótipos de cereais de inverno entre eles o trigo cv. BRS Umbu, também usando como variável o manejo de cortes, na região de Passo Fundo - RS e Vacaria – RS, observou que a ocorrência de um corte de forragem durante o ciclo vegetativo da cultura, reduziu a produção de grãos em 18 % (625 kg.ha^{-1}) para a região de Passo Fundo e de 19% (636 kg.ha^{-1}) para Vacaria.

Menegol et al. (2012) verificou que é possível alcançar bons resultados de produção de grãos do trigo duplo propósito, manejado com um corte, quando comparado à cultivar destinada somente para produção de grãos, concluindo que as variedades de dupla aptidão possuem grande potencial de utilização primeiramente como fonte de forragem para alimentação animal, e posteriormente são capazes de proporcionar alto rendimento de grãos.

Bortolini et al. (2004), trabalhando com trigo de duplo propósito em sistemas de cortes observou que quando as plantas são submetidas a um corte com retirada de uma quantidade de

ferragem não ocorreu diferenças consideráveis na produção de grãos, fato este não observado no presente trabalho que teve interferência significativa do manejo de cortes.

Trabalho realizado por Wendt et al., (2006), em parceria com a EMBRAPA trigo, no estado do Rio Grande do Sul, testou quatro cultivares de trigo duplo propósito nos anos de 2004 e 2005, e observou alta estabilidade de produção para a cultivar BRS Umbu, com médias de produção de 2.722 kg.ha⁻¹ e 3.678 kg.ha⁻¹ para os respectivos anos, sendo esta a cultivar mais bem adaptada a região sul.

Na Tabela 6-2 estão descritos os valores médios para os teores de matéria seca de planta inteira e os seus componentes (colmo, folhas e espiga) no momento em que se realizou a colheita de grãos, quando estes apresentaram ponto de maturação fisiológica com teor de umidade em torno de 14 e 13 % para ambos os tratamentos.

Tabela 6-2 Composição física e estrutural da planta e teores de matéria seca da planta e de seus componentes em estágio de maturação fisiológica, quando se deu a colheita de grãos do trigo BRS Umbu submetido a diferentes sistemas de cortes.

Sistemas de cortes	Teores de matéria seca, %.			
	Colmo	Folhas	Espiga	Planta Inteira
Sem corte	83,58 a	69,94 a	92,62 a	91,80 a
Um corte	83,10 a	71,56 a	92,58 a	83,80 a
Dois cortes	82,28 a	86,32 a	81,70 b	84,80 a
Média	88,96	75,94	82,98	86,80
CV, %.	1,37	13,47	6,57	7,18
Probabilidade	0,0001	0,0660	0,9307	0,1487
	Participação na estrutura física da planta, % na MS.			
	Colmo	Folha	Espiga	
Sem corte	32,0 a	18,4 a	49,6 b	
Um corte	31,4 a	14,6 a	54,0 ab	
Dois cortes	22,0 b	17,0 a	61,0 a	
Média	28,46	16,66	54,88	
CV, %.	12,13	15,54	8,08	
Probabilidade	0,0029	0,1234	0,0108	

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

A colheita de grãos foi realizada quando as plantas de trigo apresentaram média de 86,80 % de matéria seca, não mostrando diferença significativa ($P>0,05$) para os teores de matéria seca de planta inteira entre os tratamentos de colheita de grão em área sem a realização de corte de forragem, área com a realização de um corte de forragem e área com a realização de dois cortes de forragem. Para os teores de matéria seca dos componentes de planta observou-se diferença estatística ($P<0,05$) apenas para o componente espiga, que teve menor média (81,98 % de MS) para o tratamento onde ocorreram dois cortes de forragem, já os demais tratamentos não diferiram entre si, apresentando médias de 92,62 % de MS para o tratamento sem cortes e 92,58 % para o tratamento com um corte. No entanto, para os componentes colmo e folhas não foi observado diferença significativa ($P>0,05$) entre as médias dos tratamentos testados, sendo a média dos três tratamentos 82,28% de MS para colmos e 86,32% de MS para folhas.

Ainda na Tabela 6-2 estão apresentadas as médias para a participação na estrutura física da planta de trigo em % da MS no momento em que se realizou a colheita de grãos. É possível observar que neste estádio a planta de trigo apresenta maior participação de espiga na planta, sendo responsável por 54,88% na média geral dos três tratamentos. Quando comparada a participação das estruturas separadamente, relacionando com os tratamentos, verificou menor participação de colmos nas plantas que receberam 2 cortes, ficando com média de 20,0% para a participação deste componente, o componente folha não apresentou diferença significativa entre os tratamentos ($P>0,05$) com média geral de 16,66%, já avaliando a participação da estrutura de espigas na planta, fica evidente que o manejo de 2 cortes aumentou a participação deste componente, sendo a participação deste equivalente a 61,0% de espigas para este tratamento, mostrando ser 11,4% superior ao tratamento onde não houve a presença de cortes que ficou com média de 46,6% de colmo na estrutura da planta.

Na Tabela 6-3 estão apresentados os dados referentes a altura de planta, número de espigas, peso de espigas, peso de grãos e o peso dos componentes da espiga, com exceção do grão, em uma área conhecida de 1 m².

É possível observar que a altura de plantas sofreu alta influência dos tratamentos avaliados ($P<0,05$), sendo o tratamento que não foi realizado o manejo de cortes o responsável pela maior média para esta variável (77,6 cm), já o tratamento com 2 cortes apresentou a menor média, ficando as plantas com altura de 64,2 cm. Para o número de

espigas observou-se comportamento similar ($P>0,05$) entre as médias dos tratamentos sem cortes e com um corte, diferindo apenas o tratamento de dois cortes, com média equivalente a 146,4 espigas por m^2 . O peso de espigas foi estatisticamente superior ($P<0,05$) quando as plantas de trigo não receberam nenhum corte ($695,6 \text{ g/m}^2$), mostrando redução de peso relacionado a ocorrência de cortes, já que as plantas que foram manejadas com dois cortes de forragem tiveram o menor peso de espiga ($244,0 \text{ g/m}^2$). Para o peso de grãos ficou evidente o comportamento similar com o observado para o peso de espigas, sendo a maior média ($523,6 \text{ g/m}^2$) para o tratamento sem corte de forragem, e a menor média ($170,0 \text{ g/m}^2$) para o tratamento onde foram realizados dois cortes de forragem. O peso de grãos subtraído do peso de espiga mostra o peso dos demais componentes da espiga, que vão compor a palhada. Os dados obtidos para esta variável mostram que as plantas que receberam um ou dois cortes tiveram redução de peso dos componentes de espiga, porém não mostraram diferenças entre estes dois tratamentos ($P>0,05$), sendo o tratamento onde não houve a presença de corte de forragem o responsável por apresentar a maior média ($172,0 \text{ g/m}^2$).

Tabela 6-3 Altura de planta, número de espigas, peso de espigas, peso de grãos e peso dos componentes de espigas em área de 1 m^2 para plantas de trigo CV. BRS Umbu submetidas a diferentes sistemas de corte.

Sistemas de cortes	Altura de planta cm	Nº de espigas unidades/ m^2	Peso de espiga	Peso de grãos g/m^2	Peso comp. da espiga
Sem cortes	77,6 a	228,6 a	695,6 a	523,6 a	172,0 a
Um corte	66,2 b	202,2 a	551,6 b	456,4 b	95,2 b
Dois cortes	48,8 c	146,4 b	244,0 c	170,0 c	74,0 b
Média	64,2	192,4	497,0	383,3	113,7
CV, %	7,83	11,62	3,87	5,82	11,87
Probabilidade	0,0001	0,0008	0,0001	0,0001	0,0001

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

A altura de planta é um fator de grande importância, já que existe uma relação em que plantas mais altas apresentam maior suscetibilidade ao acamamento, causando perdas e redução na qualidade de grãos além de dificultar a colheita mecanizada. Segundo Cruz et al. (2000) o acamamento de plantas de trigo, não determina a diminuição do rendimento de

grãos, mas sua ocorrência no estágio de grão com massa mole pode afetar o número de espigas por área.

Trabalhando com cultivares de trigo duplo proposito sob manejo com e sem cortes de forragem Martin et al. (2010) observou para a cultivar BRS Umbu altura média de 67,95 cm para plantas manejadas sem cortes e 45,82 cm para plantas manejadas com um corte de forragem, o autor usa como justificativa o fato do ciclo da cultivar avaliada ser mais curto do que as demais cultivares estudadas, isso vindo a colaborando com o menor crescimento das plantas. O mesmo trabalho obteve dados para o número de espigas por m² e mostrou para o trigo cv. BRS Umbu médias de 207,48 espigas por m² em tratamento sem cortes e 185,92 espigas por m² para o tratamento com cortes, verificando que as médias diferem a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Duncan, assim fica evidente que o manejo de cortes influência nos componentes de produtividade desta cultivar.

Del Duca et al. (2004), trabalhando com varias cultivares de trigo de duplo proposito realizando o manejo de um ou dois cortes e mantendo parcelas intactas como testemunha, obteve para a cultivar BRS Umbu médias de 91 cm para o tratamento onde não houve o manejo de cortes, 79 cm para as plantas que foram cortadas uma vez e 83 cm para as plantas que receberam dois cortes, comportamento esse diferente do encontrado pelo presente trabalho, que teve a tendência de redução da altura de plantas.

Bartmeyer et al. (2011), trabalhando com trigo de dupla aptidão em sistema de pastejos afirma que o aumento do período de pastejo reduz o número de espiguetas por espiga. O menor número de espiguetas por espiga, somado ao aumento do período de pastejo, reflete em menor tamanho e peso de espigas, o que resulta em uma menor produtividade de grãos.

Pitta et al. (2011) afirma que quando ocorrem o pastejo ou cortes nas plantas de trigo a produção de grãos é afetada antes mesmo que a espiga seja visível. Mesmo sem danificar o ápice, a desfolha até a alongação do colmo, fase em que a cultura está com o primeiro entrenó oco, aumenta a produção de forragem, mas diminui pela metade a produção de grãos.

Na Tabela 6-4 estão às médias para as variáveis peso de hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG) e a porcentagem de triguilho de grãos colhidos a partir de plantas que foram submetidas a diferentes manejos de cortes de forragem.

Segundo MAPA (2010), entende-se por peso de hectolitro (PH) a massa (peso) de 100 litros (hectolitro) de grãos. O PH pode ser correlacionado com o peso específico, que é a

massa de 1.000 litros de grãos. O peso de hectolitro tem várias aplicações práticas, por exemplo, para comercialização de certos produtos, como o trigo, sendo que o preço mínimo deste é fixado para um PH = 78, com 13% de umidade. Se o PH for maior, haverá acréscimo no preço; se menor, haverá o desconto. Os dados obtidos para peso de hectolitro mostraram-se maiores quando os grãos foram colhidos a partir de plantas que não receberam cortes ou receberam apenas um corte, com médias de 77,14 kg.100⁻¹ e 79,64 kg.100⁻¹ respectivamente, sendo o menor valor encontrado (P<0,05) para o tratamento que recebeu dois manejos de corte de forragem, com média igual a 70,18 kg.100⁻¹, mostrando que a desfolha sucessiva das plantas prejudicou a redistribuição dos fotoassimilados, afetando os valores de PH.

Tabela 6-4 Peso de hectolitro, peso de mil grãos e porcentagem de triguilho oriundos de grãos de trigo CV. BRS Umbu submetidos a diferentes manejos de corte.

Sistemas de cortes	Peso de Hectolitro	Peso de mil grãos	% triguilho
	kg.hl ⁻¹	g	%
Sem cortes	77,14 a	32,60 a	1,15 b
Um corte	79,64 a	33,62 a	0,68 b
Dois cortes	70,18 b	25,62 b	3,52 a
Média	75,65	30,61	1,78
CV, %	1,85	5,93	30,85
Probabilidade	0,0001	0,0002	0,0001

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Quanto ao peso de mil grãos, não houve diferença significativa (P>0,05) entre os tratamentos que não apresentaram o manejo de cortes de forragem e o tratamento que recebeu apenas um corte de forragem, no entanto o tratamento que recebeu dois cortes de forragem obteve média estatisticamente menor do que as demais, sendo ela igual a 25,62g para um volume de mil grãos, apesar dos dois primeiros tratamentos não apresentarem diferenças significativas entre as médias obtidas, fica evidente que uma diferença numérica ocorreu quando as plantas foram cortadas apenas uma vez, isso provavelmente pelo fato de que o corte da forragem reduziu o índice de acamamento, resultando em grãos mais pesados (33,62 g).

Ainda na Tabela 6-4 estão os dados para a porcentagem de triguilho, que são os grãos chochos ou quebrados que vazam através da peneira de crivos oblongos de 1,75 mm x 20,00 mm e chapa de espessura de 0,72 mm, de acordo com MAPA (2010), para sementes de trigo do grupo 1, destinadas ao consumo humano, aceita-se uma porcentagem máxima de 2,5% de triguilho, já quando as sementes são do grupo 2, destinadas para a moagem o valor máximo aceito é de 5%. Os valores obtidos pelo experimento mostram que a maior média foi encontrada no tratamento onde ocorreram 2 cortes de forragem (3,52%), indicando a menor qualidade destas sementes de trigo, já para os outros dois tratamentos não foi verificada diferenças entre as médias ($P > 0,05$), assim, de acordo com esse parâmetro estas sementes de trigo poderiam ser comercializadas para fins de alimentação humana.

A desfolha através do corte das plantas mostra exercer influência para as variáveis de produção e qualidade de grãos, isto porque ocorre a concorrência pelas reservas da planta e fotoassimilados entre folhas, colmo e a estrutura reprodutiva, observando o aproveitamento do produto da fotossíntese primeiramente por folhas e colmos, fazendo com que o desenvolvimento e crescimento da inflorescência seja atrasado, estendendo assim o ciclo da cultura, aumentando a mortalidade de perfilhos, reduzindo o número de espiguetas por espigas e o peso de grãos, assim como consequência obtendo menores produtividades por área.

Avaliando tratamentos com intensidade de pastejo, Bartmeyer et al. (2011) observou que as áreas pastejadas apresentaram redução no número de espigas por m^2 e espigas de menor tamanho, o rendimento de grãos teve comportamento quadrático, sendo a média de $3999 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ para a área sem pastejo, $4154 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ para pastejos de 15 dias, $3210 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ para pastejos de 30 dias e $1588 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ para pastejos de 45 dias. O mesmo autor também observou que o PH e a porcentagem de triguilho não foram influenciados significativamente pelos períodos de pastejo, com m

Menegol et al. (2012), em seu trabalho, avaliando o PH de trigos destinados a produção de grãos e trigos ditos de duplo proposito, obteve maiores valores para as cultivares de trigo duplo proposito em relação a cultivar destinada apenas para a produção grãos, variando de 77 a $81 \text{ kg} \cdot \text{hl}^{-1}$.

Bartmeyer (2006), trabalhando com a cultivar BRS 176 submetida a pastejos no estado do Paraná, obteve diferença significativa para os valores de PH dos grãos de trigo. Bortolini et al. (2004) ressalta a importância dos componentes de rendimento, PH e PMG na

classificação e valoração do produto. Os dois autores também obtiveram resultados médios superiores para PH quando os tratamentos sofreram um corte, sendo superior aos sistemas sem e com dois cortes. Genótipos de trigo testados por Fontaneli et al. (2011), mostraram melhoria significativa do PH no sistema de um corte, provavelmente pela redução no acamamento, resultando em grãos mais pesados do que quando foi realizada numa desfolha mais severa (dois cortes).

Trabalho conduzido por Del Duca et al. (2004) com diferentes manejos de cortes em cereais de inverno obteve peso de mil grãos de 35,4 g para o tratamento controle sem a presença de cortes, 32,2 g para o tratamento com um corte e 32,4 g para o tratamento com dois cortes

Wendt et al. (2006) obteve para o trigo BRS Umbu, cultivado apenas com o objetivo de produção de grãos obteve PH médio na safra de 2004 e 2005 valor igual a 82,8 kg.hl⁻¹, e para peso de mil grãos a média das duas safras foi equivalente a 31,45g, mostrando a alta qualidade destes grãos, já Martin et al. (2010) avaliando cultivares de trigo em sistema com e sem cortes, verificou peso de mil grãos de 27,6 g para trigos cultivados sem regime de cortes e 15,7 g para trigos cultivados com o regime de um corte, assim concluindo que o manejo de cortes é considerado um estresse para a planta, reduzindo todos os componentes de produção.

Bortolini et al. (2004) trabalhando com diversas espécies de cereais de inverno em sistemas de cortes observou que as médias para PH foram superiores para o tratamento onde foi realizado um corte de forragem, porém para o trigo avaliado, cv. BR35, o PH foi maior para o tratamento onde não ocorreram cortes, sendo a média igual a 77,2 kg.hl⁻¹, o mesmo trabalho mostrou valores maiores de massa de mil sementes para o tratamento onde não houve o manejo de cortes.

Segundo Guarienti et al. (2005) a incidência de chuvas em excesso próximas as datas de colheita afetam negativamente o peso hectolitro do trigo. Cazetta et al. (2008) relata também que estes atributos são amplamente influenciados pelas condições meteorológicas locais, no momento em que os grãos estão no processo de perda de água, após a maturação fisiológica.

Na Tabela 6-5 estão descritos os teores médios de matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), hemicelulose (HEM) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das amostras de grãos de trigo colhidos de plantas que foram submetidas aos diferentes sistemas de cortes.

Para os parâmetros analisados, apenas para matéria mineral foram observadas diferenças entre as médias ($P < 0,05$), com a maior média encontrada para o tratamento onde foram realizados dois cortes de forragem (1,12 %), já para os demais parâmetros analisados não foram encontradas diferenças significativas entre as médias testadas ($P > 0,05$), sendo a média dos três tratamentos 29,16% para FDN, 54,04% para FDA, 11,65% para PB, 23,20% para HEM e 83,91 para NDT.

Del Duca et al. (1999), observou na média geral, que o teor de matéria mineral dos cereais avaliados apresentou significativo incremento quando eles foram submetidos a dois cortes, para as cultivares de trigo as médias encontradas foram de 1,90% para o tratamento sem corte, 2,07% para o tratamento com um corte e 2,88% para o tratamento com dois cortes. Os teores de proteína tiveram comportamento diferente do presente trabalho, sendo os valores médios obtidos iguais a 14,36%, 15,97% e 19,15% para os tratamentos sem corte, com um corte e com dois cortes respectivamente, mostrando que o manejo de cortes acabou proporcionando incremento nos teores de proteína bruta dos cereais de inverno. O mesmo autor concluiu que cortes simulando pastejo não estabelecem prejuízos maiores à composição química dos grãos de cereais de inverno, e viabilizam o seu aproveitamento para duplo propósito (forragem e grão).

Tabela 6-5 Matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), hemicelulose (HEM) e nutrientes digestíveis totais (NDT), de grãos de trigo CV. BRS Umbu submetido a regime de cortes.

Sistemas de cortes	MM	FDN	FDA	PB	HEM	NDT
	% MS					
Sem corte	0,66 b	31,63 a	49,24 a	11,97 a	26,71 a	84,394 a
Um corte	0,93 ab	27,27 a	57,02 a	11,45 a	19,11 a	83,826 a
Dois corte	1,12 a	28,57 a	57,08 a	11,54 a	23,79 a	83,518 a
Média	0,90	29,16	54,04	11,65	23,20	83,91
CV, %	21,10	28,06	31,79	19,96	24,54	1,99
Probabilidade	0,0146	0,6993	0,7220	0,9312	0,1660	0,7123

Médias, seguidas de letras minúsculas para coluna diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Fontaneli et al. (2011) também não obteve diferenças significativas para fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido entre os sistemas de corte (sem corte, com um

corte e com dois cortes), verificou diferença apenas nos teores de proteína, ficando o tratamento com dois cortes com a maior média de 16,2% de PB, o mesmo trabalho mostra média dos três tratamentos de 87,87 para a variável de nutrientes digestíveis totais.

6.5 CONCLUSÃO

A cultivar BRS Umbu mostrou sofrer influência do manejo de cortes, já que os grãos oriundos de plantas que receberam o tratamento de dois cortes de forragem apresentaram menor PH, menor peso de mil grãos e maior porcentagem de triguilho, além disso, esse tratamento obteve baixa produtividade por área em relação aos demais tratamentos.

6.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. 1995. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: AOAC, 1995. 2000p.

BARTMEYER, T.N.; DITTRICH, J.R.; SILVA, H.A. da.; MORAES, A. de.; PIAZZETTA, J.G.; GAZDA, T.L.; CARVALHO, P.C. de. F. Trigo de duplo propósito submetido ao pastejo de bovinos nos Campos Gerais do Paraná. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1247-1253, out. 2011.

BARTMEYER, T. N. **Produtividade de trigo de duplo propósito submetido a pastejo de bovinos na região dos Campos Gerais - PR**. Curitiba, 2006. 82 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná. 2006.

BITTENCOURT, D.; STUMPF, W. J.; XAVIER, S. S.; A importância da atividade leiteira na economia agropecuária do RGS. In: STUMPF, W. J.; BITTENCOURT, D.; GOMES, J. F.; Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 195p. 2000.

BOLSEN, K.K. Silage Technology. In: AUSTRALIAN MAIZE CONFERENCE, 2., 1996, Queensland. **Proceedings...** Queensland: Gatton College, 1996. p.1-30.

BORTOLINI, P. C. **Duração do pastejo na produção de forragem e de grãos em cereais de inverno no sul do Brasil**. Curitiba, 2004, 90 f. Tese (Doutorado em Agronomia Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004.

BORTOLINI, P. C.; et al. Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.45-50, jan./fev. 2004.

CAZETTA, D.A.; FORNASIERI-FILHO, D.; ARF, O.; GERMANI, R. Qualidade industrial de cultivares de trigo triticales submetidos á adubação nitrogenada no sistema de plantio direto. **Bragantia, Campinas**, v.67, n3, p.741-750. 2008.

CRUZ, P.J.; CARVALHO, F.I.F.; CAETANO, V.R.; SILVA, S.A.; KUREK, A.J.; MARCHIORO, V.S. LORENCETTI, C., Efeito do acamamento induzido em trigo. **Revista Brasileira de Agrociências, Pelotas**, v.6 n.112-2, p.112-114, 2000.

DEL DUCA, L. de J.A.; FONTANELI, R.S.; DALLA LANA, B.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do; CUNHA, G.R. da; RODRIGUES, O.; GUARIENTI, E.M.; MIRANDA, M.Z. de; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. **Experimentação de trigo e outros cereais de inverno para duplo propósito no Rio Grande do Sul, em 2003**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 21p. 2004.

DEL DUCA, L.J.A.; GUARIENTE, E.M.; FONTANELI, R.S. Influência de cortes simulando pastejo na composição química de grãos de cereais de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.1607-1614, 1999.

FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. dos; DREON, G. **Rendimento e valor nutritivo de grãos de trigo de duplo propósito**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 6p. 2011.

FONTANELI, R.S. Trigo de duplo-propósito na integração lavoura-pecuária. **Revista Plantio Direto**, n.99, 2007.

HASTENPFLUG, M.; BRIDA, J.A.; MARTIN, T.N.; ZIECH, M.F.; SIMIONATTO, C.C.; CASTAGNINO, D.S. Cultivares de trigo duplo propósito submetidos ao manejo nitrogenado e a regimes de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.1, p.196-202, 2011

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis: apparatus reagents, procedures and some applications**. Washington, D. C, [s.n.], Agricultural Handbook, p.379, 1970.

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R.; DEL DUCA, L. J. A.; CAMARGO, C. M. O. Efeitos da precipitação pluvial da umidade relativa do ar e de excesso de déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25 n.3, p.412-418, 2005.

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. Versão 1.0. 2000. (formato digital, 1 CD).

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. **Regulamento técnico do trigo**, 2010.

MARTIN, T.N.; SIMIONATO, C.C.; BERTONCELLI, P.; ORTIZ, S.; HASTENPFLUG, M.; ZIECH, M.F.; SOARES, A.B. Fitomorfologia e produção de cultivares de trigo duplo propósito em diferentes manejos de corte e densidades de semeadura. **Ciência Rural**, v.40, n.8, ago. 2010.

MENEGOL, D.R.; ZWIRTES, A.L.; BATTISTELI, R.; BARONIO, C.A.; ROSA, G.M. da. Produtividade e qualidade da forragem e dos grãos produzidos por duas cultivares de trigo

duplo propósito. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, n.14; p.787, 2012.

PITTA, C.S.R.; SOARES, A.B.; SARTOR, L.R.; ASSMANN, T.S.; ASSMANN, A.L.; Sollenberger, L.E.; ADAMI, P.F; MIGLIORINI, F. Dual-purpose wheat grain and animal production under different grazing periods. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (1977. Imprensa), v.46, p.1385-1391, 2011.

POTT, C.A.; MÜLLER, M.M.L.; BERTELLI, P.B. Adubação verde como alternativa agroecológica para recuperação da fertilidade do solo. **Revista Ambientia**, Guarapuava, v.3, n.2, p.51-63, 2007.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide statistics**. 4 ed. Version 6. Cary, North Caroline, V.2, 1993. 943 p.

SCHEFFER-BASSO, S.M.; AGRANIONIK, H.; FONTANELI, R.S. Acúmulo de biomassa e composição bromatológica de milhetos das cultivares comum e africano. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.4, p.483-486, out./ dez. 2004.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos, métodos químicos e biológicos**. 3ª. ed. - 4ª reimpressão. Universidade Federal de Viçosa, 2009, 235p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, **Journal of dairy Science**, Savoy, v.74, p.3583-3597, 1991.

WENDT, W.; LEO J.L. DEL DUCA, L.J.L.; CAETANO, V.R. da. **Avaliação de cultivares de trigo de duplo propósito, recomendados para cultivo no estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas, RS: Embrapa trigo, 2006. (Comunicado técnico. n.137).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de trigo visando produção de alimento volumoso para ruminantes não é comum em nosso país, no entanto o seu uso na forma de forragem ou silagem para a alimentação animal pode ser encarado como uma alternativa viável, principalmente em situações onde existe a degradação de outras forrageiras por motivo de adversidades climáticas ou quando se pretende conservar alimento na forma de fenos, silagens ou pré-secados.

As avaliações realizadas no presente trabalho mostram que o trigo BRS Umbu responde sempre com menores valores quando manejado em sistema de dois cortes de forragem, neste tratamento ocorreu um aumento do ciclo da cultura quando se pretendia colher silagem ou grãos, observou-se ainda a diminuição na população de plantas e altura de plantas, no entanto o manejo de corte aumentou a proporção de folhas em relação à de colmos na planta. Ficou evidente também o aumento na produção de biomassa verde e biomassa seca quando foi realizada a segunda avaliação de forragem.

As silagens confeccionadas com plantas submetidas ao tratamento de dois cortes apresentaram menores produções de biomassa verde e biomassa seca por hectare, outra variável que não atingiu as expectativas foi a produção estimada de leite, que também mostrou valores menores para este tratamento. No entanto ocorreu uma redução no componente estrutural colmo e aumentou a porcentagem de espiga na planta ensilada, isto está relacionado à redução dos teores de FDN, FDA e lignina, melhorando a digestibilidade do alimento, as silagens deste tratamento também apresentaram melhor NDT.

Para a produção de grãos ficou evidente a superioridade dos tratamentos sem corte de forragem e um corte de forragem em relação ao tratamento de dois cortes de forragem, que novamente obteve baixos resultados para produção de grãos, grãos mais leves e com menor peso de hectolitro.

Assim, não se torna interessante recomendar o manejo de dois cortes de forragem quando se pretende obter boas produções de silagem ou grãos de trigo.