

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**CONSORCIAÇÃO DE TRIGO DE DUPLO PROPÓSITO E
CORNICHÃO NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Cauê Ferreira Pires

**Itaqui, RS, Brasil
2012**

CAUÊ FERREIRA PIRES

**CONSORCIAÇÃO DE TRIGO DE DUPLO PROPÓSITO E
CORNICHÃO NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Rodrigo Holz Krolow

Itaqui, RS, Brasil
2012

Cauê Ferreira Pires

**CONSORCIAÇÃO DE TRIGO DE DUPLO PROPÓSITO E
CORNICHÃO NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Agronomia da Universidade Federal do
Pampa (UNIPAMPA), como requisito
parcial para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Banca examinadora:

Prof. Drº. Rodrigo Holz Krolow
Orientador
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Drº Cleber Maus Alberto
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Drº Guilherme Ribeiro
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus amados pais, Cauré Vaz Pires e Lucia Regina Ferreira Pires, que formaram os fundamentos do meu caráter ensinando-me o caminho certo a seguir, sendo os maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio, amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo milagre da vida, por estar ao meu lado em todos os momentos desta caminhada e pelas oportunidades, principalmente por estar realizando um grande sonho.

A família, principalmente aos meus Pais, que sem medir esforços deram-me ensejo para estudar e não desistir dos objetivos.

Ao Professor Dr. Rodrigo Holz Krolow pela orientação e apoio para a realização deste trabalho, sendo um exemplo profissional pela sua dedicação e amizade.

Aos demais professores que participaram direta ou indiretamente de minha formação, sou grato pela forma de conduzir o curso em todas as etapas.

A todos os colegas de curso pelo convívio e pelos momentos de amizade, em especial aos grandes amigos, Thiago F. Pfeifer, Pedro A. Fan e Mateus Cancian pelo companheirismo, trabalhos e experimentos realizados, principalmente este, sem vocês não teria sido possível sua concretização.

Seria difícil nomear todas as pessoas importantes que fizeram parte dessa belíssima etapa de minha vida, sintam-se agradecidos, pois também fazem parte da minha conquista.

Muito Obrigado!

“A satisfação está no esforço e não apenas na realização final.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

CONSORCIAÇÃO DE TRIGO DE DUPLO PROPÓSITO E CORNICHÃO NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Autor: Cauê Ferreira Pires

Orientador: Rodrigo Holz Krolow

Local e data: Itaqui, 14 de novembro de 2012.

O trigo (*Triticum aestivum* L.) apresenta grande capacidade de emissão de afilhos, em função disso, cultivares de duplo propósito, como a BRS Tarumã produzem forragem e ainda atingem boa produtividade de grãos na colheita. A consorciação desta gramínea com uma leguminosa pode trazer vários benefícios, como a diminuição dos custos de implantação da pastagem. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho do trigo de duplo propósito e cornichão em consórcio, quanto ao crescimento e produção de massa seca, em resposta à frequência e à intensidade de desfolha. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com três repetições, sendo os tratamentos delineados em arranjo fatorial 2x2 onde se estudou o efeito de cortes (um e dois) e alturas de resíduo (5 e 10 cm). O trigo produziu maior acúmulo de forragem com a realização de dois cortes, onde produziu 2512,00 kg ha⁻¹ de MS apresentando diferença significativa quando comparado a produção de um único corte que foi de 860,86 kg ha⁻¹ de MS. Com relação ao consórcio, a maior produção foi 2555,83 kg ha⁻¹ de MS com dois cortes. A produção de MS do cornichão nas avaliações subsequentes ao final do ciclo da cultura do trigo não apresentaram diferença significativa. Conclui-se que o trigo e o cornichão produzem mais forragem quando efetuado dois cortes em seu período de crescimento vegetativo. E o manejo de cortes em diferentes alturas não causou efeito na produção do trigo no consórcio, do cornichão no consórcio e após o final do ciclo da cultura do trigo.

Palavras-chave: Leguminosa, matéria seca, pastagem.

ABSTRACT

INTERCROPPING DUAL PURPOSE OF WHEAT AND WEST OF THE BORDER BIRDSFOOT RIO GRANDE DO SUL

Author: Cauê Ferreira Pires

Advisor: Rodrigo Holz Krolow

Date: Itaqui, November 14, 2012

Wheat (*Triticum aestivum* L.) has great ability to tiller emission, as a result, dual-purpose cultivars, such as BRS Tarumã produce forage and still achieve good grain yield at harvest. Intercropping of this grass with a legume can bring various benefits such as reduced costs of deployment pasture. Therefore, the aim of this study was to evaluate the performance of dual-purpose wheat and birdsfoot trefoil in consortium regarding growth and dry matter production in response to the frequency and intensity of defoliation. The experimental design was a randomized block with three replicates, and treatments outlined in a 2x2 factorial arrangement where we studied the effect of cuts (one and two) and residue heights (5 and 10 cm). The wheat produced greater herbage accumulation with doing two cuts, which produced 2512.00 kg ha⁻¹ DM significant difference when compared to production of a single cut that was 860.86 kg ha⁻¹ DM. With respect to the consortium, the highest production was 2555.83 kg ha⁻¹ of DM with two cuts. The DM yield of birdsfoot subsequent evaluations at the end of the crop cycle of wheat showed no significant difference. It was concluded that wheat and produce more forage when birdsfoot made two cuts in her period of vegetative growth. And the management of courts at different times had no effect on the production of wheat in the consortium, the consortium of birdsfoot trefoil and after the end of the crop cycle of wheat.

Keywords: Legumes, dry matter, pasture.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de afilhos de trigo por m ² , densidade de plantas de cornichão por m ² e altura de plantas de trigo.....	23
Tabela 2: Dados de afilhamento do trigo por m ² , produção de MS (massa seca) do trigo, cornichão e do consórcio (trigo+cornichão).....	27
Tabela 3: Densidade de plantas por m ² e produção de MS (massa seca) do cornichão após o consórcio.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Trigo de duplo propósito	12
2.2. Integração lavoura e pecuária	14
2.3. Cornichão	16
2.4. Consórcio entre gramíneas e leguminosas.....	17
2.5. Manejo da desfolha (Intensidade e Frequência).....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Clima e solo da região	20
3.2. Preparo e adubação da área	20
3.3. Tratamento de sementes, inoculação e semeadura,	20
3.4. Delineamento Experimental.....	21
3.5. Tratamentos.....	21
3.6. Variáveis analisadas e períodos de avaliações	21
3.7. Análise Estatística	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5 CONCLUSÕES	28
6 REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a produção brasileira de trigo ultrapassa 4,1 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2009). A partir de 1940, a cultura começa a se expandir comercialmente no Rio Grande do Sul. Nessa época, colonos do Sul do Paraná cultivavam sementes de trigo trazidas da Europa em solos relativamente pobres, onde as cultivares de porte alto, tolerantes ao alumínio tóxico, apresentavam melhor adaptação (EMBRAPA, 2012).

A cultura do trigo apresenta grande capacidade de emissão de afilhos com espigas férteis, e é capaz de preencher os espaços vazios na lavoura, compensando possíveis falhas na semeadura (ZAGONEL et al., 2002). Os cultivares de trigo duplo propósito são importantes por apresentar um rápido estabelecimento, alta capacidade de afilhamento e hábito de crescimento ereto a semi-ereto. Estas características favorecem a oferta de massa verde num período em que pastagens de inverno ainda estão em formação, diminuindo o déficit de forragens comum neste período (BARTMEYER, 2006).

O trigo de duplo propósito é utilizado para a interação lavoura-pecuária, ou seja, servindo tanto à tradicional produção de grãos, quanto para forragem visando à alimentação animal. As variedades de duplo propósito possuem alta capacidade de rebrote, e assim, suportam um ou mais pastoreios e posteriormente a estes, ainda atingem boa produtividade de grãos na colheita (EMBRAPA, 2006).

O cornichão (*Lotus corniculatus*) é uma leguminosa perene recomendada para climas temperados que se desenvolve de forma lenta após a semeadura, e consorciada ao trigo se torna uma estratégia eficiente de introduzir de forma mais barata o nitrogênio ao sistema, onde elas fixam N e funcionam como fonte deste nutriente às gramíneas as quais estão associadas. (ASSMANN et al., 2008).

O uso de uma mistura de gramínea e leguminosa de inverno constitui-se em alternativa importante à produção animal neste período, pelos bons rendimentos e qualidade de forragem destas espécies, proporcionando altas produções por área, durante o período crítico de produção (GRISE et al., 2002).

A integração lavoura e pecuária, que antes era somente praticada de forma pouco intensiva nas áreas de produção de arroz irrigado, também passou a ser uma alternativa importante em sistemas agrícolas com rotações de milho e soja com pastagens de inverno. A utilização de pastagens de inverno em sistemas integrados

com lavoura, além de fornecer alimentos aos animais, contribui na renovação da matéria orgânica, previne a erosão, melhora a cobertura e a fertilidade do solo e melhora o controle das plantas daninhas, doenças e pragas (ASSMANN et al., 2004).

O manejo que visa potencializar a produção de forragem se inicia na escolha de espécies forrageiras de boa qualidade, e se estende pela necessidade de se oferecer condições adequadas de crescimento a elas. A fertilização e o manejo da área foliar são os elementos centrais determinantes do crescimento da pastagem que mais modifica-se através do manejo (CARVALHO et al., 2004).

Entre os caracteres morfofisiológicos que condicionam o potencial da rebrota e influenciam a taxa de crescimento das forrageiras, destaca-se o nível de carboidratos de reserva da planta, a altura dos pontos de crescimento em relação ao plano de corte, a área foliar remanescente e o número e a viabilidade de gemas basilares (BROUGHAM, 1956; BROWN et al., 1966).

O manejo da desfolha pode ser definido como a remoção de material vegetal, sendo caracterizada pela intensidade, frequência e época de ocorrência (PALHANO et al., 2005). A intensidade de desfolha reflete a proporção de forragem removida pelo corte ou pastejo, sendo usualmente medida pelos valores residuais de massa de forragem, altura ou índice de área foliar. A frequência de desfolha diz respeito ao intervalo entre cortes ou pastejos sucessivos (JÚNIOR, 2003).

Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho do trigo de duplo propósito e cornichão em consórcio, quanto ao crescimento e produção de massa seca, em resposta à frequência e à intensidade de desfolha.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Trigo de duplo propósito

Na Embrapa Trigo, desde a década de 1970, vem sendo desenvolvidos cereais de inverno, principalmente com a cultura de trigo, para serem utilizadas como espécie destinada a fornecer forragem verde no período de carência alimentar e, ainda, produzir grãos. Os trigos observados podem ser semeados somente para pastejo (duas ou mais vezes), somente para produção de grãos ou, ainda, para duplo propósito - pastejo e produção de grãos - (SANTOS, 2011).

Segundo Fontaneli (2007), no sul do Brasil, além das pastagens anuais tradicionais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), sendo a maior parte de ressemeadura natural (azevém guaxo ou "nativo"), e de aveia preta (*Avena strigosa*), pode-se dispor agora de trigo de duplo propósito (DP). Pastagens de cereais DP podem fornecer forragem para ruminantes por até cinco meses, durante o final de outono, inverno e início de primavera. O trigo é a principal alternativa, pois além da tradicional produção de grãos, pôde ser cultivado como DP. A partir do ano de 2002, foram lançadas as cultivar BRS Figueira, seguindo a esta a BRS Umbu, BRS Guatambu e BRS Tarumã.

Visando disponibilizar aos produtores tecnologias que favoreçam a integração lavoura e pecuária, foi indicada para cultivo no Rio Grande do Sul, a partir de 2004, a cultivar de trigo BRS Tarumã. Por permitir renda antecipada com a matéria seca transformada em carne, leite ou lã, estabeleceu-se como uma estratégia que pode promover flexibilidade e sustentabilidade ao sistema de produção. A BRS Tarumã, testada para duplo propósito (produção de forragem e grão), mostrou boa resposta a essa prática em ensaios conduzidos no Rio Grande do Sul e no Paraná no período de 2001-2003. Desenvolvida na Embrapa Trigo, a partir do cruzamento simples Century/BR 35, apresenta ciclo semi-tardio e estatura baixa. Em ensaios de plantio antecipado e duplo propósito, conduzidos no período de 2001-2003, produziu 1381 kg ha⁻¹ (com 1 corte) e 2075 kg ha⁻¹ (com 2 cortes) de matéria seca, superando em 19% e 23%, respectivamente, a produção da aveia preta Comum nesses tratamentos, na média de diferentes localidades, variáveis conforme o ano (DEL DUCA et al., 2004).

Epplin et al (2006) apud Fontaneli et al (2009) analisando e comparando o retorno líquido de cultivo de trigo grão e trigo em duplo propósito em duas épocas de semeadura no período de 1980-1999, no estado de Oklahoma/USA, observaram maiores retornos do cultivo de trigo grão em quatro safras, enquanto o trigo em duplo propósito gerou maior retorno líquido em 16 safras. A estimativa de média de retorno líquido de trigo somente para grão foi de US\$148/ha, enquanto nos dois sistemas de trigo duplo propósito, os valores foram de US\$175/ha e US\$168/ha .

No Sul do Brasil, tem sido observado que o trigo de duplo propósito após ser pastejado produz rendimento de grãos similar ou mais elevado do que não pastejado, em virtude de vários fatores como maior afilamento, renovação da área foliar, redução de porte e, em geral, menor acamamento, permitindo maior contribuição fotossintética ao desenvolvimento da planta (DEL DUCA et al., 2001).

Bortolini et al. (2005) verificaram que o pastejo realizado em estádios vegetativos tardios (elongação do colmo) na aveia branca, promoveu redução da quantidade de panículas em relação às desfolhações efetuadas apenas no período de perfilhamento. Portanto, na utilização de duplo propósito é preciso acompanhar o desenvolvimento da cultura, conhecendo-se seu ciclo, de forma a fazer o corte ou pastejo da forragem em momentos que não comprometam seriamente sua capacidade de rebrote e de produção de grãos.

Os cereais de inverno de duplo propósito, juntamente com outras gramíneas e leguminosas forrageiras de inverno, podem ser sobressemeados em pastagens naturais ou em gramíneas perenes de estação quente, rizomatosas e/ou estoloníferas durante o outono para aumentar a produção de forragem especialmente no RS e SC (FONTANELI et al., 2009).

O trigo de duplo propósito, que possui o subperíodo da emergência ao espigamento longo, deve ser semeado em época anterior à indicada para cultivares de ciclo precoce (FONTANELI et al., 2009).

Indica-se antecipar a semeadura em 20 dias antes da época para cada município para cultivares de trigo semi-tardias, como a BRS Figueira, primeira cultivar ofertada no mercado brasileiro pela Embrapa Trigo (DEL DUCA et al.,2003) e BRS Umbu. Cultivares tardias como o BRS Tarumã e BRS 277 deve-se antecipar em 40 dias da época de semeadura indicada para as cultivares precoces, indicadas exclusivamente para a colheita de grãos (REUNIÃO, 2005).

O período de utilização é propiciado pelo clima da região, variando de 60 a 45 dias, e pela genética, cultivares de ciclo mais longo, especialmente o subperíodo vegetativo mais longo, como as cultivares BRS Tarumã e BRS 277. A densidade de semeadura indicada para os cereais de inverno de duplo propósito é de 300 a 400 sementes aptas por metro quadrado. Essa indicação de densidade está de acordo tanto para rendimento de massa seca como para rendimento de grãos de trigo (FONTANELI et al., 2009).

2.2. Integração lavoura e pecuária

A pecuária de corte brasileira, numa análise retrospectiva, foi caracterizada pelo atraso, resistência às inovações tecnológicas e gestão arcaica, o que marcou negativamente a atividade ao longo de várias décadas. Contudo, a bovinocultura de corte vem contrapondo-se fortemente a essa situação, e passando a utilizar importantes inovações na gestão e no uso de tecnologias produtivas (BARCELLOS et al., 2004).

A diversificação mais comum de atividades na pecuária tradicional foi o arrendamento das terras baixas (ou de várzea) para a produção de arroz irrigado por arte de granjeiros. Assim gerou-se uma fonte complementar de renda para o pecuarista (FONTOURA, 2000).

Assim, as dificuldades de manutenção da produção pecuária de forma tradicional começam a colocar-se abertamente ao produtor através da elevação contínua do preço da terra destinado a pecuária extensiva. As vantagens e possibilidades da adoção de outro modo de produção baseado no uso relativamente intenso de bens de capital tornam-se mais evidentes quando se adota o sistema de produção que integra a pecuária à lavoura. A integração lavoura e pecuária (ILP) aumenta a eficiência de todos os recursos utilizados na produção e, por conseguinte, amplia a margem de lucro do produtor (SEVERO; MIGUEL, 2006).

O sistema ILP pode ser definido como o aproveitamento do solo para a produção agropecuária que busca reduzir a utilização de entradas exteriores ao sistema (energia e produtos químicos) valorizando ao máximo os recursos naturais e aproveitando os processos naturais de regulação, simplesmente, um sistema mais autônomo e econômico, que respeita o meio ambiente (ASSMANN et al., 2008).

Segundo Oliveira (2002), uma das formas de atender as exigências dos bovinos no verão e inverno é através da produção de forragens em épocas críticas com o uso de gramíneas e leguminosas anuais e perenes. Devido à necessidade de maximizar o uso do solo, explorar melhor as condições edafoclimáticas onde a propriedade está localizada.

As condições favoráveis de clima e solo dominantes no sul do Brasil beneficiam a produção de matéria seca (MS) das espécies forrageiras de estação fria, permitindo assim a obtenção de altos rendimentos de produção de forragem, principalmente em áreas com integração (ASSMANN, 2002).

A utilização de plantas forrageiras de estação fria tem sido uma grande alternativa para os produtores de leite e carne, por apresentarem uma forragem de boa qualidade, e um bom potencial de produção de matéria seca (FAROLLA, 2007).

Segundo (FONTANELI et al.,2008) o sistema permite a máxima utilização de um mesmo nutriente, que pode servir tanto para produção animal, quanto, após sua reciclagem via dejetos, ser utilizado para a produção de grãos. Busca a manutenção de resíduos orgânicos e dejetos animais na superfície do solo, via plantio direto, evitando desta forma aceleração dos processos de degradação da matéria orgânica. O sistema considera o solo como um recurso a ser conservado e que, portanto, deve ser protegido da erosão. Para isso, são recomendadas técnicas culturais que preservem a matéria orgânica do solo na superfície ao invés de enterrá-la, o que condiz com o mesmo princípio da técnica de plantio direto. O sistema ILP é um processo altamente intensificado, o que significa que todos os fatores de produção (recursos humanos, solo, água, insumos agrícolas e outros) são utilizados na sua máxima potencialidade, sem que isso venha significar prejuízos ambientais.

Um dos maiores receios dos produtores é que a entrada de animais em áreas cultivadas exclusivamente com culturas agrícolas compacte o solo, ou seja, provoque uma modificação estrutural, tornando-o mais resistente à penetração das raízes, prejudicando o crescimento das plantas. O que provoca a compactação de um solo não é exclusivamente a entrada de animais ou mesmo de um equipamento agrícola. Na realidade, a forma que se dá a entrada dos animais, ou seja, o manejo animal, bem como o manejo da cobertura vegetal que se encontra sobre este solo é que pode compactá-lo (ASSMANN et al., 2008).

2.3. Cornichão

No Brasil o único cultivar de cornichão disponível é o São Gabriel, desenvolvido pela Estação Experimental de São Gabriel, RS, a partir de pesquisas entre 1955 e 1965, tendo seu cultivo se expandido para outros países da América do Sul. A história do cornichão, no Rio Grande do Sul, iniciou em 1940 e, principalmente, a partir do desenvolvimento do cv. São Gabriel, caracterizado pelas folhas grandes, hábito de crescimento ereto indeterminado e sem rizomas (PAIM, 1988).

O cornichão é rústico e pode se desenvolver em solos moderadamente ácidos. Adapta-se à maioria das regiões do RS e é tolerante às condições desfavoráveis de inverno. Apresenta boa qualidade, podendo ser utilizado para pastejo ou fenação. Por essa razão, o cultivo de cornichão é preferido em solos de fertilidade média a baixa em grandes áreas. É pouco tolerante ao sombreamento, sendo prejudicado em consorciação com espécie de porte alto e produtora de grande massa. Apesar de ser considerada uma espécie consideravelmente tolerante à acidez de solo, apresenta melhor persistência em solos corrigidos e convenientemente adubados (FONTANELI et al., 2009).

É uma espécie forrageira hiberno-primaveril, que apresenta um ciclo mais longo que o azevém, chegando a ter algum crescimento durante o verão quando não houver falta de chuvas. Tem alta qualidade e bom desenvolvimento em diferentes condições de solo e clima e não causa timpanismo. A época de semeadura vai de abril a julho e são usados 8 kg de sementes viáveis por hectare. É possível obter ressemeadura natural, o que contribui para que a pastagem de cornichão dure um maior número de anos (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2012).

Apresenta uma grande variabilidade de genótipos em função de sua ampla base genética e à sua forma tetraploide, embora também seja encontrado na forma diploide, a exemplo de alguns genótipos rizomatosos originários do Marrocos (STEINER; LOS SANTOS, 2001).

Em virtude de seu hábito de crescimento o cornichão é uma leguminosa com problemas de persistência, especialmente sob pastejo, apesar da versatilidade quanto à sobrevivência do estande, uma vez que o aumento da população dessas plantas pode ser obtido por ressemeadura natural (MAROSO et al., 2007).

As raízes do cornichão apresentam habilidade de produzir novas brotações sendo que, segmentos de raízes abaixo da coroa da planta podem desenvolver brotações aéreas e novas raízes, podendo ajudar na sobrevivência das plantas (BEUSELINCK; GRANT, 1995).

Uma das principais justificativas para o uso e a manutenção de leguminosas em pastagens, reside na capacidade dessas em obter nitrogênio (N), via fixação simbiótica, o que torna possível melhorar a produtividade e a qualidade proteica da forragem, quando estabelecida uma simbiose eficiente planta-rizóbio (SCHEFFER-BASSO et al., 2002).

A contribuição das leguminosas como fornecedoras de nitrogênio para pastagens depende do estabelecimento de uma eficiente simbiose entre planta e *rhizobium*. A formação de nódulos nas raízes das leguminosas e a fixação de N pelos nódulos formados requer uma sequência complexa de processos fisiológicos, muitos dos quais envolvem interações entre a bactéria e a planta hospedeira. O funcionamento adequado desta simbiose depende entre outros fatores, do crescimento da planta hospedeira, uma vez que o processo de fixação de N requer energia, que é obtida através dos produtos fotossintéticos da planta. Por outro lado, a simbiose fornece nitrogênio, o que estimula o crescimento da planta (CARVALHO; PIRES, 2008).

2.4. Consórcio entre gramíneas e leguminosas

A produção de culturas em consórcio é um sistema antigo na agricultura e, um dos mais avançados métodos para diversificação no sistema de produção (TRENATH, 1974).

No cultivo consorciado entre leguminosas e gramíneas, geralmente, a gramínea apresenta maior produção de fitomassa (HEINRICHS; FANCELLI, 1999). Conforme Fontaneli et al. (2009), busca-se o cultivo de consórcio gramínea e leguminosas para suprimir parcialmente as necessidades de adubação nitrogenada. Para o adequado estabelecimento de espécies consorciadas é necessário que a densidade de semeadura seja apropriada, de forma a não prejudicar uma dada espécie (FONTANELI; GIRALDI, 1988).

O uso de uma mistura de gramínea e leguminosa de inverno constitui-se em alternativa importante à produção animal neste período, pelos bons rendimentos e

qualidade de forragem destas espécies, proporcionando altas produções por área, durante o período crítico de produção (GRISE et al., 2002).

A mistura de gramíneas e leguminosas, segundo Potter (1986), proporciona maior período de utilização das pastagens e maior fixação de nitrogênio, elevando a fertilidade da área.

Os teores médios de matéria orgânica de solos sob pastagens, aumentam com o tempo, porém os teores de N disponível são insuficientes para manutenção da produtividade, especialmente em pastagens exclusivas de gramíneas (HUMPHREYS, 1994).

Apresentando dados compilados na literatura, Carvalho (1986) mostra que a contribuição das leguminosas para a mistura leguminosa/gramínea corresponde a aplicações de nitrogênio, no capim exclusivo, variando de 100 a 250 kg ha⁻¹ ano⁻¹.

O aumento da produtividade alcançado pela leguminosa passa pela capacidade de fixação simbiótica de nitrogênio e sua reciclagem, bem como, na melhoria da dieta animal (BARCELOS; VILELA, 1994). De acordo com esses autores, a capacidade de fixação de nitrogênio promovido pelas leguminosas, variam de 40 a 290 kg ha⁻¹ ano⁻¹, sendo que na sua grande maioria situa-se entre 70 a 140 kg ha⁻¹ ano⁻¹, dos quais somente cerca de 15 a 20% são de fato transferidos para as gramíneas associadas (MESQUITA, 2001).

2.5. Manejo da desfolha (Intensidade e Frequência)

A desfolha pode ser definida como a remoção de material vegetal, sendo caracterizada pela intensidade, frequência e época de ocorrência (PALHANO et al., 2005). A intensidade de desfolha reflete a proporção de forragem removida pelo corte ou pastejo, sendo usualmente medida pelos valores residuais de massa de forragem, altura ou índice de área foliar. A frequência de desfolha diz respeito ao intervalo entre cortes ou pastejos sucessivos (JÚNIOR, 2003).

A intensidade de desfolha influencia a eficiência fotossintética das folhas nos primeiros estádios de rebrotação, por isso, desfolhas intensas levam a menor eficiência inicial das folhas (PARSONS et. al., 1981). A intensidade de desfolha apropriada deve permitir a manutenção de área foliar que não limite a taxa de acúmulo de forragem (GLIENKE, 2009).

Desfolhas frequentes podem resultar em crescimento mais lento da pastagem, uma vez que reduzem efetivamente a oportunidade para restabelecimento pleno dos níveis originais de reservas orgânicas da planta forrageira (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Contudo, alta disponibilidade de luz na base de pastos mantidos em valores de índice de área foliar (IAF) baixos, associada ao aumento na proporção de folhas novas em relação às velhas, resulta num aumento de eficiência fotossintética por unidade de área foliar (WOLEDGE, 1977). A qualidade da luz propicia o início da formação de novas estruturas principalmente folhas, garantindo a produção de massa seca, seja por afilho ou por área (GONÇALVES, 2002).

Com base nesses princípios, Da Silva e Pedreira (1997) apud Gonçalves (2002) comentaram que em sistemas consorciados, onde a frequência de desfolha é elevada, a planta com maior proporção de IAF na parte inferior do dossel apresenta o maior IAF residual, o que assegura uma rápida recuperação inicial após a desfolha através de uma interceptação luminosa eficiente. Em contrapartida, se o período de rebrota é longo, as plantas de crescimento mais alto e ereto, com maiores proporções de IAF nas regiões intermediária e superior do dossel, têm tempo suficiente para acumular um grande IAF sendo, portanto, mais produtivas (GONÇALVES, 2002).

Os cereais de inverno de duplo propósito podem ser pastejados por ruminantes quando as plantas estiverem com 25 a 30 cm de altura, no estágio vegetativo. O segundo corte ou pastoreio pode ocorrer cerca de 30 dias após o primeiro com a mesma altura de planta. A altura de resíduo (5 a 10 cm) no corte mecânico ou na saída dos animais é uma prática importante para o sucesso da utilização dos cereais de inverno como duplo propósito (FONTANELI, 2009).

Segundo Bosworth e Stringer (2012), o primeiro corte do cornichão, no ano do estabelecimento, deve ocorrer no estágio de florescimento pleno. No caso de estandes já estabelecidos, o primeiro corte pode ser antecipado para o início de florescimento, com seqüência de cortes a cada seis semanas. O cornichão pode ser pastejado a partir do momento em que as plantas atingem 20 cm de altura até quando restarem ainda 7 a 10 cm de altura (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), campus localizado no município de Itaqui, na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, com altitude em torno de 78 m, latitude $-29^{\circ}07'10''\text{S}$ e longitude $-56^{\circ}32'32''\text{O}$. (IBGE).

3.1. Clima e solo da região

O clima da região é o Cfa (Clima Subtropical sem estação seca definida) conforme a classificação de Köppen-Geiger, sendo a média de temperatura mínima do ano entre $15,1^{\circ}\text{C}$ e 16°C , e a média de temperatura máxima do ano entre $25,1$ e 26°C , com precipitação média anual entre 1600 a 1700 mm (Atlas climático da região sul do Brasil, 2001). O solo da região é uma transição entre o Luvisolo Crômico pálico e Plintossolo háplico (EMBRAPA, 2006).

3.2. Preparo e adubação da área

A preparação das parcelas para a implantação do experimento foi realizada com enxada rotativa encanteiradora. A adubação foi realizada conforme a recomendação para gramíneas forrageiras de estação fria pelo Manual de Adubação e Calagem (2004) através da interpretação da análise de solo do local. O adubo foi aplicado manualmente sobre as parcelas que possuíam três metros quadrados de área cada, com posterior incorporação através de enxada manual. As dosagens dos macronutrientes (NPK) utilizadas para cada parcela foram as seguintes: Matriz NS (33-00-00 NPK + 12% de S) na quantidade de 18 g parcela^{-1} , superfosfato triplo 78 g parcela^{-1} e cloreto de potássio $51,6\text{ g parcela}^{-1}$.

3.3. Tratamento de sementes, inoculação e semeadura,

As sementes de trigo foram submetidas a tratamento com inseticida Gaucho® na dosagem recomendada de 50 g do produto para cada 100 kg de semente e com fungicida Derosal Plus®, 200 ml para cada 100 kg de sementes. O cornichão passou pelo processo de inoculação com *Mesorhizobium loti* para melhor fixação de

nitrogênio atmosférico. A semeadura do trigo de duplo propósito cultivar BRS Tarumã juntamente com o cornichão cultivar São Gabriel realizou-se no dia 02 de junho de 2011, com densidade de 90 e 8 kg de sementes viáveis por hectare, respectivamente, logo após a incorporação do adubo. Os tratos culturais não foram necessários, pois não houve interferência em termos de dano econômico de pragas, doenças e plantas daninhas em todo o período de desenvolvimento da cultura.

3.4. Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com três repetições, sendo os tratamentos organizados em arranjo fatorial 2x2, resultando em 12 parcelas no total, onde foi estudado o efeito de cortes (um e dois cortes) e alturas de resíduo (5 e 10 cm).

3.5. Tratamentos

Os tratamentos foram nomeados da seguinte maneira: Tratamento 1 (um corte a 5 cm de altura), Tratamento 2 (um corte a 10 cm de altura), Tratamento 3 (dois cortes a 5 cm de altura) e Tratamento 4 (dois cortes a 10 cm de altura). Sendo que todos os tratamentos encontravam-se em consórcio.

3.6. Variáveis analisadas e períodos de avaliações

A altura de plantas é uma variável utilizada para identificar o momento do corte, sendo realizado quando as plantas atingem em média 30 cm de estatura (MARTIN et al., 2010). No presente experimento os cortes foram realizados quando as plantas atingiram em média 25 a 30 cm de altura.

Realizou-se a contagem do número de afilhos por metro quadrado (m^2) de trigo e a densidade de plantas de cornichão por m^2 anteriormente ao primeiro corte para determinar o *stand* de plantas. Da mesma forma, contou-se o número de afilhos por m^2 do trigo antes do primeiro e segundo cortes e da colheita.

Para avaliar a produtividade de massa seca das culturas, as amostras foram coletadas em um quadro de 0,5 x 0,5 m e levadas à estufa de ar forçado (65°C por 72 horas) para secagem e posterior pesagem.

A partir da colheita do trigo, realizada no dia 16 de novembro de 2011, seguiu-se avaliando o cornichão, onde se efetuou mais um corte, sendo determinado a densidade de plantas por m² no primeiro e no segundo corte. O segundo corte foi realizado quando as plantas estavam com 30 cm de altura. As alturas de corte foram mantidas as mesmas do experimento em consórcio (5 e 10 cm).

A primeira avaliação(corte) do consórcio foi realizada dia 24 de agosto (83 dias após a semeadura) e a segunda avaliação efetuou-se no dia 14 de setembro (21 dias após o primeiro corte). A primeira avaliação(corte) do cornichão posterior ao consórcio foi no momento da colheita do trigo (167 dias após a semeadura) e a segunda avaliação. O segundo corte do cornichão após o consórcio realizou-se dia 11 de janeiro de 2012 (56 dias após o primeiro corte) quando as plantas atingiram aproximadamente 30 cm de altura, período que coincidiu com o pleno florescimento da cultura aos 223 dias após a semeadura.

3.7. Análise Estatística

Os dados de cada variável obtidos no experimento foram submetidos ao teste de normalidade ($\alpha=5\%$) de Shapiro-Wilk, sendo considerados normais, os dados passaram por análise da variância e teste de médias pelo método do teste t a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2009).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de afilhos de trigo e densidade de plantas de cornichão por m² e a altura média de plantas de trigo (Tabela 1) anteriormente à primeira avaliação não apresentaram diferença significativa pela análise de variância entre os tratamentos estudados. Porém, estas contagens ainda não haviam sofrido nenhum tipo de efeito dos tratamentos, diferente das avaliações futuras que sofreram cortes em diferentes alturas.

A média geral de altura das plantas de trigo foi de 25,8 cm (Tabela 1), valor utilizado para a identificação do momento do corte, atingida aos 83 dias após a semeadura (DAS). Ao contrário de Dalberti (2010), que avaliou a mesma cultivar de trigo de duplo propósito, realizou o primeiro corte aos 47 DAS, quando as plantas atingiram 40 cm de altura, justificando essa antecipação do corte em dias, e sua maior altura de plantas, pode-se citar a aplicação de adubo nitrogenado em cobertura no estágio de afilhamento com 70 kg ha⁻¹ de uréia. No presente experimento, não realizou-se adubação nitrogenada em cobertura por se tratar de um consórcio com leguminosa, onde se busca a fixação biológica de nitrogênio atmosférico para a utilização pela gramínea, mas sabe-se que é um processo lento inicialmente, pois depende de vários fatores, como uma eficiente simbiose entre a bactéria e a planta hospedeira, ou seja, uma inoculação de qualidade das sementes do cornichão com o seu *rhizobium* específico, e também o crescimento da forrageira é determinante nesse processo, sendo que, o cornichão não emite novas hastes da coroa antes que seja realizado o corte ou o pastejo das plantas (BLUMENTHAL; MCGRAW, 1999).

Tabela 1. Número de afilhos de trigo por m², densidade de plantas de cornichão por m² e altura de plantas de trigo.

Tratamentos	Afilhos m ² (nº)	Plantas m ² (nº)	Altura (cm)
1	1885,33*	309,33	25,66
2	1976,00	282,66	24,33
3	1800,00	299,33	25,66
4	1829,00	270,66	27,83
Médias	1872,58	290,49	25,80

*Médias das colunas sem diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

A definição do momento do segundo corte realizou-se através da altura média das plantas de trigo, que foi de 28,9 cm, resultante das médias dos tratamentos T1 (28,33 cm), T2 (29,33 cm), T3 (26,66 cm) e T4 (31,33 cm), sendo que não houve diferença significativa entre eles. Apesar das plantas terem sofrido apenas o primeiro corte, as maiores médias de altura das plantas de trigo foram observadas nos tratamentos com altura de resíduo de 10 cm, T4 e T2, seguido dos tratamentos manejados a 5 cm de altura de resíduo, T1 e T3.

Em relação a altura média dos quatro tratamentos, se aproximam dos valores definidos por Galgaro et al. (2008). Estes autores avaliaram o trigo de duplo propósito BRS Tarumã e realizaram um segundo corte 30 dias após o primeiro, quando as plantas estavam com 30 a 35 cm de altura. Golin e Ferreira (2011) realizaram o segundo corte 36 dias após o primeiro quando as cultivares de trigo BRS Tarumã e BRS 277 apresentaram em média 35 cm de altura.

Observa-se que a menor desfolha contribuiu para rebrote mais rápido em função da menor utilização de reservas das plantas em altura maior. Justificando também a velocidade de rebrote que as plantas de trigo tiveram, do primeiro para o segundo corte, cita-se a maior eficiência da leguminosa em disponibilizar nitrogênio, possivelmente, em decorrência do seu maior desenvolvimento. Sendo que, no cornichão o desenvolvimento das hastes principais se inicia na coroa da planta, a partir de gemas que possibilitam a recuperação da planta após algum tipo de estresse causado, por exemplo, pelo corte ou pastejo (FRAME et al., 1998).

As médias do número de afilhos de trigo por m² (Tabela 2) para o fator corte observou-se diferença significativa ($P < 0,01$) pela análise de variância, porém as médias do fator altura e a interação entre os dois fatores não diferiram significativamente pela análise de variância.

Conforme Hastenpflug et al. (2009), mesmo sem a realização de cortes, apenas avaliações periódicas aos 14, 28, 42 e 56 dias após a germinação, existe a tendência de que o número de plantas seja auto regulável através da capacidade de perfilhamento que é diretamente dependente da disponibilidade de espaço e luz, mostrando claramente que o perfilhamento tende a reduzir e homogeneizar o ambiente até certo ponto. Pitta (2009), avaliando a cultivar BRS Tarumã verificou que o número de afilhos variou significativamente em função do tempo de pastejo, obtendo uma redução da variável ao longo do período de utilização.

Avaliando a produtividade de massa seca (MS) por hectare do trigo para utilização de forragem em um e dois cortes (Tabela 2), observou-se diferença significativa ($P < 0,01$), onde a média de produtividade com um corte foi de 860,86 kg ha⁻¹ e 2512 kg ha⁻¹ com dois cortes, sendo o resultado para dois cortes 2,92 vezes maior confirmando o potencial forrageiro da cultura em regimes de cortes ou pastejo quando se mantém uma altura de resíduo adequada, preservando as reservas da planta sem interferir na capacidade de rebrote.

Golin e Ferreira (2011) obtiveram resultados em que a MS de planta do trigo de duplo propósito com dois cortes (1991,25 kg ha⁻¹) diferenciou estatisticamente de um corte (929,25 kg ha⁻¹) com o uso de dois cortes teve-se o dobro de massa, isso ocorre porque é somado a massa do primeiro corte ao segundo corte. Para a variável alturas e interação entre cortes e alturas não houve diferença significativa, sendo a produtividade de MS obtida a 5 cm de altura de resíduo de 1715,33 kg ha⁻¹ e 1657,53 kg ha⁻¹ para 10 cm de altura.

A produtividade de MS do cornichão no consórcio (Tabela 2) não diferiu significativamente pela análise de variância, quanto ao número de cortes, alturas e sua interação. Conforme Bosworth e Stringer (2012), o primeiro corte do cornichão, no ano do estabelecimento, deve ocorrer no estágio de florescimento pleno. No caso de estandes já estabelecidos, o primeiro corte pode ser antecipado para o início de florescimento, com sequência de cortes a cada seis semanas. Tendo um crescimento inicial lento com pouco potencial de competitividade devido suas reservas de energia ser relativamente baixas nesse período. Canto et al. (2010), realizaram o primeiro corte do cornichão após cinco meses da implantação da cultura, obtendo uma produção média de MS de 695 kg ha⁻¹. As informações dos autores citadas justificam a baixa produtividade em um corte de 29,00 kg ha⁻¹ e 43,83 kg ha⁻¹ para dois cortes (soma do primeiro e segundo corte, Tabela 2). Mesmo que sem diferença estatística a quantidade de forragem colhida a 5 cm de altura foi de 45,83 kg ha⁻¹, quase duas vezes mais forragem do que a 10 cm que produziu 27,00 kgha⁻¹.

A MS total do consórcio, ou seja, a produtividade do trigo somada a do cornichão diferiu significativamente ($P < 0,01$) para o número de cortes, porém, não diferiu quanto às diferentes alturas de resíduo (Tabela 2). Resultados estes, semelhantes ao do trigo já que o cornichão não apresentou diferença significativa, sem causar interferência na MS total em relação ao acréscimo de forragem, porém

agrega-se em valor nutricional a qualidade do alimento para os animais em função do alto teor de proteína e digestibilidade do cornichão.

Após o final do ciclo da cultura do trigo continuou-se avaliando o Cornichão para acompanhar sua persistência e produção de massa seca em decorrência da utilização do consórcio, e se houve interferência do manejo de cortes em diferentes alturas. As médias de densidade de plantas de cornichão por m² (Tabela 3) não apresentaram diferença significativa pela análise de variância, sendo que a média dos tratamentos apresentou 43,08% menos plantas que a média dos tratamentos da contagem realizada no início do experimento.

Segundo Soster et al. (2004) no caso do cv. São Gabriel, sua principal limitação é a pouca persistência sob condições de pastejo intenso, o que está parcialmente vinculado ao seu hábito ereto. Nas condições da Depressão Central do RS, em pastagens de cornichão de apenas um ano, foram registradas perdas de densidade de plantas de 86% Caroso (1980) e de 95% Prestes (1995), embora não tenham sido identificadas as causas. A grande diminuição de plantas pode ser resultado da utilização precoce do cornichão, pelo fato de que o manejo dos cortes foi regulado pela gramínea em consórcio, sendo que o primeiro corte foi realizado 83 dias após a implantação do experimento, conforme alguns autores o primeiro corte do cornichão deve ser feito quando a cultura se encontra em pleno florescimento, cerca de 150 dias após a semeadura.

A produtividade de massa seca (MS) do cornichão no momento da colheita do trigo não diferiu significativamente pela análise de variância tanto para aqueles tratamentos que haviam recebido um e dois cortes, como nas alturas de corte e a interação entre os dois fatores (Tabela 3). A produtividade média do cornichão foi de 2080,16 kg ha⁻¹ mostrando que a sua precoce utilização no consórcio não interferiu na sua capacidade produtiva quando analisado solteiro. Canto et al. (2010) no mesmo período de avaliação chegou a uma produção média do cornichão cv. São Gabriel de 1072 kg ha⁻¹.

Finalizando as avaliações, o segundo corte do cornichão não apresentou diferença significativa tanto para o manejo de um e dois cortes do consórcio, tampouco para as alturas de 5 cm e 10 cm de resíduo e a interação entre os dois fatores (Tabela 3), sendo que a média dos tratamentos totalizou 2408,33 kg ha⁻¹. Rocha et al. (2007) obteve 6627,3 kg ha⁻¹ de cornichão cv. São Gabriel em estágio de florescimento aos 193 dias pós a semeadura.

Tabela 2. Dados de afilamento do trigo por m², produção de MS (massa seca) do trigo, cornichão e do consórcio (trigo+cornichão).

Variáveis	Cortes (nº)		Alturas (cm)	
	1 ----- 2		5 ----- 10	
Afilhos (nºm ⁻²)	954,33a*	729,33b	818,33*	865,33
MS trigo (kg ha ⁻¹)	860,86b	2512,00a	1715,33	1657,33
MS cornichão (kg ha ⁻¹)	29,00a	43,83a	45,83	27,00
MS trigo+cornichão (kg ha ⁻¹)	889,86b	2555,83a	1761,16	1684,33

*Médias com letras diferentes nas linhas para cortes diferem pelo teste t a 5% de probabilidade.

*Médias de alturas para as variáveis não diferem estatisticamente.

Tabela 3: Densidade de plantas por m² e produção de MS (massa seca) do cornichão após o consórcio.

Variáveis	Cortes(nº)		Alturas (cm)		Médias
	1 ----- 2		5 ----- 10		
Densidade plantas m ⁻²	181,33*	149,33	178,66	152,00	165,33
1º Aval. MS (kg ha ⁻¹)	2079,00	2081,33	2184,00	1976,33	2080,16
2ª Aval. MS (kg ha ⁻¹)	2534,66	2282,00	2561,33	2255,33	2408,33

*Médias nas linhas não diferem estatisticamente.

5 CONCLUSÕES

O trigo e o cornichão produzem mais forragem quando efetuado dois cortes em seu período de crescimento vegetativo.

E o manejo de cortes em diferentes alturas não causou efeito na produção do trigo no consórcio, do cornichão no consórcio e após o final do ciclo da cultura do trigo.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, Gabriel T. de. et al. Produção de biomassa em consórcio de Aveia branca (*Avena sativa* L) e leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n. 1, p. 19-24, jan-mar, 2005.

ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S. Integração lavoura-pecuária para a agricultura familiar. Londrina: **IAPAR**, 2008. 49 pg.

ASSMANN, A.L. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.33, n.1, p.37-44, 2004.

ASSMANN, A. L. Adubação nitrogenada de forrageiras de estação fria em presença e ausência de trevo branco, na produção de pastagem e animal em área de integração lavoura-pecuária. Curitiba, 2002. **Tese de Doutorado**. Setor de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Paraná, 2002.

BARCELOS, A. de O.; VILELA L. Leguminosas forrageiras tropicais: Estado de arte e perspectivas futuras. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA**, 1994, Maringá, Anais. Maringá: UEM/SBZ, Jul, 1994, p.1-56.

BARCELLOS, J.O.J; SUÑE, Y.B.P; SEMMELMANN C. E. N. A. et al. Bovinocultura de Corte frente a Agriculturização no Sul do Brasil. In: XI CICLO DE ATUALIZAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA, 11., Lages, 2004. **Anais...** Lages : Centro Agroveterinário de Lages, 2004.

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 (Mestre em Agronomia)** - Universidade Federal do Paraná.

BEUSELINCK, P. R.; GRANT, W. F. Birdsfoot trefoil. In: In: BARNES, R.F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. (Eds.) 5. ed. **Forages**:an introduction to grassland agriculture. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1995. v.1,p. 237-248.

BORTOLINI, P. C.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F. Produção de forragem e de grãos de aveia branca sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2192-2199, 2005.

BOSWORTH, S.C.; STRINGER, W.C. **Cutting management of alfalfa, red clover, and birdsfoot trefoil**. Disponível em: <<http://www.forages.psu.edu/agfacts/agfact7.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2012.

BLUMENTHAL, M.J.; MCGRAW, R.L. Lotus Adaptation, Use and Management. In: BEUSELINCK, P.R. (Ed.) **Trefoil: the science and technology of Lotus**. Madison : CSSA, 1999. p. 97-119. (Special Publication, 28).

BURIAL, G. A. et al. Clima e vegetação natural do estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.17, n.2, p.91-100, 2007. Disponível em: <http://www.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v17n2/A2V17N2.pdf>. Acessado em: 05 de abr. de 2012.

BROUGHAM, R.W. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. **Australian Journal Agricultural Research**, v.7, n.5, p.377-387, 1956.

BROWN, R.H.; COOPER, R.B.; BLASER, R.E. Effects of leaf age on efficiency. **Crop Science**, v.6, p.206-209, 1966.

CANTO, V. M. A. de B., PERES, E. R., CUNHA, R. P., DUARTE, D. P., MONTARDO, D. P. Avaliação da produção de forragem e persistência de cornichão na região da campanha meridional do Rio Grande do Sul. **Congrega Urcamp**. 2010. 15 pg.

CAROSO, G. F. Avaliação de cultivares, progênies e clones de espécie do gênero *Lotus* L. 1980. 124 f. **Dissertação (Mestrado)** - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1980.

CARVALHO, G.G.P. e PIRES, A.J.V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archivos de Zootecnia**. 57 (R): 103-113. 2008.

CARVALHO, P.C.F., BONINO, J., CONDORELLI, E., [Org] PEREIRA NETO, O.A. Práticas em ovinocultura – ferramentas para o sucesso. **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**, Porto Alegre, 2004. 146p.

CARVALHO, M.M. Fixação biológica como fonte de nitrogênio em pastagens. Simpósio sobre Calagem e Adubação de Pastagens, 1. Nova Odessa, SP, 1985. **Anais**. Piracicaba: POTAFÓS, 1986, p.125-143.

DALBERTI, M.; BONETTI, L. P.; TONELLO, A.; POLETTO, O. M.; BROCH, F. Produção acumulada de matéria seca da cultivar de trigo de duplo propósito brs tarumã em três cortes na região do Alto Jacuí – RS. **Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão**. Unicruz. 2010.

DEL DUCA, L.J.A.; SOUSA, C.N.A.; SCHEEREN, P.L.; GUARIENTI, E.M.; NASCIMENTO JUNIOR, A. DO; SÓ E SILVA, M.; LINHARES, A.G.; FONTANELI, R.S.; EICHELBERGER, L. Trigo BRS Tarumã – alternativa para duplo propósito no Rio Grande do Sul. Documentos online, **Embrapa Trigo**. Dezembro de 2004, Passo Fundo-RS. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do38_20.htm. acessado em 20 de maio de 2012.

DEL DUCA, L. de J. A.; MOLIN, R.; ANTONIAZZI, N. Resultados da experimentação de genótipos de trigo para aptidão a duplo propósito no Paraná, em 2000. Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 2001. 44 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 6).

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO (Brasil). **Cornichão (Lotus corniculatus)**. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/forrageiras/cornichao.php>>. Acesso em: 16 maio 2012.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO (Org). **Atlas climático da região sul do Brasil**. 1º
Colombo: Embrapa, 2011. 333p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro
Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**.
2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Trigo de duplo
propósito pode antecipar renda na safra de inverno**. 2006

EMBRAPA. **História do trigo no Brasil**. Disponível em:
<http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=91&cod_pai=71>. Acesso em:
18 jun. 2012.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Production
Wheat, **FAO Statistics Division**. Dez. 2009.

FAROLLA, F. S; VÁSQUEZ, H. M. Produção de matéria seca, composição da massa
de forragem e relação lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos
sistemas de corte e de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1512-
1517, 2007 (supl.).

FONTANELI, R. S. Trigo de Duplo-Propósito na integração lavoura-pecuária.
Revista Plantio Direto, edição 99, maio/junho de 2007. Aldeia Norte Editora, Passo
Fundo, RS. Disponível em: http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=799.
Acessado em 13 de maio de 2012.

FONTANELI, R. S., SANTOS, H. P. dos, FONTANELI, R. S. Forrageiras para
integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira. Passo Fundo: **Embrapa
Trigo**, 2009. 340 p.

FONTANELI, R.S.; GIRALDI, H.D. Consorciações de gramíneas e leguminosas de estação fria. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 25., Viçosa, 1988. Resumos. Viçosa: UFV, 1988. p.214.

FONTOURA, L. F. M. Macanudo Taurino: uma espécie em extinção? um estudo sobre o processo de modernização na pecuária da Campanha gaúcha. São Paulo: USP, 2000. (**Tese de Doutorado em Geografia**).

FRAME, J.; CHARLTON, J.F.L.; LAIDLAW, A.S. **Temperate Forage Legumes**. London : CAB International, 1998. 327 p.

GALGARO, E. L S.; FERREIRA, D. T. L.; PRIMIERI, C. Produtividade do trigo de duplo propósito BRS – Tarumã submetido a cortes. **Dissertação de TCC** (Acadêmico) - Curso de Agronomia, Faculdade Assis Gurgacz – Fag, Cascavel, 2008. 9 pg.

GLIENKE, C. L. Ecologia do pastejo de cordeiras em Pastagem de azevém e trevo vermelho sob Intensidades de desfolha. **Dissertação de Mestrado**. Programa de pós – graduação em zootecnia. UFSM, Santa Maria, RS. 2009. 78 pg.

GOLIN, G. M.; FERREIRA, D. T. Trigo duplo propósito submetido a cortes em Cascavel Paraná. **Dissertação de TCC** (Acadêmico) - Curso de Agronomia, Faculdade Assis Gurgacz – Fag, Cascavel, 2011. 9 pg.

GONÇALVES, A. de C. Características morfogênicas e padrões de desfolhação em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua. Dissertação (mestrado). **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, 2002.

GRISE, M. M.; CECATO, U.; MORAES, A. de.; FACCIO, P. C. C.; CANTO, M. W. do.; JOBIM, C. C.; RODRIGUES, A. M. Avaliação do Desempenho Animal e do Pasto na Mistura Aveia IAPAR 61 (*Avena strigosa* Schreb) e Ervilha Forrageira (*Pisum arvense* L.) Manejada em Diferentes Alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.31, n.3, p.1085-1091, 2002.

HASTENPFLUG, M.; MARTIN, T. N.; CASSOL, L. C.; BRAIDA, J. A.; BARBOSA, D. K.; MOCHINSKI, A. Desempenho vegetativo de cultivares de trigo duplo propósito submetidas a adubações nitrogenadas. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. Uruguaiana, v.16, n.1, p. 66-78. 2009.

HEINRICH, R.; FANCELLI, A.L. Influência do cultivo consorciado de aveia preta (*avena strigosa* schieb.) e ervilhaca comum (*vicia satival*.) na produção de fitomassa e no aporte de nitrogênio. **Scientia Agricola**. vol.56 n.1 Piracicaba 1999.

HUMPHREYS, L.R. Tropical forages: their hole in sustainable agriculture. Essex, UK: **Longman Scientific & Technical**, 1994. 414p.

JÚNIOR, G. B. M. Produção de forragem e transformações do nitrogênio do fertilizante em pastagem irrigada de capim tanzânia. **Tese (Doutorado)**. Universidade Federal de São Paulo, Piracicaba. 2003. 149 pg.

KWON, S. W. ; PARK, J. Y.; CHO, Y. H.; LEE, G.B.; KIM, J. S.; KANG, J.W. ; LIM, C. K.; PARKER, M. A. Phylogenetic Analysis of the Genera Bradyrhizobium, Mesorhizobium, Rhizobium and Sinorhizobium on the Basis of 16S rRNA Gene and Internally Transcribed Spacer Region Sequences. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Washington, v. 55, n.1, p. 263–270, 2005.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed). **The ecology and management of grazing systems**. London: CAB International, 1996. Cap. 1, p 3-36.

MAROSO, R. P.; SCHEFFER-BASSO, S. M. S.; CARNEIRO, C. M. Rebrotas de *Lotus* spp. de diferentes hábitos de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.36, n.5, p.1524-1531, 2007.

MARTIN, T. N.; SIMIONATTO, 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**, Santa Maria, v.40, n.8, p.1695-1701, ago, 2010.

MESQUITA, E. E. **Fixação simbiótica e processos de transferência de nitrogênio das leguminosas para as gramíneas associadas**. Disponível em: <http://www.forragicultura.com.br/arquivos/FIXACAOSIMBIOTICAPROCESSOS.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2012.

NETO, O. A. P. **Práticas em Ovinocultura: ferramentas para o sucesso**/ Paulo César de Faccio Carvalho, Jorge Bonino, Eduardo Condorelli. Porto Alegre: SENAR-RS, 2004. 146p.

OLIVEIRA, E. Opções de forrageiras de entressafra e inverno em sistema de integração lavoura e pecuária In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 1., 2002, Pato Branco. **Anais**. Pato Branco: Instituto Agrônômico do Paraná, 2002. p.327-364.

PAIM, N.R. Research on Lotus spp. in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Lotus Newsletter**, v.19, p.37-43, 1988.

PALHANO, A. L. et al. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 1860-1870, nov./dez. 2005.

PARSONS, A.J., PENNING, P. D., LOCKYER, D. R. Uptake, cycling and fate of nitrogen in grass-clover swards continuously grazed by sheep. **Journal of Agricultural Science**, v. 116, p. 47-61, 1981.

PEREZ, N. B. Melhoramento genético de leguminosas de clima temperado – alfafa (*Medicago sativa*) e cornichão (*Lotus corniculatus* L.) - para aptidão ao pastejo. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Porto Alegre, 2003. 174 pg.

PITTA, C. S. R. Produção animal e vegetal em trigo duplo propósito com diferentes durações de pastejo. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, 2009. 82 pg.

POTTER, V.J. Utilização de várzea na Estância Guatambu. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVA AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DE VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1984, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, Brasília: PROVÁRZEAS/PROFIR, 1986. p.46-49.

PRESTES, N. E. Sobressemeadura do cornichão (*Lotus corniculatus*L.) cv. São Gabriel em pastagem natural: diferimento e adubação. 1995. 118 f. **Dissertação (Mestrado)** - Programade Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

SANTOS, H. P. dos. Trigo de duplo propósito. Pesquisador da Embrapa trigo. **Grupo Cultivar**, artigos técnicos. 2011. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=843>. Acessado em 12 de maio de 2012.

SCHEFFER-BASSO, S.M.; VENDRÚSCULO, M.C.; BAREA, K. et al. Comportamento de Leguminosas (*Adesmia*, *Lotus*, *Trifolium*) em Misturas com Festuca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v.31, n.6, p.2197-2203, 2002.

SEVERO, C. M; MIGUEL, L. A. "A Sustentabilidade dos Sistemas de Produção de Bovinocultura de Corte do Estado do Rio Grande do Sul". REDES, **Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)**, vol. 11, nº 3, Santa Cruz do Sul: Editora da UNISC, setembro/ dezembro de 2006. Pp. 213 – 234.

SOARES, A. B. Dinâmica, qualidade, produção e custo de produção de forragem da mistura aveia preta e azevém anual adubada com diferentes fontes de nitrogênio. **Ciência Rural**, v.31, n.1, p.117-122, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. Ed. Porto Alegre, 2004.

SOSTER, M. T. B.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; DALL'AGNOL, M.; BRUSTOLIN, R.; FONTANELI, R. S. Caracterização Agronômica de Genótipos de Cornichão (*Lotus corniculatus* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1662-1671, 2004.

STEINER, J.J.; GARCIA DE LOS SANTOS, G. Adaptive e cology of *Lotus corniculatus* L. genotypes: I. Plant morphology and RAPD marker characterizations. **Crop Science**, v.41, p.552-563, 2001.

TRENBATH, B.R. Biomass productivity of mixtures. **Advances in Agronomy**, v.26, p.177-210, 1974.

WENDT, W.; DEL DUCA, L. J. L.; CAETANO, V. R. Avaliação de cultivares de trigo duplo-propósito, recomendadas para cultivo no Rio Grande do Sul. **Comunicado Técnico** nº 137, julho de 2006.

WOLEDGE, J. The effect of shading and cutting treatments on the photosynthetic rate of ryegrass leaves. **Annals of Botany**, v. 41, n. 176, p. 1279-1286, 1977.

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