

TRIGO DE DUPLO PROPÓSITO NO SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Paulino Ricardo Ribeiro dos Santos¹, Paulo Sérgio Rabello de Oliveira¹, Antonio Carlos Torres da Costa¹, Dermanio Tadeu Lima Ferreira² e Francisco de Assis Franco³

¹Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Rua Pernambuco 1777, CEP 85.960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: paulinoricardoribeirodos@gmail.com, rabello.oliveira@hotmail.com, antonio.costa2@unioeste.br

²Centro Vocacional Tecnológico da Cadeia do Trigo-CVT-Faculdade Assis Gurgacz-FAG-Cascavel, Paraná, Brasil. tadeu@fag.edu.br

³COODETEC- Desenvolvimento, Produção e Comercialização Agrícola Ltda – Cascavel, Paraná, Brasil franco@coodetec.com.br

RESUMO: O trigo de duplo propósito utilizado no sistema integrado de produção agropecuária brasileira tem se destacado com significativa relevância. Um número considerado de trabalhos voltados para a geração de novas tecnologias na cultura de trigo de duplo propósito, bem como, novas cultivares com dupla aptidão, uma contribuição para a sustentabilidade do plantio direto, a redução do risco de perda por intempéries climáticas como a geada, o uso como pastagem em uma fase sazonal da alimentação animal e a qualidade industrial do trigo sempre visando uma melhoria na economia e na produtividade. Entretanto, considerando esta tecnologia, em diversas regiões do país ainda são escassos os estudos de manejo de trigo de duplo propósito e até mesmo a sua difusão. Esta revisão propõe contribuir com o acesso as informações sobre o trigo de duplo propósito para sistema integrado de produção agropecuária. Por fim, espera-se que esta comunicação auxilie tanto o meio científico, a indústria e o produtor rural na escolha da tecnologia que melhor indique a intensificação sustentável da produção de trigo.

Palavras-chave: Triticum aestivum L., integração lavoura-pecuária, sustentabilidade agropecuária.

DOUBLE PURPOSE WHEAT IN INTEGRATED AGRICULTURAL PRODUCTION

ABSTRACT: The dual-purpose wheat used in the integrated Brazilian agricultural production has excelled with significant relevance. We considered a number of studies related to the generation of new technologies in wheat crop of dual purpose, as well as new cultivars with double aptitude, a contribution to the sustainability of tillage, reducing the risk of loss from bad weather and frost, use as pasture in a seasonal phase of animal feed and wheat industrial quality always aiming at an improvement in the economy and productivity. However, considering this technology in several regions of the country are still scarce dual purpose wheat management studies and even its diffusion. This review aims to contribute to access information about the dual purpose wheat for integrated agricultural production system. Finally, it is expected that this communication assists both the scientific community, industry and the farmers in choosing the technology that best indicate the sustainable intensification of wheat production.

Keywords: Triticum aestivum L., crop-livestock integration, agricultural sustainability.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Introdução

O Brasil não sustenta sua própria demanda crescente por derivados de trigo, tendo que importar o grão de outros países, seu infortúnio vai desde a produção de grãos até questões políticas. A potencialidade do país de reverter este quadro é grande, principalmente se estreitar os elos de toda a cadeia de produção e buscar novas alternativas de sistemas produção de trigo sustentável. Uma dessas alternativas é o trigo de duplo propósito utilizado como pastagem, além da produção de grãos (Assmann et al., 2008). Tem se difundido em diversos países da América do Sul, América do Norte e Oceania como alternativa sustentável e econômica em sistemas de produção agrícola. (Fontanelli e Santos, 2007). Cultivares com característica para dupla aptidão também apresenta boa sanidade foliar, alta capacidade de perfilhamento e rebrote, algumas apresentam até genes de resistência a ferrugem da folha, boa qualidade industrial, excelente estabilidade e ampla adaptabilidade. Algumas destas ainda mantêm seu valor nutritivo após cortes ou pastoreio (Bartmeyer et al., 2011; Santos et al., 2011; Wendt et al., 2006; Bortolini et al., 2004).

A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - ILPF compreende diversos desafios para equacionar inúmeras questões relativas ao fornecimento da alimentação aos animais durante a fase sazonal, alternativas de consorciação, estabelecimento, utilização e manejo, conservação de forragem, valor nutritivo e produção animal (Fontanelli et al., 2009). O sucesso desse sistema de integração está diretamente associado à produção de biomassa para plantio direto e alimentação animal. Por essa razão, os produtores e profissionais da área de ciência agrárias precisam conhecer, cada vez mais, seu uso correto (Assmann et al., 2008).

Resultados sobre a produção animal em áreas com trigo de duplo propósito ainda são escassos, e há alta variação nos resultados. No geral, o pastejo do trigo de duplo propósito tem proporcionado ganhos de peso similares aos encontrados em animais alimentados com pastagens de aveia e azevém (Bartmeyer et al., 2011).

Além dos benefícios já citados, o trigo tardio de duplo propósito pode também evitar a perda de solo e de nutrientes, contribuir para a sustentabilidade do plantio direto, ao propiciar a cobertura vegetal após as culturas de verão, por apresentarem os sub-períodos da semeadura ao espigamento longo e espigamento maturação curto, este fator reduz o riscos de perdas por geadas em épocas do ano de temperatura mais baixa (Fontanelli e Santos, 2007).

Em sistema integrado de produção agropecuária, com trigo de duplo propósito, tem se observado viável, porém é significativo que a desfolha afeta diretamente a produção de grãos,

sendo assim quanto mais intenso o período de pastejo menos a cultura responderá em produção de grão (Bartmeyer et al., 2011).

Diante de todo este quadro a viabilidade de um novo sistema de produção, integrando a lavoura e a pecuária, é fundamental para a manutenção da sustentabilidade da cadeia do trigo, para tornar este sistema economicamente viável. Esta revisão propõe contribuir com o acesso as informações sobre o trigo de duplo propósito para sistema integrado de produção agropecuária.

O sistema integrado de produção agropecuária

Os princípios para a sustentabilidade agropecuária, tendo como enfoque o produtor rural, são a redução nos custos de produção e a agregação de valores, o que pode ser obtido através do uso de áreas agrícolas, durante todo o ano, viabilizadas pela integração lavoura-pecuária (Allen et al., 2007). Os sistemas de integrados de produção agropecuária, considerados, atualmente, inovadores no Brasil, embora vários tipos de plantios associados entre culturas anuais e culturas perenes ou entre frutíferas e árvores madeireiras, sejam conhecidos na Europa desde a antiguidade (Balbino et al., 2011). Na Região Sul do Brasil, o sistema de integrado de produção agropecuária caracteriza-se basicamente pela utilização de pastagens anuais no inverno para pastejo de bovinos e produção de grãos no verão. Por isso, o correto manejo das pastagens de inverno é decisivo não somente para a obtenção de bons rendimentos na produção de leite ou carne, mas também para garantir alta produção das culturas de verão (Assmann et al., 2008).

Com a imigração dos europeus para o Brasil, veio também à cultura da associação entre agricultura, pecuária e florestas, que, desde o início, foi adaptada às condições tropicais e subtropicais. No Rio Grande do Sul, por exemplo, foi praticada a integração lavoura e pecuária na cultura do arroz inundado com pastagens (Balbino et al., 2011).

A demanda crescente pela integração lavoura-pecuária direciona ao aproveitamento dos cereais de inverno para duplo propósito (forragem e grão). Assim, é necessário um aprofundamento tanto nas técnicas como no manejo da cultura, bem como o valor econômico dos grãos no uso potencial para alimentação humana ou animal. A tecnificação da pecuária como atividade isolada, seja para produção de carne ou de leite, visando a atingir produtividade competitiva traz custos fixos elevados (Ambrosi, et al., 2001). A integração de grão com pastagens durante o inverno verifica-se um retorno de renda adicional com maior eficiência na utilização da mesma área, além de proporcionar aumento na qualidade do solo

(Carvalho et al., 2010). Santos et al. (2000) avaliando a conversão e o balanço energético de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, sob plantio direto observou que sistema integrados são mais eficientes energeticamente, pois tanto a conversão como o balanço energético foram positivos.

Com o intuito de diminuir problema com o vazio sazonal na alimentação animal, normalmente adota-se a suplementação com silagem, feno ou concentrados, porém este sistema implica em maiores gastos na produção, uma alternativa é a utilização de pastagens de inverno (Rocha et al., 2003).

Spera et al. (2010) em estudo com efeito de integração entre lavoura e pecuária, sob plantio direto, em alguns atributos físicos do solo após dez anos observou que não há efeito desfavorável do pisoteio animal, não proporcionam compactação do solo em níveis considerados críticos à produção vegetal.

Edwards et al. (2011), no estudo do impacto da gestão duplo propósito sobre o rendimento de grãos de trigo, indicam que a redução de rendimento em trigo de duplo propósito em relação a somente grãos de trigo surgem devido à combinação de pastagem e o plantio mais cedo do que a data ideal.

O manejo de pastagens e do pastejo, juntamente com a introdução e avaliação de novos cultivares de gramíneas e leguminosas, têm sido alvos prioritários da experimentação com plantas forrageiras tropicais no Brasil há muito tempo (Silva e Nascimento Junior, 2007). Em muitos casos, a utilização de forragens conservadas não é praticada na produção de carne bovina. Porém a intensificação dos sistemas com o aumento da eficiência de utilização das pastagens, principalmente na época seca. Nessas condições a forragem conservada torna-se componente importante que permite equacionar a demanda de matéria seca dos animais ao longo do ano (Siqueira et al., 2008).

A alimentação de bovinos e ovinos é o componente com maior peso na composição do custo operacional da produção (Barros et al., 2009; Hermes et al., 2012). O uso da suplementação em pastagens de inverno objetiva intensificar ao máximo o sistema de produção, promovendo bons resultados de ganho de peso diário e condição corporal (Rocha et al., 2003). Os cereais de inverno como aveia e azevém e outros são excelentes alternativas para o forrageamento de outono e inverno, por apresentarem longevidade de ciclo e altas produções de forragem, principalmente quando semeadas precocemente (Ferrazza et al., 2013).

Fieser et al. (2006) em oferta de forragem em duas épocas de plantio de trigo de duplo propósito obteve uma variação de 217-980 Kg de MS 100 kg de PV para o trigo semeado

cedo, e 162-709 Kg de MS 100 kg de PV para o trigo semeado tardio, os bovinos pastejando trigo semeado no cedo variaram 1,02-1,21 kg, em comparação com 0,81-0,98 kg para o trigo semeado tardio .

Quando a oferta de forragem está entre 1.120 e 1.680kg ha⁻¹ de MS, considerando gramíneas de estação fria, não há restrições para o consumo dos animais (Dougherty e Collins, 2003).

As épocas de semeadura interferem nas características produtivas das forrageiras anuais de inverno, uma vez que semeaduras mais precoces promovem maiores produções de forragem e duração do ciclo vegetativo e semeaduras mais tardias, maiores densidade de plantas e afilhos (Ferrazza, et al., 2013). Todavia, recentemente tem sido preconizada a utilização de variáveis estruturais e morfogênicas do pasto, como altura e níveis de interceptação de luz do dossel, como referência para manejo da forragem (Tonato et al., 2014)

A possibilidade de uso de cereais de inverno na engorda de bovinos nos meses de inverno em áreas tradicionais de agricultura tem conduzido à atividade de integração lavoura-pecuária, que pode resultar em melhor aproveitamento do potencial da propriedade (Bortolini et al, 2004)

Até recentemente, apesar da ênfase dada ao conhecimento da curva de acúmulo de forragem dos pastos após corte ou pastejo, sua estacionalidade de produção, composição morfológica e valor nutritivo da forragem produzida, poucos trabalhos relatavam dados colhidos por períodos que ultrapassassem uma estação de crescimento (Silva e Nascimento Junior, 2007).

Produtividade e qualidade de forragem de genótipos de trigo de duplo propósito

A produção de forragem baseia-se na transformação de energia solar em compostos orgânicos pela fotossíntese. De uma maneira geral, a qualidade da forragem está ligada a disponibilidade e a quantidade de forragem acessível, bem como sua composição bromatológica (Fontaneli et al., 2009). Dados meteorológicos, a adubação e o estabelecimento de estratégias de rotação de culturas com leguminosas estão entre os principais fatores que devem ser observados para a obtenção da qualidade tecnológica desejada (Franceschi et al., 2009).

A produção agrícola atualmente está priorizando ações que aumentem a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas de produção com incremento na renda (Soares et al., 2013). A região sul do Brasil caracteriza-se por ser favorável ao sistema de produção de forrageiras

hibernais (Ferrazza et al., 2013). No entanto, o desafio da produção agropecuária é constante, atualmente, se busca equalizar a produção mantendo a quantidade e a qualidade dos volumosos o ano todo (Soares et al., 2013).

Avanços no melhoramento genético das diversas espécies de forrageiras, em busca de novas informações a respeito do valor nutritivo, produtividade e adaptabilidade dessas espécies, vêm sendo desenvolvido (Ferrazza et al., 2013). Dentro desta perspectiva, um número considerado de trabalhos voltados para geração de novas tecnologias na cultura do trigo de duplo propósito bem como o desenvolvimento de novos genótipos para dupla aptidão, é desenvolvido sempre visando uma melhoria da produtividade (Fontaneli et al., 2009; Del Duca et al., 2003; Del Duca et al., 2004). Sem perder o valor nutritivo deste cereal de inverno com a produção de forragem precoce de genótipos de trigo, em quantidade no mínimo semelhante à obtida com a tradicional pastagem de aveia-preta.

Para o aproveitamento das técnicas de manejo do trigo de duplo propósito é necessário uma série de informações cruciais no decorrer do desenvolvimento da cultura como, por exemplo, o momento exato da saída dos animais da área, evitando com isso danos ao meristema apical (Martin et al., 2010).

Contudo, cada genótipo responde de forma diferente após o pastejo, quanto ao rendimento de matéria seca (Bortolini et al., 2004) produtividade (Meinerz et al., 2012), seu valor nutritivo (Del Duca et al., 2000), podendo ser afetado pela mudança de composição estrutural do pasto (Meinerz et al., 2011).

O potencial biológico das espécies adaptadas depende do clima de cada ecossistema. A temperatura, a disponibilidade de água, a fertilidade do solo e a quantidade de radiação solar são os fatores mais importantes que determinam a quantidade e o valor nutritivo da forragem produzida (Fontaneli et al., 2009). A obtenção de alta produtividade animal em pastagens requer a necessidade de um equilíbrio harmônico entre as três fases do processo de produção, quantidade de forragem de bom valor nutritivo, elevada eficiência na colheita desse alimento pelo animal e eficiência na transformação da forragem consumida em produto animal (Silva, 2005).

É importante a estratégica do uso de cereais de inverno de duplo propósito nos sistemas de produção diversificados. Elas podem cobrir o solo antecipadamente, produzir forragem de ótimo valor nutritivo para ruminantes durante a estação fria e ainda produzir grãos (Fontaneli et al., 2009). Existe a necessidade das atividades agrícola e pecuária se complementarem, no inverno há falta de alimentação para os animais nas áreas tradicionais de pecuária da região Sul do Brasil e de outros países, enquanto nas áreas de lavoura, há

disponibilidade de forragem de elevado valor nutritivo, o que permite a terminação de bovinos e a produção de leite (Santos et al., 2011; Bortolini et al., 2004; Fontaneli et al., 2007) sendo o cultivo de trigo de duplo propósito uma alternativa importante no sistema agrícola.

Historicamente, na avaliação de forrageiras em parcelas, sob cortes ou sob pastejo, a data de utilização era comum para todas as parcelas, mesmo que tivessem taxas de acúmulo e renovação de tecidos completamente distintas (Primavesi et al., 2002). Atualmente, há um consenso para que as plantas sejam cortadas em função de suas características morfofisiológicas, ou utilizando variáveis relacionadas a essas, como interceptação de radiação, massa de lâminas foliares, senescência de folhas e altura (Silva e Nascimento Júnior, 2007).

O valor nutritivo das forrageiras declina com os estádios de desenvolvimento, diminuindo a PB e a digestibilidade e aumentando FDN, FDA e outros componentes fibrosos (Collins e Fritz, 2003). Mariani et al. (2012) observaram diferença entre aveia preta e trigo, na média dos tratamentos, para as variáveis PB, FDN e FDA, apenas no primeiro pastejo, com médias superiores para o trigo. Meinerz et al. (2011) avaliando o valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito encontraram valores de produtividade de matéria seca na média também com um corte e o genótipo BRS Tarumã 636 kg ha⁻¹.

Aguinaga et al. (2008), em produção de forragem de aveia + azevém, manejados entre 25 e 35 cm de altura, apresentaram massa de forragem relativamente constante ao longo do período de utilização, em torno de 3.000 kg ha⁻¹ de MS. Segundo Moreira et al. (2007) avaliando forrageiras de inverno observaram que temperaturas elevadas podem causar o emborrachamento e florescimento precoce das plantas, reduzindo então o período de crescimento vegetativo das plantas.

Bortolini et al. (2004) afirmaram que cada cultivar de cereais de inverno duplo propósito responde de forma diferente, após a desfolhação, quanto ao rendimento de matéria seca, dependendo da capacidade de rebrote e da emissão de novos filhotes.

Fontaneli et al. (2009) avaliando o valor nutritivo de cereais de inverno, observaram os seguintes valores de FDA em porcentagem para o centeio BRS serrano com 25,2%, Trigo BRS Figueira 27,9% e aveia - preta 24,9%. Meinerz et al. (2009) citaram que valores elevados em trigo pode ser atribuído, à maior participação de material senescente ou até a participação de colmos na massa de forragem. Meinerz et al. (2011), avaliando cereais de inverno, quanto seu valor nutricional, encontraram valores próximos a 5%, valores estes diretamente ligados a digestibilidade da forragem. Santos (2014) avaliando componentes de

produtividade em genótipos de trigo de duplo propósito observou que os genótipos estudados são alternativas viáveis na produção de forragem com qualidade, destacando BARTT-116 e BRS Tarumã.

Qualidade industrial do trigo

A soma dos requisitos, tais como: valor energético, propriedades organolépticas e físico-químicas, e a aparência é traduzido pela qualidade. Existem muitos fatores responsáveis para alcançar o valor adequado de qualidade (Iancu e Jascanu, 2003).

Diversos trabalhos tratam da qualidade da farinha de trigo associada à maturidade de trigo (Lukow et al., 2011), adubação verde e doses de nitrogênio (Pinnow et al., 2013), temperatura de armazenamento, (Gooding et al., 2003), características físicas (Germani e Carvalho, 1999), características químicas (Pilli et al., 2009), umidade de extrusão (Akdogan, 1999), qualidade de moagem (Prabhasankar et al., 2000).

E também que, tem sido reconhecido por muito tempo que, traços de qualidade industrial variam consideravelmente como resultado do genótipo, do ambiente e sua interação. (Denčić et al., 2011).

O parâmetro de produtividade, ligado à qualidade industrial do trigo em diferentes localidades, é um dos requisitos não só da indústria e panificadoras, mas também, dos produtores rurais. O incremento da qualidade representa uma oportunidade de se agregar valor de mercado aos produtos agrícolas. No caso do trigo e em face do comércio internacional, existe forte interação entre a qualidade e o preço (Smanhotto et al., 2006).

Assegurar que todas as pessoas do mundo, hoje e no futuro, tenham abundância de alimentos ricos em nutrientes é a solução mais desejável e a mais difícil (Sreebny et. al, 2010). Contudo, qualidade de grãos e farinhas de cereais é determinada por uma variedade de características que assumem diferentes significados dependendo da designação de uso ou tipo de produto.

Contudo, quando envolve os caracteres da qualidade industrial da farinha de trigo, os quais são de difícil mensuração, é necessário o emprego de técnicas específicas. Neste sentido, emprega-se um conjunto de análises físicas e químicas dentre elas o comportamento reológico da massa avaliado com o auxílio dos aparelhos farinógrafo e falling number (Queji et al., 2006).

Número de queda (FN) mede a intensidade de atividade da enzima α -amilase no grão, sendo o resultado expresso em segundos, altos valores indicam, baixa atividade dessa enzima,

enquanto baixos valores indicam alta atividade, situação que comumente resulta do processo de germinação da espiga. Em clima quente e úmido, durante a maturação do grão, a atividade de α -amilase aumenta. Pães elaborados com farinha que possuem alta atividade enzimática maior que 200 segundos tendem a apresentar miolo escuro e pegajoso (Modenes et al., 2009).

De acordo com Germani (2007), em trigo brando são enquadrados os grãos de cultivares para a produção de bolos, bolachas, produtos de confeitaria, pizzas e massa do tipo caseira fresca. Na classe trigo pão: estão os grãos de cultivares de trigo para a produção do tradicional pãozinho (do tipo francês) e também pode ser utilizada para a produção de massas alimentícias secas, de folhados ou em uso doméstico, dependendo de suas características de força de glúten.

A alveografia é um teste reológico usado em vários países para a determinação de características qualitativas da farinha através dos parâmetros força geral do glúten (W), relação elasticidade e extensibilidade (P/L) e índice de elasticidade (IE). A força geral do glúten (W) é a medida da área da curva do alveograma e permitiu classificar os trigos como melhoradores, trigo pão e ou trigo brando (Brasil, 2010).

Segundo Santos (2014) em estudo com genótipos de trigo de duplo propósito BRS Tarumá e BARTT-115 apresentaram as características de farinha de qualidade industrial, tendo características de trigo melhorador mesmo após o corte destes genótipos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema integrado de produção agropecuária utilizando trigo de duplo propósito é responsável por parte da produção agrícola deste país, esta representatividade, é vital para a produção sustentável e a segurança alimentar em âmbito nacional.

A utilização de genótipos de trigo de duplo propósito torna-se uma alternativa viável para a agricultura sustentável, pois, além da produção de forragem de qualidade, em um período hibernal, considerado crítico para a alimentação animal, ainda fornece a produção de grãos. Considerando a utilização de trigo de duplo propósito para o pastejo e posteriormente colheita do grão para a produção de farinha, destaca-se que a qualidade industrial requerida tanto pelo produtor como para a indústria moageira permanece inalterada.

REFERÊNCIAS

AGUINAGA A. A. Q.; CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; PILAU, A.; AGUINAGA, A. J. Q.; GIANLUPPI, G. D. F. Componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.9, p.1523-1530, 2008

AKDOGAN, H. High moisture food extrusion **International Journal of Food Science and Technology**, USA, v.34, p.195-207, 1999

ALLEN, V. G.; BAKER, M. T.; SEGARRA, E.; BROWN, C. P. Integrated irrigated crop-livestock systems in dry climates. **Agronomy Journal**, Madison, v.99, n.2, p.346-360, 2007.

AMBROSI, I.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. ; ZOLDAN, S. M. Lucratividade e risco de sistemas de produção de grãos combinados com pastagens de inverno, **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v.36, n.10, p.1213-1219, out. 2001

ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S. **Integração lavoura-pecuária para a agricultura familiar** /161– Londrina: IAPAR, 2008. 49 p

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; SILVA, V. P.; MORAES, A; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1-12, out. 2011

BARROS, C. S.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009

BARTMEYER, T. N.; DITTRICH, J. R.; SILVA, H. A.; MORAES, A.; PIAZETTA, R. G.; GAZDA, T. L.; CARVALHO, P. C. S. 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

BORTOLINI, P. C.; SANDINI, I.; CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. de. Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p. 45-50, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n.º 38**, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, n.29, p.2, 1, 2010.

CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; SOUZA, E. D.; SULC, R. M.; LANG, C. R.; FLORES, J. P. C.; LOPES, M. L. T.; SILVA, J. A. S.; CONTE, O., Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Netherlands, v.88, n.2, p.259-273, 2010

COLLINS, M.; FRITZ, J. O. Forage quality. In: BARNES, R.F. et al. (Eds.). **Forages: an introduction to grassland agriculture**. 6.ed. Ames: Iowa State University, Vol.I, p.363-390. 2003.

DEL DUCA, L., J., LINHARES, A. G., NASCIMENTO JUNIOR, A., SOUSA, C. N. A., GUARIENTI, E., M., SILVA, M. S., SCHEEREN, P. L., RODRIGUES, O., FONTANELLI, R. S., PEGORARO, D., ROSINHA R., C., ALMEIDAJ., MOLIN, R., **Trigo BRS Figueira: características e desempenho agrônômico**. Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 18 Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 18 p.

DEL DUCA, L. de L. A.; SOUSA, C. N. A de; SCHEEREN, P. L. et al. Trigo BRS Tarumã para duplo proposito no Rio Grande do sul. XXXVI REUNIAO DA COMISSAO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO SEMINARIO TECNICO DO TRIGO – 36, 2004, Passo Fundo. **Atas e resumos**. Passo Fundo. n. 38, dez. 2004.

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, 18 p.

DENČIĆ, S.; MLADENOV, N.; KOBILJSKI, B. Effects of genotype and environment on breadmaking quality in wheat. **International Journal of Plant Production**, v.5, p.71-82, 2011.

DOUGHERTY, C.T.; COLLINS, M. Forage utilization. In: BARBES, R.F. (Eds.). **Forages: an introduction to grassland agriculture**. 6.ed. Ames: Iowa State University, v.I, p.391-414. 2003.

EDWARDS, J. T.; CARVER, B. F.; HORN, G. W.; PAYTON, M. E., Impact of dual-purpose management on wheat grain yield. **Crop Science**, Madison, v.51, n.5, p.2182-2185, 2011.

FERRAZZA, J. M.; SOARES, A. B.; MARTIN, T. N.; ASSMANN, A. L., NICOLA, V. Produção de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. **Revista Ciência Agrônômica**, v.44, n.2, 379-389. 2013

FIESER, B. G.; HORN, G. W.; KRENZER, E. G., Effects of Planting Date and Forage Allowance on Steer Growth Performance and Grain Yield in a Dual-Purpose Winter Wheat System **Professional Animal Scientist**, Champaign, v22, p. 424-431 2006

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P., FONTANELI, R. S., **Forrageiras para a Integração Lavoura – Pecuária - Floresta na Região Sul - Brasileira** 1ª edição Passo Fundo – RS, EMBRAPA Trigo 340p. 2009

FRANCESCHI, L.; BENIN, G.; GUARIENTI, E.; MARCHIORO, V. S.; MARTIN, T. N. Fatores pré-colheita que afetam a qualidade tecnológica de trigo **Ciência Rural**, Santa Maria v.39, n.5, p.1624-1630, 2009

GERMANI, R. **Características dos grãos e farinha de trigo e avaliações de suas qualidades**. Rio de Janeiro, EMBRAPA – Agroindústria de Alimentos, 57p. 2007.

GERMANI, R., e CARVALHO, J. L. V., Physical characteristics of Brazilian wheat and their utilization as an indication of flour extraction. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.42, n.1, p.0-0, 1999.

GOODING, M. J.; ELLIS, R. H.; SHEWRY, P. R.; SCHOFIELD, J. D., Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter. **Journal of Cereal Science**, USA, v.37, n.3, p.295-309, 2003.

HERMES, P. R; VILELA, C., G.; COSTA, P. B.; KARVATTE JUNIOR, N.; CAVILHÃO, C.; GRUNEVALD, D. G.; Avaliação subjetiva de cordeiros Santa Inês alimentados com glicerina bruta na dieta – **II ANISUS Congresso Brasileiro de Produção Sustentáveis** – Chapeco – SC. maio de 2012.

IANCU, M. L.; JASCANU, V., Additions for correcting the technological properties of flour and for improving the nutritive value of bread. **Acta Universitatis Cibiniensis Series E: Food Technology**, Romanian, v.3, n.2, 2003.

LUKOW, O. M.; SUCHY, J.; ADAMS, K.; BROWN, D.; DEPAUW, R.; FOX, S.; HUMPHREYS, G.; MCCAIG, T.; WHITE, N., Effect of wheat maturity and post-harvest temperature treatments on the quality of grain and end-products **Journal of Agro Crop Science**, Canadá, v.2, n.2, p.15-22, 2011.

MARIANI, F.; FONTANELI, R. S.; VARGAS, L.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. Trigo de duplo propósito e aveia preta após forrageiras perenes e culturas de verão em sistema de integração lavoura - pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.10, p.1752-1757, 2012.

MEINERZ, G. R. O. **Avaliações de cereais de inverno de duplo propósito na Depressão Central do Rio Grande do Sul** Santa Maria, 70f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

MEINERZ, G. R. O.; CLAIR J.; FONTANELI, R. S.; AGNOLIN, C. A.; FONTANELI, R. S.; HORST, T.; VIÉGAS, J.; BEM, C. M. Valor nutritivo da forragem de genótipos de cereais de inverno de duplo propósito. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.6, 2011.

MODENES, A. N.; SILVA, A. M.; TRIGUEROS, D. E. G. Avaliação das propriedades reológicas do trigo armazenado. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v.29, n.3, p.508-512, 2009.

MOREIRA, A. L.; RUGGIERI, A. C.; REIS, R. A. A. J. S., JUNIOR. Avaliação de forrageiras de inverno irrigadas sob pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.6, p.1838-1844, 2007.

PILLI, T.; LEGRAND, J.; GIULIANI, R.; DEROSI, A.; SEVERINI, C., Effect of processing variables and enzymatic activity on wheat flour dough extruded under different operating conditions. **Food Technology and Biotechnology**, Croatia, v.47, n.4, p.404-412, 2009.

PINNOW, C.; BENIN, G.; VIOLA, R.; SILVA, C. L.; GUTKOSKI, L. C.; CASSOL, L. C. Qualidade industrial do trigo em resposta à adubação verde e doses de nitrogênio **Bragantia**, Campinas, v.70, n.1, p.20-28, 2013

PRABHASANKAR, P.; SUDHA, M. L.; RAO, P. H., Quality characteristics of wheat flour milled streams. **Food Research International**, v.33, n.5, p.381-386, 2000.

PRIMAVESI, A.C. et al. Adubação de aveia em dois sistemas de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.12, p.1773-1778, 2002.

QUEJI, M. F. D.; SCHEMIN, M. H. C.; TRINDADE, J. L. F., Propriedades reológicas da massa da farinha de trigo adicionada de alfa amilase **Publicatio UEPG Ciências Exatas Terra, Agrarias. Engenharias**, Ponta Grossa, v.12, n.2, p.21-29, ago. 2006.

ROCHA, M. G.; RESTLE, J.; FRIZZO, A.; SANTOS D. T.; MONTAGNER, D. B.; FREITAS, F. K.; PILAU, A.; NEVES, F. P. Alternativas de Utilização da Pastagem Hiberna para Recria de Bezerras de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.2, p.383-392, 2003.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; CAIERÃO, E.; SPERA, S. T.; VARGAS, L. Desempenho agrônomico de trigo cultivado para grãos e duplo propósito em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1206-1213, 2011.

SANTOS H. P.; FONTANELI, R. S.; IGNACZAKI, J. C.; ZOLDAN, S. M. Conversão e balanços energéticos de sistemas de produção de grãos com pastagens em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.4, p.743-752, 2000.

SANTOS, P. R. R. **Produtividade, componentes de rendimento de grãos e qualidade de genótipos de trigo duplo propósito submetidos ao corte** Marechal Cândido Rondon, 64f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2014.

SIQUEIRA, G. R.; RESENDE, F. D.; ROMAN, J.; REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; Uso estratégico de forragens conservadas em sistemas de produção de carne – **III Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas** Maringá: Masson, p.241, 2008.

SPERA, S. T.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O.; Efeito de integração entre lavoura e pecuária, sob plantio direto, em alguns atributos físicos do solo após dez anos **Bragantia**, Campinas, v.69, n.3, p.695-704, 2010.

SILVA, S. C. e NASCIMENTO JUNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, Viçosa, supl. 2007.

SILVA, S. C. Potencial das pastagens de Cynodon na pecuária de corte. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. (Eds.) **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005. p.177-189.

SMANHOTTO, A; NÓBREGA, L. H. P.; OPAZO, M. A. U.; PRIOR, M. Características físicas e fisiológicas na qualidade industrial de cultivares e linhagens de trigo e triticale. **Revista de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.10, n.4, p.867-872, abr, 2006.

SOARES, A. B.; PIN, E. A.; POSSENTI, J. C. Valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro épocas de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.1, 2013

SREEBNY, D.; MARGOLIS, J.; FRIEDMAN, M. J.; HUCKABY, R. W.; PORTER, C.; PERRY, J.; ELLIS, C. D.; **Alimentando a “Fome Oculta”** e-journal, Departamento de Estado dos EUA Vol.15 - Nº3, 2010.

TONATO, F.; PEDREIRA B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; PEQUENO, D. N. L., Aveia preta e azevém anual colhidos por interceptação de luz ou intervalo fixo de tempo em sistemas integrados de agricultura e pecuária no Estado de São Paulo **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.1, p.104-110, jan. 2014

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 Clima Temperado. **Comunicado Técnico 141** nov., p.2, 2006.