

# A contribuição das forrageiras de inverno para a pecuária de leite

Renato Serena Fontaneli | Gilmar Roberto Meinerz | Roberto Serena Fontaneli | Henrique Pereira dos Santos | Valderia Biazus | Daniela Fávero | Ingrid de Almeida Rebechi

## INTRODUÇÃO

Nos sistemas de produção de leite mais competitivos do mundo, as pastagens se constituem no componente principal da dieta dos animais. O uso de pastagens como base alimentar dos sistemas de produção tem como principal benefício a redução no custo do alimento, que representa mais de 50% dos custos totais de produção de leite (PARKER et al., 1992). Especialmente em regiões de clima subtropical, onde as condições edafoclimáticas permitem o cultivo de diversas espécies forrageiras, é usual o cultivo sequencial de forrageiras anuais e perenes de estação quente e fria (CLARK; KANNEGANTI, 1998).

Uma das características marcantes das forrageiras é o seu padrão estacional de produção de forragem, ocasionando períodos de entressafra caracterizados pela escassez de forragem. Essa escassez é chamada comumente de vazio forrageiro, que é definido pela insuficiência de forragem, em quantidade e valor nutritivo, seja pela estacionalidade, maturação ou insuficiência das espécies forrageiras (OLIVEIRA, 2009). Esse período é especialmente crítico para a atividade leiteira, pois normalmente é a época do ano quando são observados os maiores preços do leite. Para diminuir esse problema, normalmente se faz uso da suplementação com silagem, feno ou concentrado (ROCHA et al., 2007), implicando maiores custos de produção.

O cultivo de cereais de estação fria, como a aveia (*Avena* spp.), o trigo (*Triticum sativum* L.) e o centeio (*Secale cereale* L.), ocupa aproximadamente 35% das áreas destinadas à agricultura no mundo (PHILLIPS et al., 1996). A utilização dessas espécies é uma alternativa de produção de forragem precoce, em um período caracterizado pela escassez de pastagens tropicais. Ainda, considerando o seu elevado potencial de produção e de qualidade da forragem, é uma das alternativas para viabilizar sistemas de produção baseados no pasto. Juntamente com o potencial genético do animal, o valor nutritivo do pasto e o consumo de forragem são determinantes para a produção de leite. Em animais de elevado potencial genético, a eficiência de aproveitamento dos nutrientes provenientes da forragem exerce forte influência sobre a produtividade.

Na região sul-brasileira, as pastagens nativas e as cultivadas de verão se encontram maduras (senescentes) com redução ou cessação em suas taxas de crescimento durante o outono, o que afeta

sobremaneira a disponibilidade de alimento in natura para os herbívoros. O cultivo das forrageiras hibernais anuais ou perenes se torna fundamental para o adequado forrageamento dos animais durante aquela estação, no inverno e também início da primavera, residindo aí a sua principal contribuição para a produção leiteira nessa macrorregião.

As forrageiras hibernais são conhecidas por sua qualidade, identificada pelos elevados níveis de consumo (> 2,5% do PV) e da concentração de nutrientes digestíveis (> 80%) quando em estágio vegetativo, o que propicia um bom desempenho animal. A adaptação das espécies exóticas, tanto gramíneas como leguminosas, é marcada pela necessidade da correção de solos para atender suas exigências nutricionais, visto que as condições climáticas encontradas na região subtropical do Brasil são mais favoráveis ao crescimento das espécies de inverno.

O cultivo das forrageiras hibernais anuais também é importante nos sistemas de produção de grãos como alternativa para cobertura do solo, produção de palha e rotação cultural, fundamentais para a sustentabilidade do sistema de plantio direto.

Na região sul-brasileira, o sistema integrado de produção agropecuária predominante é a alimentação animal com plantas de cobertura e/ou pastagens anuais em rotação com cultivos anuais de grãos. O sucesso desse sistema está em compatibilizar a produção animal sem afetar a sustentabilidade das culturas de verão, especialmente a soja. Outro, menos frequente, é a rotação de pastagens perenes com culturas anuais.

Neste capítulo são apresentadas as principais forrageiras de inverno utilizadas em sistemas integrados de produção agropecuária, com ênfase na região sul-brasileira, focando a adaptação, o estabelecimento e as indicações de utilização e manejo.

## PRINCIPAIS FORRAGEIRAS DE INVERNO E CEREAIS DE DUPLO-PROPÓSITO

As principais forrageiras de inverno utilizadas em sistemas integrados são a aveia preta e o azevém anual, secundadas pelos cereais de duplo propósito (trigo, aveia branca, cevada, centeio e triticale). As leguminosas perenes (trevo-branco, trevo-vermelho e cornichão) e as anuais (ervilhacas e trevo-vesiculososo) participam na composição de consorciações em pastagens muito bem manejadas ou em sobressemeadura outonal em pastagens perenes de verão nativas ou cultivadas (FONTANELI et al., 2011b).

### AZEVÉM (*LOLIUM MULTIFLORUM* LAM.)

Esta espécie anual rústica e vigorosa é nativa do sul da Europa (Itália), daí seu nome popular de azevém italiano, sendo espontânea em muitas áreas da região sul-brasileira (JUNG et al., 1996). A irrigação é indispensável para o sucesso do cultivo de azevém e aveia na região sudeste (ALVIM

et al., 1994; CÓSER et al., 1981). Populações de azevém provenientes do sul avaliadas por Pereira et al. (2008) em Valença, RJ, produziram de 3,6 t ha<sup>-1</sup> a 8,5 t ha<sup>-1</sup> de MS, sendo que algumas delas podem ser indicadas para cultivo na região sudeste.

O azevém é uma gramínea cespitosa, perfilha em abundância, com folhas brilhantes e lisas, muito produtiva, podendo superar as demais espécies de inverno quando bem fertilizada. Apresenta elevado valor nutritivo, sendo, juntamente com a aveia preta, as forrageiras temperadas mais cultivadas no sul do Brasil (FONTANELI et al., 2012). É utilizada para compor pastagens anuais consorciadas com dezenas de espécies, podendo compor pastagens para serem utilizadas de meados do outono ao final da primavera. Também tem sido muito utilizada como forragem conservada na forma de feno e silagem pré-secada. Embora tenha o desenvolvimento inicial lento, supera em quantidade e valor nutritivo as demais gramíneas anuais na primavera. A ressemeadura natural é uma das características que a torna popular na formação de pastagens para produção animal.

Na região sul-brasileira é notória a sua participação cada vez mais crescente em pastagens consorciadas com trevos. Em adição aos programas nacionais de melhoramento de cultivares diploides, há também o aumento da oferta de sementes de cultivares tetraploides, de ciclos mais longos, desejáveis para produção animal. Em sistemas integrados de produção agropecuária, deve-se ter atenção com o azevém antecedendo trigo, triticale, cevada e centeio, pois transmite mais doenças do sistema radicular (mal-do-pé – *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* e podridão comum – *Bipolaris sorokiniana*) do que a própria monocultura do trigo (SANTOS; REIS, 1995).

### Adaptação e estabelecimento

O azevém adapta-se a quase todos os tipos de solo, preferindo os de textura média. Pode ser cultivado em regiões com precipitações pluviais altas, embora possa ser cultivado em regiões com até 500 mm anuais bem distribuídos na estação de crescimento (VENDRAMINI et al., 2013). Tolerância à umidade, pela emissão de raízes adventícias, a partir do nó basal dos filhotes, mas não resiste ao encharcamento. As raízes são superficiais (5 cm a 15 cm), não resistindo a secas prolongadas. A temperatura ótima para seu crescimento situa-se ao redor de 20 °C. Embora tolere temperaturas negativas, paralisa o crescimento com temperatura baixa (< 6 °C), resultando em crescimento lento durante o inverno.

Durante a primavera, é comum o acamamento decorrente da estrutura da planta com folhagem abundante. Apresenta resposta à adubação fosfatada e nitrogenada, que aumenta consideravelmente a produção de biomassa. A semeadura deve ser realizada de março a junho, com deposição de sementes a baixa profundidade (1 cm). Em semeadura singular, indica-se de 25 kg ha<sup>-1</sup> a 40 kg ha<sup>-1</sup> de sementes e, quando consorciada, de 15 kg ha<sup>-1</sup> a 25 kg ha<sup>-1</sup>. A massa de mil sementes das cultivares diploides precoces é de, aproximadamente, 2,3 g. O azevém é geralmente consorciado com aveia preta e/ou centeio, compondo pastagem com maior período de pastejo no sul do Brasil. A inclusão de leguminosas como a ervilhaca e o trevo-vesiculoso constitui opção interessante, embora com menor adoção. O azevém constitui ótimas consorciações com outras gramíneas precoces como cevada, triticale e aveia branca. Também consorcia excelentemente com espécies perenes

como trevo-branco, trevo-vermelho e cornichão (FONTANELI; FREIRE JR., 1991; FONTANELI et al., 2005), e mesmo em sobressemeadura em pastagens compostas de gramíneas perenes de verão (FONTANELI et al., 2013) como bermudas, quicuío, hemártria, pensacola, missioneira, braquiária bri-zanta, ou ainda espécies cespitosas como capim elefante e colômbio.

## Manejo

O azevém é tolerante ao pisoteio e possibilita período de pastejo de até cinco meses, embora com maior contribuição primaveril, justificando-se as consorciações com forrageiras precoces, como as aveias e o centeio. Possui grande capacidade de rebrote e é bem aceito pelos animais, podendo produzir mais de 6 t ha<sup>-1</sup> de MS em cultivos singulares e até 10 t ha<sup>-1</sup> de MS em consórcios.

O pastejo deve ser iniciado com plantas com altura de cerca de 20 cm, 60 a 80 dias após a emergência, quando as plantas tendem a se inclinar em condições favoráveis de umidade, temperatura, luminosidade e fertilidade do solo. Em pastejo com lotação contínua, muito usado no Sul do Brasil, a carga animal deve ser ajustada à disponibilidade de forragem, mantendo-se a altura do pasto entre 10 cm e 20 cm. Segundo Salerno e Tcacenco (1986), o intervalo de pastejo que propicia maior produtividade de forragem de elevado valor nutritivo é de 4 a 6 semanas. Vendramini et al. (2008) obtiveram um aumento linear de produção diária de 32 kg a 64 kg de MS por hectare em resposta a níveis de adubação nitrogenada de 0 a 80 kg ha<sup>-1</sup> com intervalos de seis semanas. Lupatini et al. (1993), no Rio Grande do Sul, reportam eficiência de utilização de 20,1 kg de MS por hectare por quilograma de N por hectare aplicado em pastagem de aveia e azevém adubada com 300 kg ha<sup>-1</sup> de N, resultando em produção de 10,9 t ha<sup>-1</sup> de MS e Gonçalves (1979) registrou incremento de 40 kg de MS por hectare por kg de N por hectare com aplicação de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N.

A ingestão diária de 16 kg de MS de forragem por vaca Holandês (530 kg PV) em pastagem de azevém anual com elevada oferta diária (40 kg MS por vaca) propiciou produção diária de 20 kg de leite (RIBEIRO FILHO et al., 2009). Os mesmos autores estimaram uma redução diária de 0,2 kg de leite por vaca a cada quilo de diminuição na oferta de MS de forragem.

Vacas leiteiras com potencial de produção diária de até 22,5 kg de leite depois o pico de lactação, pastejando azevém anual manejado com alta oferta de forragem, não respondem à suplementação maior que 2,0 kg de grão de milho moído (RIBEIRO FILHO et al., 2007).

## AVEIAS PRETA (*AVENA STRIGOSA* SCHREB.) E BRANCA FORRAGEIRA (*AVENA SATIVA* L.)

O gênero *Avena* é originário do Mediterrâneo e compreende dezenas de espécies. A aveia preta é utilizada principalmente para compor pastagens como adubação verde e cobertura de solo para o sistema plantio direto, inibindo o crescimento de plantas daninhas e é conservada como feno pré-secado ou silagem de planta inteira. A aveia branca é utilizada também para produção de grãos

destinados à alimentação humana ou animal, ou ainda como forrageira, com variedades mais tardias de maior porte, maior afilhamento e valor nutritivo.

É cespitosa, com dois a três perfilhos, com folhas compostas por hastes, lâminas e lígula. A ausência de aurículas permite diferenciá-la dos demais cereais de inverno na fase de desenvolvimento vegetativo. As hastes são longas, com quatro a cinco entrenós ocós. O entrenó superior é denominado pedúnculo, que suporta a panícula, composta de ráquis principal, secundárias e espiguetas.

### Adaptação e estabelecimento

A aveia possui ampla adaptabilidade, desenvolve-se em regiões temperadas e subtropicais. No Brasil é cultivada principalmente nos estados do sul (RS, SC e PR), sudeste (SP, RJ, MG e ES) e Mato Grosso do Sul, em regiões com temperaturas de 20 °C a 25 °C, que favorecem seu desenvolvimento vegetativo. Pode ser cultivada do nível do mar a 1.300 m de altitude (DERPSCH; CALEGARI, 1992).

A aveia preta adapta-se a uma grande variedade de solos, preferindo os argilosos com boa drenagem. Embora menos sensível à acidez do solo que o trigo, vegeta bem em solos com pH de 5 a 7 e responde à adubação.

A época de semeadura é de março a julho, dependendo da finalidade de uso. A semeadura acontece mais cedo (de março a maio) quando destinada à cobertura do solo, para compor pastagens ou como duplo-propósito, e mais tarde (de 15 de maio a 15 de julho) para produção de grãos, minimizando acamamento e risco de geadas no florescimento. A densidade varia de 200 a 300 sementes aptas por metro quadrado, para produção de grãos, e 350 sementes aptas por metro quadrado, para produção forrageira e cobertura de solo. O espaçamento entre linhas indicado é de 0,17 m e a profundidade de semeadura de 2 cm a 3 cm. Pelo elevado potencial de produção (5,0 t ha<sup>-1</sup> a mais de 9,0 t ha<sup>-1</sup> de MS), indicam-se as orientações de adubação e calagem para os estados do RS e SC, constantes do Manual... (2004).

As cultivares de aveias forrageiras indicadas (INDICAÇÕES..., 2014) são Embrapa 29 Garoa, Embrapa 139 Neblina, UPFA 21-Morezinha, IPR Cabocla e Iapar 61-Ibiporã (aveias pretas) e FAPA 2, FUNDACEP FAPA 43, IPR 126, IPR Esmeralda e IPR Suprema (aveias brancas). A Embrapa também indica para fins forrageiros e de cobertura de solo as cultivares BRS Centauro e BRS Madrugada de *Avena brevis* (semelhante à aveia preta).

### Manejo

Para pastejo de aveias forrageiras, é indicada a entrada dos animais quando as plantas atingem de 25 cm a 30 cm e saída com 10 cm. No método de pastejo com lotação contínua, é recomendável manter a pastagem com altura média de 15 cm a 20 cm.

Para silagem pré-secada, é indicado o corte no emborrachamento das plantas (antes da emergência da panícula), estágio com equilíbrio entre produção de massa e valor nutritivo. As plantas estarão com aproximadamente 0,8 m e devem ser cortadas a 0,1 m acima da superfície do solo.

Esse estágio ocorre cerca de 70 a 130 dias depois da emergência, dependendo da cultivar, nível de fertilidade e condições climáticas. Após o corte, deixa-se secar no campo até atingir de 305 a 45% de MS, levando de 6 a 48 horas, dependendo do volume de massa, condições climáticas; pelo menos um revolvimento é necessário para acelerar e uniformizar a forragem.

No RS, Canto et al. (1997) avaliaram aveia consorciada com ervilhaca ou com 100 kg ha<sup>-1</sup> de adubação nitrogenada ou em mistura de ambas as espécies com azevém. Os autores reportaram que, apesar da superioridade em digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) dos tratamentos com ervilhaca, o desempenho animal foi similar com alta oferta de forragem (11 kg de MS por 100 kg de peso vivo), resultando ganho médio diário de novilhos de 1,3 kg e total anual de 250 kg ha<sup>-1</sup>.

A estimativa de produção de leite utilizando pastejo de aveias forrageiras, baseado na qualidade bromatológica reportada por Carvalho e Strack (2014), em média de 6 anos nos Campos Gerais do Paraná, foi de 5,9 t ha<sup>-1</sup> a 8,6 t ha<sup>-1</sup> de leite. Juntamente com as tradicionais cultivares de aveia preta, incluiu-se aveias brancas forrageiras resultantes de seleção para produção de forragem, tolerância ao pastejo, ciclo longo e alto valor nutritivo. A tolerância ao pisoteio está associada ao hábito de crescimento prostrado a semivertical e maior afilhamento. As aveias brancas forrageiras tem menor capacidade de produção de grãos do que as variedades de aveia graníferas, que são precoces, de porte baixo e hábito de crescimento vertical.

O pastejo restringido de vacas leiteiras mestiças, por 3 horas, em aveia cultivar São Carlos, no estado de São Paulo, permitiu produção diária de leite próxima a 15,0 kg por vaca, semelhante àquela das vacas que consumiram silagem de milho como único volumoso. Entretanto, as vacas em pastejo na aveia ganharam mais peso, 0,53 kg por dia, enquanto as que receberam somente silagem como volumoso ganharam 0,25 kg por dia (RODRIGUES; GODOY, 2000).

Em Minas Gerais, Cóser et al. (1981) registraram produções de leite diárias superiores a 13 kg por vaca, enquanto vacas alimentadas com silagem/concentrado produziram 11 kg por vaca. Os autores indicaram a utilização da aveia em pastejo de junho a setembro, com entrada dos animais com as plantas até 35 cm de altura e retirada dos mesmos com as plantas com altura média inferior a 20 cm e, para que o consumo e ganho de peso por animal fossem maximizados, indicaram uma disponibilidade de forragem de 1.500 kg de MS por hectare, referenciais semelhantes aos utilizados para pastejo das forrageiras anuais de inverno também na região Sul.

## CENTEIO (*SECALE CEREALE* L.)

É uma gramínea anual de inverno, cespitosa, de 1,2 m a 1,8 m de altura, com colmos cilíndricos, eretos e glabros. As folhas são lineares, de coloração verde-azuladas, com lígula membranosa e aurículas pequenas. A espiga do centeio é comprida, laxa e tem de 5 cm a 20 cm de comprimento.

O centeio se adapta a diferentes tipos de solo e clima, destaca-se pelo crescimento inicial vigoroso, sistema radicular profundo e rusticidade; é resistente ao frio, à acidez nociva do solo, ao alumínio

tóxico e a doenças (BAIER, 1988). É considerado o mais eficiente dos cereais de inverno na utilização de água, produzindo a mesma biomassa de trigo com 70% da água.

### Adaptação e estabelecimento

Possui ampla adaptação de cultivo, do nível do mar até 4.300 m, crescendo em condições de baixa e elevada fertilidade. Em comparação com as demais forrageiras de inverno, produz mais forragem nos meses mais frios.

A época de semeadura com fins forrageiros é o outono. Indica-se de 250 a 350 sementes aptas por metro quadrado, cerca de 40 kg ha<sup>-1</sup> a 60 kg ha<sup>-1</sup>. As cultivares de centeio indicadas para compor pastagens são: BRS Serrano, BRS Progresso e Temprano.

A aplicação de calcário para a correção de acidez somente é necessária em pH extremamente baixo, exceto em consorciações. Para adubação de manutenção e nitrogenada de cobertura, seguir as indicações para a cultura (MANUAL..., 2004).

### Manejo

O centeio é utilizado estrategicamente, em razão de sua precocidade, para compor pastagens visando o forrageamento outonal e, geralmente, é consorciado com aveias e azevém, podendo ser incluído nas misturas uma leguminosa anual como as ervilhacas (*Vicia spp.*) ou o trevo-vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi).

O centeio pode ser fenado ou ensilado, embora com restrições pela grande participação de colmos na composição da forragem conservada. É muito produtivo, supera frequentemente 10 t ha<sup>-1</sup> de MS, rendimento 605 a 70% maior que os reportados com aveias forrageiras, azevém e cereais de duplo-propósito (FONTANELI et al., 2009, 2011a).

O desempenho de novilhos em pastagem de centeio-aveia-azevém superaram aquele em pastagens de festuca-leguminosas, proporcionando ganho de 575 kg ha<sup>-1</sup> (HOVELAND et al., 1991). Pastagens consorciadas de azevém-centeio, sem ou com leguminosas (trevo encarnado e trevo vermelho), possibilitaram consumo diário de 13,5 kg de MS por vaca Holandês de 600 kg de peso vivo, correspondendo a aproximadamente 55% da dieta total diária de 24,8 kg de MS, quando produziram 25,1 kg de leite por dia, enquanto em confinamento o total foi de 29,8 kg (FONTANELI et al., 2005).

## TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

A maioria das cultivares de trigo semeadas no Brasil e no mundo objetiva a produção de grãos para moagem e fabrico de farinha. Atualmente, na Embrapa, é mantida uma linha de melhoramento de trigo visando a obtenção de cultivares com ciclo vegetativo mais longo, denominado ciclo tardio-precoces, ou seja, o período da semeadura ao espigamento é longo e o do espigamento a maturação é curto, presente nas cultivares BRS Umbu, BRS Tarumã e BRS Pastoreio. Essas cultivares

podem ser utilizadas como duplo propósito (pasto e grãos do rebrote ou silagem), somente para ensilagem ou exclusivamente para pastoreio. Em Passo Fundo, RS, pode-se semear, por exemplo, o trigo BRS Tarumã em meados de abril, cerca de 40 dias antes do início do período de semeadura do trigo exclusivo para grãos, submeter a pastejo geralmente até meados do inverno, quando se inicia a alongação das plantas, e então retirar os animais (diferimento) e manejar o trigo para colheita de grãos, sem comprometer a produtividade (FONTANELI et al., 2012).

A semeadura antecipada do trigo, além do reforço de forragem para ruminantes no período frio, de menor taxa de crescimento das pastagens, contribui para a conservação de solos, minimiza erosão e perda de nutrientes e contribui com palhada para a sustentabilidade do sistema plantio direto, propiciando cobertura de solo permanente depois as culturas de verão.

### **Adaptação e estabelecimento**

As indicações de calagem e adubação para o trigo de duplo propósito são as mesmas indicadas para o trigo convencional (MANUAL..., 2004). Deve-se fracionar a adubação nitrogenada, na semeadura e em 2 ou 3 aplicações de acordo com o número de cortes ou pastejos. Para a reposição de cada 1,0 t ha<sup>-1</sup> de forragem seca, consumida pelos animais em pastejo ou fornecida no coxo, deve-se adicionar 25 kg ha<sup>-1</sup> a 30 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura (FONTANELI et al., 2012).

O trigo de duplo-propósito possui período vegetativo mais longo que o precoce e pode ser semeado mais cedo, inclusive logo após a colheita da soja, em linhas espaçadas de 0,2 m e profundidade de semeadura de 2 cm a 5 cm, dependendo da textura do solo e umidade. A densidade de semeadura é de 350 sementes aptas por metro quadrado, resultando no uso de 90 kg ha<sup>-1</sup> a 140 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. A massa de mil sementes é de aproximadamente 30 g.

### **Manejo**

O trigo pode ser cortado ou pastejado rotativamente quando as plantas atingirem de 20 cm a 30 cm, cerca de 40 a 70 dias após a emergência, deixando-se uma altura na saída de 7 cm a 10 cm (resíduo). Os demais ciclos de pastejo ocorrem a cada 3 a 5 semanas, utilizando-se o mesmo critério de altura de entrada e saída dos animais. No método de pastejo com lotação contínua, a carga animal deve ser ajustada para manter a pastagem entre 20 cm a 30 cm de altura (FONTANELI et al., 2016). É imprescindível a adubação nitrogenada após cada ciclo de pastejo ou pelo menos duas aplicações no método contínuo, para estimular e uniformizar o rebrote.

## **LEGUMINOSAS**

A utilização de leguminosas em consorciações de forrageiras é um recurso para a nutrição de ruminantes e pode constituir bancos de proteínas para melhorar o valor nutritivo da dieta.

O melhoramento de leguminosas forrageiras, especialmente da Embrapa e da UFRGS, tem disponibilizado novas cultivares para as condições sul-brasileiras como o trevo-branco (*Trifolium repens* L.)



cultivar BRSURS Entrevero, o cornichão (*Lotus corniculatus* L.) cultivar URSBRS Posteiro, o trevo-vesiculososo (*Trifolium vesiculosum* Savi) cultivar BRS Piquete e o trevo-persa (*Trifolium resupinatum* L.) cultivar BRS Resteveiro.

Essas leguminosas de estação fria são indicadas para consorciações diversas, por exemplo, com o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), com as gramíneas perenes de inverno como festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.), capim-dos-pomares (*Dactylis glomerata* L.) e cevadilhas (*Bromus* spp.). Além disso, podem ser utilizadas em sobressemeadura visando o melhoramento de campo nativo e em pastagens de gramíneas perenes cultivadas como as gramas bermuda (*Cynodon* spp.), quicuío (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex Chiov.) e hemártria [*Hemarthria altissima* (Poir) Stapf & C.C. Hubb.].

### Adaptação e estabelecimento

O estabelecimento de leguminosas requer níveis adequados de fósforo no solo, que são naturalmente deficientes nos campos nativos sul-brasileiros. Calagem e adubação são imprescindíveis para o estabelecimento de leguminosas (MANUAL..., 2004). Embora os trevos sejam mais tolerantes à acidez que a alfafa (*Medicago sativa* L.), é recomendável pH entre 6,0 e 7,0 para otimizar a produtividade.

As leguminosas perenes de inverno são semeadas no outono, podendo ser estabelecidas a lanço ou em linhas espaçadas de 0,2 m. A profundidade de semeadura deverá ser de 0,5 cm a 1,5 cm, com bom contato semente/solo. Normalmente, em consorciações, indica-se 6 kg ha<sup>-1</sup> a 8 kg ha<sup>-1</sup> de cornichão ou trevo-vermelho e 2,0 kg ha<sup>-1</sup> de trevo-branco. As leguminosas conseguem obter a maioria do N para o crescimento pela simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, para isso é necessária a inoculação com estirpes de bactérias específicas para cada espécie de leguminosa. Os trevos são capazes de fixar até 200 kg de N por hectare por ano. Entretanto, P e K devem ser adicionados com base na análise de solo.

O melhoramento de pastagem natural com introdução de espécies de inverno proporciona produção animal superior a 500 g ha<sup>-1</sup> de ganho de peso vivo, quatro ou mais vezes superior à obtida em campo nativo.

### Manejo

As leguminosas de inverno são componentes de pastagens consorciadas com gramíneas, que são os referenciais para utilização e manejo. Leguminosas eretas como o cornichão, trevo-vermelho e trevo-vesiculososo necessitam, obrigatoriamente, maior altura residual (mais que 10 cm) para rebrote, enquanto o trevo-branco, que é prostrado-estolonífero, suporta desfolhas mais frequentes e intensas (FONTANELI et al., 2011b).

Pastagens consorciadas de gramíneas com leguminosas de inverno resultam em maior desempenho animal em comparação com pastagens singulares de gramíneas. Bouton et al. (2005) reportaram maior ganho de peso em bovinos em pastagem de festuca com trevo-branco do que em festuca singular. Rouquette et al. (1997) obtiveram maior peso ao desmame de bezerros em pastagem

de azevém consorciado com trevo-vesiculoso do que com azevém singular, enquanto Hoveland et al. (1978) reportaram maior ganho de peso de bezerras quando vacas e bezerras permaneceram na pastagem de azevém com trevo-encarnado em comparação com azevém singular. Ganhos de peso diário em novilho superior a 1,0 kg são frequentes em pastagens anuais de inverno consorciadas com ervilhaca ou trevo-vesiculoso (CANTO et al., 1997; LESAMA; MOOJEN, 1999; RESTLE et al., 1998).

O valor nutritivo das leguminosas é elevado e propicia maior ingestão de forragem e, conseqüentemente, maior consumo de nutrientes digestíveis pelos animais, principalmente na primavera, quando as gramíneas reduzem rapidamente o valor nutritivo em decorrência da maturação. Krolow et al. (2012) avaliaram a composição do leite de animais em pastejo de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) alimentados com trevo-branco (TB) (*Trifolium repens* L.) como substituição ao componente proteico da ração com farelo de soja (FS). Diferenças significativas foram observadas para teor de proteína e lactose, sendo os maiores valores de proteína no leite encontrados em TB (3,02%) e de lactose em FS (4,64%). Não houve diferença para as demais variáveis, com valores de 10,40% e 10,39% de sólidos totais e 182,88 e 153,53 (x 1.000) células somáticas em TB e FS, respectivamente, mostrando que a utilização de trevo-branco como fonte alternativa de proteína foi eficiente.

## CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS FORRAGEIRAS ANUAIS DE INVERNO

Embora as principais forrageiras sejam as gramíneas anuais aveia preta e azevém, a utilização de cultivares adaptadas e produtivas de aveia branca, trigo e centeio têm aumentado em pastejo, comprovando o sucesso de programas de melhoramento da Embrapa, Universidades, Fundações/ Empresas estaduais de pesquisa e iniciativa privada. Essas espécies, juntamente com cevada e triticale, também estão sendo utilizadas para silagem e feno, aproveitando extensas áreas ociosas no período frio. É possível colheitas de 15 t ha<sup>-1</sup> a 30 t ha<sup>-1</sup> de forragem fresca para ensilar que correspondem de 5 t ha<sup>-1</sup> a 10 t ha<sup>-1</sup> de MS, com teor de proteína bruta geralmente superior às silagens de milho.

### **Precocidade para produção de forragem e período de pastejo**

O ciclo produtivo das forrageiras de inverno é distinto, considerando-se as espécies e genótipos disponíveis. Nesse sentido, espécies precoces como aveia preta e centeio podem apresentar períodos de estabelecimento de aproximadamente 30 a 35 dias, enquanto espécies/cultivares mais tardias de azevém e trigo podem necessitar até mais de 60 dias entre a emergência das plantas e o início do pastejo.

Períodos curtos de estabelecimento são desejáveis para as forrageiras de inverno, em função do vazio forrageiro outonal, bastante significativo na atividade pecuária. Esse período é especialmente crítico para a atividade leiteira, pois normalmente é a época do ano em que são observados os maiores preços do leite (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2011), ocasionados pela redução significativa na oferta.

As diferenças de ciclo entre as espécies forrageiras de inverno também são observadas quando comparados os períodos de pastejo, com intervalos entre o início do pastejo e a retirada dos animais, variando de 40 a 50 dias para centeio, triticale e aveia branca, podendo chegar a 120 dias para o azevém e o trigo. Estratégias de utilização da pastagem de inverno também podem afetar o seu período de utilização. Forrageiras utilizadas com único propósito de produzir forragem podem apresentar períodos de pastejo mais longos (Tabela 1), enquanto aquelas inseridas em estratégias de duplo-propósito (forragem verde mais grãos ou silagem) geralmente apresentam períodos de pastejo inferiores a 60 dias, para que não ocorram reduções significativas na produção de grãos.

### Produção de forragem, eficiência de colheita e estrutura do pasto

A produção de forragem das espécies de inverno é elevada, considerando-se o período de produção. Nesse contexto, espécies e genótipos com ciclos produtivos mais longos apresentam produção mais elevada (Tabela 2). É importante ressaltar que as diferenças de ciclo dessas forrageiras

**Tabela 1.** Períodos de estabelecimento e de pastejo, em dias, de espécies e genótipos de forrageiras de estação fria em diferentes estratégias de utilização na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Espécie/genótipo	Estratégia de utilização			
	Exclusivamente pastejo		Duplo-propósito	
	Estabelecimento	Pastejo	Estabelecimento	Pastejo
Aveia preta Agro Zebu	39	75	40	42
Aveia branca UPF 18	-	-	38	54
Centeio BRS Serrano	-	-	43	48
Trigo BRS Tarumã	40	101	54	72
Azevém anual	64	115	-	-

Fonte: adaptado de Meinerz (2012).

**Tabela 2.** Produção de forragem, taxa de lotação animal, estrutura da forragem e consumo de forragem em espécies de cereais de estação fria em pastejo exclusivo ou em duplo-propósito sob pastejo com bovinos leiteiros na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Espécie/genótipo	Produção de Forragem (kg/ha de MS)	Taxa de Lotação (UA/ha)	Relação Folha/Colmo	Eficiência de Colheita (% da MF)	Consumo de Forragem (% do PV)
Aveia preta Agro Zebu	4.655	2,7	1,25	46,6	2,7
Aveia branca UPF 18	4.329	2,8	2,15	57,9	2,8
Centeio BRS Serrano	3.671	2,2	2,20	50,4	2,8
Trigo BRS Tarumã	6.647	3,2	1,39	49,8	3,0
Azevém anual	6.679	3,0	1,34	46,8	2,8

UA: unidade animal; MF: massa de forragem; PV: peso vivo.

Fonte: Adaptado de Meinerz (2012).

possibilitam uma distribuição da produção de forragem mais equilibrada no decorrer do período de inverno, permitindo adequado suprimento de forragem ao rebanho leiteiro no mesmo período.

A elevada produção de forragem permite às pastagens de inverno suportarem bons índices de lotação animal, aproximando-se de 3,0 UA ha<sup>-1</sup>. Esses índices são conseguidos mediante o uso de materiais genéticos superiores e selecionados para atender mais especificamente sistemas de produção integrados entre agricultura e pecuária.

As espécies forrageiras de inverno apresentam elevada relação folha/colmo e em função da arquitetura da planta permitem eficiências de colheita pelos bovinos leiteiros próximas a 50% da forragem produzida. Parsons e Chapman (2000) afirmam que eficiências de pastejo em torno de 50% estariam relacionadas à maximização do rendimento da forragem colhida por área, ou seja, permitem o consumo de forragem de bovinos próximo a 3% do peso vivo.

### Valor nutritivo da forragem

Bovinos leiteiros com elevado potencial de produção de leite necessitam consumir forragens de valor nutritivo superior para atender sua demanda energética e proteica. Nesse sentido, a forragem das espécies de inverno apresenta elevados teores de proteína bruta (Tabela 3), que na dieta de bovinos leiteiros, podem contribuir para a redução dos teores de proteína do concentrado oferecido como suplemento.

Os baixos teores de fibra encontrados na forragem de espécies de inverno permitem que essa apresente níveis energéticos satisfatórios, mas seu principal efeito é reduzir o tempo de ruminação, acelerando a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo dos bovinos e permitindo níveis mais elevados de consumo de forragem.

**Tabela 3.** Valor nutritivo da forragem em espécies de cereais de estação fria em pastejo exclusivo ou em duplo-propósito sob pastejo com bovinos leiteiros na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Espécie/Genótipo	FDN (%)	PB (%)	DIVMO (%)	DIVFDN (%)	NDT (%)
Aveia preta Agro Zebu	48,1	30,2	79,7	61,0	71,5
Aveia branca UPF 18	46,0	28,6	85,7	60,1	77,2
Centeio BRS Serrano	45,9	29,9	84,9	66,5	76,8
Trigo BRS Tarumã	46,4	30,7	85,7	62,2	77,1
Azevém anual	52,0	22,7	75,7	46,9	64,8

FDN: fibra em detergente neutro; PB: proteína bruta; DIVMO: digestibilidade in vitro da matéria orgânica; DIVFDN: digestibilidade 'in vitro' da fibra em detergente neutro; NDT: nutrientes digestíveis totais.

Fonte: adaptado de Meinerz (2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pastagens compostas de forrageiras de inverno contribuem para prolongar o período de pastejo, fornecendo forragem adicional em parte do outono, inverno e primavera, geralmente com valor nutritivo superior às forrageiras tropicais.

A viabilidade de utilização de pastagens anuais está consolidada em sistemas integrados de produção agropecuária, principalmente na integração lavoura-pecuária na região sul-brasileira, compondo sistemas com soja, milho e, também, com arroz irrigado.

É notório o maior rendimento das pastagens cultivadas de inverno em sucessão às lavouras, decorrente da melhoria da fertilidade propiciada pelos cultivos anuais. Atualmente, cresce o interesse pelos sistemas integrados de produção agropecuária, embora mais complexos, também em decorrência da menor atratividade econômica da produção de grãos dos cultivos de inverno. Evoluiu-se na compreensão das interações e sinergias que resultam maior produtividade dos sistemas integrados no tocante ao manejo, incluindo as necessárias rotações e sucessões culturais diversificadas, com melhor proteção de solo pelas coberturas vegetais e a minimização dos problemas de pragas, doenças e plantas daninhas em relação aos tradicionais cultivos monoculturais ou sucessionais.

A produção animal, em sistemas integrados de produção sem afetar ou afetando minimamente a renda proveniente dos cultivos de verão, proporciona maior liquidez para o sistema e maior sustentabilidade de produção, especialmente em pequenas propriedades rurais.

As cultivares disponíveis no mercado são provenientes de programas de melhoramento de forrageiras de inverno da Embrapa, Universidades, Iapar, Epagri e instituições privadas, que disponibilizam anualmente novas cultivares, com melhores características produtivas para a sustentabilidade dos sistemas agropecuários. Finalmente, lembramos que novas cultivares facilitam a chegada de conhecimentos para a melhoria dos processos produtivos nas empresas agropecuárias de qualquer escala.

## REFERÊNCIAS

- ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; FREITAS, V. P. Efeito da época de plantio e da frequência de irrigação em aveia sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 1, p. 47-56, 1994.
- BAIER, A. C. Centeio. In: BAIER, A. C.; FLOSS, E. L.; AUDE, M. I. de S. **As lavouras de inverno 1**: aveia, centeio, triticale, colza e alpiste. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 107-130.
- BOUTON, J. H.; WOODFIELD, D. R.; HOVELAND, C. S.; MCCANN, M. A.; CARADUS, J. R. Enhanced survival and animal performance from ecotype derived white clover cultivars. **Crop Science**, v. 45, n. 4, p. 1596-1602, 2005.
- CANTO, M. W. do; RESTLE, J.; QUADROS, F. L. F.; LUPATINI, G. C.; MORAES, A. Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 396-402, 1997.
- CARVALHO, I. Q. de; STRACK, M. Avelas forrageiras e de cobertura. In: LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. (Org.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Ed. UPF, 2014. p. 91-99.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Boletim do Leite**, ano 17, n. 196, maio 2011.

CLARK, D. A.; KANNEGANTI, V. R. Grazing management systems for dairy cattle. In: CHERNEY, J. H.; CHERNEY, D. J. R. (Ed.) **Grass for dairy cattle**. Oxon: CAB International, 1998. p. 331.

CÓSER, A. C.; CARVALHO, L. A.; GARDNER, A. L. **Desempenho de animais em aveia sob pastejo contínuo**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1981. 9 p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 10).

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: Iapar, 1992. (IAPAR. Circular Técnica, 73).

FONTANELI, R. S.; DEL DUCA, L. J.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; CAIERÃO, E. Trigo de duplo propósito. In: PIRES, J. L.; CUNHA, G. R.; VARGAS, L. (Ed.) **Trigo no Brasil**: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011a. p. 239-252.

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

FONTANELI, R. S.; FREIRE JUNIOR, N. Avaliação de consorciações de aveia e de azevém anual com leguminosas de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 5, p. 623-630, 1991.

FONTANELI, R. S.; REIS, R. A.; PIVOTTO, A. C. Sobressemeadura. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (Ed.) **Forragicultura**: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal: Maria de Lurdes Brandel, 2013. p. 235-250.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; CAIERÃO, E.; CASTRO, R. L.; MORI, C. O trigo na integração lavoura pecuária. In: MORI, C.; ANTUNES, J. M.; FAE, G. S.; ACOSTA, A. S. (Ed.). **Trigo**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 215-228.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 544 p.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; HENTZ, P.; LEHMEN, R. I. Forrageiras para integração lavoura-pecuária na região sul-brasileira. **Synergismus científica**, v. 6, n. 2, nov. 2011b. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/1429/883>>. Acesso em: 13 jun. 2012.

FONTANELI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; LITTELL, R. C.; STAPLES, C. R. Performance of lactating dairy cows managed on pasture-based or in free-stall barn feeding systems. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 3, p. 1264-1276, 2005.

GONÇALVES, J. O. N. Nitrogênio e produção de matéria seca do azevém. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 47-51, 1979.

HOVELAND, C. S.; ANTHONY, W. B.; MCQUIRE, J. A.; STARLING, J. G. Beef cow performance on Coastal bermudagrass overseed with winter annual clovers and grasses. **Agronomy Journal**, v. 70, n. 2, p. 418-420, 1978.

HOVELAND, C. S.; HARDIN, D. R.; WORLEY, P. C.; WORLEY, E. E. Steer performance on perennial vs. winter annual pastures in N-Georgia. **Journal of Production Agriculture**, v. 4, n. 1, p. 24-28, 1991.

INDICAÇÕES técnicas para a cultura da aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 34., 2014, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UPF, [2014].

JUNG, G. A.; VAN WIJK, A. J. P.; HUNT, W. F.; WATSON, C. E. Ryegrasses. In: MOSER, L. E.; BUXTON, D. R.; CASLER, M. D. (Ed.). **Cool-season forage grasses**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1996. p. 605-641. (Agronomy Monograph, 34).

KROLOW, R. H.; SILVA, M. A.; PAIM, N. R.; MEDEIROS, R. B.; GONZALEZ, H. L. Composição do leite de vacas holandesas em pastejo de azevém com a utilização do trevo branco como fonte proteica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p. 1352-1359, 2012.

LESAMA, M. F.; MOOJEN, E. L. Produção animal em gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com ou sem fertilização nitrogenada. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 123-128, 1999.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETTA, M.; VALENTE, A.; BARTZ, H. R.; MOOJEN, E. L.; DALSASSO, L. C. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio: II. Produção de forragem. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p. 72.

MANUAL de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: SCS, 2004. 394 p.

MEINERZ, G. R. **Avaliação de cereais de estação fria de duplo-propósito em pastejo com bovinos leiteiros**. 2012. 111 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

OLIVEIRA, J. T. **Distribuição estacional de forragem, valor nutritivo e rendimento de grãos de cereais de inverno de duplo-propósito**. 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

PARKER, W. J.; MULLER, L. D.; BUCKMASTER, D. R. Management and economic implications of intensive grazing on dairy farms in the Northeastern United States. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 9, p. 2587-2597, 1992.

PARSONS, A. J.; CHAPMAN, D. F. The principles of pasture growth and utilization. In: HOPKINS, A. (Ed.). **Grass: its production & utilization**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2000. p. 31-89.

PEREIRA, A. V.; MITTELMANN, A.; LEDO, F. J. S.; SOUZA SOBRINHO, F.; AUAD, A. M.; OLIVEIRA, J. S. Comportamento agrônomo de populações de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) para cultivo invernal na região sudeste. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 567-572, 2008.

PHILLIPS, W. A.; RAO, S. C.; DALRYMPLE, R. L.; KLEPPER, E. L. Annual cool-season grasses. In: MOSER L. E.; BUXTON, D. R.; CASLER, M. D. (Ed.). **Cool-season forage grasses**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1996. p. 781-802.

RESTLE, J.; LUPATINI, G. C.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Eficiência e desempenho de diferentes categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 397-404, 1998.

RIBEIRO FILHO, H. M. N.; HEYDT, M. S.; BAADE, E. A. S.; THALER NETO, A. Consumo de forragem e produção de leite de vacas em pastagem de azevém-anual com duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 10, p. 2028-2044, 2009.

RIBEIRO FILHO, H. M. N.; SEMMELMANN, C. E. N.; HEYDT, M. S.; THALER NETO, A. Suplementação energética para vacas leiteiras pastejando azevém com alta oferta de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2152-2158, 2007. Suplemento.

ROCHA, M. G.; PEREIRA, L. E. T.; SCARAVELLI, L. F. B.; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; ZIECH, M. F. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 7-15, 2007.

RODRIGUES, A. A.; GODOY, R. Efeito do pastejo restringido em aveia sobre a produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 551-556, 2000.

ROUQUETTE, F. M. J.; BRANSBY, D. I.; RIEWE, M. E. Grazing management and use of ryegrass. In: ROUQUETTE, F. M. J.; NELSON, L. R. (Ed.). **Ecology, production, and management of Lolium for forage in USA**. Madison: ASA; CSSA; SSSA, 1997. p. 79-100.

SALERMO, A. R.; TCACENCO, F. A. **Características e técnicas de cultivo de forrageiras de estação fria no Vale do Itajaí e litoral de Santa Catarina**. Florianópolis: EMPASC, 1986. 56 p. (EMPASC. Boletim técnico, 38).

SANTOS, H. P.; REIS, E. M. Sistemas de cultivo de trigo com aveias brancas e aveias pretas para rendimento de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 69-73, 1995.

VENDRAMINI, J. M. B. et al. Gramíneas e leguminosas de clima temperado. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (Ed.) **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: Maria de Lurdes Brandel, 2013. p. 125-135.

VENDRAMINI, J. M. B.; SOLLENBERGER, L. E.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; INTERRANTE, S. M.; STEWART, R. L.; ARTHINGTON, J. D. Sward management effects on forage component responses in a production system for early weaned calves. **Agronomy Journal**, v. 100, n. 6, p. 1781-1786, 2008.