

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### TÉCNICA DA SOBRESSEMEADURA DE FORRAGEIRAS DE INVERNO SOBRE O CAPIM- TIFTON-85<sup>1</sup>

ANDRÉIA LUCIANE MOREIRA<sup>2</sup>, RICARDO ANDRADE REIS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 01/02/07. Aceito para publicação em 27/06/07.

<sup>2</sup>Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios Alta Sorocabana, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Rod. Taposo Tavares, Km 561, Caixa postal 298, CEP 19001-970, Presidente Prudente, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/nº, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil.

**RESUMO:** A técnica da sobressemeadura de forrageiras de inverno em áreas formadas com espécies perenes de clima tropical associada à irrigação é uma alternativa a ser considerada com vistas a aumentar a produção e sua distribuição estacional e, principalmente, o valor nutritivo da forragem durante a estação fria e seca do ano. A sobressemeadura provoca aumento substancial tanto na quantidade como na qualidade da forragem, podendo alterar a distribuição da produção durante o ano, com a redução da necessidade de alimentação suplementar dos animais nesse período. Dos aspectos desejáveis à utilização de plantas forrageiras, a distribuição uniforme da produção de forragem durante o ano é um dos atributos mais procurados pelos produtores. As misturas de espécies forrageiras anuais de inverno visam combinar os picos de produção de matéria seca que são alcançados em diferentes épocas, de acordo com a espécie, resultando no aumento da produção e do período de utilização da pastagem e melhoria da qualidade da forragem disponível. Tem-se observado redução da incidência de plantas invasoras nas áreas de gramíneas tropicais sobressemeadas com forrageiras anuais de inverno e recuperação mais rápida do crescimento daquelas plantas durante a primavera, em decorrência do manejo, da irrigação e da aplicação de fertilizantes nas áreas durante o inverno.

**Palavras-chave:** aveia, pastejo, produção de forragem, tritcale, valor nutritivo.

#### *COOL SEASON FORAGE SPECIES OVERSEEDING TECHNIQUES IN TIFTON 85 AREAS*

**ABSTRACT:** The cool season overseeding in a Tifton 85 area, associate to irrigation, is a very important alternative to increase forage production, nutritive value and distribution during the winter. The winter species introduction in a tropical forage area can increase forage production and quality, reducing the supplement utilization by the animals during the dry season. The overseeding technique resulted in an uniform forage distribution, with in the main objective of the farmers. The utilization of the several annual species has an objective to combine the maximum forage production at different time of the year, according to the species potential, resulting in better available forage quality. It was observed weed incidence reduction on the tropical forage areas, overseeding with annual winter forage and faster regrowth during the spring, due to the forage management, irrigation, and fertilizing application during the winter.

**Key words:** oat, grazing, forage production, tritcale, nutritive value.

## INTRODUÇÃO

A estacionalidade da produção de forragens é reconhecida como um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária nacional, visto que os níveis de produção animal obtidos na estação das "águas" (verão) são comprometidos pelo baixo rendimento forrageiro durante a "seca" (inverno).

Em virtude da diversidade climática, a produção do capim-tifton-85 [*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst x *Cynodon dactylon* (L.) Pers] apresenta flutuações estacionais que podem ocorrer por períodos curtos ou longos, dependendo da extensão da estação de crescimento. Assim, medidas podem ser tomadas para equilibrar o valor nutritivo e a oferta de forragem, de maneira a fornecer ao animal alimento suficiente para suprir suas exigências nutricionais, mantendo o sistema de produção estável.

A técnica de sobressemeadura vem sendo utilizada com sucesso durante muitos anos no Sul do Brasil (NABINGER, 1980) e Sul dos Estados Unidos (BALL *et al.*, 1991), sendo considerada uma alternativa adequada para aumentar a produção de forragem, possibilitando a realização do pastejo durante o inverno, quando há umidade disponível no solo, ou com o uso de irrigação (JOHNSON e LEE, 1997).

### Estacionalidade de produção de forragens

A baixa produtividade das pastagens do Brasil Central, no período de abril a setembro, tem sido apontada como um dos fatores que mais contribui para a reduzida produtividade dos rebanhos, sendo responsável por queda na produção leiteira, perda de peso dos animais de corte e pela redução na capacidade de suporte das pastagens, que, geralmente, é estabelecida tomando-se por base os doze meses do ano (FARIA, 1971). Assim, a estacionalidade de produção de forragem, agravada pela filosofia do manejo adotada pela maioria dos pecuaristas, vem limitando o rendimento da atividade pecuária, pois a taxa de lotação das pastagens é ajustada em função da produção mínima do inverno (CORSI, 1994) ou da área diferida para o pastejo durante o período seco (ROLIM, 1994), não permitindo, portanto, que o potencial de produção animal, que o País apresenta, seja maximizado.

Dentre os aspectos desejáveis relacionados à uti-

lização racional de plantas forrageiras, a distribuição uniforme da produção de forragem durante o ano pode ser um dos atributos mais procurados pelos produtores. A estacionalidade da produção forrageira determina flutuação na alimentação dos bovinos, com base na produção das pastagens. Conseqüentemente, a produção pecuária apresenta ciclos de safra e entressafra (GOMIDE, 1990).

As baixas temperaturas e/ou condição de seca associada ao menor comprimento do dia, limitam a produção de forragem em algumas épocas do ano, no Brasil Central. Cerca de 75 a 85% da produção total concentram-se no período quente e chuvoso (outubro a março), e o restante, 25 a 15% da produção total, ocorrem no período frio e seco (abril a setembro) (PEDREIRA, 1973; CORSI, 1994).

As plantas forrageiras apresentam uma faixa de temperatura ótima para o seu crescimento, diretamente ligada ao ciclo fotossintético. Assim, as plantas de ciclo C<sub>3</sub> apresentam temperatura ótima para fotossíntese na faixa de 20 a 25°C e as de ciclo C<sub>4</sub> na de 30 a 35°C (RODRIGUES e RODRIGUES, 1987).

As baixas temperaturas noturnas do inverno, que ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais, são apontadas como os principais agentes causadores da estacionalidade de crescimento das plantas forrageiras tropicais (COOPER e TAINTON, 1968). A associação de baixas temperaturas e de fotoperíodos curtos é o principal fator climático limitante do crescimento de espécies tropicais e subtropicais.

As gramíneas forrageiras de crescimento de verão apresentam ciclo metabólico C<sub>4</sub>, o que lhes proporciona alta eficiência fotossintética em relação ao uso de água e de luz, tornando-se muito mais produtivas (maior fixação de carbono) do que as espécies C<sub>3</sub>. Por outro lado, essa especialização das folhas à maior eficiência causa modificações anatômicas e maior lignificação da parede celular, resultando em diminuição da digestibilidade, em relação às espécies de ciclo metabólico C<sub>3</sub>.

### Capim-tifton-85

De acordo com BURTON *et al.* (1993), o capim-tifton-85 (Tifton 68 x PI 290884) é um híbrido selecionado na Geórgia, EUA, através do cruzamento do capim Tifton-68 (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) com uma introdução proveniente da África do Sul,

registro PI 290884 [*Cynodon dactylon* (L.) Pers].

O capim-tifton-85 apresenta algumas características, em relação às outras cultivares do gênero *Cynodon*, tais como porte mais elevado, estolões mais longos, folhas mais extensas e de coloração verde mais escura, grandes rizomas, em menor número, e estolões que se expandem rapidamente (BURTON *et al.*, 1993).

As forrageiras do gênero *Cynodon* são de elevado valor nutritivo, alta produtividade e tolerância ao frio, paralisando seu crescimento em 4°C (BURTON *et al.*, 1993), sendo amplamente utilizadas no Sudeste dos Estados Unidos e de importância crescente nas fazendas do Brasil (HILL *et al.*, 1998). Segundo MATOS e DEREZ (1996) e MATOS (1997), além de possuírem excelente potencial forrageiro, desde que bem manejadas, as mesmas apresentam boa resposta à fertilização e adaptam-se bem às diferentes condições de solo, clima e utilização.

A composição química da planta forrageira é uma das características utilizadas para medir o seu valor nutritivo. Este é influenciado pelo gênero, espécie, cultivar, condições climáticas, estágio fisiológico, fertilidade do solo e pelo manejo a que é submetida (VILELA e ALVIM, 1996). Segundo esses autores, entre as gramíneas tropicais, as cultivares do gênero *Cynodon* apresentam alta qualidade.

### Técnica de Sobressemeadura

De maneira geral, o termo sobressemeadura é empregado para descrever a prática de estabelecer culturas forrageiras anuais em pastagens formadas com espécies perenes, normalmente dominadas por gramíneas, ou áreas destinadas à produção de feno, sem destruir a vegetação existente.

As misturas de espécies forrageiras anuais de inverno visam combinar os picos de produção de matéria seca (MS) que são atingidos em diferentes épocas, de acordo com a espécie, resultando no aumento da produção e do período de utilização da pastagem (ROSO *et al.*, 1999) e melhoria da qualidade da forragem ofertada (REIS *et al.*, 1993 e 2001; LUPATINI, 2000). Contudo, em termos práticos, os melhores resultados são observados quando se introduz espécies de clima temperado em áreas de pastagens formadas com gramíneas tropicais (VOUGH *et al.*, 1995).

Como as forrageiras de origem tropical apresentam menor valor nutritivo quando comparado com as de clima temperado (WILSON e MINSON, 1980; VAN SOEST, 1994) e são dormentes ou pouco produtivas durante o inverno, as mesmas permitem, através da sobressemeadura, associada com manejo apropriado, aumentar a capacidade de suporte da pastagem e melhorar o desempenho animal (ROBINSON e CROSS, 1980), além de estender a estação de pastejo (HOVELAND *et al.*, 1977).

De acordo com JOHNSON e LEE (1997), as gramíneas dos gêneros *Cynodon* e *Paspalum*, nas condições edafoclimáticas do Sudeste dos Estados Unidos, têm alta produção de forragem durante seis meses. A sobressemeadura dessas pastagens com espécies anuais de inverno pode resultar num acréscimo de 75 a 100 dias de suprimento de forragem de alta qualidade no final do inverno e início da primavera.

O crescimento das culturas associadas pode ser maior do que o observado em áreas isoladas, obtido pela maior eficiência de utilização da luz, melhor controle de plantas invasoras, maior resistência a pragas e doenças e redução da erosão e decorrência da rápida cobertura do solo (ANIL *et al.*, 1998). De acordo com esses autores, os resultados de trabalhos conduzidos evidenciam que a introdução de espécies em áreas de outras culturas resulta em maior estabilidade da produção entre estações, diminuindo a incidência de doenças, pragas e plantas invasoras e proporcionando um maior retorno econômico da atividade.

Desta forma, as forrageiras de inverno são alternativas adequadas para a implantação durante o outono, com vistas à utilização no inverno e início da primavera, em áreas com quantidade apropriada de chuvas ou quando for possível o emprego da irrigação.

As baixas temperaturas e as geadas provocam queda na disponibilidade e qualidade dos pastos tropicais, de modo que para suprir esta deficiência alimentar são utilizadas as gramíneas forrageiras hibernais anuais, em cultivos puros ou consorciados, largamente utilizados na Região Sul do Brasil (LUPATINI, 2000).

Dentre as várias alternativas de forrageiras de inverno disponíveis para amenizar a grave situação

de deficiência alimentar no inverno, cita-se o cultivo de gramíneas forrageiras hibernais anuais, ocupando a mesma área do capim-tifton-85. Dentre estas, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e as aveias (*Avena* spp.) ocupam quase 90% da área de pastagens de inverno no Sul do Brasil (MORAES e LUSTOSA, 1999).

Muitas espécies forrageiras de inverno têm crescimento mais ativo no final do inverno/início de primavera, representando uma limitação quanto à sua utilização, em resposta à redução do déficit alimentar normalmente já instalado no final do outono e início do inverno (MORAES e LUSTOSA, 1999). Dentro desse contexto, pode-se usar a combinação de cereais de estação fria, como centeio (*Secale cereale* L.) e aveias (*Avena* spp.), que são materiais mais precoces, com azevém (*Lolium multiflorum* L.), que é um material mais tardio, características que podem ser consideradas quando se pretende obter forragem ao longo de todo o período hibernal (POSTIGLIONI, 1982).

Com relação à época de semeadura das espécies de inverno, deve-se observar o período em que ocorre a queda da temperatura noturna, reduzindo, conseqüentemente, a competição das espécies de estação quente (VOUGH *et al.*, 1995). A introdução daquelas espécies em áreas de grama bermuda [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] apresenta resultados satisfatórios se a competição entre as mesmas for mínima. Todavia, quando se analisa a época de semeadura correspondente ao final do outono, pode ocorrer deficiência hídrica e limitar o seu estabelecimento (FLOSS, 1988).

As culturas anuais de inverno mais utilizadas são a aveia, o triticale (*X Triticosecale* Wittmak), o azevém (*Lolium multiflorum* L.) e, em menor grau, os trevos (*Trifolium* spp.) e o cornichão (*Lotus corniculatus* L.). Essas culturas, quando bem manejadas, apresentam potencial para proporcionar ganhos de peso significativos por animal e por unidade de área. Porém, para maximizar a eficiência dessas culturas, a suplementação energética tem apresentado resultados bastante expressivos (PASCOAL *et al.*, 2000).

As gramíneas anuais de inverno têm produzido, em condições de corte, entre 3 e 6t/ha/ano de MS. Em situações de alta fertilidade do solo, com semeaduras realizadas em meados de março/abril (precoce), podem-se alcançar produções que se aproxima-

dam de 10t/ha/ano de MS (MORAES e LUSTOSA, 1999).

Segundo REIS *et al.* (1993), a utilização de forrageiras de clima temperado, como as aveias preta (*Avena strigosa* Schreb.) e a branca (*Avena sativa* L.), o azevém e a alfafa (*Medicago sativa* L.), no Brasil Central, tem permitido a obtenção de forragem de alta qualidade durante o inverno; de uma maneira semelhante, essas espécies são utilizadas com sucesso no Sul do Brasil (FONTANELI e JACQUES, 1991).

Sistemas de produção sobre pastagem, que associem espécies de clima temperado e tropical numa mesma área, estão em uso pelos produtores, embora sejam poucos os resultados de pesquisa (REIS *et al.*, 1993 e 2001; MORAES e LUSTOSA, 1999; GERDES *et al.*, 2002; GERDES *et al.*, 2003, MOREIRA *et al.*, 2005 e 2006a, 2006b). Estes se apresentam como alternativa para explorar sistemas de pastagens tropicais que tenham menor dependência da utilização de forragens conservadas e concentrados.

O cultivo de forrageiras hibernais, que pode sanar a escassez de alimentos durante o período de inverno, é possível nas condições do Estado de São Paulo, desde que sejam corrigidos os problemas de falta de água, com o emprego da irrigação (MORAES e LUSTOSA, 1999), e a não ocorrência de outros fatores limitantes, como temperaturas mais elevadas.

## Utilização de forrageiras anuais de inverno

### Aveia

A aveia é uma forrageira proveniente de regiões de clima temperado; entretanto, nas regiões tropicais, quando semeada no outono, apresenta produção semelhante às obtidas no clima de origem, desde que não ocorram temperaturas médias superiores a 20 - 25°C.

É uma gramínea de hábito cespitoso, com crescimento além de 1,0m, sistema radicular do tipo fasciculado, sendo as raízes fibrosas, o que facilita a penetração no solo; colmos cilíndricos e eretos, compostos de nós e entrenós, e relativamente cheios durante o período vegetativo; folhas com bainha vilosa, lígula obtusa de 1,5 a 7,0 mm e bem desenvolvida; inflorescência em panícula piramidal e difusa, apresentando espiguetas contendo um grão primário e um grão secundário e, raramente, um terciário (SHANDS e CISAR, 1988).

Na literatura, há relatos de ocorrência de aveias perene e anual, porém as mais cultivadas são anuais. São espécies de estação fria, porém apresentam cultivares adaptadas a regiões de clima quente, como a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.).

As principais espécies de aveias cultivadas são: a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), a aveia amarela (*Avena byzantina* C. Koch) e a aveia branca (*Avena sativa* L.), sendo a escolha da espécie dependente dos objetivos do agricultor (FLOSS, 1988).

Inúmeros fatores influenciam na produção e no valor nutritivo da aveia (ALVIM *et al.*, 1987), destacando-se o estágio de desenvolvimento da planta e a época de corte, que exerce acentuada influência (WEDIN e HOVELAND, 1987).

A aveia preta apresenta rápido crescimento inicial, permitindo altos rendimentos no primeiro pastejo e diminuição da produção nos posteriores. É utilizada na formação de pastagens pela alta produção de MS, precocidade e maior resistência a doenças. A quantidade de forragem produzida depende das condições de solo, clima e manejo (BAIER *et al.*, 1988).

As aveias amarelas servem para duplo propósito, pois, além da produção de forragem, permitem a obtenção de grãos na rebrota. Possuem colmos suculentos, folhas largas, grãos grandes e coloração amarela (FLOSS, 1988). Apresentam comportamento inverso da aveia preta, pois, geralmente, o rendimento aumenta após o primeiro corte, uma vez que ocorre a quebra da dominância apical, permitindo aumento do número de perfilhos (FLOSS, 1988).

Em função do rápido crescimento inicial, principalmente com temperaturas mais altas, a aveia exige um manejo controlado da carga animal para evitar a elevação rápida dos pontos de crescimento dos perfilhos, prejudicando a produção posterior da pastagem.

Alta densidade do solo pode resultar em elevada resistência à penetração de raízes das gramíneas; esta é considerada a principal restrição física para a emergência das plântulas de aveia no estabelecimento das culturas e para o desenvolvimento do sistema radicular (BATHKE *et al.*, 1992). Não havendo limitação de água e nutrientes, a planta concentra suas raízes nas camadas onde o crescimento é mais fácil,

procurando, com isso, manter uma boa relação raiz/ parte aérea e prejudicando ao mínimo a absorção de água e nutrientes (MARSCHNER, 1986).

De maneira geral, condições físicas do solo favoráveis ao crescimento das plantas têm sido associadas com uma porosidade de aeração mínima de 10% (GLINSKI e LIPIEC, 1990), abaixo da qual a difusão de oxigênio no solo se torna limitante às atividades das raízes (CURRIE, 1984).

Segundo FLOSS (1988), o estabelecimento das culturas de aveia e azevém no Brasil Central constituiu-se em uma importante alternativa para o período de baixas temperaturas limitantes para as forrageiras de verão. Inúmeros trabalhos de pesquisa realizados em Minas Gerais (ALVIM *et al.*, 1987) e também no Estado de São Paulo (GODOY *et al.*, 1986; REIS *et al.*, 1993, 2002; MOREIRA *et al.*, 2001) demonstraram a potencialidade do cultivo dessas forrageiras no período de inverno.

A aveia, em sua fase de crescimento vegetativo, possui alta proporção de folhas, apresentando alto conteúdo de proteína e minerais, e baixo teor de fibra e lignina (VILELA *et al.*, 1978). CECATO *et al.* (1998) encontraram elevados teores de proteína bruta (PB) (17 a 23%) e baixos de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) (27 a 34%) para a aveia preta.

Deve-se considerar que a aveia possui efeito alelopático, atuando direta ou indiretamente sobre a respiração, transpiração e fotossíntese de outras plantas (DURIGAN e ALMEIDA, 1993; WESTON, 1996). Esse efeito ocorre pela decomposição de folhas ou outras partes da planta que caem ao solo ou morrem em função do avanço da idade, em decorrência de condições climáticas adversas e da atuação de microrganismos. Por ocasião do processo de decomposição, ocorre a liberação de substâncias alelopáticas que podem afetar diretamente as espécies adjacentes ou, indiretamente, quando sofrem alterações químicas durante o processo de decomposição, dando origem a compostos secundários que podem ser efetivos. Com a perda de integridade das membranas celulares, ocorre a liberação de grande número de compostos, tais como as cumarinas, que são toxinas para os organismos vizinhos (RICE, 1984).

Em revisão, SEIGLER (1996) relata que a escopoletina pertence à classe das cumarinas que ocorre em aveia. Essa substância pode inibir a divi-

são celular, modificar a construção da parede celular, produzir fitormônios, alterar a permeabilidade da membrana e sua função, modificar a atividade de transporte, inibir enzimas específicas, inibir a germinação do pólen, esporos e sementes, dentre outros. A ação alelopática de alguns genótipos de aveia é atribuída à sua capacidade de exsudar escopoletina fluorescente e outros compostos relacionados (DURIGAN e ALMEIDA, 1993).

MEDEIROS *et al.* (1990) sugerem que a aveia e o azevém podem ser utilizados como culturas de cobertura do solo, com propriedades alelopáticas, quando se deseja a redução de plantas daninhas e a produção de matéria orgânica para incorporação.

Segundo RODRIGUES *et al.* (1992), em observações realizadas em Jaboticabal-SP, constataram-se que nas áreas cultivadas com aveia preta foi bastante reduzida a ocorrência de plantas daninhas até 50 dias após a retirada da cultura.

### Triticale

O triticale (*X Triticosecale* Wittmak) é uma gramínea anual, proveniente da hibridação artificial entre o trigo e o centeio, na qual se buscou incorporar a qualidade e a produção de grãos de trigo (*Triticum* sp. L.) e a rusticidade do centeio (*Secale cereale* L.), apresentando grande potencial de adaptabilidade para as condições brasileiras (BAIER *et al.*, 1988).

Essa forrageira é uma alternativa que apresenta altos rendimentos em termos econômicos, além de ser muito resistente à ferrugem, ao oídio, às viroses, aos solos ácidos e pobres, à seca ou ao excesso de umidade. Dotado dos genomas do trigo e do centeio, trata-se de um cereal destinado tanto a aumentar o potencial de produção como a diversificar as lavouras de inverno.

O seu crescimento é mais ativo no final do inverno/primavera, representando, quanto a sua utilização, disponibilidade de forragem para os animais frente à redução do déficit alimentar, normalmente já instalado no final do outono e início do inverno. Dentro desse enfoque, pode-se utilizar a mistura das gramíneas de estação fria, como a aveia, material mais precoce, ou o triticale, mais tardio, quando o objetivo é obter forragem de alto valor nutritivo ao longo do período hibernal (MORAES e LUSTOSA, 1999).

Trabalhos realizados em condições de pastejo no Rio Grande do Sul demonstram que o triticale apresenta boa adaptação em misturas e melhora a estabilidade na produção de forragem, sendo um aspecto de grande importância no manejo das pastagens (RESTLE *et al.*, 1999).

Segundo REIS *et al.* (2002), em estudos realizados em Jaboticabal-SP, foi constatado que nas áreas cultivadas com triticale, aveia preta, aveia amarela e suas misturas, o triticale apresentou maior produção de MS que as aveias quando semeado sozinho e consorciado com a aveia preta.

### Sobressemeio de forrageiras anuais de inverno

Em estudos conduzidos no Sul dos Estados Unidos, FRIBOURG e OVERTON (1973), trabalhando com pastagem de capim bermuda sobressemeada com espécies de inverno, demonstram que em regiões subtropicais a utilização conjunta de espécies de climas temperado e tropical permite um prolongamento do período de pastejo durante o ano, passando de 5 a 8 meses para 9 meses, além da obtenção de maior rendimento de forragem por unidade de área.

Da mesma forma, FONTANELI e JACQUES (1991) estudaram os efeitos da introdução de azevém, aveia preta, aveia branca, trevo vesiculoso, trevo vermelho, trevo subterrâneo e de trevo branco em áreas de pastagem nativa, efetuada após o rebaixamento da vegetação (4cm de resíduo) e preparo superficial do solo através de gradagem leve e semi-aberta. Os autores observaram que todas as introduções, exceto o trevo vesiculoso, não se estabeleceram adequadamente, porém possibilitaram o aumento da produção de forragem e dos teores de PB, comparado ao pasto nativo.

Na avaliação de pastagem nativa sobressemeada com aveia preta, azevém, cornichão e trevo branco, LUPATINI *et al.* (1998) destacaram como melhores misturas de forrageiras de inverno as de aveia preta + azevém, com uma produção de MS igual a 5,9t ha<sup>-1</sup>, enquanto as de aveia preta + azevém + cornichão + trevo branco produziram 6,6t ha<sup>-1</sup> de MS.

Resultados favoráveis à sobressemeadura foram obtidos por FRAME *et al.* (1998), que observaram aumento nos teores de PB e na digestibilidade da forragem e maior rendimento de animais mantidos em pastagens de espécies de verão, sobressemeadas com

forrageiras de inverno, em avaliações efetuadas no inverno e primavera.

Em um estudo conduzido no Rio Grande do Sul, Roso *et al.* (1999) testaram a introdução da mistura aveia preta + azevém, semeados a lanço, sobre uma área de gramíneas de ciclo anual e obtiveram taxas de acumulação média diária de MS (kg/ha) distribuídas nos períodos de 08 a 30/06 (63,4); 1º a 31/07 (56,8); 1º a 31/08 (51,1); 1º a 30/09 (54,4); 1º a 31/10 (55,9) e 1º a 14/11 (50,4). Esses dados mostram a influência do período sobre a taxa de acumulação de MS, sendo que os meses de junho e julho proporcionaram as maiores taxas.

Por outro lado, Roso *et al.* (1999) determinaram a maior participação inicial da aveia preta (89,5; 77,8; 16,0 e 3,7% nos meses de junho, julho, agosto e setembro, respectivamente). A partir de outubro, a aveia preta estava ausente no consórcio. O azevém apresentou pequena participação inicial, aumentou sua ocorrência até setembro/outubro, declinando em novembro (10,6; 22,2; 44,6; 77,7; 69,5 e 45,5% nos meses de junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro, respectivamente). Essas observações concordam com a afirmação de FLOSS (1988), de que a aveia apresenta rápido crescimento inicial, com diminuição da produção nos períodos seguintes, enquanto o azevém apresenta desenvolvimento lento em temperaturas baixas e aumenta a produção de MS com as temperaturas mais elevadas de primavera.

Ao avaliarem as misturas triticale + azevém, aveia preta + azevém e triticale + aveia preta + azevém sobressemeadas em pastagens nativas, Roso *et al.* (1999) observaram que as misturas apresentaram valores semelhantes de PB (17,7; 18,1 e 16,2%) e de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) (56,4; 56,7 e 57,5%) para as respectivas misturas. Por outro lado, a mistura de triticale + azevém apresentou maior e melhor distribuição da produção e também maior estabilidade na qualidade da forragem durante o período experimental.

Ao avaliarem os efeitos da sobressemeadura de espécies de inverno (centeio, azevém, trevos vermelho e encarnado) em áreas de capim-tifton-85 na Flórida-EUA, sobre a produção de MS das pastagens durante a primavera e o verão, REIS *et al.* (2001) constataram que a sobressemeadura das espécies de inverno aumentou a produção de MS do capim-Tifton 85 no fim da primavera e verão. Tal fato, pro-

vavelmente, decorreu do efeito residual do fertilizante aplicado nessas áreas durante o período de inverno e primavera. Observou-se que com o cultivo das espécies de inverno ocorreu a redução de plantas invasoras em todas as áreas.

Um elevado teor de PB (14,9%) e valor de DIVMO (65,0%) da forragem disponível nas áreas de capim-Tifton 85 cultivadas com espécies de inverno. Na amostragem de verão, observou-se aumento nos teores de FDN (81,4%) e redução nos de PB (8,5%) e nos valores de DIVMO (58,5%), que podem ter ocorrido como consequência do desaparecimento das espécies de inverno.

MOREIRA *et al.* (2006a, 2006b) avaliaram a produção da massa de forragem e valor nutritivo do capim-tifton-85 exclusivo e sobressemeado com forrageiras de inverno (aveia preta, aveia amarela e triticale e suas misturas), em Jaboticabal, SP, durante o inverno e primavera, em dois anos consecutivos, com a utilização de irrigação. Foi evidenciado que a sobressemeadura das espécies de inverno aumentou a produção de MS do capim-tifton 85 no fim do inverno e primavera. Observou-se, ainda, que com o cultivo das espécies de inverno ocorreu a redução de plantas invasoras e o material morto foi aumentando com o desaparecimento daquelas espécies.

Em relação ao valor nutritivo, os autores registraram elevado teor de PB (19,0%) e valor de DIVMO (82,0%) da forragem disponível nas áreas de capim-tifton 85 cultivadas com espécies de inverno. Com o desaparecimento destas os valores diminuíram para 12,7% para PB e 50,3% para DIVMO.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na adoção de tecnologias que visam intensificar a exploração de pastagens para a produção pecuária, deve-se avaliar sempre os aspectos técnicos e econômicos. Nas condições edafoclimáticas do Brasil Central, a introdução de espécies de inverno em áreas de pastagens de gramíneas tropicais pode ser uma alternativa viável para amenizar os problemas decorrentes da estacionalidade da produção de forragem, prática que tem comprovada eficiência nas condições sul-brasileiras.

Neste sentido, deve-se analisar cuidadosamente os aspectos relacionados à ocorrência de chuvas, espécies a serem introduzidas, fertilidade do solo,

necessidade do uso de irrigação, equipamentos para semeadura e o controle de pragas e invasoras.

Sem dúvida, o sucesso da utilização dessa prática dependerá do manejo a ser adotado, uma vez que a mistura de forrageiras resultantes da sobresemeadura tem requerimentos específicos, o que requer dos pecuaristas cuidados especiais.

Os trabalhos revisados evidenciam as vantagens agrônomicas, nutricionais e econômicas da sobresemeadura, principalmente se forem considerados os aspectos relacionados à conservação do solo e à incorporação de matéria orgânica, extremamente importantes para a sustentabilidade do ecossistema.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, M.J. et al. Influência do pasto de azevém (*Lolium multiflorum* L.) na produção de vacas mestiças na região do Alto Paraíba, Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. p.221.
- ANIL, L. et al. Temperate intercropping of cereals for forage: a review of the potential for growth and utilization with particular reference to the UK. **Grass and Forage Science**, Reading, v.53, n.4, p.301-317, 1998.
- BAIER, A.C.; FLOSS, L.E.; AUDE, M.I.S. **As lavouras de inverno**. 1.ed. São Paulo: Globo, 1988. 172 p.
- BALL, D.M. ; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. **Southern forages**. Atlanta: Williams, 1991. p.29-40.
- BATHKE, G.R. et al. Modification of soil physical properties and root growth response. **Soil Science**, Madison, v.154, n.4, p.316-329, 1992.
- BURTON, G.W.; GATES, R.N.; HILL, G.M. Registration of "Tifton 85" bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v.33, n.3, p.644-645, 1993.
- CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares e linhagens de aveia (*Avena spp.*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.20, n.3, p.347-354, 1998.
- COOPER, J.P.; TAINTON, N.M. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperature grasses. **Herbage Abstracts**, Wallingford, v.38, n.3, p.167-176, 1968.
- CORSI, M. Espécies forrageiras para pastagem. In: PASTAGENS - FUNDAMENTOS DA EXPLORAÇÃO RACIONAL, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.225-254.
- CURRIE, J.A. Gas diffusion through soil crumbs: the effect of wetting and compaction. **Journal of Soil Science**, Oxford, v.35, n.1, p.1-10, 1984.
- DURIGAN, J.C.; ALMEIDA, F.L.S. **Noções sobre alelopatia**. 1.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28 p.
- FARIA, V.P. **Efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos sobre a ensilagem do capim elefante (Pennisetum purpureum) var. Napier**. 1971. 78 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior da Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1971.
- FLOSS, E.L. Manejo forrageiro da aveia (*Avena sp*) e azevém (*Lolium sp*). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.231-268.
- FONTANELI, R.S.; JACQUES, A. Melhoramento de pastagem nativa com introdução de espécies temperadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.10, p.1787-1793, 1991.
- FRAME, J.; CHARLTON, J.F.L.; LAIDLAW, A.S. **Temperate legumes**. 1.ed. New York: CAB International, 1998. 327p.
- FRIBOURG, H.A.; OVERTON, J.R. Forage production on bermuda grass seeds overseeds with tall fescue and winter annual grasse. **Agronomy Journal**, Madison, v.65, n.2, p.295-298, 1973.
- GERDES, L. et al. Composição química e digestibilidade da forragem ofertada em pastagem de capim-aruana irrigada e sobre-semeada com uma mistura de aveia preta e azevém. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais/CD-ROM...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- GERDES, L. et al. Disponibilidade de forragem em pastagem de capim-aruana sobresemeada com uma mistura de três forrageiras de inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Santa Maria. **Anais/CD-ROM...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.
- GLINSKI, J.; LIPIEC, J. **Soil physical conditions and plant roots**. 1.ed. Boca Raton: CRC Press, 1990. 250 p.
- GODOY, R. et al. Avaliação preliminar de cultivares de



- aveia na região de São Carlos, SP. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986. p.185.
- GOMIDE, J.A. Formação e utilização de capineira de capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990, Coronel Pacheco. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1990. p.59-87.
- HILL, G.M. et al. Pesquisa com o capim Bermuda em ensaios de pastejo e de digestibilidade de feno com bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS – MANEJO DE PASTAGENS DE TIFTON, COASTCROSSS E ESTRELA. 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.07-22.
- HOVELAND, C.S. et al. **Overseeding winter annual forages on Costal bermudagrass sod for beef cows and calves.** Alabama: Agricultural Experimental Station, 1977. 11p. (Bulletin, 196).
- JOHNSON, J.T.; LEE, R.D. **Pasture in Georgia.** Athens: University of Georgia, 1997. 36 p. (Bulletin, 573).
- LUPATINI, G.C. Pastagens cultivadas de inverno para recria e terminação de bovinos. In: EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 2000, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2000. p.9-35.
- LUPATINI, G.C. et al. Avaliação da produção de forragem de espécies de estação fria. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.134-136.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 1.ed. New York: Academic Press, 1986. 403 p.
- MATOS, L.L. Produção de leite a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 1997. p.221-242.
- MATOS, L.L.; DERESZ, F. Intensificação da produção de leite a pasto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.123-138.
- MEDEIROS, A.R.N.; CASTRO, L.A.S. ; LUCCHESI, A.A. Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a flora invasora. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p.1-10.
- MORAES A.; LUSTOSA, S.B.C. Forrageiras de inverno como alternativas na alimentação animal em períodos críticos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p.147-166.
- MOREIRA, A.L. et al. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim-Tifton 85: Produção e composição botânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.4, p.739-745, 2006a.
- MOREIRA, A.L. et al. Efeito da sobressemeadura de forrageiras de inverno em pasto de capim-Tifton 85 na disponibilidade de massa seca e composição botânica da forragem. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.62, n.3, p.251-264, 2005.
- MOREIRA, A.L. et al. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim-Tifton 85: Valor nutritivo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.2, p.335-343, 2006b.
- MOREIRA, A.L. et al. Avaliação de cinco cultivares de Avena ssp. para produção de forragem em Jaboticabal, SP. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais/CD-ROM...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.
- NABINGER, C. Técnicas de Melhoramento de Pastagens Naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS “DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS”, 1980, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1980. p.28-58.
- PASCOAL, L.L. et al. Maximização da produção animal em pastagem cultivada de inverno, através do uso estratégico de suplementação. In: EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 2000, Santa Maria. **Anais...** UFSM, 2000. p.36-73.
- PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional dos capins colônias (*Panicum maximum* Jacq.), gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beauv), jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) e pangola de Taiwan A-24 (*Digitaria pentzii* Stent). **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v.30, n.1, p.59-145, 1973.
- POSTIGLIONI, S.R. **Comportamento da aveia, azevém e centeio na região dos Campos Gerais, PR.** Londrina: IAPAR, 1982. 18 p. (Boletim Técnico, 14).
- REIS, R.A. et al. Avaliação de gramíneas anuais de inverno para a produção de forragem em Jaboticabal – SP. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais/CD-ROM...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

- REIS, R.A. et al. Produção e qualidade da forragem de aveia (*Avena sp.*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.1, p.99-109, 1993.
- REIS, R.A.; SOLLENBERGER, L.E.; URBANO, D. Impact of overseeding cool-season annual forages on spring regrowth of Tifton 85 bermudagrass. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Brazilian Society of Animal Husbandry, 2001. p.295-297.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.2, p.235-243, 1999.
- RICE, E.L. **Allelopathy**. 2.ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.
- ROBINSON, G.S.; CROSS, M.W. Improvement of some New Zealand grassland by oversowing and overdrilling. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1980, Hurley. **Proceedings...** Hurley: The Grassland Research Institute, 1980. p.420-425.
- RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, C.P.R.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (Eds.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potássio e do Fosfato (POTAFÓS), 1987. p.203-230.
- RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D.; REIS, R.A. **Alelopatia em plantas forrageiras**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 18 p. (Boletim Técnico)
- ROLIM, F.A. Estacionalidade de produção de forrageiras. In: PASTAGENS: FUNDAMENTOS DA EXPLORAÇÃO RACIONAL, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.533-565.
- ROSO, C. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.3, p.459-467, 1999.
- SEIGLER, D.S. Chemistry and mechanisms of allelopathic interactions. **Agronomy Journal**, Madison, v.88, n.6, p.876-885, 1996.
- SHANDS, H.L.; CISAR, G.L. Avena. In: **Handbook on flowering**. Boca Raton: CRC Press, 1988. p.523-535.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell, 1994. 476 p.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L) Pers, cv. "coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 1996. p.77-91.
- VILELA, H.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Efeito da idade da planta ao primeiro corte e dos intervalos entre cortes sobre o rendimento forrageiro, teor de carboidratos solúveis na base da planta, índice de área foliar e interceptação da luz em aveia forrageira (*Avena byzantina* L.) **Revista de Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.7, n.1, p.79-93, 1978.
- VOUGH, L.R.; DECKER, A.M.; TAYLOR, T.H. Forage establishment and renovation. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A. (Ed.). **Forages: The science of grassland agriculture**. Ames: Iowa State University Press, 1995. v.2, p.29-43.
- WEDIN, W.F.; HOUVELAND, C. Cereal vegetation as a source of forage. In: NUTRITIONAL QUALITY OF CEREAL GRASS GENETICS AND AGRONOMY IMPREVENT, 1987, Madison. **Proceedings...** Madison: American Society of Agronomy, 1987. p.83-99.
- WESTON, L.A. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. **Agronomy Journal**, Madison, v.88, n.6, p.860-866, 1996.
- WILSON, J.R.; MINSON, D.J. Prospects for improving the digestibility and intake of tropical grasses. **Tropical Grasslands**, St. Lucia, v.14, n.3, p.253-259, 1980.