

**SOBRESSEMEADURA DE AVEIA E AZEVÉM EM PASTAGENS TROPICAIS NO  
INVERNO  
REVISÃO DE LITERATURA**

RODRIGUES, Douglas Augusto

Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da FAMED/ACEG - Garça - SP

e-mail: [douglas\\_zoo@yahoo.com.br](mailto:douglas_zoo@yahoo.com.br)

AVANZA, Marcel Ferreira Bastos

Docente do curso de Medicina Veterinária da FAMED/ACEG - Garça - SP

e-mail: [marcel.avanza@gmail.com](mailto:marcel.avanza@gmail.com)

DIAS, Luís Gustavo Gosuen Gonçalves

Docente do curso de Medicina Veterinária da FAMED/ACEG - Garça - SP



## RESUMO

Sabemos que o Brasil é um país de clima tropical muito propício a criação de bovinos a pasto, porém existe o período de estacionalidade de produção de gramíneas tropicais, por este motivo temos que utilizar de tecnologias para diminuir os efeitos desta entressafra de forrageira tropical. A sobressemeadura de aveia e azevém é uma das alternativas para que possamos ter alimento para os animais no período de estiagem. O uso desta técnica tem que ser levado em consideração a diferença fisiológica entre espécies de gramíneas tropical e temperada, condições climáticas, irrigação e manejo. São várias as espécies de gramínea tropical que pode ser feita a sobressemeadura, porém necessita de mais trabalhos na literatura para podermos utilizar melhor esta técnica. O objetivo da utilização da técnica de sobressemeadura é proporcionar alimento de alto valor nutritivo no período de inverno, utilizando a pastagem o ano inteiro e maximizando a produção de bovinos a pasto.

**Palavras-chave:** adubação nitrogenada, aveia, azevém, sobressemeadura.

## ABSTRACT

We know that Brazil is a country with tropical climate very conducive to cattle grazing, but there is a period of seasonal production of tropical grasses, which is why we must use technology to decrease the effects of season of tropical forage. The overseeded ryegrass and oats is one of the alternatives so that we have food for the animals during the drought period. The use of this technique has to be taken into account the physiological difference between grass species tropical and temperate climatic conditions, irrigation and management. Several species of tropical grass that can be made to overseeded, but needs more work in the literature so we can better use this technique. The purpose of using the technique of overseeded is to provide food of high nutritional value in winter, using the pasture throughout the year to maximize the production of cattle grazing.

**Key words:** nitrogen, oats, ryegrass overseeded.

**Central Theme:** Veterinary Medicine

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de clima tropical que apresenta condições climáticas muito favoráveis a criação de bovinos em pastagens. Atualmente estima-se que 150 milhões de hectares sejam ocupados por pastagens, e que cerca de 200 milhões de reais são movimentados anualmente o setor de sementes de gramíneas perenes (BERTOLOTE, 2009). Porém as condições climáticas favorecem as pastagens tropicais apenas em uma determinada época do ano (época das águas), por este motivo ocorre a estacionalidade de produção da forragem tropical, caracterizando pela falta de chuva acarretando déficit hídrico (este fator pode ser corrigido através da irrigação), porém o período de baixa luminosidade e temperaturas amenas não podem ser corrigidos (COSTA, 2008).



Existem diferenças entre as plantas forrageiras conforme as condições climáticas para aumentar o desempenho produtivo, as plantas diferenciam entre si conforme a rota de fixação de carbono, grupo C3 (gramíneas de clima temperado e leguminosas em geral) e grupo C4 (gramíneas de clima tropical). Os números 3 e 4 correspondem ao número de carbonos do primeiro produto estável da fotossíntese (PAIVA, 2006).

Em virtude das variações climáticas decorrentes das estações do ano, temos que utilizar técnicas para minimizar a fase de baixa produção das gramíneas tropicais. Técnicas como, por exemplo, suplementação com concentrado, forragem conservada por meio de fermentação ou desidratação, suplementação com cana de açúcar e outras formas de suplementação, contudo é importante buscar sistemas econômicos e de fácil adoção pelos produtores. Neste sentido a sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagem formadas com espécies perenes de clima tropical é uma opção a ser considerado para aumentar a produção e a distribuição estacional e, principalmente o valor nutritivo da forragem durante a estação fria e seca do ano (FURLAN et. al., 2005).

O objetivo da utilização da técnica de sobressemeadura é proporcionar alimento de alto valor nutritivo no período de inverno, utilizando a pastagem o ano inteiro e maximizando a produção de bovinos a pasto (COSTA, 2008).

## REVISÃO DE LITERATURA

A utilização da técnica de sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagens de espécie tropical além de produzir forragem na época de inverno, a um maior aproveitamento da área cultivada e é uma possibilidade de utilização dos pastos o ano inteiro. Porém alguns fatores devem ser levados em consideração antes de adotar a técnica como a correção de problemas de falta de água por meio de irrigação, verificar a temperatura média da região não sendo muito baixas que prejudiquem o crescimento das forrageiras de inverno e nem muito altas que irão favorecer a produção das espécies já implantadas (GERDES et. al., 2005).

Muitas combinações de pastagens tropicais e temperadas podem ser utilizadas, entretanto, poucos são os trabalhos na literatura que citam essas combinações em termos de produção de forragem, composição botânica, interações entre elas e qualidade da forragem produzida (OLIVEIRA, 2007).



### Diferença entre planta C3 e C4

Os vegetais fixam carbono com a utilização de energia proveniente da luz, este processo é chamado de fotossíntese. Essa energia é armazenada nas ligações de compostos carbonados (como a glicose), sintetizados durante a fotossíntese. Tais compostos poderão ser encaminhados para o armazenamento em tecidos e órgãos de reserva, utilizados para a produção de energia (ATP) e poder redutor (NADH) ou ainda, na obtenção do esqueleto de carbono para a síntese de inúmeros precursores essenciais para a biossíntese de outros compostos importantes ao metabolismo vegetal, como aminoácidos e hormônios vegetais (PAIVA, 2006).

A energia luminosa absorvida é utilizada para gerar força para transferência de elétrons ao longo de uma série de compostos que atuam como doadores e aceptores de elétrons. Com o transporte desses elétrons gera uma energia capaz de sintetizar moléculas de ATP e redução de NADPH. Essa energia contida nessas moléculas será utilizada no estroma dos cloroplastídeos para a síntese de carboidratos, por meio do envolvimento de um sistema enzimático conhecido como ciclo de Calvin-Benson, onde ocorre a fixação de CO<sub>2</sub> atmosférico (PAIVA, 2006).

O ciclo de Calvin-Benson também é conhecido como rota C3 de fixação do carbono, pois o primeiro produto formado neste ciclo é um composto de 3 carbonos (ácido fosfoglicérico). Este ciclo pode ser dividido em três fases: fase de carboxilação, fase de redução e fase de regeneração. A primeira fase ocorre uma reação entre o CO<sub>2</sub> e a enzima ribulose-1,5-bifosfato carboxilase-oxigenase conhecida como RUBISCO, formando duas moléculas de 3-fosfoglicerato que é o primeiro intermediário estável do ciclo de Calvin. A fase de redução ocorre no 3-fosfoglicerato, formando o gliceraldeído-3-fosfato, que é um carboidrato. A última fase a de regeneração acontece quando o acceptor de CO<sub>2</sub> é regenerado, ribulose-1,5-bifosfato, a partir do gliceraldeído-3-fosfato (TAIZ, 2004).

Durante a primeira fase deste ciclo que é intermediada pela ribulose-1,5-bifosfato carboxilase-oxigenase (RUBISCO) esta enzima não é específica para CO<sub>2</sub> possuindo também um sítio de ligação para o O<sub>2</sub>, utilizando-o como substrato, que tem como produto uma molécula de ácido fosfoglicérico e uma molécula de ácido glicólico (glicolato). O glicolato é exportado aos peroxissomas onde é oxidado a glioxilato e depois aminado para formar o aminoácido glicina. Esta glicina é enviada a mitocôndria, onde duas moléculas de glicina darão origem a uma molécula de serina e uma molécula de CO<sub>2</sub>. A serina é utilizada para



regeneração do ácido fosfoglicérico. Todo este processo é chamado de fotorrespiração (PAIVA, 2006; TAIZ, 2004).

A RUBISCO atuando como oxigenase favorece a perda de  $\text{CO}_2$ , ou seja, a mesma enzima responsável pela fixação de  $\text{CO}_2$  é também capaz de promover sua perda (PAIVA, 2006).

A fotorrespiração no ponto de vista de produtividade de biomassa é um dos principais fatores de redução de produtividade de plantas  $\text{C}_3$ , pois do total de  $\text{CO}_2$  fotossintético absorvido pela planta, aproximadamente 25% do carbono, é perdido na forma de  $\text{CO}_2$ , em alguns casos esta perda pode chegar a 50% (KERBAUY, 2004)

Em condições normais atmosféricas, a RUBISCO tem uma relação de 70%:30% para carboxilação e oxigenação respectivamente, conferindo assim uma redução de produtividade das plantas  $\text{C}_3$ . Embora a fotorrespiração seja vista como uma ineficiência do processo fotossintético, teorias apontam que ela seja importante para proteção contra possíveis danos ao aparelho fotossintético, atuando na dissipação de ATP e poder redutor na fase fotoquímica, quando a planta se encontra submetida a elevadas irradiâncias e sob baixas concentrações de  $\text{CO}_2$  intracelular (PAIVA, 2006).

Porém em outras espécies de planta essa perda de produtividade decorrente da fotorrespiração é quase ausente, são as chamadas plantas de ciclo  $\text{C}_4$  são assim chamadas por causa do primeiro produto formado na fotossíntese é o ácido oxaloacético (AOA), composto de 4 carbonos (CASTRO, 2005), esse produto é formado através da enzima PEPcase que utiliza o carbono na forma de bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) esta enzima tem pouca afinidade com o  $\text{O}_2$ , enquanto a rubisco utiliza o carbono na forma de  $\text{CO}_2$ , esse ( $\text{HCO}_3^-$ ) é formado através do contato do  $\text{CO}_2$  com o pH dos fluido celulares, onde é dissolvido sob a forma de ácido carbônico dissociando e formando um íon de bicarbonato (KERBAUY, 2004).

O ciclo  $\text{C}_4$  também pode ser dividido em três fases: a carboxilativa, a descarboxilativa e a regenerativa. Na fase carboxilativa o ácido oxaloacético é produzido a partir da enzima PEPcase que pode ser metabolizado de duas maneiras: uma produz o malato através da enzima NADP-malato desidrogenase e a outra tem a formação do aspartato através da enzima aspartato aminotransferase (KERBAUY, 2004). Agora o malato e o aspartato são exportados para as células da bainha perivascular, onde são submetidos à reação de descarboxilação que é a entrada do carbono no ciclo de Calvin-Benson, o piruvato resultante da descarboxilação do



malato é transportado para o mesofilo onde a sua fosforilação produz o PEP que é muito importante para continuação do ciclo C4 (CASTRO, 2005).

Uma das diferenças entre plantas C3 e C4 é a anatomia das células, pois as plantas C4 possuem uma bainha de células típicas ao redor do feixe vascular (anatomia de Kranz), as células dessa bainha têm paredes celulares espessas, ausência de espaços intercelulares e são poucos permeáveis a gases ( $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ ), ainda nestas células da bainha a relação superfície/volume é relativamente baixa conferindo a plantas C4 pouca perda de vapor d'água e de  $\text{CO}_2$ . Já as células do mesofilo foliar apresentam um numero normal de cloroplasto e uma relação alta ente superfície/volume, o que favorece as trocas gasosas com a atmosfera (facilita entrada de  $\text{CO}_2$ ) (CASTRO, 2005). A tabela 1 mostra as principais diferenças entre as plantas C3 e C4.

**Tabela 1:** Comparação entre plantas C3 e C4

	C3	C4
Anatomia	Células esponjosas e paliçád	Mesofilo e células da bai do feixe vascular
Taxa de crescimento ( $\text{g.dm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ )	1	4
Eficiência do uso da água ( $\text{g C kg}^{-1} \text{H}_2\text{O}$ )	1-3	2-5
Taxa fotossíntese ótima ( $\text{mg C dm}^{-2}\text{h}^{-1}$ )	30	60
Temperatura ótima	20-30°C	30-45°C
Ponto de compensação de CO	50 ppm	5 ppm
Ponto de saturação de $\text{CO}_2$	800 ppm	200 ppm
Fotorrespiração	Alta	Baixa
Enzima-chave da carboxilaçã	Rubisco (apenas)	PEOcase, Rubisco

**Fonte:** Adaptado de Castro, 2005.



### **Utilização de plantas forrageiras de inverno**

O cultivo de plantas forrageiras, que pode sanar a falta de alimento durante o período de inverno, é favorável, desde que sejam corrigidos os problemas de falta de água, com uso de irrigação. Em se tratando de espécies de inverno, o seu crescimento ótimo se dá numa faixa de temperatura entre 18 e 23°C (GERDES, 2005).

Existem várias opções de espécies forrageiras que podem ser utilizadas durante o período crítico de outono/inverno, para reduzir o déficit alimentar nessa época do ano. Dentre as varias alternativas de espécies forrageiras de estação fria está o cultivo da aveia e azevém. O estabelecimento das culturas da aveia e do azevém é uma importante alternativa para o período de inverno, devido as temperaturas baixas que limita a produção das gramíneas tropicais. A utilização dessas espécies forrageiras tem permitido a obtenção de forragem de alta qualidade durante o inverno (GERDES, 2003).

#### **Aveia**

Aveia Branca – *Avena sativa* L.

Aveia Preta – *Avena strigosa* Schreb.

A aveia é originária da Ásia antiga, era reconhecida como planta invasora de culturas de trigo e cevada, que eram as culturas dos agricultores primitivos. Posteriormente se expandiu para Europa, onde as condições de solo e clima eram favoráveis a sua produção, tornando uma importante fonte de alimentação para o homem e animal (MONTEIRO et al., 1996).

As aveias podem ser perenes ou anuais, porém as mais utilizadas são as anuais, é uma planta cerealífera, que possui folhas estreitas e compridas, colmos macios e suculentos, vasto sistema radicular fasciculado, hábito de crescimento ereto podendo atingir até um metro de altura (PUPO, 2002), em condições favoráveis, produz de quatro a cinco afilhos, o ciclo é muito variável, em torno de 3 a 5 meses (MONTEIRO et al., 1996).

São plantas de temperatura fria, porém apresentam cultivares adaptadas a regiões de temperaturas quentes. A aveia tem preferência por solos argilo-arenosos, com boa matéria orgânica e pH nunca inferior a 5,5, respondem bem as adubações químicas e orgânicas, não suporta solos encharcados, preferindo solos úmidos mas bem drenados (PUPO, 2002).



A semeadura da aveia pode ser feita nos meses de março a junho para forragem e de maio a julho para produção de grãos. O plantio pode ser realizado em linha onde o espaçamento deve ser de 17 a 20 cm, utilizando 60 a 80 kg/ha de sementes de aveia branca 48 a 64 kg/ha de sementes de aveia preta. Já o plantio feito a lanço recomenda-se aumentar em 20% a quantidade de sementes utilizadas no plantio em linha, cerca de 100 kg/ha (MONTEIRO et al., 1996).

A aveia pode ser utilizada de varias formas: Produção de grãos (alimentação humana e animal), forragem (pastejo, feno, silagem ou cortada e fornecida fresca no cocho), adubação verde, cobertura de solo e inibição de plantas invasoras pelo efeito alelopático (PRIMAVESI et al., 2000).

O pastejo deve ser iniciado quando a planta atingir 30 cm de altura, no estado de São Paulo essa altura ocorre quando a planta esta começando a elevar o meristema apical (38 a 45 dias), é importante que os animais sejam retirados quando o resíduo estiver com uma altura de 10 cm, para que tenha uma área foliar facilitando a rebrota e diminuindo o intervalo de pastejos (PRIMAVESI et al., 2000).

### **Azevém**

O azevém é originário da região mediterrânea (Europa, Ásia, Norte da África), depois chegou e foi selecionado na Itália, America e Austrália (MONTEIRO et al, 1996).

É uma gramínea anual de ciclo hibernal, cespitosa, que possui folhas finas e tenras, podendo atingir 1,2 metros de altura. É uma planta rústica e agressiva que perfilha abundantemente, devido esta característica, é umas das gramíneas hibernais mais utilizadas no Rio Grande do Sul, tanto para pastagens como para corte (PUPO, 2002).

O azevém é adaptado a temperaturas baixas, desenvolvendo-se somente no inverno e primavera. Tem preferência por solos férteis, úmidos, argilosos e com boa matéria orgânica, resistente a umidade excessiva e solos ácidos (MONTEIRO et al, 1996).

Deve-se tomar cuidado no estabelecimento do azevém em solos arenosos, pois quando se antecipa a semeadura (meados de março), pode-se ter severas reduções no estande na fase de plântula, se houver deficiência hídrica e elevação de temperatura (MONTEIRO et al, 1996).

O estabelecimento do azevém é feito através de sementes, utilizando de 25 a 40 kg/ha, nos meses de março a abril, o plantio pode ser realizado em linha ou a lanço, tomando o



cuidado para não enterrar muito a semente, pois as sementes são de tamanho pequeno. Seu crescimento inicial é lento, porém depois é vigoroso, proporciona 3 a 4 cortes, duram mais que a aveia, atingindo o mês de novembro. Nos sistemas de sobressemeadura em pastagens tropicais pode haver a ressemeadura natural (PUPO, 2002).

O azevém pode ser utilizado na forma de pastejo contínuo ou rotativo, feno, silagem pré-secada e fornecimento verde no cocho (MONTEIRO et al., 1996).

### **Fertilidade do solo**

Um bom programa de aplicação de fertilizantes é necessário para a obtenção de alta produção de forragem, minimizar problemas de pragas e doenças e persistência da planta forrageira. As quantidades e esquema de aplicação de fertilizantes variam em relação, a fertilidade do solo e intensidade de manejo. A análise do solo é fundamental quando se pretende estabelecer uso intensivo de pastagens de inverno. No entanto, o cultivo de espécies de forrageiras de inverno é importante observar a fertilidade dos solos, pois se trata de espécies exigentes. Além disso, os aspectos relacionados à irrigação devem ser considerados, uma vez que para o desenvolvimento dessas culturas durante o período seco do inverno, há necessidade do fornecimento de água (MOREIRA, 2006).

Estudos relatam que a deficiência de nutrientes dos solos é uma das principais causas da baixa produtividade. A aplicação de nitrogênio é de fundamental importância para o rápido crescimento das plantas, além de influenciar o conteúdo de proteína da forragem (MOREIRA, 2006).

De acordo com Raij et al. (1997) para utilizar a sobressemeadura de aveia e azevém deve-se na calagem elevar a saturação de base entre 50 e 70%. Para adubação de plantio aplicar de acordo com a análise de solo e produtividade esperada, sendo de 20 a 30 kg/ha de nitrogênio, de 20 a 90 kg/ha de fósforo e de 10 a 60 kg/ha de potássio. Aplicar 10 kg/ha de enxofre. Em solos com teores de zinco inferiores a 0,6 mg/dm<sup>3</sup>, aplicar 3 kg/ha de zinco. Aplicar 1 kg de boro em solos com teores de boro inferiores a 0,21 mg/dm<sup>3</sup>.

### **Controle de invasoras**

As principais invasoras são plantas de folha larga, as quais devem ser controladas com o uso de herbicida pós-emergente a base de 2,4 diclorofenoxiacético (2-4D), quando as mesmas apresentarem de 4 a 6 folhas (KICHEL et al., 2000).



### **Controle de pragas**

As principais pragas que atacam estas plantas forrageiras são lagartas e pulgões. Para seu controle são utilizados inseticidas com curto período de carência, em torno de 10 a 15 dias, para não retardar o início do pastejo e não deixar resíduo do inseticida para os animais (KICHEL et al., 2000).

### **Mistura de aveia e azevém**

É muito comum a mistura de espécies anuais de inverno com o intuito de combinar os picos de produção de matéria seca, que acontecem em diferentes épocas de acordo com a espécie, esta técnica tem por objetivo aumentar a produção e prolongar o período de pastejo. Uma das misturas mais utilizadas é a da aveia com o azevém devido à aveia antecipar o período de utilização da pastagem, e o azevém prolongar o ciclo de pastejo, pois o azevém tem baixa produção nas temperaturas mais baixas e elevando a produção de forragem na primavera, conforme a temperatura vai ficando mais quente (BERTOLOTE, 2009).

### **Sobressemeadura**

O termo sobressemeadura é utilizado para descrever a prática de estabelecer culturas anuais de inverno sobre cultura já formada de espécie perene, esta técnica visa aumentar a produção de forragem para pastejo ou produção de feno, sem degradar ou eliminar a espécie existente (MOREIRA, 2006).

Muitas são as formas de utilização da aveia e azevém uma delas é a sobressemeadura em pastagens tropicais que visa reduzir os efeitos da estacionalidade de produção de forragem e diminuir custos com suplementação de concentrados e volumosos conservados, maximiza a utilização da área, além de diminuir área destinada à produção de forragem a ser conservada, diminui a mão-de-obra na propriedade e maximiza a utilização de equipamentos de irrigação (BERTOLOTE, 2009).

Segundo Bertolote, 2009 a técnica de sobressemeadura deve ser feita nos meses de abril ou maio, no fim da estação chuvosa, só devendo ser implantada em área irrigada ou região que apresente o inverno chuvoso.



Para se fazer a sobressemeadura, antes de fazer o pastejo do piquete devem-se misturar as sementes de aveia e azevém a um material de cor clara para facilitar a identificação do local onde já foi feita a deposição das sementes, este material colorido pode ser calcário ou superfosfatos, fazer a distribuição das sementes uniformemente em área total. Após ter realizado a distribuição das sementes, colocar os animais no pasto pra que eles façam o pastejo e simultaneamente façam o pisoteio, promovendo o enterrio de boa parte das sementes. A taxa de semeadura é de aproximadamente 60 kg de sementes puras viáveis por hectare. Após a retirada dos animais a área deve ser roçada a uma altura de 10 a 20 cm de altura. O piquete é irrigado e adubado conforme recomendações técnicas. As plantas de aveia e azevém germinaram entre as touceiras do pasto tropical e mesmo sobre elas (TUPY et al., 2006). A sequência de imagens a seguir (figuras 1 a 6) demonstra o processo de sobressemeadura.

Alguns fatores podem ocorrer causando o insucesso da prática de sobressemeadura como a não remoção da forragem oriunda do crescimento de plantas perenes no verão e outono após a semeadura das espécies de inverno, escolha de espécies de inverno que não se adaptam a região ou ao tipo de solo, a falta de contato das sementes e o solo, deficiência de água e nutrientes e competição com plantas invasoras (MOREIRA, 2006).



**Fonte:** Oliveira et al.,2005



**Figura 1.** Imagem fotográfica dos baldes contendo as sementes de aveia e azevém misturados ao calcário para facilitar a visualização durante a realização da sobressemeadura em um pasto de forrageira tropical C4 perene.



**Fonte:** Oliveira et al.,2005

**Figura 2.** Imagem fotográfica da distribuição de sementes de aveia e azevém misturados ao calcário para facilitar a visualização durante o processo de sobressemeadura em um pasto de forrageira tropical C4 perene.



**Fonte:** Oliveira et al.,2005



**Figura 3.** Imagem fotográfica dos animais pastando na área sobressemeada, com o objetivo de enterrar as sementes por meio do pisoteio.



Fonte: Oliveira et al.,2005

**Figura 4.** Imagem fotográfica do rebaixamento do pasto através da roçagem, após o pastejo, durante o processo de sobressemeadura ficando a palhada sobre o solo.



Fonte: Oliveira et al.,2005



**Figura 5.** Imagem fotográfica do aspecto da área após a roçada do capim, favorecendo a insolação do solo e sementes favorecendo o desenvolvimento da forrageira sobressemeada



**Fonte:** Oliveira et al.,2005

**Figura 6.** Imagem fotográfica dos animais pastejando a aveia sobressemeada 30 dias após plantio.

### **Adubação Nitrogenada**

Lupatini et al. (1998) avaliaram o efeito da adubação nitrogenada em pastagens de aveia preta e azevém submetido a pastejo de bovinos de corte. A sementeira foi realizada a lanço, na quantidade de 75 kg/ha de aveia preta e 30 kg/ha de azevém, o delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com três repetições. Foram avaliadas três doses de nitrogênio 0, 150 e 300 kg/ha de N, em adubações de cobertura na forma de uréia. A eficiência de adubação foi expressa em kg de matéria seca produzida por kg de nitrogênio aplicado, foi admitido que a contribuição do nitrogênio proveniente do solo foi igual pra os tratamentos que receberam N e para testemunha, por isso, pra ser feito o cálculo de matéria seca produzida proveniente da adubação nitrogenada foi subtraída a produção da testemunha. Na média trabalhou-se com uma altura de 19 cm, variando de 15 a 24 cm durante o período experimental. A taxa de acúmulo de matéria seca média aumentou linearmente com os níveis de adubação nitrogenada, o tratamento que utilizou 150 kg de N aumentou em média 122% na



taxa de acúmulo de matéria seca da pastagem. No mês de julho a pastagem apresentou as menores taxas de acúmulo de matéria seca. Em agosto e outubro as pastagens adubadas com 150 e 300 kg de N apresentaram elevado crescimento, em agosto a carga mantida era de 1000 kg por ha de peso vivo, aumentando gradativamente até atingir 1865 kg por ha de peso vivo no tratamento que utilizou 300 kg de N. O teor de proteína bruta também aumentou linearmente com os níveis de adubação nitrogenada, no início do período de pastejo os teores de proteína bruta foram 19,7; 24,9 e 32,4% e no final de outubro foram verificados 8,6; 10,9 e 16,6% de acordo com os tratamentos 0, 150 e 300 kg de N respectivamente. A digestibilidade *in vitro* não houve diferença entre os tratamentos.

Quando se utilizou 150 kg de nitrogênio a eficiência foi de 29,5kg de matéria seca para cada kg de nitrogênio aplicado, já no tratamento que utilizou 300kg de nitrogênio a eficiência foi de 20,1kg de matéria seca para cada kg de nitrogênio aplicado, porém a produção por ha continuou a aumentar apesar da eficiência ter diminuído (LUPATINI, et al., 1998).

**Tabela 2.** Produção total de matéria seca (MS) e teor e produção de proteína bruta (PB) em pastagens de aveia preta com azevém submetida a níveis de N.

Nitrogênio (kg/ha)	Produção de MS <sup>1</sup> (kg/ha)	Teor de PB <sup>2</sup> (%)	Produção de PB <sup>3</sup> (kg)
0	4893	13,17	791
150	9327	16,42	1501
300	10905	22,24	2370

<sup>1</sup>  $Y = 5368,83 + 20,04X$  ( $R^2 = 0,67$ ;  $P < 0,0073$ ).  
LUPATINI et al., 1998.

<sup>2</sup>  $Y = 12,74 + 0,0302X$  ( $R^2 = 0,68$ ;  $P < 0,0062$ ).

<sup>3</sup>  $Y = 764,33 + 5,2644X$  ( $R^2 = 0,69$ ;  $P < 0,0058$ ).

**Fonte:**

## Sobressemeadura de aveia e azevém em capins tropicais

### Capim Tanzânia

Bertolote (2009), avaliaram o efeito de três densidades de semeadura de aveia (60, 90, 120 kg/ha de sementes puras viáveis), sobressemeadas em duas alturas de corte de capim Tanzânia (10 e 30 cm), sobre o valor nutritivo da aveia cv. São Carlos e capim Tanzânia.



Concluíram que as taxas de sobressemeadura de aveia (60, 90, 120 kg/ha de SPV) no capim Tanzânia não interferiram na produção e valor nutritivo das forrageiras. O capim Tanzânia quando rebaixado na altura de 10 cm e sobressemeada com aveia proporcionou o melhor valor nutritivo e melhor produção de forragem.

Bertolote et al. (2008), avaliaram a produção e a qualidade da aveia em sobressemeadura de capim Tanzânia em função de doses de nitrogênio de 0, 25, 50, 75, 100 kg/ha por ciclo de pastejo. Para todos os tratamentos a produção de aveia decresceu no terceiro ciclo de pastejo, passando de 1,30 para 1,50 e para 0,30 t/MS/ha, porém a produção do capim Tanzânia aumentou, passando de 0,42 para 0,37 e para 0,57 t/MS/ha. Também decresceu o teor da proteína bruta da aveia no decorrer dos ciclos passando de 26,2% para 23,7% e 17,2%, a digestibilidade da matéria seca *in vitro* decresceu a partir do segundo ciclo passando de 78,4% para 70,9%. Observou que não teve diferença significativa entre as doses de nitrogênio tanto para produção como qualidade da forragem de aveia.

### **Capim Aruana**

Gerdes et al. (2005), realizaram experimento com capim aruana exclusivo e sobressemeado com a mistura das forrageiras de inverno, aveia preta (*Avena strigosa Schreb*), azevém anual (*Lolium multiflorum*) e trevo branco (*Trifolium repens L. cv Zapicán*), onde foram avaliados durante dois anos a massa total de forragem pré-pastejo, composição botânica, porcentagens de lâminas foliares, acúmulo de forragem e taxa diária de acúmulo de forragem, em seis períodos de rebrotação. No primeiro ano a pastagem sobressemeada apresentou maior massa total de forragem em relação à pastagem exclusiva de capim aruana, na média dos seis períodos e no segundo período. No segundo período a aveia contribuiu para a maior massa foliar enquanto que no terceiro período o azevém contribuiu mais. As pastagens sobressemeadas apresentaram também um maior acúmulo de forragem em relação à pastagem exclusiva de capim aruana, na média dos seis períodos de rebrotação e no segundo e quinto períodos. Porém no segundo ano a massa total de forragem apresentou-se semelhante entre os dois tratamentos, nos seis períodos de pastejo. A aveia esteve mais presente no primeiro período e o azevém no terceiro período. Não havendo diferença no acúmulo de forragem entre os dois tratamentos. Observou-se que pastos de capim aruana sobressemeados com forrageiras de inverno, adubados e irrigados produzem mais forragem no período de inverno e primavera que pastos não sobressemeados.



### **Capim Coast-cross**

Olivo et al. (2010), pesquisaram a produção de forragem e a carga animal de quatro pastagens, os tratamentos foram: coastcross sobressemeada com azevém; coastcross sobressemeada com azevém e trevo-branco; azevém e trevo-branco; azevém. Foram avaliados no pré e pós pastejo a massa de forragem a composição botânica e estrutura da pastagem e carga animal. Foram realizados cinco períodos de pastejo. O tratamento com pastagens somente de azevém obtiveram a maior produção de lâminas foliares. As pastagens com a técnica da sobressemeadura tiveram a maior produção de forragem. Foi observado que no tratamento com a pastagem de coastcross sobressemeada com azevém e trevo-branco permite estender o período de utilização da pastagem anual e aumenta a produção de forragem.

Prohmann et al. (2004), realizaram um experimento em Luiziania, noroeste do Paraná onde foi avaliado o desempenho de animais mestiços submetidos a três tipos de suplementação e a qualidade e produtividade da forragem. O experimento continha três piquetes de coastcross e um piquete de aveia preta consorciado com azevém. Os novilhos permaneciam nos piquetes de coastcross e foram submetidos a três tratamentos: pastejo em aveia e azevém por quatro horas diárias; suplemento a 1,2% do peso vivo; suplemento com adição de lasalocida a 1,2% do peso vivo. Foi conduzido durante 112 dias o experimento onde foram realizadas estimativas da biomassa e da qualidade da forragem. Os tratamentos de suplementação a 1,2% do peso vivo e suplementação com adição de lasalocida a 1,2% do peso vivo não diferenciaram entre si, proporcionando um ganho médio diário de 1,063kg e 1,026kg respectivamente, porém obtiveram um ganho mais alto em relação ao tratamento com pastejo por quatro horas diárias no piquete de aveia e azevém 0,856kg/dia ( $p < 0,05$ ). Podemos observar que é uma técnica interessante o pastejo em aveia e azevém proporcionando ganhos diários maiores que 0,850kg no período de inverno, e com a suplementação conseguimos aumentar o ganho diário para mais de 1kg, porém neste experimento a adição de lasalocida não teve resposta significativa para aumentar o ganho de peso.

### **Capim Tifton-85**

Furlan et al. (2005), conduziu experimento avaliando a produtividade do capim tifton 85 em uma área já estabelecida, sobressemeada com diferentes cultivares de aveia (aveia preta, aveia amarela e aveia São Carlos). Foram avaliados os parâmetros: massa seca total,



massa seca da aveia, massa seca do tifton-85, altura de pré e pós-pastejo de aveia e tifton e composição botânica. Observou-se que não houve diferença significativa entre as cultivares de aveia testadas, quanto a produção total de forragem a sobressemeadura de forrageiras de inverno aumentou somente 10% da produção de forragem durante o período de inverno, podendo ser discutida a viabilidade da técnica de sobressemeadura.

### **Capim Elefante**

Em um experimento com capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) sobressemeado com aveia, Coser (1995) avaliou a viabilidade da introdução de aveia em pastagens de capim elefante, avaliando o aumento na produção de forragem durante o período de inverno. No experimento a semeadura da aveia foi realizada por semeadora em seguida três alternativas de preparo de solo: sem manejo de solo; após uma gradagem e após duas gradagens leves. Em uma área ao lado foi realizado a semeadura a lanço, utilizando os mesmos preparos de solo já mencionado. A adubação foi recomendada de acordo com a análise de solo. A área foi irrigada através de um reservatório de água acoplado no trator. O melhor estabelecimento se teve quando utilizou o cultivador seguido da plantadora e o pior resultado com o plantio a lanço, porém a gradagem melhorou o estabelecimento no plantio a lanço e teve pouco efeito com a semeadura realizada com a plantadora. Apesar do grande número de plantas de aveia na área o crescimento e desenvolvimento foram baixos, não contribuindo para o aumento na produção de forragem. O baixo crescimento da aveia ocorreu provavelmente pela irrigação deficiente e ao solo muito compactado proveniente da utilização de colhedoras mecânicas na área.

### **Capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Capim Mombaça e Capim Coast-cross**

Oliveira (2007) elaborou experimento utilizando as três espécies de capim tropical sendo eles: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, capim Mombaça e capim Coastcross, e forrageiras de inverno em cultivo exclusivo ou sobressemeadas com aveia ou com azevém. Foram avaliadas durante dois anos. Houve bastantes alterações na composição botânicas e variou entre as espécies tropicais com a sobressemeadura de aveia ou azevém, porém não houve aumento de produção de forragem na época seca dos anos. A espécie tropical que mais se adaptou a sobressemeadura de aveia e azevém foi a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, permitindo que 50% do total da forragem colhida fossem representadas por forrageiras de



inverno. Porém o capim Coastcross não apresentou grande quantidade de forragem temperada participando somente em 20% da forragem colhida, mas mesmo assim a sua produção total na seca ainda foi alta, devido à alta produção desse capim tropical irrigado na seca. O capim Mombaça na primeira seca não apresentou grande produção de forragem temperada, já na segunda seca a produção aumentou para valores estatisticamente iguais ao observado na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## CONCLUSÃO

O Brasil é um país de clima tropical muito favorável a criação de bovinos em pasto, porém existe a estacionalidade de produção de forragem tropical, com a utilização da sobressemeadura de forrageiras de inverno como a aveia e azevém, diminui este período de baixa produtividade de forragem tropical. Contudo tem alguns fatores que devem ser levados em consideração na técnica da sobressemeadura, como a necessidade de irrigação, e clima favorável para que a espécie de inverno possa se desenvolver.

A mistura de aveia e azevém se mostraram bastante interessante, pois a medida que a aveia vai diminuindo sua produção o azevém esta chegando no seu pico de produção de forragem, aumentando o período de pastejo das pastagens de clima temperado.

Há uma necessidade de que mais estudos sejam realizados com o intuito de conhecer as interações entre as forrageiras anuais e as espécies perenes de clima tropical.

## REFERÊNCIAS

BERTOLOTE, L. E. M. **Densidade de semeadura de aveia e altura de corte da pastagem de capim Tanzânia sobressemeada**. Botucatu-SP, 2009, 84 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu.

BERTOLOTE, L. E. M. **Sobressemeadura de Forrageiras de Clima Temperado em Pastagens Tropicais**. Botucatu-SP, 2009, 84 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu.

BERTOLOTE, L. E. M.; CAMPANA, M.; OLIVEIRA, P. P. A.; MORAIS, J. P. G. **Efeitos de doses de nitrogênio sobre a produção e a qualidade de aveia sobressemeadas em**



**pastos de capim Tanzânia.** In: 45º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Lavras-MG: UFLA, 2008, 3 p.

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; PERES, L. E. P. **Manual de Fisiologia Vegetal.** Agronômica Ceres, São Paulo, 2005, p. 208 -218.

COSER, A. C.; MARTINS, C. E.; ALVIM, M. J. **Viabilidade de implantação de aveia em pastagens estabelecidas de capim-Elefante.** Coronel Pacheco-MG: EMBRAPA – CNPGL-ADT, 14p. 1995.

FURLAN, B. N.; SIMILI, F. F.; REIS, R. A.; GODOY, R.; FERREIRA, D. S.; SOUZA, A. G.; FAIÃO, C. A.; YOSHIMURA, M. L. **Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagens de capim Tifton-85.** Goiânia-GO: A Produção Animal e o Foco no Agronegócio, in: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005.

GERDES, L.; MATTOS, H. B.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; SANTOS, L. E.; CUNHA, L. A.; BUENO, M. S.; SCHAMMASS, E. A. **Características do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim-aruaana exclusivo ou sobre-semeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno.** Revista Brasileira de Zootecnia, vol. 34, n.4, p. 1088 a 1097, 2005.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CARETTA, M.. **Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.33, n.11, p. 1939 a 1943, 1998.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal.** Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, p. 140 a 158, 2004.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; **Uso da aveia como planta forrageira,** Gado de Corte Divulga nº 45. Embrapa Pecuária de Corte, Campo Grande,MS dezembro 2000.

MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A.; CORRÊA, E. A. S. **Forragicultura no Paraná.** Londrina-PR: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras CPAF, p. 231 a 235, 1996.



MOREIRA, A. L. **Melhoramento de pastagem através da técnica de sobressemeadura de forrageiras de inverno.** Presidente Prudente-SP: Agencia Paulista de Tecnologias do Agronegócio – APTA – Pólo Regional da Alta Sorocabana, 2006.

OLIVEIRA, P. P. A. **Produção de forragem e composição botânica de três espécies de pastagens tropicais sobressemeadas com aveia ou azevém.** Jaboticabal-SP: UNESP, 44<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 3 p., 2007.

OLIVEIRA, P. P. A.; PRIMAVESI, A. C.; CAMARGO, A. C. de. **Recomendação da sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais ou subtropicais irrigadas.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 7p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico, 61).

OLIVO, C. J.; MEINERZ, G. R.; AGNOLIN, C. A.; STEINWANDTER, E.; ZIECH, M. F.; SKONIESKI, F. R. **Produção de forragem e carga animal de pastagens de Coastcross sobressemeadas com forrageiras de inverno.** Viçosa-MG: Revista Brasileira de Zootecnia, vol. 39, n. 1, 2010.

PAIVA, R., OLIVEIRA, L. M. **Fisiologia e Produção Vegetal.** Lavras-MG: UFLA, p. 50 a 60, 2006.

PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. A.; GODOY, R. **Recomendações técnicas para o cultivo da aveia.** São Carlos-SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000.

PROHMANN, P. E. F.; BRANCO, A. F.; CECATO, U.; JOBIM, C. C.; GUIMARÃES, K. C.; FERREIRA, R. A. **Suplementação de Bovinos em Pastagens de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no Inverno.** Revista Brasileira de Zootecnia, vol. 33, n. 4, p. 801 a 810, 2004.

PUPO, N. I. H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização.** Campinas-SP: Instituto Campineiro de Estudo Agrícola, p. 172 a 180, 2002.



RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 1997.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed, Artmed, Porto Alegre, 2004, p. 174 a 189.

TUPY, O; OLIVEIRA, P. P. A.; VINHOLIS, M. M. B.; PRIMAVESI, O.; BERNADI, A. C. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologia da Embrapa Pecuária Sudeste**. 8. Sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais irrigadas no período seco. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

