

AVEIA FORRAGEIRA: CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS

Ana Cândida Primavesi¹
Armando de A. Rodrigues²
Rodolfo Godoy³

Características Agronômicas

O cultivo da aveia é uma alternativa de suprimento de forragem de boa qualidade no período do inverno em que faltam pastagens em quantidade e qualidade (Floss, 1988). Possibilita aliar o cultivo de forrageira de clima temperado no inverno seco, com o de uma gramínea de clima tropical, como o de milho ou sorgo para silagem, no verão chuvoso, permitindo a diversificação na exploração agropecuária e o aproveitamento das áreas irrigáveis durante a entressafra. No Brasil, a área cultivada com aveia tem aumentado, principalmente no Sul do país, chegando em 1994 a 310.180 ha (Almeida, 1998).

As principais espécies cultivadas são: *Avena sativa* L. (aveia branca), *Avena strigosa* Schreb (aveia preta) e *Avena byzantina* C. Koch (aveia amarela). As espécies branca e amarela apresentam folhas largas e colmos grossos, e a preta, folhas mais estreitas e colmos finos. A aveia apresenta hábito cespitoso, com crescimento dependente da cultivar, da fertilidade dos solos e de outros fatores ambientais, podendo atingir alturas superiores a 1 m. O sistema radicular é do tipo fasciculado, os colmos são cilíndricos e eretos e os nós e entrenós se apresentam relativamente cheios durante o período vegetativo. As folhas são desprovidas de aurícula e apresentam lígula bem desenvolvida, o que distingue a aveia dos outros cereais, tendo as lâminas foliares de 14 a 40 cm de comprimento e 5,5 a 22,0 mm de largura.

A inflorescência da aveia é uma panícula piramidal contendo grãos primários e secundários e raramente grãos terciários. Os grãos de aveia são cariopses, indeiscentes, com uma única semente por fruto; são pequenos, e possuem fina camada de pericarpo. O peso de 1.000 sementes varia conforme a espécie, de 15 a 18 g, nas aveias pretas a 30 a 40 g nas aveias brancas. As sementes apresentam

¹ Eng^a. Agron., Dr., Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste.

² Eng^o. Agron., Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste.

³ Eng^o. Agron., PhD., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste

lema e pálea aderidas à cariopse. O ciclo da cultura é muito variável, de 120 a mais de 200 dias, dependendo da espécie cultivada e da época de semeadura (Floss, 1988).

O solo para o plantio de aveia deve ser corrigido com calcário, quando necessário, para atingir saturação por bases (V) de 70% para aveia branca, e de 50% para aveia preta, e o teor de magnésio para um mínimo de $5 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$. O efeito da calagem vai depender da aplicação e da incorporação do calcário com antecedência. É aconselhável realizar esta operação antes da cultura de verão, não sendo recomendável a utilização de mais de 4 t ha^{-1} de calcário por ano.

O preparo do solo pode ser o convencional ou sem preparo (plantio direto). O preparo convencional em geral consiste em uma aração seguida de uma ou duas gradagens, aproveitando-se para aplicar o calcário, metade da dose recomendada antes da aração e a outra metade antes da gradagem.

Para o plantio direto, em que não ocorre a movimentação desnecessária do solo, possibilitando sua melhor conservação, devem ser seguidas as seguintes medidas que tornem viável a semeadura direta: eliminação dos sulcos de erosão, manutenção do sistema de terraços, correção da acidez e da fertilidade do solo, rotação de culturas com espécies que produzam no mínimo seis toneladas de matéria seca $\text{ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, controle de ervas daninhas antes da semeadura e uso semeadoras adequadas para introduzir as sementes no solo através da palha. No plantio direto, o calcário é aplicado na superfície do solo, sem incorporação mecânica.

A adubação de plantio recomendada para o Estado de São Paulo se encontra na Tabela 1.

Tabela 1- Adubação mineral de plantio.

Nitrogênio	P-resina mg dm^{-3}				K trocável $\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$			
	0-6	7-15	16-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
N, kg ha^{-1}	P ₂ O ₅ , kg ha^{-1}				K ₂ O, kg ha^{-1}			
20	90	60	40	20	60	40	20	10

Aplicar 10 kg ha^{-1} de enxofre. Em solos com teores de Zn (DTPA) inferiores a $0,6 \text{ mg dm}^{-3}$, aplicar 3 kg ha^{-1} de Zn. Aplicar $1,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de boro em solos com teores de B (água quente), inferior a $0,21 \text{ mg dm}^{-3}$. Fonte: Raj et al., 1996.

É também recomendável a aplicação de 20 kg ha⁻¹ de N por ocasião do perfilhamento, que nas condições do Estado de São Paulo ocorre entre 20 a 25 dias após a emergência, e após cada corte (primeiro corte no início do estágio de alongação do colmo, que nas condições do Estado de São Paulo ocorre aos 38 a 45 dias da emergência, e cortes de rebrota com intervalos de 28 a 35 dias).

No Estado de São Paulo, a semeadura de aveia para produção de forragem deve ser realizada de meados de abril a maio. Para maior segurança, deve-se semear mais de uma cultivar e, tanto para cortes como para pastejo rotacionado, em mais de uma época, para garantir forragem com qualidade para os animais. Portanto, o plantio deve ser escalonado, com diferença de 7 a 15 dias, para evitar que toda a área esteja em condições de uso de uma só vez.

A quantidade de sementes recomendada para plantio visando a produção de forragem é de 300 a 400 sementes viáveis por m². O espaçamento para a semeadura em linha, para a produção de forragem, deve ser de 17 a 20 cm e a profundidade da semeadura deve variar de 2 a 4 cm. Caso a semeadura seja feita a lanço, deve-se procurar compactar as sementes junto ao solo, para assegurar melhor germinação.

Para que a germinação e o crescimento das plantas sejam garantidas é preciso ter umidade no solo, se necessário irrigar a área logo após a semeadura até o término do pastejo ou dos cortes. A irrigação por aspersão é mais eficiente, devido à melhor distribuição da água. Pode-se, entretanto, irrigar por gravidade, desde que se evite a formação de poças. De maneira geral, a irrigação por aspersão pode ser feita a cada sete dias e a irrigação por gravidade, a cada 15-20 dias, devendo ser mudada de acordo com a ocorrência de chuvas (Alvim, 1990). Nas condições do Estado de São Paulo tem-se irrigado com 25 mm de água por semana distribuídos em duas aplicações. Bacchi et al. (1996) determinaram que a cultivar São Carlos consome em média 4 mm de água por dia.

A cultura da aveia pode sofrer interferência de outras espécies, silvestres ou cultivadas, especialmente nos estádios iniciais do seu desenvolvimento. Segundo a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (1999), as principais plantas daninhas são, nas regiões de clima mais frio, o cipó-de-veado-de-inverno (*Polygonum convolvulus*), nabo (*Raphanus sativus*), nabiça (*R. raphanistrum*), serralha (*Sonchus oleraceus*), silene (*Silene gallica*), gorga ou espérgula (*Spergula arvensis*) e azevém

(*Lolium multiflorum*), cujos ciclos coincidem com o da aveia. Nas regiões de clima mais quente, destacam-se picão-preto (*Bidens* spp.), poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) e picão-branco (*Galinsoga parviflora*). No Estado de São Paulo, as plantas daninhas mais observadas têm sido nabo, nabiça e picão-preto.

Como método preventivo de controle de plantas daninhas, deve-se usar sementes de aveia que não estejam contaminadas com sementes de plantas daninhas. Os outros métodos de controle são o cultural, o mecânico e o químico.

O controle cultural compreende usar sementes com qualidade, semear na época indicada e usar densidade de plantas e espaçamentos adequados, cultivares adequadas à região, adubação equilibrada, sucessão de culturas e rotação de culturas.

No controle mecânico, recomenda-se realizar a última operação de preparo do solo o mais próximo possível da semeadura. Quando a infestação das plantas daninhas é baixa, o controle mecânico pode ser realizado usando-se ferramentas manuais ou o arranquio manual.

Quando a infestação for elevada e a área for grande, recomenda-se usar o controle químico, isto é, usar herbicidas seletivos, quando possível, pois o controle seletivo de outras gramíneas ainda não é possível. Como a aveia apresenta sensibilidade aos herbicidas hormonais, deve-se usar dosagens baixas.

Em áreas destinadas ao plantio direto, quando ocorrem invasoras mais resistentes, o manejo das plantas daninhas em pré-semeadura requer duas aplicações. Neste caso, a primeira aplicação deve ser realizada entre 10 a 15 dias antes da semeadura e a segunda, no mínimo três dias antes. Se o herbicida for o 2,4-D, deve ser aplicado apenas uma vez, 15 dias antes da semeadura. O uso de herbicidas hormonais em pós-emergência, antes do afilhamento ou após o surgimento do primeiro nó visível (elongação), provoca redução significativa do rendimento de grãos.

Para o controle de plantas daninhas de folhas largas na cultura de aveia para produção de grãos, recomenda-se aplicar durante o perfilhamento (estádio de quatro folhas até o primeiro nó visível), o herbicida 2,4-D (amina) na dose de 0,7 L ha⁻¹ do produto comercial na concentração de 670 g L⁻¹ do princípio ativo, ou 1,0 a 2,0 L ha⁻¹, na concentração de 400 g L⁻¹, ou o herbicida 2,4-D (éster) na dosagem 0,6 a 0,8 L ha⁻¹ a 1,2 a 1,5 L ha⁻¹, na concentração de 400 g L⁻¹. Esses herbicidas

não controlam a planta daninha *Rumex obtusifolius* (língua-de-vaca). A formulação amina de 2,4-D é mais seletiva à cultura do que a éster.

A aveia preta comum usada para pastagens de inverno é tolerante aos herbicidas hormonais, usando-se, quando necessário, as maiores doses recomendadas na cultura de aveia para grãos.

As pragas mais comuns da aveia, segundo a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (1999), são os pulgões, as lagartas e os corós, sendo as duas primeiras as mais observadas no Estado de São Paulo.

Os danos provocados pelos pulgões reduzem o peso de 1.000 sementes, o peso do hectolitro, o poder germinativo das sementes e o número de grãos por panícula. Os pulgões são responsáveis pela transmissão de viroses, especialmente o vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC).

As espécies de pulgões mais freqüentes, por ordem de importância são, segundo a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (1999): pulgão-verde-dos-cereais (*Schizaphis graminum*), pulgão-da-aveia (*Rhopalosiphum padi*), pulgão-da-folha (*Metopolophium dirhodum*) e pulgão-da-espiga (*Sitobion avenae*). Ronquim (1999) verificou ser maior a ocorrência de *Rhopalosiphum padi* em São Carlos, SP, sendo raras as demais espécies, e também encontrou diferenças de resistência aos pulgões entre os diversos genótipos estudados.

A ocorrência dos pulgões acontece desde a emergência das plântulas, causando redução da densidade e do crescimento das plantas, principalmente pela ação das toxinas salivares. A espécie *Rhopalosiphum padi* é a mais eficiente na transmissão do VNAC. Os pulgões devem ser controlados quando forem encontrados pelo menos 20 pulgões por afixo, com o único inseticida registrado no Brasil para o controle de pulgões em aveia, Tiometon.

As espécies de lagartas mais freqüentes são *Pseudaletia sequax* e *P. adultera*, aparecendo de forma cíclica a *Spodoptera frugiperda*. Esses insetos aparecem principalmente em áreas acamadas, devendo-se, desse modo, evitar o uso de cultivares de porte alto, e/ou a adubação nitrogenada elevada, se o objetivo for a produção de grãos (Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, 1999).

As doenças mais comuns nas aveias são:

1- Ferrugem da folha

Causada pelo fungo *Puccinia coronata*. Pode provocar reduções no rendimento de grãos e de forragem.

Sinais: pústulas amarelas principalmente na superfície foliar. A ferrugem da folha ocorre em todo o Sudeste e o Sul do Brasil e é mais severa sob condições de alta umidade e com médias de temperaturas entre 16 e 20°C.

Recomenda-se usar cultivares resistentes e eliminar as plantas voluntárias durante o verão e o outono. Os programas de melhoramento genético da aveia existentes no Brasil têm, segundo Barbosa et al. (2000), obtido sucesso na obtenção dessas cultivares, mas o fungo tem grande capacidade de superação dessa resistência, devido a sua alta capacidade de mutação.

Controle químico: fungicida tebuconazole. Aplicar quando a incidência foliar, a partir do final do perfilhamento, alcançar 15 a 20%, na dosagem de 0,75 L ha⁻¹.

2. Ferrugem do colmo

Causada pelo fungo *Puccinia graminis*. É menos grave que a da folha e praticamente restrita ao Sul do Brasil, porém, sob condições de ambiente favoráveis, pode causar danos à cultura da aveia.

Sinais: pústulas pardas, alongadas, na superfície dos colmos; a doença aparece no final do ciclo da cultura, quando a temperatura é mais elevada.

3. Helmintosporiose

Causada pelo fungo *Pyrenophora avenae*.

Sinais: manchas ovais de cor pardo escura, produzidas sobre o coleóptilo e na primeira folha, e podem ser detectados logo após a emergência. Em estádios posteriores, as lesões tornam-se arroxeadas. Grãos atacados apresentam manchas escuras, que podem consistir em pequenas pontuações ou cobrir toda a superfície. Essas manchas representam o maior prejuízo desta moléstia à cultura.

Controle: recomenda-se o uso de sementes sadias e a rotação de culturas.

4. Halo bacteriano

Causado por *Pseudomonas syringae coronafaciens*.

Sinais: são manchas ovais de coloração verde clara, com aspecto aquoso no centro da lesão e de coloração mais escura do que nas bordas. Posteriormente, toda a mancha, incluindo o halo, torna-se parda.

Controle: uso de cultivares resistentes e sementes sadias e rotação de culturas.

5. Virose – Virus do Nanismo Amarelo da Cevada (VNAC)

Os vetores desta doença são as várias espécies de pulgões.

Sinais: variam com a cultivar, estágio de desenvolvimento das plantas, condições ambientais e estirpe do vírus. Os principais são: nanismo, clorose, colorações pardas, salmão ou vermelho-vinho e também a redução ou aumento do número de perfilhos.

Controle: Uso de cultivares resistentes ao vírus e/ou aos vetores. Se a cultivar não for resistente, controlam-se os vetores com a aplicação de inseticidas.

6. Carvão

Causada pelo fungo *Ustilago avenae*.

Sinais: são observados principalmente na panícula. Produz uma massa pulverulenta de esporos pardo-escuros, destruindo grãos, casca e glumas. Os esporos são facilmente disseminados pelo vento ou pela água de chuva. A doença completa seu ciclo quando os esporos atingem as espiguetas sadias. O carvão da aveia é propagado por meio das sementes. Condições de alta umidade favorecem o desenvolvimento desta doença. Controle: uso de variedades resistentes.

Controle: não há dados disponíveis sobre a resistência de cultivares a esta doença nas condições do Estado de São Paulo, porém as aveias pretas são as mais susceptíveis.

Produção de Forragem no Estado de São Paulo

1. Cultivares de aveia forrageira recomendadas

Para a produção de forragem, as cultivares comerciais São Carlos, UPF 3 e UFRGS 7 são recomendadas, porém para diferentes condições: as duas últimas prestam-se exclusivamente para a produção precoce de forragem e, devido às características climáticas de São Paulo, podem ser utilizadas em plantio de sequeiro, com um único corte. A cultivar São Carlos é recomendada para condições ideais, com irrigação, devido ao seu ciclo longo. Duas linhagens, UPF 87111 e UPF 86081, têm condições de serem lançadas como novas cultivares de aveia forrageira, principalmente UPF 87111, recomendadas preferencialmente para o Estado de São Paulo (Godoy et al., 1999).

As cultivares de aveia preta disponíveis são: EMBRAPA 29 - Garoa, e IAPAR 61 - Ibiporã, e ambas vem apresentando bons resultados no Estado de São Paulo.

2. Manejo de cortes

A aveia é usada para a produção de forragem verde por sua precocidade e boa capacidade de rebrota.

2.1. Manejo para produção animal

Quando a forragem vai ser fornecida verde no cocho deve-se fazer o primeiro corte quando as plantas começarem a passar do estágio vegetativo para o reprodutivo, isto é, no início da alongação do colmo com elevação do meristema apical (aparecimento do primeiro nó visível), isto ocorrendo nas condições do Estado de São Paulo aos 38- 45 dias. Os demais cortes devem ser efetuados com intervalos de 28 dias (quatro e cinco cortes) a 35 dias (três e quatro cortes), quando a semeadura for feita em abril e maio respectivamente (Primavesi et al., 1999).

No caso de pastejo, este deve ser iniciado quando as plantas atingirem 30 cm de altura, que ocorre Estado de São Paulo com o início da elevação do meristema apical (38 a 45 dias). A disponibilidade de matéria seca de forragem deve estar acima de 1500 kg ha⁻¹. Os demais pastejos devem ser iniciados quando as plantas atingirem 30 cm de altura.

É importante deixar resteva de 10 cm de altura, para proteção do meristema apical e maior área foliar, que facilitará a rebrota, o que diminuirá o intervalo entre cortes e entre pastejos.

A forragem de aveia pode também ser fornecida na forma de feno. Feno é o processo de conservação da forragem por meio da redução do teor de água para 15 a 20%, sendo que normalmente dois dias de insolação são suficientes para o processo de desidratação natural a campo. Para que o feno de aveia apresente boa qualidade e bom rendimento, as plantas devem ser cortadas no estágio de floração plena. No Brasil, há pouca utilização de feno na alimentação de bovinos de leite, sendo usado em propriedades com alto nível tecnológico, que adotam o regime de confinamento.

A forragem de aveia também pode ser conservada na forma de silagem, que consiste em conservar a forragem úmida na forma fermentada sob condições anaeróbicas. O corte da aveia para ensilagem pode ser feito no estágio da floração

plena, quando se deve fazer a pré-secagem, deixando o material por duas a quatro horas ao sol após o corte, para eliminar o excesso de umidade. Neste estágio, a forragem apresenta o maior teor de açúcar, o menor teor de fibra e alto teor de proteína. O alto teor de açúcar é necessário para que ocorra o processo fermentativo. Caso o corte seja realizado no estágio de grão pastoso, o teor de água está no ponto correto para o processo de fermentação, não havendo necessidade do pré-murchamento (Floss, 1988)

2.2. Manejo para cobertura de solos

No Estado de São Paulo, a aveia se apresenta como alternativa para ocupar áreas que permanecem ociosas durante o período do inverno, em regiões não sujeitas a déficit hídrico ou em áreas com sistemas de irrigação já instalados, possibilitando garantir a proteção do solo ou a implantação de culturas de verão por plantio direto.

A aveia também é importante no sistema de rotação de culturas, pois melhora a sanidade das culturas subseqüentes. Por apresentar efeito alelopático, diminui a infestação de plantas daninhas. A presença de resíduos de aveia facilita a mobilidade orgânica do calcário aplicado na superfície do solo, fato particularmente importante em sistemas agrícolas em que o corretivo da acidez é aplicado na superfície do solo, como em cultivos perenes estabelecidos (pastagens) e em plantio direto (Pavan & Miyazawa, 1998).

O corte da aveia para cobertura morta deve ser efetuado na fase de plena floração e os métodos usados devem possibilitar distribuição uniforme do material. Podem ser usados rolo-faca, roçadora, segadora, picador de palha tratorizado e herbicidas dessecantes.

3. Valor nutritivo

Na Tabela 2, são apresentados os dados de produção de matéria seca e as análises bromatológicas que determinaram o manejo de cortes que possibilitou produção de forragem com qualidade, das cultivares de aveia forrageira São Carlos e UPF 3. Conforme a época de semeadura, o número de cortes varia, sendo maior para intervalos de cortes de 28 dias (Primavesi et al., 1999).

Na Tabela 3, encontram-se os dados de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade “in vitro” (DIVMS), por corte. Os teores de

PB e de DIVMS diminuíram e os de FDN aumentaram com o aumento da idade da planta, mas verifica-se que o valor nutritivo da forragem se manteve elevado mesmo com os cortes sucessivos, para o manejo de cortes com intervalos de 28 a 35 dias (Primavesi et al., 1999).

Tabela 2 - Rendimento (1º corte + cortes de rebrota) de matéria seca total e protéica e teores de PB, FDN e DIVMS, das cultivares São Carlos, UPF 3 e IAPAR 61, em duas épocas de plantio, em 1996.

Época	Tratamentos	Rendimento de matéria seca			PB	FDN	DIVMS	Ca	P	Mg
		Total	Digestível	Protéica						
plantio	(IC) dias	-----kg ha ⁻¹ -----			-----%-----					
cultivar São Carlos										
17/04	28	7431 b	6030 b	1422 a	18,4 a	48,8 d	80,8 a	0,29 b	0,28 a	0,11
17/04	35	8080 b	6154 b	1410 a	17,5 ^a b	50,4 c	77,0 b	0,35 a	0,25ab	0,11
17/04	42	8365 b	6236 b	1263 b	16,5bc	52,6 b	76,7 b	0,31 b	0,23 b	0,11
17/04	56	10028 a	7253 a	1216 b	15,0 c	54,9 a	74,8 b	0,30 b	0,22 b	0,10
15/05	28	7684 c	6245 bc	1536 a	19,8 a	48,3 c	81,0 a	0,40	0,25	0,13
15/05	35	7444 c	5897 c	1360 a	18,9 a	50,3 c	78,9 b	0,36	0,29	0,13
15/05	42	8855 b	6772 ab	1547 a	17,6 b	52,8 b	74,2 c	0,35	0,30	0,12
15/05	56	10310 a	6878 a	1405 a	16,6 b	57,3 a	69,7 d	0,43	0,26	0,12
cultivar UPF 3										
17/04	28	6987 b	5503 c	1405 ab	19,5 a	50,2 b	78,3 a	0,39 a	0,29 a	0,09 b
17/04	35	8208 b	6325 ab	1497 a	18,8 ^a b	53,2 a	77,5 a	0,33ab	0,24ab	0,12ab
17/04	42	8084 b	5870 bc	1315 b	17,8bc	53,4 a	74,3 b	0,35ab	0,22 b	0,17 a
17/04	56	10275 a	6859 a	1329 b	16,5 c	55,1 a	70,6 c	0,29 b	0,21 b	0,09 b
15/05	28	6810 b	5515 b	1431 a	20,9 a	49,2 c	80,0 a	0,46	0,39 a	0,12
15/05	35	6780 b	5331 b	1301 ab	19,8 b	52,5 b	78,3 a	0,45	0,31 b	0,10
15/05	42	7190 b	5459 b	1132 c	16,9 c	56,1 a	75,0 b	0,37	0,27bc	0,09
15/05	56	9083 a	6014 a	1175 bc	16,9 c	55,1 a	71,7 c	0,40	0,25 c	0,10
cultivar IAPAR 61										
17/04	28	7942 b	6457	1599 a	19,5 a	48,9 c	81,4 a	0,51 a	0,27	0,12
17/04	35	8086 b	6516	1480 ab	17,9 b	50,6bc	80,8 ^a b	0,50ab	0,26	0,13
17/04	42	8838 a	6867	1412 ab	17,7 b	51,6 b	78,9bc	0,47bc	0,25	0,12
17/04	56	9294 a	7009	1299 b	16,9 b	55,8 a	77,0 c	0,46 c	0,23	0,12
15/05	28	7376 c	6049	1593	21,1	49,4	81,7	0,52	0,25	0,17
15/05	35	7623 bc	6235	1458	18,9	51,8	81,7	0,54	0,27	0,17
15/05	42	8333 ab	-	-	--	---	---	0,52	0,26	0,16
15/05	56	9091 a	6538	1323	17,2	58,2	74,4	0,52	0,23	0,16

Valores na coluna seguidos da mesma letra não diferem entre si (P>0,05, teste t). MS digestível = MS total x DIVMS/100; IC= intervalo de cortes. Fonte: Primavesi et al., 1999.

Tabela 3 - Teor de PB, FDN e DIVMS, por corte, por época de plantio, no ano de 1996, para a cultivar São Carlos.

Época plantio	IC (dias)	1º C	1ª R	2ª R	3ª R	4ª R	5ª R	Média
PB (%)								
15/04	28	25,5	19,6	20,9	14,2	16,8	13,2	18,4
15/04	35	25,5	17,1	19,0	13,1	13,1	-	17,5
15/04	42	25,5	12,7	15,9	12,0	-	-	16,5
15/04	56	25,5	9,1	10,7	-	-	-	15,0
15/05	28	27,1	22,0	18,0	14,8	17,3	-	19,8
15/05	35	27,1	16,4	17,8	14,5	-	-	18,9
15/05	42	27,1	15,6	14,6	13,1	-	-	17,6
15/05	56	27,1	11,6	11,2	-	-	-	16,6
FDN (%)								
15/04	28	42,4	49,9	45,7	50,4	50,9	53,8	48,8
15/04	35	42,4	54,4	44,2	55,5	54,9	-	50,3
15/04	42	42,4	58,1	48,6	60,6	-	-	52,4
15/04	56	42,4	59,3	62,2	-	-	-	54,6
15/05	28	43,8	48,7	47,1	51,3	50,7	-	48,3
15/05	35	43,8	50,4	51,3	55,7	-	-	50,3
15/05	42	43,8	51,3	54,6	61,3	-	-	52,8
15/05	56	43,8	63,9	64,0	-	-	-	57,3
DIVMS (%)								
15/04	28	84,4	80,4	83,9	78,4	81,0	77,0	80,9
15/04	35	84,4	71,3	79,0	74,8	75,1	-	76,9
15/04	42	84,4	72,4	80,5	68,9	-	-	76,5
15/04	56	84,4	72,0	67,4	-	-	-	74,6
15/05	28	82,5	82,8	82,9	78,1	78,5	-	81,0
15/05	35	82,5	80,9	77,7	74,4	-	-	78,9
15/05	42	82,5	77,0	73,8	63,5	-	-	74,2
15/05	56	82,5	65,9	60,8	-	-	-	69,7

C = corte, R = rebrota, IC = intervalo de cortes. Fonte: Primavesi et al., 1999.

Ganho de peso e produção de leite em aveia sob pastejo: resultados obtidos na Embrapa Gado de Leite e na Embrapa Pecuária Sudeste.

Na Embrapa Gado de Leite, Gardner et al. (1982) e Cóser et al. (1981) estudaram a relação entre a disponibilidade de forragem de aveia e o desempenho animal, bem como a substituição do sistema comum de silagem de milho e concentrado pelo pastejo em aveia.

O primeiro experimento, no qual se compararam 1000, 1500 e 2000 kg de forragem disponível, mostrou que a produção máxima por animal (ganho de peso vivo) e o consumo máximo se verificou com a disponibilidade de 1500 kg de matéria seca por hectare (MS/ha) de aveia. Com a disponibilidade de forragem mais elevada não houve aumento no ganho de peso (Figura 1). Nos dois níveis mais altos de forragem disponível, o ganho em peso foi de aproximadamente 1,0 kg por animal por dia. O experimento teve duração de 84 dias e os animais não receberam qualquer outra alimentação. Estes resultados mostraram que nas condições da zona da mata de Minas Gerais não é preciso deixar a aveia ultrapassar 25 cm de altura para se conseguir o máximo de ganho de peso vivo por animal, sendo que a altura pode ser controlada variando o número de animais em pastejo (carga animal).

Uma segunda observação foi realizada também na Zona da Mata de Minas Gerais, utilizando-se oito vacas cruzadas Holandês x Zebu em lactação, com produção de leite inicial e estágio de lactação semelhantes. Quatro desses animais receberam diariamente, por animal, 25 kg de silagem de milho, que continha aproximadamente 6% de proteína bruta e 55% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca, e 3,5 kg de concentrado com 18% de proteína. Os outros quatro pastejaram aveia durante 21 horas por dia. A média de produção de leite por vaca por dia foi maior naqueles animais cuja dieta foi pasto de aveia. Estes produziram, diariamente, 11 kg de leite, enquanto que aquelas que receberam silagem e concentrado produziram 9,5 kg de leite por vaca (Figura 2). O pastejo foi contínuo, iniciando em 30 de julho e terminando em 21 de setembro de 1981 (54 dias) e a quantidade de MS disponível foi superior a 1500 kg por hectare, durante todo o período. Aplicaram-se 50 kg por hectare de P_2O_5 (superfosfato simples) e 100 kg por hectare de N (uréia), fracionados em duas aplicações.

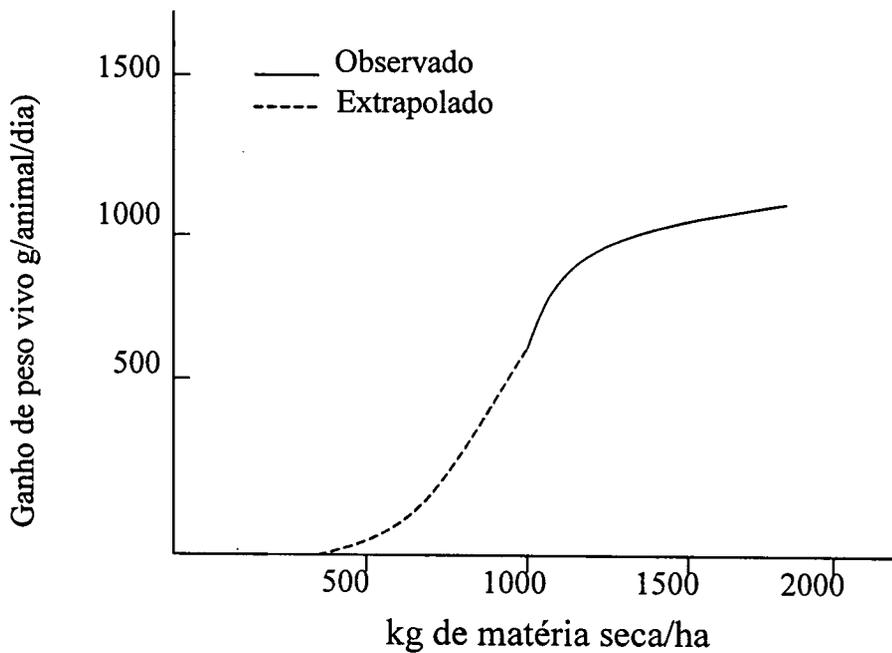


Figura 1 – Relação entre disponibilidade de matéria seca de aveia e ganho de peso vivo de animais, de sobreano, durante 84 dias de pastejo (Gardner et al., 1982).

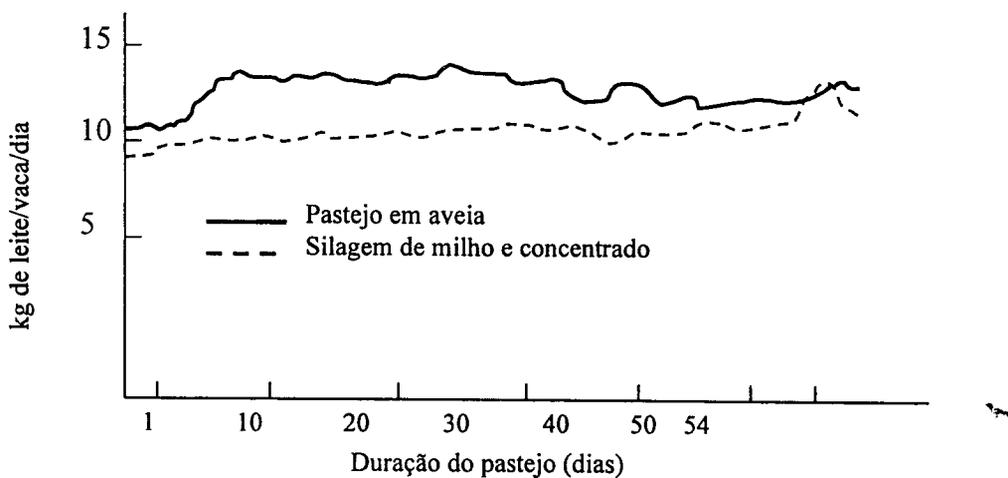


Figura 2 – Média diária de produção de leite de vacas pastejando aveia ou recebendo silagem de milho e concentrado (Cóser et al., 1981).

Na Embrapa Pecuária Sudeste, foram realizados três trabalhos sobre a utilização de aveia sob pastejo restringido, em complementação a quantidade limitada de silagem de milho (10,0 kg) comparada com a utilização de silagem de milho como único volumoso. Em dois trabalhos (Rodrigues et al., 1995a e Rodrigues e Godoy 2000) foram utilizadas a *Avena bysantina*, cv São Carlos, sendo que a diferença principal entre estes dois trabalhos foi o tempo de permanência das vacas nos piquetes de aveia (aproximadamente 6 ou 3 horas por dia). Em outro trabalho, na mesma linha de pesquisa, foi utilizado a *Avena strigosa* sob pastejo de 3 horas por dia (Rodrigues et al. 1995b). Nestes trabalhos foram utilizadas vacas cruzadas holandês-zebu e todos os animais receberam 5,0 kg de concentrado por dia. O manejo dos animais nestes trabalhos foi semelhante.

No trabalho com 3 horas de pastejo na cultivar São Carlos foram avaliados os seguintes tratamentos: A) pastejo restringido pela manhã, mais 10 kg de silagem de milho; B) silagem de milho como único volumoso. Ao completarem o tempo de pastejo, as vacas do tratamento A foram mantidas confinadas em áreas individuais com parte coberta, contendo cocho de alvenaria para fornecimento de silagem. Os animais do tratamento B receberam silagem de milho como único volumoso, durante todo o tempo. Os animais de ambos os tratamentos receberam 5,0 kg de concentrado por animal por dia com 19% de proteína bruta (PB) e 75% de nutrientes digestíveis totais (NDT).

Após o preparo convencional, a área experimental de dois hectares foi dividida em quatro piquetes com cercas elétricas, sendo semeados com a cultivar São Carlos (60 kg por hectare de sementes), com plantio escalonado, sendo o primeiro piquete semeado em 24/04/95, e os demais plantados em intervalos médios de 10 dias, usando-se adubadeira-semeadeira, com 18 cm de espaçamento entre linhas. No momento do plantio, foi feita adubação com 50 kg por hectare de P_2O_5 na forma de superfosfato simples. A adubação nitrogenada e potássica foi efetuada em cobertura, utilizando-se 80 kg por hectare de N e 60 kg por hectare de K_2O .

O pastejo foi rotacionado, com duas semanas de utilização e seis a sete semanas de descanso. A estimativa da disponibilidade de matéria seca e da qualidade (PB e FDN) da forragem foi efetuada utilizando-se um quadrado de um metro de lado, lançado ao acaso, colhendo-se seis amostras por piquete, antes da entrada das vacas nos piquetes. A forragem encontrada no interior do quadrado foi colhida por meio de cortes efetuados a aproximadamente 10 cm acima do nível do

solo. Periodicamente, foi coletada amostra de silagem e ração concentrada para determinação bromatológica.

Os animais experimentais (doze vacas holandês-zebu) foram distribuídos em blocos ao acaso, com base em data do parto, produção de leite e peso dos animais. Para aproveitar a disponibilidade de forragem existente e evitar perdas por envelhecimento da forragem, foram utilizadas vacas extras. As vacas foram conduzidas duas vezes ao dia ao estábulo e as ordenhas realizadas mecanicamente com bezerro ao pé, às seis e às quinze horas. O controle leiteiro foi realizado semanalmente, juntamente com a coleta de leite de cada vaca para determinação de gordura.

Houve boa disponibilidade de forragem para as vacas nos piquetes de aveia. As médias de disponibilidade de matéria seca estiveram sempre acima de 1.700 kg por hectare (Tabela 4). Pela disponibilidade de matéria seca apresentada ao longo do período experimental, aliada às observações visuais na rebrota, verifica-se que a cultivar São Carlos apresentou boa capacidade de produção, quando submetida a pastejo rotacionado e restringido a três horas por dia.

Tabela 4 - Médias de disponibilidade de forragem (kg por hectare de matéria seca) nos piquetes de aveia e respectivos teores de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro (FDN).

Variáveis	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Disponibilidade	1.700	2.651	3.633	4825
Matéria seca (%)	15,3	15,8	18,9	25,8
Proteína bruta (%)	24,7	21,5	14,9	13,9
FDN (%)	43,9	46,3	55,9	59,9

Fonte: Rodrigues e Godoy (2000).

As médias de produção de leite observadas foram 14,6 e 13,3 kg por vaca por dia, respectivamente, para os animais que pastejaram aveia ou para os animais que receberam silagem de milho como único volumoso (Tabela 5). Corrigindo-se as produções de leite obtidas para 4% de gordura, as médias observadas foram 13,5 e 13,0 kg de leite vaca⁻¹ dia⁻¹, para os respectivos tratamentos (Tabela 5).

TABELA 5 - Produção de leite, percentuais de gordura no leite e variação de peso vivo.

Variáveis	Tratamentos ¹	
	A	B
Produção de leite (kg por vaca por dia)	14,6	13,3
Produção de leite com 4% de gordura (kg por vaca por dia)	13,5	13,0
Gordura (%)	3,8	3,4
Ganho de peso vivo (kg por vaca por dia)	0,53	0,25

¹ A: pastejo restringido em aveia (3 horas por dia) mais 10 kg de silagem de milho; B: silagem de milho à vontade como único volumoso.

Fonte: Rodrigues e Godoy (2000).

Houve diferença entre os tratamentos quanto ao percentual de gordura no leite. As médias foram de 3,4% e 3,8%, respectivamente, para os animais que pastejaram aveia e para os animais que receberam silagem de milho como único volumoso (Tabela 5).

As curvas de produção de leite para os dois tratamentos são apresentadas na Figura 3. Embora as médias iniciais fossem semelhantes (13,2 kg de leite), em poucos dias as vacas com acesso à pastagem de aveia aumentaram a média de produção para 17 kg de leite, um incremento de 29%, enquanto que o grupo que recebeu silagem de milho como único volumoso não ultrapassou a média de 15,5 kg por vaca por dia, ou seja um incremento bem menor (17,4%). Este incremento rápido na primeira semana mostra que a utilização de pastejo restringido na cultivar São Carlos permitiu que vacas mestiças exibissem maior pico de produção, o que é importante em termos de produção total na lactação. A pequena quantidade de silagem de milho (10 kg, equivalente a 3,3 kg de MS), oferecida às vacas que pastejaram aveia, foi totalmente consumida. No tratamento com silagem de milho como único volumoso, o consumo de matéria seca de silagem de milho foi de 12,4 kg de matéria seca.

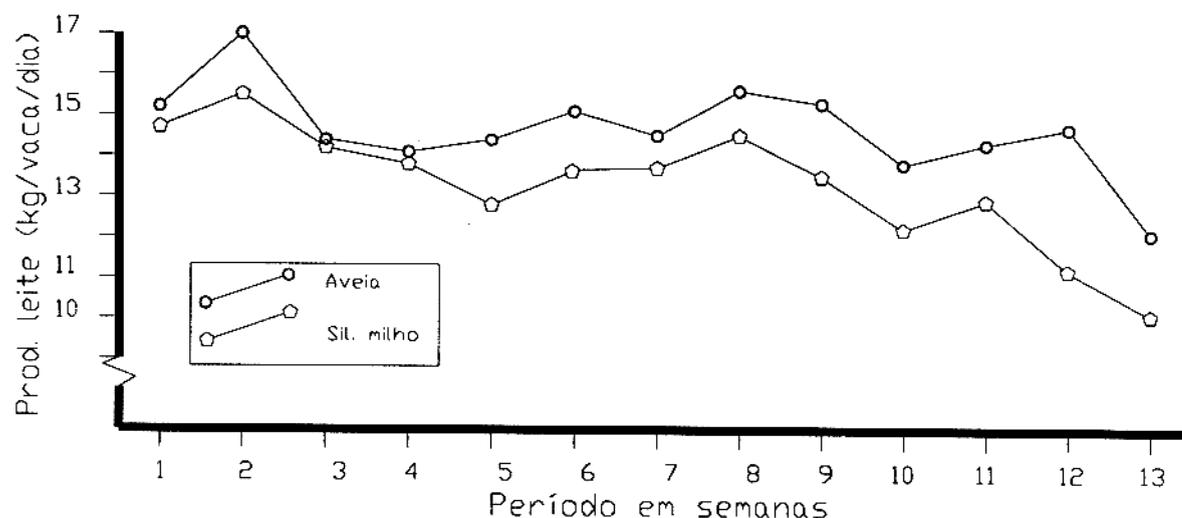


Figura 3 – Efeito do pastejo em aveia sobre a produção de leite.

Fonte: Rodrigues e Godoy (2000).

Houve diferença no ganho de peso vivo. As vacas que pastejaram aveia ganharam 0,53 kg por dia e as vacas que consumiram silagem de milho como único volumoso ganharam 0,25 kg por dia, indicando que houve limitação de potencial genético dos animais para obtenção de níveis mais elevados de produção de leite. Estes resultados mostram também que o pastejo restringido em aveia complementado com quantidade limitada de silagem de milho poderá ser uma alternativa para vacas de maior potencial de produção, havendo necessidade entretanto de mais trabalhos nas regiões sudeste e sul do Brasil para verificar o efeito associativo destas duas fontes, considerando que bons resultados de produção de leite e carne têm sido obtidos em outros países quando se utiliza pastejo em forrageiras de inverno complementado com silagem de milho.

Literatura Citada

- ALMEIDA, J.L. Produção e utilização recente de aveia no Brasil. In: XVIII REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA – PALESTRAS, 1998, Londrina, PR. *Palestras...*Londrina, PR; CBPA, 1998, p.5-15.
- ALVIM, M. J. Produção e utilização de forrageiras de inverno aveia e azevém. Curso de Pecuária Leiteira. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1990. 28p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 42).

- BACCHI, O.O.S.; GODOY, R.; FANTE, Jr.; L., REICHART, K. Balanço hídrico em cultura de aveia forrageira de inverno na região de São Carlos, SP. **Sci. agrícola**, Piracicaba, 53(1): 172-178, 1996.
- BARBOSA, M.M; FEDERIZZI, L.C.; MILLACH, S.C.K. Resistência parcial à ferrugem da folha da aveia. In: XX REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA – RESULTADOS EXPERIMENTAIS, 2000, Pelotas, RS. **Resultados experimentais...** Pelotas, RS; CBPA, 2000, p.46-48.
- COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Recomendações técnicas para a cultura da aveia**. Londrina, PR., 1999. 60p.
- CÓSER, A.C.; CARVALHO, L. A. ; GARDNER, A.L. Desempenho de animais em aveia sob pastejo contínuo. Coronel Pacheco, MG, Embrapa-CNPGL, 1981, 9p. (Embrapa-CNPGL, Circular Técnica, 10).
- FLOSS, E.L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena sp*) e azevem (*Lolium sp*). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. P.231-268.
- GARDNER, A.L.; CÓSER, A.C.; CARVALHO, L.A. Relação entre disponibilidade de forragem de aveia e o ganho de peso de bezerros mestiços leiteiros. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.11, n.1, p.53-69, 1982.
- GODOY, R.; RODRIGUES L. R.A.; REIS, R.A.; HERLING, V.R.; SILVA, J.R.; SMITH, M.F.; PRIMAVESI, A.C.A.; BATISTA, L.A.R. Recomendação de cultivares de aveia para produção de forragem no Estado de São Paulo. São Carlos, SP, EMBRAPA /CPPSE, 1999. 7p. (EMBRAPA /CPPSE. Comunicado Técnico, 24)
- PAVAN, M.A.; MIYAZAWA, M. Mobilização do calcário no solo através de resíduos da aveia. In: XVIII REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA – PALESTRAS, 1998, Londrina, PR. **Palestras...** Londrina, PR; CBPA, 1998, p.72-79.
- PRIMAVESI, A.C.; GODOY, R.; PRIMAVESI, O.; PEDROSO, A.F. Manejo de aveia forrageira: In: SEMANA DO ESTUDANTE, 13., 1999, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 1999. p.130-140.
- RAIJ, B. VAN; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A. M.C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285p. (Boletim Técnico, 100)
- RODRIGUES, A. de A.; GODOY, R.; ESTEVES, S.N. Efeito do pastejo em aveia entre a 1ª e a 2ª ordenha sobre a produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.4, p.623-632, 1995a.
- RODRIGUES, A. de A.; GODOY, R.; CORRÊA, L.A.; ESTEVES, S.N. Efeito do pastejo restringido em aveia preta sobre produção de leite. **Anais da XXXII Reunião Anual da SBZ**, Brasília, DF, julho, 1995b, p.229-230.

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

RONQUIM, J. C. *Comportamento, ocorrência e parasitismo de afídeos (Hemiptera, aphidae) em cultivares de aveia forrageira (Avena spp.) irrigada na região de São Carlos, SP.* São Carlos, SP: UFSCar, 1999. 66p. Dissertação (mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 1999.