

Aveia preta e azevém anual colhidos por interceptação de luz ou intervalo fixo de tempo em sistemas integrados de agricultura e pecuária no Estado de São Paulo

Black oats and annual ryegrass harvested by light interception or fixed rest interval in integrated crop-livestock systems in São Paulo State, Brazil

Felipe Tonato^I Bruno Carneiro e Pedreira^{II} Carlos Guilherme Silveira Pedreira^{III}
Diego Noleto Luz Pequeno^{III}

RESUMO

Objetivou-se caracterizar o potencial produtivo, a distribuição mensal, a composição morfológica e botânica da forragem de aveia preta e de azevém anual submetidos a estratégias de manejo de corte no estado de São Paulo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com tratamentos correspondendo a combinações entre formas de cultivo (aveia e azevém exclusivos ou combinados) e estratégias de colheita (cortes com 95% de interceptação de luz (IL) ou intervalo FIXO de 30 dias de rebrotação), em arranjo fatorial com três repetições. Os estandes colhidos por IL acumularam 1580kg MS ha⁻¹ corte⁻¹, e os por FIXO 2020kg de MS ha⁻¹ corte⁻¹. A proporção de folhas foi maior no azevém (70%), seguido do cultivo combinado (64%) e depois pela aveia (52%). Entre os manejos, a IL resultou em maiores proporções de folha e menor proporção de colmos que o FIXO. A proporção de azevém foi de 64%, sob o manejo por IL, e 70% no manejo por descanso FIXO. Ao longo do tempo, ocorreu a substituição da aveia pelo azevém na composição do dossel combinado. Ambas as estratégias de manejo podem ser adotadas para essas forrageiras de inverno em sistemas de integração agricultura e pecuária, com vantagem para o azevém.

Palavras-chave: *Avena strigosa*, forrageiras de inverno, *Lolium multiflorum*.

ABSTRACT

The objective in this study was to characterize the productive potential, monthly yield distribution, and forage plant-part and botanical composition of black oats and annual ryegrass under harvest strategies in São Paulo. The experimental design was completely randomized with treatments corresponding to the combination among stand composition (exclusive oats, exclusive annual ryegrass, or oats + ryegrass, O+R) and harvest strategies (at 95% LI or every 30 days of regrowth, FIXED), in a factorial arrangement with three replications. Stands managed by LI

accumulated 1580kg DM ha⁻¹ harvest⁻¹, and those managed by FIXED 2020kg DM ha⁻¹ harvest⁻¹. Leaf proportion was higher in ryegrass (70%), followed by O+R (64%) and oat (52%). Swards managed by LI had higher proportion of leaves and less stem than those harvested at FIXED intervals. The proportion of ryegrass was higher under the LI management (64%), than under the FIXED (70%). Over time there was the replacement of oats by ryegrass in the mixed canopy composition. Exclusive ryegrass stands are recommended. Both harvest strategies can be adopted for these winter forages in integrated systems of agriculture and livestock.

Key words: winter forages, *Lolium multiflorum*, *Avena strigosa*.

INTRODUÇÃO

A integração entre a agricultura e a pecuária, alocando áreas agrícolas para a bovinocultura no período de ociosidade do pasto, alocando áreas agrícolas ociosas, em parte do ano, para bovinocultura é uma forma de melhorar os índices produtivos da pecuária e de diminuir os riscos da agricultura, maximizando a utilização das áreas de cultivo no transcorrer do ano. Dentre as diversas opções de espécies a serem cultivadas nesse sistema, gramíneas de clima temperado, como a aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), apresentam-se como alternativas para uso, dentro desse contexto.

A consorciação aveia-azevém é uma técnica amplamente utilizada na Região Sul do país, buscando a complementaridade em relação à distribuição da produção ao longo do período de crescimento, já que a aveia possibilita a antecipação da utilização da

^IEmbrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-010, Km 29, Zona Rural, 69010-970, CP 319, Manaus, AM, Brasil. E-mail: felipe.tonato@embrapa.br. Autor para correspondência.

^{II}Embrapa Agrosilvipastoral, Sinop, MT, Brasil.

^{III}Universidade de São Paulo (USP), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Zootecnia, Piracicaba, SP, Brasil.

pastagem e o azevém prolonga o período de uso. Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, o potencial das gramíneas de inverno para produzir alimento em grande quantidade e de alto valor nutritivo ainda é subutilizado e, em função disso, diretrizes para o manejo dessas gramíneas de clima temperado, fora da região Sul, ainda são escassas.

Recentemente, tem sido preconizada a utilização de variáveis estruturais e morfológicas do pasto, como altura e níveis de interceptação de luz (IL) do dossel, como referência para manejo (MARCELINO et al., 2006; BARBOSA et al., 2007). Essas variáveis são recomendadas por serem sensíveis às variações na oferta de fatores de crescimento, possibilitando a colheita da forragem em uma condição fisiológica mais constante, o que traria benefícios à produtividade e qualidade da forragem (SILVA & NASCIMENTO JUNIOR, 2007). Apesar disso, foi apenas no trabalho de PEDREIRA et al. (2007) que se contrastou efetivamente a colheita baseada em tempo cronológico (número de dias entre desfolhações sucessivas) com manejo por interceptação de luz, mostrando que, sob determinadas circunstâncias, o manejo por IL não parece ser vantajoso, e manejar a colheita usando intervalos fixos, com base em recomendações técnicas, e em função das condições climáticas traz bons resultados.

No presente estudo, objetivou-se caracterizar o potencial produtivo, a distribuição mensal e a composição morfológica e botânica da aveia preta e do azevém anual, quando submetidos a estratégias de manejo de corte no estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP (22°42'30" S, 47°30'00" W, 580m alt.), em clima classificado como Cwa (subtropical, com inverno moderado e seco, e verão quente e chuvoso), de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1257mm e temperatura média anual de 21,4°C.

O solo da área experimental é classificado como Nitossolo Vermelho eutroférico, com horizonte A moderado e textura argilosa/muito argilosa (EMBRAPA, 1999), e a análise de terra indicou não haver, na camada de 0 a 20cm, necessidade de correção da fertilidade, sendo a área de alta fertilidade, apresentando pH=5,2; matéria orgânica(MO)=30g dm⁻³; P=17mg dm⁻³; K, Ca, e Mg, respectivamente, com 3,9; 43 e 19mmol_c dm⁻³, e valores de H+Al, soma de bases (SB) e capacidade

de troca de cátions (T) de 31; 65,9 e 96,9mmol_c dm⁻³ respectivamente, e saturação por bases (V) de 68%.

A duração do período experimental foi de 111 dias, de 12 de maio a 31 de agosto de 2004. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sob um arranjo fatorial com a combinação de duas gramíneas ('aveia preta' cv. comum e 'azevém anual' cv. comum), cultivadas em estande exclusivo ou combinado e manejadas com intervalos fixos de corte (30 dias), denominado FIXO, ou variável (95% de interceptação de luz), denominado IL, com três repetições.

As parcelas de 4x4m foram semeadas a lanço, usando-se uma densidade de 80kg ha⁻¹ para aveia e 30kg ha⁻¹ para azevém em cultivo exclusivo, e 40kg ha⁻¹ para aveia e 15kg ha⁻¹ para azevém no cultivo combinado.

Para eliminar o déficit hídrico, a área foi irrigada por aspersão, tomando-se como base a leitura de três tensiômetros instalados a 20cm de profundidade. Quando a leitura média dos tensiômetros superava -20mmHg, era aplicada uma lâmina d'água de 8mm. As adubações foram feitas manualmente, aplicando-se 30kg ha⁻¹ de N na forma de ureia, 27 dias após a semeadura, e 25kg ha⁻¹ de N após cada um dos dois primeiros cortes, totalizando uma dose de 80kg ha⁻¹ de N. As parcelas colhidas a intervalos fixos tiveram o primeiro corte 50 dias após a semeadura, e os subsequentes a cada 30 dias. Para o tratamento IL atingir 95% de IL, foi a premissa adotada para determinação do momento de colheita desde o primeiro corte.

As amostras de forragem foram geradas colhendo-se a massa contida em duas molduras metálicas circulares de 0,25m² a 7cm da superfície do solo. O material colhido foi subamostrado (aproximadamente 500g), pesado verde, levado a estufa de ar forçado a 60°C até peso constante e pesado novamente. Os pesos verde e seco foram usados para determinação do teor de matéria seca (MS) e essa na determinação da massa de forragem (MF) colhida, sendo esta considerada o acúmulo de forragem por corte (AFC), uma vez que as amostragens eram feitas sempre a mesma altura. Os AFCs foram somados gerando um valor de acúmulo total (AFT). Os valores de AFC, divididos pelo acúmulo total, geraram a participação relativa de cada corte no acúmulo total (DIST).

A IL foi calculada a partir de medições feitas com um analisador de dossel LAI-2000 (LICOR, Lincoln, Nebraska, EUA), procedendo-se à leitura de um ponto acima do dossel, seguida de quatro pontos abaixo, duas vezes em cada parcela. Nas parcelas manejadas por intervalos fixos, a leitura

de IL foi realizada da mesma forma, mas apenas no pré-corte.

Para a separação morfológica e botânica da forragem, uma amostra de 0,25m² de área representativa da condição média do dossel foi cortada a 7cm, nas mesmas datas de coleta das amostras de MF, gerando percentuais de lâminas foliares (%F), colmos (%C), inflorescência (%I) e material morto (%M).

Os dados foram analisados utilizando o procedimento PROC MIXED (SAS Institute, 2008), sendo considerados como efeitos fixos o estande (combinado ou exclusivo), estratégia de manejo (FIXO ou IL) e corte, com comparações de médias a 5% de significância pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em decorrência de características do manejo por IL, o intervalo de cortes foi variável entre as repetições com tratamentos contendo esse fator, sendo, por isso, tratado como variável resposta. Entretanto, para o tratamento FIXO, o intervalo de cortes se configura como variável independente, não permitindo, por isso, ser analisado.

As parcelas manejadas por tempo fixo apresentaram intervalos de cortes maiores (30 dias) do que as áreas manejadas com base na interceptação (24,7 dias), assim como o reportado por PEDREIRA et al. (2007) para capim Xaraés. Quando manejado por IL, o azevém foi o mais rápido em atingir o ponto de corte (18 dias), o cultivo combinado foi intermediário (23,7 dias) e a aveia foi a que mais demorou para atingir o ponto de corte (32,3 dias).

As diferenças produtivas entre as estratégias de manejo, quando analisadas corte a corte, diferiram entre si ($P=0,0001$), com o manejo por IL apresentando acúmulos médios inferiores ao manejo por dias fixos, 1580kg de MS ha⁻¹ corte⁻¹ contra 2020kg MS ha⁻¹ corte, respectivamente. Além das diferenças relativas ao maior intervalo entre cortes no manejo FIXO o maior intervalo adotado para o primeiro corte nas parcelas do FIXO, 50 dias, em decorrência de o tratamento visar simular o que tradicionalmente é recomendado aos produtores para o manejo dessas plantas, também colaborou para a média dos AFCs serem superiores no FIXO.

Houve efeito da interação cultivar x corte ($P=0,0001$) para os AFCs, sendo que, para a aveia, os dois cortes iniciais foram mais produtivos do que o último corte (Tabela 1), corroborando que as aveias apresentam rápido crescimento inicial, o que permite a antecipação do uso das pastagens no inverno (FRIZZO et al., 2003; AGUINAGA et al., 2008; PIN et al., 2011).

O azevém apresentou menor produção no corte inicial, maior produção no corte intermediário, e produção intermediária no corte final, também confirmando o padrão produtivo mais tardio e estável do 'azevém' cv. Comum, quando comparado à aveia preta (ROSO et al., 1999; FLARESSO et al., 2001; FERRAZZA et al., 2013).

O estande combinado apresentou produção estável ao longo do tempo, acumulando, em média, 1910kg MS ha⁻¹ corte⁻¹. Isso sugere que há complementaridade das curvas de produção entre aveia e azevém, com picos atingidos em épocas distintas do ano (NORO et al., 2003), o que é constantemente apontado como uma vantagem do cultivo combinado, por possibilitar a manutenção de produção estável ao longo do tempo (ROSO et al., 2000; ASSMANN et al., 2004; ROCHA et al., 2004). No presente estudo, essa combinação não pareceu vantajosa, já que os estandes de azevém exclusivo apresentaram produção um pouco mais variável ao longo do tempo (Tabela 1), mas foram mais produtivos em relação ao AFT.

Os valores de AFC foram superiores aos registrados por NORO et al. (2003) no sul do Brasil com aveia preta e azevém, em estande exclusivo ou consorciado, provavelmente em função das características climáticas do outono-inverno no Rio Grande do Sul, em que a temperatura, a luminosidade e o comprimento dos dias são mais limitantes.

A distribuição estacional da produção (DIST), apesar de mais homogênea do que a observada no sul do país por NORO et al. (2003), seguiu o padrão típico das espécies forrageiras em estudo, como o reportado por ROSO et al. (1999) com a aveia apresentando uma produção precoce, o azevém apresentando produção tardia, e o cultivo combinado apresentando a produção mais uniforme.

Tabela 1 - Acúmulo médio de forragem por corte em estandes de azevém, aveia preta ou combinados.

Estande	----- Corte -----		
	1	2	3
	----- kg MS ha ⁻¹ -----		
aveia	2000 aA	1907 aA	1209 bB
azevém	1356 bB	2245 aA	1766 abAB
combinado	1700 aAB	2046 aA	1983 aA
Média	1685	2067	1652

Letras minúsculas comparam médias entre colunas e letras maiúsculas comparam médias entre linhas, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O erro-padrão da média para os estandes foi de 122kg de MS ha⁻¹, e para a média 70kg de MS ha⁻¹.

A aveia em estande exclusivo concentrou 77% da produção nos dois primeiros cortes, e apenas 23% no corte final. O azevém teve produção inicial de 25%, corte intermediário com aproximadamente 42% e corte final com os 33% complementares. O cultivo combinado apresentou produção praticamente constante ao longo dos cortes (não diferiram entre si), produzindo 33,3% em cada um dos cortes. As estratégias de manejo influenciaram pouco na distribuição da produção.

Apesar de a DIST sugerir uma pequena vantagem da adoção do estande combinado, já que distribui a produção de forma mais uniforme, a adoção de estandes exclusivos, apenas de azevém, ou de áreas separadas de azevém e aveia, parece ser uma estratégia mais vantajosa, pois a produtividade final é igual ou superior ao estande combinado. A distribuição estacional pouco difere, e existem vantagens para o produtor em implantar e manejar estandes com uma única espécie, já que o manejo em estandes combinados, além de promover a competição interespecífica, também gera a necessidade de se adotar estratégias de manejo que privilegiam uma espécie em relação à outra, ou manejos subótimos para ambas as espécies, fatores que impactando negativamente na produtividade final do sistema.

A proporção de folhas (%F) foi afetada pelo estande ($P=0,0001$) com o azevém apresentando a maior proporção de folhas, 70%, seguido do combinado com 64%, e depois pela aveia preta com 52% de folhas ao longo do período experimental, sendo mais um indicativo da vantagem de se trabalhar com azevém ao invés de aveia preta, já que a maior contribuição no acúmulo de forragem total da aveia preta é oriunda de colmos.

As estratégias de manejo também afetaram a composição morfológica da forragem

acumulada, com o manejo por IL ($P=0,0001$), resultando em maior %F e menor %C do que o FIXO (Tabela 2), o que segue o padrão observado por PEDREIRA et al. (2009), BARBOSA et al. (2007). A maior %C na massa de forragem em estandes manejados por dias fixos se deve o fato de que o nível de 95% IL foi frequentemente ultrapassado no cronograma FIXO, o que acentuou a competição por luz no dossel e modificou o padrão de acúmulo de forragem, estimulando o alongamento do colmo e, por consequência, sua maior participação na massa acumulada, assim como o reportado por BARBOSA et al. (2007) para outras espécies também manejadas com níveis de IL superiores aos 95%. A maior %C, e sua associação com menor valor nutritivo da forragem, têm sido apontadas como as principais desvantagens de áreas manejadas por intervalos fixos de descanso.

No transcorrer dos cortes, a %C aumentou gradualmente (Tabela 3) e, por consequência, gerando um efeito de diluição na %F, assim como o relatado por PRIMAVESI et al. (2001) e AGUINAGA et al. (2008) para plantas das mesmas espécies. Essa gradual inversão das %F e %C em aveia e azevém com o avanço dos cortes, é um processo comum, relatado por PRIMAVESI et al. (2001) para aveia, e por SKONIESKI et al. (2011) para azevém. Esse processo provavelmente decorre do alongamento do colmo em razão da elevação gradual do meristema apical com o avanço da fenologia da planta, processo comum a todas as gramíneas forrageiras, mas especialmente relevante nas hibernais de ciclo de produção anual, em que a elevação do meristema normalmente é mais rápida, e difícil de ser retardada, dado o curto período de tempo para os perfilhos completarem seu ciclo fenológico até a maturação fisiológica.

Apesar de manejos de corte mais frequentes,

Tabela 2 - Proporção de folhas e colmos em estandes de azevém, aveia preta ou combinados, manejados por interceptação de luz (IL) ou dias fixos (FIXO).

Componente	Folha			Colmo		
	Manejo			Manejo		
Estande	IL	Fixo	Média	IL	Fixo	Média
	%			%		
aveia	51,4 aC	52,3 aB	51,9	48,6 aA	47,7 aA	48,1
avevém	78,8 aA	61,3 bA	70,1	21,2 bC	38,7 aB	29,9
combinado	69,2 aB	58,4 bA	63,8	30,8 bB	41,6 aB	36,2
Média	66,5	57,4		33,5	42,6	

Letras minúsculas comparam médias entre colunas e letras maiúsculas comparam médias entre linhas, para um mesmo componente, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O erro-padrão da média para folha e colmo nos estandes foi de 1,29%, para a média dos estandes 0,91% e para a média dos manejos 0,74%.

Tabela 3 - Proporção de folhas e colmos ao longo dos cortes em estandes de azevém, aveia preta ou combinados, manejados por interceptação de luz (IL) ou dias fixos (FIXO).

Componente	Folha				Colmo			
	Corte				Corte			
Estande	1	2	3	Média	1	2	3	Média
	%				%			
aveia	73,2 aB	53,0 bC	29,5 cB	51,9	26,8 cA	47,0 bA	70,5 aA	48,1
avevém	88,2 aA	68,8 bA	53,2 cA	70,1	11,8 cB	31,2 bC	46,8 aB	29,9
combinado	75,3 aB	59,3 bB	56,8 bA	63,8	24,7 bA	40,7 aB	43,2 aB	36,2
Média	78,9	60,4	46,5		21,1	39,6	53,5	

Letras minúsculas comparam médias entre colunas e letras maiúsculas comparam médias entre linhas, para um mesmo componente, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O erro-padrão da média para os estandes no corte 1 foi de 1,46%, no corte 2 1,32% e no corte 3 2,08%. Para a média dos estandes, 0,91% e, para a média do corte 1, 0,84%, corte 2, 0,76% e corte 3, 1,20%.

como o por IL, possibilitarem que o alongamento do colmo seja atrasado em espécies forrageiras anuais com ciclo fenológico bem determinado, como os das gramíneas hibernais em questão (BORTOLINI et al., 2005), e retardarem a perda do controle sobre estrutura do dossel, do ponto de vista da organização espacial das estruturas (distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas forrageiras) eles não evitam que tais processos ocorram, apenas os adiam.

A composição botânica (BOT) em função das características dos estandes só foi avaliada nos estandes consorciados, visando caracterizar a participação da aveia preta e do azevém nesse tratamento. Assim sendo, foi observada variação apenas em função da estratégia de manejo ($P=0,0235$), com o manejo por IL resultando em forragem com menor proporção de azevém (64%) do que o manejo FIXO (70%) e mais aveia (36% e 30%, respectivamente) em sua composição média ao longo dos cortes.

Também ocorreu variação na BOT em função do corte ($P=0,0001$), com a substituição gradual da aveia pelo azevém na composição do dossel com a sucessão dos cortes, indo de 68% de aveia e 32% de azevém no primeiro corte, para 31% de aveia e 70% de azevém no segundo corte, para a presença exclusiva de azevém no corte final, assim como o relatado por SKONIESKI et al. (2011). Essa gradual substituição é comum e amplamente relatada na literatura, decorrendo do fato de a aveia ser uma forrageira precoce que concentra sua produção no início do inverno, ao passo que o azevém, normalmente, é mais tardio, concentrando sua produção no início da primavera.

O rápido desenvolvimento inicial das aveias após a semeadura, bem como a arquitetura e disposição das folhas, que promovem maior

participação nas camadas mais altas da estrutura do pasto (AGUINAGA et al., 2008), limitam o desenvolvimento do azevém, permitindo que a aveia se desenvolva com pouca competição por acesso aos fatores de crescimento, possibilitando que maximize sua produção.

Com a evolução do ciclo fenológico, os pontos de crescimento das aveias vão se elevando, e conseqüentemente são eliminados pelo corte ou pastejo. Essa eliminação, apesar de estimular a formação de novos perfilhos nas aveias, também permite que mais luz chegue à base do dossel, estimulando o desenvolvimento do azevém que, não sendo mais sombreado pela aveia, passa então a dominar o dossel.

Em função das temperaturas, mesmo no inverno, serem mais altas em Piracicaba, quando comparada as do Sul do País, e o azevém aumentar sua produção sob temperaturas mais elevadas, o ciclo produtivo da aveia foi ainda mais curto do que no estande exclusivo, com o maior vigor produtivo do azevém a partir do segundo corte, reduzindo o crescimento da aveia até seu completo desaparecimento.

Apesar da complementaridade entre essas duas gramíneas hibernais em cultivo combinado, a produtividade do estande exclusivo de azevém revela que, na verdade, o cultivo combinado não foi vantajoso, já que produziu e alocou sua produção de forma muito semelhante ao azevém exclusivo. Assim sendo, o cultivo combinado representaria, na verdade, apenas um fator complicador para o manejo da área pelo produtor. Nas condições de temperatura e fotoperíodo do inverno na Região Sudeste, a produção inicial do azevém não é semelhante à da aveia preta, não necessitando da inclusão da aveia na mistura para garantir produções precoces de forragem nessa estação.

CONCLUSÃO

A utilização de aveia preta e azevém anual irrigados é uma opção viável para sistemas pastoris no Sudeste do Brasil, principalmente em sistemas integrados com a agricultura, sendo que o cultivo de azevém anual em estande exclusivo é mais recomendado, pois permite altas produções de forragem e simplifica as práticas de manejo na propriedade.

Tanto o manejo por interceptação de luz, como o por intervalo fixo de tempo podem ser utilizados no cultivo de aveia preta e azevém anual em sistemas de integração lavoura-pecuária, sendo necessário apenas se considerar as vantagens e desvantagens de cada um dos métodos na situação em questão. O manejo por intervalo fixo possibilita maior produtividade de forragem. Já o manejo por interceptação de luz proporciona maior participação de folhas na massa acumulada, mas não evita o alongamento do colmo, decorrente da evolução fenológica das plantas.

REFERÊNCIAS

- AGUINAGA, A.A.Q. et al. Componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1523-1530, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000900002>>. Acesso em: 16 fev. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982008000900002.
- ASSMANN, A.L. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo-branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.37-44, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982004000100006>>. Acesso em: 17 fev. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982004000100006.
- BARBOSA, R.A. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000300005>>. Acesso em: 17 fev. 2012. doi: 10.1590/S0100-204X2007000300005.
- BORTOLINI, P.C. et al. Produção de forragem e de grãos de aveia branca sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2192-2199, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000700005>>. Acesso em: 12 fev. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982005000700005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 2006. 367p.
- FERRAZZA, J.M. et al. Dinâmica de produção de forragem de gramíneas anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. **Ciência Rural**, no prelo. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/2013nahead/a19513cr4997.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2013.
- FLARESSO, J.A. et al. Época e densidade de semeadura de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1969-1974, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n6s0/7406.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2013. doi: 10.1590/S1516-35982001000800002.
- FRIZZO, A. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.632-642, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982003000300015>>. Acesso em: 26 jun. 2013. doi:10.1590/S1516-35982003000300015.
- MARCELINO, K.R.A. et al. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim Marandu submetido a intensidade e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000800007>>. Acesso em: 26 fev. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982006000800007.
- NORO, G. et al. Gramíneas anuais de inverno para a produção de forragem: avaliação preliminar de cultivares. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.1, p.35-40, 2003.
- PEDREIRA, B.C. et al. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.281-287, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000200018>>. Acesso em: 04 mar. 2012. doi: 10.1590/S0100-204X2007000200018.
- PEDREIRA, B.C. et al. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.4, p.618-625, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000400005>>. Acesso em: 04 mar. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982009000400005.
- PIN, E.A. et al. Forage production dynamics of winter annual grasses sown on different dates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.509-517, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000300007>>. Acesso em: 26 de jun. 2013. doi: 10.1590/S1516-35982011000300007.
- PRIMAVESI, A.C. et al. Indicadores de determinação de cortes de cultivares de aveia forrageira. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.79-89, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162001000100014>>. Acesso em: 05 mar. 2012. doi: 10.1590/S0103-90162001000100014.
- ROCHA, M.G. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida alternativas de utilização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1386-1395, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982004000600005>>. Acesso em: 06 mar. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982004000600005.
- ROSO, C. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.459-467, 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000100012>>. Acesso em: 06 mar. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982000000100012.
- ROSO, C. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.75-84, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000100011>>. Acesso em: 06 mar. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982000000100011.

SAS INSTITUTE. **SAS Systems for windows**: Version 9.2. Cary, 2008.

SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, Supl. esp, p.121-138, 2007. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007001000014>>. Acesso em: 06 mar. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982007001000014.

SKONIESKI, F.R. et al. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.550-556, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000300012>>. Acesso em: 18 fev. 2012. doi: 10.1590/S1516-35982011000300012.