

Capítulo 16

Estabelecimento de Plantas Forrageiras em Sistemas de Integração Floresta-pecuária no Sul do Brasil

Alexandre Costa Varella, Vanderlei Porfirio da Silva, Jorge Ribaski, André Brugnara Soares, Anibal Moraes, Heverly Moraes, João Carlos de Saibro e Raquel Santiago Barro

Introdução

Sistema silvipastoril (SSP) ou de integração floresta-pecuária, “é uma modalidade dos sistemas agroflorestais e refere-se a um sistema de produção no qual espécies arbóreas e forrageiras são cultivadas em uma mesma unidade de área simultaneamente, com a presença de animais ruminantes” (VEIGA & SERRÃO, 1990). Tal sistema representa uma forma de uso da terra onde as atividades de silvicultura e pecuária estão associadas para gerar uma produção complemen-

tar pela interação de seus componentes. Normalmente, nestes sistemas, as árvores são consideradas a principal fonte de rendimento e os animais, uma alternativa complementar.

O sucesso da integração da atividade de silvicultura com a pecuária está alicerçado no equilíbrio da exploração dos recursos naturais pelos três principais componentes bióticos deste sistema: a árvore, a pastagem e o ruminante. Quando as interações são equilibradas, desde o seu estabelecimento até a colheita final dos produtos, possibilitando a produção simultânea dos componentes arbóreo, forrageiro e animal, então temos um sistema *silvipastoril verdadeiro*. Contudo, ainda é comum verificar, em condições de propriedades rurais, dificuldades no manejo equilibrado entre os componentes, frequentemente causados pelo estabelecimento de espaçamentos e arranjos arbóreos inadequados ao desenvolvimento das espécies forrageiras (VARELLA, 2008). Isso determina que muitos empreendimentos, no extremo sul do Brasil, realizem uma integração floresta-pecuária *temporária* ou *eventual*, isto é, o crescimento de árvores e forrageiras não acontece satisfatoriamente até a colheita final do produto florestal. O que normalmente acontece é que, a partir de um determinado momento, as árvores sobrepõem à pastagem e comprometem a persistência das forrageiras associadas.

Especificamente, a árvore e a pastagem “competem” diariamente pelo acesso preferencial aos recursos naturais disponíveis: a radiação, a água e os nutrientes. Frequentemente, o fator radiação é o elemento mais importante e determinante do potencial de crescimento das espécies forrageiras que crescem sob árvores em sistemas de integração floresta-pecuária (VARELLA, 2008). A presença da árvore pode impor, a partir de determinado estágio de desenvolvimento, condições restritivas

de luminosidade para o crescimento das espécies forrageiras estabelecidas nas entrelinhas de um sistema silvipastoril. Grande parte do sucesso de um empreendimento silvipastoril é possível a partir da escolha de espécies adaptadas ao sombreamento e do correto manejo do ambiente luminoso, capaz de permitir uma oferta de forragem suficiente ao crescimento dos ruminantes e, ao mesmo tempo, sem prejudicar o crescimento e o desenvolvimento da floresta. O presente capítulo tem o objetivo de explorar os principais aspectos restritivos ao estabelecimento de sistemas equilibrados de integração floresta-pecuária nas condições do sul do Brasil, com foco na escolha de espécies forrageiras adaptadas ao sombreamento e ao manejo do ambiente luminoso. Práticas e recomendações são sugeridas para que o produtor consiga obter o equilíbrio necessário entre os componentes árvore-pastagem-ruminante em seu empreendimento silvipastoril.

Fundamentos eco-fisiológicos de forrageiras adaptadas ao sistema silvipastoril

O crescimento das espécies forrageiras é determinado pela sua atividade fotossintética diária acumulada diante dos recursos ambientais disponíveis. Quando expostas ao sombreamento, a taxa de crescimento destas espécies é rapidamente restringida em função da limitação de energia necessária para os processos fotossintéticos. A Fig. 59 mostra claramente que as espécies tropicais (C_4) e temperadas (C_3) apresentam repostas fotossintéticas bem distintas e, portanto, crescem diferentemente quando submetidas à restrição luminosa. A interpretação dessas curvas fotossintéticas pode ser

dirigida também às espécies forrageiras tropicais e temperadas e nos auxiliam na definição das recomendações e práticas de manejo das forrageiras em SSP. Como exemplo da utilização do conhecimento fisiológico aplicado ao manejo de plantas forrageiras sombreadas, pode-se citar os seguintes: a determinação do potencial produtivo (fotossintético) das espécies forrageiras em determinada condição de radiação; o estabelecimento do nível de sombreamento máximo, acima do qual não há crescimento de forragem suficiente para o desempenho animal ou, em outras palavras, a determinação dos espaçamentos e arranjos arbóreos capazes de promover um acúmulo de forragem de qualidade ao longo do ciclo SSP; as recomendações de frequência e intensidade de desfolha da pastagem, a partir do acúmulo de reservas da fotossíntese pelas plantas sombreadas, suficientes para prover um rápido rebrote e garantir a persistência das forrageiras em ambiente sombreado; etc.

A Fig. 59 mostra que o comportamento médio fotossintético das espécies forrageiras temperadas praticamente não se altera quando a disponibilidade de radiação é superior a 50% da observada em pleno sol. Por outro lado, a atividade fotossintética das forrageiras tropicais cai bruscamente abaixo da condição de pleno sol. Além disso, níveis semelhantes de atividade fotossintética das espécies temperadas (máximo obtido entre 50 e 90% de radiação disponível) são alcançados somente quando a radiação disponível está a apenas 30% daquela observada a pleno sol para as forrageiras tropicais. Isso significa que, mesmo com tal sensibilidade ao sombreamento, a atividade fotossintética das forrageiras tropicais é quase sempre superior ao das temperadas quando o nível de radiação está entre 10 e 90% da radiação disponível a pleno sol. Apenas em condições de elevado sombreamento (<10% da radiação a pleno sol) a fotossínteses de forrageiras tem-

peradas apresenta-se superior ao das tropicais. Entretanto, nestas condições de sombreamento, as taxas fotossintéticas são muito baixas ($< 10 \text{ mg CO}_2/\text{dm}^2/\text{h}$) e não suficientes para proporcionar acúmulo de forragem, capaz de proporcionar um bom desempenho animal em SSP.

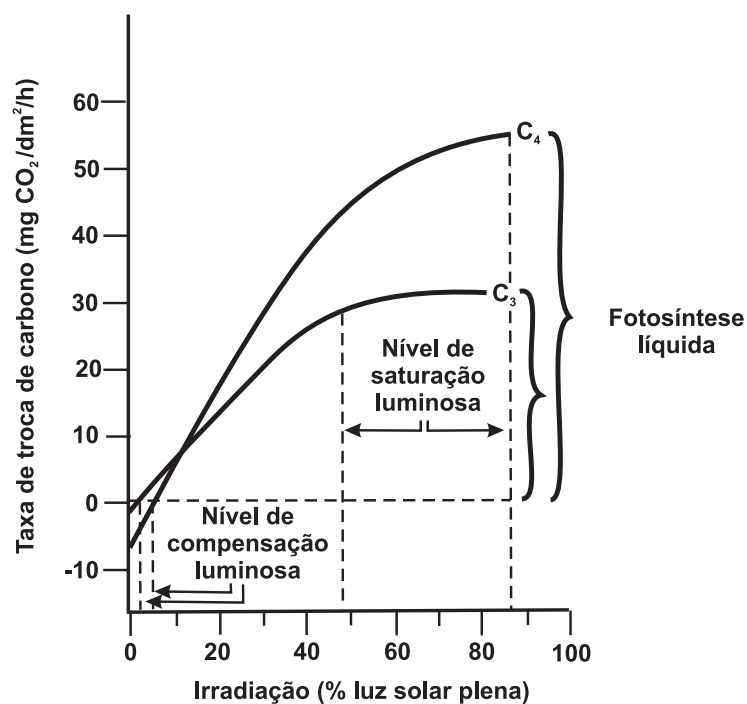


Fig. 59. Curva da resposta fotossintética de espécies cultivadas tropicais (C4) e temperadas (C3) em função da irradiação. Fonte: Adaptada de Gardner et al., 1985.

O comportamento fisiológico de forrageiras em ambientes sombreados tem sido tema de grande importância no estabelecimento de práticas e recomendações para o SSP. Por exemplo,

Peri (2002) observou o comportamento fotossintético de *Dactylis glomerata* (Capim dos Pomares), uma forrageira temperada perene considerada altamente tolerante ao sombreamento, e observou quedas bruscas na atividade fotossintética foliar com níveis de radiação abaixo de 30% daquele observado a pleno sol nas condições de primavera da Nova Zelândia. Da mesma forma, Varella (2002) constatou quedas fotossintéticas foliares rápidas para alfafa, uma forrageira leguminosa temperada, quando as condições de luminosidade caíram abaixo de 45% da condição de pleno sol. Dias Filho (2002) também observou quedas rápidas na fotossíntese foliar de *Brachiaria brizantha*, uma forrageira tropical perene, quando o nível de radiação esteve abaixo da condição a pleno sol. Os estudos de comportamento fotossintético de forrageiras em diferentes condições de radiação servem de base para o estabelecimento dos limites de sombreamento a serem impostos ao longo do ciclo silvipastoril. Em termos gerais, pode-se afirmar que o nível de sombreamento máximo de 50% pode ser considerado como parâmetro para utilização de espécies forrageiras de inverno em um SSP. Por outro lado, um nível de sombreamento de até 70% pode ser suficiente para muitas forrageiras tropicais crescerem satisfatoriamente em um SSP.

A escolha de espécies forrageiras para a integração floresta-pecuária

A adaptação de espécies forrageiras para ambientes sombreados tem sido tema de pesquisa em diversas instituições científicas do mundo. Avaliação e seleção de genótipos forrageiros são normalmente feitas em ambientes com som-

bra artificial (sob sombrites) ou natural (sob árvores) e comparadas a produção à pleno sol.

No Sul do Brasil, existem vários estudos sobre forrageiras em ambientes sombreados. Em um trabalho realizado conjuntamente pelas Embrapas Pecuária Sul, Florestas e Cenargen, UFRGS, UFPR, Unicentro, UTF de Pato Branco/PR, e IAPAR, foi realizada uma análise da produção potencial de espécies forrageiras cultivadas e nativas nos Estados do RS, SC e PR. Neste estudo, foi destacada a produção potencial de forrageiras de verão como (tabelas 51 e 52), dados em vermelho): *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Panicum maximum* cvs. Aruana, Tanzânia e Mombaça e *Axonopus catharinensis* crescendo sob *Pinus* sp. nos espaçamentos simples de 15 x 3 (35% de sombra) e 9 x 3m (65% sombra). No litoral do RS (BARRO, 2007), destacaram-se as espécies de inverno Aveia Preta (*Avena strigosa*) e Aveia Branca (*Avena sativa*), enquanto em SC (SARTOR et al., 2006), o Azevém anual (*Lolium multiflorum*) apresentou maior produção potencial sob sombra fraca de pinus 15 x 3m.

No mesmo trabalho, a produção potencial da espécie forrageira nativas de verão (Tabela 53) *Paspalum regnelli* (Fig. 60) foi destacada, produzindo sob sombra artificial de 50% e 80% o equivalente a 18 e 16 toneladas de MS/ha, respectivamente. O *Paspalum dilatatum* também apresentou produção potencial anual de 10 e 7 toneladas de MS/ha, sob sombrite de 50 e 80%, respectivamente. Entre as espécies de inverno, o *Bromus auleticus* produziu 8 e 7 toneladas de MS/ha e *B. catharticus* de 8 e 6 toneladas de MS/ha, respectivamente a 50 e 80% de sombreamento. Foi importante também destacar neste estudo a capacidade do *P. regnelli* e *B. catharticus* de disseminar-se por ressemeadura natural à sombra.

Tabela 51. Produção de MS de espécies forrageiras submetidas a diferentes densidades *Pinus taeda* no período de agosto de 2006 a abril de 2007. Abelardo Luz, SC.

| Espécie | Pleno Sol | 15x3 | | 9x3 | |
|--|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| | | Copa | Meio | Copa | Meio |
| <i>P. maximum</i> cv. Aruana | 27.818 a A | 9.784 c C | 20.447 b B | 2.285 ef D | 2.708 cd D |
| <i>Brachiaria brizanta</i> cv. Marandu | 26.186 ab A | 19.866 a B | 25.375 a A | 7.166 b C | 11.802 a C |
| <i>Axonopus catharinensis</i> | 24.835 bc A | 19.153 a B | 18.850 b B | 10.151 a C | 12.401 a C |
| Tifton 85 | 24.014 bc A | 7.410 d BC | 9.553 e B | 5.260 bc C | 5.080 b C |
| <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk | 23.229 cd A | 13.459 b B | 8.697 e C | 4.703 cd C | 6.254 b C |
| <i>Hemarthria altissima</i> | 21.118 d A | 9.741 cd BC | 12.874 d B | 6.454 bc C | 6.943 b C |
| <i>P. maximum</i> cv. Tanzânia | 21.072 d A | 12.256 b B | 15.535 c AB | 941 ef C | 1.095 de C |
| <i>P. notatum</i> cv. Pensacola | 17.352 e A | 8.608 cd C | 12.626 d B | 0 f D | 0 f D |
| <i>P. maximum</i> cv. Mombaça | 13.740 f A | 13.852 b A | 10.012 e AB | 2.568 de C | 4.683 bc BC |
| <i>Arachis pintoii</i> cv. Alqueire | 6.092 g A | 2.867 e B | 2.717 f B | 715 ef C | 1.171 de C |
| <i>Arachis pintoii</i> cv. Amarillo | 6.014 g A | 2.396 e B | 2.009 f B | 1.124 ef B | 1.080 de B |
| Média | 19.482 A | 10.340 B | 12.772 B | 4.043 C | 4.862 C |

*Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas, na linha, e maiúsculas, na coluna, não diferem significativamente pelo teste Tukey (P>0,05).

Tabela 52. Massa seca total (MST, kg/ha/ano) de diferentes forrageiras cultivadas submetidas ao sombreamento de duas densidades de *Pinus taeda* densities. Dados coletados entre fevereiro 2006 e fevereiro de 2007 em Pinhais/PR.

| Espécies de pastagens | Espaço entre fileiras | |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| | <i>Pinus</i> 15x3m estande | <i>Pinus</i> 9x3m estande |
| <i>Panicum maximum</i> cv. Aruana | 13.113 b* | 8.092 ef |
| <i>Brachiaria brizanta</i> cv. Marandu | 10.193 cd | 11.900 bc |
| <i>Axonopus catharinensis</i> | 9.950 cde | 8.288 ef |
| <i>Cynodon</i> sp. cv. Tifton 85 | 7.070 fg | 4.158 h |
| <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk | 11.186 cd | 9.599 de |
| <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia | 15.430 a | 10.504 cd |
| <i>Paspalum notatum</i> cv. Pensacola | 6.016 g | 3.596 h |
| <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça | 11.067 cd | 10.985 cd |
| Médias | 10.503 A | 8.390 B |

*Médias seguidas de mesma letra, minúsculas, na coluna, e maiúsculas, na linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($P>0,05$).

Tabela 53. Produção total de material seco (MST, kg/ha/ano) de diferentes espécies forrageiras nativas e ecotipos (A a E) submetidas a três condições de radiação (sombra artificial). Dados de dezembro 2006 a outubro de 2007 em Bagé/RS.

| Espécies forrageira | Pleno sol | 50% Sombra | 80% Sombra | Média |
|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|-----------|
| | | | | |
| <i>Paspalum notatum</i> A | 3.780,93 | 5.692,53 | 4.954,27 | 4.809 e |
| <i>Paspalum notatum</i> B | 4.128,53 | 6.689,20 | 5.577,53 | 5.465 ed |
| <i>Paspalum notatum</i> C | 3.181,97 | 5.416,20 | 4.117,33 | 4.238 e |
| <i>Paspalum notatum</i> D | 5.469,60 | 7.415,87 | 6.023,70 | 6.303 cde |
| <i>Paspalum notatum</i> E | 3.343,47 | 4.469,33 | 4.502,93 | 4.105 e |
| <i>Paspalum dilatatum</i> A | 7.579,63 | 10.056,93 | 6.923,40 | 8.187 bcd |
| <i>Paspalum dilatatum</i> B | 10.078,07 | 10.607,73 | 7.485,93 | 9.391 b |
| <i>Paspalum dilatatum</i> C | 9.327,63 | 9.682,78 | 9.398,47 | 9.470 b |
| <i>Paspalum dilatatum</i> D | 9.026,63 | 8.484,35 | 7.634,40 | 8.382 bc |
| <i>Paspalum dilatatum</i> E | 8.044,10 | 9.997,90 | 5.820,07 | 7.954 bcd |
| <i>Paspalum regnelli</i> A | 14.568,83 | 18.461,07 | 15.694,13 | 16.241 a |
| Média | 8.115 B | 8.734 A | 7.103 B | 5.994 |

Médias seguidas de mesma letra, minúscula, na coluna, e maiúsculas, na linha, não são diferentes pelo teste de Tukey ($P>0,05$).



Fig. 60. *Paspalum regnelli* (à esquerda) submetido a 80% de sombreamento artificial na Embrapa Pecuária Sul em Bagé/RS. *Panicum maximum* cv. Tanzânia (ao centro) e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (à direita) submetidos ao sombreamento natural de *Pinus taeda*, espaçamento 9 x 3m na UFPR em Pinhais/PR.

Fotos: Alexandre Varela.

Outros trabalhos também confirmam as principais espécies forrageiras adaptadas ao SSP. Outras pesquisas também têm confirmado a tolerância superior das espécies de verão *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* e *Setaria sphacelata*. Outras forrageiras têm sido apontadas como medianamente tolerantes ao sombreamento, como: *Pennisetum purpureum* (capim elefante), *Hemarthria altíssima* (capim limpo), *Paspalum notatum* var *saurae* (pensacola), *Lolium multiflorum* (azevém anual), *Avena strigosa* (aveia preta), etc. (STUR, 1990; CARVALHO et al., 1997; ANDRADE et al., 2002; PERI, 2002; GARCIA et al., 2003; CASTILHOS et al., 2003; LUCAS, 2004; BARRO, 2007). A Tabela 54 procura classificar, segundo dados da literatura nacional e internacional, às espécies forrageiras quanto a sua produção potencial em SSP. Estas indicações servem de guia aos empreendedores rurais, mas deve-se resguardar das variações que po-

dem ocorrer, dependendo do ambientes e das práticas de manejo aplicadas.

Tabela 54. Recomendação de espécies forrageiras quanto tolerância à sombra. Dados pesquisados na literatura nacional e internacional.

| Espécies Forrageiras com elevado potencial de produção em SSP (40-60 % sombreamento) | Espécies Forrageiras com médio potencial de produção em SSP (<40 % sombreamento) |
|--|--|
| <i>Axonopus catharinensis</i> | <i>Avena strigosa</i> |
| <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu | <i>Bromus catharticus</i> |
| <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk | <i>Digitaria decumbens</i> |
| <i>Bromus auleticus</i> | <i>Hemarthria altissima</i> cv. Florida |
| <i>Dactylis glomerata</i> | <i>Lolium multiflorum</i> |
| <i>Digitaria diversinervis</i> | <i>Lotus corniculatus</i> |
| <i>Lotus pedunculatus</i> cv. Maku | <i>Medicago sativa</i> |
| <i>Panicum maximum</i> cv. Aruana | <i>Paspalum dilatatum</i> |
| <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça | <i>Paspalum notatum</i> |
| <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia | <i>Trifolium pratense</i> |
| <i>Paspalum conjugatum</i> | <i>Trifolium repens</i> |
| <i>Paspalum regnelli</i> | <i>Trifolium subterraneum</i> |

Definição dos espaçamentos e arranjos arbóreos

Uma das decisões mais importantes no estabelecimento de um SSP é a definição do espaçamento e arranjos de árvores. Esta decisão determinará a condição do ambiente luminoso para o crescimento das forrageiras desde o plantio até

a colheita das árvores. Quanto maior o espaçamento entre as linhas das árvores, maior será a penetração de radiação no substrato forrageiro, favorecendo o acúmulo de biomassa. Entretanto, o espaçamento entre as linhas das árvores não pode ser tão grande a ponto de comprometer a quantidade e a qualidade do produto florestal por área de terra e a cobertura arbórea desejada para a proteção dos animais e da pastagem.

Nos últimos anos, a pesquisa científica vem estudando o efeito de diferentes densidades de árvores em SSP no Sul do Brasil. Arranjos arbóreos implantados inicialmente em fileiras simples, evoluíram para fileiras duplas e triplas, permitindo maior incidência de radiação nas entrelinhas das árvores sem reduzir drasticamente a população de árvores por área. A Tabela 55 mostra diferentes modelos de integração floresta-pecuária implantadas por instituições de pesquisa, ensino, extensão, empresas e propriedades rurais no sul do Brasil (com eucalipto, pinus e acácia-negra) e suas variações de arranjo e espaçamento arbóreos estudados.

Em um estudo, realizado em propriedade rural do Município de Alegrete/RS (RIBASKI et al., 2005), está sendo acompanhando as alterações do ambiente luminoso em diferentes modelos de SSP. A disponibilidade média de radiação nas entrelinhas de um sistema convencional de plantio, aos 5 anos de idade, de *Eucalyptus grandis* e *E. dunnii* (3 x 3m) foi de aproximadamente 10% e em *Pinus elliottii* (3 x 3m), de 60% em relação a pleno sol. Isso explica a presença de vegetação campestre nativa apenas no sistema com pinus, já que o crescimento inicial desta espécie arbórea é mais lento do que o eucalipto, permitindo maior incidência de radiação para a atividade fotossintética do substrato forrageiro.

Tabela 55. Arranjos e espaçamentos arbóreos implantados no Sul do Brasil em sistemas de integração floresta pecuária.

| Arranjo de árvores | Espaçamento entre árvores (m) | Observação | Citação bibliográfica |
|--------------------|---|--|---|
| Fileiras simples | 3 x 2; 3 x 3; 3,5 x 3,5; 6 x 2; 5 x 5; 7 x 7; 9 x 3; 10 x 2; 15 x 3 | Populações que variam de 1666 a 222 árvores por hectare | Varella & Saibro, 1999; Castilhos et al., 2003; Silva & Barro, 2005 |
| Fileiras duplas | 10 x 2 x 2 | População de 833 árvores por hectare. | Comunicação pessoal da Votorantim Celulose e Papel (VCP) |
| Fileiras triplas | 10 x 2 x 2; 20 x 3 x 1,5; 40 x 3 x 1,5 | Populações que variam de 1000 a 500 árvores por hectare. Ver Figuras 56 e 57 | Comunicação pessoal da VCP; Ribaski et al., 2005 |

Na mesma área, observou-se que o SSP de linhas triplas (3 x 1,5) x 14m, com as mesmas espécies arbóreas, apresentou uma disponibilidade de radiação média de 30% sob eucalipto e de 65% em pinus em relação ao pleno sol. Já, nos sistemas com linhas triplas de (3 x 1,5) x 34m, a disponibilidade de radiação média na entrelinha foi de aproximadamente 65% sob eucalipto e de 90% para pinus em relação ao pleno sol (Fig. 61 e 62). A presença da vegetação nativa nas entrelinhas foi crescente à medida que o ambiente luminoso ficou favorável às condições de fotossíntese. É interessante observar o comportamento da radiação ao longo da entrelinha, oferecendo maior incidência na região central do que na proximidade da linha da árvore. Evidentemente, a atividade fotossintética e o acúmulo de biomassa forrageira seguem os padrões de variação da radiação ao longo da entrelinha, observados neste trabalho e em vários outros estudos (WILSON & LUDLOW, 1990; VARELLA, 2002; PERI, 2002). A população de árvores que mais favoreceu o crescimento da pastagem nas entrelinhas foi de 500 árvores por ha até os 5 anos de idade. No que se refere ao SSP, este arranjo e população parece ser mais adequada e capaz de permitir uma integração floresta-pecuária de mais longo prazo. Entretanto, o produto florestal resultante de sistemas com baixa densidade de árvores parece interessar mais a produção de madeira para serraria do que a de celulose. O crescimento arbóreo e a qualidade do produto florestal originados de populações arbóreas baixas também estão sendo investigados neste estudo.

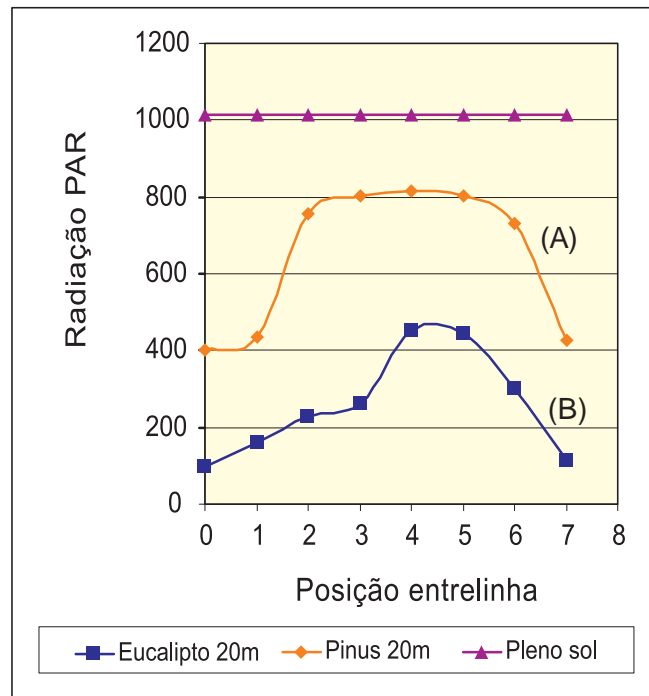


Fig. 61. Ambiente luminoso (micromoles de fótons/m²/s) em um sistema silvipastoril com linhas triplas de *Pinus elliottii* (A) e *Eucalyptus grandis* (B), 1000 árvores/ha, espaçamento 3x1,5x14m, em março de 2007 no Município de Alegrete/RS.

Foto: Alexandre Varela.

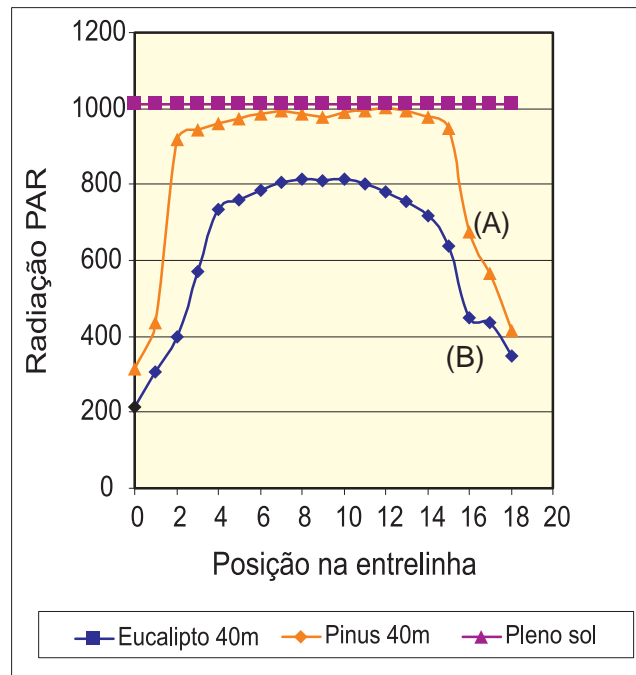


Fig. 62. Ambiente luminoso (micromoles de fótons/m²/s) em um sistema silvipastoril com linhas triplas de *Pinus elliotii* (A) e *Eucalyptus grandis* (B), 500 árvores/ha, espaçamento 3x1,5x34m, em março de 2007 no Município de Alegrete/RS.

Foto: Alexandre Varella.

Manejo de forrageiras em SSP

O manejo das plantas forrageiras em ambientes sombreados deve ser definido em função da quantidade e da velocidade de translocação das reservas, além de características morfo-fisiológicas particulares de cada planta, como: tipo de estrutura vegetal utilizada para o armazenamento das reservas e localização dos pontos (gemas) de crescimento. As forrageiras que crescem no sub-bosque de um SSP estão expostas às condições restritivas de quantidade e qualidade de radiação e, portanto, o acúmulo de CO₂ fixado pela fotossíntese nas folhas é inferior quando comparado com as plantas que crescem à pleno sol. Esta constatação foi confirmada em diversos trabalhos, como: Wilson & Ludlow (1991) com forrageiras tropicais, Walgenbach & Marten (1981) e Varella (2002) com alfafa, Peri et al. (2002) com *Dactylis* e Dias Filho (2002) com *Brachiarias*. Isso determina que as plantas em um SSP necessariamente acumulem uma quantidade inferior de reservas (carboidratos e nitrogênio) durante o período de crescimento e, por isso, o manejo deve ser mais cuidadoso e, de certa forma, conservador. A tendência é de que o vigor de rebrote de pastagens submetidas ao sombreamento sejam menores do que aqueles observados em pleno sol. Além disso, normalmente as reservas de plantas sombreadas são translocadas e priorizadas para o crescimento da parte aérea (área foliar) em detrimento do sistema radicular (WILSON & LUDLOW, 1990; PERI, 2002; VARELLA, 2002; LUCAS, 2004; BARRO, 2007), exceto quando se impõem severas restrições hídricas e/ou minerais de solo. Considerando estes fundamentos, recomenda-se que o manejo

de forrageiras em SSP (condição de forragem no pré e pós pastejo) deve ser realizado, observando atentamente a preservação das reservas nutricionais das plantas, evitando o esgotamento e não comprometendo sua persistência.

O momento inicial do pastejo em um SSP deve ser realizado somente após o máximo acúmulo de reservas na planta forrageira. Isso geralmente acontece após o momento de máxima expansão foliar por área de solo na pastagem, ou seja, após atingir o índice de área foliar crítico (IAF crítico). Um bom indicativo para este o momento é quando as folhas (ou perfilhos ou brotações) inferiores estiverem totalmente sombreadas pelas camadas superiores da pastagem e comecem a apresentar os primeiros sinais de senescência (amarelecimento dos tecidos foliares). Mesmo no sistema de pastejo contínuo em um SSP, este momento inicial de pastejo deve ser aguardado para, então, introduzir bovinos ou ovinos, usando carga animal mais leve do que aquelas recomendadas para as pastagens à pleno sol. Finalmente, deve-se considerar que a translocação de reservas para os órgãos mais protegidos das plantas (base do colmo e estruturas radiculares), em ambiente sombreado, acontecem de forma mais lenta e com uma quantidade inferior quando comparadas às pastagens abertas. O resíduo pós pastejo (altura pós pastejo) deve, portanto, ser mantido também de forma mais conservadora do que em pastagens a pleno sol, protegendo totalmente os locais de armazenamento destas reservas e permitindo uma área foliar fotossintética residual suficiente para auxiliar a velocidade do rebrote. O controle rigoroso da altura do resíduo da pastagem em um SSP é fundamental para garantir uma boa produtividade e um rebrote mais rápi-

do e deve ser realizado de acordo com as características de cada forrageira. Assim, o fundamental é evitar condições de superpastejo em um SSP, situação comumente observada em propriedades rurais, que podem facilmente comprometer o rebrote a persistência de plantas que crescem sob condições restritivas de luminosidade.

O estabelecimento da pastagem no primeiro e segundo anos em um SSP é de extrema importância. Muitos dos problemas de persistência da pastagem observados em condições de propriedade rural ocorrem por equívocos de manejo durante o estabelecimento do SSP. É importante que as forrageiras estejam cobrindo completamente o solo e que tenham acumulado uma boa quantidade de reservas, ainda no primeiro ano de estabelecimento, antes da entrada dos ruminantes. Uma recomendação seria permitir que as forrageiras atingissem o início do florescimento no primeiro ano para, somente após realizar o corte ou pastejo com animais. O máximo de acúmulo de reservas nas estruturas de armazenamento da planta ocorre normalmente durante o período reprodutivo. Alguns produtores da metade sul do RS têm optado por iniciar a primeira utilização

da pastagem de inverno nas entrelinhas das árvores no momento do florescimento, através de corte, para produção de feno e manejando o rebrote para posterior produção de sementes forrageiras. Essa decisão tem permitido um bom estabelecimento das forrageiras e um melhor controle da altura residual após o corte. Outra estratégia interessante é antecipar o estabelecimento da pastagem para o ano anterior ao estabelecimento das árvores, sob condições de pleno

sol, garantindo um bom acúmulo de reservas na planta.

Considerações finais

A partir de um bom planejamento e tomadas de decisões corretas, é possível integrar as atividades florestal e de pecuária com benefícios econômicos e ambientais. Grande parte do insucesso observado em propriedades procedem de decisões equivocadas à respeito da escolha e do manejo de espécies forrageiras em um SSP. A partir dos fundamentos e evidências apresentadas neste trabalho, podemos recomendar os seguintes pontos para se obter o sucesso em um empreendimento silvipastoril:

- Procurar implantar as árvores em pastagem já formadas e não vice-versa; A competição da pastagem com as árvores nos primeiros anos de estabelecimento podem ser realizados quimicamente ou biologicamente, através do pastejo com ovinos;
- Escolher o espaçamento e o arranjo arbóreo adequado aos objetivos do projeto, incluindo a finalidade do produto florestal. Plantas forrageiras geralmente apresentam quedas bruscas de produtividade com sombreamento maior de 50%. Buscar exemplos de espaçamentos que contemplem este limite de luminosidade durante a maior parte do empreendimento, como as linhas triplas (3 x 1,5) x 14m e (3 x 1,5) x 36m para pinus e eucalipto;

- Para priorizar espécies forrageiras de verão, a orientação leste-oeste das linhas de plantio é a preferencial nas latitudes do Sul do Brasil. Para priorizar as espécies forrageiras de inverno, a orientação norte-sul parece ser a mais adequada;
- Preferir espécies forrageiras perenes ou anuais com boa ressemeadura em sistemas silvipastoris, já que a germinação, emergência e estabelecimento inicial destas espécies são difíceis em ambientes já sombreados.
- Recomenda-se um manejo de pastagem mais cuidadoso (menos intensidade e menor frequência de pastejo), evitando sempre o sobrepastejo. Lembre-se que pastagens sombreadas realizam menos fotossíntese e, portanto, acumulam menos reservas que uma pastagem à pleno sol;
- Caso o sombreamento se torne excessivo ao longo do empreendimento, o produtor poderá melhorar a incidência de radiação na pastagem com desbastes (eliminação sistemática de linhas de árvores) ou desrama (poda dos ramos laterais das árvores).

Referências Bibliográficas

AGUINAGA, A. A. Q.; CARVALHO, P. C. de F.; ANGHINONI, I.; SANTOS, D. T. dos; FREITAS, F. K. de; LOPES, M. T. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p. 1765-1773, 2006. Suplemento.

AMBROSI, I. SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; ZOLDAN, S. M. Lucratividade e risco de sistema de produção de grãos combinados com pastagens de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 10, p. 1213-1219, out. 2001.

ANDRADE, C. M. S.; CARNEIRO, J. C.; VALENTIM, J. F.; SALES, M.G. Efeito do sombreamento sobre as taxas de acumulação de matéria seca de quatro gramíneas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 CD-ROM.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PRODUÇÃO ANIMAL. São Paulo: Instituto FNP, 2006. 356 p. Anualpec.

ARAÚJO, A. A. **Forrageiras para ceifa**. Porto Alegre: Sulina, 1972. 160 p.

ÁRIAS, G. **Mejoramiento genético y producción de cevada cervecera en America del Sur**. Santiago: FAO, 1995. 157 p.

BAIER, A. C. Centeio. In: BAIER, A. C.; FLOSS, E. L.; AUDE, M. I. da S. **As lavouras de inverno 1: aveia, centeio, triticale, colza, alpiste**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 107-130.

BAIER, A. C. **Centeio**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 29 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 15).

BAIER, A. C. **Triticale**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986. 24 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 6).

BAIER, A. C. **Uso potencial de triticale para silagem**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 38).

BAIER, A. C.; NEDEL, J. L.; REIS, E. M.; WIETHÖLTER, S. **Triticale: cultivo e aproveitamento**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 72 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 19).

BALDANZI, G. Cevada. In: BALDANZI, I.; BAIER, A. C.; FLOSS, E. L.; MANARA, W.; MANARA, N. T. F.; VEIGA, P.; TARRAGÓ, M. F. S. **As lavouras de inverno 2: cevada, tremoço, linho, lentilha**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 11-67.

BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. **Southern forages**. 2. ed. Georgia: Potash and Phosphate Institute, 1996. 264 p.

BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. **Southern forages**. 4. ed. Georgia: Potash and Phosphate Institute, 2007. 322 p.

BARNES, R. F.; NELSON, C. J.; COLLINS, M.; MOORE, K. J. **Forages: an introduction to grassland agriculture**. 6th. ed. Blackwell: Ames, 2003. v. 1, 556 p.

BARRO, R. S. **Rendimento de forragem e valor nutritivo de forrageiras de estação fria submetidas a sombreamento por *pinus elliottii* e ao sol pleno**. 2007. 130 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BARTMEYER, T. N. **Produção de trigo de duplo propósito submetido a pastejo de bovinos na região dos Campos Gerais – Paraná.** 2006. 54 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BEN, J. R.; PÖTTKER, D.; FONTANELI, R. S.; WIETHÖLTER, S. Calagem e adubação de campos naturais cultivados no sistema plantio direto. In: NUERNBERG, N. J. **Plantio direto: conceitos, fundamentos e práticas culturais.** Lages: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 1997. Cap. 6, p. 93-109.

BEN, J. R.; PÖTTKER, D.; FONTANELI, R. S.; WIETHÖLTER, S. Efeito de adubação nitrogenada sobre a produção de aveia preta em sistema plantio direto em campo nativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTIO PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1., 1996, Ponta Grossa. **Resumos expandidos...** Ponta Grossa: IAPAR, 1996. p. 73-74.

BENNETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A.; ALARCON, J. Produtividade e composição bromatológica do capim Marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, set./out. 2008.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M. da; ALMEIDA, R.G. de; MACEDO, C.M.M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1605-1613, 2002.

BRUSCHE, A. Grünroggen - eine zwischenfrucht für den späten aussattermin. **Landwirtschaftsblatt Weser-Ems**, v. 133, n. 28, p. 23-26, 1986.

BURSON, B. L.; WATSON, V. H. Bahiagrass, Dallisgrass, and other *Paspalum* species. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. **Forages: an introduction to grassland agriculture**. 15. ed. Ames: Iowa State University Press, 1995. v. 1, p. 431-440.

CALEGARI, A.; ALCÂNTARA, P. B.; MYIASAKA, S.; AMADO, T. J. C. Caracterização das principais espécies de adubo verde. In: COSTA, M. B. B. da. (Coord.). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. Part. 3, p. 207-330.

CARVALHO, D. B. de; BELLO, M.; CARVALHO, R. I. N. de; CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; MACHADO, M. M. Compactação de solo em sistema de integração lavoura-pecuária na Região de Guarapuava-PR. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. [**Anais...**]. Curitiba: UFPR; Porto Alegre: UFRGS; [S. l.]: Ohio State University, 2007. 1 CD ROM.

CARVALHO, M. M. Melhoramento da produtividade das pastagens através da adubação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, p. 23-32, 1985.

CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L. O.; CAMPOS JR., B. A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 213-218, 1997.

CASTILHOS, Z. M. de S.; SAVIAN, J. F.; BARRO, R. S.; FERRÃO, P. S.; AMARAL, H. R. B. Desempenho de culturas de *Panicum maximum* Jacq. ao sol e sob bosque de eucalipto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: UFSM, 2003. (CD-ROM)

CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996. Rio de Janeiro: IBGE, n. 22, 1998.

CHAMBLISS, C. G.; KUNKLE, W. E.; SOLLENBERGER, L. E.; BROWN, W. F.; QUESENBERRY, K. H. Limpograss. In: CHAMBLISS, C. G. (Ed.). **Florida forage handbook**. Gainesville: University of Florida, 1999a. p. 32-35. (Florida Forage Handbook, SP 253).

CHAMBLISS, C. G.; STANLEY JR., R. L.; JOHNSON, F. A. Bermudagrass. In: CHAMBLISS, C. G. (Ed.). **Florida forage handbook**. Gainesville: University of Florida, 1999b. p. 23-28. (Florida Forage Handbook, SP 253).

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Indicações técnicas para a cultura da aveia (grãos e forrageira)**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2006. 82 p.

CORSI, M. Manejo de capim elefante sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 143-167.

DEL DUCA, L. de J. A. Antecipação do plantio de trigo e utilização para duplo propósito: pastagem e grão. In: CURSO SOBRE ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. p. 128.

DEL DUCA, L. de J. A.; FONTANELI, R. S. Utilização de cereais de inverno em duplo propósito (forragem e grão), no contexto do sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1., 1995, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1995. p. 177-180.

DEL DUCA, L. de J. A.; LINHARES, A. G.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do; SOUSA, C. N. A. de; GUARIENTI, E. M.; SÓ E SILVA, M.; RODRIGUES, O.; FONTANELI, R. S.; SCHEEREN, P. L.; PEGORARO, D.; ROSINHA, R. C.; ALMEIDA, J.; MOLIN, R. **Trigo BRS Figueira**: características e desempenho agrônomo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 18 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 18) Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp18.htm>.

DEL DUCA, L. de J. A.; MOLIN, R.; ANTONIAZZI, N. **Resultados da experimentação de genótipos de trigo para aptidão a duplo propósito no Paraná, em 2000**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 44 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 6).

DEL DUCA, L. de J. A.; MOLIN, R.; SANDINI, I. **Experimentação de genótipos de trigo para duplo propósito no Paraná, em 1999**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 28 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa, 6).

DEL DUCA, L. de J. A.; RODRIGUES, O.; CUNHA, G. R. da; GUARIENTI, E.; SANTOS, H. P. dos. Desempenho de trigos e aveia preta visando duplo propósito (forragem e grão) no sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1997. p. 177-178.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1992. 80 p. (IAPAR. Circular, 73).

DIAS FILHO, M. B. Photosynthetic light response of the c4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 1, p. 65-68, 2002.

EPPLIN, F. M.; KRENZER JR., E. G.; HORN, G. Net returns from dual-purpose wheat and grain-only wheat. *Journal of the ASFMRA*, 2001. 8-14. Oklahoma State University, Cooperative Extension Service F-2586. Disponível em: <http://www.asfmra.org/documents/epplin8_14.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2006.

ESPÉCIES forrageiras para o sul do Brasil. Porto Alegre: Companhia Riograndense de Adubos, [1980]. 40 p.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Beef cattle production on renovated Grass pastures in the savannas of Brasil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg, Saskatoon. **Proceedings...** [S. l.: s. n., 1997?]. p 29-109/29-110.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M. P. de. Avaliação dos capins Mombaça e Massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 18-26, 2008.

FERREIRA, S. **A cultura do sorgo**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1984. 16 p. (CATI. Boletim técnico, 187).

FLOSS, E. L. **A cultura da aveia**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 1982. 52 p. (Boletim técnico, 1).

FLOSS, E. L.; BOIN, C.; PALHANO, A. L.; SOARES FILHO, C. V.; PREMAZZI, L. M. Efeito do estágio de maturação sobre o rendimento e valor nutritivo da aveia branca no momento da ensilagem. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 60, n. 2, p. 117-126, 2003.

FONTANELI, R. S. Aveias. In: CURSO SOBRE ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993a. p. 89-100.

FONTANELI, R. S. Azevém anual. In: CURSO SOBRE ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993b. p. 101-109.

FONTANELI, R. S. Azevém anual. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA DO PLANALTO MÉDIO, 1994, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 1988. p. 139-150.

FONTANELI, R. S. **Produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagens tropicais perenes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul**. 2005. 168 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I.; SANTOS, H. P. dos; IGNACZAK, J. C.; ZOLDAN, S. M. Análise econômica de sistemas de produção de grãos, incluindo soja e pastagens anuais, sob plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo**, 1995/96. Passo Fundo, 1996a. p. 187-195. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 28).

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

FONTANELI, R. S.; JACQUES, A. V. A. Melhoramento de pastagem nativa com introdução de espécies temperadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 10, p. 1787-1793, out. 1991.

FONTANELI, R. S.; PIOVEZAN, A. J. Efeito de cortes no rendimento de forragem e grãos de aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 5, p. 691-697, maio 1991.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos. **Efeitos de pastagem de aveia preta e de aveia preta + ervilhaca sobre o ganho de peso animal**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 3). E em 4 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 33). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co33.htm>.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; AMBROSI, I. **Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, para a região sul do Brasil, sob sistema plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1997. 8 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 1).

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; AMBROSI, I.; IGNACZAK, J. C. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes, sob sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja**: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1997/98. Passo Fundo, 1998. p. 252-259. (Embrapa Trigo. Documentos, 51). Trabalho apresentado na XXVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Cruz Alta, 1998.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; ÁVILA, A. Avaliação da densidade de semeadura do trigo BRS Figueira em comparação com aveia preta Agro Zebu, em 2005, em Passo Fundo, RS. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 26., 2006, Guarapuava.

Resultados experimentais... Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2006. p. 87-90.

FONTANELI, R. S.; SCHEFFER-BASSO, S. M. Cadeia forrageira para o Planalto Médio. In: FEDERACITE. **Cadeias forrageiras regionais**. Porto Alegre, 1995. p. 43-83.

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

FONTANELI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C. R. Seeding date effects on yield and nutritive value of cool-season annual forages mixtures **Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida**, Florida, v. 59, p. 60-67, 1999.

FONTANELI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C. R. Yield, yield distribution, and nutritive value of intensively managed warm-season annual grasses. **Agronomy Journal**, Madison, v. 93, n. 6, p. 1257-1266, 2001.

FONTANELI, Ren. S., FONTANELI, Rob. S., SANTOS, H. P. dos, NASCIMENTO JUNIOR, A. do, MINELLA, E., CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 111, p. 2116-2120, 2009.

FONTANELI, Ren. S.; FONTANELI, Rob. S.; SILVA, G. da;
KOEHLER, D. Avaliação de cereais de inverno para duplo
propósito. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF,
v. 31, n. 1, p. 43-50, jan. 1996b.

FRIBOURG, H. A. Summer annual grasses. In: BARNES, R.
F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. **Forages**: an introduction
to grassland agriculture. 15. ed. Ames: Iowa State University
Press, 1995. v. 1, p. 463-472.

GARCIA, R.; COUTO, L.; ANDRADE, C. M. S.;
TSUKAMOTO FILHO, A. A. Sistemas silvipastoris na Re-
gião Sudeste: a experiência da CMM. In: SEMINÁRIO SIS-
TEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. [**Anais...**]. Campo
Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 1 CD-ROM.

GARDNER, F. P.; PEARCE, B. B.; MITCHELL, R. L.
Physiology of crop plants. Ames: Iowa State University
Press, 1985.

HADDAD, M. M.; CASTRO, F. G. F. Sistema de produção.
In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999,
Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 7-22.

HANNA, W. W.; CHAPARRO, C. J.; MATHEWS, B. W.;
BURNS, J. C.; SOLLENBERGER, L. E.; CARPENTER, J.
R. Perennial *Pennisetums*. In: MOSER, L. L.; BURSON, B.
L.; SOLLENBERGER, L. E. (Ed.). **Warm season (C4)
grasses**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop
Science Society of America, Soil Science Society of
America, 2004. p. 503-535.

HERLING, V. R.; BRAGA, G. J.; LUZ, P. H. de C.; OTANI, L.
Tobiatã, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE
MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...**
Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 89-132.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from “Tifton 85” and “Tifton 78” bermudagrass pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 5, p. 3219-3225, 1993.

HILLESHEIM, A. Manejo de capim elefante: corte. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 117-141.

HOSSAIN, I.; EPPLIN, F. M.; KRENZER JUNIOR, E. G. Planting date influence on dual-purpose winter wheat forage yield, grain yield, and test weight. **Agronomy Journal**, Madison, v. 95, p. 1179-1188, 2003.

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

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=10&i=P&c=1612>>. Acesso em: 15 maio 2006.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 21-58.

JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; CHINARDI, M. H. Agronegócio e comércio exterior brasileiro. **Revista USP**, São Paulo, n. 64, p. 14-27, dez./fev. 2004/2005.

KLUTHOUSKI, J.; AIDIR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Org.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.

KOHLI, M. M. El estudio actual del triticale, problemas y perspectivas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE TRITICALE, 3., 1989, Cascavel. **Anais...** Cascavel. OCEPAR, 1989. p. 21-51.

KRENZER, G. Planting date effect on wheat forage and grain. Oklahoma State University, v. 7, n. 22, PT 95-22, August 1995. Disponível em: <<http://www.agr.okstate.edu/plantsoilsci...blication/wheat/pt95-5.htm>>. Acesso em: 31 maio 2002.

KRENZER, G.; HORN, G. Economic impact of grazing termination in a wheat grain-stocker cattle enterprise. Oklahoma State University, v. 9, n. 5, PT 97-5, January 1997. Disponível em: <<http://www.agr.okstate.edu/plantsoilsci...blication/wheat/pt97-5%2520.htm>>. Acesso em: 31 maio 2002.

LOPES, M. L. T.; CARVALHO, P. C. DE F. ; ANGHINONI, I.; SANTOS, D. T. DOS ; KUSS, F.; FREITAS, F. K. DE ; FLORES, J. P. C . Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência Rural**, v. 38, p. 1765-1773, 2008.

LUCAS, N. M. **Desempenho animal em sistema silvipastoril com acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) e rendimento de matéria seca de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob dois regimes de luz solar**. 2004. 127 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MANEJO cultural do sorgo para forragem. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1992. 66 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 17).

MANUAL de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 394 p.

MATTEWS, B. W.; CARPENTER, J. R.; SOLLENBERGER, L. E.; HISASHIMA, K. D. Macronutrient, soil organic carbon, and earthworm distribution in subtropical pastures on a Andisol with and without long-term fertilization.

Communications in Soil Science and Plant Analysis, New York, v. 32, p. 209-230, 2001.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGE INDUSTRIES, 1996. Virginia.

Proceedings... Virginia: US Dairy Forage Research Center, 1996. p. 81-92.

MERTENS, D. R. Factors influencing feed intake in lactating dairy cows: from theory to application using neutral detergent fiber. GEORGIA NUTRITION CONFERENCE, 1985, Athens. **Proceedings...** Athens: University of Georgia, 1985. p. 1-18.

MILES, J. W.; VALLE, do C. B.; RAO, I. M.; EUCLIDES, V. P. B. Brachiariagrasses. In: MOSER, L. E.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Org.). **Warm-season (C4) grasses**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. p. 745-783.

MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. São Paulo: Nobel, 1983. 198 p.

MOORE, J. E. Forage quality indices: development and applications. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. p. 967-998.

MORAL, L. F. G. del; YAÑEZ, A. B. J. A.; RAMOS, J. M. Forage production, grain yield, and protein content in dual-purpose triticale grown for both grain and forage. **Agronomy Journal**, Madison, v. 87, n. 5, p. 902-908, 1995.

MUIR, J. P.; JANK, L. Guineagrass. In: MOSER, L. E.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Org.). **Warm-season (C4) grasses**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. p. 589-621.

MULLEN, R. E. **Crop science**: principles and practice. 3. ed. Edina: Burgess Publishing, 1996. 352 p.

MUNDSTOCK, C. M. **Cultivo dos cereais de estação fria**: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticale. Porto Alegre: Ed. do Autor, 1983. 265 p.

NABINGER, C. Estabelecimento de pastagens. In: CURSO ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1993. p. 55-77.

NELSON, C. J.; MOSER, L. E. Plant factors affecting forage quality. In: FAHEY Jr., G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. Chap. 3, p. 115-154.

NEWMANN, Y. C.; SOLLENBERGER, L. E.; FOX, A. M.; CHAMBLIS, C. Canopy height effects on vaseygrass and bermudagrass spread on limpograss pasture. **Agronomy Journal**, Madison, v. 95, p. 390-394, 2003.

NEWMANN, Y. C.; SOLLENBERGER, L. E.; KUNKLE, W. E.; CHAMBLIS, C. Canopy height and nitrogen supplementation effects on performance of heifers grazing limpograss. **Agronomy Journal**, Madison, v. 94, p. 1375-1380, 2002.

NUNES, S. G.; BOOK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1984. 31 p.

OLIVEIRA, J. C. P.; MORAES, C. O. C. Cadeia forrageira para a região da Campanha. In: FEDERACITE. **Cadeias forrageiras regionais**. Porto Alegre, 1995. p. 29-42.

OLIVEIRA, P. P. A.; OLIVEIRA, W. S. de. Estabelecimento da cultura. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 67-93.

ORTH, R.; FONTANELI, R. S. **Avaliação do potencial de produção de forragem de gramíneas anuais semeadas no verão**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2002. Não publicado.

PEDREIRA, C. G. S.; SOLLENBERGER, L. E.; MISLEVY, P. Productivity and nutritive value of 'Florakirk' bermudagrass as affected by grazing management. **Agronomy Journal**, Madison, v. 91, n. 5, p. 796-801, 1999.

PEREIRA, A. V. Escolha de variedades de capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 47-62.

PERI, P. L. **Leaf and canopy photosynthesis models for cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) grown in a silvopastoral system.** 2002. 291 f. Thesis (PhD) - Lincoln University, Lincoln, Canterbury, New Zealand.

PERI, P. L., MCNEIL, D. L., MOOT, D. J., VARELLA, A. C., LUCAS, R. J. Net photosynthetic rate of cocksfoot leaves under continuous and fluctuating shade conditions in the field. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 57, p. 157-170, 2002.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Recria de bezerras com suplementação no outono e pastagem cultivada no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2388-2396, 2006.

POSTIGLIONE, S. R. Evaluation of seven warm season grasses for beef production in the Campos Gerais, Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, p. 631-637, 2000.

QUADROS, F. L. F. de; MARASCHIN, G. E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 5, p. 535-541, maio 1987.

QUESENBERRY, K. E.; SOLLENBERGER, L. E.; NEWMAN, Y. C. Limpograss. In: MOSER, L. E.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Ed.). **Warm-season (C4) grasses.** Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. p. 809-832.

RAMOS, J. M.; GARCÍA DEL MORAL, L. F.; BOUJENNA, A.; SERRA, J.; INSA, J. A.; ROYO, C. Grain yield, biomass and leaf area of triticale in response to sowing date and cutting stage in three contrasting Mediterranean environments.

Journal of Agricultural Science, Cambridge, v. 126, p. 253-258, 1996.

RAO, S. C.; COLEMAN, S. W.; VOLESKY, J. D. Yield and quality of wheat, triticale, and elytricum forage in the southern plains. **Crop Science**, Madison, v. 40, p. 1308-1312, 2000.

RECOMENDAÇÕES técnicas para o cultivo de sorgo. 3. ed. rev. atualiz. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1988. 79 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 01).

REDMON, L. A.; GERALD, W. H.; KRENZER JUNIOR, E. G.; BERNARDO, D. J. A review of livestock grazing and wheat grain yield: boom or bust. **Agronomy Journal**, Madison, v. 87, n. 2, p. 137-147, 1995.

REEVES, M.; FULKENSON, W. J.; KELLAWAY, R. D. Forage quality of kikuyu (*Pennisetum clandestinum*): the effect of time of defoliation and nitrogen fertiliser application and in comparison with perennial ryegrass (*Lolium perenne*). **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 47, p. 1349-1359, 1996.

REIS, E. M.; BAIER, A. C. Efeito do cultivo de alguns cereais de inverno na população de *Helminthosporium sativum* no solo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, n. 2, p. 311-315, 1983a.

REIS, E. M.; BAIER, A. C. Reação de cereais de inverno à podridão comum de raízes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, n. 2, p. 277-281, 1983b.

RESTLE, J.; LUPATINI, G. G.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 397-464, 1998.

REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 7., 1987, Curitiba. **Recomendações de pesquisa para o cultivo da cevada cervejeira em 1987**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987. 58 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 2).

REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 25., 2005, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a cultura de cevada cervejeira nas safras 2005 e 2006**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 2005a. 102 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 37., 2005, Cruz Alta. **Indicações técnicas da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo: trigo e triticales - 2005**. Cruz Alta: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2005b. 162 p.

RIBASKI, J.; DEDECEK, R. A.; MATTEI, V. L.; FLORES, C. A.; VARGAS, A. F. C.; RIBASKI, S. A. G. **Sistemas silvipastoris: estratégias para o desenvolvimento rural sustentável para a metade sul do estado do Rio Grande do Sul**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 8 p. (EMBRAPA-CNPf. Comunicado técnico, 150).

RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. R. Estabelecimento da cultura de capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999.p. 63-85.

RODRIGUES, O. Aveias. In: CURSO ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1993. p. 11-23.

RODRIGUES, O.; BERTAGNOLLI, P. F.; SANTOS, H. P. dos; DENARDIN, J. E. Cadeia produtiva da cultura da aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18., 1998, Londrina. **Palestras...** Londrina: IAPAR, 1998. p. 45-57.

ROSA, J. L.; CÓRDOVA, U. de A.; PRESTES, N. E. **Forrageiras de clima temperado para o Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2008. 64 p. (Epagri. Boletim técnico, 141).

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 2. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 85-93, 2000.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A. B.; ANDRETTA, E. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 75-84, 2000.

ROYO, C.; INSA, J. A.; BOUJENNA, A.; RAMOS, J. M.; MONTESINOS, E.; GARCÍA DEL MORAL, L. F. Yield and quality of spring triticale used for forage and grain as influenced by sowing date and cutting stage. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 37, p. 161-168, 1994.

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

SANDINI, I. E.; NOVATZKI, M. R. Ensaio de cereais de inverno para duplo propósito em Entre Rios, 1994. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 15., 1995, Entre Rios, Guarapuava. **Resultados experimentais...** Entre Rios: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Aveia, 1995. p. 38-41.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I. Análise econômica de culturas de inverno e verão em sistemas de produção mistos sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 9, n. 1/2, p. 121-128, 2003.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C.; TOMM, G. O. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142 p.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; SPERA, S. T.; TOMM, G. O.; AMBROSI, I. **Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e de verão, sob plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 39 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online; 45). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do45.htm>.

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

SANTOS, H. P. dos; REIS, E. M. Sistemas de cultivo de trigo com azevém e aveia preta para forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 10, p. 1571-1576, out. 1994.

SANTOS, H. P. dos; TONET, G. E. L. Efeito de sistemas de produção incluindo culturas produtoras de grãos e pastagens anuais de inverno e de verão no rendimento de grãos e em outras características agronômicas de soja, sob sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa do Centro**

Nacional de Pesquisa de Trigo, 1996/97. Passo Fundo, 1997. p. 88-93. (Embrapa Trigo. Documentos, 35). Trabalho apresentado na XXV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Passo Fundo, RS, 1997.

SARTOR, L. R.; SOARES, A. B.; ADAMI, P. F.; MEZZALIRA, J. C.; FONSECA, L.; MIGLIORINI, F. Produção de forrageiras hibernais em sistema silvipastoril. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 11., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UTFPR, [2006]. 1 CD ROM.

SAS INSTITUTE. **SAS system for Microsoft Windows version 8.2.** Cary, 2003.

SCHEEREN, P. L. **Informações sobre o trigo** (*Triticum* spp.). Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986. 34 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 2).

SCHEFFER-BASSO, S. M; FONTANELI, R. S; DÜRR, J. W. **Valor nutritivo de forragens:** concentrados, pastagens e silagens. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2003. 31 p.

SCHULTZ, A. R. **Estudo prático da botânica geral.** 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1968. 230 p.

SILVA, J. L. S.; BARRO, R. S. O estado da arte em integração silvipastoril. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 10., 2005, Canoas. **Anais...** Canoas: Ed. Ulbra, 2005. v. 1, p. 45-107.

SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 25-48.

SOUZA, E. D. de; COSTA, S. E. V. G. A.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F. Carbon accumulation on integrated crop-livestock system under no-tillage in subtropical conditions. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. [Anais...]. Curitiba: UFPR; Porto Alegre: UFRGS; [S. l.]: Ohio State University, 2007. 1 CD ROM.

SOUZA, J. M.; VIAU, L. V. M.; DHEIN, R. A. Determinação do rendimento e da qualidade de teossinto (*Euchlaena mexicana*). In: CARBONERA, R. (Org.). **Pesquisa no Centro de Treinamento da Cotrijui**. Ijuí : UNIJUI, 1992. p.165-166.

SOUZA, J. M.; VIAU, L. V. M.; DHEIN, R. A.; GUTH, O. **Competição de gramíneas anuais de inverno para produção de forragem**. Ijuí: COTRIJUÍ, 1989. 2 p. (COTRIJUÍ. Comunicado técnico, 9).

SPERA, S. T.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. Efeito de pastagens de inverno e de verão em características físicas de solo sob plantio direto. **Ciência Rural**, Bagé, v. 36, n. 4, p. 1193-1200, 2006.

SPERA, S. T.; SANTOS, H. P. dos; TOMM, G. O.; FONTANELI, R. S. Avaliações de alguns atributos físicos de solo em sistemas de produção de grãos, envolvendo pastagens sob plantio direto. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 9, n. 1, p. 23-31, 2004.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS: UFRGS, 2002. 126 p.

STUR, W. Screening forage species for shade tolerance-a preliminary report. In: SHELTON, H. M.; STÜR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 1991. p. 58-63. (ACIAR Proceedings, 32).

SÜDEKUM, K. H.; TAUBE, F.; FRIEDEL, K. Changes in the contents of crude protein and cell-wall carbohydrates and in the nutritive value of lamina, culms + leaf sheaths and ears of winter wheat harvested for whole crop silage as related to phenological development of the crop. **Zeitschrift des Wirtschaftseigene Futter**, v. 37, n. 3, p. 318-333, 1991.

TOMM, G. O. **Wheat intercropped with forage legumes in Southern Brazil**. 1990. 122 f. Thesis (M.Sc.) - University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.

UNDERSANDER, D.; BECKER, R.; COSGROVE, D.; CULLEN, E.; DOLL, J.; GRAU, C.; KELLING, K.; RICE, M. **Alfalfa management guide**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. 60 p.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 133-176.

VARELLA, A. C. Escolha e manejo de plantas forrageiras para sistemas de integração floresta-pecuária no sul do Brasil. In: SEMINÁRIOS DE PECUÁRIA DE CORTE, 5., 2008, Bagé. **Palestras...** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. p. 67-83. Disponível em: <<http://www.cppsul.embrapa.br/unidade/publicacoes:arqdownload#PUBLICACOES>>.

VARELLA, A. C. **Modelling lucerne (*Medicago sativa* L.) crop response to light regimes in an agroforestry system**. 2002. 269 p. Thesis (Ph. D) - Lincoln University, Lincoln, New Zealand.

VARELLA, A. C.; SAIBRO, J. C. Uso de bovinos e ovinos como agentes de controle da vegetação nativa sob três populações de eucalipto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, p. 30-34, 1999.

VEIGA, J. B.; SERRÃO, E. A. S. **Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos**: a experiência da Amazônia brasileira. Campinas: SBZ: FEALQ, 1990. p. 37-68.

VILELA, H. **Pastagem**: seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 283 p.

WALGENBACH, R. P.; MARTEN, G. C. Release of soluble protein and nitrogen in alfalfa. III. Influence of shading. **Crop Science**, Madison, v. 21, n. 6, p. 859-862, 1981.

WILSON, J. R.; LUDLOW, M. M. The environment and potential growth of herbage under plantations. In: SHELTON, H. M.; STÜR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 1991. p. 10-24. (ACIAR Proceedings, 32).

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; BARCELLOS, A. de O.; KICHEL, A. N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 153-208.

Anexo



Anexo 1. Hábito de crescimento, cultivares, densidade de sementeira, época de sementeira ou plantio, período de pastejo, altura das plantas para início de pastejo (Alt. Ent.) e altura de resteva para saída dos animais (Alt. Rest.), intervalo médio de descanso (Int. desc.) e estimativa de biomassa acumulada (MS t/ha) das principais forrageiras para integração lavoura-pecuária- floresta (iLRF) no Sul do Brasil.

| Espécie | Hábito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|---|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Gramíneas anuais de verão | | | | | | | | | |
| Milheto ou capim italiano | Ce* | ADR 500 BRS 1501 | 15-25 | Set-fev | Nov-maio | 50-60 | 20-30 | 10-20 | 10-15 |
| Capim sudão ou aveia de verão | Ce | Comum | 20-30 | Set-fev | Nov-maio | 50-60 | 20-30 | 10-20 | 5-8 |
| Sorgos híbridos para pastejo ou corte | Ce | AG 2501 BRS 800 P855F 1P 400 | 10-15 | Set-fev | Nov-maio | 50-60 | 20-30 | 10-20 | 12-20 |
| Teosinto | Ce | - | 30-40 | Ago-fev | Out-abr | 60-80 | 20-30 | 10-20 | 5-8 |
| Sorgo silageiro | Ce | BRS 610 | 8-12 | Set-jan | - | - | - | - | 12-20 |

Continua...

Anexo 1. Continuação.

| Espécie | Hábito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Leguminosas anuais de verão | | | | | | | | | |
| Feijão-miúdo | TE | - | 30-40 | Set-jan | Dez-maio | *** | | 15-20 | 5-7 |
| Soja | Er | Diversos | 60-100 | out-jan | Dez-maio | 60-90 | - | 15-20 | 5-7 |
| Labe-labe | TE | Rongai Highworth | 30-40 | Set-jan | Dez-maio | *** | | 15-20 | 5-7 |
| Mucuna preta | TE | - | 60-80 | Set-jan | Dez-maio | *** | | 15-20 | 5-7 |
| Gramíneas perenes de verão | | | | | | | | | |
| Pensacola | Est | Pensacola Tifton 9 Argentine | 20-30 | Set-out Abr-jun | Out-maio | 15-25 | 5-7 | 15-20 | 5-7 |
| Capim-de-Rhodes | CE | Callide | 8-10 | Set-jan | Out-maio | 15-25 | 5-7 | 15-30 | 6-8 |
| Capim Pojuca | Ce | Suerte | 8-10 | Set-jan | Out-maio | 20-40 | 10-15 | 15-30 | 8-12 |
| Quicuío | ER | Whittet | Mudas | Ano todo | Out-jun | 15-30 | 5-7 | 15-20 | 6-12 |

Continua...

Anexo 1. Continuação.

| Espécie | Hábito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|------------------|----------------------------|---|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Bermuda | ER | Tifton 85 Coastal Coastcross-1 Florakirk | Mudas | Ano todo | Out-abr | 10-20 | 5-7 | 10-20 | 8-20 |
| Estrêla Africana | Est | Tifton 68 Florona Florico Ona | Mudas | Ano todo | Nov-abr | 10-20 | 5-7 | 10-20 | 8-20 |
| Pangola | Est | Pangola Transvala Survenola | Mudas | Prim-out. | Nov-abr | 10-20 | 5-7 | 15-30 | 6-15 |
| Hemártria | Est | Iapar-Roxinha Floralta Bigalta Iapar Flórida | Mudas | Ano todo | Out-maio | 10-20 | 5-7 | 10-20 | 8-15 |

Continua...

Anexo 1. Continuação.

| Espécie | Hábito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|-------------------------------------|----------------------------|--|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Elefante | Ce | Cameroon Napier Pioneiro Paraíso | Mudas | Ano todo | Out-maio | 100-150 | 30-50 | 15-30 | 8-25 |
| Braquiária brizanta | Ce | Marundu MG5 Xaraés | 3,0 SPV** | Set-nov | Nov-abr | 50-60 | 15-25 | 20-30 | 12-15 |
| Colonião | Ce | Tanzânia Mombaça Tobiatã | 3,0 SPV** | Set-nov | Out-abr | 60-80 | 25-40 | 20-30 | 10-20 |
| Coloninho | Ce | Aruana Massai | 3,0 SPV | Set-nov | Out-abr | 40-50 | 20-30 | 20-20 | 8-15 |
| Leguminosas perenes de verão | | | | | | | | | |
| Alfafa | Er | Crioula | 10-12 | Set-abr | Ano todo | 50-60 | 10-20 | 30-40 | 6-20 |
| Guandu | Ar | - | 40-60 | Set-jan | - | 100-120 | 50-60 | 30-40 | 6-20 |

Continua...

Anexo 1. Continuação.

| Espécie | Hábito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|------------------------------------|----------------------------|--|---------------------------|-------------------------|--|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Gramíneas anuais de inverno | | | | | | | | | |
| Azevém | Ce | BRS Ponteio FABC 1 Empasc 304 Fepagro São Gabriel Titán Barjumbo | 15-25 | Mar-maio | Jul-out Jul-out Jul-nov | 15-20 | 5-10 | 21-35 | 5-8 |
| Aveia preta | Ce | Iapar 61-Ibiporã Agro Zebu UPFA 21- Moreninha Embrapa 139-Neblina | 40-80 | Mar-maio | Maio-out Maio-set Maio-set Maio-set | 20-30 | 7-10 | 15-35 | 3-7 |

Continua...

Anexo 1. Continuação.

| Espécie | Hábito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|--------------|----------------------------|---|---------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Aveia branca | Ce | UPF 18 Fundacep- Fapa 43 IPR 126 | 80-140 | Mar-maio | Maio-out | 20-30 | 7-10 | 15-35 | 4-7 |
| Centeio | Ce | BR 1 BRS Serrano | 40-60 | Mar-maio | Abr-ago Maio-out | 20-30 | 7-10 | 15-35 | 5-11 |
| Cevada | Ce | BRS 225 BRS Marciana BRS Cauê BRS Elis | 100-150 | Mar-maio | Maio-set | 20-30 | 7-10 | 15-35 | 3-5 |
| Trigo | Ce | BRS Umbu BRS Tarumã BRS 277 | 90-140 | Mar-maio | Maio-out | 20-30 | 7-10 | 15-35 | 4-6 |
| Triticale | Ce | BRS 148 Embrapa 53 BRS 203 e BRS Minotauro | 80-120 | Mar-maio | Maio-set | 20-30 | 7-10 | 15-35 | 4-7 |

Continua...

Anexo 1. Continuação.

| Espécie | Hábito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Lanudo | Ce | La Magnólia | 8-12 | Mar-maio | Jul-out | 20-30 | 7-10 | 15-35 | 4-6 |
| Gramíneas perenes de inverno | | | | | | | | | |
| Festuca | Ce | Ky-31 PZ-Farroupilha Epagri-312 | 15-20 | Mar-set | Abr-dez | 10-20 | 7-10 | 15-30 | 6-10 |
| Faláris | Ce | IPZ-Cinquen- tenário El Gaucho | 10-20 | Mar-set | Abr-dez | 10-20 | 7-10 | 15-30 | 6-10 |
| Dáctilo ou capim dos pomares | Ce | IPZ-Merci Amba | 15-20 | Mar-set | Abr-dez | 10-20 | 7-10 | 15-30 | 6-10 |
| Cevadilha serrana | Ce | IPZ-Integração Sel. Lages | 20-40 | Mar-set | Jun-nov | 10-30 | 7-10 | 20-30 | 5-8 |
| Leguminosas anuais de inverno | | | | | | | | | |
| Ervilhaca Comum | TE | Comum | 50-80 | Mar-maio | Jul-out | 30-40 | 10-20 | 20-30 | 4-6 |

Continua...

Anexo 1. Continuação.

| Espécie | Hábito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|--------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Ervilhaca peluda | TE | Comum | 50-80 | Mar-maio | Jul-out | 30-40 | 10-20 | 20-30 | 6-8 |
| Serradela | ET | Comum | 50-80 | Mar-maio | Jul-out | 30-40 | 10-20 | 20-30 | 6-8 |
| Ervilha forrageira | TE | BRS Sulina | 50-80 | Mar-maio | Jul-out | 30-40 | 10-20 | 20-30 | 6-8 |
| Sincho | TE | Comum | 50-80 | Mar-maio | Jul-out | 30-40 | 10-20 | 20-30 | 6-8 |
| Trevo vesiculoso | Er | Yuchi | 6-10 | Mar-maio | Jul-dez | 20-30 | 5-10 | 10-20 | 6-10 |
| Trevo encarnado | Er | Dixie Auburn | 6-10 | Mar-maio | Jul-out | 15-30 | 5-10 | 10-20 | 3-6 |
| Trevo carretilha | Pr | Comum | 8-15 | Mar-maio | Jul-out | 15-30 | 3-7 | 10-20 | 4-6 |
| Trevo subterrâneo | Pr | Clare Mountbarker | 8-10 | Mar-maio | Jul-out | 15-30 | 3-7 | 7-15 | 4-5 |

Continua...

Anexo 1. Continuação.

| Espécie | Habito cresci- mento | Cultivar | Densi- dade (kg/ha) | Época semea- dura | Período pastejo | Alt. Ent. (cm) | Alt. Rest. (cm) | Int. desc. (dias) | MS (t/ha) |
|---------------------------------------|----------------------------|--|---------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| Leguminosas perenes de inverno | | | | | | | | | |
| Trevo branco | Est | Zapican BR1-Bagé Bayucúá Califórnia Ladino Guaíba S1 Jacuí S2 | 2-4 | Mar-maio | Mar-dez | 15-30 | 3-7 | 7-15 | 4-5 |
| Trevo vermelho | Er | Kenland E-116 Quinquelli | 8-10 | Mar-maio | Mar-dez | 15-30 | 7-10 | 15-30 | 5-7 |
| Cornichão | Er | São Gabriel | 6-10 | Mar-maio | Mar-dez | 15-30 | 7-10 | 15-30 | 6-8 |
| Lótus-serrano | Er | SCS 313 Serrana | - | Mar-maio | Mar-dez | 15-30 | 7-10 | 15-30 | 4-6 |

*Ar = arbustivo; Ce = cespitoso; Er = ereto; ER = estolonífera e rizomatosa; Est = estolonífero; Pr = prostrado R = Rizomatoso; TE = trepador/escandente

**SPV = semente pura viável (% germinação x % pureza)/100 Ex.: 70 Germ. x 70 Pur = 49%¹.

*** Corte único no florescimento ou de acordo com a gramínea consorciada (sorgos ou milho)

