



43^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
24 a 27 de Julho de 2006
João Pessoa - PB

RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA DE CINCO FORRAGEIRAS DE CICLO HIBERNAL SOB DUAS DENSIDADES ARBÓREAS DE PINUS ELLIOTTII E AO SOL PLENO (1)

RAQUEL S. BARRO (2), JOÃO C. SAIBRO (3), JAMIR L. S. SILVA (4), DANIEL BRAMBILLA (5), CAIO PIMENTA (5), ALEXANDRE VARELLA (6), CESAR E. C. POLI (7), NILTON R. PAIM (3).

(1) Trabalho apoiado por recursos da EMBRAPA/CPPSUL, CAPES e DPFA/UFRGS.

2) Eng. Agr., Mestranda do PPG- Zootecnia/UFRGS/Plantas Forrageiras; Bolsista CAPES; Porto Alegre, RS; raquelbarro@hotmail.com

3) Professor, Ph.D., Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia (DPFA)/UFRGS

4) Eng. Agr.; D.Sc., DPFA/UFRGS

5) Aluno de graduação Engenharia Agrícola, ULBRA Canoas, RS.

6) Eng. Agr. Ph.D., Pesquisador EMBRAPA-CPPSUL Bagé, RS.

7) Prof. Adjunto, Ph.D., Dep. Zootecnia, UFRGS, Porto Alegre, RS.

RESUMO

Este trabalho foi realizado em Capivari do Sul, RS, na região ecoclimática do Litoral Norte, de julho a dezembro 2005. Foi avaliado o efeito do sombreamento provocado por duas densidades de Pinus elliotii (333 e 555 árvores/ha) no rendimento de matéria seca (MS) de cinco forrageiras de inverno, em relação ao sol pleno. Foram avaliadas as gramíneas Azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.), aveia-branca (*A. sativa* L.) cv. FAPA 2, e as leguminosas trevo-branco (*Trifolium repens* L.) cv. Zapican e cornichão (*Lotus corniculatus* L.) cv. São Gabriel. O delineamento foi em parcelas subdivididas, com três repetições. Para as gramíneas, a análise da variância apresentou significância ($P < 0,05$) para o efeito simples dos fatores "condição luminosa" e "espécie forrageira". O maior rendimento médio de MS foi obtido ao pleno sol, diferindo da condição luminosa fraca ($P < 0,05$). Sob luminosidade moderada, o rendimento médio de MS não diferiu ($P > 0,05$) dos obtidos sob as outras condições luminosas. A aveia preta obteve o maior rendimento médio, diferindo ($P < 0,05$) do azevém anual e da aveia branca, que foram iguais entre si ($P > 0,05$). Sob sombra moderada, cornichão e trevo branco, apresentaram maiores rendimentos de MS do que sob forte sombreamento. Os resultados indicam que estas forrageiras apresentam expressivo potencial para uso sob sombra moderada em sistemas silvipastoris no Rio Grande do Sul.

PALAVRAS-CHAVE

Avena strigosa, *Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus* cv. São Gabriel, sistema silvipastoril, sombreamento, *Trifolium repens* cv. Zapican.

DRY MATTER YIELD OF FIVE COOL-SEASON FORAGE SPECIES AT TWO PINUS ELLIOTTII TREE DENSITIES AND AT FULL SUN

ABSTRACT

This trial was conducted in Capivari do Sul, at the ecoclimatic region of Litoral Norte of Rio Grande do

Rendimento de matéria seca ...

2006

SP----2006.00002



CPPSUL-11577-1

2006.2

CPPSUL

2006

SP----2006.00002

Sul state, southern Brazil, from July to December, 2005. Its main objective was to determine the shading effect induced by two tree densities (333 and 555 stems/ha) of slash pine (*Pinus elliottii*) on dry matter (DM) yield of five cool-season forage species, in relation to the open sky, or at full sun condition. Annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), black oats (*Avena strigosa* Schreb.), common oats (*A. sativa* L.) cv. FAPA 2, were the grasses tested, along with the legumes white clover (*Trifolium repens* L.) cv. Zapican and birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) cv. São Gabriel. A split-plot experimental design was used, with three replications. The ANOVA for grass DM yield showed that the single effect of each main factor (shading condition and forage species) was significant ($P < 0,05$). The highest average grass DM yield was obtained at full sun, differing from the more intense shade ($P < 0,05$). Black oats showed the highest average DM yield among grasses, with annual ryegrass and common oats having similar performance. Both white clover and birdsfoot trefoil showed higher average DM yield under moderate shade than under heavy shade. These results show that the cool-season forage species tested in this study show good promise to be used under moderate shade conditions, such as those found on silvopastoral systems in southern Brazil.

KEYWORDS

Avena strigosa, *Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus* cv. São Gabriel, silvopastoral system, shading, *Trifolium repens* cv. Zapican.

INTRODUÇÃO

Os sistemas silvipastoris assumem um importante papel no desenvolvimento sustentável, ao integrar a produção florestal com pastagens e bovinos ou ovinos, deste modo melhor utilizando a energia radiante. Entretanto, no Brasil ocorre ainda uma inexpressiva adoção desta prática, por falta de tecnologias apropriadas, como o uso de genótipos forrageiros mais produtivos sob sombra moderada (Saibro, 2001).

A região ecofisiológica do Litoral Norte do Rio Grande do Sul tem um grande potencial para o uso de sistemas integrados de produção, particularmente de sistemas silvipastoris, considerando que a pecuária de corte e a exploração florestal de *P. elliottii*, são as duas principais atividades de seu setor produtivo, ao lado da orizicultura.

Estudos conduzidos nas regiões da Depressão Central e Planalto Médio do RS para avaliar a tolerância ao sombreamento, em florestas de eucalipto, de gramíneas e leguminosas de ciclo hibernal (Saibro, 2001) e de cultivares de *Panicum maximum* (Lucas, 2004), confirmam a existência de uma alta variabilidade entre genótipos forrageiros em sua produtividade sob sombra. Entretanto, não há até este momento, registros de avaliações de genótipos forrageiros de inverno em florestas de *P. elliottii* no Rio Grande do Sul.

O objetivo deste trabalho é determinar o efeito do sombreamento provocado por duas densidades arbóreas de *P. elliottii* sobre o desempenho produtivo de cinco espécies forrageiras de inverno, em relação ao ambiente sem restrição luminosa.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Capivari do Sul (região ecoclimática do Litoral Norte do RS), de julho a dezembro 2005, em bosque de *Pinus elliottii* com nove anos de idade, estabelecido sob espaçamento de 3x2 m, sobre um neossolo quartzarênico hidromórfico típico (Unidade de Mapeamento Curumim) muito arenoso, e de baixíssima fertilidade natural. Em fevereiro 2005, foi realizado desbaste das árvores, resultando em duas densidades: 555 e 333 árvores/ha, correspondendo aos espaçamentos de 9x2 m e 15x2 m entre linhas e dentro da linha, respectivamente. Neste trabalho, estas duas densidades arbóreas configuram as condições luminosas 'fraca' (sombra intensa) e 'moderada' (sombra leve), respectivamente. Para melhor caracterizar estas condições sob o ponto de vista da densidade do fluxo de fótons da radiação fotossinteticamente ativa, no dia 10 de dezembro 2005 foi feita uma

avaliação da radiação transmitida ao sub-bosque. Foi utilizado um ceptômetro Decagon mod. AccuPAR, para realizar as leituras dentro e fora da floresta. Os valores obtidos foram: 1404 e 1260 mmol/m²/s respectivamente, para os tratamentos 15x2 (menor densidade arbórea) e 9x2 (maior densidade arbórea). Esses valores corresponderam a 78% e 70% da radiação fotossinteticamente ativa obtida em condição de plena luz solar (1805 mmol/m²/s). Os tratamentos estudados foram: a) três condições luminosas (plena, moderada e fraca); b) cinco espécies de forrageiras de ciclo hibernal: Azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.), aveia-branca (*A. sativa* L.) cv. FAPA 2, trevo-branco (*Trifolium repens* L.) cv. Zapican e cornichão (*Lotus corniculatus* L.) cv. São Gabriel. Foi utilizado um delineamento experimental em parcelas subdivididas, com as parcelas principais formadas pelas três condições luminosas e as subparcelas pelas cinco espécies forrageiras, arranjadas em blocos completos casualizados, com três repetições.

A fertilidade do solo foi corrigida com a aplicação de quantidades equivalentes a 3 t/ha de calcário e 600 kg/ha de adubo NPK (06-24-18).

A área de cada parcela, alocada entre as linhas de árvores, foi de 18 m² (9 x 2 m) e 30 m² (15 x 2 m), e na área sem restrição luminosa (situada fora do bosque) foi de 8 m² (4 x 2 m).

A semeadura foi realizada à lanço manualmente, entre 25 de julho e 06 de agosto 2005 e as sementes das leguminosas foram inoculadas com rizóbio específico e peletizadas.

O primeiro corte das forrageiras foi realizado em 1º de setembro 2005 e as leguminosas receberam um segundo corte em 09 de dezembro. Os cortes foram realizados manualmente, a 10 cm acima do solo, com exceção do trevo branco, que foi cortado a 5 cm. Para avaliação, foram amostrados dois quadrados de 0,25 m de lado por parcela.

Os dados obtidos para as gramíneas e para as leguminosas foram submetidos separadamente à análise da variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de ($P < 0,05$).

Ataques de formiga e lebres às parcelas de trevo-branco e cornichão sob sol pleno, inviabilizaram a sua avaliação. Por esta razão, para estas espécies são apresentados os resultados obtidos somente sob sombreamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1) Gramíneas

A análise da variância apresentou significância para o efeito simples dos fatores condição luminosa e espécie forrageira ($P < 0,05$), mas a interação não foi significativa ($P > 0,05$).

Sem restrição luminosa, as gramíneas avaliadas apresentaram o maior rendimento médio de MS, diferindo da condição luminosa fraca ($P < 0,05$). O rendimento médio de MS obtido na condição de luminosidade moderada, não diferiu significativamente ($P > 0,05$) dos obtidos sob as outras condições luminosas (Tabela 1). Neste trabalho, o sombreamento proporcionado pela condição luminosa moderada, reduziu o rendimento de MS das gramíneas em 33%, enquanto sob luminosidade fraca a redução atingiu 51%, em relação ao sol pleno.

A redução da produtividade de genótipos forrageiros sob sombra, é um fato bem documentado (Saibro, 2001). Silva (1998) avaliou o efeito de duas densidades de *Eucalyptus saligna* (1.666 e 833 árvores/ha) em um sistema silvipastoril com pastagens cultivadas de azevém anual + trevo-vesiculososo e pastagem nativa, na região da Depressão Central do RS, concluindo que o aumento da densidade arbórea ocasionou diminuição do rendimento da pastagem e da produção de novilhos. Sob clima temperado, na Nova Zelândia, o rendimento de MS de pastagens de azevém perene (*Lolium perenne*) e trevo branco (*T. repens*) sob bosque de *Pinus radiata* com oito anos de idade, foi reduzido em 23% e 47% nas densidades de 200 e 400 árvores/ha, em comparação à pastagem mantida sob sol pleno (Hawke, 1991). Sob condições tropicais brasileiras, Gutmanis et. al. (2001), relataram que em Nova Odessa (SP), o aumento do sombreamento provocado por *P. elliottii* nas densidades de 200 e 400 árvores/ha, reduziu ($P < 0,05$) o rendimento médio de MS de seis genótipos de gramíneas estivais de 9.029 kg/ha para 6.727 kg/ha, sob sombra fraca e forte, respectivamente.

Neste trabalho, a avaliação da energia radiante incidente no sub-bosque forrageiro (sob sombra), indicou que houve uma redução entre 22% e 30% na transmissividade de fótons, em relação ao sol pleno. Este fator foi o maior responsável pela redução do rendimento da MS das gramíneas, uma vez que a produção de forragem no sub-bosque depende da densidade arbórea da floresta (Silva, 1998), da quantidade e qualidade da luz (Lucas, 2004).

Com relação às espécies forrageiras, o maior rendimento foi obtido pela aveia preta, diferindo significativamente dos rendimentos obtidos por azevém anual e aveia branca, os quais não apresentaram diferenças entre si (Tabela 2). Em média, a aveia preta destaca-se com rendimento 15% superior à aveia branca e 65% superior ao azevém. Na Depressão Central, Saibro (1997) concluiu que as aveias apresentaram redução no rendimento de MS acima de 40%, enquanto para o azevém anual a redução foi de 16%, quando o nível de sombreamento foi de 58% da radiação plena.

2) Leguminosas

A análise da variância não mostrou efeito significativo ($P>0,05$) para nenhum dos fatores estudados (condição luminosa e espécie forrageira) sobre o rendimento de matéria seca das leguminosas. Entretanto, mesmo não havendo diferenças significativas, os resultados são apresentados, pois se considera que eles são importantes na medida em que o desempenho produtivo dessas leguminosas, sob sombra de *Pinus elliottii*, não foi ainda avaliado no RS. Neste caso, é importante destacar que a avaliação do rendimento de forragem refere-se apenas às condições luminosas moderada e fraca, que correspondem aos espaçamentos 15x2 m e 9x2 m, respectivamente.

Na tabela 3 observa-se que ocorreu uma tendência para maiores rendimentos do cornichão e do trevo branco na condição luminosa moderada, em relação à condição luminosa fraca. Esta tendência da redução do crescimento das plantas com o aumento da restrição luminosa, segue o que tem sido relatado para outros ambientes, com as mesmas espécies (Saibro, 2001). Na região da Depressão Central do RS, sob sombreamento artificial por tela de sombrite, os rendimentos de MS do trevo branco foram reduzidos em 21% e 41% nos níveis de 33% e 58% de restrição da luz solar (Saibro, 1997).

CONCLUSÕES

1)O aumento da restrição luminosa reduziu o rendimento de forragem das aveias brancas e preta e do azevém anual, em comparação com sol pleno, mas não afetou o rendimento do cornichão e do trevo-branco.

2)A aveia preta foi mais produtiva do que a aveia branca e o azevém, com ou sem restrição luminosa.

3)Sob sombra moderada, cornichão e trevo branco, apresentaram maior rendimento de matéria seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUTMANIS, D.; ALCANTARA, V. B. G.; COLOZZA, M. T.; LOURENÇO, A. J. Production and mineral composition of tropical grasses sown under a pine plantation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. Proceedings... São Pedro: FEALQ, 2001. p. 662-663

HAWKE, M.F. (1991) Pasture production and animal performance under pine agroforestry in New Zealand. *Forest ecology and management* 45 (Nº 1-4), 109-118.

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. 126 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

SAIBRO, J. C. Integração Silvipastoril de Eucalipto com Pastagens na Depressão Central no Rio Grande do Sul. Programa de estímulo à integração de grupos e centros de pesquisa com o setor empresarial. (Proc. No 91/1684-3). Relatório Técnico Anual, 1992. FAPERGS/RIOCELL S.A./UFRGS.

Porto Alegre, 101 p. 1992.

SAIBRO, J. C. Animal production from tree-pasture association systems in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. Proceedings... São Pedro: FEALQ, 2001. p. 637-643.

SILVA, J. L. S. Produtividade de componentes de um sistema silvipastoril, constituído por *Eucalyptus saligna* Smith e pastagens cultivada e nativa no Rio Grande do Sul. 1998. 178 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 1998.