



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

## Relações entre o espaçamento arbóreo e características do campo nativo em sistemas silvipastoris no bioma Pampa

### Associations between tree spacing and features of native grassland grown in silvopastoral systems in Pampa biome

H. Tonini; T.C. Moraes Genro; G. Trentin; L. Foggiatto; F. E. Schlic;  
A. E. Fonseca

Embrapa Pecuária Sul, CEP 96401-970, Bagé, RS, Brasil. E-mail: [helio.tonini@embrapa.br](mailto:helio.tonini@embrapa.br)

#### Resumo

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as relações entre o espaçamento de árvores de eucalipto e a composição florística, diversidade e produção de pastagens nativas em sistemas silvipastoris no bioma Pampa. Os dados foram coletados em seis áreas experimentais instaladas em área de pecuaristas familiares no município de Bagé (RS) e foi avaliado o efeito de dois materiais genéticos (*Eucalyptus dunnii* de origem seminal e um clone de *Eucalyptus grandis*) em três espaçamentos de plantio (625, 325 e 208 árvores ha<sup>-1</sup>) sobre o sombreamento e o acúmulo de serrapilheira e suas relações com variáveis do extrato herbáceo (solo descoberto, cobertura verde, massa seca de forragem, composição florística, riqueza de espécies e o percentual de gramíneas, leguminosas e espécies de crescimento hibernal e estival). Concluiu-se que a densidade arbórea mostrou-se altamente correlacionada com a produção forrageira e a composição e diversidade da pastagem nativa. A maior densidade arbórea (625 árvores.ha<sup>-1</sup>) reduziu a cobertura verde, a produção de matéria seca do extrato herbáceo e a riqueza de espécies, especialmente, as gramíneas e leguminosas de maior potencial forrageiro. No entanto, em baixas densidades arbóreas foi possível conciliar a produção florestal e animal com preservação de espécies forrageiras nativas. Densidades arbóreas entre 204 e 312 árvores ha<sup>-1</sup> mostraram-se mais adequadas para este fim, uma vez que o campo apesar de menos produtivo na comparação com a uma pastagem a pleno sol, manteve-se diverso, com a manutenção de um número significativo de gramíneas e leguminosas de valor forrageiro.

**Palavras-chave:** Campo nativo; composição florística; eucalipto.



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

## Abstract

The aim of the current study is to assess the association of eucalyptus-tree spacing with the floristic composition and yield of natural grassland in silvopastoral systems in Pampa biome. Data were collected in six family cattle-ranching area in Bagé County (RS). The effect of two different genetic materials (seminal-origin *Eucalyptus dunnii* plant and one *Eucalyptus grandis* clone) on shading features of plants grown in 3 planting-spacing dimensions (625, 325 and 208 trees ha<sup>-1</sup>) was assessed, as well as their association with herbaceous extract (bare soil; green cover; forage dry matter; floristic composition; species richness; and grass, legumes and winter - and summer-growth species rates). Planting carried out at the highest tree density (625 trees ha<sup>-1</sup>) reduced green cover, herbaceous extract dry-matter yield and species richness, mainly in grasses and legumes with greater forage potential. On the other hand, it is possible combining forestry and animal yield to the preservation of native forage species at low tree densities (204 to 312 trees ha<sup>-1</sup>).

**Key-words:** *Natural pasture; floristic composition. Eucalyptus.*

## Introdução

O emprego de sistemas silvipastoris pode ser uma importante alternativa de uso sustentado e integrado da terra e diversificação da matriz produtiva no bioma Pampa, adicionando renda à propriedade rural através da comercialização de produtos florestais e serviços ambientais como o bem-estar animal e o sequestro de carbono. No entanto, é desejável sob o ponto de vista da conservação, que a arborização das pastagens nativas, não implique na supressão do campo, mantendo-o produtivo sob a ótica da produção animal e de entrega de serviços ecossistêmicos, como a manutenção da biodiversidade de espécies forrageiras e do seu potencial de armazenamento de água e fixação de carbono no solo (Volk e Trindade, 2020).

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as relações entre o espaçamento de árvores de eucalipto com a composição florística e a produção de pastagens nativas em sistemas silvipastoris no bioma Pampa.

## Material e métodos

Os dados foram coletados entre dezembro e fevereiro de 2020/2021 em áreas experimentais instaladas pela Embrapa Pecuária Sul e a Emater em seis

INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

propriedades de pecuaristas familiares no município de Bagé (RS). Foram avaliados plantios de eucalipto com dois materiais genéticos - *Eucalyptus dunnii* de origem seminal implantados em abril de 2013 e um clone de *Eucalyptus grandis* implantados em outubro de 2014 em três espaçamentos (625 e 325 árvores ha<sup>-1</sup> para *E. dunnii* e 208 e 325 árvores ha<sup>-1</sup> para *E. grandis*) em campo nativo com unidades experimentais de 3 hectares. No momento da avaliação havia sido realizada uma desrama aos 3-4 anos, sem desbastes.

O método de amostragem utilizado na pastagem foi o de superfície em unidades amostrais (UAs) de 0,25 m<sup>2</sup>, distribuídas de forma sistemática em três transectos por espaçamento, local e material genético. Nos transectos as amostras na pastagem foram realizadas em três posições: na linha, a ¼, e na metade da distância entre os renques. Como referencial para a produção de matéria seca na pastagem, em cada local foi selecionada uma área a pleno sol e tomadas três amostras aleatórias.

Em cada UA, foi determinado o sombreamento em porcentagem (S%) com o auxílio de um ceptômetro, a produção de matéria seca total (MST), cobertura verde (CV%), acúmulo de serapilheira (AS) e a composição de espécies expressa pela similaridade florística pelo cálculo do índice de Sorensen (IS), e a riqueza pelo número de espécies (N).

Para verificar o efeito do material genético e espaçamento sobre as variáveis foi realizado o Teste t para amostras independentes não pareadas, unilateral, comparando-se o efeito dos espaçamentos dentro de um mesmo material genético. Para avaliar se as medias provinham de tratamentos com variâncias iguais ou diferentes realizou-se um teste F. A normalidade dos resíduos foi avaliada por Shapiro-Wilk, o tamanho do efeito foi medido pelo Coeficiente de Correlação de Pearson (r) e a quantidade de variação explicada pelo espaçamento foi medida pelo Coeficiente de Determinação (R<sup>2</sup>).

### Resultados e discussão

Nossos resultados demonstraram que o plantio de arvores de eucalipto tem efeito sobre a produção e a biodiversidade do extrato herbáceo em pastagens naturais.

Para *E. dunnii* os valores médios foram significativos para toda as variáveis com forte efeito ( $r > 0,5$ ) do espaçamento que explicou entre 80 a 97% da variação. Para os espaçamentos avaliados com *E. grandis* as diferenças foram significativas apenas para S% ( $t_{(16)} = 2,3; p = 0,01; r = 0,49, R^2 = 0,24$ ).



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Na composição florística das pastagens foram identificadas 54 espécies e três gêneros, distribuídos em 14 famílias. Houve diferença estatística significativa na composição florística do campo apenas nos espaçamentos avaliados para *E. dunnii*.

Com 625 árv.ha<sup>-1</sup>, foram observadas maiores médias para as variáveis S% ( $t_{(5)}=9,9$ ;  $p<0,001$ ,  $r=0,97$ ;  $R^2=0,95$ ), AS ( $t_{(10)}=6,3$ ;  $p<0,001$ ,  $r=0,89$ ,  $R^2=0,80$ ) e menores para a CV% ( $t_{(10)}=-10,9$ ;  $p<0,001$ ,  $r=0,96$ ;  $R^2=0,92$ ) e MST ( $t_{(10)}=-6,7$ ;  $p<0,001$ ,  $r=0,91$ ;  $R^2=0,82$ ), com redução na riqueza de espécies ( $t_{(10)}=-8,6$ ,  $p<0,001$ ,  $r=0,93$ ,  $R^2=0,88$ ), no percentual de gramíneas ( $t_{(10)}=-3,6$ ,  $p<0,001$ ,  $r=0,77$ ,  $R^2=0,57$ ), leguminosas ( $t_{(10)}=-3,3$ ,  $p=0,0004$ ,  $r=0,75$ ,  $R^2=0,57$ ), espécies de crescimento hibernal ( $t_{(10)}=-4,0$ ,  $p=0,001$ ,  $r=0,78$ ,  $R^2=0,51$ ) e estival ( $t_{(10)}=-2,5$ ,  $p=0,001$ ,  $r=0,61$ ,  $R^2=0,38$ ).

Para *E. dunnii*, a diferença em AS entre o menor (625 árv ha<sup>-1</sup>) e o maior espaçamento (325 árv ha<sup>-1</sup>) foi de 5.1 ton ha<sup>-1</sup> e a diminuição da serapilheira acumulada sobre o solo foi acompanhada pelo aumento na cobertura verde e a produção de matéria seca do estrato herbáceo. Com 625 árv.ha<sup>-1</sup>, a cobertura vegetal viva foi de 2,6% devido ao grande sombreamento (96,1%) e acúmulo de serapilheira sobre o solo (8.5 ton ha<sup>-1</sup>). Na comparação com a área a pleno sol houve redução de 97% e 92,9%, para a CV% e MST, respectivamente.

Ao reduzir a densidade arbórea para 325 árv.ha<sup>-1</sup>, houve redução em S% (66,4%), AS (3,4 ton.ha<sup>-1</sup>) com aumento da CV% (46,5%) e redução média para CV% e MST de 60,8% e 42,9%, em relação a área a pleno sol.

As variações no sombreamento entre os espaçamentos (46,4% a 96,1%) podem ser consideradas excessivas para a manutenção do crescimento das espécies forrageiras na idade observada, já que níveis de sombreamento acima de 40% podem afetar o crescimento da maioria das gramíneas tropicais (Paciullo *et. al.*, 2007), e um máximo de 50% pode ser considerado como parâmetro para utilização de espécies hibernais em um sistema silvipastoril (Varela *et. al.*, 2008).

O sombreamento nos espaçamentos adotados para o *E. grandis* (325 e 208 arv ha<sup>-1</sup>) foi menor (46,4% e 60,7%), o que resultou em pouca alteração na composição florística do campo entre os dois espaçamentos avaliados. Observou-se um maior número de espécies comuns as fitofisionomias estudadas (média de 15 variando de 12 a 19) do que exclusivas (média de 10 variando entre 5 a 13) resultando em maior similaridade florística (IS=0,59).





INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Não foram observadas diferenças significativas no AS e MST entre os espaçamentos.

Com densidade arbórea entre 204 e 312 árvores ha<sup>-1</sup>, o campo, apesar de produzir menos matéria seca na comparação com a área a pleno sol (redução média para CV e MST de 42,9 e 60,8%), mostrou-se rico em espécies, com a manutenção de um número significativo de gramíneas e leguminosas de valor forrageiro.

A não observância de diferenças significativas na produção de matéria seca e na composição de espécies para os dois espaçamentos avaliados indicam que, para este arranjo de plantio, houve pouca influência das árvores a partir de 16 metros de distância entre os renques até os 85 meses de idade. No entanto, ao optar por densidades próximas a 208 ou 312 árvores ha<sup>-1</sup> deve-se levar em consideração que mesmo não havendo diferença significativa na produção de matéria seca, na riqueza e na presença de espécies forrageiras, haverá diferença na área ocupada pelo componente florestal (no caso 8,3% e 12,5%, respectivamente), resultando em menor produção em volume de madeira, que pode ser compensada pelo aumento de área de pastejo e carga animal, dependendo dos objetivos do produtor.

Os resultados também indicam que para que se possa conciliar a produção florestal e animal com a preservação de espécies forrageiras nativas ao longo do ciclo do componente florestal é necessária ao monitoramento contínuo do campo e a aplicação de tratamentos silviculturais que favoreçam a entrada de luz no sistema como os desbastes e as desramas e a adoção de técnicas de manejo e melhoramento do campo nativo como o plantio de espécies hibernais, a adubação e o controle da oferta de forragem e a adoção de baixas intensidades de pastejo corroborando com algumas recomendações realizadas por Lucas *et. al.*, (2015).

### Conclusões

A densidade arbórea mostrou-se altamente correlacionada com a produção forrageira e a composição e diversidade da pastagem nativa. A maior densidade arbórea reduziu a cobertura verde, a produção de matéria seca do extrato herbáceo e a riqueza de espécies, especialmente, as gramíneas e leguminosas de maior potencial forrageiro.

Em baixas densidades arbóreas foi possível conciliar a produção florestal e animal com preservação de espécies forrageiras nativas. Densidades arbóreas entre 204 e 312 árvores ha<sup>-1</sup> mostraram-se mais adequadas para este fim, uma vez que o campo apesar de menos produtivo na comparação



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

com a uma pastagem a pleno sol, manteve-se diverso, com a manutenção de um número significativo de gramíneas e leguminosas de valor forrageiro.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Ministerio da Agricultura e Pecuária e a Associação Rede ILPF pelo apoio financeiro e a Emater/RS-Ascar pelo desenvolvimento deste trabalho.

### Bibliografia

- Lucas, M.A.K.; Perske, R.C.F.; Souza, R.H.V.; Pimentel, D.C.C., 2015. Sistema silvipastoril na Região da Campanha do Rio Grande do Sul, pp. 23.
- Paciullo, D.S.C.; Carvalho, C.A.B.; Aroeira, I.J.M., Morenz, M.J.F., Lopez, F.C.F., Rossiello, R.O.P., 2007. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 42, p.573-579.
- Varela, A.C. Ribaski, J., Silva, V. P., Soares, A. B., Moraes, A., Morais, H., Saibro, J. C., Barro, R. S., Poli, C. H. E. C., Paulino, B. M. 2008. Recomendações para a escolha e manejo de plantas forrageiras em sistemas silvipastoris no Sul do Brasil. pp. 26.
- Volk, L, B.S.; Trindade, J.P.2020. Princípios técnicos de manejo de sistemas pecuários para maior disponibilidade de água no solo, pp.27