

ISSN 0104-1347

## Resposta de pastagens naturalizadas a diferentes níveis de sombreamento

### Response of naturalized pastures at different shading levels

Ana Rita Rodrigues Vieira<sup>1</sup>, Leandro Zago da Silva<sup>2</sup>, Vanderley Porfírio da Silva<sup>3</sup> e Mário Luiz Vincenzi<sup>4</sup>.

**Resumo** - O trabalho teve por objetivo avaliar o rendimento de uma pastagem naturalizada sob diferentes níveis de sombreamento artificial. Na área selecionada, de pastagem já estabelecida crescendo a pleno sol sobre solo classificado como Neossolo Quartzênico Hidromórfico Típico, foram instalados sombreamentos artificiais em três níveis: 0% (pleno sol), 50% e 80% de sombra. Avaliaram-se as alterações microclimáticas ocasionadas pelo sombreamento, o rendimento em massa seca (bimestralmente), alterações na composição botânica da pastagem e o teor de proteínas nas folhas de *Ischaemum urvilleanum* – espécie de maior ocorrência na área do experimento. A instalação dos sombreamentos provocou alterações na composição botânica da pastagem. Estas alterações contribuíram para que não ocorressem reduções significativas ( $P < 0,05$ ) na produção total de massa seca do tratamento 50% de sombra em relação à condição a pleno sol. No entanto, para o tratamento 80% de sombra, mesmo com alterações na composição botânica, a pastagem apresentou redução significativa ( $P < 0,05$ ) na produção total de massa seca quando comparada com os tratamentos 0% e 50% de sombra, embora tenha apresentado aumento no teor de proteínas nas folhas de *Ischaemum urvilleanum*.

**Palavras-chave:** Sistemas Silvopastoris, microclima, pastagem naturalizada.

**Abstract** - The present work was carried to evaluate the behavior of a naturalized pasture under different levels of artificial shade. In the selected area, of pasture already established growing to full sun on soil classified as Neossolo Quartzênico Hidromórfico Típico (Brazilian classification), three levels of artificial shade were installed: 0% (full sun), 50% and 80% of shade. The microclimate alterations caused by the shading, revenue in dry matter (bimonthly), alterations in the botanical composition of the pasture and content of proteins in the leaves of *Ischaemum urvilleanum* - species of larger occurrence in the area of the experiment - was evaluated. The installation of the shading levels caused alterations in the botanical composition of the pasture. These alterations contributed to the not significant reduction ( $P < 0,05$ ) in the total production of dry matter of the treatment 50% of shade in relation to the condition to full sun. However, for the treatment 80% of shade, even with alterations in the botanical composition, the pasture presented significant reduction ( $P < 0,05$ ) in the total production of dry matter when compared with the treatments 0% and 50% of shade, although it has presented increase in the proteins content in the leaves of *Ischaemum urvilleanum*.

**Key words:** Silvopastoral System, microclimate, pasture naturalized.

<sup>1</sup>Prof. Adjunto, Dra, CCA – Depto. de Fitotecnia, Universidade Federal Santa Catarina. e-mail: [arvieira@mbox1.ufsc.br](mailto:arvieira@mbox1.ufsc.br)

<sup>2</sup>Aluno do curso de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>3</sup>Técnico da EMATER –PR, Cantagalo, Ms.

<sup>4</sup>Prof. Titular, Ms, CCA – Depto. de Zootecnia, Universidade Federal Santa Catarina.

## Introdução

A criação de gado no Brasil é feita principalmente utilizando-se de áreas de pastagens abertas, sem árvores. No entanto, as árvores exercem vários efeitos sobre o ecossistema das pastagens, sendo a maioria desses efeitos benéficos para a pastagem, para os animais e para o ambiente.

Conforme pesquisas realizadas pela EMBRAPA (1997), as árvores em pastagens podem reduzir os extremos climáticos que muitas vezes comprometem o desempenho produtivo da criação. O microclima favorável criado no ambiente, a ciclagem de nutrientes, a adição de matéria orgânica ao solo e a fixação de nitrogênio, podem colaborar para o aumento da produção de forragem e para melhoria do aporte de proteínas da mesma.

Avaliando uma pastagem de *P. maximum* sob sombra de árvores de *Albizia lebbek*, uma leguminosa, LOWRY *et al.* (1988) registraram aumentos de 250% no rendimento da pastagem sombreada em relação à condição a pleno sol e fora da proteção de copa. WILSON (1990) demonstrou que isso também ocorre com pastagens que se desenvolvem sob outras espécies, como *Paspalum notatum* que cresceu 35% a mais e incrementou 67% no teor de "N" foliar sob uma plantação de *Eucalyptus grandis*, com aproximadamente 55% de transmissão de luz.

O aumento na disponibilidade de pastagem tem sido obtido em condições onde o sombreamento promovido pelas árvores é moderado e onde o nível de nitrogênio no solo da pastagem é baixo. Nessas condições, maior concentração de nitrogênio é observada no solo e na forragem de área sombreada em relação à não sombreada (WILSON & WILD, 1991). Porém, sob condições de alta disponibilidade de nitrogênio no solo, os rendimentos de forragem decrescem em condições de sombreamento quando comparados ao rendimento de pastagens a pleno sol (ERIKSEN & WHITNEY, 1981).

A presença de árvores em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*, contribuiu para aumentar a concentração de nitrogênio nas folhas das duas pastagens, embora a disponibilidade de forragem tenha sido pouco afetada. A quantidade de nitrogênio nas folhas de *B. decumbens* e da *B. brizantha* sob a sombra da copa

das árvores foi maior em 42% e 49%, respectivamente, em relação às que se desenvolviam fora da área de influência das copas (CARVALHO *et al.*, 1994).

Num estudo com seis espécies forrageiras sob a influência de sombreamento artificial (30% e 60%), CASTRO *et al.* (1999), mostraram que o sombreamento influenciou a produção de massa seca, a concentração de nitrogênio nas folhas e as características morfológicas das espécies avaliadas, sendo que a produção forrageira e as características morfológicas das espécies foram influenciadas diferentemente pelo sombreamento. A produção de massa seca de *Panicum maximum*, sob um percentual de sombra de 30%, foi 19,72% maior do que a pleno sol. A produção de *Setaria anceps*, entretanto, não foi influenciada pelo sombreamento, enquanto que as espécies *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Andropogon gayanus* e *Melinis minutiflora*, apresentaram decréscimo na produção de massa seca com a redução da luminosidade. Todas as espécies apresentaram aumento na concentração de nitrogênio e redução no teor de massa seca da forragem.

Embora tenham sido realizados diversos estudos sobre os efeitos do sombreamento em espécies forrageiras, são raros os trabalhos que tratam sobre os efeitos da sombra em pastagens que apresentam grande diversidade de espécies, como os campos nativos e naturalizados de Santa Catarina, os quais ocupam cerca de 20% do território do Estado e, portanto, apresentam grande potencial para a instalação de sistemas silvipastoris.

Tendo em vista a necessidade de informações básicas sobre o crescimento de pastagens com alta diversidade de espécies em diferentes condições de sombreamento, o presente estudo teve como objetivo avaliar a produção total de massa seca, modificações na composição botânica e teor de proteínas em uma pastagem naturalizada submetida a diferentes níveis de sombreamento artificial.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em áreas de pastagem naturalizada na Fazenda Experimental da Ressacada, município de Florianópolis, cujas coordenadas geográficas são: latitude 27°35'S, longitude 48°34'W e altitude 1,84m.

O solo foi caracterizado como Neossolo Quartzênico Hidromórfico típico (Areias Quartzosas Hidromórficas), textura arenosa, pouco desenvolvida, com transição de horizonte de A para C. Análises físicas do solo realizadas pelo Laboratório de Irrigação e Drenagem da ESALQ/USP apontaram um teor de 5,58% de argila, 1,98% de silte e 92,44% de areia, com valores de densidade global do solo entre 0,75 e 0,81g/cm<sup>3</sup>.

Na área selecionada, de pastagem crescendo a pleno sol, foram instalados os sombreamentos artificiais (tela plástica de cor preta de 5x4m, dispostos a 1,80 m do nível do solo) em três níveis diferentes: 0%, 50% e 80% de sombra, sendo estes os percentuais de sombra indicados pelo fabricante. O delineamento estatístico utilizado foi o completamente casualizado (DCC) com cinco repetições.

Para a caracterização do microclima produzido pelos sombreamentos, avaliou-se, bimestralmente, no período das 10h às 14h, em intervalos de 30min a transmissividade de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) abaixo das telas plásticas, utilizando para isto um ceptômetro de barra (barra de 80cm com 80 sensores - marca Accupar). Paralelamente às medições de RFA foi medida a temperatura e umidade relativa do ar (com termohigrometros digitais, a 50cm do solo) e a temperatura do solo (geotermômetros a 1cm de profundidade). As medidas foram realizadas no período das 10h às 14h, pois nesse período do dia a atmosfera se encontra mais estável (poucas nuvens) o que tornava mais adequada a comparação entre as avaliações. Também foram coletados os dados de temperatura máxima, mínima e média do ar na estação meteorológica padrão (São José) para caracterizar o clima de Florianópolis, dados estes cedidos pelo CLIMERH-EPAGRI.

Para detectar possíveis alterações na umidade e fertilidade do solo como efeito dos tratamentos, foram coletadas amostras de solo na camada de 0-10cm de profundidade. A análise de umidade gravimétrica (peso e densidade global) foi realizada bimestralmente, enquanto que as análises de fertilidade de macronutrientes, foram realizadas em março de 1999 e fevereiro de 2000.

As colheitas de pastagem para mensurar rendimentos em massa seca (MS) foram bimestrais, sendo a primeira realizada em julho de 1999 e a última em julho de 2001. Os cortes foram efetuados

a uma altura de cinco centímetros do solo em uma parcela útil de 1 m<sup>2</sup>.

Para que fosse possível observar mudanças na composição botânica da pastagem devido ao efeito dos tratamentos, a pastagem colhida foi separada de acordo com a família botânica a qual pertenciam as espécies encontradas na área, sendo estas, portanto, divididas em três classes de plantas: leguminosas, gramíneas e outras plantas; sendo que a última agrupou diversas famílias botânicas com menor ocorrência na área do experimento. A classe gramíneas, por apresentar grande número de espécies e com diferentes hábitos de crescimento quanto à luminosidade, foi dividida em duas subclasses: gramíneas de folha larga (GFL) e gramíneas de folha estreita (GFE).

O grupo das Leguminosas (LEG) foi representado principalmente por *Desmodium adscendens*, ocorrendo também em menor proporção *D. barbatum* e *D. incanum*. Entre as gramíneas de folha estreita (GFE) a espécie que se destacou foi o *Schizachyrium condensatum* (capim rabo de burro), ocorrendo também *Rytachne rostelloides* (capim africano) e *Andropogon lateralis* (capim caninha) entre outros pouco expressivos. A gramínea de folha larga (GFL) que mais se destacou foi *Ischaemum urvilleanum* (grama do banhado), ocorrendo também *Axonopus obtusifolius* (grama de folha larga) entre outras com menor frequências. A classe outras plantas (OUT) foi representada principalmente por *Cyperus spp.* (ciperáceas, tiriricas), *Centelha asiatica* e outras invasoras.

A fim de detectar alterações na qualidade da pastagem devido ao efeito dos tratamentos, foi avaliado o teor de proteína nas folhas (método Kjeldahl) de *Ischaemum urvilleanum* – espécie de maior ocorrência na área do experimento. As avaliações foram realizadas em três épocas distintas, março de 2000, novembro de 2000 e julho de 2001.

As variáveis analisadas foram, portanto: radiação fotossinteticamente ativa; temperatura e umidade do ar e do solo; fertilidade do solo; produção total de massa seca; produção de massa seca por classes de plantas; e teor de proteína nas folhas de *Ischaemum urvilleanum*.

Para a análise estatística dos dados utilizou-se a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para a separação de médias, sendo que

para a análise da produção de massa seca utilizaram-se os dados transformados ( $\ln(x+1)$ ).

## Resultados e discussão

As avaliações microclimáticas mostraram que, em relação a RFA, os percentuais de sombreamento impostos corresponderam a 0%, 50% e 70% de sombra (Figura 1), ou seja, o sombreamento imposto pela tela plástica comercial 80% foi, na realidade, 70%.

Em decorrência da redução da quantidade de radiação recebida, ocorreram alterações significativas ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos quanto à temperatura e umidade relativa do ar durante as avaliações. Para o tratamento 50% de sombra a temperatura do ar foi em média 2°C mais baixa e a umidade do ar 36,4% mais alta do que no tratamento a pleno sol (0% de sombra). O tratamento 80% de sombra apresentou, em média, temperaturas do ar 3,2°C mais baixas e umidade relativa 61% mais alta do que no tratamento a pleno sol (Figura 1).

Quanto à temperatura do solo, foram encontradas diferenças significativas menores do que 5% de probabilidade apenas entre os tratamentos 0% e 80% de sombra, sendo que a temperatura do

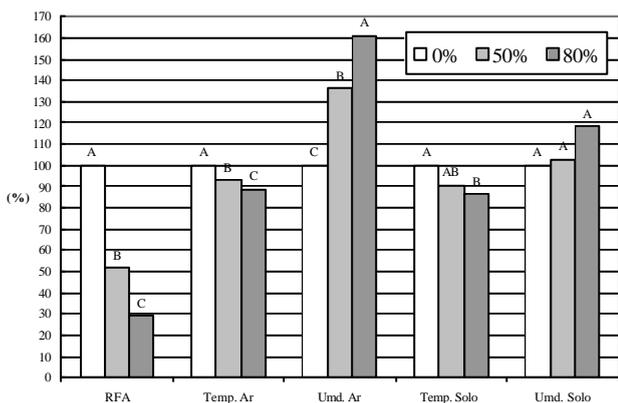
solo a 1cm de profundidade no tratamento 80% de sombra foi em média 3,4°C mais baixa que a do tratamento a pleno sol (Figura 1).

Em relação à umidade gravimétrica, não foram encontradas diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos, embora alguns autores como ANDRADE & VALENTIM (1999) tenham detectado diferenças significativas no teor de umidade do solo em pastagens sob sombreamento artificial quando comparadas a outras que se desenvolviam a pleno sol. A não alteração do teor de umidade do solo em função do sombreamento está relacionada com as características do solo da área do experimento, o qual apresenta o lençol freático bastante elevado, situando-se, em alguns períodos do ano, a apenas 20 cm de profundidade independente de acréscimos da precipitação pluviométrica.

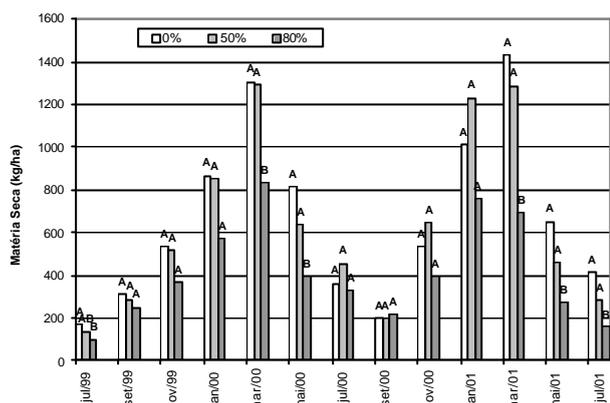
As análises químicas do solo feitas em março de 1999 apresentaram os seguintes resultados: pH em água, 4,9; P 4,2 ppm; K 32ppm; matéria orgânica 10%; N 0,27%; e cátions trocáveis em  $\text{cmol/l}$  – Ca 0,4; Mg 0,5 e Al 3,2 não sendo encontradas diferenças significativas entre os tratamentos nas análises feitas em fevereiro de 2000, o que mostra que a fertilidade do solo não sofreu alterações com o sombreamento imposto.

A pastagem submetida ao tratamento 50% de sombra não apresentou diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, na produção total de massa seca em relação à pastagem do tratamento a pleno sol (0% de sombra), nas diferentes épocas de avaliação. Porém, a pastagem que se desenvolveu sob o tratamento 80% de sombra apresentou redução significativa ( $P < 0,05$ ) na produção total de massa seca, em relação aos demais tratamentos, em cinco das treze épocas analisadas (Figura 2).

Na Figura 2 percebe-se, além do efeito dos tratamentos sobre a produção total de massa seca da pastagem, uma acentuada redução na produção de massa seca nos períodos entre maio e novembro, o que é consequência da sazonalidade do clima da região, onde, em decorrência da latitude, ocorre redução do comprimento do dia nesta época do ano, reduzindo a quantidade de radiação recebida e a temperatura do ar, esta última representada na Figura 3, o que resulta em um crescimento mais lento das pastagens.



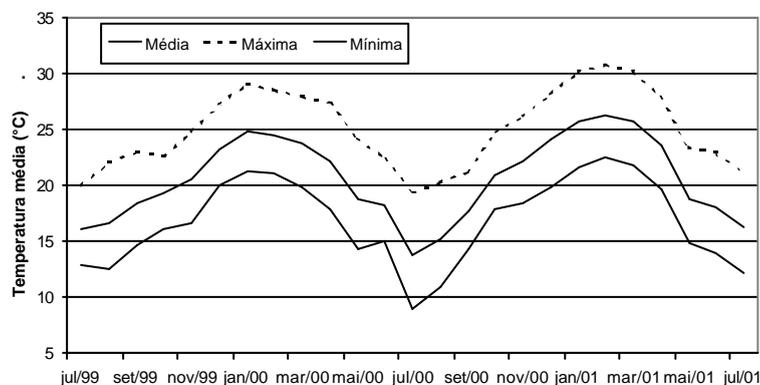
**Figura 1.** Porcentagem das médias de radiação fotossinteticamente ativa (RFA), temperatura do ar, umidade do ar, temperatura do solo e umidade do solo, de todas as épocas no período de avaliação do experimento (julho de 1999 a julho de 2001). Para cada parâmetro, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 2.** Produção de massa seca total ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), em cada época de colheita para cada tratamento (0%, 50% e 80% de sombra). Em cada época de colheita, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. (CV – entre 4,65 e 11,90).

Não ocorreram diferenças significativas na produção total de massa seca entre os tratamentos 0% e 50% de sombra também na média bimestral em todo período de avaliação do experimento. No entanto, a redução na produção total de massa seca da pastagem submetida ao tratamento 80% de sombra foi significativa ( $P < 0,05$ ) e de aproximadamente 36% em relação ao tratamento 0% de sombra (Figura 4).

Na Figura 4 também está representada a produção média bimestral de massa seca dos tratamentos 0%, 50% e 80% de sombra em cada classe de plantas, mostrando a não alteração da produção de massa seca das classes LEG e OUT com



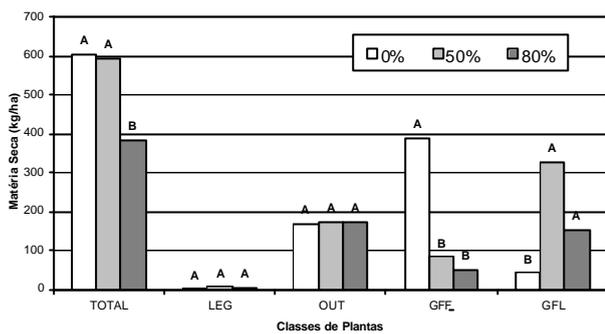
**Figura 3.** Médias das temperaturas mensais, das temperaturas máximas mensais e das temperaturas mínimas mensais de Florianópolis-SC (CLIMERH - EPAGRI).

a instalação dos sombreamentos. No entanto, as produções de massa seca das classes GFL e GFE, apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, sendo que para a classe GFE os sombreamentos 50% e 80% promoveram reduções significativas na produção de massa seca em relação ao tratamento não sombreado. Porém, para a classe GFL, os tratamentos com sombra propiciaram aumento na produção de massa seca quando comparados ao tratamento 0% de sombra.

Estes resultados indicam que embora não tenham ocorrido reduções significativas na produção total de massa seca do tratamento 50% de sombra em relação à condição a pleno sol, ocorreram mudanças significativas na frequência de plantas em cada uma das classes o que gerou mudanças na representatividade das classes de plantas na produção total de massa seca entre os tratamentos, conforme apresentado na Tabela 1.

Os dados da Tabela 1 mostram que cada classe de plantas contribuiu de forma diferente para a produção de massa seca, ou seja, o aumento do percentual de sombreamento implicou na redução da produção de massa seca da classe GFE e no aumento da produção de massa seca da classe GFL. Portanto, a instalação dos sombreamentos provocou alterações na composição botânica da pastagem, onde passaram a predominar espécies que possuem características que permitem seu desenvolvimento em condições de menor luminosidade. Estas alterações contribuíram para que não ocorressem reduções significativas na produção total de massa seca do tratamento 50% de sombra em relação à condição a pleno sol. Porém, sob condições de sombreamento mais intensas (tratamento 80% de sombra), mesmo com alterações na composição botânica, a pastagem apresentou reduções significativas na produção total de massa seca, quando comparada com os tratamentos 0% e 50% de sombra.

Com relação às análises do teor de proteína nas folhas de *Ischaemum urvilleanum*, ocorreram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) apenas entre os tratamentos 0% e 80% de sombra e em somente uma das épocas avaliadas, como pode ser visto na Tabela 2.



**Figura 4.** Médias bimestrais de produção de massa seca total (TOTAL) e de cada classe de plantas (leguminosas (LEG), outras plantas (OUT), gramíneas de folha estreita (GFE) e gramíneas de folha larga (GFL)) para cada tratamento (0%, 50% e 80% de sombra). Em cada classe de plantas, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (CV = 3,87; 9,45; 8,43; 22,49 e 13,95 respectivamente).

Embora não tenham sido encontradas diferenças significativas entre os tratamentos mediante análise de variância e teste de Tukey para duas das três épocas analisadas, o teor de proteínas na massa seca das folhas de *I. urvilleanum* no tratamento 80% de sombra foi maior, em média, em 19,2% em relação às folhas das plantas que cresceram a pleno sol, indicando melhoria da qualidade nutricional da pastagem. Este comportamento de plantas forrageiras em condições de sombreamento foi constatado por vários autores em diversas espécies, como CARVALHO *et al.* (1997), em *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*, WILSON (1990), em *Paspalum notatum*, e CASTRO *et al.* (1999), em *Andropogon gayanus*, *B. brizantha*, *B. decumbens*, *Melinis minutiflora*,

**Tabela 1.** Percentagem de produção de massa seca das diferentes classes de plantas em cada tratamento.

Classe de Plantas	0%	50%	80%
Leguminosas (LEG)	1 %	2 %	2 %
Outras Plantas (OUT)	28 %	29 %	45 %
Gram. Folha Fina (GFE)	64 %	14 %	13 %
Gram. Folha Larga (GFL)	7 %	55 %	40 %
Total	100%	100%	100%

**Tabela 2.** Teor de proteína (%) nas folhas de *Ischamum urvilleanum* nos três tratamentos e em três épocas distintas.

Tratamento	mar/00	nov/00	jul/01
0%	8,1 B	8,5 A	9,3 A
50%	9,0 AB	9,1 A	9,7 A
80%	10,3 A	9,8 A	10,6 A

Para cada época, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (CV = 10,79; 10,00 e 13,85).

*Panicum maximum* e *Setaria anceps*.

## Conclusões

Os sombreamentos produzem alterações na composição botânica da pastagem. Estas alterações contribuem para que os tratamentos de sombra não produzam reduções significativas na produção total de massa seca em relação à condição a pleno sol. Apenas quando a pastagem é submetida à sombra máxima (80%) a pastagem apresenta redução significativa na produção total de massa seca quando comparada com os tratamentos 0% e 50% de sombra, mesmo com as alterações na composição botânica das espécies.

O aumento significativo no teor de proteínas nas folhas de *Ischaemum urvilleanum* – espécie de maior ocorrência na área, submetidas ao sombreamento de 80%, caracteriza uma melhoria na qualidade da pastagem.

A presença do componente arbóreo no sistema silvipastoril não afeta a produção de massa seca da pastagem, se este componente não propiciar sombras muito intensas (50%) e mesmo que ocorram sombras muito intensas (80%), a pastagem não será prejudicada uma vez que se constatou uma melhoria da qualidade da mesma, mesmo quando houve um decréscimo na produção de massa seca.

## Referências bibliográficas

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F. Adaptação, produtividade e persistência de *Arachis pintoii* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 439-445, 1999.

CARVALHO et al. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composição mineral da forragem em pastagens de braquiária. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 5, p. 709-718, 1994

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

CASTRO et al. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 919-927, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Folha da Floresta**. Colombo:

Centro Nacional de Pesquisa de Florestas Julho de 1997. p. 4-5 (nº10).

ERIKSEN, F. I.; WHITNEY, A. S. Effects of light intensity on the growth of some forage species, 1. Interaction of light intensity and nitrogen fertilization on six forage grasses. **Agronomy Journal**, Madison, v. 73, n. 3, p. 423-433. 1981

LOWRY, J.R. Agronomy and forage quality of *Albizia lebbek* in the semi-arid tropics. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 23, n. 2, p. 84-91, 1988.

WILSON, J.R. Agroforestry and soil fertility. The eleven hypothesis: shade. **Agroforestry Today**, Nairobi, v. 2, n. 1, p. 14-15, 1990.

WILSON, J.R.; WILD, D.W.M. **Improvement of Nitrogen Nutrition and Grass Growth under Shading. Forages for plantation Crops**. Bali: ACIAR, 1991. p. 77-82 (proc. N 32).