

# Sistemas agrossilvipastoris como alternativa para produção de ruminantes

Publicado: 29/05/2013

**Autor/s. :** Domingos Sávio Campos Paciullo, Maria de Fátima Ávila Pires, Marcelo Dias Muller, Carlos Renato Tavares de Castro e Carlos Augusto de Miranda Gomide da Embrapa Gado de Leite.

## 1. INTRODUÇÃO

As áreas degradadas representam um problema que afeta várias regiões do Brasil, e têm causado sérios prejuízos econômicos e ambientais. A degradação das áreas se iniciou após a eliminação gradativa da vegetação original de floresta para a implantação de cultivos agrícolas e/ou atividades pecuárias e se acentuou com o uso inadequado das pastagens. Atualmente, ao lado de pastagens degradadas, existem outras extensas áreas com alto grau de degradação.



Link recomendado

VICTAM LatAm 2023



Entre as propostas disponíveis para recuperar áreas degradadas, o uso de sistemas agrossilvipastoris é interessante, por causa do potencial desses sistemas para desenvolver modelos sustentáveis de exploração pecuária. Esse tipo de exploração se refere ao cultivo associado de plantas lenhosas perenes, plantas herbáceas (culturas agrícolas e/ou pastagens) e/ou animais, em uma mesma unidade de manejo e de acordo com um arranjo espacial, temporal ou ambos; nos quais deve haver tanto interações ecológicas como econômicas. De acordo com suas características os sistemas agrossilvipastoris têm sido classificados de diferentes maneiras. Quanto a sua composição esses sistemas podem ser classificados como sistemas agrossilviculturais (árvores + culturas); silvipastoris (árvores + animais) e agrossilvipastoris (árvores + culturas + animais).

ser considerados, principalmente, quando se busca a exploração sustentável e a recuperação de áreas degradadas, especialmente aquelas utilizadas sob sistemas extensivos ou semi-intensivos. Entretanto, apesar de inúmeras vantagens, manter ou introduzir árvores em pastagens ainda não é prática rotineira em várias regiões do Brasil e em outros países de clima tropical e subtropical, apesar dos benefícios potenciais da arborização para os sistemas de produção animal e para a proteção dos recursos naturais.

Neste capítulo procurou-se discutir aspectos relacionados à implantação de sistemas agrossilvipastoris, assim como os efeitos das árvores sobre os demais componentes e as perspectivas de produção animal e o desempenho econômico do sistema.



Link recomendado

Yara Brasil



## 2. ASPECTOS SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

### 2.1. Escolha do componente arbóreo

Na escolha da espécie arbórea a ser implantada em um sistema silvipastoril, além de se considerar sua adaptação às condições locais, deve-se optar por aquelas que sejam de crescimento rápido, fixem o nitrogênio atmosférico, não causem efeitos alelopáticos sobre as plantas associadas e nem possuam princípios tóxicos para os animais. Ao se optar por produzir as mudas na propriedade, é preciso seguir algumas recomendações básicas: utilização de sementes saudáveis e inoculação com fungos micorrízicos e, ou, estirpe adequada de *Rhizobium*.

A escolha do componente arbóreo-arbustivo de um sistema silvipastoril deve ser feita, também, com base no tipo de exploração pretendida, seja ela a produção florestal (madeira, celulose, resinas, etc), a produção animal (leite, carne, lã, etc) ou, ainda, um sistema misto. Em explorações não rigidamente especializadas, recomenda-se que o componente arbóreo-arbustivo seja composto por espécies que atendam

## Pecuária de leite

[Iniciar sessão](#)

biomassa rica em nitrogênio e outros nutrientes, para melhorar a fertilidade do solo. Espécies de crescimento rápido e bem adaptadas às condições de acidez e baixa fertilidade do solo, como as exóticas dos gêneros *Eucalyptus* e *Acacia* são particularmente recomendadas (Carvalho et al., 1999) quando o sistema visa, também, obter um produto florestal comercializável.

De fato, do ponto de vista econômico, o eucalipto se constitui em uma das melhores opções existentes, devido à sua adaptação a uma ampla gama de condições edafoclimáticas e grande versatilidade de usos da madeira, além de sua elevada capacidade de produção de madeira. As espécies arbóreas forrageiras, além de suplementarem a alimentação do gado, freqüentemente contribuem para o enriquecimento do solo, principalmente quando são leguminosas fixadoras de N<sub>2</sub> (Tabela 1). A importância dessas espécies é ainda maior durante os períodos de escassez de forragem, como na fase final do período de estiagem e em anos de estação seca mais prolongada.



Link recomendado

[Agrifirm do Brasil](#)



**Tabela 1** - Teores de nitrogênio (%) no solo sob e fora da copa de árvores leguminosas

Para se obter melhoria na fertilidade do solo deve-se priorizar a utilização de leguminosas fixadoras de N<sub>2</sub>, que possuam características apropriadas para fornecer sombra e adicionar biomassa ao solo da pastagem. Dentre as espécies já estudadas

pastagem de gramíneas (Carvalho et al., 2001), o angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), angico branco (*Anadenanthera colubrina*), jacarandá da baía (*Dalbergia nigra*) e jacaré (*Piptadenia* spp). Além dessas, a exótica *Acacia mangium* proporcionou alterações positivas na fertilidade do solo (Tabela 2) em pastagens de *Brachiaria decumbens* arborizadas, visto o solo sob as copas de suas árvores apresentarem teores de fósforo, cálcio, magnésio, potássio e matéria orgânica significativamente mais elevados em relação àqueles observados em áreas adjacentes desprovidas de árvores (Carvalho et al., 2003).

**Tabela 2** - Características químicas de amostras de solo (0 – 10 cm) em pastagem de *Brachiaria decumbens*, coletadas sob as copas de *Acacia angustissima* e fora da área de influência dessas, a pleno sol (médias de quatro épocas de amostragem)

## 2.2. Escolha do componente forrageiro



Link recomendado



VICTAM LatAm 2023

A escolha de forrageiras tolerantes ou medianamente tolerantes ao sombreamento é condição essencial em associações de pastagens com árvores. Dentre as espécies de gramíneas que possuem tolerância mediana ao sombreamento estão algumas das forrageiras mais utilizadas para formação de pastagem no Brasil e em outras regiões



sugerem que essa gramínea apresenta tolerância entre média e baixa (Eriksen e Whitney, 1981), refletindo, talvez, diferenças entre variedades. O capim-gordura é considerado pouco tolerante ao sombreamento, conforme conclusões de Garcia et al. (1994). Estudos realizados no Brasil têm confirmado os resultados de Shelton et al. (1987), de que algumas gramíneas são tolerantes à sombra moderada, podendo manter ou até mesmo aumentar a produtividade em condições de sombreamento e baixo nível de nitrogênio no solo, quando comparado ao desempenho a sol pleno (Castro et al., 1999; Andrade et al., 2004; Paciullo et al., 2007; Soares et al., 2009). As gramíneas que têm apresentado os melhores resultados são *B. decumbens*, *B. brizantha* e *P. maximum*. Segundo Castro et al. (1999), a espécie *P. maximum* foi uma das mais tolerantes ao sombreamento, atingindo, ao nível de 30% de sombreamento, maior produção de matéria seca do que a obtida a pleno sol.

A tolerância de leguminosas forrageiras ao sombreamento também varia entre espécies. Dentre as medianamente tolerantes encontram-se o *Calopogonium mucunoides*, a *Centrosema pubescens* e a *Pueraria phaseoloides*. O estilósantes (*Stylosanthes guianensis*) e o siratro (*Macropitium atropurpureum*) foram considerados como de baixa tolerância ao sombreamento (Shelton et al., 1987; Wong, 1991). O amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) teve bom desempenho em condições de sombra, sendo considerado por Andrade et al. (2004) como tolerante ao sombreamento.



Link recomendado

Yara Brasil



### 2.3. Espaçamento entre árvores

O espaçamento de plantio deverá ser definido em função dos objetivos do plantio. Em se tratando de sistemas consorciados, deve-se ter o cuidado de não sombrear excessivamente o sub-bosque. Estudos realizados pela Embrapa Gado de Leite, concluem que, acima de 35-40% de sombreamento, a produtividade de pastagens de braquiária começa a declinar significativamente (Castro et al., 1999; Paciullo et al.,

regiões montanhosas, as faixas de árvores devem ser plantadas no sentido contrário ao declive (Figura 1), visando o controle de erosão e a conservação de água. Neste caso, nem sempre é possível tirar proveito do caminhamento do sol (sentido leste-oeste), de forma que o espaçamento entre as faixas de árvores deve ser maior, a fim de possibilitar a penetração de luz para a pastagem. As faixas de árvores podem ser constituídas de 1 ou 2 linhas de árvores (Figura 2). No caso de fileiras duplas (renque), as linhas de árvores (dentro de cada renque) devem ser espaçadas em, no mínimo 3 metros e, dentro das linhas, as árvores devem ser espaçadas entre 2 e 3 metros. No caso de fileiras simples, as árvores podem ser espaçadas de 1,5 a 4 metros.

### **Tabela 3** – Tipos de arranjos e densidades de plantio

**Figura 1** – Alinhamento contrário ao declive.



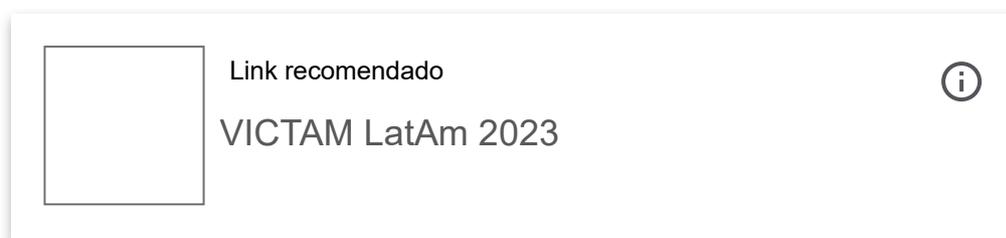
Link recomendado



Agrifirm do Brasil

Em revisão sobre o assunto, Muller et al. (2010) estabeleceram algumas recomendações sobre a escolha da densidade de plantio e o arranjo das plantas, descritas a seguir. Se o objetivo principal é produzir madeira com qualidade para serraria (de alto valor agregado) recomenda-se uma menor densidade de plantas (150-300 pl/ha) em espaçamentos com fileiras simples (Figura 3) do tipo 18 x 3 (185 pl/ha), 20 x 2,5 (200 pl/ha), 18 x 2,5 (222 pl/ha). Entretanto, neste tipo de espaçamento os cuidados com o plantio e o manejo inicial da floresta tem de ser os melhores possíveis, dependendo de uma boa assistência técnica. Vale lembrar que a realização de receitas se dará no longo prazo (8 a 15 anos), uma vez que a possibilidade de desbastes intermediários é menor. Uma alternativa é fazer o plantio mais adensado na linha, com espaçamentos do tipo 18 x 1,5 (370 pl/ha), 18 x 2 (277 pl/ha), 20 x 2 (250 pl/ha). Neste caso pode-se antecipar a obtenção de receitas com a realização de um desbaste intermediário aos 5-6 anos tirando-se árvores alternadas (uma sim outra não). Deste ponto em diante conduz-se o plantio até os 12-15 anos para extrair madeira para serraria. Caso a declividade não seja muito grande, podem-se adotar ainda espaçamentos do tipo 15 x 3 (222 pl/ha), 15 x 2 (333 pl/ha - neste

Para o plantio com maiores densidades de plantas por hectare, devem-se adotar fileiras duplas, faixas ou renques (Figura 2), com um maior espaçamento entre estas faixas para permitir maior entrada de luz para a pastagem: 20-21 x (3x2) – 435-416 pl/ha, 24-25 x (3x2) – 370-357 pl/ha. Entretanto há algumas desvantagens: em fileiras duplas as árvores tendem a crescer buscando a luz devido à competição e, com isso, sofrem deformações no tronco devido ao envergamento, diminuindo a qualidade da madeira para serraria (pode-se minimizar este efeito realizando-se o plantio em quincôncio, ou triangulado). Com uma maior densidade de plantas/ha, há uma maior possibilidade de receitas com desbastes intermediários (4-5 anos, 8-9 anos, 12-15 anos corte final).



**Figura 2.** (A) Arranjo com fileira simples; (B) arranjo com fileira dupla.

### 3. EFEITOS DA SOMBRA SOBRE O PASTO

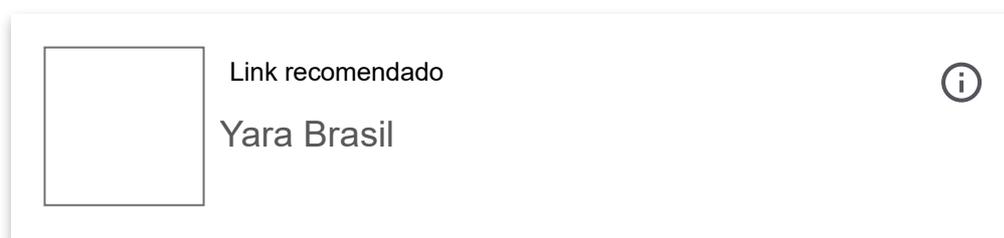
#### 3.1. Aspectos do crescimento

O crescimento das forrageiras em associação com espécies arbóreas pode ser prejudicado ou favorecido, dependendo de fatores como a tolerância das espécies à

as forrageiras tolerantes ao sombreamento apresentam alterações morfofisiológicas, quando cultivadas à sombra, que lhes confere maior capacidade de produção, quando comparadas às espécies não-tolerantes em cultivo sob luminosidade reduzida.

Estudos com gramíneas forrageiras tropicais indicaram que a intensificação do sombreamento resultou em lâminas foliares e colmos mais longos (Castro et al., 1999; Paciulo et al., 2011). Esses resultados decorrem das maiores taxas de alongamento de folhas e colmos quando as plantas são submetidas à luminosidade reduzida, conforme observado em pastagem de gramíneas do gênero *Brachiaria* cultivadas em condições de sombreamento (Paciullo et al, 2008; 2011). Aumentos da área foliar específica com a diminuição da luminosidade têm sido observados para gramíneas de clima temperado (Kephart et al., 1992) e tropical (Castro, 1996; Paciullo et al., 2007).

Um componente importante da produção de forragem em pastagens, fortemente influenciado pelos níveis de radiação, é o perfilhamento. Em geral, tem sido constatada redução da taxa de perfilhamento de gramíneas quando submetidas ao sombreamento (Paciullo et al., 2007; 2011). A importância da intensidade da sombra sobre este fator foi demonstrada por Paciullo et al. (2007), em pastagem de *B. decumbens*, cuja densidade populacional de perfilhos por m<sup>2</sup> aumentou de 253 para 447 quando a intensidade de luz se elevou, respectivamente, de 35 para 65%, em relação à condição de sol pleno (Figura 3).



**Figura 3.** Diferença visual na densidade populacional de perfilhos em pastagem de *B. decumbens* cultivada com 35% (A) ou 65% (B) de radiação fotossinteticamente ativa incidente.

As alterações no perfilhamento são induzidas por mudanças na intensidade e na qualidade da luz interceptada por plantas sombreadas (Wilson e Ludlow, 1991); segundo esses autores, a qualidade da luz que passa através das copas das árvores é alterada porque as folhas das mesmas absorvem, preferencialmente, radiação cujo comprimento de onda esteja na faixa de 400-700 nm. A luz cujo comprimento de onda esteja compreendido entre o azul e o vermelho é reduzida em comparação com o espectro verde e infra-vermelho, diminuindo a relação luz vermelha/luz infravermelha. A queda dessa relação, em condições de sombreamento natural, causa importantes efeitos sobre a morfogênese das plantas, principalmente diminuindo o perfilhamento das gramíneas (Gautier et al., 1999).

Outra modificação decorrente do sombreamento é a redução da produção de raízes (Figura 4), resultante da mudança no padrão de alocação de fotoassimilados pelas plantas cultivadas em ambiente de reduzida luminosidade, especialmente na camada de 0 a 40 cm de profundidade do solo (Paciullo et al., 2010). Como consequência desse fenômeno, tem-se maior relação parte aérea/raiz em plantas cultivadas sob sombreamento. Em pastagem de *B. decumbens* calculou-se que a redução da biomassa aérea sob a maior percentagem de sombra (60% da radiação plena) foi de 29,7% em relação ao cultivo sob menor sombreamento (16% da radiação plena), enquanto a redução relativa na biomassa de raízes, causada pelo sombreamento, foi de 70,5% (Paciullo et al., 2010). A diminuição mais acentuada da massa de raízes em relação à parte aérea refletiu-se numa maior relação parte aérea/raízes das plantas sob maiores percentagens de sombra, em relação àquelas crescendo sob menor efeito da sombra das árvores.

Link recomendado



Agrifirm do Brasil

A marcada redução na biomassa de raízes pode resultar em maior vulnerabilidade do pasto aos estresses ambientais que exijam forte interferência do sistema radicular para o processo de rebrotação (Dias-Filho, 2000). Estudos mais detalhados são necessários, principalmente sobre as interações do sombreamento com a intensidade e a frequência de pastejo e o regime de fertilização do pasto.

**Figura 4.** Distribuição de raízes de *B. decumbens* no perfil do solo, em um sistema silvipastoril, conforme a intensidade de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) incidente no pasto. Fonte: Adaptado de Paciullo et al., 2010.

### 3.2. Qualidade da forragem

A sombra, geralmente, favorece o aumento da disponibilidade de nitrogênio no solo e estimula o crescimento das plantas (Wilson e Wild, 1990), conseqüentemente induzindo a aumentos na concentração de nitrogênio na matéria seca das gramíneas (Carvalho et al., 1994; Botero e Russo, 1998; Hernández et al., 1998; Ribaski e Montoya, 2000; Paciullo et al., 2007; Castro et al., 2009).

Em pastagens de *B. decumbens* sombreadas por espécies arbóreas, leguminosas ou não, os teores de proteína bruta foram influenciados pelas condições de luminosidade; nas lâminas foliares dessa gramínea o teor de PB foi 29% maior na sombra do que no sol (Paciullo et al., 2007). O maior teor de PB em gramíneas forrageiras cultivadas à sombra tem sido atribuído tanto ao efeito direto do sombreamento sobre características fisiológicas das plantas, quanto ao efeito do componente arbóreo sobre a dinâmica de nitrogênio no solo (Wilson, 1998; Paciullo et al., 2007; Sousa et al., 2010). Sousa (2009) discute um mecanismo relacionado ao

## Pecuária de leite

[Iniciar sessão](#)

prolonga a fase vegetativa juvenil e permite a manutenção dos níveis metabólicos mais elevados por maior período de tempo. Um segundo mecanismo, proposto por Wilson (1996), está relacionado aos aumentos da degradação da matéria orgânica e da reciclagem de nitrogênio no solo em condições de sombreamento. Neste contexto, os maiores teores de PB do pasto, em condições de sombreamento, poderiam estar associados ao maior fluxo de nitrogênio no solo, especialmente quando o componente arbóreo é constituído por leguminosas. Em alguns o alto teor de proteína bruta em forrageiras cultivadas à sombra é atribuído ao baixo efeito de diluição do nitrogênio, devido à menor quantidade de matéria seca produzida em condições de sombreamento (Soares et al., 2009). Por outro lado, Castro et al. (2009) contestaram esse mecanismo, pois encontraram em seu estudo simultaneamente maiores teores protéicos e maiores produções de forragem da *B. decumbens* manejada em ambiente sombreado, quando comparada àquela cultivada ao sol pleno.



Link recomendado



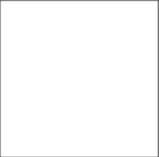
VICTAM LatAm 2023

Sobre os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade in vitro da MS (DIVMS) os resultados, embora contraditórios, indicam uma tendência de redução dos teores de FDN e aumento da DIVMS em condições de sombra (Carvalho, 2001). Kephart e Buxton (1993) verificaram que, impondo 63% de sombra a cinco espécies de gramíneas forrageiras perenes, o conteúdo da parede celular decresceu em apenas 3% e o teor de lignina em 4%, fatores que contribuíram para a elevação da digestibilidade em 5 pontos percentuais. À sombra, as gramíneas apresentam um ligeiro aumento da digestibilidade (1 a 3%), em virtude de sua menor concentração de parede celular. Entretanto, um aumento do teor de lignina foi reportado nas gramíneas cultivadas à sombra, em relação àquelas mantidas a pleno sol (Samarakoon et al., 1990).

Efeito significativo da condição de luminosidade foi observado sobre o teor de FDN da *B. decumbens*, o qual foi maior a pleno sol do que sob as copas das árvores

(Denium et al., 1996). De acordo com os autores, a maior concentração de FDN, a pleno sol, é consequência da maior disponibilidade de fotoassimilados, do que resulta aumento na quantidade de tecido esclerenquimático, com maior número de células e paredes celulares mais espessas.

A literatura mostra que o efeito do sombreamento na DIVMS é variável com a espécie, nível de sombreamento e condições climáticas, principalmente temperatura e umidade. Após quatro anos da introdução de nove espécies de leguminosas arbóreas em uma pastagem já formada de *B. decumbens*, foi observado que durante a estação seca ou em período de menores precipitações, em áreas de pastagem sob a influência da sombra, a *B. decumbens* apresentava melhor qualidade do que a forragem produzida nas áreas fora da influência das árvores (Carvalho et al., 1999). O teor de PB da forragem foi mais elevado em regime de sombreamento do que a pleno sol, em ambas as estações. Durante a estação chuvosa, as condições de sombreamento não apresentaram efeito significativo na DIVMS da *B. decumbens*. Entretanto, durante a seca a forragem produzida na sombra apresentou valores de DIVMS maiores do que aqueles observados ao sol (Tabela 4).



Link recomendado

Yara Brasil



**Tabela 4** - Efeito do sombreamento promovido por três espécies de leguminosas arbóreas sobre o teor de PB (%) e a DIVMS (%) da forragem de *Brachiaria decumbens*, em dois períodos do ano (Carvalho et al., 1999).

Paciullo et al. (2007) verificaram maior DIVMS de lâminas foliares de *B. decumbens* desenvolvidas à sombra, quando comparadas àquelas cultivadas a sol pleno (Tabela 5). Os autores relacionaram o maior valor de DIVMS ao maior teor de PB e menor de FDN obtidos em condições de sombreamento.

**Tabela 5** - Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade in vitro da MS (DIVMS) da *Brachiaria decumbens* em condições de sol pleno ou sombreamento por árvores.

Denium et al. (1996) observaram efeito positivo da sombra sobre a DIVMS de *Setaria anceps*, negativo em *P. maximum* e ausência de efeito em *B. brizantha*. Sob sombreamento intenso (28% de transmissão de luz) foram verificados decréscimos nos valores de digestibilidade de várias gramíneas forrageiras, mas em condições de sombra moderada (64% de transmissão de luz) esse parâmetro aumentou em comparação ao observado nas gramíneas cultivadas à luz solar plena.

Uma explicação para o aumento da digestibilidade em plantas sombreadas pode ser extraída dos relatos de Allard et al. (1991); segundo esses autores as células do mesofilo foliar são mais esparsamente arrançadas, com maior quantidade de espaços



Link recomendado



Agrifirm do Brasil

De forma consistente o sombreamento contribui para aumentos dos teores de PB e minerais na forrageira. A tendência de menores teores de FDN, decorrente da menor quantidade de fotoassimilados em condições de sombra, associada ao maior teor de PB, geralmente melhora a digestibilidade da matéria seca. Contudo, as variações positivas esperadas no valor nutritivo de forrageiras sombreadas dependem da espécie, nível de sombreamento, fertilidade inicial do solo, estação do ano, entre outros.

## 4. INFLUÊNCIA DA SOMBRA SOBRE O COMPONENTE ANIMAL

### 4.1. Conforto animal

As variáveis ambientais como, temperatura, umidade, movimentação do ar e radiação solar, quando atingem valores superiores àqueles considerados como limítrofes para o conforto térmico dos bovinos leiteiros, podem exercer influência negativa sobre o desempenho destes animais, comprometendo a produção de leite, o ganho de peso, o crescimento e a reprodução, em decorrência de um processo conhecido como estresse calórico. Alguns índices têm sido desenvolvidos e utilizados para avaliar o impacto das variáveis ambientais sobre o desempenho do gado de leite, buscando prever o conforto, ou o desconforto térmico, dos bovinos leiteiros submetidos a diferentes condições climáticas. De modo geral, quatro parâmetros ambientais têm sido considerados: a temperatura do termômetro de bulbo seco, a umidade relativa do ar, a velocidade do vento e a radiação solar. O índice de conforto mais comumente utilizado é o Índice de Temperatura e Umidade (ITU). Quando o ITU ultrapassa o valor de 72, considera-se que o animal se encontra em estresse pelo calor, uma vez que este ponto representa o limite da zona de conforto para vacas em produção.

Link recomendado



VICTAM LatAm 2023

A capacidade do animal para resistir aos rigores do estresse calórico tem sido fisiologicamente avaliada por alterações na temperatura retal e na frequência respiratória (Osório, 1997), e no comportamento animal (Pires et al., 1998). Algumas estratégias de manejo podem atenuar os efeitos do estresse térmico e dentre elas destaca-se a modificação física do ambiente, com intuito de reduzir a radiação incidente via provisão de sombra, diminuindo a carga calórica recebida pelos animais (Buffington et al., 1983). Em SSP o componente florestal contribui para o conforto dos animais, por meio da provisão de sombra, atenuando as temperaturas extremas, diminuindo o impacto de chuvas e vento, e servindo de abrigo para os animais (Salla, 2005).

Para verificar os efeitos do sombreamento sobre o conforto térmico de vacas secas manejadas em um SSP, foi avaliada a ação das variáveis ambientais (temperatura e umidade relativa do ar) sobre os hábitos de pastejo e a utilização da sombra por estes animais.

Analisando o comportamento dos animais verificou-se que, no inverno, a radiação solar, provavelmente, não constituiu fator desencadeante do estresse calórico, uma vez que os animais preferiram manter-se ao sol enquanto deitados e, na posição de pé (conseqüentemente, pastejando na maior parte do tempo), permaneceram tanto ao sol quanto à sombra (Tabela 6), indicando que estavam em conforto térmico. Já a preferência geral pela sombra durante o verão, independentemente da postura do animal (em pé ou deitado), sinaliza que as condições climáticas nesta estação podem ser termicamente estressantes, o que confirma a necessidade de prover sombra para os animais.

**Tabela 6.** Percentual médio de tempo dedicado pelos animais em posição deitada ou em pé, ao sol ou à sombra, por época.

Link recomendado



No verão, no período da tarde, houve diferença de, aproximadamente, 6°C na temperatura do globo negro, medida ao sol e à sombra. Esta diferença pode significar um aumento de 1 °C na temperatura retal, e quase o dobro dos movimentos respiratórios dos animais (Collier et al., 1982). Ainda na mesma época e período, o ITU atingiu valor superior ao limite de conforto térmico para os animais (72). Tais resultados encontram amplo suporte na literatura (Pires et al., 2001). Para gado de leite, de forma geral, o sombreamento proporciona redução de 0,5°C na temperatura retal e de, no mínimo, 30 movimentos respiratórios por minuto além de resultar em incremento de 1,5 a 2,0 litros de leite/vaca/dia (Mellace, 2009).

Esses resultados, em consonância com a literatura, reafirmam o potencial dos SSP em propiciar ambiente de maior conforto térmico para os animais, facilitando a realização de atividades essenciais à maximização do desempenho em sistemas de produção de leite em pasto.

Em outro estudo realizado na Embrapa Gado de Leite, foram avaliados os efeitos do sombreamento sobre as variáveis fisiológicas e comportamento de novilhas leiteiras mestiças em sistema silvipastoril e em pastagem de braquiária solteira. Foi verificado que no período da tarde o sombreamento proporcionou a atenuação de 1°C na temperatura do ar em relação àqueles valores aferidos a pleno sol (Tabela 7). A mesma tendência foi observada nos valores da Carga Térmica Radiante (CTR), evidenciando que a provisão de sombra na pastagem é um método eficiente para reduzir a radiação incidente sobre o animal, melhorando seu conforto térmico.



Link recomendado

Agrifirm do Brasil





**Tabela 7.** Médias da Temperatura Ambiente (TA), Carga Térmica Radiante (CTR), Índice de Temperatura do Globo e Umidade (ITGU) em sistema silvipastoril e em pastagem exclusiva de *B. decumbens*.

Segundo Morais (2002), a CTR traduz o total de energia térmica trocada entre o indivíduo e o ambiente e deveria ser a menor possível, para se obter conforto térmico. Assim, a autora, em seu experimento, considerou como altos os valores entre 666 e 801. Destaca-se, na Tabela 7, que todos os valores da CTR obtidos na sombra foram menores que o limite inferior mencionado por Morais (2002), enquanto a pleno sol, os valores abaixo do limite estabelecido pela autora, só foram obtidos no período da manhã. Ressalta-se, ainda, que no SSP, o microclima a pleno sol, representado pelos valores da CTR, apresentou-se mais adequado às condições de conforto térmico do que nos piquetes de braquiária solteira sob as mesmas condições de insolação, o que evidencia a importância de provisão de sombra para animais em pastejo.

O Índice de Temperatura do Globo e Umidade (ITGU) é a variável que melhor traduz a sensação térmica do animal e, conforme os dados de literatura, é influenciado pela arborização das pastagens (Tabela 7); à sombra, o ITGU manteve-se dentro dos limites de conforto térmico, no período da manhã, enquanto no período da tarde, os valores observados se aproximaram daqueles indicativos de ambiente confortável (até 74).

O fato de grande parte da área da pastagem arborizada ser sombreada permitiu o aumento do número de horas de pastejo e ruminação (Tabela 8), diminuindo ainda a temperatura da superfície corporal dos animais quando comparados com o grupo de novilhas que havia sido mantido em pastagem sem árvores, não sombreada. Uma das vantagens da provisão de sombra para o dado reside em seu potencial para reduzir em 30% ou mais a carga de calor radiante possibilitando aos animais manter seu padrão normal de comportamento.

Link recomendado



VICTAM LatAm 2023

**Tabela 8.** Tempo médio despendido (minutos) por novilhas mestiças Hoalndes X Zebu nas atividades de pastejo, ruminação e ócio em sistema silvipastoril e braquiária.

O sombreamento das pastagens contribui, ainda, para a redução da frequência respiratória por proporcionar um ambiente com melhor conforto térmico. Essa redução na frequência respiratória indica que os animais empregaram menos os mecanismos termorreguladores possibilitando maior direcionamento de energia da dieta para o crescimento dos mesmos.

#### 4.2. Desempenho animal

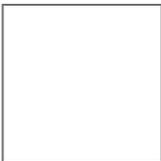
Ainda são escassos na literatura os resultados sobre desempenho animal, especialmente sobre a produção de leite em animais mantidos em sistemas agrossilvipastoris comparados com aqueles em monoculturas de gramíneas.

Os ganhos de peso de novilhas leiteiras Holandês x Zebu em sistema silvipastoril foram comparados, por com aqueles obtidos em pastagem de braquiária solteira (Paciullo et al., no prelo). No primeiro e terceiro anos experimentais da época chuvosa foram observados maiores ganhos de peso no sistema silvipastoril do que no monocultivo (Tabela 9). Os autores consideraram que o maior teor de PB no sistema silvipastoril pode ter contribuído para melhoria da qualidade da dieta das novilhas na pastagem arborizada, favorecendo o desempenho animal. Considerando

## Pecuária de leite

[Iniciar sessão](#)

para o monocultivo), durante o período chuvoso, foi calculado um consumo médio de 69 g/dia/novilha de PB a mais no SSP, quando comparado ao sistema em monocultivo. Da mesma forma, concluiu-se que a amenização ambiental conferida pela sombra das árvores no sistema silvipastoril pode ter contribuído para o melhor desempenho das novilhas leiteiras, especialmente durante a época chuvosa, quando as temperaturas alcançaram valores próximos de 30 °C. Sabe-se que animais os mestiços de raças Europeu x Zebu são mais susceptíveis às elevadas temperaturas dos trópicos que os animais das raças puras Zebu, embora mais tolerantes ao calor que os animais provenientes de clima temperado (Pires et al., 2008).



Link recomendado

Yara Brasil



**Tabela 9.** Desempenho de novilhas (g/animal/dia) durante a época chuvosa, de acordo com o sistema de recria.

Da mesma forma, os ganhos médios por área indicam vantagem para o sistema silvipastoril (Tabela 10). O que pode ser relevante para sistemas de pecuária leiteira,

**Tabela 10.** Ganho de peso por area (kg/ha), durante a época chuvosa, de acordo com o sistema de recria. (Adaptada de Paciullo et al., no prelo).

Um experimento conduzido na região sudeste da Austrália mediu a produção de leite de vacas holandesas, em pastagens consorciadas de alta qualidade, tendo acesso ou não à sombra de árvores (Silver, 1987). Após oito semanas de pastejo, a produção média de leite aumentou em 1,45 l/vaca/dia nos animais que tinham acesso à sombra. Além disso, a qualidade do leite das vacas sem acesso à sombra foi inferior. Esse resultado parece mais relacionado com o efeito da sombra sobre o animal, do que das árvores sobre a pastagem, uma vez que se tratava de pastagem melhorada e as árvores não eram distribuídas em toda a área da pastagem, mas dispostas em pequenos bosques.

Pires et al. (2009) avaliaram a massa e o valor nutritivo da forragem, o consumo de matéria seca e a produção de leite de vacas Holandês x Zebu em pastagens arborizadas e com maior percentual de leguminosas herbáceas ou não-arborizadas e com baixo percentual de leguminosas herbáceas. Os resultados demonstraram que a produção de leite foi maior na pastagem arborizada do que na pastagem não-arborizada. Considerando que as ofertas de forragem e os consumos de MS foram semelhantes entre os dois tipos de pastagem, a diferença na produção de leite foi atribuída a outros fatores. Primeiro, à maior diversidade de espécies forrageiras e, principalmente, à maior porcentagem de leguminosas na pastagem arborizada, as quais apresentaram maiores teores de proteína bruta que o campim-braquiária. O consumo de leguminosas pelas vacas provavelmente influenciou positivamente na

temperaturas mais amenas e, conseqüentemente, condições de conforto térmico mais adequadas às vacas em pastejo.



Link recomendado

Agrifirm do Brasil



## 5. ASPECTOS ECONÔMICOS

Assim como para a produção animal, a literatura é escassa em informações sobre desempenho econômico de agrossilvipastoris, embora tais informações sejam de fundamental importância para estudos sobre a sustentabilidade dos sistemas de produção.

Oliveira et al. (2000) examinaram a viabilidade econômica da implantação de sistemas agrossilvipastoris em áreas do cerrado, visando à produção de madeira para serraria e para energia. Concluiu que esta prática torna-se viável, desde que pelo menos 5% da madeira produzida seja usada para serraria e a madeira restante para energia ou outro fim que alcance valor igual ou mais alto no mercado. Dubé et al. (2000) também fizeram a avaliação econômica deste sistema e concluíram que uma alocação de madeira para serraria superior a 40% proporcionaria melhor retorno e que a empresa que utiliza sistemas agrossilvipastoris é mais eficiente do ponto de vista econômico do uso da terra, já que o custo de implantação e manutenção de 1 ha de eucalipto representa mais de um terço dos custos totais de implantação, manutenção e colheita dos componentes do sistema.

No mesmo sentido, Coelho Jr. et al. (2008) estudaram a viabilidade econômica de um sistema agrossilvipastoril no Cerrado e concluíram que o investimento em sistema agrossilvipastoril apresenta baixo risco.

Souza et al. (2007) observaram que a viabilidade do sistema agrossilvipastoril foi fortemente dependente das atividades florestal e pecuária, com menor influência da atividade agrícola.

## Pecuária de leite

[Iniciar sessão](#)

convencional e 3) sistema silvipastoril – eucalipto (10x4m) + pecuária leiteira (Vale, 2004). Vários indicadores econômicos apontaram para vantagens do sistema silvipastoril, motivo pelo qual os autores concluíram que o uso de sistemas silvipastoris com eucalipto + pecuária leiteira representa uma alternativa viável para o desenvolvimento sustentável da região.



Link recomendado



VICTAM LatAm 2023

Na Embrapa Gado de Leite, um experimento de longa duração vem sendo conduzido para avaliar aspectos ambientais, produtivos e econômicos de um modelo de sistema silvipastoril implantado em área de topografia montanhosa. Foram estabelecidas faixas de árvores em curva de nível, com largura de aproximadamente 10 metros, intercaladas por faixas de pastagem com largura aproximada de 30 metros. O sistema é composto por duas espécies arbóreas: *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium* e o componente herbáceo é formado por pastagem de *Brachiaria decumbens*. Na implantação do sistema, as árvores foram plantadas em faixas (espaçamento inicial 3,0 x 3,0 m) e o feijão guandu (*Cajanus cajan*), para adubação verde, foi semeado nas faixas sem árvores (30 m de largura). O pasto foi estabelecido no segundo ano juntamente com a cultura do milho. Não houve proteção das árvores por meio de cercas e o pastejo só foi iniciado aos 22 meses de idade, a fim de se evitar danos pelos animais.

Aos sete anos de idade foi realizado um desbaste seletivo das árvores de eucalipto com o objetivo de aumentar a incidência de radiação fotossinteticamente ativa no sub-bosque, prolongar a ciclagem de nutrientes, reduzir o tempo para produzir árvores de grande porte com tronco de qualidade desejada e obter produtos florestais com possibilidade de rendas intermediárias (antes do corte final). Para avaliação econômica foram considerados os critérios valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR). Considerou-se horizonte de planejamento de 10 anos e uma taxa de juros de 6%.

3 - venda da madeira colocada no pátio do consumidor (considerou-se a venda de mourões na propriedade).



Link recomendado

Yara Brasil



A seguir são apresentados dados econômicos do sistema, conforme trabalho de Muller et al. (2009). Pela análise da Tabela 11, pode-se observar que a uma taxa de desconto de 6%, tanto o VPL quanto a TIR, apontam que todas as alternativas de obtenção de receita pela venda da madeira foram viáveis. Esses valores também mostraram que, a agregação de valor ao produto florestal (Alternativa 3), mantendo-se todos os demais produtos do sistema constantes, proporcionou aumento da atratividade.

Ao analisar os componentes do sistema (lavoura, pecuária e silvicultura) separadamente (Tabela 12), verifica-se que a atividade agrícola foi inviável economicamente, provavelmente em função da baixa produtividade da cultura. Por outro lado, as atividades de pecuária e silvicultura apresentaram viabilidade econômica.

**Tabela 11.** Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) do sistema, considerando as três alternativas de obtenção de receita pela venda da madeira, com uma taxa de desconto de 6%. (Muller et al., 2009).

**Tabela 12.** Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) considerando os componentes isoladamente, com uma taxa de desconto de 6%.

Embora após o primeiro ano o saldo do fluxo de caixa do sistema tenha se tornado positivo, o pagamento dos investimentos iniciais somente seria possível após o primeiro desbaste de árvores, o qual permitiria obtenção de receita que superior aos custos de investimento inicial do sistema.



Link recomendado



Agrifirm do Brasil

Os autores concluíram que o sistema se apresenta pouco sensível a variações nos preços dos produtos e bastante tolerante ao aumento do custo. Para carne o preço deve sofrer queda de 25%, 33% e 39%, nas situações de venda da madeira em pé, empilhada na estrada e entregue no pátio do consumidor, respectivamente para que o sistema se torne inviável. Já para o caso da madeira o sistema suporta uma queda ainda maior no preço, ou seja, a queda nos preços da madeira nas três situações deveria ser de 56%, 57% e 59%, respectivamente, para que o sistema se torne inviável.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos grandes desafios da pesquisa agropecuária é manter a produção de alimentos em níveis tais que sustentem uma população em crescimento sem, com isto, contribuir para aumentar a degradação do meio ambiente. Os sistemas agrossilvipastoris são uma modalidade de exploração que podem trazer benefícios para o setor pecuário brasileiro, tendo em vista as potencialidades de melhorias do solo, da qualidade da forragem e do desempenho animal, além de se constituir em



que garantam o equilíbrio competitivo entre os diferentes componentes do sistema. Neste contexto, a escolha adequada do espaçamento e do arranjo de plantio das árvores, assim como o plantio de espécies forrageiras tolerantes ao sombreamento, reveste-se de importância, tendo em vista os objetivos e as finalidades do sistema. Em condições tropicais as melhorias de conforto térmico, assim como o aumento do teor protéico da forragem em condições de sombreamento moderado podem ter reflexos positivos no desempenho de animais, especialmente os de raças mais especializadas europeias ou seus cruzamentos. A diversificação de renda, resultado da comercialização de mais de um produto oriundo do sistema, aumenta a segurança econômica do negócio e serve de estímulo ao produtor para implantação de sistemas silvipastoris.



Link recomendado



VICTAM LatAm 2023

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, G.; NELSON, C. J.; PALLARDY, S. G. Shade effects on growth of Tall Fescue: I. Leaf anatomy and dry matter partitioning. *Crop Science*, v.31, p.163-167, 1991.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.3, p.263-270, 2004.

BOTERO, R.; RUSSO, R. O. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales. In: CONFERENCIA ELECTRÓNICA DE LA FAO SOBRE AGROFORESTERÍA PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL EN LATINOAMÉRICA, 1., 1998, Roma. FAO AGROFOR1. Roma: FAO, 1998. 22p.

## Pecuária de leite

[Iniciar sessão](#)

1802, 1983.

CARVALHO, M. M. Contribuição dos sistemas silvipastoris para a sustentabilidade da atividade leiteira. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E EM CONFINAMENTO. 3., 2001, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 85-108.

CARVALHO, M. M., FREITAS, V. P., ALMEIDA, D. S., VILLAÇA, H. A. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composição química da forragem de pastagens de braquiária. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.23, n. 5, p. 709-718, 1994.

CARVALHO, M. M.; BARROS, J. C.; XAVIER, D. F.; FREITAS, V. P.; AROEIRA, L. J. M. Composición química del forraje de *B. decumbens* asociada com N trees espécies de leguminosas arbóreas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS SUSTENIBLES, 6., 1999, Cali. Memórias... Cali: CIPAV, 1999. 1 CD.

CARVALHO, M.M.; XAVIER, D.F.; ALVIM, M.J. Arborização melhora a fertilidade do solo em pastagens cultivadas. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 29).



Link recomendado



Yara Brasil

CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M. COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.5, p.919-927, 1999.

CASTRO, C.R.T. Tolerância de gramíneas forrageiras tropicais ao sombreamento. 1996. 247p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

## Pecuária de leite

[Iniciar sessão](#)

nutritivo de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. *Pesquisa Florestal Brasileira*, n.60, 2009.

COELHO JÚNIOR, L.M.; RESENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D.O.; COIMBRA, L.A.B.; SOUZA, A.N.S. Análise de risco de um sistema agroflorestal sob situação de risco. *Revista Cerne*, v. 14, n. 4, p. 368-378, 2008.

COLLIER, R. J.; BEEDE, D. K.; THATCHER, W. W., Influences of environment and its modification on dairy animal health and production. *Journal Dairy Research*. Champaign, v.65, p.2213-2227, 1982.

DACCARETT, M.; BLYDENSTEIN, J. La influencia de árboles leguminosas sobre el forraje que cresce bajo ellos. *Turrialba, Turrialba*, v. 18, n. 4, p. 405-408, 1979.

DENIUM, B.; SULASTRI, R. D.; SEINAB, M. H. J.; MAASSEN, A. Effects of light intensity on growth, anatomy and forage quality of two tropical grasses (*Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum* var. *Trichoglume*). *Netherlands Journal of Agriculture Science*, v.44, p.111-124, 1996.

DIAS-FILHO, M. Growth and biomass allocation of the C4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.12, p.2335-2341, 2000.

DUBÉ, F.; COUTO, L.; GARCIA, R.; ARAÚJO, G.A.A.; LEITE, H.G.; SILVA, M.L. Avaliação econômica de um sistema agroflorestal com *Eucalyptus* sp. no nordeste do Estado de Minas Gerais: o caso da Companhia Mineira de Metais. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 437-443, 2000.



Link recomendado

Agrifirm do Brasil



ERIKSEN, F. I.; WHITNEY, A. S. Effects of light intensity on growth of some tropical forage species. I. Interaction of light intensity and nitrogen fertilization on six forage grasses. *Agronomy Journal*, Madison, v. 73, p. 427-433, 1981.

## Pecuária de leite

[Iniciar sessão](#)

de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., Porto Velho. Anais... Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 496p. pp. 113-120 (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27).

GAUTIER, H.; VARLET-GRANCHER, C.; HAZARD, L. Tillering responses to the light environment and to defoliation in populations of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) selected for contrasting leaf length. *Annals of Botany*, v.83, p.423-429, 1999.

HERNÁNDEZ, D.; CARBALLO, M.; REYES, F.; MENDOZA, C. Explotación de un sistema sivopastoril multiasociado para la producción de leche. In: TALLER SILVOPASTORIL LOS ÁRVORES Y ARBUSTOS EN LA GANADERIA, 3., 1998, Matanzas. Memorias... Matanzas: EEPF "Indio Hatuey", 1998. p. 214.

KEPHART, K. D.; BUXTON, D. R. Forage quality responses of C3 and C4 perennial grasses to shade. *Crop Science*, v. 33, n. 4, p. 831-837, 1993.

KEPHART, K. D.; BUXTON, D. R.; TAYLOR, S. E. Growth of C3 and C4 perennial grasses under reduced irradiance. *Crop Science*, v. 32, n. 4, p. 1033-1038, 1992.

LEME, T.M.S.P.; PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S.; et al. Comportamento de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de brachiaria decumbens em sistema silvipastoril. *Ciência Agrotécnica*, v.29, p.668-675, 2005.

MELLACE, E. M. Eficiência da área de sombreamento artificial no bem estar de novilhas leiteiras criadas a pasto. 2009. 95f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, Piracicaba, 2009.

MORAIS, D. A. E. F. Variação de características do pelame, níveis de hormônios tireoideanos e produção de vacas leiteiras em ambiente quente e seco. 2002. 123 f. Tese (Doutorado) –Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jabotical, 2002.



Link recomendado

VICTAM LatAm 2023



## Pecuária de leite

[Iniciar sessão](#)

lavoura-pecuária-floresta. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 8 p. (Circular Técnica, 101).

MULLER, M.D.; CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C.; FERNANDES, E. N. Quantificação de multiprodutos da madeira em sistemas agrossilvipastoris. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7, 2009, Brasília. Anais... Brasília: SBSA, 2009.

OLIVEIRA, A.D.; SCOLFORO, J.R.S.; SILVEIRA, V.P. Análise econômica de um sistema agrossilvipastoril com eucalipto implantado em região de cerrado. Ciência Florestal. v.10, n.1, p.1-19, 2000.

OSÓRIO, M. M. 1997. Rectal temperature rhythms of cattle in the tropics. In: LIVESTOCK ENVIRONMENT, 5, 1997, Bloomington. Proceedings... Bloomington: American Society of Agricultural Engineers, 1997. p. 803-808

PACIULLO, D.S.C.; FERNANDES, P.B.; GOMIDE, C.A.M.; CASTRO, C.R.T.; SOUZA SOBRINHO, F.; CARVALHO, C.A.B. The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.02, p.270-276, 2011.

PACIULLO, D.S.C.; CAMPOS, N.R.; GOMIDE, C.A.M., CASTRO, C.R.T., TAVELA, R.C., ROSSIELLO, R.O.P. Crescimento do pasto de capim-braquiária influenciado pelo nível de sombreamento e pela a estação do ano. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, n.7, p.317-323, 2008.

PACIULLO D.S.C., CASTRO, C.R.T., GOMIDE, C.A.M., FERNANDES, P.B., ROCHA, W.S.D., MÜLLER, M.D., ROSSIELLO, R.O.P. Soil bulk density and biomass partitioning of *Brachiaria decumbens* in a silvopastoral system. Scientia Agricola, v. 67, p.401-407, 2010.

PACIULLO D.S.C., CASTRO, C.R.T., GOMIDE, C.A.M., MAURÍCIO, R.M.; PIRES, M.F.A.; MÜLLER, M.D.; XAVIER, D.F. Performance of dairy heifers in a silvopastoral system. Livestock Science. (No prelo).

PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; LOPES, F.C.F.; ROSSIELLO, R.O.P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-



Link recomendado



Yara Brasil

PACIULLO, D.S.C., LOPES, F.C.F., MALAQUIAS Jr., J.D., VIANA FILHO, A., RODRIGUEZ, N.M., MORENZ, M.J.F., AROEIRA, L.J.M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, p.1528-1535, 2009.

PIRES, M. F. A.; SALLA, L. E.; CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C. Physiological and behavioural parameters of crossbred in single Brachiaria decumbens pastures and in silvipastoril system. In: LIVESTOCK AND GLOBAL CLIMATE CHANGE, 2008, Hammamet/Tunisia. Proceedings... Hammamet/Tunisia: EEAP. 2008. p. 115-118.

PIRES, M.F.A., VERNEQUE, R.S., VILELA, D. Ambiente e comportamento animal na produção d leite. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.22, n.211, p.11-21, 2001.

PIRES, M.F.A.; PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L. J. M.; CASTRO, C.R.T.; GOMIDE, C.A.M. Produção leiteira de vacas mestiças em pastagens arborizadas ou não e consorciadas de gramíneas co leguminosas, manejadas de forma orgânica. In: CONGRESSO NACIONAL DE SISTEMAS SILVIPASTORILES, 2009, Posadas. Actas... Buenos Aires : INTA, 2009. p. 354-358.

PIRES, M.F.A.; SATURNINO, H.M.; VERNEQUE, R. S.; FERREIRA, A.M . Efeito das estações (verão e inverno) na temperatura retal e frequência respiratória de vacas Holandesas confinadas em free stall. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 50, n. 6, p. 747-752, 1998.

RIBASKI, J., MONTOYA, L. J. V., RODIGHERI, H. R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos. Informe Agropecuário. V.22, n. 212, p. 61-67, 2001.

RIBASKI, J., MONTOYA, L.J.V. Sistema silvipastoris desenvolvidos na região Sul do Brasil: a experiência da Embrapa Florestas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL:



Link recomendado



Agrifirm do Brasil

SALLA, L. E. Comportamento e características adaptativas de novilhas leiteiras em sistema de pastejo rotacionado. 2005. 85 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SAMARAKOON, S. P.; WILSON, J. R.; SHELTON, H. M. Growth, morphology and nutritive value of shaded *Stenotaphrum secundatum*, *Axonopus compressus* and *Pennisetum clandestinum*. *Journal of Agricultural Science*, v. 114, p. 161-169, 1990.

SHELTON, H. M.; HUMPHREYS, L. R.; BATELLO, C. Pastures in the plantations of Asia and the Pacific: performance and prospect. *Tropical Grasslands*, v. 21, p.159-168, 1987.

SILVER, B.A. Shade is important for milk production. *Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, v. 113, n. 2, p. 95-96, 1987.

SOARES, A.B.; SARTOR, L.R.; ADAMI, P.F. et al. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.2, p.443-451, 2009.

SOUSA, L.F. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistema silvipastoril e monocultivo. 2009. 166p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SOUSA, L.F., MAURÍCIO, R.M., MOREIRA, G.R., GONÇALVES, L.C., BORGES, I., PEREIRA, L.G.R. Nutritional evaluation of ""Braquiaria"" grass in association with ""Aroeira"" trees in a silvopastoral system. *Agroforestry Systems*, v.79, p.179-189, 2010.

SOUZA, A.N.; OLIVEIRA, A.D.; SCOLFORO, J.R.S.; REZENDE, J.L.P.; MELLO, J.M. Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal. *Cerne*, v.13, n.1, p.96-106, 2007.



Doutorado). Universidade Federal de Viçosa.

WILSON, J. R.; LUDLOW, M. M. The environment and potential growth of herbage under plantation. In: SHELTON, H.M.; STÜR, W.W. eds. Forages for plantation crops. Proceedings of a Workshop, Bali, Indonesia, 27-29 jun. 1990. ACIAR, Canberra, 1991. Proc. No. 32, 168 p., pp. 10-24.



Link recomendado



VICTAM LatAm 2023

WILSON, J. R.; WILD, D. W. M. Improvement of nitrogen nutrition and grass growth under shading. In: SHELTON, H.M.; STÜR, W.W. eds. Forages for plantation crops. Proceedings of a Workshop, Bali, Indonesia, 27-29 jun. 1990. ACIAR, Canberra, 1991. Proc. No. 32, pp. 77-82.

WILSON, J.R. Influence of planting four tree species on the yield and soil water status of green panic pasture in subhumid south-east Queensland. Tropical Grassland, v.32, p.209-220, 1998.

WONG, C. C. Shade tolerance of tropical forages. In: SHELTON, H.M.; STÜR, W.W. eds. Forages for plantation crops. Proceedings of a Workshop, Bali, Indonesia, 27-29 jun. 1990, ACIAR, Canberra, 1991. Proc. No. 32, 168p. pp. 64-69.

#### Autor/s. :

**Domingos Sávio Campos Paciullo**

Siga

**Maria de Fátima Ávila Pires**

Siga

**Marcelo Dias Müller**

Siga

# Pecuária de leite



Iniciar sessão

Carlos Augusto de Miranda Gomide

Siga



5318



0



Estatísticas



Ver todos os comentários

Mais informações sobre:

## Agricultura de Pastagens

Comportamento ingestivo e de atividades de novilhos confinados com silagens de milho de diferentes tamanhos de partícula e alturas de colheita.



IN CO-LOCATION WITH

SÃO PAULO - BRASIL  
03-05 DE OUTUBRO DE 2023

# Pecuária de leite



Iniciar sessão



[Anuncie na engormix](#) | [Termos e Condições](#) | [Políticas de privacidade](#) | Copyright © 1999-2023 Engormix - All Rights Reserved