

ESTRATÉGIAS PARA SOMBREAMENTO DE PASTAGENS: ESTUDO DE CASO¹

Nomaiaci de Andrade², Teresa Cristina Tarlé Pissara³

RESUMO - As alterações climáticas afetam o metabolismo dos animais de um modo geral, resultando no aumento do estresse térmico e na queda de produtividade. Dentre as alternativas viáveis para amenizar esta situação, a mais indicada é a implantação da arborização de pastagens devido ao grande benefício ecológico promovido aos animais e ao meio ambiente como um todo. Esta consorciação entre árvores e animais é denominada de sistema silvipastoril, e representa uma alternativa promissora para os meios de produção atual. Para a correta implantação deste sistema é necessário considerar as características do terreno e do ambiente em questão, para evitar prejuízos e competições entre os integrantes do sistema, ou seja, entre as espécies arbóreas e as forrageiras.

Palavras-chave: Arborização de pastagens, conforto animal, sistema silvipastoril.

PASTURE SHADING STRATEGIES: CASE STUDY

ABSTRACT - Climate changes affect animals' metabolism in a general way, resulting in an increase of heat stress and productivity decrease. Among viable alternatives to ameliorate this situation, the most indicated is reforestation of pasture areas due to the great ecological benefit given to animals and the environment as a whole. The intercropping between trees and animals is called silvopastoral system, and represents a promising alternative to current means of production. For a correct deployment of this system it is necessary to consider some characteristics of the land and the environment concerned, to avoid loss and competition between members of the system, in other words, between tree and fodder species.

Key Words: Animal welfare, pasture shading, silvopastoral system.

1. INTRODUÇÃO

A arborização de uma pastagem apresenta inúmeras vantagens para o solo, as forrageiras e os animais. Em nível adequado, juntamente com a diversificação das forrageiras, resulta na melhor utilização dos recursos naturais e contribui para amenizar os efeitos do estresse térmico que interferem na produção animal, representando um grande benefício ecológico na situação mundial atual.

Este sistema de consorciação entre árvores e pastagens é denominado de Sistema Silvipastoril, e representa uma alternativa promissora, por ser mais diversificado e potencialmente mais produtivo e sustentável que o sistema pecuário tradicional. Pode ser aplicado em diferentes situações de pasto, sem influenciar na funcionalidade do mesmo e não gera prejuízos aos produtores.

Para tal, a escolha do sistema a adotar depende da configuração do terreno, sua natureza e o teor de umidade, exposição, direção dos ventos dominantes e também da qualidade e exigências da planta forrageira empregada.

O presente trabalho tem como objetivo analisar estratégias para o sombreamento de pastagens e definir quais os melhores locais para a implantação dessa arborização, utilizando a planialtimetria da área.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada no setor de Forragicultura, localizada na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - Campus de Jaboticabal.

O levantamento topográfico foi realizado utilizando a Estação Total Topcon GTS-701 e os receptores GNSS (*Global Navigation Satellite System*) da tecnologia GPS (*Global Positioning System*) - Trimble 4600 e um da marca Garmin modelo Etrex Vista HCx.

No início do levantamento, o receptor base GNSS - GPS foi conectado a base presente no local e deste ponto conecta-se com o satélite. Esta base foi denominada de ponto inicial, sendo utilizada como referência para o levantamento topográfico. A antena (base) ocupou um marco de coordenada conhecida, vértice homologado pelo IBGE sob nº 91613, rede GPS USP, localizada em

¹Parte do trabalho de graduação do primeiro autor: Projeto financiado pelo CNPq.

²Estudante de graduação.

³Professora do Departamento de Fotointerpretação / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus Jaboticabal.

Jaboticabal - SP, e a outra antena (móvel) percorreu a poligonal já materializada, fazendo a inicialização por 20 minutos para resolução da ambigüidade, dando continuidade ao levantamento dos demais vértices.

Após a conexão do aparelho com a base, foi dada continuidade do levantamento na área a ser analisada, localizada no setor de forragicultura. Coletado e cadastrado o primeiro ponto da área selecionado (MP), foi necessário aguardar vinte minutos para que o aparelho se conectasse com a base e esta recebesse os dados do satélite, armazenando então as coordenadas e as cotas obtidas referentes aos pontos cadastrados na coleta. Decorrido os vinte minutos, os vértices do perímetro e pontos internos da área foram cadastrados em coordenadas no aparelho. Os pontos foram cadastrados de acordo com a divisão dos piquetes presentes na área, sendo considerados pontos: os mourões das cercas, as porteiras presentes no local, à presença de torres de alta-tensão, além de delimitar os corredores entre os piquetes. No total foram coletados cem pontos por toda a área, delimitando o perímetro total da área e as divisões dos piquetes.

A obtenção destes dados auxiliou na confecção do mapa planialtimétrico do local e a delimitação das curvas de nível, determinando assim os melhores locais para a implantação das espécies arbóreas.

Retornando ao Departamento de Engenharia Rural, após desconectar o aparelho da base de referência, os pontos cadastrados no receptor GPS Trimble 4600 foram processados no programa GPSurvey, na metodologia de levantamento Diferencial – DGPS.

Em seguida, todos os pontos cadastrados, na estação Total e os pontos processados dos receptores GPS-Trimble 4600, foram inseridos no Programa de Topografia Topograph para a elaboração do Mapa Topográfico da área de pastagem.

Com o mapa topográfico delimitado, utilizando o mesmo programa TOPOGRAPH, foi possível definir as cotas, as curvas principais e secundárias de todo o local, e para diferenciá-las foram adicionadas cores diferentes as linhas.

Após este processo, determinou-se a escala do mapa e sua posterior impressão para a discussão e análise dos pontos mais viáveis para o plantio das espécies arbóreas e iniciar a proposta de arborização do local.

Para a seleção das espécies arbóreas a serem implantadas foi realizado um levantamento bibliográfico das mais utilizadas no

Brasil, e foram registrados os benefícios, as características desejáveis e as principais informações com relação às espécies arbóreas a serem recomendadas para fornecer sombra de forma ideal.

O sombreamento ideal é obtido por meio da utilização da densidade adequada de árvores na pastagem, a qual varia conforme o tamanho da copa das árvores. Estas espécies devem apresentar tronco alto e copa pouco densa, para não causar sombra excessiva na pastagem, prejudicando o desenvolvimento destas, e deve apresentar uma projeção de sombra bem eficiente, de forma que durante a mudança de posição solar, a ocorrência de sombras na pastagem seja constante (Carvalho, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se implantar a arborização de pastagem, alguns cuidados devem ser considerados para não incorrer em erros comuns e irreparáveis, principalmente quanto à escolha errada das espécies arbóreas utilizadas para o plantio, que em geral é agravada pela desconsideração das necessidades e exigências da vegetação, quanto ao solo, água, luz e ambiente local (Crestana et al., 2007).

O conhecimento das características das espécies arbóreas mais apropriadas e indicadas para a implantação da arborização pode viabilizar esta associação sem causar problemas para os animais e/ou para a pastagem.

Segundo Pinton et al. (2008) as espécies arbóreas escolhidas devem possuir arquitetura ereta, porte médio a alto e copa pouco densa, ou seja, devem permitir a passagem da maior parte da luz incidente sobre elas. Recomenda-se que a área máxima sob copa de árvores seja inferior a 50%, bloqueando, no máximo, 30% da luz incidente (em média 15% de sombreamento – o excesso pode prejudicar o desenvolvimento das forrageiras).

A área escolhida para análise encontra-se na região Centro-Sul, que apresenta clima tropical, com as quatro estações bem definidas, altas temperaturas, grande oscilação na ocorrência de chuvas, apresentando baixas no inverno e altas no verão.

Com base nas informações presentes na literatura, e considerando as características da região geográfica da área escolhida, algumas espécies arbóreas são recomendadas por apresentarem características correspondentes aos fatores de pré-requisito para uma implantação arbórea eficiente, tanto

Tabela 1 - Espécies arbóreas mais recomendadas para arborização.

Nome comum	Nome científico	Família	Usos ¹
Amendoim-do-campo	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	Fabaceae	1,2,3,4
Aroeira	<i>Myracrodouon urundeuva</i> Fr. All.	Anacardiaceae	1,2,3
Babaçu	<i>Attalea speciosa</i> Mart. Ex Spreng	Areceae	1,4,5
Baru	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	Fabaceae	1,2,3,4,5
Cabiúna	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr. All. Ex Benth	Fabaceae	1,2,3
Cinzeiro	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Vochysiaceae	1,2,3
Crindiúva	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae	1,2,3
Gonçaleiro	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	1,2,3
Ingá	<i>Inga</i> spp.	Caesalpinaceae	1,2,4

Continuação Tabela 1.

Nome comum	Nome científico	Família	Usos ¹
Ipê Tabaco	<i>Tabebuia Alba</i> (Cham) Sandw	Bignoniaceae	1,2,3
Ipê-roxo-da-mata	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. Ex Griseb.	Bignoniaceae	1,2,3
Ipê, Craibeira	<i>Tabebuia caraíba</i> (Mart.) Bur.	Bignoniaceae	1,2,3
Ipê-branco-do-brejo	<i>Tabebuia dura</i> (Bur. & K. Schum.). Spreng & Sandl.	Bignoniaceae	1,2,3
Ipê-rosa-de-sete-folhas	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	Bignoniaceae	1,2,3
Ipê branco	<i>Tabebuia róseo-alba</i> (Rid.) Sand.	Bignoniaceae	1,2,3
Jacarandá-do-campo	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Fabaceae	1,2,3
Jambolão	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Anacardiaceae	1,4
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Caesalpiniaceae	1,2,3,4
Morototó	<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schlectht.) March.	Araliaceae	1,2,3
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i> L.	Sterculiaceae	1,2,3,4
Pau-terra-do-graúdo	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	1,2
Pinus	<i>Pinus spp.</i>	Pinaceae	1,2,3
Vinhático	<i>Plathyenia reticulada</i> Benth.	Mimosaceae	1,2,3,4

Usos¹: (1) Sombra; (2) Lenha; (3) Madeira; (4) Forragem; (5) Alimentação.
Fonte: Crestana et al. (2007).

Tabela 2 - Espécies madeireiras mais utilizadas na arborização

Nome comum	Nome científico
Eucaliptos (várias espécies e híbridos)	<i>Eucalyptus spp</i>
Grevílea	<i>Gravillea robusta</i>
Pinus	<i>Pinus spp</i>
Paricá, pinho cuiabano	<i>Schyzobium amazonicum</i>
Mogno africano	<i>Kaya ivorensis</i>
Cedro australiano	<i>Toona ciliata</i>
Canafistula	<i>Pelthophorum dubium</i>

Fonte: Silva et al. (2010), EMBRAPA FLORESTAS.

pelos efeitos morfológicos quanto ambientais (Tabela 1 e 2).

Outro fator importante que deve ser considerado para a implantação da arborização é quão competitivos estas espécies arbóreas são com as gramíneas forrageiras presentes no local (Crestana et al., 2007).

Segundo Castro *apud* Bernardino (2007) após a introdução das espécies arbóreas na pastagem, constituindo assim um sistema silvipastoril verdadeiro, devem-se disponibilizar nutrientes em quantidades adequadas, no intuito de atender as exigências dos componentes arbóreos e forrageiros da área. Isto se deve ao fato de que durante o crescimento há uma competição entre as espécies por nutrientes e água, que são recursos limitados no sistema natural.

A tolerância das forrageiras ao sombreamento varia de acordo com as espécies, mas a quantidade de sombra deve representar no máximo 30% da luz solar incidente na área, pois acima deste valor

ocorrem prejuízos ao desenvolvimento das mesmas (Tabela 3).

Algumas das gramíneas mais usadas para a formação de pastagens no Brasil, como *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e cultivares de *Panicum maximum* são tolerantes ao sombreamento (Andrade et al., 2003). Estes resultados foram condizentes com os estudos de Carvalho et al. (2006) onde as gramíneas citadas apresentaram boa capacidade produtiva quando consorciadas com exemplares de *Eucalyptus*, constituindo boas opções para compor sistemas silvipastoris na região dos Cerrados. Há relatos de que o sombreamento excessivo pode reduzir a produção de matéria seca destas gramíneas. O crescimento máximo de gramíneas temperadas e tropicais, tolerantes ao sombreamento, foi obtido com 40 a 70% de transmissão de luz, concluindo-se então que em sistemas silvipastoris, a densidade de árvores não deve ultrapassar 40 a

Tabela 3 - Espécies forrageiras mais tolerantes ao sombreamento

Nome comum	Nome científico
Braquiaraço, marandú	<i>Brachiaria brizantha</i>
Braquiária decumbens	<i>Brachiaria decumbens</i>
Colonião, Tanzânia, mombaça, vencedor, aruana	<i>Panicum maximum</i>
Tifton 85	<i>Cynodon SP</i>
Azevém anual	<i>Lolium multiflorum</i>
Estrela	<i>Cynodon nlemfuensis</i>
Amendoim forrageiro	<i>Arachis pintoi</i>
Hermathria	<i>Hermathria altissima</i>
Missioneira, missioneira gigante	<i>Axonopus compressus</i>
Bufell	<i>Cenchrus ciliaries</i>

Fonte: Silva et al. (2010).

50% de cobertura arbórea na área de pastagem.

No estudo realizado por Bernardino (2007) os ganhos observados no desempenho dos animais em pastejo *Brachiaria brizantha* sob lotação contínua, podem ser considerados moderados, evidenciando o potencial de utilização de sistemas silvipastoris na produção de bovinos de corte. O valor de ganho total por hectare foi de 197,72 kg, considerando uma oferta de pastagem de 10%, com adubação nitrogenada de 150 kg/ha.

Este aumento no ganho de peso individual dos animais está relacionado ao fato de que as áreas utilizadas nos experimentos receberam adubação, que ocasionaram uma maior qualidade nutricional das forrageiras, já que a adição de nutrientes amenizou a competição entre as espécies.

Os autores Sousa et al. (2007) concluíram que o sombreamento proporcionado pela *Zeyheria tuberculosa* em sistema silvipastoral, apesar de reduzir a produção de matéria seca da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu favorece o aumento do teor de proteína bruta sem alterar a produção de PB/ha, além de não afetar os teores de FDN (Fibra em detergente neutro). Entretanto, os teores de FDA (Fibras em detergente ácido) apresentaram maiores resposta ao sombreamento, porém houve uma redução na degradabilidade *in vitro* da matéria seca e orgânica, mas não alterou a degradabilidade efetiva.

Apesar dos avanços nos estudos sobre sistemas silvipastoris e suas vantagens ecológicas e produtivas, ainda na literatura existe uma grande carência de informações, principalmente com relação à resposta do animal e do sub-bosque ao pastejo, como relata Bernardino (2007).

O mapa planialtimétrico elaborado da área (Figura 1)

representa todos os piquetes delimitados no local, quais os locais de inserção de cercas, porteiras, mourões e torres de alta tensão. As curvas de níveis foram preenchidas com cores diferentes para uma melhor diferenciação entre as curvas principais e as secundárias, coloração vermelha e amarela, respectivamente. De acordo com Silva et al. (2010) os locais mais indicados para a implantação das espécies arbóreas são as curvas de nível, já que este plantio atuará de forma eficiente para impedir a erosão do solo e a perda de água por escoamento superficial.

Outros locais de possível plantio são: as beiras das cercas, dispersos na pastagem e em conjuntos, podem ser em linhas duplas ou bosquetes. Entretanto estes locais não são recomendados devido as suas restrições; caso o plantio seja feito na beira das cercas, dificultará o manejo ao produtor, caso este deseje redimensionar os piquetes e sua distribuição. Já no plantio disperso, as sombras provenientes das espécies arbóreas podem ocasionar um diferimento qualitativo e/ou quantitativo nas gramíneas destes locais. No caso de plantio em conjunto, o acúmulo de sombras na base destas árvores promoverão um menor crescimento das forrageiras nestes locais, além do grande acúmulo de resíduos provenientes dos animais, que se aglomeraram neste espaço devido a grande oferta de sombra (Crestana et al., 2007).

De acordo com as informações presentes na literatura, fica evidente que a implantação de arborização na área resultará em grandes benefícios de âmbito ambiental e produtivo. Os animais presentes na área, neste caso, são exemplares da raça Nelore e o sombreamento para esta raça já está sendo testada em trabalhos da EMBRAPA Florestas, mas ainda não foi possível a determinação de índices e resultados significativos (Silva et al., 2010).



Figura 1 - Mapa planialtimétrico da área de estudo - setor de forragicultura e pastagens, localizada na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - Campus de Jaboticabal.

4. CONCLUSÃO

A arborização de pastagens deve ser instalada em nível, respeitando a planialtimetria da área. Quando corretamente instalada e manejada, pode contribuir para a recuperação do pasto, aumentando também o conforto para os animais, gerando um ambiente propício para a produção animal com qualidade e quantidade, sob um sistema pouco impactante, conservador de solo, água e biodiversidade, socialmente e ambientalmente desejável.

As espécies arbóreas mais recomendadas e de maior utilização são Eucaliptos (*Eucalyptus spp*), Ipês (*Tabebuia sp*) das diversas espécies e Pinus (*Pinus spp*). Estas espécies apresentam melhores resultados quando implantadas em áreas que apresentam espécies forrageiras mais tolerantes ao sombreamento, sendo as espécies *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Cynodon sp.* e *Cynodon nlemfuensis*, as que apresentaram os melhores resultados, portanto as mais recomendadas para este tipo de sistema.

Apesar de todos os benefícios expostos no presente trabalho, ainda serão necessários o desenvolvimento de mais trabalhos para enriquecer a literatura e propiciar uma melhor interpretação e utilização do processo de arborização nas áreas de pastagens.

5. LITERATURA CITADA

- ANDRADE C.M.S.; GARCIA R.; COUTO L. et al. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e eucalipto em sistema silvipastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, suppl.2, Viçosa, Nov./Dec., 2003. In: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982003000800006. (Acessado em 12 Outubro 2010).
- BERNADINO F. S. **Sistema silvipastoril com eucalipto: Produtividade do sub-bosque e desempenho de novilhos sob fertilização nitrogenada e potássica**. Viçosa, 2007. In: www.tede.ufv.br/tesedownload/tde..._20072.../texto%20completo.pdf. (Acessado em 12 Outubro 2010).
- CARVALHO, M.M. **Importância da sombra natural em pastagens cultivadas**. EMBRAPA, Gado de Leite, Março 2006. In: [HTTP://WWW.cnppl.embrapa.br](http://WWW.cnppl.embrapa.br). (Acessado em 20 Março 2010).
- CASTILHO Z.M.S.; BARRO R.S.; SAVIAN J.F. et al. Produção arbórea e animal em sistema silvipastoril com Acácia-negra (*Acacia mearnsii*). **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n.60, p.39-47, dez., 2009. Edição Especial. In: www.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/download/44/49. (Acessado em 17 Novembro 2010).
- CRESTANA, M.S.M.; SILVA, D.F.F.; BERTONI, J.E.A. et al. **Arvores e Cia**. CATI, Campinas, Novembro 2007.
- PINTON A.L.M.; GONÇALVES A.C. **Arborização de pastagens e a produção pecuária**. 2008. In: http://www.projepec.com.br/Arborizacao%20de%20pastagens_%20e%20producao%20pecuaria.pdf. (Acessado em 20 Novembro 2010).
- SILVA V.P.; MEDRADO M.J.S.; NICODEMO M.L.F. et al. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeiras: implantação e manejo**. EMBRAPA FLORESTAS, Colombo, 2010. In: http://www.cnpf.embrapa.br/publica/titulos/Carlilha_Arborizacao.pdf. (Acessado em 18 Novembro 2010).
- SOUSA L.F.; MAURÍCIO R.M.; GONÇALVES L.C. et al. Produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em um sistema silvipastoril. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, Belo Horizonte, Ago., 2007. In: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-0932_009000300026&script=sci_arttext. (Acessado em 12 Outubro 2010).