

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**PROSPECÇÃO DE PRODUTOS NATURAIS NA PROTEÇÃO
DE MUDAS ARBÓREAS EM PASTAGEM SOB PASTEJO
CONTÍNUO**

**EVOLUTION OF NATURAL PRODUCTS FOR THE
PROTECTION OF TREE SEEDLINGS INTRODUCED IN
GRAZED PADDOCK**

Arthur Ulisses Curado Filho

**Orientadora Prof^a Dr^a Valéria Cristina Palmeira Zago
Co-orientadora Dr^a Maria Luíza Franceschi Nicodemo**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

**CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL
2007**

ARTHUR ULISSES CURADO FILHO

**"Prospecção de produtos naturais na produção de mudas
de árvores introduzidas em pastagem sob pastejo
contínuo**

**"Evolution of natural products for the protection of tree
seedlings established in grated paddocks"**

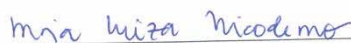
Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos
do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Produção Animal

APROVADO: 19/06/2007



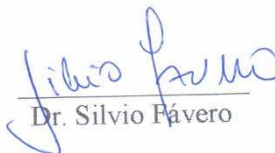
Dra. Valéria Cristina Palmeira Zago
Orientadora



Dra. Maria Luiza Franceschi Nicodemo



Dr. Valdemir Antonio Laura



Dr. Silvio Fávero

**“Se as cidades perecerem e os campos forem preservados,
as cidades renascerão;
mas se os campos forem destruídos,
as cidades e tudo o mais desaparecerão para sempre”.**

Abraham Lincoln.

Às pessoas que muito amo e que retribuem com apoio,
dedicação, amizade, carinho e amor:
meus pais Artur e Aparecida,
minha esposa Cristina e
meus filhos Nawalle e Gabriel

.....**DEDICO**

AGRADECIMENTOS

Muitos caminharam comigo, contribuíram e me apoiaram. Talvez esqueça alguém, mas quero agradecer a todos que por algum momento ajudaram-me com palavras, estímulo, dedicação e companheirismo. Agradeço especialmente:

Às minhas orientadoras, Prof.^a Dra. Valéria Cristina Palmeira Zago e Dra. Maria Luíza Franceschi Nicodemo, nunca terei palavras e nem agradecimentos suficientes pela oportunidade dada. Serei sempre grato por me deixarem desfrutar de tanto conhecimento que vocês, generosamente, passaram e me estimularam a buscar cada vez mais.

Ao Dr. Valdemir Antônio Laura, pelo qual agradeço à Embrapa Gado de Corte; sua contribuição nas orientações referentes à dissertação e nas análises estatísticas foram fundamentais. Aos bolsistas, Alex Marcel Melloto, Delano Dias Scheleder e Ricardo Bocchese; a dedicação de vocês fizeram possíveis os trabalhos de campo. Ao Dr. Miguel Gontijo, Luís Gaúna, Pinho, Valdir e Américo e, também, ao Sr. José.

Ao Prof^o Dr. Silvio Favero, da Uniderp, pelas orientações na dissertação e nas análises estatísticas; sem sua generosidade e conhecimento não seria possível o término deste estudo. Agradeço também, ao técnico agropecuário Marlos Ferreira Dornas e seus auxiliares, especialmente o Buiú, que tão bem cuidaram das mudas.

À UFMS, em nome da Prof.^a Dra. Maria das Graças Moraes, coordenadora do mestrado, sinto-me grato pelas orientações, entendimento e apoio quando dos meus problemas de saúde, e desejo sucesso na sua busca pela melhor qualidade de ensino e à Marilete Otaño Peixoto Ferencz, secretária do curso: profissional prestativa e paciente.

À minha família, iniciando pelos meus pais, Artur Ulisses Curado e Maria Aparecida, pelo amor incondicional e pela oportunidade de estudar, orgulho-me de ser teu filho.

À Minha esposa Maria Cristina Ribeiro, pelo seu apoio e dedicação especial às correções estéticas e ortográficas do texto (trabalho ingrato e árduo). Sua preocupação, estímulo e amor fazem-me cada vez mais dedicado a você; estarei ao seu lado sempre e mais presente na sua vida, perdoe minha ausência.

Aos meus filhos, Nawalle e Gabriel, aos filhos da Cris; Tauane e Matheus, que meu esforço seja sempre estímulo à busca do conhecimento para uma vida melhor, com ética e princípios que é o que posso mostrar de maior valor. Amo vocês!

Aos meus irmãos, cunhados, sobrinhos, à minha sogra Neuza Mota Ribeiro, e em especial, à minha irmã Mônica e meu cunhado Adonir Rocha both pela dedicação nos

trabalhos escritos e nas apresentações orais; aos sobrinhos Betinho, Marco e Vítor, pela atenção.

Aos professores e aos colegas da 4ª turma de mestrado, pelo companheirismo e união nos momentos difíceis, principalmente, ao José Carlos Chabel e seus filhos, Karime e Klever pela atenção e tempo dedicados a mim, serei eternamente agradecido.

Ao Engenheiro Florestal e Paisagista, Sr. Carlos Ameixeiro, sítio Guapuruvu, Ubatuba/SP, pelo atendimento e orientações sobre o cultivo das sementes do Guapuruvu.

Aos eternos amigos: Raquel e seus filhos Fred e Pedro, ao Sandro, Marli/Roberto e Saskia (que não permitiram que os problemas com a informática e tradução me desanimassem), Gilberto/Neide, Genivaldo, Ronaldo/Vilma, José Rodrigues, Vanda, Bebeto/Neila, Rô Leite, Edir (Mikimba), Galvão/Eli, João Porto e ao meu companheiro e conselheiro, João Duarte. Grato a todos pela amizade despretensiosa e prestativa.

Aos colegas do INCRA, Maristela, Sidney, Maureen, Sílvia, Márcio, Cristiane, Meire, Valdir; aos do programa Terra Vida: Orlando, Rodrigo, Marcelo, Ângelo, Pedro e Erick.

Aos amigos da SEMA, principalmente ao Marcelo, Luís (grato pelas mudas), Adriana e Jocilene, que Deus proteja a vocês e seus familiares.

Aos companheiros do CEPACI (IDATERRA), principalmente, ao Sandro Cardoso, Marcius Zanin, Arcelei Bambil, Ângela, Maria Helena e ao pessoal do campo.

A todos os colegas da IAGRO local, em especial: Noirce, Eneida, Viviane, Franco, José Pereira, José Augusto, Éder, Iracélia, Ivanir, Juliano, Sirley, Daniel e júlio; da Central: Elias Moura, Odete, Aparecida Morandi e José Carlos (GRH) , todos muito atenciosos.

A Deus e ao meu irmão, Jorge Luís (In Memoriam) sempre a me protegerem e onde busco forças para cultivar sentimentos especialmente flexíveis, prestativos, carinhosos e receptivos, para agregar paz de espírito e de mente a fim de ser uma pessoa melhor.

SUMÁRIO

“Página”

ÍNDICE DE TABELAS.....	VIII
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	11
1.1. Degradação de pastagens.....	12
1.2. Sistemas silvipastoris.....	13
1.2.1. Definição.....	13
1.2.2. Benefícios ambientais.....	14
1.2.3. Benefícios para a pastagem.....	14
1.2.4. Bem-estar animal em sistemas silvipastoris.....	15
1.3. Arborização de pastagens.....	17
1.4. Uso de produtos como método de proteção de plantas à herbivoria.....	18
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
3. PROTEÇÃO DE MUDAS ARBÓREAS POR PRODUTOS NATURAIS	
RESUMO.....	26
ABSTRACT.....	27
3.1. INTRODUÇÃO.....	28
3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
3.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
3.5. ANEXO.....	37
4. PROSPECÇÃO DE PRODUTOS NATURAIS NA PROTEÇÃO DE MUDAS ARBÓ_	
REAS INTRODUZIDAS EM PASTAGEM SOB PASTEJO CONTÍNUO.	
RESUMO.....	39
ABSTRACT.....	40
4.1. INTRODUÇÃO.....	41
4.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	42
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
4.5. ANEXO.....	49
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52

ÍNDICE DE TABELAS

EXPERIMENTO I

TABELA 1.	Sobrevivência (%) das espécies introduzidas em <i>Brachiaria brizanta</i> cv. Marandu sob pastejo contínuo, em função da aplicação de produtos naturais.....	37
TABELA 2.	Altura do fuste, diâmetro do colo e altura (cm) de cinco espécies implantadas em <i>Brachiaria brizantha</i> , cv Marandu, sob pastejo contínuo.....	37
TABELA 3.	Danos causados por bovinos e por insetos em cinco espécies arbóreas implantadas plantadas em piquetes de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	38
TABELA 4.	Mordiscamento e perda da gema apical causados por bovinos em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv Marandu.....	38

EXPERIMENTO II

TABELA 1.	Danos por mordiscamento e perda de gema apical das espécies em relação a diferentes alturas, em dias após o transplântio das mudas, e pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	49
TABELA 2.	Alturas (cm) e diâmetro do colo (cm) das plantas sobreviventes, no final do experimento, das espécies introduzidas em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu, sob pastejo de Gado de Corte.....	50
TABELA 3.	Sobrevivência (%) de mudas observadas nas espécies introduzidas em piquete de <i>Brachiaria brizantha</i> cv Marandu, sob pastejo contínuo em função da aplicação de produtos naturais.....	50
TABELA 4.	Tempo de duração (rebrote após o transplântio) das mudas de <i>S. parahyba</i> e <i>M. caesalpineaeifolia</i> nas subparcelas e em relação à aplicação de diferentes produtos naturais, na pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	51
TABELA 5.	Índices de danos de mordiscamento e perda da gema apical em mudas de <i>Mimosa caesalpineaeifolia</i> e <i>Schizolobium parahyba</i> , em função da aplicação dos produtos naturais.....	51

PROSPECÇÃO DE PRODUTOS NATURAIS NA PROTEÇÃO DE MUDAS ARBÓREAS EM PASTAGEM SOB PASTEJO CONTÍNUO

RESUMO

A velocidade da tecnologia e do consumo tem esgotado os recursos ambientais, o que torna o agroecossistema frágil e insustentável. A existência de árvores em pastagens, e os sistemas silvipastoris, podem ser alternativas viáveis na recuperação de áreas degradadas. O objetivo deste estudo foi avaliar produtos naturais e implantar espécies arbóreas em pastagens com presença constante de bovinos, sem proteção de mudas, em dois experimentos na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Os delineamentos foram inteiramente ao acaso com parcelas subdivididas; os tratamentos, e as subparcelas; as espécies arbóreas, com dez repetições. No primeiro experimento, os tratamentos foram: 1) fezes bovinas ao redor da muda; 2) ovo; 3) sangue bovino seco; e 4) testemunha sem proteção e as espécies arbóreas: *Myroxylon peruiferum* (Bálsamo), *Dipteryx alata* (Cumbaru), *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), *Genipa americana* (Jenipapo) e *Mimosa caesalpineaeifolia* (Sansão do campo). No segundo, utilizaram-se duas alturas médias de *Mimosa caesalpineaeifolia* (99 cm e 33 cm) e *Schizolobium parahyba* (31 cm), sem proteção ou com um dos produtos: biofertilizantes, fezes líquidas, calda sulfocálcica, tanino e ácido pirolenhoso, aspergidos, no mínimo a cada 15 dias, sobre as plantas. Foram avaliados os danos provocados às mudas, por meio do: 1) pisoteio, 2) deslocamento, 3) mordiscamento, 4) queima, 5) ataque de pragas, 6) diminuição do vigor, 7) perda da gema apical e 8) sobrevivência. Os dados obtidos foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis com comparação das medianas pelo método de Dunn a 5%. A herbivoria foi intensa, no entanto, *S. parahyba* obteve maior taxa de permanência no campo, em ambos os experimentos. Não se observou diferença significativa entre as duas alturas das mudas avaliadas. Os produtos testados não foram eficientes na proteção das mudas, no entanto, a aplicação de fezes ao redor da muda ou na forma líquida, assim como biofertilizante evidenciaram potencial para maiores estudos.

PALAVRAS-CHAVE: sistema silvipastoril, produtos naturais, proteção de mudas.

EVOLUTION OF NATURAL PRODUCTS FOR THE PROTECTION OF TREE SEEDLINGS INTRODUCED IN GRAZED Paddock

ABSTRACT

The speed of the technology and the high levels of consumption have been depleting environmental resources and affecting the fragile and the unsustainable agrosystems. The existence of trees in pastures, and in silvopastoral systems, can be an alternative for recovering degraded areas. This study was developed in order to evaluate the effect of natural products and the effects of introducing tree species in pastures with constant presence of bovines, without the protection of tree seedlings. The experiments were carried out at “Embrapa Gado de Corte”, Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. A split-plot random design delineation with ten replications was used. In the first experiment the treatments were: 1) cattle manure around of tree seedlings; 2) egg; 3) dry bovine blood and 4) unprotected. There were five tree species subplots: *Myroxylon peruiferum*, *Dipteryx alata*, *Schizolobium parahyba*, *Genipa americana* and *Mimosa caesalpiniaefolia*. In the second experiment, natural products were applied to the plots and two different heights of trees were introduced into the split-plots. Two heights were tested for *Mimosa caesalpiniaefolia* (99 cm and 33 cm) and for *Schizolobium parahyba* only 31 cm. The trees had no physical barrier to protect them from the cattle. The treatments were: 1) biofertilizer; 2) cattle manure in liquid form; 3) lime sulfur; 4) tannin; and 5) pyroligneous extract, sprayed over the seedlings at least twice a month without any leaf protection. The following impacts on tree seedlings were evaluated: 1) trampling; 2) dislocation; 3) herbivory; 4) burning; 5) occurrence of insects; 6) decreased seedling vigor, 7) loss of apical meristem; and 8) rate of survival. Data of tree seedlings were obtained and analyzed using the Kruskal-Wallis test and separation of medians by the method of Dunn 5%. Herbivory was intense, however, the *S. parahyba* remained longer in the field, in both experiments. The differences in the heights of the tree seedling did not contribute to the survival rate of either specie in the same field. The products tested were not efficient in the protection of tree seedlings, however, application of cattle manure around the tree seedlings or in liquid form, or used as a biofertilizer, shown potential for more detailed studies.

KEYWORDS: silvopastoral system, natural products, protection of tree seedling.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A exploração agropecuária com ênfase em altos rendimentos, esgotamento do solo e lucro da produção tem retornos notáveis, mas tem também efeitos negativos para o ambiente, fragilizando-o. Estima-se que metade das pastagens cultivadas no Estado de Mato Grosso do Sul esteja com algum grau de degradação, baixa capacidade de suporte, como também, baixa produção de carne (Seprotur, 2000).

Sistemas Silvipastoris (SSPs) são modelos viáveis para a sustentabilidade na produção, entretanto, apresentam dificuldades iniciais em sua implantação, tais como, definição das espécies e métodos economicamente viáveis de proteção às mudas (Carvalho, 1998; Montoya & Baggio, 1992; Montoya et al., 1994). Todavia, segundo Ribaski (2005) há retorno por aumento da produção devido ao maior conforto térmico animal, que propicia ganho de peso e produção leiteira maiores.

Além disso, a maior exigência do mercado, inclusive com a criação do protocolo EUREPGAP (Euro-Retail Produce Working Group – EUREP; Good agricultural Practices - GAP) - um sistema com o propósito de se proceder às boas práticas agrícolas e pecuárias - estimulará o produtor a pagar o custo para aprimorar seu sistema de gestão e produção, que permitam manter a confiança dos consumidores, minimizar o impacto ambiental, reduzir o uso de agroquímicos e melhorar o uso dos recursos naturais (Rosa, 2005).

Essas práticas podem ser obtidas com os SSPs, resultando em conservação do solo e dos recursos hídricos, promoção de seqüestro de carbono e aumento da biodiversidade (Ibrahim et al., 2001), como também, a inclusão de espécies para produção de madeira, celulose e/ou moirões para cerca, maior oferta de forragem ao longo do ano e redução do uso de insumos externos (Dias, 2005).

Entre as alternativas com grandes possibilidades de sucesso no estabelecimento de árvores em pastagens sem proteção, está a utilização de árvores de baixa palatabilidade devido à maior concentração de compostos fenólicos, ou que tenham espinhos/acúleos (Dias, 2005); também, buscam-se produtos que possam ser utilizados na proteção arbórea e repelir animais, apesar das limitações atualmente existentes relacionadas com a necessidade de reaplicações periódicas e o alto custo para utilização em áreas extensas.

O uso de repelentes baseia-se na utilização dos sentidos com o objetivo de causar aversão aos animais, reduzindo a predação a níveis aceitáveis. Os sentidos em questão são o paladar (sabor amargo associado a um efeito negativo de pós-ingestão, criando aversão condicionada), olfato (especialmente odores relacionados ao predador) e dor, estimulação do

nervo trigêmeo (como capsaicina). Alguns produtos foram considerados eficientes na proteção de árvores do ataque de cervídeos e são utilizados em larga escala em países de clima frio. Um desses produtos baseia-se em sólidos de ovos putrefeitos, Deer Away – BGR (El Hani & Conover, 1995). Existem poucos trabalhos com bovinos relatando o uso de repelentes na proteção de mudas florestais.

Este estudo avaliou produtos naturais no estabelecimento de cinco espécies arbóreas: *Myroxylon peruiferum* (Bálsamo), *Dipteryx alata* (Cumbaru), *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), *Genipa americana* (Jenipapo) e *Mimosa caesalpineaeifolia* (Sansão do campo), em pastagens de *Brachiaria brizantha*, sob pastejo contínuo. Nos dois experimentos, foram testados, como repelentes, os seguintes produtos: ovos inteiros sem casca, fezes frescas ou diluídas, sangue, biofertilizante líquido, ácido pirolenhoso, calda sulfocálcica e tanino.

1.1. Degradação de Pastagens

Na vegetação do Mato Grosso do Sul predomina a savana (cerrado), savana estépica, floresta estacional semidecidual e decidual, áreas pioneiras e as de tensão ecológica, abrangendo aproximadamente 35 milhões de hectares, constituídas de pastagens plantadas, lavouras e reflorestamentos (Seprotur, 2000). Predominam os solos LATOSSOLOS e NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS, que variam em fertilidade e encontram-se em diferentes condições de relevo, erosão, drenagem, vegetação e uso.

Desmatamento irracional e indiscriminado, não observação de técnicas adequadas de manejo das pastagens e de conservação dos solos, má distribuição das aguadas e estradas, traçam o perfil da degradação ambiental no Estado de Mato Grosso do Sul, com redução da cobertura florestal nativa a menos de 20%, sendo o monocultivo e a pecuária as principais causas consideradas na degradação do cerrado (Anualpec, 2002).

A baixa qualidade das pastagens, base da alimentação bovina no Estado, influencia negativamente o desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho.

A sustentabilidade das pastagens cultivadas nos trópicos depende de práticas de manejo do solo que maximizem a ciclagem de nutrientes, minimizem suas perdas e priorizem a entrada desses nutrientes no sistema. A escolha da melhor estratégia depende de fatores de natureza econômica, agrônômica e ecológica, todos influenciados pelo capital disponível pelo produtor (Dias-Filho, 2005). Uma dessas estratégias seria o consórcio/introdução de espécies arbóreas/arbustivas com forragem, denominados SSPs.

1.2. Sistemas Silvipastoris

1.2.1. Definição

SSPs são uma das ferramentas agroflorestais onde se cultivam árvores e/ou arbustos com pastagens e/ou animais, como também, os sistemas agrissilvipastoris, árvores e/ou arbustos com culturas agrícolas e florestais mais pastagens e/ou animais (Medrado, 2000).

São classificados, segundo Veiga & Serrão (1990), como eventuais ou verdadeiros (permanentes). Nos eventuais, somente na fase de estabelecimento das árvores, quando a produção animal é explorada, é que acontecem as associações de árvores e pastagens com animais em pastejo. Nos verdadeiros, há o planejamento prévio para a integração permanente no sistema das árvores e pastagens, onde se executa o plantio de culturas anuais, a fim de reduzir custos, até a entrada dos animais.

Quanto à implantação de árvores em pastagens, Montoya et al. (1994) sugerem três opções: estabelecimento de árvores com espaçamentos grandes, associando linhas de árvores bem distanciadas, pastagem e gado; árvores em bosquetes densos (talhões homogêneos), para proteção contra extremos climáticos, que propiciem produtos madeiráveis ou outros através de desbastes; e árvores isoladas que objetivam principalmente evitar estresse térmico, melhorar a produção animal e a qualidade das pastagens pela presença de quebra-ventos e sombra.

Leguminosas são boas alternativas para formarem SSPs por possuírem vasto sistema radicular, potencial para nodulação e associações simbióticas com bactérias do gênero rizóbio e fungos micorrízicos (Franco et al., 1995), proporcionando fixação de nitrogênio. Quando utilizadas como adubo verde consegue-se alterar as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos degradados (Macedo, 2000).

Algumas instituições de pesquisa, como a Embrapa, para incentivar produtores a adotarem sistemas que proporcionem sustentabilidade, geração de renda e benefícios sociais (Carvalho et al., 2001), têm utilizado sistemas agroflorestais na recuperação de pastagens e de áreas degradadas. SSPs promovem-se como sistemas sustentáveis e produzem recursos valiosos, como a madeira e forragem (Daniel et al., 2001).

Espécies florestais preferidas para recuperação de áreas degradadas pela atividade pecuária, são as que apresentam capacidade de enraizamento profundo, resistentes a déficits hídricos e pouco exigentes da presença de nutrientes para o seu crescimento.

1.2.2. Benefícios ambientais

Por serem multifuncionais, estes modelos de policultivos (criação animal e árvores) possibilitam a intensificação e diversificação da produção, evitam a degradação e podem recuperar a capacidade produtiva das áreas agropecuárias, apresentando grande potencial de benefícios econômicos, sociais e ambientais, sendo que, a adoção do sistema de arborização de pastagens deverá ser, necessariamente, mais vantajosa que o sistema convencional.

Entre esses benefícios estão: a melhoria da conservação da água, captação e fixação de carbono, aumento da renda e da biodiversidade, geração de empregos e melhoria do conforto animal (Nair, 1993; Nããs, 1989; Bird et al., 1992; Barbosa & Silva, 1995; Macedo et al., 2000; Ibrahim et al., 2001; Nicodemo et al., 2004).

Como também a redução da necessidade de fertilizantes minerais (Wilson & Wild, 1991; Macedo et al., 2000; Murgueitio, 2001; Porfírio da Silva, 2001; Dias-Filho, 2005), e das perdas de nutrientes por processos como lixiviação e erosão e, ainda, aumento da disponibilidade de nutrientes no solo (Ribaski et al., 2002).

1.2.3. Benefícios para as pastagens

Árvores e arbustos são fontes básicas de alimentos para milhões de cabeças de gado nos trópicos (FAO, 1985). Em algumas regiões brasileiras, caracterizadas por período de seca anual, a complementação da dieta dos animais com forragem oriunda de árvores estabelecidas em sistemas silvipastoris pode ser uma contribuição importante para os sistemas pecuários.

A qualidade da forrageira do sub-bosque pode ser maior em SSPs e a produtividade da mesma pode ser mantida sob condições de sombra moderada, devido à formação de substratos, maior mineralização e disponibilidade de nitrogênio (N), aumentando a concentração desse último, assim como, a do potássio nas folhas verdes e da serrapilheira.

Análises químicas em forragem de *Brachiaria decumbens* indicaram que os níveis de proteína bruta e os valores médios de fósforo (P), como também, os de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) trocáveis do solo foram mais altos nas áreas sombreadas do que nas sem árvores, tanto na época seca, como nas águas (Carvalho et al., 2001). Gramíneas em ambientes sombreados demonstram maior teor de nitrogênio não protéico, cutículas mais finas, lâminas mais largas, alongação estimulada e desenvolvimento vascular diminuído (Nicodemo et al., 2004).

As árvores nas pastagens podem representar importantes fontes de recursos na propriedade rural. No caso de pecuaristas que queiram implantar sistemas agroflorestais, pode-se estimar que pastagens com 200 árvores/ha, manejadas para produzir madeira para serraria, poderiam adicionar R\$ 300,00/ha/ano (Porfírio da Silva, 2003).

A competição hídrica e nutricional entre as plantas, a interceptação de luz pela copa e o nível de nitrogênio no solo podem favorecer ou inibir o desenvolvimento do estrato vegetal herbáceo, dependendo do grau de sombreamento e do manejo (Ribaski et al., 2002).

1.2.4. Bem-estar animal em sistemas silvipastoris

Em pastagens com poucas árvores, é comum observar grandes aglomerações de animais sob suas copas nas horas mais quentes do dia. Esse comportamento se deve ao aumento da temperatura corporal por radiação solar considerado um dos maiores problemas para o gado bovino nos trópicos (Hernández et al., 2001).

Quando a temperatura corporal se mantém com um mínimo de estímulo do sistema termorregulador é porque está na zona de conforto. Esta varia de acordo com a idade, peso e tamanho corporal, genética, aclimação, nutrição, entre outros; e possibilita: melhor conversão alimentar, maior crescimento e menor mortalidade. Acima da zona de conforto ocorre vasodilatação, suor e aumento dos movimentos respiratórios.

Para os ruminantes manterem uma produção mínima, a temperatura e umidade do ar, a velocidade do vento e a radiação solar deveriam variar entre 4 a 26 ° C (Nããs, 1989) e a zona de conforto térmico, segundo Muller (1989), entre 1 e 21 °C (gado europeu adulto) e entre 10 a 27 ° C (gado zebuino adulto).

O principal fator a ser considerado para se garantir o conforto animal em países tropicais e subtropicais é o de minimizar os efeitos do estresse térmico. As condições climáticas nessas regiões são grandes desafios aos produtores por alterarem os três processos vitais dos animais: a manutenção, a reprodução e a produção de leite (Head, 1995).

Em pastagens limpas e desprotegidas, não é raro verificar a morte de animais em decorrência de geadas nos Estados das regiões Centro-Oeste e Centro Sul do país (Encarnação & Koller, 1986). Observa-se, também, o aumento do risco de morte por descarga elétrica (raios), devido à falta de abrigos naturais, o que leva, em momento de tempestades, a um maior agrupamento dos animais junto às cercas.

O clima é, então, um dos responsáveis pela eficiência reprodutiva e produtiva dos animais, pois, para apresentarem seu maior potencial de produção dependem, dentre outros fatores, das condições climáticas em que vivem e seus efeitos no comportamento e na fisiologia animal (Yanagi Junior, 2006).

Altas temperaturas reduzem a ingestão de alimentos, aumentam gastos de energia por dissipação do calor (especialmente por aumento do ritmo respiratório), diminuem a quantidade de nitrogênio, gordura e água armazenados. Provocam, nos machos, diminuição na qualidade e fertilidade do sêmen e, nas fêmeas, afetam principalmente a fertilização e implantação do embrião (Hafez, 1973).

Em animais de maior concentração de sangue europeu as conseqüências do calor são maiores. O crescente interesse por programas de cruzamento industrial para a produção de carne torna o sombreamento ainda mais importante. Contudo, não há dados precisos da necessidade de sombra.

Embora o melhoramento genético tenha formado raças mais tolerantes às altas temperaturas, a incidência direta de raios solares sobre os animais faz com que, independente da raça, procurem sombra. É sabido que Zebuínos não estão em conforto térmico durante a maior parte do verão no Brasil Central.

Mesmo para esses, cuja adaptação às regiões tropicais é fato incontestável, as altas temperaturas, geadas bruscas e secas prolongadas comprometem o crescimento, engorda, fertilidade e produção de leite, devido ao desgaste excessivo (Simões, 1987; Guimarães, 1994). No entanto, quando se pensa em aumentar a resistência dos animais ao calor, pode-se influir contrariamente na produtividade dos mesmos; portanto, o melhoramento genético tem também seus limites (Porfírio da Silva, 2001).

A presença de espécies arbóreas influencia o microclima no ecossistema das pastagens, que consiste na redução da variação da temperatura do ar e do solo, diminuição nas taxas de evaporação e manutenção de maior teor de umidade do solo (Wilson & Wild, 1991) e, por conseguinte, influencia no déficit de pressão da água (Porfírio da Silva, 1998).

Simón et al. (1995) relataram que numa pastagem arborizada, fêmeas bovinas (novilhas) apresentaram-se prontas para reprodução cinco meses mais cedo do que as que foram mantidas em pastagem sem arborização.

O empenho maior do produtor no manejo não só do gado, mas também do pasto e árvores, reflete em benefícios que vão desde a melhoria do bem-estar animal até o aumento da produção.

1.3. Arborização de pastagens

Planejar a introdução das árvores é obter vantagens com sombreamento, faixas contra a erosão, quebra-ventos, cercas-vivas, abrigos para o gado, etc. (Oliveira & Schreiner, 1987).

Em pastagens arborizadas, a sombra e a biomassa têm potencial para melhorar a fertilidade do solo, aumentar a disponibilidade de nitrogênio, melhorar a qualidade da forragem e, também, algumas vezes, aumentar a produtividade das pastagens (Primavesi, 1989).

Árvores quando introduzidas em pastagem com gado precisam de proteção até que atinjam um determinado porte, sugerido em torno de 1,50 m (uso com ovinos) ou 2,0 m (uso com bovinos) (Abel et al., 1997). Porém, o custo de proteção das árvores pode ser alto.

Montoya & Baggio (1992) constataram que o estabelecimento de mudas arbóreas altas com método de proteção de espiral de arame farpado com uma estaca, provoca um aumento no custo operacional de exploração bovina na ordem de 9 a 16%. A Alternativa mais viável é a ocupar a área em integração lavoura-pecuária, ou para produção de feno ou silagem, em que a área é ocupada por culturas na fase inicial de desenvolvimento das árvores até seu estabelecimento.

O uso de repelentes orgânicos ou naturais (Nicodemo et al., 2004) e árvores de baixa palatabilidade seriam alternativas de proteção.

É necessário desenvolver técnicas de plantio para atrair o produtor a adotar novos sistemas de manejo, para que o mesmo visualize, além dos benefícios que lhe trarão renda e lucro ao atender a demanda do mercado, a sua importante contribuição na recuperação e/ ou preservação ambiental. Entretanto, o grande desafio é introduzir as espécies arbóreas em pastagem com presença de animais (Dias, 2005).

A introdução de árvores em pastagens com animais exige previsão dos gastos com a implantação, cuidados na escolha das espécies florestais adequadas à região e aos objetivos desejados e, também, adoção de estratégias que minimizem danos causados pelos animais em pastejo, que podem ser pisoteio ou mordiscamento, quando não há barreiras físicas de proteção às mudas (Nicodemo et al., 2004).

Ribaski (1986), verificou diferenças entre as mudas de algaroba (*Prosopis juliflora*) em pastagem com bovinos de capim-buffel (*Cenchrus ciliaries*) protegidas por cerca de arame farpado, com sobrevivência de 38 % das mudas. Já Baggio e Carpanezi (1989), observaram sobrevivência de apenas 14% das 160 mudas plantadas sem proteção, após um ano.

O produtor que pensa em implantar SSPs necessita ser convencido de que ao aplicar seus recursos, o retorno lhe será seguro e benéfico. A proteção física das mudas torna-se onerosa. O uso de repelentes é uma das alternativas pesquisadas viáveis para afastar o gado das mudas.

1.4. Uso de repelentes como método de proteção de plantas à herbivoria

Herbívoros silvestres causam prejuízos significativos nas plantações agrícolas e florestais. O impacto econômico é grande. A diminuição e demora em rendimentos para floresta e colheitas agrícolas acarretam perdas que excedem US\$ 3 bilhões anualmente nos Estados Unidos (Conover et al., 1995).

Os danos causados são minimizados, naturalmente, pelas plantas, pela síntese de substâncias defensivas que influenciam positiva ou negativamente em suas qualidades dietéticas, além de conversão de uma substância anteriormente existente em outra ou em um conjunto de substâncias, as quais são repelentes e nocivos aos herbívoros (Reichardt, 1997).

Nem sempre essas estratégias são suficientes para sobreviverem, pois, funções como a fotossíntese, o vigor e o transporte de nutrientes para as folhas estão diminuídos e perdem ainda, umidade pela predação sofrida. Para sobreviverem, as plantas desenvolvem defesas físicas (espinhos e/ou acúleos e fibras de difícil digestão) e químicas (conversão em uma outra substância não existente na planta, gosto amargo, toxinas, glicosídeos cardiotônicos, terpenos voláteis, substâncias irritantes, entre outras) na tentativa de diminuir as possibilidades de serem ingeridas pelos herbívoros (Wynne – Edwards, 2001).

No entanto, os herbívoros minimizam os danos provocados pelas defesas das plantas desenvolvendo mecanismos que fazem com que selecionem e consumam partes menos tóxicas ou atóxicas das mesmas (Beauchamp, 1995), ou diminuam a quantidade ingerida de cada planta (Provenza, 1996).

Algumas teorias tentam explicar que essa seleção seria para reduzir a probabilidade de toxinas de pós-ingestão ou para satisfazer necessidades nutricionais, não obstante, ruminantes procuram sempre variedade. A preferência do alimento é mais bem entendida pela interação entre o sabor e as conseqüências de pós-ingestão, determinada pela condição fisiológica de um animal e as características químicas do alimento (Provenza, 1996).

Para o gado aprender a evitar espécies de planta que contêm substâncias tóxicas ou combinações que ficam tóxicas no metabolismo microbiano ruminal, eles têm de associar as espécies de plantas ingeridas com conseqüências negativas de pós-ingestão da toxina.

Ralphs & Olsen (1990) demonstraram que o gado pode aprender a evitar um alimento quando recebe os agentes aversivos aproximadamente 2 h após consumi-lo. O efeito aversivo pode causar náuseas e distúrbios gastrintestinais e os animais associam esse mal-estar à doença, pois os mesmos precisam de tempo para se recuperar e voltar a se alimentar (Launchbaugh & Provenza, 1994).

Nas plantas protegidas por repelentes, a aversão provocada nos animais pode não impedir a predação devido à fome, bem como, a não disponibilidade e/ou preferência de alimentos alternativos (Provenza, 1996). É crucial na determinação da eficiência do repelente a presença de alimento alternativo (El Hani & Conover, 1995).

Os sentidos da visão, audição, tato e olfato têm um papel importante na orientação do comportamento animal e na percepção do mundo exterior. As combinações da olfação, gustação e irritação química ou dor, quando atraem, sinalizam freqüentemente comida ou sexo e quando repelem, são avisos de perigo.

Substâncias irritantes são estímulos inatos e não se extinguem com a exposição repetida, então, gostos amargos são bons candidatos a repelentes, enquanto que estímulos de olfato são pobres em repelência, pois, após exposições repetidas os estímulos são ignorados pelos animais.

O clima também interfere negativamente na efetividade do repelente. Sullivan et al. (1985) citados por El Hani & Conover (1995) relatam que produtos a base de ovos fermentados ou as fezes de carnívoros suprimiram completamente o forrageamento por cervos em espécies florestais por 20 dias, no entanto, apenas uma chuva pesada eliminou o efeito do repelente.

Repelentes de área limitam o espaço de ação dos animais, que evitam proximidade da área tratada, por ação de barreira química ou por odor, enquanto que, repelentes de contato aplicados no local ou presos à planta podem evitar a herbivoria, sendo mais efetivos os aplicados diretamente na planta (Nolte, 2003).

Produtos a base de ovos fermentados, ovos de galinha, fezes de lince e urina de coiote, são exemplos de repelentes de contato, que protegem apenas as folhas nas quais foram aplicados, mas não protegem as que emergiram depois do tratamento, constituindo-se em um dos grandes problemas desses produtos.

Além disso, perdem a efetividade após as chuvas (El Hani & Conover, 1995), pois, quando os ramos foram borrifados com água para simular chuva ou quando faltaram forragens alternativas (Andelt et al., 1991), os efeitos repelentes dessas combinações diminuiram.

Odores derivados de pele e pêlo de predadores podem ter efeito mais duradouro que os derivados de fezes e urina. Entretanto, estudos relatados por Apfelbach et al. (2005) demonstraram que fezes de Puma (*Felis concolor*) repeliram bovinos, reduzindo a taxa de herbivoria.

Placas de fezes podem apresentar boa repelência. Contudo, dentre os fatores que afetam a sua desintegração estão: o pisoteio dos animais, os fatores climáticos, a ação de insetos e a rebrota do capim (Paranhos da Costa et al., 1992; Páscoa, 2001).

Barrios et al. (2004) utilizaram como repelentes fezes bovinas em plantas e observaram que após 33 dias de pastoreio, independente da carga animal, os animais pastaram menos brotos e pisotearam menos nas áreas onde as fezes foram aplicadas, o que é crucial para o estabelecimento das árvores. Devido ao efeito repelente da presença de fezes no solo, os arbustos alcançaram maiores alturas, apresentaram maior velocidade de crescimento e tiveram menor mortalidade, além do melhor crescimento da vegetação adjacente.

Buscam-se repelentes que reduzam a palatabilidade da planta tratada de tal modo que o animal irá preferir a forragem alternativa. Por conseguinte, a eficiência dos repelentes deveria ser maior para plantas menos palatáveis (El Hani & Conover, 1995).

Alguns resultados de pesquisa sugerem que é improvável que impedimento baseado apenas em sabores ofensivos, sem efeitos aversivos de pós-ingestão, possam ser suficientes para repelir animais. O mesmo ocorre com repelentes que apenas modificam os sabores dos alimentos conhecidos (familiares). O manejo para impedir predação deve sempre prover alimentação alternativa e abundante (Provenza, 1996).

Dentre os fatores que interferem na capacidade de redução de danos pelos repelentes estão o número e a densidade de animais, as condições climáticas, a mobilidade dos animais, assim como, sua experiência anterior com os alimentos, o acesso às plantas, a palatabilidade e a disponibilidade de alimentos alternativos em relação às plantas que se quer proteger, bem como, a familiaridade com o local (Nolte, 2003).

Mesmo os repelentes considerados eficientes podem não impedir que os animais se habituem e, com fome, se alimentem das plantas tratadas.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEL et al. Design principles for farm forestry: a guide to assist farmers to decide where to place trees and farm plantations on farms. **Joint Venture Agroforestry Program**, 1997. Disponível em: < <http://www.mtg.unimelb.edu.au/designbook.htm>.> acesso: 12 mar. 2005.
- ANDELT, W. F.; BURNHAM, K. P.; MANNING J. A. Relative effectiveness of repellents for reducing mule deer damage. **J. Wildl. Manage**, v. 55, n. 2, p. 341-347, 1991.
- ANUALPEC - **Anuário da Pecuária Brasileira** – FNP consultoria e agroinformativos, 2002.
- APFELBACH, et al. The effects of predator odors in mammalian prey species: A review of field and laboratory studies. **Neuroscience and Behavioral Reviews**, v. 29, p. 1123-1144, 2005. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com>.>. Acesso: 11 jul. 2006.
- BAGGIO, A. J. & CARPANEZZI, O. B. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagens com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.18/19, p. 17-22, jun. /dez. 1989.
- BARBOSA O. R.; SILVA, R. G. Índice de conforto térmico para ovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 424, n. 6, p. 874-883, 1995.
- BARRIOS, C.; BEER, J.; IBRAHIM, M. Pastoreo regulado y bostas del Ganado para la protección de plântulas de *Pithecolobium saman* em potreros. **Revista Agroforestería em las Américas**. Turrialba, Costa Rica. Disponível em: <<http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6332S/X6332S00.HTM>>. Acesso: 31 ago. 2004.
- BEAUCHAMP, G. K. Chemical signals and repellency: problems and prognosis. In: Mason, J. R., (ed). 1997. Repellents in wildlife management: **proceedings...** of a symposium. Proceedings of the second DWRC Special Symposium (August 8-10, 1995, Denver, Colorado) National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado. P. 1-10. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/repellents/index.html>>. Acesso: 27 set. 2004.
- BIRD et al. The role of Shelter in Austrália for protecting soils, plants and livestock. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 20, 1992. p. 59-86
- CARVALHO, M. M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; 1998. (série Documentos, 64).
- CARVALHO, M. M.; XAVIER, D. F.; ALVIM M. J. Uso de leguminosas arbóreas na recuperação e sustentabilidade de pastagens cultivadas. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM M. J.; CARNEIRO, J. C., (ed). **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**; Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 189-204.

- CONOVER, M. R. et al. Review of human injuries, illnesses, and economic losses caused by wildlife in the United States. **Wildl. Soc. Bull.** V. 23, p. 407, 1995.
- DANIEL, O.; PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Sistemas agroflorestais (silvipastoris e agrossilvipastoris) na Região Centro-Oeste do Brasil: potencialidades, estado atual da pesquisa e da adoção de tecnologia. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM M. J.; CARNEIRO, J. C., (ed). **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**; Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 153-163.
- DIAS, P. F. **Importância da arborização de pastagens com leguminosas fixadoras de nitrogênio**. 2005. 128 f. Dissertação (Doutorado em Ciências). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ. 2005.
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônica Oriental, 2005. 173p.
- EL HANI, A.; CONOVER, M. R. Comparative Analysis of deer Repellents. In: MASON, J. R., (ed). 1997. REPELLENTS IN WILDLIFE MANAGEMENT. **Proceedings...** of a symposium. Proceedings of the Second DWRC Special Symposium (August 8-10, 1995, Denver, Colorado) National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/repellents/index.html>>. Acesso: 27 set. 2004.
- ENCARNAÇÃO, R. de O. & KOLLER, W. W. A importância do sombreamento nas pastagens. **Terra & Safra**, n. 6, p. 5, jun. 1986.
- F.A.O. **Production Yearbook**. Rome: Food and Agricultural Organization of United Nations. 1985.
- FRANCO, A. A. et al. **Uso de leguminosas associadas a microorganismos na revegetação de áreas de mineração de bauxita em Porto Trombetas - PA**. Itaguaí: Embrapa Agrobiologia; 1996. 69 p. (Embrapa Agrobiologia. Séries Documento, 27).
- GUIMARÃES, O. Pecuária – tradição de peso. **Revista Globo Rural**, São Paulo, SP. v. 10, n. 110, p. 44-50, 1994.
- HAFEZ, E. S. **Adaptación de los animales domésticos**. Barcelona: Labor, 1973. 563 p.
- HEAD, H. H. Management of dairy cattle in tropical and subtropical environments. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2., 1995, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: SB Biomet, 1995. p. 26-68.
- HERNANDEZ, I. et al. Alternativas de utilização de árvores em sistemas pecuários In: CARVALHO, M. M.; ALVIM M. J.; CARNEIRO, J. C., (ed). **SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**; Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 349-361.

- IBRAHIM, M. et al. Multi-strata silvipastoral systems for increasing productivity and conservation of natural resources in Central America. In: Int. Grass. Congr. 19. 2001, São Pedro, São Paulo, **Proceedings...** São Pedro, São Paulo: 2001. 1 CD-ROM.
- LAUNCHBAUGH, K. L.; PROVENZA F. D. The effect of flavour concentration and toxin dose on the formation and generalization of flavour aversions in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 72, 1994. p.10-13.
- MACEDO, L. G. Fundamentos básicos para implantação e manejo de sistemas agroflorestais. In: ----- (Ed). **PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**; Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. p. 1-26.
- MACEDO, L. G. et al. Caracterização e manejo dos principais sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris. In: MACEDO, L. G. (Ed). **PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**; Lavras, MG: UFLA/FAEPE. 2000. p. 90–137.
- MEDRADO, M. J. S. Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e indicações. In: GALVÃO, A. P. M., (Coord) **Reflorestamento de Propriedades Rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo, PR: Embrapa florestas. 2000. p. 269-312.
- MONTOYA, L. J; BAGGIO, C. B. Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2, 1992, Curitiba, **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPf, V. 2, 1992. p. 171-191.
- MONTOYA, L. J; MEDRADO, M. J. S.; MASCHIO L. M. A. Aspectos de arborização de pastagens e de viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1994, p.157-171. (EMBRAPA CNPF. Séries Documento, 27).
- MULLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3. ed. rev. atual. Porto Alegre: Sulina, 1989. 262 p.
- MURGUEITIO, E. R., Investigación participativa en sistemas silvopastoriles integrados: la experiencia de CIPAV en Colômbia; **Boletín de ILEIA**; v. 16; n. 4; abril 2001.
- NÃÃS, I. A. **Princípios do conforto térmico na produção animal**. São Paulo: Ícone, 1989. 183 p.
- NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer academic publishers; Internacional Centre for Research in Agroforestry-ICRAF, 1993. 499 p.

NICODEMO, M. L. F. **Sistemas silvipastoris – introdução de árvores na pecuária do Centro-Oeste brasileiro**, Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 37 p. (Embrapa Gado de Corte. Séries Documentos, 146).

NOLTE, D. L. Repellents are socially acceptable tools. **Western Forester**. V. 48, n. 4, p. 22-23. 2003. Disponível em: < <http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/03pubs/nolte039.pdf> > acesso em 22 set. 2005.

OLIVEIRA, E. B.; SCHREINER, H. G. Caracterização e análise estatística de experimento de agrossilvicultura. IN: **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 15, p. 19-40, dez 1987.

PARANHOS DA COSTA et al. Desintegration of dung pats in coast-cross pastures grazed by Holstein cows. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE OF IFOAM, 1992, São Paulo-SP. **Proceedings...** IFOAM, 1992. p. 226-232.

PÁSCOA, A. G. **Padrões de desintegração das placas de fezes de bovinos da raça Nelore em dois sistemas intensivos de pastejo rotacionado**, Jaboticabal, 2001. 32 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias / Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

PORFÍRIO da SILVA, V. **Modificações microclimáticas em sistema silvipastoril com *Grevillea robusta* A. Cunn. Ex R. Br. no noroeste do Estado do Paraná**. 1998. 128 f. Dissertação (Mestrado em agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

-----, Arborização de pastagens como prática de manejo ambiental e estratégia para o desenvolvimento sustentável no Paraná. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM M. J; CARNEIRO, J. C., (ed). **SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS**: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais; Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 235-255.

-----, Sistemas pastoris no Mato Grosso do Sul, para quê adotá-los? In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa, 2003, CD-ROM.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico de pastagens: em regiões tropicais e subtropicais – São Paulo: Nobel, 2. ed. 1989.

PROVENZA, F. D. Acquired aversions as the basis for varied diets of ruminants foraging on rangelands. **Journal of Animal Science**. v. 74, p. 2010-2020. 1996.

RALPHS, M.H.; OLSEN, J.D. Adverse influence of social facilitation and learning context in training cattle to avoid eating larkspur. **Journal of science**. v. 68, p. 1944-1952. 1990.

- REICHARDT, P. B. The Chemistry of Plant/Animal Interactions In: MASON, J. R. (ed). 1997. Repellents in Wildlife Management: **proceedings...** of a symposium. Proceedings of the Second DWRC Special Symposium (August 8-10, 1995, Denver, Colorado) National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/repellents/contents.html>>. Acesso: 19 nov. 2005.
- RIBASKI, J. **Sobrevivência e desenvolvimento da algaroba, plantada com e sem proteção, em áreas de capim buffel sob pastejo**. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1986 (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em andamento, Séries Documentos, 48).
- , **Um Estudo de Caso na Região Semi-Árida Brasileira**. [S.l.: s.n.]. 2005
- RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. **Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos**. 2002. Disponível em <<http://www.planetaorganico.com.br/TrabRibaski.htm>> . Acesso: abril 2005.
- ROSA, E. DE O. **Certificação EUREPGAP**. 2005. FAEP – Federação da Agricultura do Estado do Paraná. Sindicato rural de Cornélio Procopio, PR. 19/11/2005. Disponível em: <<http://www.faep.com.br/comissoes/frutas/reuniao06.asp>>. Acesso: 11 maio 2006
- SEPROTUR - Secretaria de Estado de Produção. **Programa de recuperação, renovação e manejo de pastagens cultivadas – REPASTO** – 1. ed. Campo Grande/ MS. 2000. 62 p.
- SIMÕES, J. W. Plante árvores da vida. **Revista A Granja**, Porto Alegre, v. 43, n. 475, p. 40-41, 44-45. 1987.
- SIMÓN, L.; HÉRNANDEZ, I.; DUQUESNE, P. Efecto del pastoreo de *Albizia lebbek* (Benth) – Algarrobo de olor – en el comportamiento de hembras bovinas em crecimiento. **Pastos y Forajes**, Matanzas, v. 18, n. 1, p. 67-72, 1995.
- VEIGA, J. B.; SERRÃO, E. A. S. Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos: a experiência da Amazônia brasileira. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOO-TECNIA/ Pastagens 27. 1990, Campinas, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 37-68.
- WILSON, J. R.; WILD, D. W. M. improvement of nitrogen nutrition and glass growth under shading. In: SHELTON, N. M.; STÜR, W. W. (ed). **Forages for Plantation crops**. Canberra: ACIAR, 1991. p. 77-82.
- WYNNE-EDWARDS, K. E. Evolutionary biology of plant defenses against herbivory and predictive implications for endocrine disruptor susceptibility in vertebrates. **Environmental Health Perspectives**, v. 109, n. 5, p. 443-448, 2001.
- YANAGI JUNIOR, T. **Relação bem-estar animal x clima**. 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/artigos/2006_2/ITBA/Index.htm>. Acesso: 05 out. 2006.

3. PROTEÇÃO DE MUDAS ARBÓREAS POR PRODUTOS NATURAIS

Curado Filho, A.U.¹; Nicodemo, M.L.F.²; Laura, V.A.²; Favero, S.³; Zago, V.C.P.⁴

RESUMO

Os sistemas de produção convencional e o consumismo exagerado têm esgotado os recursos ambientais, o que torna o agroecossistema frágil e insustentável. Sistemas silvipastoris podem ser alternativas viáveis na recuperação de pastagens degradadas. Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar produtos naturais na implantação de espécies arbóreas em pastagens com presença constante de bovinos, sem proteção das mudas. O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, no período de 02/02/2005 a 28/03/2005. O delineamento utilizado foi de parcelas subdivididas inteiramente ao acaso, com dez repetições. As parcelas foram: 1) fezes bovinas ao redor da muda, 2) sangue bovino seco, 3) ovo sem casca e 4) testemunha sem proteção. As subparcelas foram cinco espécies arbóreas: *Myroxylon peruiferum* (Bálsamo), *Dipteryx alata* (Cumbaru), *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), *Genipa americana* (Jenipapo) e *Mimosa caesalpineafolia* (Sansão do campo). A herbivoria foi intensa em todos os tratamentos. *S. parahyba* apresentou taxa de sobrevivência de 72,5%, enquanto 100% das plantas da *M. caesalpineafolia* morreram. Há indícios de que a maior proteção, embora parcial, foi dada pela aplicação de fezes ao redor da muda. As aspersões de sangue ou de ovo não ofereceram proteção às árvores jovens. A concentração e a frequência de aplicação das fezes é uma alternativa que merece maiores estudos.

Palavras - Chave: sistema silvipastoril, sangue bovino, fezes bovinas.

1. IAGRO – curado_filho@yahoo.com.br

2. EMBRAPA - mlnicodemo@cppse.embrapa.br; valdemir@cnpqg.embrapa.br

3. UNIDERP - silviofavero@mail.uniderp.br

4. UFMS - valzago@nin.ufms.br

NATURAL PRODUCTS FOR TREE SEEDLINGS PROTECTION

ABSTRACT

Conventional productive systems and exaggerated consumerism of western societies have depleted environmental resources and weakened unsustainable agroecosystems. Silvopastoral systems can be a viable alternative for the recovery of degraded areas. The objective of this experiment is to evaluate natural products used to protect tree seedlings in planting trees in pastures in which the cattle is permanently grazing and in which the seedlings have no mechanical restraint to keep the cattle away. The experiment was conducted at “Embrapa Gado de Corte” in the city of Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul, Brazil, from February 02, 2005 to March 28, 2005. The statistical design employed was the split-plot random design, with ten replications. The following treatment was given to the plots: 1) cattle manure packed around the tree seedlings; 2) diluted dried bovine blood; 3) crushed egg shells diluted; and 4) no protection (control). The Subplots contained five tree species: *Myroxylon peruiferum* (Bálsamo), *Dipteryx alata* (Cumbaru), *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), *Genipa americana* (Jenipapo) e *Mimosa caesalpineaeifolia* (Sansão do campo); Herbivory was intense in all treatments. The survival rate of *S. parahyba* was 72, 5%, whereas 0% of the *M. caesalpineaeifolia* survived. Cattle manure produced best results, with partial protection of tree seedlings. Application of egg or blood did not offer any protection to the young trees. The concentration and frequency of application of manure for seedling protection deserves further attention.

KEYWORDS: silvopastoral system, bovine blood, cattle manure

1. IAGRO – curado_filho@yahoo.com.br
2. EMBRAPA - mlnicodemo@cppse.embrapa.br; valdemir@cnpqc.embrapa.br
3. UNIDERP - silviofaverio@mail.uniderp.br
4. UFMS - valzago@nin.ufms.br

3.1. INTRODUÇÃO

A ênfase nos altos rendimentos da produção agropecuária tem levado ao uso esgotante dos recursos ambientais, fragilizando dessa forma os agroecossistemas e, conseqüentemente, conduzindo à insustentabilidade dos mesmos.

Várias alternativas tecnológicas surgem no sentido de inverter esse processo de degradação ambiental, sem, no entanto, limitar a produtividade. Dentre essas, a arborização de pastagens, que é uma modalidade de sistema silvipastoril, tem-se apresentado como prática econômica, visando repovoar pastos a céu aberto (Baggio, 1986).

Em pastagens arborizadas, as árvores influenciam o microclima, diminuem as variações de temperatura e umidade do ar, melhoram a ciclagem de nutrientes e, ainda, fornecem sombra para o gado, o que reduz o estresse, beneficiando diretamente os animais.

Além disso, protegem as nascentes e reduzem a erosão do solo, isso, por conseguinte, equivale ao aumento da produtividade do gado leiteiro e de corte (Porfírio da Silva et al., 1998). A arborização também gera produtos como madeira, frutos, forragem, óleos e resinas, colaborando para a sustentabilidade dos sistemas de produção (Valentim et al., 2004).

A renda da propriedade, inicialmente, pode ser reduzida pelo custo da implantação das mudas na introdução do componente arbóreo (Montoya & Baggio, 1992). Embora essa redução possa ser parcialmente compensada pela receita obtida no ganho de peso do gado, ou pelo aumento da produção de leite beneficiado pelo sombreamento (Ribaski et al., 2002).

Estes custos são, em parte, devidos às diferentes formas de proteção das mudas até o seu pleno estabelecimento nas pastagens, incluindo estacas com espiral de arame farpado, cercas de bambu ou cerca elétrica; como também, o uso de repelentes.

Observa-se que, quando não há barreiras físicas, os danos provocados por pisoteio ou mordiscamento nas mudas são muito altos. Ribaski (1986) relatou a sobrevivência de 38% das mudas de algaroba (*Prosopis julliflora*) introduzidas, sem proteção, em pastagem de capim buffel (*Cenchrus ciliaris*). Enquanto que Baggio & Carpanezzi (1989) verificaram a sobrevivência de apenas 14% das mudas de oito espécies arbóreas plantadas sem proteção, na presença de gado, um ano após o plantio.

Entre os fatores que podem influenciar a sobrevivência das mudas sem proteção física, citam-se a altura inicial das mudas, a rusticidade da espécie arbórea (Baggio & Carpanezzi, 1989), a utilização de árvores com baixa palatabilidade e/ou espinhos e acúleos (Dias, 2005) e o uso de repelentes sintéticos ou naturais (El Hani & Conover, 1995).

Diversos tipos de repelentes são usados, rotineiramente, no Hemisfério Norte, em plantações florestais ou para proteção de árvores ornamentais contra o ataque de animais silvestres (Nolte, 1999). No entanto, não há referências do efeito de produtos naturais, que atuem como repelentes, para árvores introduzidas em pastagens.

Para escolha das espécies utilizadas no estudo, consideraram-se características favoráveis das árvores: fuste alto, copas pouco densas, crescimento rápido, capacidade de fornecer nitrogênio e nutrientes à pastagem, controle da erosão, adaptação ao ambiente e tolerância à seca, ausência de efeitos tóxicos sobre os animais, capacidade de fornecer sombra e abrigo. Entre as alternativas com grandes possibilidades de sucesso estão a utilização de árvores de baixa palatabilidade devido à concentração de taninos (Nozella, 2001) ou que tenham espinhos/acúleos (Dias, 2005).

O objetivo neste trabalho foi avaliar a eficiência dos produtos naturais: fezes, ovos e sangue, na proteção das mudas das espécies *Myroxylon peruiferum*, *Dipteryx alata*, *Schizolobium parahyba*, *Genipa americana* e *Mimosa caesalpiniaeefolia* implantadas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo contínuo de bovinos.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, no período de 02/02 a 28/03/2005, com latitude 20°27'S, longitude 54°37'W e altitude aproximada de 530 m, que segundo a classificação de Köppen (OMETTO & CARAMORI, 1981), situa-se na faixa de transição entre o subtipo C mesotérmico e sem estiagem, e o subtipo AW tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22 ° C, precipitação pluvial média anual de 1.500 mm, apresentando no mês mais seco mais de 30 mm de precipitação. O solo da área experimental é LATOSSOLO VERMELHO, imperfeitamente drenado, de relevo plano e baixa fertilidade natural.

O delineamento utilizado foi de parcelas subdivididas inteiramente ao acaso, com produtos naturais nas parcelas e as espécies arbóreas nas subparcelas, com dez repetições (uma árvore = repetição). Os tratamentos foram: fezes bovinas frescas ao redor da muda (1 balde de 10 L por muda); sangue bovino seco (farinha de sangue) diluído em água (1 kg / 5 L água) e ovo de galinha sem casca diluído em água (3 ovos / 4 L água), ambos misturados com óleo mineral a 3 % e aspergidos sobre as folhas; e o controle.

As subparcelas foram constituídas de cinco espécies arbóreas: *Myroxylon peruiferum* (Leguminosae-Fabaceae), Bálsamo; *Dipteryx alata* (Leguminosae-Faboideae), Cumbaru; *Schizolobium parahyba* (Leguminosae-Caesalpinoideae), Guapuruvu; *Genipa americana* (Rubiaceae-Ixoroideae), Jenipapo e *Mimosa caesalpineaeifolia* (Leguminosae-Mimosoideae), Sansão do campo. A escolha das plantas baseou-se em uma lista de espécies mais utilizadas em serrarias do MS, recomendadas por Pott & Pott (2003), com potencial para uso em sistemas agroflorestais de múltiplas utilidades.

As parcelas foram implantadas em um piquete de 22 ha de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com permanência na pastagem de 20 vacas Nelores com bezerro ao pé e um touro, que tiveram acesso constante, ilimitado e aleatório às parcelas.

Na adubação de plantio das mudas foram aplicados: 30g de calcário dolomítico (PRNT=100%), 100g de NPK 8-28-16 e 10g da fórmula FTE BR 16 + 3,5% de Zn, 1,5% de B, 3,5% de Cu e 0,4% de Mo, por cova. As mudas, recebidas em doação ou adquiridas de viveiros comerciais de Campo Grande e entorno, foram transplantadas para as covas com dimensões de 60 cm de profundidade por 30 cm de diâmetro, espaçadas de 10 m x 10 m. As mudas apresentavam médias de altura e diâmetro de colo de 14,5 e 0,40 cm; 14,5 e 0,55 cm; 50,7 e 1,40 cm; 10,9 e 0,60 cm; 43,8 e 0,40 cm para *G. americana*, *D. alata*, *M. caesalpineaeifolia*, *M. peruiferum* e *S. parahyba*, respectivamente.

Semanalmente, foram avaliadas as seguintes variáveis: danos por bovinos (pisoteio, deslocamento ou mordiscamento), ataque de pragas, queima, perda do vigor e da gema apical e sobrevivência. As variáveis altura da planta, altura de fuste e diâmetro de colo foram observadas quinzenalmente.

A agressão por bovinos, a queima e os ataques por insetos foram classificados segundo a escala: dano leve (até 25% da planta) = 1; dano moderado (até 50% da planta) = 2; dano severo (até 75% da planta) = 3; dano grave (mais de 75% da planta danificada) = 4. Os dados de perda do vigor e da gema apical basearam-se em sim ou não. A reaplicação dos repelentes em cada tratamento foi feita quando a média de danos às plantas ultrapassava 25%, respeitando-se o intervalo mínimo de 15 dias entre as aplicações.

Os dados obtidos foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis e separação das medianas por comparações pelo método de Dunn a 5%. Optou-se pelo teste não paramétrico, pela não homogeneidade e não normalidade dos dados, devido à grande mortalidade das plantas.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudas de árvores introduzidas na pastagem, na presença constante de gado, sofreram intensa herbivoria, ocasionando a morte de 148 árvores das 200 mudas plantadas, ou seja, 26% de sobrevivência incluindo os rebrotes, que ocorreram durante o experimento até o momento da última avaliação.

Guapuruvu apresentou sobrevivência de 72,5%, essa foi representada pelo rebrote das espécies e não foi suficiente para garantir o estabelecimento do Bálsamo, Cumbaru, Jenipapo e Sansão do campo. (Tabela 1). Baggio & Carpanezzi (1989) em experimento com 160 mudas de 8 espécies diferentes obtiveram alta sobrevivência, também observada pelos rebrotes, porém, com sérias injúrias mecânicas e mínimas chances de crescimento normal.

Além dos danos causados pelos animais, as mudas sofreram estresse hídrico em função do veranico ocorrido durante o período experimental, ainda que tenham recebido de 7 a 9 L de água /árvore em duas ocasiões.

Na implantação do experimento, a altura das mudas variou entre 11 e 50 cm e o diâmetro de colo entre 0,34 e 1,39 cm. Enquanto que, ao final das avaliações, as mudas de Guapuruvu apresentaram maior altura, altura de fuste e diâmetro do colo, equiparando-se apenas ao Sansão do campo em altura (Tabela 2).

Dias (2005) utilizou mudas altas entre 30 a 123 cm de altura no plantio de espécies arbóreas e passaram-se 150 dias até a entrada do gado na pastagem. Nota-se que, em geral, as espécies com menor taxa de sobrevivência foram as de menor tamanho inicial (*Erytrina verna*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Schizolobium parayba*, *peltophorum dubium*), exceto no caso de *Erytrina poeppigiana*. Contudo, altura não é a única variável responsável pela sobrevivência; *Machaerium hirtum*, que exibia o menor porte inicial (30, 9cm), apresentou boa sobrevivência mesmo após a introdução de gado (76%).

Uma das árvores para a qual se utiliza manejo da regeneração natural em Minas Gerais, a aroeira (*Myracroduton urundeuva*), não foi pastejada pelo gado, independente do porte (Viana et al., s/d). Assim como a *S. parayba* (Carvalho, 2003), a aroeira é rica em taninos (Monteiro et al., 2005), que pode exercer um efeito protetor devido à redução da sua palatabilidade.

Resultados referentes ao mordiscamento e ataque por insetos sofridos por Guapuruvu não impediram a sua maior sobrevivência, mas houve mais oportunidade de serem consumidas por herbívoros. Esses resultados estão relacionados ao maior tempo de permanência das mudas de Guapuruvu no campo, pois como essas foram menos deslocadas e apresentaram menor

perda de gema apical, possibilitou a rebrota das mesmas. Embora Guapuruvu apresentou alto índice de danos causados por mordiscamento e ataque de inseto, não diferiu das espécies Cumbaru, Jenipapo e Sansão do campo na variável mordiscamento, diferindo-se, apenas, do Bálsamo (Tabela 1 e 3).

A espécie *S. parayba* é citada na literatura como fonte interessante de produção comercial de tanino (Carvalho, 1994), o que pode ter contribuído para sua permanência no campo.

Dias (2005) obteve, ainda, sobrevivência média acima de 90%, inclusive do Sansão do campo, enquanto que, Guapuruvu apresentou um índice de apenas 20% de sobrevivência, o que contrasta com este estudo. Parece que a presença de acúleos e/ou espinhos, composição bromatológica, boa precipitação de chuvas, lotação e pastejo controlados das áreas foram decisivos para esses resultados. É provável que a pequena altura das mudas tenha interferido nos nossos resultados.

Garcia et al (2003) recomendam que as árvores estejam com um porte alto de pelo menos 2,0 m de altura, para a introdução de gado nas pastagens. Baggio & Carpanezzi (1989) consideraram o porte inicial como um fator chave para a definição de sobrevivência da muda plantada em pastagens e observaram que, das 160 mudas de árvores plantadas, com médias de altura de 1,84 m e 3,42 m, as espécies de menores danos foram as mais altas; mesmo assim, apenas 14% resistiram ao assédio do gado após um ano do plantio.

O Sansão do campo apresentou o maior índice na variável deslocamento entre as espécies estudadas, o que pode ter proporcionado o alto índice de mudas mortas apresentado pelo mesmo, embora só tenha se diferenciado do Guapuruvu, que apresentou os menores índices de deslocamento (Tabela 3).

A probabilidade de uma determinada planta ser consumida pelo animal depende de sua palatabilidade, da disponibilidade e preferência relativa de alimentos alternativos. Substâncias repelentes podem ser aplicadas nas plantas que se deseja proteger, para torná-las menos atraentes que o alimento alternativo. Em teoria, os animais passariam, então, a selecionar outras plantas ou áreas de pastejo, evitando aquelas protegidas pelos repelentes (Nolte, 2003).

A disponibilidade da forragem esteve adequada (5.356 kg de matéria seca/ha). Considera-se adequada a disponibilidade de matéria seca total para *brachiaria brizantha* acima de 2.500 a 3.000 kg/ha (Euclides et al., 2000). Dias (2005) deixou as mudas se desenvolverem por alguns meses antes de permitir o acesso do gado, favorecendo o estabelecimento das mesmas.

Nesse experimento, observou-se que os danos causados por mordiscamento e perda da gema apical foram menores com a aplicação de fezes ao redor da muda, diferindo apenas do tratamento com aplicação de sangue, que foi o que menos protegeu (Tabela 4). Essa melhor proteção pôde ser constatada também pela menor frequência na aplicação das fezes (3 vezes) em relação aos tratamentos com sangue e ovo (4 vezes).

Apesar da aplicação de fezes ao redor das mudas ter proporcionado uma maior proteção às plantas contra o mordiscamento, na concentração e frequência de aplicações utilizadas no experimento, não foi suficiente para a permanência ou implantação das mesmas na pastagem. Sabe-se que os bovinos rejeitam pastagem contaminada por fezes e preferem usar áreas onde as placas de fezes estejam mais secas (Lyons & Machen 2000). O tempo de degradação de uma placa de fezes varia de 1 a 231 dias, segundo Moryama (1989) citado por Páscoa (2001), onde 49,3% degradam-se em até 30 dias.

As fezes diminuem os principais efeitos negativos do pastoreio (romaneio e pisoteio), mesmo em alta carga animal onde, ao contrário do esperado, os arbustos alcançaram maior altura, cresceram mais e apresentaram menor mortalidade por dessecação proporcionado pelo microclima provido pelas fezes (Barrios, 2004).

Provavelmente, as fezes caracterizaram-se como repelentes de área, que segundo Nolte (2003) são produtos que produzem uma barreira química que os animais não vão cruzar ou produtos que permeiam a área com um odor que faz com que os animais a evitem.

Nos Estados Unidos produtos que contêm ingredientes ativos como proteína animal, ovos inteiros ou subprodutos de origem animal são indicados para repelir veados (Nolte, 2003), no entanto, neste estudo, tanto a solução diluída de ovos e de sangue, como as fezes, não garantiram proteção suficiente às mudas.

Já os repelentes de contato são aqueles com produtos à base de ovos fermentados, capsaicina, fungicidas, sabões de amônia de ácidos graxos e solventes. Um dos grandes problemas com os repelentes de contato é que eles apenas protegem as folhas as quais foram aplicados, isto é, não protegem as folhas que emergirem após o tratamento (El Hani & Conover, 1995).

Andelt et al (1991) testaram ovos de galinha, BGR (produto a base de ovos fermentados) e urina de coiole em veados alimentados com ração comercial. Os repelentes funcionaram quando os animais tinham outros alimentos disponíveis, mas não quando os animais estavam com fome, a falta de alimento foi crucial na determinação da eficiência do repelente.

Dessa forma, muitos repelentes necessitam ser reaplicados repetidamente para conservar a sua efetividade e isso nem sempre é certeza de se reduzir a taxa de desfolhamento por herbívoros (Deyoe & Schapp, 1987). No entanto, sabe-se que a exposição em longo prazo pode levar a uma rápida adaptação ou perda da sensibilidade pelos animais para este estímulo repelente (Beauchamp, 1995). Repelentes de contato também perdem a efetividade após a ocorrência de chuva (El Hani & Conover, 1995).

O manejo dos animais quanto ao número, densidade e mobilidade; o acesso e disponibilidade de alimentação alternativa; a familiaridade e contato anterior dos animais com os alimentos; a maior palatabilidade das plantas em relação ao alimento alternativo são alguns fatores que interferem no poder dos repelentes em reduzir danos (Nolte, 2003).

Concluindo, observou-se que a espécie *S. parayba* mostrou maior taxa de sobrevivência.

O aumento da concentração e/ou menor intervalo de aplicação de fezes frescas ao redor das mudas, podem resultar em um produto repelente de maior eficiência e merecem um estudo mais detalhado.

A aspersão de sangue ou de ovo, nas concentrações e frequência de aplicações utilizadas, não ofereceu proteção às árvores jovens submetidas à presença de bovinos, durante o período experimental.

3.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDELT, W. F.; BURNHAM, K. P.; MANNING J. A. Relative effectiveness of repellents for reducing mule deer damage. **J.Wildl. Manage**, v. 55, n. 2, p. 341-347, 1991.

BAGGIO, A. J. **Papel da silvicultura alternativa na proteção florestal**. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5. 1986, Olinda. Anais. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1986. p. 38-40 Publicado em Silvicultura v. u. n. 41, 1986.

BAGGIO, A. J. & CARPANEZZI, O. B. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagens com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 18/19, p. 17-22, jun. /dez. 1989.

BARRIOS, C.; BEER, J.; IBRAHIM, M. Pastoreo regulado y bostas del Ganado para la protección de plântulas de *Pithecolobium saman* em potreros. **Revista Agroforestería en las**

Américas. Turrialba, Costa Rica. Disponível em: <<http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6332S/X6332S00.HTM>>. Acesso: 31 ago. 2004.

BEAUCHAMP, G. K. Chemical signals and repellency: problems and prognosis. In: Mason, J. R., (ed). 1997. Repellents in wildlife management: **proceedings...** of a symposium. Proceedings of the second DWRC Special Symposium (August 8-10, 1995, Denver, Colorado) National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado. P. 1-10. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/repellents/index.html>>. Acesso: 27 set. 2004.

CARVALHO, P. E. **Espécies Florestais Brasileiras.** Colombo, PR: EMBRAPA–CNPq/Brasília: EMBRAPA–SPI, 1994. 640 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 1. v. 1. 39 p.

DEYOE, D. & SHAAP, W. Effectiveness of new formulations of deer repellents tested in In Douglas-fir plantations in the Pacific Northwest. **Tree Planters' Notes:** 22-25 Summer, 1987.

DIAS, P. F. **Importância da arborização de pastagens com leguminosas fixadoras de nitrogênio.** 2005. 128 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural/ RJ, Seropédica.

EL HANI, A.; CONOVER, M. R. Comparative Analysis of deer Repellents. In: MASON J. R., (ed). 1997. Repellents in wildlife management: proceedings of a symposium. **Proceedings...** of the Second DWRC Special Symposium (August 8-10, 1995, Denver, Colorado) National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/repellents/index.html>> Acesso: 27 set. 2004.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Consumo voluntário de *brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia.** V. 29, n. 6, p. 2200-2208, 2000.

GARCIA, R. et al. Sistemas Silvopastoris na região sudeste: a experiência da CMM. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa, 2003. CD-ROM.

LYONS, R. K.; MACHEN, R. V. Interpreting Grazing Behavior. **Agricultural Communications, The Texas A&M University System,** 2000. Disponível em: <<http://texaserc.tamu.edu>> Acesso: 01 de jun. 2007.

MONTEIRO, J. M. et al. Tannin concentration in three sympatric medicinal plants from caatinga vegetation. **Revista Árvore,** v. 29, n. 6, p. 999-1005, 2005.

MONTOYA, L. J; BAGGIO, C. B. Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E

PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2. 1992, Curitiba, **Anais...** Colombo, PR: EMBRAPA-CNPF, V. 2. 1992. p. 171-191.

NOLTE, D. L. Behavioral approaches for limiting depredation by wild ungulates. In: LAUCHBAUGH, K. L.; SANDERS K. D. AND MOSLEY J. C. (ed) **Grazing Behavior of livestock and wildlife**. 1999. Idaho forest, Wildlife & Range Exp. Sta. Bull., #70, Univ. Idaho, Moscow. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/03pubs/nolte039.pdf>> Acesso: 29 mai. 2006.

-----, Repellents are socially acceptable tools. **Western Forester**. V. 48, n. 4, p. 22-23. 2003. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/03pubs/nolte039.pdf>>. Acesso: 22 set. 2005.

NOZELLA, E. F. **Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes**, 2001, 58 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

OMETTO, J. C. & CARAMORI, P. H. **Características do vento e suas implicações em algumas culturas**. In: Resumos do Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2. Pelotas, RS. 1981. p. 260-267.

PÁSCOA, A. G. **Padrões de desintegração das placas de fezes de bovinos da raça Nelore em dois sistemas intensivos de pastejo rotacionado**, 2001. 32 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias / Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

PORFÍRIO DA SILVA, V. et al. Sombras e ventos em sistema silvipastoril no noroeste do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2. 1998, Belém. **Resumos...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. P. 215-218.

POTT, A.; POTT, V. J. Plantas Nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa, 2003. CD-Rom.

RIBASKI, J. **Sobrevivência e desenvolvimento da algaroba, plantada com e sem proteção, em áreas de capim buffel sob pastejo**. Petrolina, EMBRAPA- CPATSA, 1986 (EMBRAPA-CPATSA, pesquisa em andamento, 48).

RIBASKI, S. J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. **Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos**. 2002. Disponível em: <[http:// www.planetaorganico.com.br/TrabRibaski.htm](http://www.planetaorganico.com.br/TrabRibaski.htm)> . Acesso: abril 2005.

VALENTIM, J.; ANDRADE, C. M.; OLIVEIRA, L. C. Instituto de Educação Sócio ambiental: Arbopasto: **Benefícios para o ecossistema das pastagens**. Disponível em: <<http://>

www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/index.html&conteudo=./agrpecuario/agrsslilvicultura2html-top4>. Embrapa Acre, 2004.

VIANA, V. M. et al. **Manejo de la regeneración natural para la formación de sistemas agroflorestales ganaderos**. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/redagrofor/articulos/rogerio.htm>>. Acesso: 26 jul. 2004.

3.5. ANEXO

Tabela 1. Sobrevivência (%) das espécies introduzidas em piquete de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo contínuo, em função da aplicação de produtos naturais, no período de 02 de fevereiro a 28 de março de 2005, EMBRAPA/ CNPGC, Campo Grande/MS.

Espécies	Fezes	Ovo	Sangue	Testemunha	Sobrevivência
			%....		
<i>Myroxylon peruiferum</i>	10*	0	0	0	2,5***
<i>Dipteryx alata</i>	20	30	50	0	25
<i>Schizolobium parayba</i>	100	70	60	60	72,5
<i>Genipa americana</i>	30	40	30	20	30
<i>Mimosa caesalpineaeefolia</i>	0	0	0	0	0
TOTAL	32**	28	28	16	

* Foram avaliados 10 exemplares de cada espécie florestal por tratamento;

** Total da coluna, referente ao número de espécies florestais sobreviventes em relação a 50 exemplares de cada por tratamento;

*** Sobrevivência em relação ao total de 40 espécies, pelos tratamentos;

Tabela 2. Altura do fuste, diâmetro do colo e altura (cm) de cinco espécies implantadas em piquete de *Brachiaria brizantha*, cv Marandu em 02/02/2005, sob pastejo contínuo EMBRAPA/ CNPGC, Campo Grande / MS.

ESPÉCIES	N ¹	Altura do fuste	Diâmetro do colo	Altura
<i>Myroxylon peruiferum</i>	40	10,7 b ²	0,37 b	14,2 b
<i>Dipteryx alata</i>	39	9,0 b	0,50 b	14,0 b
<i>Schizolobium Parayba</i>	40	40,7 a	1,39 a	50,0 a
<i>Genipa americana</i>	39	9,5 b	0,60 b	11,0 b
<i>Mimosa Caesalpineaeefolia</i>	40	10,8 b	0,34 b	43,7 a

1. Número de mudas analisadas.

2. Medianas seguidas de mesma letra na coluna, não diferem pela análise de Kruskal-Wallis, com comparação pelo método do Dunn a 5% .

Tabela 3. Danos causados por bovinos e por insetos em cinco espécies arbóreas implantadas em piquetes de *Brachiaria brizantha* cv Marandu, EMBRAPA/ CNPQC, Campo Grande, no período de 02/02/2005 a 28/03/2005.

ESPÉCIES	Mordiscamento	Deslocamento	Inseto
<i>Myroxylon peruiferum</i>	311,15 b ¹	394,63 ab	348,68 b
<i>Dipteryx alata</i>	323,05 ab	418,34 ab	326,83 b
<i>Schizolobium parahyba</i>	376,41 a	367,32 b	421,63 a
<i>Genipa americana</i>	349,62 ab	402,10 ab	339,12 b
<i>Mimosa caesalpiniaeefolia</i>	366,98 ab	444,43 a	308,72 b

1. Postos médios de mesma letra dentro de cada coluna, não diferem pela análise de Kruskal-Wallis, com comparações pelo método do Dunn a 5%.

Tabela 4. Mordiscamento e perda da gema apical causados por bovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandu, EMBRAPA/ CNPQC, Campo Grande, no período de 02/02/2005 a 28/03/2005.

PRODUTOS	MORDISCAMENTO	GEMA
Fezes	324,42 b ¹	338,00 b
Ovos	371,68 ab	363,80 ab
Sangue	396,61 a	397,87 a
Testemunha	363,00 ab	354,57 ab

1. Postos médios de mesma letra dentro de cada coluna, não diferem pela análise de Kruskal-Wallis, com comparações pelo método do Dunn a 5%.

4. PROSPECÇÃO DE PRODUTOS NATURAIS NA PROTEÇÃO DE MUDAS ARBÓREAS INTRODUZIDAS EM PASTAGEM SOB PASTEJO CONTÍNUO

Curado Filho, A.U.¹; Favero, S.²; Laura, V.A³; Nicodemo, M.LF³; Zago, V.C.P.⁴

RESUMO

Sistema silvipastoril é uma forma de manejo agropecuário de múltiplo uso em que animais e forragem interagem com árvores, o que proporciona diversos benefícios ambientais e de produção pastagem -animal. Este experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, e objetivou avaliar a eficiência de produtos naturais na proteção de mudas de duas espécies arbóreas e a importância das suas alturas na pastagem, em relação aos danos provocados às mesmas (mordiscamento, pisoteio, deslocamento, queima, doença e pragas, diminuição do vigor, perda da gema apical e sobrevivência). O delineamento foi inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas. Sendo as parcelas os produtos naturais e as espécies arbóreas, as subparcelas, com dez repetições. Usaram-se duas alturas médias de mudas, 99 cm e 34 cm para *Mimosa caesalpineaeefolia* (Sansão do campo) e 31 cm para *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu) sem proteção ou com um dos produtos: biofertilizante, fezes líquidas, calda sulfocálcica, tanino e ácido pirolenhoso, aspergidos, no mínimo, a cada 15 dias sobre as plantas. As alturas das mudas não contribuíram para a sobrevivência das espécies no campo. As espécies apresentaram baixa taxa de sobrevivência. Os produtos utilizados não foram eficientes como repelentes aos animais. Fezes e o biofertilizante têm potenciais que precisam ser mais explorados para poderem ser utilizados em proteção às plantas

Palavras - Chave: herbivoria, proteção de mudas, silvipastoril

1. IAGRO – curado_filho@yahoo.com.br.

2. UNIDERP - silviofavero@mail.uniderp.br.

3. EMBRAPA - valdemir@cnpqc.embrapa.br e mlnicodemo@cppse.embrapa.br.

4. UFMS - valzago@nin.ufms.br.

EVOLUTION OF NATURAL PRODUCTS IN THE TREE SEEDLING PROTECTION INTRODUCED IN PASTURE UNDER CONTINUOUS GRAZED

ABSTRACT

Silvopastoral systems represent a multiple-use management system in which animals and forage interact with trees, and share multiple and diverse benefits in the environmental and animal/forage production. The present experiment was conducted at “Embrapa Gado de Corte”, in the city of Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul, Brazil, with the objective of evaluating the efficiency of natural products for the protection of two species of tree seedlings with two different heights. The following impacts on tree seedlings were evaluated: herbivory, trampling, dislocation, burning, diseases, decreased vigor, loss of apical meristem and survival rate. The procedures were carried out using the split-plot random design, with ten replications. Natural products were applied to the plots and the heights were allocated to the split-plots. Two heights were tested, 99 cm and 34 cm, for *Mimosa caesalpiniaefolia* (Sansão do campo) and, 31 cm, for *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu). The trees had no physical barrier as protection from cattle. The treatments were: biofertilizer, cattle manure, lime sulfur, tannin and extract of pyroligneous; sprayed over the seedlings at least every two weeks. Survival rate was not affected by the height of tree seedlings. *S. parahyba* remained longer in the field. Both species showed low the survival rate. The natural products tested, at the concentrations and the frequency of application, were not efficient cattle repellent. Cattle manure and biofertilizer are potential repellents and merit further study.

KEYWORDS: herbivory, seedling protection, silvopastoral

1. IAGRO – curado_filho@yahoo.com.br.
2. UNIDERP - silviofavelo@mail.uniderp.br.
3. EMBRAPA - valdemir@cnpqc.embrapa.br e mlnicodemo@cnpqc.embrapa.br.
4. UFMS - valzago@nin.ufms.br.

4.1. INTRODUÇÃO

A pecuária bovina extensiva, convencional, acarreta em esgotamento, exaustão e degradação dos solos pela exploração extrativista e, também, por adotar modelos inadequados que não consideram questões relativas à fisiologia das forrageiras, o que culmina em baixa capacidade de suporte, como também baixa produção de carne/ha.

Diante da importância sócio-econômica da cadeia produtiva da carne e do leite o desafio é o seu desenvolvimento em bases sustentáveis. Nesse sentido, novas posturas e ações devem ser buscadas através da atualização tecnológica dos produtores rurais e dos profissionais do setor.

Segundo Porfírio da Silva (2003) será necessário que a pesquisa e a difusão de sistemas silvipastoris (SSPs) sejam incentivadas para que na próxima década, a bovinocultura sul-mato-grossense e brasileira, seja mais evoluída.

Entretanto, quando se introduz o componente arbóreo em áreas de pecuária o custo de implantação das árvores, inicialmente, pode reduzir a renda da propriedade, observam Montoya & Baggio (1992). A necessidade de proteção das mudas é um item oneroso nos custos de estabelecimento.

Bovinos danificam as mudas jovens por pisoteio, mordiscamento e quebra das plantas. Esses danos podem inviabilizar a implantação de árvores nas pastagens, pois levam à grande mortalidade e reduzem o valor comercial das árvores. Além disso, há prejuízo no desenvolvimento das plantas pela competição com as gramíneas.

Quando não há barreiras físicas, os danos provocados por pisoteio ou mordiscamento das mudas são altos. Ribaski (1986) relatou a sobrevivência de 38% das mudas de algaroba (*Prosopis julliflora*) introduzidas, sem proteção, em pastagem de capim buffel (*Cenchrus ciliaries*).

No entanto, Franco et al. (2003) alertam para a necessidade de métodos inovadores de introdução de espécies arbóreas que não utilizem proteções físicas para implantação das mudas e não indisponibilizem temporariamente a pastagem para o gado, já que o contrário encarece e dificulta a adoção de novos sistemas de produção como os SSPs.

Os danos às árvores podem ser mitigados por práticas de manejo, entre elas, o uso de repelentes, que protejam as mudas até que os danos causados pelo gado não sejam mais significativos (Ribaski, 2005).

Várias alternativas são propostas para implantação de árvores em pastagem, como a necessidade de vedação da área com proteção física, plantio das espécies em consorciação

com culturas e/ou com mudas altas, com liberação da área somente após 2 a 4 anos do plantio (Baggio & Carpanezzi, 1989; Montoya & Baggio, 1992; Ribaski & Montoya, 2001; Montoya & Medrado, 2003).

Este trabalho avaliou a eficiência dos produtos naturais e a influência de duas alturas das mudas de *Mimosa caesalpineaeifolia* (Sansão do campo) e uma altura de *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu) na implantação e sobrevivência de árvores em pastagens com presença de bovinos.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, no período de 10/01 a 17/03/2006, com latitude 20°27'S, longitude 54°37'W e altitude aproximada de 530 m, que segundo a classificação de Koëppen (OMETTO & CARAMORI 1981), situa-se na faixa de transição entre o subtipo C, mesotérmico e sem estiagem, e o subtipo AW tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22 ° C, precipitação pluvial média anual de 1.500 mm, apresentando no mês mais seco mais de 30 mm de precipitação. O solo da área experimental é LATOSSOLO VERMELHO, imperfeitamente drenado, de relevo plano e baixa fertilidade natural.

O experimento foi delineado em parcelas subdivididas inteiramente ao acaso, utilizando-se produtos naturais nas parcelas, como repelentes, e as espécies nas subparcelas, com dez repetições (uma árvore = repetição). Foram utilizadas duas alturas de mudas de *Mimosa caesalpineaeifolia* (*Leguminosae-mimosoideae*), Sansão do campo e uma altura de *Schizolobium parahyba* (*Leguminosae-Caesalpinoideae*), Guapuruvu. Estas espécies foram selecionadas baseadas em dados de experimentos anteriores onde *M. caesalpineaeifolia* e *S. parahyba* apresentaram, respectivamente, baixa e alta sobrevivência quando avaliadas juntamente com outras espécies introduzidas na mesma pastagem deste experimento (Curado Filho et al., 2005). Por ocasião do plantio foi feita adubação com 30g de calcário dolomítico (PRNT=100%), e adubação com 100 g de NPK 8-28-16 e 10 g da fórmula FTE BR 16 + 3,5% de Zn; 1,5% de B; 3,5% de Cu e 0,4% de Mo, por cova. As médias iniciais das mudas de *M. caesalpineaeifolia* de maior altura foram de 0,63 de diâmetro do colo e 99,5 cm de altura e nas mudas menores, 0,40 cm de diâmetro e 34 cm de altura. Para as mudas de *S. parahyba*, as médias iniciais foram de 0,65 cm e 31,2 cm para o diâmetro do colo e altura, respectivamente.

As mudas foram plantadas em espaçamento 10 m x 10 m sendo as da espécie *M. caesalpiniaefolia* adquiridas de viveiros comerciais de Campo Grande e entorno e as sementes de *S. parahyba* adquiridas do Sítio Guapuruvu em Ubatuba-SP e semeadas no viveiro da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP), Campo Grande/MS. Os tratamentos foram: biofertilizante líquido (70%); fezes bovinas líquidas (30%); ácido pirolenhoso (20%); calda sulfocálcica (20° Baumé) a 2 %; tanino (20%) e testemunha sem proteção. Todos os repelentes foram diluídos em água e misturou-se óleo mineral a 3 % como adesivo foliar.

Para a aspersão dos produtos efetuou-se pré - testes para evitar altas concentrações e efeitos fitotóxicos. Utilizou-se 100 ml de cada produto por planta/aplicação. O tanino foi obtido da casca do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) triturada (500 gr) e curtida em 2 L de álcool por, no mínimo, 12 horas. As parcelas foram implantadas em um piquete de 22 hectares de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com presença de 33 vacas Nelores com bezerro ao pé e um touro, que tiveram acesso ilimitado às parcelas desde o plantio.

Foram avaliados, semanalmente, ataque por pragas, danos causados pelos bovinos (pisoteio, deslocamento ou mordiscamento), árvores doentes, perda da gema apical, indicações de vigor reduzido, bem como, a sobrevivência das mudas, sendo considerado o rebrote para avaliação do tempo de duração das mesmas. Respeitou-se um intervalo de, no mínimo, 15 dias entre as aplicações. As avaliações dos danos obedeceram as seguintes escalas: dano leve (até 25% da planta) = 1; dano moderado (até 50% da planta) = 2; dano severo (até 75% da planta) = 3; dano grave (mais de 75% da planta danificada) = 4.

Os dados obtidos foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis e separação das medianas por comparações pelo método de Dunn a 5%. Optou-se pelo teste não paramétrico, pela não homogeneidade e não normalidade dos dados, devido à grande mortalidade das plantas.

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de sobrevivência de ambas as espécies foi muito baixa, variando de 13 a 22% ao final do experimento (Tabela 1). Nas avaliações também foram considerados os rebrotes das mudas como indicativo de sobrevivência das mesmas. No entanto, a rebrota não garantiu o estabelecimento total das mudas a campo. A sobrevivência das espécies, neste estudo, foi menor que a conseguida por Ribaski (1986) com algaroba e Dias (2005) com várias espécies.

Guapuruvu apresentou menor índice de mordiscamento e, em consequência, menor perda de gema apical, em relação ao Sansão do campo, independentemente, do tamanho da muda. Não se observou diferença significativa entre os dois tamanhos das mudas de Sansão do campo (Tabela 2).

A preferência dos bovinos por Sansão do campo já havia sido observada na área do experimento por Curado Filho et al. (2005), que avaliando cinco espécies arbóreas e aplicação de produtos naturais, observaram que Guapuruvu apresentou maior taxa de sobrevivência, enquanto Sansão do campo, a menor. Ramos de Sansão do campo têm alta palatabilidade e bons teores de proteína bruta (Barbosa, 1997), enquanto que o guapuruvu possui elevados teores de tanino (Carvalho, 1994), o que pode ter reduzido sua palatabilidade. Existem variedades com acúleos que também podem inibir o consumo pelos animais (Silva et al., 1984).

Plantas palatáveis são mais difíceis de serem protegidas do que plantas menos preferidas. Por isso, os repelentes devem ser mais efetivos para estas últimas e reduzir a palatabilidade das plantas tratadas a um nível mais baixo do que de outras forrageiras disponíveis (El Hani & Conover, 1995).

Guapuruvu destacou-se tanto na altura quanto no diâmetro do colo (Tabela 3). Piagentini et al. (2002), avaliando o estabelecimento de dezoito espécies arbóreas, destacaram que o aumento do diâmetro do caule de algumas árvores foi decisivo para que elas se desenvolvessem em ambientes adversos. Há estreita correlação entre o diâmetro de colo, a sobrevivência e o ritmo de crescimento das mudas após o plantio no campo. Quanto maior o diâmetro do colo, maior o desenvolvimento do sistema radicular e altura das mudas (Carneiro, 1995 citado por Ceconi et al., 2006).

Dias (2005), em experimento de arborização com 16 espécies, introduziu mudas de Sansão do campo na pastagem com diâmetro de colo de 1,5 cm e altura da planta de 100,5 cm e Guapuruvu com diâmetro de colo 0,9 cm e altura de 51,7 cm, portanto, maiores que as espécies deste estudo. Embora tenham sido moderadamente pastejadas pelo gado (50,23% vs. 48,10%) para Sansão do campo e Guapuruvu, respectivamente, a sobrevivência deste foi acentuadamente menor (20,17 % vs. 93,13%).

Neste experimento a pastagem apresentava boa quantidade de matéria seca. A disponibilidade da forragem foi de 5.356 Kg de matéria seca/ha, que é considerada adequada (Euclides et al., 2000). Dessa maneira, não houve pressão de pastejo sobre as mudas devido a suficiente oferta de alimentação alternativa. O manejo dos animais em áreas aonde irá se

introduzir árvores é de fundamental importância. Dias (2005) deixou as mudas se desenvolverem por alguns meses antes de permitir o acesso do gado, favorecendo o seu estabelecimento.

Neste trabalho, a introdução de mudas de maior altura do Sansão do campo em relação às mudas do Guapuruvu, tornou-as mais visíveis para os bovinos, o que pode ter contribuído para o menor mordiscamento e perda da gema apical do Guapuruvu (Tabela 2). Provavelmente, esse dado do Guapuruvu fez com que apresentasse, assim como o Sansão do campo com altura maior, tempo de duração igual, porém, maior do que a do Sansão do campo menor (Tabela 4). No entanto, apresentou menor sobrevivência por não ter um bom rebrote ou apresentar menor rebrote em relação ao Sansão do campo (Tabela 1). Baggio & Carpanezzi (1989) obtiveram alta sobrevivência em experimento com 160 mudas de 8 espécies diferentes, observadas pelos rebrotes, porém com sérias injúrias mecânicas e mínimas chances de crescimento normal.

Segundo Wynne-Edwards (2001) as plantas respondem ao dano (ou poda) com novo crescimento (brotações) e floração, mas as perdas por herbivoria são onerosas em termos de perda da capacidade fotossintética, da força mecânica, de umidade (por meio dos ferimentos), do investimento na folhagem (que deve ser reposta), e perdas nas reservas energéticas para reprodução e sobrevivência.

A aplicação dos produtos biofertilizante e fezes líquidas proporcionaram maior tempo de duração das plantas no campo em relação aos demais produtos e à testemunha (Tabela 4). No entanto, o tratamento com biofertilizante apresentou maior percentagem de sobrevivência e índice de mordiscamento diferindo apenas do tratamento com tanino, que apresentou baixa sobrevivência e menor mordiscamento (Tabelas 1 e 5).

Os dois produtos naturais de melhor eficiência foram os compostos de fezes bovinas. O biofertilizante usado é fabricado com esterco bovino misturados à água, melaço e micro bactérias eficientes, submetidos a um processo de fermentação à temperatura ambiente. Bovinos tendem a evitar forragens contaminadas pelas suas próprias fezes ou crescendo em áreas ao redor das mesmas, então, as áreas evitadas são muito mais extensas do que as áreas recentemente contaminadas, pois o efeito da aversão pode durar dois meses ou mais (Lyons & Machen, 2000).

Avaliando a aplicação de produtos naturais na proteção de cinco espécies arbóreas em pastagem de *Brachiaria brizantha*, sob pastejo, observou-se que a aplicação de fezes ao redor das mudas apresentou melhor proteção (Curado Filho et al., 2005). Também Barrios et al.

(2004) fizeram uma avaliação preliminar da aplicação de fezes ao redor de mudas florestais, indicando esse método de proteção em pastos com bovinos.

Estudos indicam que os produtos mais efetivos disponíveis, comercialmente, para repelir veados nos Estados Unidos são aqueles que contêm ingredientes ativos, como proteína animal - ovos inteiros ou subprodutos de origem animal (Nolte, 2003). Tanto a solução diluída de ovos e de sangue (Curado Filho et al., 2005), como a solução sulfocálcica, o tanino e o ácido pirolenhoso, aqui testados, não garantiram boa proteção às mudas.

A aplicação de repelentes durante épocas de chuvas intensas e freqüentes, pode ter prejudicado seu efeito protetor. Recomenda-se que repelentes sejam aplicados quando não se tem previsão de chuva nas próximas 24h (Curtis & Sullivan, 2001), mas ainda assim parece lógico que a freqüência de chuvas de verão nos trópicos minimize o efeito dos repelentes em solução aquosa, como aqueles aqui testados.

Ademais, a eficiência de um repelente pode ser reduzida pela menor concentração do ingrediente ativo. Neste trabalho foi possível testar apenas uma diluição de cada composto. As diluições utilizadas foram baseadas em dados de literatura e testes de fitotoxicidade nas mudas arbóreas. Nolte (2003) comentou que alguns repelentes registrados comercialmente, nos Estados Unidos, continham concentrações de agentes aversivos muito inferiores ao limiar que produz rejeição, sendo, então, ineficientes.

O manejo equivocado, com densidade e número de animais acima do suporte das pastagens, a pouca disponibilidade e/ou acesso restrito a alimentos alternativos, plantas de boa palatabilidade e com pouca proteção, além das condições climáticas são alguns fatores que podem interferir na capacidade de proteção dos repelentes (Nolte, 2003).

Concluindo, observou-se que não houve influência das alturas das mudas na sobrevivência das mesmas no campo.

Guapuruvu, nas condições experimentais, permaneceu mais tempo no campo, mas as taxas de sobrevivência das duas espécies não foram satisfatórias.

Os produtos utilizados, nas concentrações testadas, não foram eficientes como repelentes. A aplicação das fezes e biofertilizante proporcionaram maior potencial de proteção, mas necessitam de mais estudos.

A utilização de fezes frescas diluídas, aplicadas diretamente sobre as mudas, aparece em relatos de produtores orgânicos, sendo uma alternativa que merece ser mais bem estudada e pode resultar em um repelente de maior eficiência.

Um estudo com maior possibilidade de controle de quantidade e concentração, como aversão provocada por alimentos aspergidos por fezes em cochos ou em maior quantidade no solo, por exemplo, poderia apontar um caminho para repelentes de bovinos.

4.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGGIO, A. J. & CARPANEZZI, O. B., Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagens com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.18/19, p. 17-22, jun./dez. 1989.

BARBOSA, H. P. **Tabela de composição de alimentos do Estado da Paraíba, "setor agropecuário"**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 1997. 163p.

BARRIOS, C.; BEER, J.; IBRAHIM, M. Pastoreo regulado y bostas del Ganado para la protección de plântulas de *Pithecolobium saman* em potreros. **Revista Agroforestería em las Américas**. Turrialba, Costa Rica. Disponível em: <<http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6332S/X6332S00.HTM>>. Acesso: 31 ago. 2004.

CARVALHO, P. E. **Espécies Florestais Brasileiras**. Colombo: EMBRAPA–CNPQ/ Brasília: EMBRAPA–SPI, 1994. 640 p.

CECONI, D. E. et al. Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) sob influência da adubação fosfatada. Nota Técnica. **Revista Cerne**, v. 12, n. 3. p. 292-299, 2006. Disponível em: <<http://www.dcf.ufla.br/cerne/revistav12n3-2006/10%20artigo.pdf>>. Acesso: 13 jun. 2007.

CURADO FILHO, A. U. et al. Eficiência de Repelentes Naturais na Proteção de Mudas de Árvores em Pastagem. In: 10º CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Zootec, 24 a 27 de maio, 2005.

CURTIS, P. D.; SULLIVAN, K. L. **White-tailed Deer, Wildlife Damage Fact Sheet Series, Cornell Cooperative Extension**. Ithaca, N.Y., 2001. Disponível em: <http://www.wildlifecontrol.info/ccewdmp/Publications/Deer_factsheet.pdf>. Acesso: 03 mai. 2006.

DIAS, P. F. **Importância da arborização de pastagens com leguminosas fixadoras de nitrogênio**. 2005. 128 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural/ RJ, Seropédica.

EL HANI, A.; CONOVER, M. R. **Comparative Analysis of deer Repellents**. In: MASON J. R., editor. 1997. Repellents in wildlife management: proceedings of a symposium. Proceedings of the Second DWRC Special Symposium (August 8-10. 1995, Denver,

- Colorado) National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado. P. 147–155. Disponível em: < <http://www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/repellents/index.html> >. Acesso: 27 set. 2004.
- EUCLIDES, V. P. B. et al. Consumo voluntário de *brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 29. n. 6. p. 2200-2208, 2000.
- FRANCO, A. A.; RESENDE, A. S.; CAMPELLO, E. F. C. Importância das leguminosas arbóreas na recuperação das áreas degradadas e na sustentabilidade de sistemas agroflorestais, In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa, 2003. CD-ROM.
- LYONS, R. K.; MACHEN, R. V. Interpreting Grazing Behavior. **Agricultural Communications, The Texas A&M University System**, 2000. Disponível em <<http://texaserc.tamu.edu>. > Acesso: 01 jun. 2007.
- MONTOYA, L. J.; BAGGIO, C. B. **Estudo econômico da introdução de mudas altas para sombreamento de pastagens**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2. Curitiba, **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, V. 2. 1992. P. 171-191.
- MONTOYA, J. L.; MEDRADO, M. J. S. **Introdução do componente florestal em propriedades rurais**. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa, 2003. CD-ROM.
- NOLTE, D. L. Repellents are socially acceptable tools. **Western Forester**, v. 48, n. 4, p. 22-23. 2003. Disponível em: <www.aphis.usda.gov/ws/nwrc/is/03pubs/nolte039.pdf> Acesso: 22 set. 2005.
- OMETTO, J. C. & CARAMORI, P. H. **Características do vento e suas implicações em algumas culturas**. In: Resumos do Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2. Pelotas, RS. 1981. p. 260-267.
- PIAGENTINI, P. M. et al. **Crescimento de diferentes espécies arbóreas e arbustivas em depósito de rejeito de beneficiamento de minérios de zinco em vazante-MG**. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: água e biodiversidade, 2002. Belo Horizonte. **Anais...** Trabalhos voluntários. Belo Horizonte: Sobrade, 2002. p. 413-414.
- PORFÍRIO DA SILVA, V. **Sistemas pastoris no Mato Grosso do Sul, para quê adotá-los?** In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais ...** Campo Grande: Embrapa, 2003. CD-ROM.

RIBASKI, J. **Sobrevivência e desenvolvimento da algaroba, plantada com e sem proteção, em áreas de capim buffel sob pastejo**. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1986 (EMBRAPA-CPATSA, pesquisa em andamento, 48).

RIBASKI, J.; MONTTOYA, L. J. **Sistema silvipastoris desenvolvidos na região sul do Brasil: a experiência da Embrapa Florestas**. In: SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais p. 205-233; Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001

-----, Um Estudo de Caso na Região Semi-Árida Brasileira. S.l.; s.d.; e.ed.; 2005.

SILVA, C. M. M. S.; OLIVEIRA, M. C.; SOARES, J. G. G. **Avaliação de forrageiras nativas e exóticas para a região semi-árida do Nordeste**. Petrolina: EMBRAPA/Petrolina: EMBRAPA/CPATSA. 1984. p. 28 (EMBRAPA/CPATSA, Série Documentos, 27).

WYNNE-EDWARDS, K. E. Evolutionary biology of plant defenses against herbivory and predictive implications for endocrine disruptor susceptibility in vertebrates. **Environmental Health Perspectives**, v. 109, n. 5. p. 443-448, 2001.

4. 5. ANEXO

Tabela 1. Sobrevivência (%) de mudas observadas nas espécies introduzidas em piquete de *Brachiaria brizantha* cv Marandu, sob pastejo contínuo em função da aplicação de produtos naturais, no período de 23 de janeiro a 17 de março de 2006, EMBRAPA/CNPQC, Campo Grande/MS.

ESPÉCIES	% Sobrevivência.....						
	BIO*	FE*	TA*	CS*	AC*	TE*	TOTAL
<i>Schizolobium parahyba</i>	20 ¹	20	10	0	10	20	13 ³
<i>Mimosa caesalpineae</i> menor	60	30	0	0	0	20	17
<i>Mimosa caesalpineae</i> maior	40	40	10	0	0	40	22
TOTAL	40 ²	30	6,7	0	6,7	30	

* Produtos naturais = BIO = biofertilizante; FE = fezes líquidas; TA = tanino; CS = calda sulfocálcica; AC = ácido pirolenhoso; TE = testemunha.

1. Foram avaliados 10 exemplares de cada espécie florestal por tratamento;
2. Totais das colunas referem-se ao número de espécies sobreviventes em relação a 30 exemplares de cada espécie florestal, por tratamento;
3. Sobrevivência em relação ao total de 60 espécies florestais pelos tratamentos;

Tabela 2. Índice de danos por mordiscamento e perda de gema apical das espécies em relação a diferentes alturas, em dias após o transplântio das mudas, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS, no período de 01 de fevereiro a 17 de março de 2006.

ESPÉCIES E ALTURAS	01/02	21/02	03/03	08/03
Mordiscamento				
<i>Schizolobium parahyba</i> (31 cm)	0,0 c *	1,0 b **	1,0 b	1,0 b
<i>Mimosa caesalpineae</i> foliamenor (34 cm)	2,0 b	4,0 a	4,0 a	4,0 a
<i>Mimosa caesalpineae</i> folia maior (99 cm)	4,0 a	4,0 a	4,0 a	4,0 a
Perda da gema apical				
<i>Schizolobium parahyba</i> (31 cm)	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
<i>Mimosa caesalpineae</i> foliamenor (34 cm)	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a
<i>Mimosa caesalpineae</i> folia maior (99 cm)	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a

* Medianas seguidas de mesma letra na coluna, não apresentam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis, com comparação pelo método de Dunn ($p < 0,05$).

** Medidas de danos (1 = dano leve; 2 = dano moderado; 3 = dano severo e 4 = dano grave).

Tabela 3. Alturas (cm) e diâmetro do colo (cm) das plantas sobreviventes, no final do experimento, das espécies introduzidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sob pastejo de Gado de Corte. EMBRAPA Gado de Corte, Campo Grande-MS, março de 2006.

ESPÉCIE E ALTURAS INICIAIS	ALTURA	Ø COLO
<i>Schizolobium parahyba</i> (31 cm)	44,25 a *	0,995 a
<i>Mimosa caesalpineae</i> foliamenor (34 cm)	11,00 b	0,440 b
<i>Mimosa caesalpineae</i> folia maior (99 cm)	21,00 b	0,710 b

* Medianas seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis, com comparações pelo método de Dunn ($p < 0,05$).

Tabela 4. Tempo de duração (dias após o transplântio) das mudas de *S. parahyba* e *M. caesalpineaeifolia* nas subparcelas e em relação à aplicação de diferentes produtos naturais, na pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. EMBRAPA Gado de Corte, Campo Grande-MS, no período de 01 de fevereiro a 17 de março de 2006.

ESPÉCIES	DIAS (INCLUINDO REBROTE)
<i>Schizolobium parahyba</i>	34 a *
<i>Mimosa caesalpineaeifolia</i> menor	13 b
<i>Mimosa caesalpineaeifolia</i> maior	42 a
PRODUTOS NATURAIS	DIAS (INCLUINDO REBROTE)
Biofertilizante	54 a *
Fezes Líquidas	52 a
Testemunha	34 b
Tanino	28 b
Calda Sulfocálcica	22 b
Ácido Pirolenhoso	22 b

* Medianas seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis, com comparações pelo método de Dunn ($p < 0,05$).

Tabela 5. Índices de danos de mordiscamento e perda da gema apical em mudas de *Mimosa caesalpineaeifolia* e *Schizolobium parahyba*, em função da aplicação dos produtos naturais. Embrapa CNPGC, Campo Grande/MS. Período de 01 de fevereiro a 17 de março de 2006.

PRODUTOS	MORDISCAMENTO	GEMA APICAL
Biofertilizante	375,2 a*	358,6 a
Fezes Líquidas	355,7 ab	362,6 a
Testemunha	322,9 ab	316,4 a
Tanino	290,7 b	300,2 a
Calda Sulfocálcica	333,9 ab	295,5 a
Ácido Pirolenhoso	319,2 ab	301,1 a

* Postos médios seguidos de mesma letra na coluna, não diferem entre si pela análise de Kruskal-Wallis, com comparações pelo método de Dunn ($p < 0,05$).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para introdução de mudas em pastagens com presença de bovinos devemos considerar que o manejo animal e oferta de alimentação alternativa são essenciais, pois, sem opção, os animais causarão danos mais facilmente às mudas.

Os produtos e suas diferentes concentrações, bem como a frequência de aplicação, precisam ser pesquisados mais detalhadamente já que podem ter influenciado os resultados encontrados nesse estudo.

A seleção de espécies arbóreas deve levar em conta que uma boa palatabilidade conduzirá a maior predação das mudas, como foi verificado para a espécie *M. caesalpineae* folia.

Ao contrário, *S. parayba* apresentou maior sobrevivência, provavelmente, pela presença de tanino, que reduz a herbivoria.