

Eduardo Salomoni
Editor Técnico

V SEMINÁRIO DE PECUÁRIA DE CORTE

palestras

Walfredo Macedo
Coordenador

Bagé, RS
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pecuária Sul

BR 153, km 603 - Caixa Postal 242

CEP 96401-970 - Bagé, RS

Fone/Fax: (0XX53) 3242-8499

<http://www.cppsul.embrapa.br>

sac@cppsul.embrapa.br

Coordenação Editorial

Eduardo Salomoni

Projeto gráfico - capa

Walfredo Macedo

Editoração eletrônica

Kellen Pohlmann

1ª edição

1ª impressão (2008): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pecuária Sul

SEMINÁRIO DE PECUÁRIA DE CORTE (5., 2008, Bagé, RS).

Palestras [do] V Seminário de Pecuária de Corte / editor técnico Eduardo Salomoni, coordenação Walfredo Macedo._
Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008.

84p.

1. Gado de corte. 2. Evento. I. Salomoni, Eduardo. II. Macedo, Walfredo. III. Título.

CDD 636.213

Autores

Zélia Maria de Souza Castilhos, Eng^a Agr^a, Dr^a, Fepagro e **Mirela Dias Machado**, estudante de Agronomia, UFRGS; estagiária da Fepagro

Gilberto Loreiro de Souza, Médico Veterinário

Maurício Dallmann, M. Vet., MSc. Produção Animal, Doutorando do Departamento de Zootecnia – Faculdade de Agronomia - UFRGS

Alfredo da Cunha Pinheiro, Médico Veterinário, (M.Sc.), Pesquisador B da Embrapa Pecuária Sul

Francisco de Paula Jardim Alves-Branco, Médico Veterinário, Msc., Pesquisador Aposentado da EMBRAPA, Bagé, RS e Responsável Técnico pelo Consultório Médico Veterinário (CONSULVET), **Maria de Fátima Munhós Sapper**, Médica Veterinária, Msc., e **Luciano Rocha Fagundes Alves-Branco**, Médico Veterinário, Consultório Médico Veterinário.

Jamir Luís Silva da Silva, Eng^o Agr^o, Dr. Em Zootecnia, Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS e **Raquel Santiago Barro**, Doutoranda de Zootecnia do Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS

Alexandre Costa Varella, Eng. Agrônomo (Ph.D.), Pesquisador A da Embrapa Pecuária Sul

Rogério Melo Bastos, Economista SEBRAE

Editor Técnico:

Eduardo Salomoni

Engenheiro Agrônomo, Mestre (M.Sc.) em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS
salomoni@cppsul.embrapa.br

Coordenador Técnico:

Walfredo Macedo

Engenheiro Agrônomo, Diretor Técnico da Associação-Sindicato Rural de Bagé

Sumário

Sistema de produção animal para recria e terminação de novilhos.....	6
Programa Viragro Super Precoce.....	12
Suplementação de Bovinos de Corte – Uma ferramenta útil.....	14
Controle da Verminose Bovina no Rio Grande do Sul.....	18
Carrapato dos Bovinos (<i>Boophilus microplus</i>) - “Controle e Resistência a Carrapaticidas no Rio Grande do Sul”	30
Manejo Animal em Áreas de Reflorestamento.....	48
Escolha e manejo de plantas forrageiras para sistemas de integração floresta-pecuária no Sul do Brasil.....	67
Boas Práticas de Gestão: Sucesso das Empresas Rurais.....	84

Sistema de produção animal para recria e terminação de novilhos

Zélia Maria de Souza Castilhos

Eng^a Agr^a, Dr^a, Fepagro, zelia.voy@terra.com.br

Mirela Dias Machado

Estudante de Agronomia, UFRGS; estagiária da Fepagro

Nas negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC) que ocorreu em julho de 2008, em Genebra, a comercialização de produtos agropecuários, dentre eles a carne, esteve em discussão. A segurança alimentar foi priorizada. Para conquistar mais espaço no mercado mundial, a cadeia da carne brasileira precisa estar organizada para atender as diferentes exigências do consumidor mundial por qualidade e por segurança ambiental.

A produção animal desenvolvida em pastagem nativa no Bioma Pampa poderá atender estes requerimentos. No entanto, o manejo inadequado, com alta carga animal, determina baixos índices de produtividade da pecuária. Para manejar corretamente a pastagem nativa é necessário ajustar a carga animal à disponibilidade de forragem, para que haja a otimização tanto da produção por animal quanto da produção por área, bem como a preservação da riqueza florística e do solo deste ecossistema.

A pastagem nativa é composta, principalmente, por espécies de verão que no outono e inverno reduz sua produtividade, em função das baixas temperaturas. Isto afeta o desempenho animal neste período. Em vista disto, é necessária a adoção de práticas de manejo e melhoramento, as quais devem ser direcionadas para beneficiar o desenvolvimento de comunidades vegetais desejáveis do ponto de vista forrageiro.

O diferimento da pastagem nativa é uma prática de manejo que proporciona a reserva de forragem para ser utilizada em períodos críticos do ano.

Além disto, a utilização da adubação, correção do solo e introdução de espécies forrageiras cultivadas, principalmente de estação fria, tem favorecido as espécies nativas bem como tem minimizado a deficiência de forragem no período de outono/inverno.

A Fepagro consciente da importância do conhecimento mais aprofundado do ecossistema pastoril bem como de práticas de manejo que possibilitem o desenvolvimento de pontos de referência para a elaboração de sistemas de produção que visem o melhor aproveitamento da pastagem nativa está direcionando a pesquisa para atender esta demanda. Os projetos de pesquisa em pastagem nativa estão em andamento na Fepagro Campanha, em Hulha Negra.

No período de dezembro de 2003 a outubro de 2005, foi testado um sistema de produção para recria e terminação de novilhos, que consistia de pastagem nativa, no verão, com oferta de forragem (OF) de 12% (12 kg de matéria seca de forragem verde por 100 kg de peso vivo por dia), pastagem nativa diferida e pastagem nativa melhorada (inverno-primavera). O período de diferimento foi de fevereiro a março (60 dias) e a utilização no outono (abril a maio). As espécies utilizadas no melhoramento da pastagem nativa foram o azevém (*Lolium multiflorum*), o trevo vermelho (*Trifolium pratense*) e o cornichão (*Lotus corniculatus*). O estabelecimento destas espécies foi em março, com semeadura a lanço, sem o preparo do solo. Após a semeadura foi utilizada uma alta carga animal a fim de manter maior contato das sementes com o solo, favorecendo a germinação.

Além disto, no mesmo período, foi avaliado o desempenho animal em pastagem nativa com diferentes intensidades de pastejo (alta, média, baixa e muito baixa) proporcionadas por ofertas de forragem de 4, 8, 12 e 16 % (kg de matéria seca de forragem verde por 100 kg de peso vivo por dia), respectivamente. Maiores informações sobre a metodologia utilizada nestes projetos podem ser obtidas nos Comunicados Técnicos 14 e 15 da Fepagro.

Resultados

Nos sistemas de produção animal em pastagem nativa com diferentes intensidades de pastejo observou-se que o desempenho individual dos animais variou com a estação do ano. Maior ganho médio diário (GMD) foi obtido no verão e primavera, enquanto que no outono e inverno estes foram menores (Tabela 1).

À medida que a intensidade de pastejo é reduzida os ganhos individuais dos animais aumentam. A intensidade de pastejo está associada à carga animal (ou taxa de lotação) (Tabela 2). Maior taxa de lotação ocasiona um decréscimo no GMD que influenciará no desenvolvimento dos animais (Figura 2) e, conseqüentemente, na idade de abate.

Tabela 1. Ganho médio diário estacional (kg/animal/dia) de novilhos em pastagem nativa com diferentes intensidades de pastejo. Média de duas repetições e dois anos (2004-2005). Hulha Negra, RS.

Intensidade de pastejo	Estação do ano			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Alta	0,414	-0,141	0,043	0,392
Média	0,614	-0,023	0,036	0,491
Baixa	0,620	0,029	0,150	0,533
Muito baixa	0,644	0,095	0,164	0,643

Tabela 2. Carga animal (kg/PV/ha) e taxa de lotação (UA/ha), nas estações do ano, em pastagem nativa com diferentes intensidades de pastejo. Média de duas repetições e de dois anos (2004-2005). Hulha Negra, RS.

Intensidade de pastejo	Estação do ano							
	Verão		Outono		Inverno		Primavera	
	kg/PV/ha	UA/ha	kg/PV/ha	UA/ha	kg/PV/ha	UA/ha	kg/PV/ha	UA/ha
Alta	698	1,55	460	1,02	246	0,55	537	1,19
Média	390	0,87	371	0,82	263	0,58	253	0,56
Baixa	305	0,68	349	0,78	260	0,58	245	0,54
Muito baixa	254	0,56	336	0,75	216	0,48	188	0,42

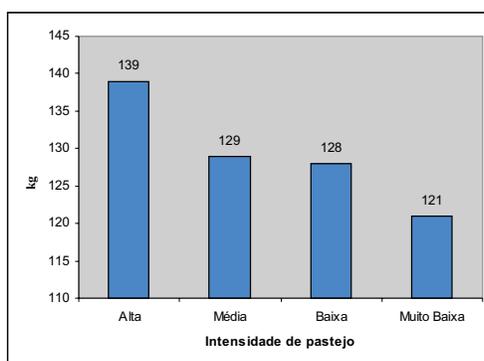


Figura 1. Produtividade animal (kg PV/ha), em diferentes intensidades de pastejo da pastagem nativa. Média de duas repetições e dois anos (2004 e 2005). Hulha Negra, RS.

A produtividade animal anual variou de 139 a 121 kg de peso vivo por hectare, sendo maior na maior intensidade de pastejo. Considerando que a produtividade média no Rio Grande do Sul é de 70 kg de peso vivo por hectare por ano, estes ganhos foram, em média, 46% superiores. Estes valores poderiam ser maiores caso não ocorresse déficit hídrico no verão de 2004/2005.

Para aumentar o desempenho individual dos animais no outono e inverno (Tabela 1) foi utilizado o diferimento no outono e o melhoramento da pastagem nativa, no inverno e primavera, pela sobressemeadura de espécies cultivadas hibernais. Estas alternativas, mais pastagem nativa no verão, manejada com uma OF de 12% formaram o sistema de produção que proporcionou o melhor desenvolvimento dos animais no período de dezembro de 2003 a outubro de 2005 (Figura 2).

Tabela 3. Ganho médio diário (kg/animal/dia), ganho/ha (kg PV/ha), carga animal (kg/ha), taxa de lotação (unidade animal, UA (1 UA = 450 kg)) e resíduo (kg de MSFV/ha), em pastagem nativa com OF 12% (verão), pastagem nativa diferida (outono) e pastagem nativa melhorada (inverno-primavera). Média de duas repetições. 2004. Hulha Negra, RS.

Parâmetros	Pastagem nativa + diferimento + melhorada			
	Pastagem nativa (Verão)	Diferida (outono)	Melhorada (inverno-primavera)	Média ou total anual
GMD	0,572	0,014	1,039	0,542
Ganho/ha	95	3,0	157	248
Carga animal	308	536	357	397
Taxa lotação	0,69	1,19	0,79	0,88
Resíduo	1242	1548	745	1178

Com o diferimento e melhoramento da pastagem nativa houve um acréscimo na capacidade de suporte da pastagem no outono e inverno e, conseqüentemente, na média anual (Tabela 3 e 4). No período de inverno e primavera o GMD médio foi de 1,039 e de 0,886 kg/animal/dia, respectivamente, em 2004 e 2005. A produtividade animal anual foi de 248 e de 160 kg de peso vivo por hectare, respectivamente para os anos 2004 e 2005. A redução da produtividade no segundo ano deve-se a

estiagem que ocorreu no período de verão de 2005. No verão de 2004 foram obtidos 95 kg de peso vivo por hectare enquanto que no verão de 2005 a produção foi de 21 kg de peso vivo por hectare (Tabela 3 e 4).

Tabela 4. Ganho médio diário (kg/animal/dia), ganho/ha (kg PV/ha), carga animal (kg/ha), taxa de lotação (unidade animal, UA (1 UA = 450 kg)) e resíduo (kg de MSFV/ha), em pastagem nativa com OF 12% (verão), pastagem nativa diferida (outono) e pastagem nativa melhorada (inverno-primavera). Média de duas repetições. 2005. Hulha Negra, RS.

Parâmetros	Pastagem nativa + diferimento + melhorada			
	Pastagem nativa (Verão)	Diferida (outono)	Melhorada (inverno-primavera)	Média ou total anual
GMD	0,263	0,330	0,886	0,367
Ganho/ha	21	15	76	160
Carga animal	303	309	379	306
Taxa lotação	0,67	0,69	0,84	0,68
Resíduo	915	1063	729	902

Os maiores ganhos individuais, obtidos no período de inverno e primavera, propiciaram um rápido desenvolvimento dos animais e, conseqüentemente, uma redução na idade de abate.

Ao compararmos, em outubro de 2005, o peso vivo dos animais (488 kg) que estiveram no sistema pastagem nativa com OF 12% (verão), pastagem nativa diferida (outono) e pastagem nativa melhorada (inverno-primavera) com o peso dos animais (332 kg) que permaneceram o ano todo em pastagem nativa com alta intensidade de pastejo (OF 4%) verificamos uma diferença de 156 kg (Figura 2), ou seja, 32% a mais para o primeiro sistema. Nesta data, os animais desse sistema foram abatidos com 36 meses. A idade de abate poderia ser menor caso o peso inicial dos animais fosse maior.

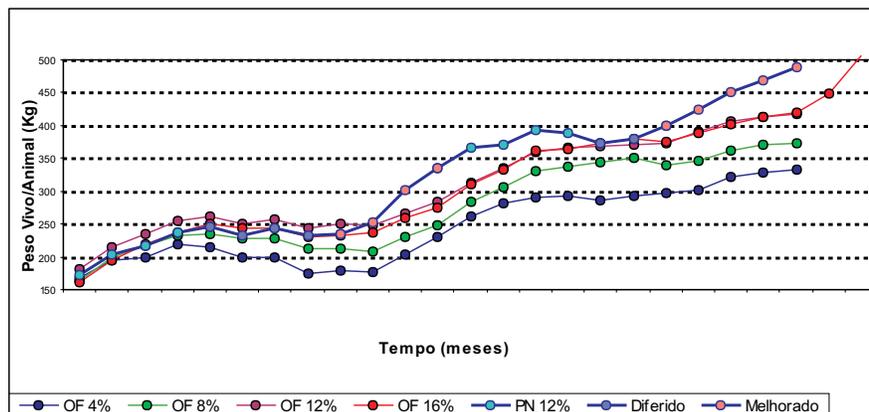


Figura 2. Desenvolvimento de novilhos (kg de peso vivo/animal) em pastagem nativa com intensidades de pastejo alta, média, baixa e muito baixa (correspondendo as OF de 4, 8, 12 e 16%, respectivamente) e em pastagem nativa com OF 12%, no verão e pastagem nativa diferida, no outono e pastagem nativa melhorada no inverno e primavera. Período de dezembro de 2003 a outubro de 2005. Hulha Negra, RS.

Considerações finais

Maiores ofertas de forragem, condicionadas por menores taxas de lotação (menor carga animal), proporcionam maiores desempenhos individuais dos animais, com conseqüente redução na idade de abate.

O diferimento e o melhoramento da pastagem nativa possibilitam o aumento da capacidade de suporte da pastagem, a manutenção de ganho de peso durante todo o ano e redução na idade de abate dos animais.

Programa Viragro Super Precoce

Gilberto Loureiro de Souza

Médico Veterinário

A Viragro Agropecuária LTDA, busca a otimização da exploração pecuária, através da limpeza e fertilização do campo, aliada a um sistema profilático que proporcione ganhos e encurtamento do ciclo de finalização: Abate Super Precoce.

Objetivos

- Abreviar ciclo produtivo
- Aumentar escala
- Agregar valor
- Otimizar carga animal

Métodos

- Suplementação ao pé da mãe
- Creep feeding
- Sem desmame precoce
- Sem tabuleta
- Sem aparte

Resultados

Ganhos Diretos:

- Abate Super Precoce

- Índice de Natalidade
- Carga Animal
- Acasalamento aos 14 meses
- Animais de descarte mais pesados

Conclusão

Conclui-se que o programa é perfeitamente compatível, observando a agregação de valores em relação ao custo operacional, gerando ganhos diretos e indiretos no sistema de produção.

Suplementação de Bovinos de Corte – Uma ferramenta útil

Maurício Dallmann

M. Vet., MSc. Produção Animal

Doutorando do Departamento de Zootecnia –
Faculdade de Agronomia - UFRGS

Hoje em dia, a crescente demanda do mercado por carne bovina de qualidade, proveniente de animais jovens, vem ao encontro do uso de algumas tecnologias de manejo.

A competitividade da pecuária brasileira está alicerçada nos sistemas de produção a pasto, que constitui a principal dieta dos animais. Mesmo com a crescente profissionalização do setor, grande parte dos produtores ainda não faz uso de algumas tecnologias que, quando bem empregadas, são ferramentas importantes para o aumento de produtividade e, por conseqüência, da rentabilidade da atividade.

A maior parte dos sistemas de produção bovina no Rio Grande do Sul tem como base alimentar as pastagens, sejam elas naturais ou cultivadas. A população bovina é de aproximadamente 14 milhões de cabeças, criadas em cerca de 11 milhões de hectares de pastagens, sendo 86% dessa área composta por pastagens naturais.

Tanto em pastagens naturais quanto em cultivadas, há determinadas épocas do ano que a quantidade de nutrientes por elas fornecidas não é suficiente para suprir as necessidades nutricionais dos bovinos, principalmente de animais jovens, ainda em crescimento, a fim de se obter níveis aceitáveis de desempenho animal.

As variáveis climáticas são fatores determinantes da alimentação de

ruminantes em pastejo, afinal são elas que promovem maior ou menor produção de pasto e, portanto, maior ou menor disponibilidade de alimento disponível aos animais. Ao redor de 80% da produção anual de matéria seca é produzida nos meses de primavera-verão, sendo o período de outono-inverno o de menor produção, podendo haver até mesmo perdas decorrentes das baixas temperaturas e alta umidade (Maraschin, 2000).

Além dos fatores climáticos, outros também podem influenciar a alimentação de animais sob regime de pastejo, por exemplo, a utilização de práticas de fertilização, manejo de carga, melhoramento de espécies naturais, etc. A não utilização dessas ferramentas ou seu uso indevido pode acarretar prejuízos nos sistemas produtivos, através da diminuição da quantidade e qualidade da forragem oferecida (Mallmann, 2004).

Os diferentes sistemas de produção têm suas prioridades, sendo a recria àquela que, geralmente, são destinados as áreas de menor qualidade, pois esta é uma categoria que não remunera imediatamente os investimentos aplicados. Nesse caso situa-se grande parte dos sistemas de produção no Rio Grande do Sul e Brasil. Nessa situação os animais após a desmama são direcionados para áreas que não são capazes de suprir as necessidades de produção, promovendo perdas de peso, muitas vezes com conseqüências irreversíveis para o desenvolvimento animal.

Em casos de restrição alimentar severa no período pós-desmama, podemos ter prejuízos no peso final dos animais, isto é, as taxas de crescimento ficam comprometidas, podendo haver diminuições no potencial para ganho de peso de até 20%. Essa restrição é conseqüência da diminuição da disponibilidade e qualidade do alimento disponível, pois se trata de uma época em que as pastagens naturais estivais já perderam qualidade e, portanto não são capazes de fornecer os nutrientes necessários para o adequado desenvolvimento dos animais.

Nesses casos a suplementação a pasto pode ser uma alternativa para viabilizar o sistema de produção. Essa ferramenta visa aumentar o ganho de peso e ainda possibilitar o aumento da carga animal, através dos efeitos substitutivos que a suplementação pode exercer no consumo de pasto.

A suplementação pode ser conceituada como sendo o ato de complementar o suprimento de nutrientes para o animal, envolvendo três fatores que interagem, o animal, a pastagem e o manejo, objetivando atingir maiores desempenhos físicos e econômicos (Cibillis et al., 1997).

Essa ferramenta de manejo consiste no fornecimento estratégico de nutrientes com o objetivo de otimizar a digestão dos alimentos e, a partir dela, o metabolismo dos nutrientes contidos nas pastagens. Os principais efeitos da suplementação ocorrem sobre o consumo e a digestibilidade da forragem como resultado de alterações no ambiente ruminal e população microbiana. Esses afetam os fatores determinantes da digestão ruminal, o fluxo da digesta para fora do rúmen e a disponibilidade de nutrientes para a absorção intestinal.

O objetivo da suplementação pode variar conforme a situação do alimento volumoso disponível. Quando a disponibilidade de pasto é um fator limitante, a suplementação objetiva manter os níveis produtivos dos animais, níveis esses que serão dependentes da qualidade da forragem disponível e da quantidade e qualidade do suplemento ofertado.

Além disso, é necessário considerar que a suplementação pode produzir alguns efeitos associativos, isto é, respostas decorrentes da associação de dois ou mais alimentos. Os efeitos são considerados por Lange (1980) como: aditivos, aditivos com estímulo, de substituição, que irá depender de vários fatores, como por exemplo, a própria disponibilidade de pasto e as características extrínsecas e intrínsecas do mesmo. Esse efeito substitutivo poderá servir para o aumento da carga animal sem diminuir o desenvolvimento dos animais, de depressão, quando há diminuição no consumo total e ainda, o de substituição-adição, caracterizado mais comumente nas situações de suplementação a pasto, onde há diminuição do consumo de pasto, porém não na mesma ordem do consumo de suplemento.

Existem diferentes tipos de suplementação, caracterizadas pelo tipo de nutriente a ser oferecido.

A suplementação protéica visa melhorar o consumo de alimentos volumosos de baixa qualidade, assim considerados aqueles com teores de proteína bruta menores de 7%, através do fornecimento de fontes de nitrogênio de rápida fermentação, estimulando, dessa forma, a atividade microbiana ruminal (Van Soest, 1994).

A suplementação energética tem, por sua vez, o objetivo de fornecer energia metabolizável para os microorganismos decomponem as fontes de nitrogênio, aumentando a decomposição e absorção das proteínas,

favorecendo a síntese de proteínas microbianas e, em conseqüência, a quantidade de nutrientes absorvidos.

Além dessas, ainda existem outros tipos de suplementação, não menos importantes, porém com resultados mais variáveis.

Com relação aos dois principais tipos de suplementação alimentar para animais em pastejo no Rio Grande do Sul, protéica e energética, estes apresentam uma enorme gama de resultados, decorrente da diversidade de solos, ambientes, categorias animais e dos próprios animais, que apresentam entre si uma variabilidade de resultados expressiva.

A apresentação tratará dessas duas variantes da suplementação, abordando as vantagens, desvantagens e resultados de inúmeros sistemas de produção baseados na utilização de suplementações estratégicas para as diferentes categorias animais.

Bibliografia Consultada:

CIBILIS, R.; MARTINS, D.V.; RISSO, D. Que és suplementar? Suplementación estratégica para el engorde del ganado. Montevideo: INIA, 1997, 57p.

LANGE, A. Suplementación de pasturas para La producción de carnes. 2ª Ed. CREA, 1980, 74p.

MALLMANN, G.M. Consumo e digestibilidade de feno de baixa qualidade suplementado com nitrogênio não protéico em bovinos de corte. 77p, 2004. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Agronomia, UFRGS, 2004.

MARASCHIN, G.E. Relembrando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro: uma herança de forrageiras e um legado em pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2000, Viçosa, Anais.... Viçosa, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000, p. 113-180.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2ª Ed. Ithaca, NY, Cornell University Press, 1994, 476p.

Controle da Verminose Bovina no Rio Grande do Sul

Alfredo da Cunha Pinheiro

Médico Veterinário, (M.Sc.), Pesquisador B da Embrapa Pecuária Sul

Os parasitas gastrintestinais dos ruminantes são uma das principais causas de perdas em produção na América Latina e em outras regiões agropecuárias a nível mundial.

O Rio Grande do Sul, com um rebanho de aproximadamente 11,5 milhões de bovinos, abate 3,4 milhões de cabeças e exporta 70,6 mil toneladas com um faturamento de 146 milhões de dólares (Anualpec, 2006). Esta produção tem característica de ser desenvolvida à base de pasto em campos nativos e melhorados ou em pastagens cultivadas.

Dentre os fatores que influenciam os índices de produtividade, cabe destacar os problemas de ordem alimentar e sanitário.

No RS a carência alimentar de inverno tem sido minimizada com adoção de pastagens cultivadas e/ou suplementação com ração. Os problemas parasitários mais importantes são as verminoses gastrintestinais e as ectoparasitoses.

Para o controle racional destas enfermidades tem sido recomendada pela Embrapa Pecuária Sul (CPPSUL). O Controle Estratégico e Controle Estratégico Integrado.

Na verminose dos bovinos de corte em criação extensiva, a doença se

acentua principalmente após o desmame dos terneiros, tanto no desmame tradicional de outono, (6 a 8 meses), como também no desmame precoce dos animais com 60 a 90 dias de idade. Quando os bovinos atingem 24 a 30 meses de idade geralmente tornam-se resistentes e ou imunes aos parasitas internos.

Com relação a mortes por verminose em terneiros desmamados e não submetidos ao controle desta parasitose, o índice situa-se entre 10 e 30%; já o ganho de peso (kg) de terneiros submetidos ao controle dos parasitas internos, em comparação aos animais sem controle, pode alcançar até 50 kg/cabeça. Deve-se considerar também como muito importante, a redução do tempo para os machos atingirem o peso de abate e as novilhas estarem aptas quanto ao desenvolvimento corporal para o início do primeiro serviço da reprodução.

Os fatores climáticos e de manejo estão diretamente correlacionados com a verminose dos bovinos.

Influência dos fatores climáticos

Nestes fatores estão incluídos, principalmente, a temperatura e a umidade relativa. A temperatura ótima para o desenvolvimento máximo de larvas no menor tempo possível, em geral está na faixa de 18 a 26°C.

Em temperaturas muito altas, o desenvolvimento é mais rápido, mas há uma grande mortalidade de larvas e de tal maneira que poucas chegarão à condição de larva infectante (L3). É o que ocorre normalmente durante as secas prolongadas. Entretanto, chuvas pesadas geralmente ocasionam uma grande liberação de larvas do bolo fecal, aumentando a possibilidade de os animais jovens adquirirem uma alta infecção em curto período de tempo.

Influência do manejo

Com relação ao manejo dos animais, devem ser considerados a taxa de lotação e o nível de contaminação das pastagens. Quando o número de animais/área é elevado, a forragem é geralmente consumida até próximo ao solo, proporcionando uma ingestão de maior número de larvas junto com a pastagem. Com alta lotação, uma grande quantidade de fezes é depositada no solo e, como conseqüência, a contaminação do potreiro será elevada.

Nível de contaminação das pastagens

Potreiros utilizados permanentemente com a categoria de animais jovens (terneiros desmamados) e, portanto, muito sensíveis à verminose, apresentam níveis maiores de contaminação. A aplicação de anti-helmínticos, se o rebanho permanecer em pastagens muito contaminadas, favorece a reinfecção e o número de parasitos internos pode retornar com níveis semelhantes aos que existiam antes do tratamento. Por outro lado, os campos manejados com animais adultos ou em áreas utilizadas previamente com agricultura (restingas) apresentam níveis reduzidos de larvas. Assim, sempre que possível os animais deverão ser colocados em potreiros com baixo nível de contaminação, após a dosificação.

Controle estratégico da verminose dos bovinos

Tendo por base trabalhos de pesquisa, algumas recomendações para o controle da verminose dos bovinos têm sido indicadas principalmente nas seguintes categorias de animais:

- Terneiros nascidos na primavera;
- Terneiros nascidos no verão e outono;
- Terneiros com desmame precoce de 60-90 dias de idade;
- Novilhas primíparas.

Controle estratégico da verminose de terneiros nascidos na primavera

Os terneiros nascidos na primavera geralmente são desmamados no outono, sendo este o sistema de produção mais utilizado pela grande maioria dos produtores de gado de corte no Rio Grande do Sul. Para esta categoria de animais tem sido recomendado o seguinte programa de controle estratégico da verminose (Tabela 1).

Tabela 1. Controle estratégico da verminose de terneiros nascidos na primavera

Idade	No início dos meses			
	Mar.	Jun.	Set.	Nov.
Nasc. - 1 ano	C	C	A	A
1,5 - 2 anos	C	C	A	A

C = anti-helmíntico convencional

A = anti-helmíntico avançado

Observa-se pela Tabela 1 que no período de vida do animal que vai do desmame aos dois anos de idade, os animais recebem um total de oito tratamentos, sendo quatro com antihelmínticos convencionais e quatro com medicamentos avançados. Os produtos convencionais e avançados são usados de acordo com a época e/ou meses do ano, para controlar o tipo de infecção que normalmente ocorre nesse período. São convencionais os anti-helmínticos de largo espectro que possuem atividade em parasitos adultos e formas jovens a nível de mucosa. Os anti-helmínticos avançados (geralmente de maior custo) também são de largo espectro e possuem eficácia não só em vermes adultos, mas, principalmente, em formas jovens inibidas (hipobiose). Este tipo de infecção (*Ostertagia* em hipobiose) ocorre sempre no Rio Grande do Sul, no Uruguai e na Argentina na primavera.

Tabela 2. Anti-helmínticos de bovinos - Princípio ativo e dose (mg/kg)

Princípio Ativo	Dose (mg/kg de peso vivo)	
	Convencional	Avançado
Levamisole	3,75 5,0	-
Albendazole	5,0	7,5
Fenbendazole	5,0	7,5
Oxfendazole	2,5	4,5
Sulfóxido de Albendazole	2,5	5,0
Ivermectin	-	0,2
Moxidectin	-	0,2
Abamectin	-	02
Doramectin	-	02

Observa-se na Tabela 2 que o levamisole, independente da dose utilizada (3,75 - 5 mg/kg), será sempre um produto convencional. Já os outros produtos somente deverão ser utilizados na primavera com as doses recomendadas na Tabela 2 para anti-helmínticos avançados, pois com doses inferiores terão apenas eficácia similar a produtos convencionais. Em outras palavras, com esta subdose não se vai combater o tipo de infecção que está presente nos animais neste momento. Como consequência, poderemos ter surtos parasitários no fim do verão e outono. Nestas condições, poderão ocorrer até elevadas perdas por mortes causadas por verminose nos animais de sobreano e que, antes destes estudos, eram erradamente atribuídas à "mudança de dentes" dos animais.

De uma forma geral, quando os animais são padronizados por idade ou por categoria, deve-se tomar como base para cálculo de dose/kg de peso corporal os bovinos mais pesados. Deve-se ressaltar que, quando se tratar de animais jovens manejados em pastagem cultivada com lotação elevada, as medicações poderão ser efetuadas com intervalos mais curtos, e sempre que possível efetuar um monitoramento através de exames de laboratório e assistência e/ou consultoria por técnico especializado. Em produção intensiva de terneiros em pastagem cultivada com alta lotação, poderá ser utilizada uma amostragem de 10 animais que são tratados mensalmente. Quando o ganho de peso destes animais for bem superior ao do resto do lote tratado estrategicamente, deve-se imediatamente medicar todos animais componentes do lote. Geralmente o controle estratégico, aliado a algum tratamento adicional pelo monitoramento, é suficiente para o controle adequado da verminose dos bovinos.

O controle adequado das parasitoses (interna e externa), aliado a outros fatores básicos na produção de bovinos (lotação adequada e mineralização permanente), tem proporcionado a obtenção de novilhos com até 30 meses de idade e com peso corporal superior a 450 kg exclusivamente em campo natural. Em se tratando de fêmeas, naturalmente que o benefício do controle influi positivamente num maior número de novilhas para a reposição do estoque de ventres.

Controle estratégico da verminose de terneiros nascidos no verão e no outono

Os terneiros nascidos no final do verão e outono são parasitados principalmente por espécies de vermes dos gêneros *Haemonchus* e *Cooperia*. Estes parasitos apresentam um ciclo evolutivo muito curto, de duas a três semanas, ocasionando, em pouco tempo, uma alta contaminação do meio ambiente. Neste período não se recomenda a utilização de produtos à base de benzimidazole (albendazole, oxfendazole e fenbendazole), pois já tem ocorrido até mortes de animais desta categoria pelo uso exclusivo destes produtos nesta época do ano. Trabalhos de pesquisa conduzidos pela Embrapa Pecuária Sul demonstram que estes terneiros, já aos 90 dias de idade, apresentam níveis parasitários consideráveis, sendo, então, recomendada a primeira medicação anti-helmíntica.

Conforme o tipo de parasitismo, poderão ser utilizados produtos convencionais (levamisole) e, em determinados casos, o uso de produtos específicos como os à base de closantel para o controle do *Haemonchus*. Quando houver necessidade de se combater simultaneamente o carrapato e a verminose, os endectocidas à base de ivermectina ou doramectina deverão ser os produtos de eleição. Produtos à base de abamectina não deverão ser utilizados em terneiros com idade inferior a 4 meses.

O intervalo entre os tratamentos anti-helmínticos nesta categoria de animais geralmente manejados em campo natural (contaminados) deverá ser em torno de 60 dias, até os animais serem desmamados na primavera. A partir do desmame, esta categoria de terneiros deverá ser submetida ao mesmo controle parasitológico indicado para os animais nascidos na primavera e desmamados no outono, como indicado na Tabela 1.

Controle estratégico da verminose em terneiros desmamados com 60 a 90 dias de idade

Atualmente, vem sendo preconizado o desmame precoce de terneiros de gado de corte desmamados com 60 a 90 dias de idade, cujo objetivo principal é o de elevar a repetição de cria da vaca. As observações efetuadas na Embrapa Pecuária Sul demonstram que estes terneiros tornam-se altamente sensíveis à verminose; exames de laboratório demonstram que o intervalo entre as medicações, mesmo com produtos endectocidas, não deverá ser superior a 60 dias (Tabela 4) até os animais atingirem um peso igualou superior a 140 kg, quando já terão capacidade de se manterem sem suplementação em campo natural. Após alcançarem este peso corporal, poderão ser submetidos ao controle parasitológico preconizado para os terneiros nascidos na primavera e desmamados no outono. Para o controle simultâneo da verminose e das ectoparasitoses (carrapato, berne, etc.) deverá ser utilizado um produto endectocida. Não esquecer que para terneiros com menos de quatro meses, não é recomendada a aplicação de endectocida à base abamectina.

Tabela 4. Controle da verminose em terneiros desmamados com 60 a 90 dias de idade

Idade	Dose início dos meses					
	Dez.	Fev.	Abril	Jun.	Set.	Nov.
Nasc. – 1 ano	C	C	C	C	A	A

A = anti-helmíntico avançado

c = anti-helmíntico convencional

Controle estratégico da verminose em novilhas primíparas

A Embrapa Pecuária Sul desenvolveu pesquisas com relação à verminose em novilhas primíparas acasaladas aos dois e três anos de idade. Os trabalhos evidenciaram que esta categoria animal está sujeita a elevados índices de parasitoses no pós-parto, inclusive com animais apresentando sintomas clínicos e mesmo mortalidade por parasitos internos. Os animais apresentam a doença clínica no verão e outono, mas a infecção é adquirida principalmente na primavera. O benefício alcançado com o controle desta parasitose é, em média, superior a 15 kg/cabeça, sendo que os seus terneiros também apresentam peso superior a 10 kg/cabeça, provavelmente devido a uma maior produção de leite materno, mesmo sem medicação anti-helmíntica até o desmame. O controle desta parasitose deverá ser feito com uma medicação na primavera (novembro) e outra no verão (fevereiro) com anti-helmínticos avançados. Quando forem utilizados produtos endectocidas (ivermectin, abamectin, doramectin e moxidectin) serão controlados, simultaneamente, a primeira geração do carrapato (*B. microplus*), que ocorre no mês de novembro e a segunda, no mês de fevereiro (Tabela 5).

Tabela 5. Controle de endo e ectoparasitos de novilhas primíparas

Idade/entore	Meses/tratamento	
	Novembro	Fevereiro
2-3 anos	E	E

E = endectocida

Alguns produtores, após as novilhas primíparas darem cria na primavera, colocam os animais em pastagem cultivada. Neste caso, recomenda-se uma medicação anti-helmíntica com produtos avançados antes de as mesmas serem alocadas em pastagem cultivada.

Tratamento anti-helmíntico para outras categorias

Outras categorias como vacas de cria e touros de serviço, apesar de serem animais adultos, também devem ser considerados no programa de controle do rebanho. Nas vacas de cria, principalmente logo após o início da lactação, há um aumento da sensibilidade podendo haver uma maior contaminação do meio ambiente para suas crias. Desta forma, neste período (primavera) recomenda-se a utilização de uma dose com produtos avançados.

Se for utilizado um endectocida, estarão sendo controlados simultaneamente os endo e ectoparasitos.

Com relação aos touros de serviço, é recomendada uma dosificação prévia no início da temporada de serviço, principalmente se os animais forem de sangue zebuíno, pois estes são mais sensíveis aos parasitos internos. Neste caso, utilizar produtos avançados.

Para vacas de descarte e novilhos com mais de 30 meses, é indicado, como forma profilática uma medicação com antihelmíntico avançado na entrada da internada ou da pastagem cultivada.

Fasciola hepática

Algumas regiões e/ou propriedades do Rio Grande do Sul apresentam em seus animais o parasitismo pelo verme do fígado, a Fascíola/a hepática (Saguaipé, "baratinha do fígado"). Em muitos casos, o produtor só tem conhecimento desta parasitose pelos resultados do laudo de Inspeção Sanitária, quando os animais são abatidos no frigorífico com Inspeção Federal. Resultados de pesquisas obtidos demonstram que geralmente dois tratamentos anuais, um no outono (abril/maio) e outro na primavera (setembro-outubro), reduzem consideravelmente a incidência desta parasitose (Tabela 6).

Entretanto, quando as infecções forem altas, é necessário um terceiro tratamento anual no início do verão (dezembro). Os produtos para o controle da F. hepática são específicos e à base de triclabendazole, nitroxinil, clorsulon e closantel. Na Tabela 7 estão contidos o nome técnico e comercial dos fasciolicidas usados em bovinos.

Tabela 6. Programa de controle da Fasciola hepática

Nível de Infecção	Meses/tratamento		
	Abril/Maio	Setembro/Outubro	Dezembro
Moderada	X	X	
Alta	X	X	X

Tabela 7. Fasciolicidas de bovinos

Princípio ativo	Dose (mg/kg de peso vivo)
Triclabendazole	10
Nitroxinil	10
Ivermectin + Clorsulon	0,2
Closantel	5

Controle estratégico integrado das parasitoses dos bovinos

Atualmente vem sendo recomendado o controle estratégico integrado das parasitoses dos bovinos de corte. O programa consiste na utilização estratégica de endectocidas em épocas do ano em que ocorre a infecção simultânea do parasitismo dos bovinos por endo e ectoparasitos. O esquema do programa consta na Tabela 8.

Tabela 8. Programa de controle estratégico integrado do complexo carrapato/tristeza parasitária bovina e verminose.

Idade	Meses			
	Novembro	Fevereiro	Maior	Setembro
1 a 2 anos	E	E	E	A/TPB

E = Endectocida

A = Anti-helmíntico Avançado

TPB = Vacina contra a Tristeza Parasitária Bovina

(Babesia bigemina, B. bovis e Anaplasma marginale)

O primeiro tratamento com endectocida é efetuado na segunda quinzena de novembro, com o objetivo principal de controlar a primeira geração do carrapato comum dos bovinos e as infecções por verminose, principalmente *Ostertagia* com ciclo interrompido (hipobiose). O segundo tratamento, em fevereiro, deve controlar a segunda geração de carrapatos e as infecções por endoparasitos de verão que normalmente ocorrem nesse período. A medicação com endectocida no mês de maio controlará a terceira e última gerações de carrapatos e as verminoses do outono, que geralmente são elevadas neste mês. Já para o controle do parasitismo interno no mês de setembro, é recomendado apenas um antihelmíntico avançado. Não usar endectocida, pois não há presença de carrapatos. Neste mês as infecções por parasitos em hipobiose são elevadas e, por isso, é recomendada também a vacinação contra a tristeza parasitária dos animais jovens. Este programa foi avaliado tanto na Embrapa Pecuária Sul, como em propriedades particulares.

Nas propriedades particulares o endectocida utilizado foi a ivermectina.

Resistência anti-helmíntica

Já foi detectada resistência anti-helmíntica em bovinos no RS e em várias regiões do mundo. Trabalhos de pesquisa demonstraram que 20% dos rebanhos gaúchos podem não estar respondendo aos vermífugos atualmente usados, incluindo o grupo das ivermectinas. Por esta razão, assim como é feito em ovinos, seria muito importante o monitoramento anual dos rebanhos através de testes laboratoriais para determinação dos produtos que ainda podem ser utilizados num determinado estabelecimento. Para este teste precisamos um intervalo mínimo de 60 dias após o último tratamento anti-helmíntico. Esta avaliação é relativamente simples e consiste na dosificação de grupos de terneiros com distintos grupos químicos. Por exemplo, 10 terneiros medicados com ivermectin, 10 com um benzimidazol, 10 com levamisole e outros 10 terneiros sem tratamento. Após um período de 10-12 dias, fezes são coletadas individualmente e submetidas à contagem de ovos e cultura de larvas infectantes para determinação da eficácia e identificação de eventuais parasitos sobreviventes ao tratamento.

É de fundamental importância no uso correto dos antihelmínticos, seguir as instruções do fabricante, atender aos períodos de carência para carne e leite, bem como estimar corretamente o peso dos animais a serem medicados.

Recomendações complementares

- Um controle sanitário adequado do rebanho bovino não deve basear-se exclusivamente na administração de antihelmínticos. Outras medidas sanitárias e de manejo são igualmente importantes, quais sejam.

- Manutenção de um programa de profilaxia para outras doenças e/ou parasitoses, como carbúnculo hemático, carbúnculo sintomático, gangrena gasosa (clostridioses), brucelose, carrapato, tristeza parasitária e doenças emergentes (IVR, leptospirose, diarreia viral bovina).

- Solicitação de laudo de Inspeção Sanitária do frigorífico, pois assim será possível identificar outras doenças como: hidatidose, fasciolose, cisticercose, actinomicose, actinobacilose e tuberculose.

- Evitar o uso contínuo e permanente dos mesmos campos e/ou poteiros para animais jovens, pois essas áreas podem tornar-se excessivamente contaminadas;

- Manutenção de uma lotação adequada nos poteiros (peso vivo animal/ha) seguindo as recomendações da pesquisa indicadas por região do Estado.

- Planejar com antecedência a compra de insumos e/ou produtos veterinários, pois o êxito de um programa preventivo sanitário depende de que o mesmo seja efetuado precisamente nas épocas recomendadas.

- No outono de cada ano mandar efetuar uma avaliação da eficácia das principais bases de anti-helmínticos.

- Finalmente, é indispensável que os programas de controle parasitário sejam continuamente monitorados por um Médico Veterinário, o qual poderá fazer os ajustes necessários às peculiaridades de cada região ou propriedade.

Custos do controle da verminose

Historicamente o custo do controle estratégico da verminose desde o início (desmame) até os animais completarem 24 meses de idade (8 tratamentos) é equivalente a 4-6 kg de peso corporal. O custo do controle estratégico integrado poderá ser um pouco superior (6 a 8 kg/cabeça), mas as análises demonstram uma melhor relação custo-benefício, atribuída a um maior ganho de peso, mesmo que o custo tenha sido mais elevado.

Bibliografia Consultada

ANUALPEC, Anuário da Pecuária Brasileira. 2006

ECHEVARRIA, F. A. Detectando resistência anti-helmíntica. EMBRAPA Pecuária Sul. CPPSUL. 22p. documentos, 41, 2001

ECHEVARRIA, F. A. M & PINHEIRO, A. da C. Efficiency of anthelmintics in cattle. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE WORLD ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASTOLOGY, 18.; 2001, Itália. Abstract... Stresa: Itália, 2001, p. 147.

ESTUDIO FAO PRODUCCIÓN + SANIDADE ANIMAL.157. Resistência a los antiparasitários. Estado actual con énfasis en América Latina. 51p. 2003.

NARI, A. & RISSO, E. Epidemiologia y control de nematodes gastrointestinales. In: NARI A & FIEL, C. Enfermedades parasitárias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control, 1ª ed. Montevideo/Uruguay, Hemisferio Sur, 1994. Capó 8, p. 155-201.

PINHEIRO, A. da C. Controle da verminose dos bovinos pelo tratamento estratégico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 12, Porto Alegre, 1970 Anais ... Porto Alegre, SOVERGS, 1970. P . 261-264.

PINHEIRO, A da C.; AIVES-BRANCO, F. de P. J. & MACEDO, J. B. R. R. de. Hipobiose de *Ostertagia* em bovinos na região de Bagé, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 18., Balneário de Camboriú, 1982. Resumos do 18º Congresso Internacional de Veterinária em Língua Portuguesa e 3º Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária. Florianópolis, SBMV/SOMEVESC, 1982, p. 158.

PINHEIRO, A. da C.; AIVES-BRANCO, F. de P. J.; ECHEVARRIA, F.; BORBA, M. Efeito do tratamento anti-helmíntico em novilhas primíparas no periparto Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. Campo Grande, v. 4, n. 2, p. 155, 1995. Suplemento 1 .

PINHEIRO, A da C.; AIVES-BRANCO, F. de P. J.; SAPPER, M. de F. M. Impacto econômico-sanitário do controle estratégico integrado das parasitoses dos bovinos de corte, a nível de propriedade. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasileiros, Bagé, RS. Seminários Técnicos Sobre Produção de Carne de Qualidade para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, Bagé, p. 40-49, 1998 (Embrapa Pecuária Sul, 121 P.)

SANTOS, V. T. Avaliação dos prejuízos causados pelas helmintoses em bovinos de criação extensiva em zona rural da Depressão Central. Revista Central Rurais UFSMS, 3 (1-4): 61-70, 1973.

Carrapato dos Bovinos (*Boophilus microplus*)

“Controle e Resistência a Carrapa-
ticidas no Rio Grande do Sul”

F. de P. J. Alves-Branco¹

Médico Veterinário

M. de F. M. Sapper¹

Médica Veterinária

A. da C. Pinheiro²

Médico Veterinário

L. R. F. Alves-Branco¹

Médico Veterinário

Introdução

A crescente competitividade por melhores índices de produtividade na pecuária brasileira, combinada com a aceleração da difusão de novas tecnologias, têm provocado o aprimoramento de cada sistema de produção de bovino existente, seja ele extensivo, intensivo ou semi-extensivo. Tal produção tem a característica de ser à base de pasto em campos nativos e melhorados ou de pastagens cultivadas, uso de forragens conservadas, como a silagem, o feno e a suplementação alimentar, pelo menos nos períodos mais críticos.

O pecuarista vem incorporando, gradativamente, as tecnologias mais adequadas e demonstrando domínio de avançadas técnicas de manejo. Entretanto, dentre os diversos fatores que influenciam os índices zootécnicos de produtividade, seja de maneira positiva ou negativa, encontram-se a nutrição animal, o clima, a sanidade e o manejo animal

¹Francisco de Paula Jardim Alves-Branco, Médico Veterinário, Msc., Pesquisador Aposentado da EMBRAPA, Bagé,RS e Responsável Técnico pelo Consultório Médico Veterinário (CONSULVET), Maria de Fátima Munhós Sapper, Médica Veterinária, Msc., e Luciano Rocha Fagundes Alves-Branco, Médico Veterinário, Consultório Médico Veterinário, Av.: José do Patrocínio, nº 115 Cep.: 96.415-500 – Fone/Fax: (53) 3247.54.00 – 9976.27.48 - Bagé, RS, BRASIL - e-mail: - fpjalvesbranco@brturbo.com.br

²Alfredo da Cunha Pinheiro, Médico Veterinário, Msc., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, C.P. 242, Cep.: 96.400-970 – Bagé, RS.

(Kirchgssner,1989; Ensminger et al.,1990). Estes fatores não agem individualmente, mas sim de forma adicional, e os seus efeitos são cumulativos. Nesse contexto, as práticas de manejo visam propiciar maior lotação dos pastos, aumentando a concentração animal e a produtividade, dentro de um limite econômico viável, situação que pode favorecer a ocorrência de alterações nas relações entre os organismos envolvidos e, conseqüentemente, a necessidade de um maior controle dos parasitas dos bovinos, dentre os quais destaca-se o carrapato dos bovinos *Boophilus microplus* (Martins, 2004).

No Brasil, este parasita é encontrado em todo o território, sendo observada sua presença, durante os 12 meses do ano, em 66,04% dos municípios (Horn,1984), encontrando condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, do extremo Sul em direção ao Norte ou Nordeste, possibilitando-lhe completar de 2,5 a 3 ou 3 a 4 e, posteriormente, até 5 gerações por ano, em locais com temperaturas médias anuais acima de 17°C (Faustino, 2008).

Devido à sua complexidade de ação sobre o hospedeiro, torna-se difícil a quantificação dos prejuízos econômicos causados pelo *B. microplus*. Este parasito causa graves prejuízos devido à sua ação direta, que pode resultar em anemia, predisposição à ocorrência de miíases e desvalorização dos couros. Indiretamente, sua ação é caracterizada pela transmissão dos hemoparasitos causadores da Tristeza Parasitária Bovina, ou seja, *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale*, doença de alta morbidade e mortalidade no Rio Grande do Sul. Além disso, pode-se mencionar os custos relacionados ao controle químico, mão-de-obra, instalações e equipamentos. Dessa maneira, o carrapato *B. microplus* é o ectoparasito mais importante dos bovinos brasileiros, em virtude das perdas econômicas que causa aos produtores, ocasionando prejuízos que podem ultrapassar dois bilhões de dólares por ano (Grisi et al., 2002).

Apesar das dificuldades em mensurar os prejuízos determinados pelo parasitismo por *B. microplus* à pecuária bovina brasileira, estudos visando avaliar o impacto econômico da ação dos ectoparasitos na América do Sul consideraram que, no Brasil, as perdas chegaram a 2,5 milhões de cabeças de gado, o que representou a perda de 75 milhões de quilogramas de carne, 1,5 bilhão de litros de leite, 8,6 milhões de dólares por danos secundários e 25 milhões de dólares em acaricidas químicos, para combater as infestações por carrapatos (Agronline, 2005).

A redução significativa dessas perdas socioeconômicas depende de um enfoque global, ou seja, de um sistema eficiente de controle integrado do carrapato, das doenças por ele transmitidas e demais enfermidades que afetam os bovinos, incluindo aspectos nutricionais, manejo e genética. Para isso, é fundamental que se conheça, através da pesquisa, todas as peculiaridades referentes aos agentes, aos hospedeiros e ao meio ambiente (Alves Branco et al., 2002).

O controle do *B. microplus* nos últimos anos tem tido um grande avanço, graças ao estabelecimento de conhecimentos da biologia e dos modelos epidemiológicos deste ectoparasito, do manejo dos rebanhos e das pastagens, da resistência racial e do desenvolvimento de carrapaticidas. O combate ao carrapato tem sido feito, na maioria das vezes, quase exclusivamente na sua fase parasitária, com o emprego de produtos químicos acaricidas, utilizando as mais variadas estratégias em períodos específicos e com critérios bastante diversos de manejo; no entanto, o uso inadequado, indiscriminado e abusivo dos diferentes princípios ativos, exerce uma pressão sobre a seleção de populações de carrapatos, agravando cada vez mais os fatores inerentes à manifestação da resistência.

Alguns aspectos relevantes da Biologia do *Boophilus microplus*

O *Boophilus microplus*, popularmente conhecido como carrapato dos bovinos, originou-se provavelmente da Ásia, notadamente da Índia e da Ilha de Java (Thiensen, 1979), quando mamíferos e pássaros substituíram os répteis como vertebrados dominantes, já no período terciário (Hoogstraal, 1985). Em função das expedições exploradoras registradas através da História, com movimentação de animais e mercadorias, ocorreu a sua expansão e introdução na maioria das regiões tropicais e subtropicais (Nunes et al., 1982), onde o calor e a umidade propiciaram condições favoráveis à sobrevivência.

O *B. microplus* está geograficamente distribuído entre o paralelo 32° Norte e Sul. O 32 N, passa ao sul dos Estados Unidos, aproximadamente no meio do México e Norte da África. O 32 S passa ao sul do Brasil, no meio do Uruguai e Argentina e no Sul da Austrália (Gonzales, 1993).

O Brasil é um país com características climáticas que favorecem o desenvolvimento e a sobrevivência do *B. microplus*, na maioria dos meses do ano (Evans, 1992). Este ectoparasito é um artrópode

pertencente à classe Aracnida, ordem Acarina, subordem Metastigmata, Família Ixodidae, cujo hospedeiro de eleição é o bovino, ocasionalmente parasita outras espécies, entre as quais até mesmo o homem.

Ciclo evolutivo do *Boophilus microplus*

O carrapato *Boophilus microplus* é um parasita monoxeno, isto é, utiliza apenas um só hospedeiro em seu ciclo evolutivo, sendo que o hospedeiro preferencial é o bovino. O ciclo de vida do carrapato *B. microplus* tem duas fases: a primeira, é a fase de vida livre ou não parasitária, no solo e vegetação; a Segunda, é a fase de vida parasitária, no corpo do hospedeiro.

A fase de vida livre inicia após a queda fêmea, totalmente ingurgitada, cheia de sangue, chamada de teleógina, que se desprende do animal e cai ao solo (Figura 1), procurando sempre um bom lugar para se abrigar da luz solar. No solo, inicia-se, então, a fase de pré - postura, que tem, em condições ideais de temperatura e umidade (cerca de 27°C de temperatura e 70% de umidade relativa do ar), duração de dois a três dias, podendo se estender a mais de 90 dias, caso as condições não sejam favoráveis. A postura ou ovoposição, em boas condições, leva em torno de 15 dias e cada teleógina pode colocar até 3.000 ovos. O ovo, ao ser posto, é recoberto por um tipo de verniz que o protege contra a dissecação, mas mesmo assim o frio intenso pode esterilizá-lo. Em seguida, inicia a fase de eclosão dos ovos, eclode uma larva de cada ovo, para qual são necessários em condições ideais de umidade (+ 70%) e temperatura (27°C), em torno de 7 dias após o final da postura e se completa dentro de 4 a 6 dias. A larva que daí emerge chama neolarvas, sendo necessário um período de mais 7 dias para que se tornem larvas infestantes (Gonzales, 1993). Em condições ótimas de temperatura e umidade, a queda/postura/eclosão tem duração em torno de 32 dias. Observações epidemiológicas efetuadas no Rio Grande do Sul indicam que o ciclo de vida livre, ou seja, no solo, foi de 36 semanas, com uma sobrevivência larval de 30 semanas (Laranja *et al.*, 1986).

A fase de vida parasitária inicia quando a larva infestante instala-se no hospedeiro, passando a ser larva parasitária, desenvolvendo-se até a fecundação e ingurgitamento total das teleóginas (Figura 1). As larvas de *B. microplus* alimentam-se preferencialmente do plasma, apenas nos momentos que precedem o rápido ingurgitamento das ninfas e das fêmeas, é que o sangue torna-se o principal constituinte alimentar (Bennett, 1974).

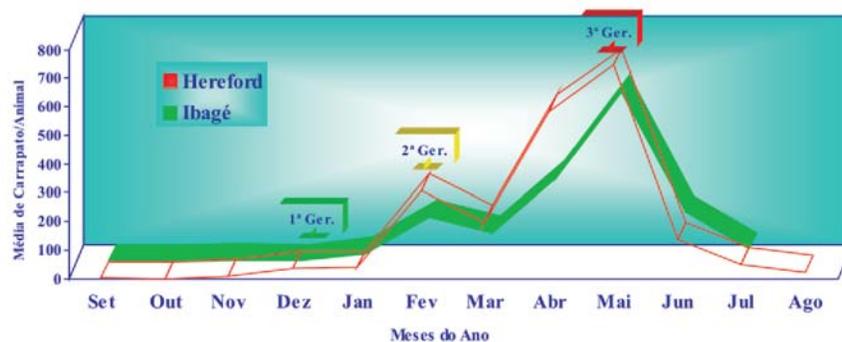
O acasalamento entre machos e fêmeas ocorre no corpo do bovino. Um aspecto importante é que o *B. microplus* apresenta um dimorfismo sexual acentuado. Neste contexto, é muito comum dizer que “o carrapato não tem pai”. Isso se deve ao fato de que o macho é muito pequeno em relação à fêmea adulta, sendo dificilmente visualizado no corpo do bovino. A fase parasitária termina quando os adultos, incluídas as fêmeas fecundadas e ingurgitadas, despreendem-se desse hospedeiro (Alves-Branco *et al.*, 2000). O início da queda das teleóginas ocorre no 19º dia da infestação, sendo, em média, entre o 22º e 23º dias (Gonzales, 1993). A fêmea de *B. microplus*, durante os seis primeiros dias de fixação, ingere apenas 3,8µL de sangue, porém, nos momentos que precedem a sua queda (12 a 24 horas), esta ingestão atinge valores em torno de 300-500µL (Tatchell *et al.*, 1972). O ingurgitamento e queda da fêmea do *B. microplus* são bastante rápidos. Demonstrou-se que, em parte, fêmeas ingurgitadas que têm crescimento de 4-6mm (10-30mg), podem atingir um rápido final de ingurgitamento à noite, chegando a 8-11mm (150-250 mg) e se destacando do animal nas primeiras horas do dia. Assim, é de fundamental importância que as recorridas de campo sejam feitas nas primeiras horas da manhã, para que se tenha uma melhor estimativa da quantidade de carrapato presente no corpo do bovino. Porém, os padrões de ingurgitamento se diferenciam entre as estações, assim como em bovinos estabulados, sugerindo que este sofre influência do ambiente externo, principalmente de luz e temperatura. A contagem de carrapatos de 4,5 a 8,0 mm de comprimento em um dia, demonstrou fornecer uma confiável estimativa do número de carrapatos ingurgitados, que se desprenderão do bovino no dia seguinte e tem sido adotada para a determinação do número de carrapatos nos bovinos (Wharton & Utech, 1970).

As condições ambientais e o grau de resistência do hospedeiro influenciam no tempo de duração do ciclo de vida do carrapato (Roberts, 1968) e no peso das teleóginas (Hewetson, 1972). Toda ação de controle deve basear-se no conhecimento de seu ciclo de vida (Figura 1) e no modelo populacional nos diferentes ecossistemas.



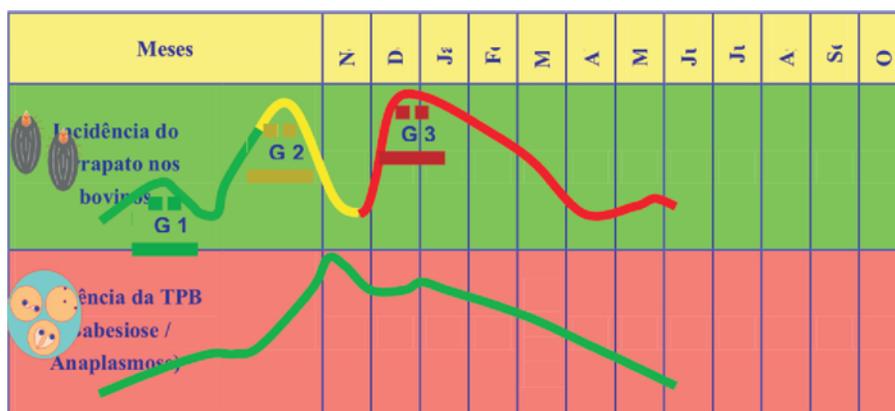
Com relação ao carrapato dos bovinos, Alves-Branco *et al.*, (1987), estudando as raças Hereford e Ibagé (3/8 Nelore X 5/8 A. Angus), verificou que nessas raças ocorrem três picos distintos de infestações (Figura 2). Na raça Hereford, ocorreu o maior nível de infestação; um primeiro pico, discreto, ocorreu na primavera, principalmente nos meses de novembro/dezembro, correspondendo ao início das infestações pelo carrapato. O segundo pico foi verificado no mês de fevereiro e o terceiro, refletindo o grau máximo de infestação, ocorreu no outono, principalmente nos meses de abril e maio, correspondendo à primeira, segunda e terceira gerações de carrapatos, respectivamente. Nos meses de inverno, até a metade da primavera, a infestação com carrapato cai, praticamente, a zero. Quanto à ocorrência da Tristeza Parasitária Bovina (agentes *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale*), essa se manifesta, simultaneamente, com a prevalência das gerações de carrapatos (Figura 3).

Figura 2: Prevalência Estacional do *Boophilus microplus* na Região de Bagé/RS.



Fonte: ALVES-BRANCO *et al.*, (1987).

Figura 3: Ocorrência da Tristeza Parasitária Bovina e sua relação com a prevalência do carrapato dos bovinos.



Fonte: ALVES-BRANCO *et al.*, (1987) – Embrapa / Bagé.

A interação dos fatores ecológicos influi significativamente no desenvolvimento do carrapato. Dentre esses fatores, estão incluídos, principalmente, a temperatura, a umidade relativa e a precipitação pluviométrica. A temperatura ótima para o desenvolvimento máximo de ovos e larvas de ectoparasitos está na faixa de 18 a 26° C, sendo esta considerada o fator mais limitante. Nos meses de junho, julho e agosto, o carrapato encontra temperaturas adversas, apesar da umidade relativa se manter acima de 70%. Assim sendo, as variações anuais nas populações de carrapatos estão estreitamente vinculadas às variações que ocorrem com as mudanças de estações do ano (Alves-Branco *et al.*, 2000).

No Brasil Central, Regiões Sudeste e Centro-Oeste, as condições de temperatura e umidade permitem o desenvolvimento e a sobrevivência dos carrapatos durante todo o ano. Entretanto, na época seca e mais fria, esse período chega a triplicar. Na região sul é diferente, uma vez que, por causa do período de frio mais intenso, os estádios do carrapato nos campos não conseguem desenvolver-se e, praticamente, desaparecem da pastagem e, por conseguinte, dos animais, na segunda metade dessa época do ano. Apenas os poucos ovos férteis remanescentes das fêmeas ingurgitadas que caíam na pastagem no início do outono originarão um pequeno número de larvas que repovoarão os campos no início da primavera, reinfestando as pastagens (Furlong *et al.*, 2004).

Controle do carrapato *Boophilus microplus*

Para se realizar o controle do *B. microplus*, torna-se fundamental que se reconheça o parasito como “um ser participante de um sistema ecológico”. Há, portanto, a necessidade de se identificar, valorizar e utilizar os diferentes fatores que compõem o ecossistema do carrapato, como o clima, vegetação, localização geográfica, predadores, parasitos, raças bovinas, carrapaticidas e manejo animal (Gonzales, 1988).

Dentre as diversas alternativas para o controle do *B. microplus*, **na sua fase de vida livre**, ou seja, no solo, no qual vem sendo estimulado, apesar de sua resposta ainda pouco expressiva, podemos citar os mais variados métodos, como rotação de pastagens e cultivos de algumas espécies de forrageiras, que por apresentarem características específicas, têm influência na sobrevivência das larvas nas pastagens, o que resulta na repelência ou morte destas larvas. Como exemplo, o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) tem poder repelente e letal, o capim-morundu (*Bracharia brizantha*) tem apenas poder de letalidade. O *Brachiaria decumbens* mostrou-se mais favorável à sobrevivência do *B. microplus* em comparação ao *Urocloa mosanbizensis* e *Panicum maximum* cv. Petri. As leguminosas do gênero *Stylosanthes scabra* e o *S. viscosa* têm efeito carrapaticida e dificultam o acesso de larvas ao hospedeiro, enquanto o *S. guianensis* apresenta um menor efeito. A implantação da lavoura para recuperação de pastagens é uma prática que indiretamente auxilia o controle do carrapato, pela ausência de animais na área; limpeza dos campos (roçadeiras) e o manejo de rebanho, ação de predadores naturais, como a garça-vaqueira (*Egretta ibis*), Chimango (*Mivalgo chimango*), (Alves-Branco *et al.*, 1982 e 1987c), formigas (Gonzales, 1995), uso de patógeno como fungos entomopatogênicos, como a *Beauveria bassiana* (Cordovés, 1997) e *Metarhizium anisopliae*, (Monteiro *et al.*, 1988 a e b; Correia *et al.*, 1998), bactérias como a *Cedecea lapagei* (Brum, 1988) e mais recentemente, Frazzon *et al.*, (2000) demonstraram que o controle biológico do carrapato *B. microplus* através do fungo *M. anisopliae* é factível, podendo ser adicionado aos métodos integrados de controle desse ectoparasito.

O controle do *B. microplus* na **sua fase parasitária**, isto é, sobre o corpo do animal hospedeiro, pode ser realizado de diversas formas, primariamente através de fatores inerentes ao hospedeiro, tais como: criação de raças resistentes aos carrapatos, como os zebuínos (*Bos indicus*), seus cruzamentos com raças européias (*Bos taurus*) e seleção de animais resistentes dentro das raças e cruzamentos (Alves-Branco *et al.*, 2000).

Atualmente, o controle do carrapato *B. microplus* é feito principalmente com o uso de acaricidas, que podem ser aplicados por imersão, que era a forma peculiar na Região Sul até o surgimento dos produtos endectocidas; outras formas de aplicações são pulverização, aspersão e dorsal “pour-on”.

Os produtos carrapaticidas são aplicados através de diferentes formulações, sendo que os mesmos são classificados em famílias ou grupos químicos, havendo atualmente pelo menos seis grandes grupos: fosforados, piretróides, amidínicos, avermectinas, fluazuron e fipronil. Ao longo do tempo, com o surgimento de novos grupos e o desaparecimento de outros (arsenicais e clorados), os mesmos podem ser agrupados de acordo com o modo de ação em carrapaticidas “de contato” ou “sistêmicos” (Furlong & Martins, 2000).

A possibilidade do uso de vacinas contra o *B. microplus* tem sido alvo de estudos nas últimas duas décadas. Consideráveis recursos e esforços de pesquisadores foram investidos nas últimas décadas com a intenção de desenvolver-se uma vacina eficaz contra carrapatos e que fosse de amplo uso, não obstante os complexos mecanismos envolvidos na resposta imune (Willadsen, 2001). Duas vacinas foram registradas (Tick Gard® e Gavac®) e disponíveis comercialmente em alguns países. Entretanto, por diversas razões, no Brasil ainda não estão sendo comercializadas e colocadas à disposição dos bovinocultores, embora tenham obtidos registros de licenciamento. Certamente, com a justificativa econômica de seu uso e de uma eficácia comprovada contra carrapatos nas nossas condições, estes antígenos deverão ser progressivamente incorporados e auxiliar no controle dos carrapatos (Martins, 2004). O uso de vacinas contornaria o problema da resistência a drogas e ainda reduziria a possibilidade da presença de resíduos no leite e na carne (Da Silva *et al.*, 2000). Segundo Andreotti *et al.*, 2002 o uso de uma vacina polivalente com vários antígenos, com efeito em diferentes fases de vida do carrapato, impede o funcionamento de pontos importantes na vida do carrapato e vai permitir aumentar a eficiência no controle e dificultar a pressão de seleção nas populações de carrapatos.

Programas estratégicos para o controle do carrapato dos bovinos

No Rio Grande do Sul, para a maioria dos produtores, aplicação de carrapaticida é a única forma de controlar os carrapatos nos bovinos, através de banhos sucessivos, principalmente no período da primavera, verão e outono.

Em outras situações, os animais são banhados inclusive no período de inverno. Esse método tradicional de controle do carrapato ao longo dos tempos tem sido apontado como um dos principais fatores que favorecem o surgimento da resistência e, em muitos casos, leva à quebra da estabilidade imunológica dos bovinos frente aos agentes da tristeza parasitários, além de elevar os custos com tratamento e mão-de-obra.

Através do modelo populacional do carrapato *Boophilus microplus* para a região de Bagé/RS, Alves-Branco *et al.* (1987) elaboraram um programa de controle estratégico do carrapato (Tabela 1), visando a redução da carga parasitária sobre os animais, a descontaminação das pastagens e a manutenção das mesmas com baixo nível de infestação. Um esquema usando seis banhos estratégicos, sendo três banhos no início da segunda quinzena de novembro (primavera/verão); três banhos a partir da segunda quinzena de fevereiro (verão/outono). Um outro esquema era aplicação de quatro banhos estratégicos, sendo dois banhos no início da segunda quinzena de novembro (primavera/verão); dois banhos a partir da segunda quinzena de fevereiro (verão/outono). Nas propriedades que apresentam baixo nível de infestação dos bovinos pelo carrapato, o outro esquema era a aplicação de três banhos estratégicos/ano; neste caso, o primeiro banho carrapaticida deverá ser feito na primeira quinzena de janeiro; o segundo banho na primeira quinzena de fevereiro e o terceiro na primeira quinzena de abril. Por outro lado, mesmo frente à utilização de banhos estratégicos em casos excepcionais (em microrregiões ou invernos com temperaturas favoráveis ao desenvolvimento do carrapato), poderá ser necessário um banho adicional nos meses de agosto/setembro.

Com relação aos terneiros mamões nascidos na primavera, poderá ser utilizado o esquema de seis e quatro banhos, desde que os animais sejam imunizados contra a Tristeza Parasitária Bovina, nos meses de novembro/dezembro.

É importante referir que, como uso permanente do controle estratégico na propriedade, haverá uma sensível redução nas infestações pelo carrapato, o que poderá predispor os animais à ocorrência de Tristeza Parasitária Bovina (TPB). Desta forma, recomenda-se a imunização anual dos animais contra esta hemoparasitose entre os meses de agosto-setembro. Este procedimento visa reforçar a imunidade dos animais frente às infestações pelo carrapato, a partir da primeira geração.

Tabela 1: Programa de orientação básica para o controle estratégico do carrapato em bovinos nas fases de recria e terminação.

Situação da propriedade quanto ao nível de infestação	Esquema de 6 banhos/ano							
	Período	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Ago/Set
ALTO	1ª quinzena		▲	▲		▲	▲	TPB*
	2ª quinzena	▲			▲			
MÉDIO	Esquema de 4 banhos/ano							
	1ª quinzena		▲			▲		
	2ª quinzena	▲			▲			TPB*
BAIXO	Esquema de 3 banhos/ano							
	1ª quinzena			▲	▲		▲	TPB*
	2ª quinzena							

*Vacinação anual contra os agentes da Tristeza Parasitária Bovina (Babesia bigemina, B. bovis e Anaplasma marginale).

Fonte: ALVES-BRANCO et al., (2000).

Programas de Controle Estratégico e Estratégico Integrado das Helmintoses e do Complexo Carrapato/Tristeza Parasitária Bovina em Bovinos de Corte no RS

Após a avaliação dos programas estratégicos de controle específico das helmintoses e do carrapato (Tabela 2), no Brasil, o controle estratégico integrado (CEI) foi dado como enfoque na pecuária a partir de 1994. Nessa nova estratégia foram considerados alguns aspectos importantes, como o conhecimento da dinâmica populacional dos parasitos, onde se verificou que há uma freqüente sobreposição epidemiológica entre helmintos gastrintestinais, os ecto e hemoparasitos mais importantes sob o ponto de vista sanitário e econômico (Alves Branco et al., 1997); e um segundo fato que diz respeito à avaliação e ao melhor conhecimento da alta eficácia carrapaticida dos produtos chamados endectocidas (Gonzales et al., 2000), e o terceiro, o surgimento de vacinas vivas atenuadas contra a Tristeza Parasitária Bovina (Arteche, 1992). Nesse contexto, foi desenvolvido e avaliado o Programa Integrado de Controle do complexo carrapato/tristeza parasitária e verminose dos bovinos no RS. O programa de controle estratégico integrado foi desenvolvido com fêmeas Hereford, na faixa etária de um até os dois anos de idade. Este programa objetivou, além do controle das parasitoses, a redução da idade de acasalamento para o primeiro serviço reprodutivo (Tabela 3).

Tabela 2: Programa de controle estratégico não-integrado do complexo Carrapato/Tristeza Parasitária Bovina e Verminose.

Idade Bovinos	Meses					
	Nov.	Dez.	Fev.	Mar.	Jun.	Set.
Carrapato	BC	BC	BC	BC		
Verminose	A			C	C	A
Tristeza Parasitária Bovina (vacina)						TPB

BC = Banho Carrapaticida A = Anti-helmíntico Avançado C = Anti-helmíntico Convencional TPB = Vacina contra Tristeza Parasitária Bovina (*Babesia bigemina*, *B. bovis* e *Anaplasma marginale*).

Fonte: ALVES-BRANCO et al., (2000).

O primeiro e segundo banhos carrapaticidas (BC) são aplicados a partir da 2ª quinzena de novembro, com intervalo de 21 dias. O terceiro e o quarto, a partir da 2ª quinzena de fevereiro, com o mesmo intervalo. Para os anti-helmínticos avançados (A) com atividade em *Ostertagia* inibida (hipobióticas), a dose recomendada é de 7,5 mg/kg. Como anti-helmínticos convencionais (C) foram utilizados os produtos à base de Levamisole injetável, 3,75 mg/kg. Todos os animais foram previamente vacinados contra a Tristeza Parasitária Bovina, com um imunógeno viável, contendo amostras atenuadas de *B. bigemina* e *B. bovis*, e amostra de *A. centrale*. No mês de setembro, todos os animais são revacinados.

Tabela 3: Programa de controle estratégico integrado do complexo Carrapato/Tristeza Parasitária Bovina e Verminose.

Controle	Meses			
	Novembro	Fevereiro	Maió	Setembro
Carrapato / Verminose	E	E	E	A
Tristeza Parasitária Bovina (vacina)				TPB

E = Endectocida A = Anti-helmíntico Avançado TPB = Vacina contra Tristeza Parasitária Bovina (*Babesia bigemina*, *B. bovis* e *Anaplasma marginale*).

Fonte: ALVES-BRANCO et al., (2000).

A primeira e a segunda aplicações de endectocida (Doramectina) são feitas, respectivamente, na 2ª quinzena dos meses de novembro e fevereiro (Tabela 7). A terceira aplicação é feita na 1ª quinzena de maio. O anti-helmíntico avançado é aplicado na 2ª quinzena de setembro. Da mesma forma que o programa estratégico não integrado, todos os animais são vacinados previamente contra a tristeza e revacinados no mês de setembro.

Atualmente, entre os princípios ativos disponíveis no mercado para o controle das helmintoses, temos os seguintes: levamisole, albendazole, fenbendazole, oxfendazole e sulfóxido de albendazole. Já com relação aos endectocidas, ou seja, princípios ativos, com ação nos endo e ectoparasitos, temos: ivermectin, doramectin, moxidectin e abamectin.

Com o programa de controle estratégico integrado foi possível reduzir significativamente os níveis parasitários quanto à ocorrência do carrapato (*Boophilus microplus*), da tristeza parasitária bovina (*Babesia bigemina*, *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale*), da mosca do berne (*Dermatobia hominis*), das miíases (*Cochliomyia hominivorax*), do piolho sugador (*Linognathus vituli*), além de auxiliar no controle do piolho cortador (*Damalinea bovis*). É indispensável que o programa de controle que está sendo utilizado na propriedade/região seja continuamente monitorado por um Médico Veterinário, o qual poderá fazer os ajustes necessários a cada região ou propriedade. É de se ressaltar que o programa integrado de controle das parasitoses não deve se basear somente em tratamentos químicos, mas igualmente, devem-se utilizar normas de manejo, como por exemplo, medicação prévia de animais antes de colocá-los em áreas descontaminadas. Inimigos naturais, como besouros coprófagos, aves, pássaros predadores, formigas e outros, são importantes aliados num programa de controle integrado das parasitoses. Finalmente, é de se salientar que a adoção de programas estratégicos de controle das parasitoses repercute no aumento da produtividade do rebanho, reduz significativamente o uso de produtos químicos, proporcionando dessa forma, produtos de origem animal de melhor qualidade, além de reduzir os riscos de poluição ambiental, podendo possibilitar uma redução em, pelo menos, 50% no número de tratamentos/ano e, conseqüentemente, dos custos (Alves-Branco et al., 2005).

Resistência a Carrapaticidas no Rio Grande do Sul

O controle do carrapato dos bovinos *B. microplus* em nosso país é realizado principalmente na fase parasitária, através do emprego de diferentes grupos químicos. Entretanto, o uso de produtos químicos tem demonstrado ineficácia crescente, aumentando consideravelmente a resistência do carrapato aos acaricidas disponíveis no mercado.

Cepas resistentes surgem pela seleção e recombinação de genes resistentes, em populações de carrapatos, decorrentes da pressão seletiva

causada pelos acaricidas (Gordon, 1961, em Wharton, 1967). A principal característica da resistência é o fato de ser genética, isto é, uma vez adquirida a característica, a mesma é agregada ao seu complexo cromossômico e, portanto, transmitida de geração a geração (Gonzales, 1975).

Em estudos recentes sobre a resistência a acaricidas, tem-se concluído que a alteração no ciclo biológico é uma das diversas maneiras pelas quais a resistência a acaricidas pode-se caracterizar nos artrópodes, dependendo da espécie envolvida (Nolan, 1990).

O problema da resistência ao carrapato *B. microplus* a acaricidas vem se acentuando nos últimos anos, em várias partes do mundo, inclusive no Brasil e, conseqüentemente, dificultando um controle adequado. O uso indiscriminado e, muitas vezes, em subdosagens dos produtos mosquicidas tem contribuído para aumentar o problema da resistência aos compostos existentes no mercado (Arantes et al., 2005).

A resistência tem sido estudada e medida por pesquisadores de todo o mundo. No Brasil, resistência e alteração de sensibilidade do *B. microplus* aos acaricidas têm sido frequentemente relatadas (Freire, 1956; Gonzales e Silva, 1972; Patarroyo, 1978; Arteché, 1979; Patarroyo & Costa, 1980; Carneiro et al., 1985; Oliveira et al., 1986; Pereira e Lucas, 1987; Leite, 1988; Laranja et al., 1989; Leite et al., 1991; Alves-Branco et al., 1992; Martins et al., 1992; Alves-Branco et al., 1993; Borges e Löss, 1993; Glória et al., 1993; Almeida et al., 1994; Alves-Branco et al., 1994; Furlong et al., 1994; Mendes, 1994; Pena et al., 1994; Arantes et al., 1995; Flausino et al., 1995; Faustino et al., 1995; Leite et al., 1995; Martins et al., 1995; Silva et al., 1997; Alves-Branco et al., 1999; Farias et al., 1999; Gomes et al., 1999; Kaneto et al., 1999; Mendes & Veríssimo, 1999; Silva et al., 1999; Soares et al., 1999; Souza et al., 1999; Furlong e Martins, 2000; Alves-Branco et al., 2002 Vargas et al., 2003; Fernandes et al., 2004; Ferreira et al., 2004; Furlong et al., 2004; Gonçalves et al., 2004; Peneluc et al., 2004 e Silva et al., 2004).

A má utilização dos carrapaticidas, associada à questão da resistência, contaminação do homem e meio ambiente e resíduos nos produtos a serem comercializados, contribuem para o aumento dos problemas relacionados aos ectoparasitos (Franco, 2000).

Em recente estudo, Ceresér et al., (2007) concluiu que, na maioria das ocasiões, as medidas adotadas para o controle do carrapato dos bovinos são postas em prática sem nenhuma orientação, sendo esta uma das prováveis causas responsáveis pelos baixos índices de eficácia apresentados pelos produtos. Esta suposição é fundamentada pelo fato de que, na maioria das ocasiões em que os criadores defrontam-se com maus resultados nas medidas de controle utilizadas, as causas são outras, geralmente relacionadas ao manejo, sem relação alguma com resistência.

A intensificação de uso dos endectocidas (Lactonas Macroclínicas) nos programas antiparasitários, notadamente os de longa ação, tem diminuído a necessidade de tratamentos com carrapaticidas convencionais, fato que, indiretamente, pode estar contribuindo para a sobrevivência de princípios ativos como o amitraz, disponíveis no mercado há mais de 25 anos. Entretanto, o uso intensivo de endectocidas deve ser monitorado, pois o encontro de uma população com características de resistência à campo já foi notificado (Martins & Furlong, 2001).

Os parasiticidas constituem recursos não renováveis e uma vez estabelecida resistência a um grupo químico, este não poderá mais ser utilizado com êxito, pois o fenômeno é irreversível. Desta forma, deve-se fazer o uso dos princípios ativos de forma prudente para obtenção de maiores benefícios. A combinação de princípios ativos diferentes é uma estratégia sugerida para o controle da resistência (FAO, 2003).

Segundo Martins (2004), é muito importante determinar o mais precocemente possível o grau de sensibilidade das populações frente aos carrapaticidas, com a intenção de se recomendar mudanças nos princípios ativos em uso e evitar a continuação da seleção de indivíduos sobreviventes ao tratamento. Neste caso, há necessidade de um diagnóstico da resistência, através do uso de técnicas padronizadas, bem como a intervenção de técnicos no campo, devidamente capacitados, monitorando periodicamente o uso e aplicação correta dos produtos com ação carrapaticida e também mosquicida, em épocas e frequência adequada, para tentar se evitar a curto prazo os efeitos decorrentes do surgimento da resistência aos acaricidas.

De acordo com Leite et al., (1996), a vigilância dos produtos utilizados no

controle de parasitos deve ser permanente. Ele afirma ainda que testes de sensibilidade a carrapaticidas devem ser realizados com a estirpe de carrapatos encontrada na propriedade, para se ter maior segurança na escolha do produto, certificando-se que este não apresente eficiência inferior a 95%, segundo recomendação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

Avaliação “in vitro” da eficácia de bases químicas em amostras de *B. microplus* provenientes de diversos municípios do RS

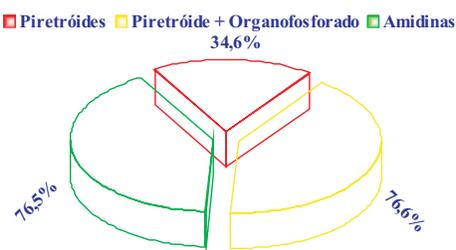
Durante sete anos consecutivos (período de 2002 a 2008), com base na utilização do banco de dados do Consultório Médico Veterinário (Consulvet/Bagé/RS), pôde-se acompanhar a evolução do grau de sensibilidade do *B. microplus* a diferentes bases químicas de contato. Para isso, utilizou-se o teste “in vitro” – Biocarrapaticidograma, por imersão de fêmeas ingurgitadas preconizado por Drummond et al., (1973). As fêmeas ingurgitadas de carrapatos foram procedentes de diversos municípios do RS. De cada propriedade dava-se preferência por avaliar os princípios ativos que estavam apresentando controle insatisfatório, como também, produtos ainda não utilizados naquele local e que, portanto, poderiam ser uma alternativa no controle. A variação de sensibilidade observada (Tabela 4) sugere uma crescente presença de cepas resistentes para as bases químicas avaliadas. Estas alterações de sensibilidade podem ser consequência do uso continuado e deficiente destas bases químicas nos bovinos. Assim sendo, constatou-se que, na maioria das propriedades avaliadas, uma vez estabelecida a resistência a um ou mais grupo químico pôde-se considerar como opções: troca de grupo químico, uso de alternância entre princípios ativos com distintos modos de ação sobre o ectoparasito, como por exemplo, o Fluazuron, um inibidor de crescimento de ácaros, aumento da concentração do acaricida em uso no banho de imersão, considerando os aspectos toxicológicos inerentes a cada base química, uso de intervalos curtos de banhos associados a outros grupos químicos, como o Fluazuron, o Fipronil, e as Formulações de endectocidas com ação prolongada, desta forma, procurando sempre prolongar a vida útil dos acaricidas.

Tabela 4: Percentual de propriedades com estirpes de *B. microplus* sensíveis as bases químicas avaliadas, cuja eficácia foi superior a 95% no período de 2002 a 2008

Ano	Nº Propr. Avaliadas	Percentual de Propriedades Sensíveis		
		Bases Químicas Avaliadas		
		Piretróides	Piretróide + Organofosforado	Amidinas
2002	10	0%	44,4%	60,0%
2003	28	5,9%	46,4%	87,0%
2004	40	0%	32,4%	69,2%
2005	09	0%	44,4%	75,0%
2006	22	0%	57,9%	66,7%
2007	25	0%	33,3%	59,1%
2008	16	0%	36,4%	50,0%

Na figura 4, estão representados os resultados médios de eficácia carrapaticida encontrado ao longo do período de avaliação dos diferentes grupos químicos.

Figura 4: Médias da eficácia carrapaticida de diferentes grupos químicos nas propriedades avaliadas (período 2002 – 2008).



Os resultados do teste “in vitro”, apresentados na figura 4, revelam que as bases químicas avaliadas (Piretróides, Piretróide + Organofosforado e Amidinas), ao longo do período de acompanhamento, apresentaram percentuais médios de eficácia inferior a 80%.

Frente a essa situação, a intervenção de profissionais no campo, devidamente capacitados, monitorando a aplicação correta de produtos com ação carrapaticida, contribuirá de forma significativa na tentativa de manejar e adiar pelo maior prazo possível, os efeitos previsíveis do surgimento da resistência de populações de carrapatos aos acaricidas. Por outro lado, o desenvolvimento de novos acaricidas e de vacinas são aspectos importantes para o controle do *B. microplus*; entretanto, como uma vacina com reais possibilidades de uso ainda não está disponível, é importante que novas moléculas ou grupos químicos capazes de

promoverem doses letais para o carrapato sejam desenvolvidos. Na situação atual, em vista das mudanças climáticas que vêm ocorrendo na região, como por exemplo a umidade e temperatura, as quais são fatores limitantes no ecossistema do carrapato, torna-se necessária a condução de novos estudos epidemiológicos. Estes estudos possibilitarão esclarecer melhor as interações entre hospedeiro e ectoparasito, procurando viabilizar um programa racional de controle do carrapato e garantindo assim maior tempo de utilização das bases químicas. Desta forma, será possível um combate eficaz do carrapato *B. microplus* e que sem dúvida, minimizará as perdas econômicas-sanitárias causadas por este artrópode hematófago.

Referências Bibliográficas

Por ser muito extensa, a bibliografia será remetida por solicitação do leitor.

Manejo Animal em Áreas de Reflorestamento¹

Jamir Luís Silva da Silva

Engº Agrº, Dr. Em Zootecnia, Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS

Raquel Santiago Barro

Doutoranda de Zootecnia do Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS

Considerações iniciais

Os produtos florestais brasileiros são considerados altamente competitivos no mercado internacional, de tal forma que as exportações do setor em 2005 foram de US\$ 7,4 bilhões, correspondendo a 6,3% do total exportado pelo país, superado apenas pelos complexos soja e carnes (ABRAF, 2006). Por outro lado, o Brasil tem o maior rebanho bovino comercial do mundo. No ano de 2005 foram abatidas mais de 40 milhões de cabeças sendo exportados US\$ 3,5 milhões, o que representou um crescimento de 20% nos últimos oito anos; neste contexto, a pecuária de corte no Rio Grande do Sul contribuiu com 14% do total de bovinos abatidos no Brasil (Pastrello, 2006).

O Estado do Rio Grande do Sul apresenta aproximadamente 521 mil hectares plantados com espécies florestais exóticas, dos quais 185.080 são ocupados com espécies do gênero *Pinus* sp., 179.690 ocupados por espécies do gênero *Eucalyptus* sp e 156.377 ocupados com a espécie *Acacia mearnsii*, acácia-negra, (ABRAF, 2006).

Os debates recentes em torno de estratégias para um desenvolvimento sustentável na agricultura e pecuária têm apontado de forma clara a

¹Trabalho apresentado no V Seminário de Pecuária de Corte em Bagé, RS.

necessidade de se considerar além do quesito produtividade, enfatizado no passado, outros indicadores como a estabilidade e a sustentabilidade da produção, assim como a equidade social, indicadores intimamente associados com a avaliação dos processos de desenvolvimento agrícola.

A busca de técnicas para uso múltiplo dos recursos naturais da terra que integrem sobre uma mesma superfície, diferentes modalidades de produção se faz cada vez mais necessária, tendo em vista as conseqüências ecológicas das práticas inadequadas de utilização dos solos. Diante deste cenário, tem sido relatado por vários autores sobre a viabilidade técnica, ecológica e sócio-econômica na adoção de sistemas silvipastoris (Couto et al., 1994; Carvalho, 1997; Garcia e Couto, 1997; Silva, 1998).

No Rio Grande do Sul, a utilização de sistemas silvipastoris data do início da década de 90 com estudos de caso onde herbívoros foram colocados em pastejo em sub-bosque de florestas comerciais de eucalipto e acácia-negra (TANAGRO, 1992; Silva et al., 1993). Atualmente, a literatura regional já conta com alguns trabalhos em sistemas silvipastoris planejados para avaliar a dinâmica dos processos biológicos envolvidos, na busca de produção sustentável dos diferentes componentes deste sistema de produção agrícola, conforme pode ser visto nos trabalhos de Silva, 1998; Fucks, 1999; Varella e Saibro, 1999; Silva et al., 2001; Lucas, 2004; Barro, 2007 e revisão bibliográfica de Saibro, 2001.

À luz da pesquisa se pode afirmar que sistemas silvipastoris podem ser utilizados com bovinos e ovinos a partir de 5 a 8 meses de idade das árvores de eucalipto e a partir de 1,5 a 2 anos com acácia negra. Entretanto, ainda há muitas discussões sobre o momento da entrada de animais nestes sistemas e possíveis danos sobre as árvores, onde de um lado está quem trabalha com florestas e de outro quem trabalha com agricultura forrageira e animais.

No entanto, cabe destacar que a entrada de animais em florestas comerciais, precisa ser planejada desde o momento do estabelecimento das mesmas, levando em consideração que são sistemas agropecuários com atividades de manejo distintas, mas que, quando respeitadas estas características, ocorrendo ajustes no manejo de forma temporal e espacial, o sistema poderá ser conduzido de maneira sustentável e com boa produtividade.

Portanto, os sistemas silvipastoris têm por objetivo otimizar a produção por unidade de área, respeitando sempre o princípio do rendimento contínuo, da manutenção do potencial produtivo dos recursos naturais renováveis e das condições sócio-econômicas da comunidade local.

Por outro lado, dentro de uma visão sistêmica o componente animal desempenha importante papel na manutenção de um sub-bosque menos competitivo com o componente arbóreo, em função do consumo da vegetação herbácea; pela aceleração do processo de ciclagem de nutrientes, por meio do retorno de fezes e urina ao solo em estruturas mais facilmente mineralizáveis, e, além disso, proporciona um retorno mais cedo de capital investido, em relação à monocultura florestal.

Com este trabalho procuraremos demonstrar que já existem alguns dados e informações técnico-científicas sobre manejo e uso de sistemas silvipastoris que poderão desmistificar alguns paradigmas disseminados no meio rural.

Definições e classificações dos sistemas agroflorestais

A agrossilvicultura é um termo coletivo para sistemas e técnicas de utilização da terra, onde espécies lenhosas perenes são cultivadas deliberadamente em áreas utilizadas, também, para atividades agrícolas e/ou de criação de animais num arranjo temporal ou espacial, onde existem interações positivas desejáveis, tanto ecológicas quanto sócio-econômicas, entre os elementos componentes do sistema (Young, 1989).

Budowski, em 1978, propôs três caminhos possíveis para definir um sistema agroflorestal a partir da associação das práticas de agricultura, da silvicultura e da pecuária: a Agrossilvicultura integrando culturas arbóreas e culturas anuais de lavouras; o Agrossilvipastoril integrando culturas arbóreas e culturas anuais de lavouras no primeiro e segundo ano e após a introdução de pastagens e animais, e; Silvipastoril integrando culturas arbóreas com pastagens e animais.

Os sistemas silvipastoris podem assumir um caráter provisório ou eventual, quando a associação árvore-pasto-animal se realiza apenas numa determinada fase de um cultivo arbóreo ou de uma pecuária convencional, neste caso o componente animal é tratado como

secundário na exploração e o manejo é conduzido no sentido de atingir o potencial de produção do componente arbóreo. O componente animal é manejado de modo leniente, para não prejudicar o cultivo arbóreo, considerado de interesse principal. Incluem também os sistemas silvipastoris que evoluíram de pastagens solteiras, com a regeneração natural de árvores úteis ou o plantio de mudas de espécies arbóreas, geralmente protegidas, quando pequenas, da ação mecânica e do pastejo de animais.

Também podem ser classificados em verdadeiros ou permanentes, quando o componente arbóreo e a pastagem são considerados integrantes do sistema desde o planejamento do empreendimento, consistindo na associação dentro de um determinado nível de participação. São plantios regulares feitos nos espaçamentos ou densidades próprios, onde a possibilidade de supressão, de um componente por outro é deliberadamente reduzida. Esses sistemas, quando bem delineados dão possibilidades, na fase de estabelecimento, de utilização da área destinada à pastagem, com cultivos pioneiros anuais até as árvores atingirem altura suficiente para a introdução dos animais no sistema (Veiga, 1991). Nestes sistemas o componente arbóreo pode ser constituído por espécies nativas, com raleamento, ou por espécies exóticas como eucalipto, pinus, acácia negra, etc., enquanto que a pastagem pode ser cultivada, constituída por espécies exóticas, o que muitas vezes melhora a qualidade da forragem (Silva et al., 2001; Castilhos, 1999, Lucas, 2004) ou por pastagem nativa (Varella, 1997; Fucks, 1999).

Como exposto anteriormente, a integração do animal às culturas agrícolas e florestais não constitui um sistema novo de atividade agropecuária. O que talvez seja novo é o fato de que a integração do animal à atividade florestal seja capaz de melhorar a produtividade por unidade de área. Em um mundo onde a população cresce rapidamente, sobretudo nos países menos desenvolvidos, o aumento de produtividade da terra torna-se muito importante, uma vez que a área disponível para a agricultura atingirá seus limites num futuro não muito distante.

Efeito dos animais sobre o componente arbóreo

Os animais não devem ser considerados apenas como o indivíduo que entra na floresta para fazer o consumo de matéria seca presente no sub-

bosque, diminuindo desta forma a competição exercida pelas plantas forrageiras sobre a árvore em crescimento. O papel dos animais é mais importante, uma vez que ocorrem várias interações dos mesmos sobre o solo, o pasto e as árvores.

No entanto, as árvores, por ser o componente mais permanente e por definirem condições micro climático no sub-bosque particular a estes ambientes, tem sido alvo de atenção destacada.

A introdução de animais em florestas de produção é prática utilizada por empresas florestais em muitos países do mundo, com regimes de manejo específicos para cada região em função das condições de solo, de clima, das espécies arbóreas utilizadas e dos produtos pretendido.

Na Nova Zelândia, sistemas de produção agrícola envolvendo pastagens nativas e florestas de Pinus, usando bovinos e/ou ovinos têm sido utilizados. Nas regiões tropicais e subtropicais da Austrália existem muitas formas de sistema agroflorestais, mas ainda existe pouca informação científica sobre a aplicabilidade e rentabilidade destes sistemas. No Sudoeste dos Estados Unidos ocorre livre pastejo de bovinos em pastagens naturais sob plantações de florestas industriais de Pinus; enquanto que nas regiões do Nordeste, os ovinos são usados em pastejo sob florestas nativas.

Nas regiões sudeste e sul do Brasil, algumas experiências vêm sendo feitas, entre as quais se incluem os sistemas com eucalipto e acácia-negra, em Minas Gerais, no Paraná e no Rio Grande do Sul.

Em sub-bosques de eucalipto, na região do Vale do Rio Doce, MG, pastejando capim-colonião os bovinos, não causaram danos de compactação do solo capaz de prejudicar o crescimento do eucalipto e os custos de manutenção foram reduzidos entre 52 a 93% em função da categoria e carga animal. Em pastejo com bovinos e ovinos houve redução do crescimento da vegetação do sub-bosque e nenhum dano às árvores.

No RS, bovinos e ovinos utilizando pastagem nativa sob floresta de eucalipto na fase de estabelecimento, causaram danos mais severos as árvores quando estas apresentarem alturas inferiores a 182 e 154 cm, no início do pastejo, para as respectivas espécies animais, o ocorre até em

torno de 6 a 7 meses de idade. Em outro sistema silvipastoril constituído por *Eucalyptus saligna* e pastagem cultivada de azevém anual e trevo vesiculoso, o máximo de danos foi de 4,4 % de árvores com algumas pontas de galhos e folhas atacadas, o que não afetou o crescimento das árvores.

A discussão de resultados obtidos permite afirmar que a utilização de bovinos e ovinos como agentes biológicos de controle da vegetação nativa e/ou cultivada do sub-bosque em florestas de eucalipto, no ano de seu estabelecimento, é perfeitamente possível e vantajosa. Estes animais exercem um trabalho tão eficiente quanto o método químico de controle das plantas daninhas, comumente utilizado pelos produtores e pelas empresas florestadoras, certamente diminuindo custos no estabelecimento dos povoamentos florestais e reduzindo a carga de agroquímicos no ambiente.

Competição por luz e tolerância ao sombreamento

Quando o estabelecimento de sistemas é planejado, existe a possibilidade de a distribuição espacial das árvores ser feita, de modo que reduza a competição por luz, permitindo maior persistência e eficiência do sistema como um todo. Além disso, se as características dos componentes herbáceos e arbóreos favorecerem a redução na competição por luz, água e nutrientes várias vantagens potenciais podem ser obtidas (Carvalho, 1997). A quantidade de luz no sub-bosque necessária para o crescimento do pasto depende da espécie, do espaçamento e da idade das árvores. As árvores a serem utilizadas num sistema silvipastoril devem apresentar de preferência copas que permitam uma passagem de luz suficiente para o crescimento das forrageiras. O “eucalipto” permite uma incidência de luz satisfatória para o desenvolvimento do sub-bosque. Mesmo assim, existem diferenças marcantes dentro do gênero onde algumas espécies possuem copas mais densas do que outras.

O direcionamento das fileiras de árvores em função do posicionamento leste-oeste ou norte-sul permitirá maior ou menor luminosidade resultando em expressiva modificação da composição do sub-bosque (Garcia e Couto, 1997). Um fator que interage com o direcionamento das fileiras é a latitude da região onde a floresta está estabelecida, por exemplo, no RS é recomendado o posicionamento norte-sul, principalmente em função da inclinação solar no período de inverno.

A produção de forragem, no sub-bosque dependerá da quantidade e da qualidade da luz disponível (Wilson e Ludlow, 1990; Wilson et al., 1990); da densidade arbórea da floresta (Cameron et al., 1989; Acciaresi et al., 1994); da quantidade de água disponível; de nutrientes e da espécie, categoria e do manejo animal empregado (Adams, 1975; Veiga e Serrão, 1990).

Sob condições naturais, plantas que sobrevivem em estratos inferiores experimentam não somente uma redução na quantidade de radiação incidente, mas também uma alteração na qualidade espectral da luz (Schmitt e Wulff, 1993). Isto significa que ocorre uma filtragem de radiação solar nas ondas do azul ao vermelho pelas folhas de plantas mais altas, tendendo a maior transmissão do vermelho e do vermelho distante ao sub-bosque. A qualidade da radiação solar que passa através das copas das árvores em florestas é alterada uma vez que as folhas absorvem preferentemente comprimentos de onda do azul ao vermelho. Com isso, a proporção de radiação fotossinteticamente ativa que chega no sub-bosque é substancialmente diminuída quando comparada a uma situação de plena luz solar (Wilson e Ludlow, 1990). Esses mesmos autores, citando dados não publicados de Shelton e Wilson (sd), mostraram que devido a diferente absorção das ondas do vermelho (V) e do vermelho extremo (VE), a relação V/VE diminui no estrato inferior de floresta.

Alterações na transmissão de radiação solar incidente no sub-bosque têm sido observadas por vários autores. Wilson e Ludlow (1990), citando Shelton et al. (1987), observaram que houve um rápido declínio na transmissão de luz sob florestas de *Eucalyptus deglupta* Blume e *E. grandis* já a partir do segundo ano de estabelecimento atingindo um máximo de 40% de redução da quantidade luminosa incidente aos 7 anos de idade da floresta. Com *E. saligna*, Silva (1998), observou que a incidência de radiação solar fotossinteticamente ativa, aos 25 meses de idade da floresta, foi de 17,4% na população de 1667 árvores por hectare, arranjo de 2 x 3m na linha e entrelinha respectivamente, e de 29,3% na população de 833 árvores, com arranjo de 2 x 6m.

Desta forma, o sombreamento impõe uma limitação a produtividade biológica das plantas, afetando o crescimento e o desenvolvimento morfológico (Wong, 1991), muito embora a extensão destas limitações varie com a tolerância de cada espécie forrageira a um determinado nível de sombreamento.

Avaliação da produção animal no RS

Associação de eucalipto

Os trabalhos de pesquisas iniciaram-se em 1992, com um “estudo de caso”, realizado no Horto Florestal Tipuana, floresta comercial com dois anos de idade formado por *E. saligna* e *E. grandis*, localizado em Arroio dos Ratos, região ecoclimática da Depressão Central, no âmbito de um projeto integrado desenvolvido com o apoio da FAPERGS, pela parceria UFRGS-RIOCELL S.A. A área total do Horto florestal escolhido possuía 180 ha, sendo que deste total, 130 ha estava plantado com eucalipto, num arranjo espacial de 2 x 3 m na linha e entrelinha respectivamente, e o restante fazia parte de aceiros, estradas, banhados e áreas com afloramento de rochas. Os animais usados foram novilhas de sobreano e terneiras com um ano de idade, cruzas Aberdeen ou Charolês com Nelore, num total de 45 novilhas e 42 terneiras, sendo que entraram na floresta em junho de 1992 e permaneceram pastejando até março de 1993, em períodos escalonados. As novilhas foram o primeiro lote a iniciar o pastejo, com um peso vivo médio de 221 kg/animal. Em novembro foram retiradas 16 novilhas deste lote, com peso vivo médio de 270 kg/animal para serem entouradas, sendo neste momento colocado o lote de terneiras (42 animais) com peso vivo médio de 159 kg/an. As novilhas chegaram a atingir ganho médio diário de 567 g/an durante a primavera. O ganho por área no período entre 17 de junho e 30 de dezembro, foi de 12,55 kg/ha. Este rendimento por área é baixo, mas considerando-se que o pastejo iniciou no inverno (período frio) e que a forragem apresentava-se envelhecida, devido ao crescimento desde 21 meses, pode-se aceitá-lo como satisfatório para este estudo (Silva et al., 1993).

Dando continuidade a esta iniciativa, iniciou-se em 1994, na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA-UFRGS), situada em Eldorado do Sul, mesma região ecoclimática, outro trabalho cujo objetivo principal constou da busca de informações sobre as principais interações que ocorrem em um sistema silvipastoril com eucalipto (*E. saligna*) em duas densidades arbóreas (1666 e 833 árvores/ha) (Silva, 1998). Nas entrelinhas foi implantada uma pastagem cultivada de Azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) + Trevo Vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi) cv. Yuchi, submetida a três níveis de oferta de forragem: 6%, 9% e 13,3% do peso vivo (kg de matéria seca/100 kg de PV/dia). O pastejo iniciou quando as árvores estavam com altura

média de 2,30m, realizado por novilhos de sobreano, com as cargas animais ajustadas de acordo com as ofertas de forragem.

A sobrevivência e o crescimento das árvores, em altura e diâmetro, não foram negativamente afetados pelas cargas animais oriundas das diferentes ofertas de forragem nem pela ação do animal sobre as árvores, o que é vantajoso para o componente arbóreo. Estes aspectos reforçam a teoria levantada de que animais podem pastejar áreas de florestas antes de dois anos de idade, desde que a altura das árvores fique acima do ponto de colheita dos animais, que o manejo da pastagem não limite o consumo de forragem, e, essencialmente que a qualidade da forragem disponível seja adequada às necessidades dos animais e compatível com bom desempenho e superior a das folhas do substrato florestal.

A amplitude ótima de pastejo, ou seja, a faixa de oferta de forragem onde é atingido o potencial de ganho por área com animais atingindo seu potencial de ganho ou próximo tem ficado em torno de 9,5 e 12 % do peso vivo, nas condições ecoclimáticas do RS, para pastagens nativas e exóticas, desenvolvidas a pleno sol (Moraes et al., 1995; Maraschin, 1997). Em sistemas silvipastoris estas são as primeiras informações obtidas no Brasil, evidenciando também que a os níveis de oferta de forragem que permitem os melhores ganhos por área com os animais atingindo excelentes desempenhos individuais, em pastagens cultivadas, ficam entre 9 e 11,5 % do peso vivo.

O melhor rendimento animal, obtido até os dois anos de idade da floresta, foi de 455 kg/ha de peso vivo no povoamento de 833 árvores/ha com taxa de lotação ajustada para manter em torno de 10% de oferta de forragem, em relação ao peso vivo. Este rendimento foi superior ao do povoamento florestal mais denso (1666 árvores/ha) em 108,7%, destacando de forma significativa a importância de povoamentos menos densos quando se busca maior produtividade animal, visando retorno mais rápido do capital investido (Quadro 7). No povoamento florestal menos denso a produção animal superou em mais de 30% a do povoamento mais denso até o primeiro ano de idade da floresta e duplicou até o segundo ano, levando em consideração que no povoamento mais denso não ocorreu pastejo a partir de 1,5 anos de idade das árvores, devido principalmente, ao forte sombreamento, o qual reduz drasticamente a produção de forragem do sub-

Em 1995, outra área experimental foi estabelecida na EEA-UFRGS com o objetivo principal de avaliar o efeito de diferentes métodos de controle da vegetação herbácea (pastagem nativa) no sub-bosque de eucalipto (*E. saligna*), durante a fase de estabelecimento da floresta com três densidades arbóreas: 816 árvores/ha (3,5 x 3,5 m), 400 árvores/ha (5 x 5 m) e 204 árvores/ha (7 x 7m). O solo, ácido, com baixos teores de fósforo e alumínio trocável, é classificado como Plintossolo e foi corrigido com 4 t/ha de calcário dolomítico aplicado em novembro de 1992. Os métodos de controle consistiram de pastejo rápido com bovinos ou ovinos em altas taxas de lotação, comparado com o controle químico normalmente utilizado pelas empresas florestais e sem controle, considerado testemunha. Para o pastejo foram utilizados ovelhas e terneiros, em função da pequena altura das árvores (Varella, 1997; Varella e Saibro, 1999).

Em relação aos resultados deste trabalho, o autor conclui que em qualquer densidade arbórea usada, os danos provocados por bovinos e por ovinos às árvores no estabelecimento da floresta, estão inversamente relacionados à altura inicial das mudas no momento da introdução dos animais no sub-bosque, agravando-se quando as árvores possuem altura inferior a 182 cm para bovinos e 154 cm para ovinos, sendo que isto ocorre aproximadamente 6 a 7 meses de idade nas condições edafo-climáticas da região. Discute também, que os bovinos causaram danos mais freqüentes do tipo: mastigação de folhas e pontas de ramos laterais ou apicais, pisoteio de mudas menores e quebra das árvores devido ao hábito de se esfregar ou se coçar nas mudas.

Associação de acácia negra

A primeira informação sobre o uso integrado desta espécie com animais foi apresentada em 1992, em um "estudo de caso" em uma floresta comercial a partir de dois anos de idade. Este projeto foi implantado em junho de 1989, numa área de 6200 ha. A carga animal por unidade de área foi diretamente relacionada com o peso dos animais e a idade da floresta (TANAGRO, 1992). A lotação do sistema ficou assim definida: 1,37; 3,33; 4,33 e 4,33 ha por animal, para as categorias de bezerro, recria, matriz e engorda, respectivamente. Os pesos equivalentes, em kg/animal, eram de 75, 175, 325 e 340 para as respectivas categorias. As principais conclusões deste trabalho foram: a) é fácil a adaptação dos animais na floresta, levados em consideração os critérios de lotação

estabelecidos; b) a integração das atividades é rentável, observadas as técnicas culturais para a floresta e o manejo do gado no sub-bosque (a rentabilidade líquida financeira do projeto não maximizada foi de 6,28%); c) os custos de manutenção da floresta e da atividade pecuária são minimizados pela utilização de recursos comuns da infra-estrutura e redução de atividades operacionais.

Em 1995, sob a coordenação da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO) foi iniciado um projeto, integrado entre instituições de pesquisa e ensino, financiado em sua maior parte pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), em conjunto com a empresa florestal AGROSETA S.A. Tal projeto foi conduzido em Tupanciretã (RS) na região ecoclimática do Planalto Médio, com o objetivo geral de avaliar o efeito das interações que ocorrem na interface solo-planta-animal-microclima, em sistema silvipastoril verdadeiro, onde a floresta foi estabelecida com duas densidades arbóreas (1666 e 1000 árvores/ha) e as pastagens são compostas por: *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* cv. Gatton e *Eragrostis plana* (capim-anonni 2), como testemunha, naturalmente presente na região, cultivadas separadamente.

O primeiro pastejo foi realizado com novilhos Devon nos meses de inverno, julho a início de setembro, utilizando carga contínua variável, ajustado para manter um nível de oferta de forragem entre 10 e 12 % do peso vivo e a lotação adequada à taxa de crescimento do pasto. Destaca-se nestes resultados o bom desempenho dos animais durante esta estação crítica do ano na região, onde baixas temperaturas e geadas ocorrem com grande intensidade no inverno. Os animais apresentaram ganhos médios diários em torno de 0,700 kg na *Braquiária* e de 0,590kg no *Panicum*. Durante o período de pastejo de final da primavera e início de verão, os ganhos médios foram em torno de 0,600kg, com novilhos cruzados.

Associação de Pinus

Não existem informações disponíveis no Estado sobre o uso integrado de animais com plantações de *Pinus*, nem ao nível de empresas florestais e/ou produtores nem ao nível de pesquisa. Com esta espécie florestal, o que é discutido de forma generalizada entre as empresas florestais e produtores é sobre a redução no pH do solo causada pela queda de

acículas das árvores, o que impediria o crescimento de forrageiras herbáceas. Mas isto precisa ser avaliado em condições locais com estudos de densidades e arranjos de árvores e buscando algumas espécies forrageiras que se adaptem a estes ambientes. A literatura mundial e brasileira evidencia a possibilidade de uso destas espécies florestais em sistemas silvipastoris, especialmente em baixa densidade arbórea (Baggio e Schreiner, 1998). São necessários estudos que gerem informações para validar esta alternativa ao nível de Estado, pois é grande a área cultivada e em regiões em que o gado se faz presente, tanto bovinos quanto ovinos.

Associação de araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze) e bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)

Não existem informações consistentes quanto a área ocupada com estas duas espécies arbóreas nativas no RS. A localização principal delas é na região ecoclimática de Campos de Cima da Serra, norte e nordeste do Estado. Ao nível de produtores ocorre o uso do sub-bosque destas árvores com pastagem nativa e gado bovino ou ovino. Mas não se encontra na literatura local dados de pesquisa ou experiências, avaliando o desempenho dos animais e/ou o crescimento das espécies forrageiras no sub - bosque. Isto tem conduzido a idéias de projetos em sistemas silvipastoris nesta região, com potencial de produção animal num ambiente mais protegido, principalmente durante o inverno, que apresenta temperaturas extremamente baixas, chegando a apresentar geadas e neve, em pastagens abertas. Outros fatores climáticos relevantes são a predominância de ventos frios e alta pluviosidade, os quais, sem dúvida, reduzem o desempenho animal, mas com a proteção arbórea, o estresse climático ficaria bastante reduzido.

Associação de árvores frutíferas e erva mate (*Ilex paraguariensis*) com pastagem e animal

Algumas áreas com espécies frutíferas que poderiam ser usadas em sistemas silvipastoris no Estado são as de citricultura, os pomares de maçã, pêssegos e ameixas. O sub - bosque nestas áreas geralmente é mantido limpo com roçadas ou corte da vegetação. O uso de espécies forrageiras adaptadas a estes ambientes e o uso de animais de pequeno porte, como ovinos ou bovinos jovens, podem ser praticados. Existem algumas informações de produtores sobre o uso de animais, mas de

forma empírica, onde o animal é usado como ferramenta de manejo para limpeza. Existem informações sobre o uso destes sistemas, mas não há dados de produção animal.

Com a cultura da erva mate a situação não é diferente, pois se encontra algumas propostas de uso integrado desta espécie com algumas culturas de lavouras anuais, mas com animais sendo avaliados conjuntamente no sistema não há informações disponíveis até o momento. Cabe destacar o trabalho conduzido em Áurea – RS, integrado entre o Centro Nacional de Pesquisas de Florestas (CNPQ) – EMBRAPA, a Secretaria Municipal de Agricultura de Áurea, a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai (URI), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/RS) e a Cooperativa Tríticola de Erechim Ltda. (COTREL). Este trabalho está fundamentado na abordagem do “Diagnóstico e Planejamento (D & P)” em sistemas agroflorestais, desenvolvida pelo International Centre for Research in Agroforestry – ICRAF. Trata-se de um método interativo, participativo, dinâmico, de visão multidisciplinar e sistêmica que considera a unidade produtiva e suas interrelações e busca ações integradas da pesquisa, extensão e do próprio produtor, visando atingir o ambiente necessário para o desenvolvimento agroflorestal de forma ordenada (EMBRAPA, 1996)

Considerações finais

As áreas consideradas impróprias para agricultura ou mesmo áreas de pastagens exclusivas em estado inicial de degradação podem ser utilizadas e recuperadas através de sistemas silvipastoris. A aplicação destes sistemas poderá ser feita em propriedades pequenas, médias ou grandes dependendo dos objetivos de cada proprietário e as vantagens advindas da exploração serão as mesmas: aumento da biodiversidade, proteção do solo contra erosão, melhoria da fertilidade do solo, a diminuição de propagação de incêndios, geração de receita adicional, melhor utilização de mão-de-obra no decorrer do ano, oferta de pasto de melhor qualidade no período crítico do ano.

No momento do planejamento do sistema vários fatores deverão ser levados em consideração: mercado para os produtos obtidos, madeira e carne; o manejo animal exige cuidados especiais quanto a sanidade e controle de parasitoses (infra-estrutura adequada); manejo de aguadas e subdivisão em poteiros de tamanho que facilite o manejo dos herbívoros;

o momento da entrada dos animais no sistema, que deverá ser regulado pelo crescimento em altura das árvores e do pasto, assim como da qualidade da planta forrageira; a densidade de árvores e a taxa de lotação animal utilizada no pastejo devem ser adequadas ao sistema silvipastoril, e não visando uma produção isolada de cada componente; a administração do empreendimento exige mais flexibilidade e capacitação do responsável, visando a aplicação de técnicas adequadas e inovadoras; a forma de difusão dos resultados é outro fator importante, principalmente, quando estes tiverem caráter científico, pois a realidade em sistemas agroflorestais, neste caso silvipastoris, é que os mesmos já estão difundidos no meio de produtores, com as informações produzidas voltadas para esta condição, e existe muito pouca informação de caráter científico. Deve ser considerada a melhoria do ambiente como um todo, não dando ênfase somente aos aspectos de produção, na divulgação de resultados técnico/científicos sobre sistemas silvipastoris.

A produtividade destes sistemas deve ser encarada não como uma variável isolada, mas dentro do contexto sistêmico que esses ecossistemas proporcionam. A produção dos componentes não deve ser potencializada de forma individual, mas sim garantir a sustentabilidade do ecossistema e a geração de retornos satisfatórios. Para isto é importante que se observe cuidados de manejo da pastagem e da floresta e como melhor aproveitar os recursos naturais disponíveis do ambiente.

Outro fator muito importante é quanto ao desempenho dos animais nestes ambientes, quando existe forragem de qualidade que permite o aproveitamento e a transformação desta forragem em ganho de peso, o animal poderá ser comercializado em curto espaço de tempo. Quanto a este aspecto deve ser destacado que o animal no sub-bosque deve ser encarado como um produto adicional a ser obtido e o seu manejo deve ser realizado de tal forma que lhe permita obter dieta de boa qualidade e consiga atingir índices de produtividade compatíveis ao ambiente em questão.

Sob o ponto de vista experimental ficou evidente nestes trabalhos que, além dos cuidados com a adequada altura inicial das mudas de eucalipto no momento da introdução dos animais na área florestal, o comportamento animal é um fator relevante.

Devem-se buscar sempre animais já adaptados ao ambiente florestal ou procurar adaptá-los antes da introdução definitiva na floresta.

Verifica-se ainda que os bovinos exerceram um dano mais diretamente relacionado com a mastigação das pontas laterais das porções médias e superior das árvores e do caule principal, assim como, com a quebra de mudas com baixa altura através do pisoteio ou ao apoiarem-se nos eucaliptos. Já os ovinos tendem a provocar a quebra de ramos inferiores das mudas ao se proteger do calor sob a sombra das árvores, sem ocasionar maiores problemas no crescimento subsequente dos eucaliptos. A maior incidência de danos provocados pelos bovinos e ovinos às árvores parece estar inversamente relacionada com a qualidade do substrato forrageiro presente no sub-bosque.

Referências bibliográficas

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 2005. Brasília, 2006. 80p.

ACCIARESI, H.; ANSÍN, D.E.; MALLATS, R.M. Sistemas silvipastoriles: efectos de la densidad arborea en la penetracion solar y produccion de forrage em rodales de alamo (*Populus deltoides* March). **Agroforesteria em las Americas**, La Plata, v.1, n.4, p.6-9, 1994.

ADAMS, S.N. Sheep and cattle grazing in forests: A review. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, V.12, p. 143-152. 1975.

AGEFLOR. **Consolidação dos dados disponíveis sobre a cadeia produtiva de base florestal no Rio Grande do Sul**. Ed. Assembléia Legislativa do estado do Rio grande do Sul. 50 p. 1999.

BAGGIO, A.J.; SCHREINER, H.G. Análise de um sistema silvipastoril com *Pinus elliottii* e gado de corte. Curitiba, EMBRAPA/CNPQ. **Boletim da Pesquisa Florestal**. Junho, v.16, p.19-29. 1988.

BARRO, R.S. **Rendimento de forragem e valor nutritivo de forrageiras de estação fria submetidas a sombreamento por *Pinus elliottii* e ao sol pleno**. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia – UFRGS. Porto Alegre/RS. 135p. 2007.

BUDOWSKI, C. Workshop on agroforestry systems in Latin America. **Proceedings...** CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1978.

CAMERON, D.M.; RANCE, S.J.; JONES, R.M.; CHARLES-EDWARDS; BARNES, A. Project STAG: An experimental study in agroforestry. **Australian Journal of Agriculture Research**, East Melbourne, v.40, p.639-674. 1989.

CARVALHO, M. M. Utilização de sistemas silvipastoris. In: Favoretto, V.; Rodrigues, L.R.A.; Rodrigues, T.J.D. (Ed.). **Ecosistema de pastagens**, 3, **Anais**. FCAV/UNESP. Jaboticabal-SP. 09 a 11 de abril de 1997. Jaboticabal, p.164-207. 1997.

CASTILHOS, Z.M.S.; SILVA, J.L.S.; GUTERRES, E.; SAVIAN, J.F.; AMARAL H.; COSTA, J.A.A. Desempenho de espécies forrageiras de verão em sistema silvipastoril com acácia negra (**Acacia mearnsii** de Wild). XXXVI Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. SBZ. Anais. Porto Alegre. p. 103. 1999.

COUTO, L.; ROATH, R.L.; BETTERS, D.R.; GARCIA, R.; ALMEIDA, J.C.C. Cattle and sheep in eucalypt plantations: a silvipastoral alternative in Minas Gerais. **Agroforestry systems**, Dordrecht, v. 28, n.2, p. 173-185, 1994.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Caracterização de sistemas de uso da terra e propostas de ação para o desenvolvimento de sistemas agroflorestais no município de Áurea, RS. Colombo, PR. 39p. (EMBRAPA. CNPF. Documentos, 29). 1996.

FUCKS, L. F. M. **Dinâmica da pastagem nativa, desempenho de ovinos e desenvolvimento arbóreo em sistema silvipastoril com três populações de Eucalyptus saligna**. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, UFRGS. Porto Alegre, RS. 174 p. 1999. (Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras).

GARCIA, R.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: tecnologia emergente de sustentabilidade. In: Gomide, J.A. (Ed.). **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO**. 04 a -06 de novembro de 1997. Viçosa-MG. p. 448-471. 1997.

LUCAS, N. M. **Desempenho animal em sistema silvipastoril com acácia-negra (*acacia mearnsii* de wild.) e rendimento de matéria seca de cultivares de *panicum maximum* jacq. sob dois regimes de luz solar.** Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, UFRGS. Porto Alegre, RS. 127 p. 2004. (Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras).

MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (Eds.). Produção de bovinos a pasto: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 13. Setembro de 1996, Piracicaba-SP, FEALQ. p. 243-274. 1997.

MORAES, A.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Andrade, R.P.; Barcellos, A.O.; Rocha, C.M.C. **SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**, 1995. **Anais. SBZ**, Brasília-DF. P. 147-200. 1995.

PASTRELLO, C. P. **Anualpec 2006**: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2006. 369 p.

SAIBRO, J.C.. Animal production from tree-pasture association systems in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro, SP. **Palestra...** São Pedro, SP : FEALQ, 2001. p. 637-643. 2001

SCHMITT, J.; WULFF, R.D. Light spectral quality, phytochrome and plant competition. **Tree**, Amsterdam, v.8, n.2, p.47-50. 1993.

SILVA, J.L.S. **Produtividade de componentes de um sistema silvipastoril constituído por *Eucalyptus saligna* e pastagens cultivada e nativa no Rio Grande do Sul.** Departamento de Zootecnia- UFV. Viçosa/MG. 174 p. 1998. (Tese de Doutorado).

SILVA, J.L.S.; CASTILHOS, Z.M.S.; SAVIAN, J.F; GUTERRES, E. AMARAL, H. Desempenho animal e forragem residual em sistema silvipastoril com acácia-negra (***Acacia mearnsii*** de Wild) e pastagens de verão no RS. XXXVI Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. SBZ. Anais. Porto Alegre. p. 015. 1999.

SILVA, J.L.S.; GARCIA, R.; SAIBRO, J.C. Desempenho de bovinos e seus efeitos sobre as árvores em floresta de eucalipto (*Eucalyptus saligna*) na região fisiográfica da Depressão Central no RS. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS**, 4, 1996, Belo Horizonte. Biosfera, Volume de Resumos. P. 342-345. 1996.

SILVA, J.L.S.; SAIBRO, J.C. Utilização e manejo de sistemas silvipastoris. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE. Ênfase: manejo e utilização sustentável de pastagens. **Anais...** 4 a 7 de maio de 1998. Canoas. Ed. da ULBRA. p. 3-28. 1998.

SILVA, J.L.S.; SAIBRO, J.C.; SOARES, L.H.B. Desempenho produtivo de bovinos via pastejo do sub-bosque forrageiro em mata de eucalipto. Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 30. SBZ. **Anais**. 18 a 23 de julho, 1993, Rio de Janeiro-RJ. p.61. 1993.

SILVA, J.L.S.; SAIBRO, J.C.; SOUSA, Z. M.C. Situação da pesquisa e utilização de sistemas silvipastoris no rio grande do sul. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J. CARNEIRO, J.C. (Org.). **SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: OPÇÕES DE SUSTENTABILIDADE PARA ÁREAS TROPICAIS E SUBTROPICAIS**. Juiz de Fora. Brasília, 2001, v. CAP 14, p. 258-283.

TANAGRO. Aspectos técnicos e econômicos do sistema agrossilvipastoril com acácia negra no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2. **Anais**. EMBRAPA/CNPQ. Sistemas Agroflorestais no Brasil: aspectos técnicos e econômicos, v.I, p.211-219. 1992.

TANNER, C.B.; MAMARIL, C.P. Pasture soil compaction by animal traffic. **Agronomy Journal**, Madison, v.51, n.1, p.329-331. 1959.

VARELLA, A. C.; SAIBRO, J. C. Uso de bovinos e ovinos como agentes de controle da vegetação nativa sob três populações de eucalipto. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. SBZ, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 30-34, 1999.

VARELLA, A.C. **Uso de herbicidas e de pastejo para o controle da vegetação nativa no ano do estabelecimento de três densidades de *Eucalyptus saligna* Smith.** Faculdade de Agronomia-UFRGS. Porto Alegre. 101 p. 1997. (Dissertação de Mestrado).

VEIGA, J.B. Desenvolvimento de sistemas silvipastoris para a Amazônia. In: Sociedade Brasileira DE Zootecnia. **Anais...** PALESTRAS. XXVIII Reunião anual da SBZ, 21 a 26 de 1991, João Pessoa-PB. P. 59-79,

VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos: a experiência da Amazônia brasileira. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia, **PASTAGENS.** SBZ, Campinas-Sp. P. 38-68. 1990.

WILSON, J.R.; HILL, K.; CAMERON, D.M.; SHELTON, H.M. The growth of ***Paspalum notatum*** under the shade of a ***Eucalyptus grandis*** plantation canopy or in full sun. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.24, p.24-28. 1990.

WONG, C.C. Shade tolerance of tropical forages: are view. In: Shelton, H.M.; Stur, W.W. Forages for Plantation crops. **Proceedings of a Workshop, 32**, 1990. Sanur Beach, Bali-Indonésia. Sanur Beach: Australian Centre for International agricultural Research, p. 64-69. 1991.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation.** CAB International. Wallingord, Oxford. 276 p., 1989.

Escolha e manejo de plantas forrageiras para sistemas de integração floresta-pecuária no Sul do Brasil

Alexandre Costa Varella

Eng. Agrônomo (Ph.D.), Pesquisador A da Embrapa Pecuária Sul

avarella@cppsul.embrapa.br

Introdução

O cultivo de espécies florestais vem aumentando no Estado do Rio Grande do Sul (RS) nos últimos anos (SEMA & UFSM, 2001; SBS, 2005). Paralelamente a este cenário, é crescente também o interesse de empresas, produtores rurais, instituições de pesquisa, de ensino e de extensão por modelos de produção integrados, capazes de associar a vocação e o potencial pastoril dos Campos Sulbrasilieiros com a recente atividade florestal instalada no Sul do Brasil. Um exemplo desta integração é o sistema de integração floresta-pecuária ou sistema silvipastoril (SSP).

Sistema silvipastoril ou de integração floresta-pecuária, “é uma modalidade dos sistemas agroflorestais e refere-se a um sistema de produção no qual espécies arbóreas e forrageiras são cultivadas em uma mesma unidade de área simultaneamente, com a presença de animais ruminantes” (Veiga & Serrão, 1990). Tal sistema representa uma forma de uso da terra onde as atividades de silvicultura e pecuária estão associadas para gerar uma produção complementar pela interação de seus componentes. Normalmente, nestes sistemas, as árvores são consideradas a principal fonte de rendimento e os animais, uma alternativa complementar.

O sucesso da integração da atividade de silvicultura com a pecuária está alicerçado no equilíbrio da exploração dos recursos naturais pelos três

principais componentes bióticos deste sistema: a árvore, a pastagem e o animal ruminante. Quando as interações são equilibradas, desde o seu estabelecimento até a colheita final dos produtos, possibilitando a produção simultânea dos componentes arbóreo, forrageiro e animal, então temos um sistema silvipastoril verdadeiro. Contudo, ainda é comum verificar, em condições de propriedades rurais, dificuldades no manejo equilibrado entre os componentes deste sistema. Isso determina que muitos empreendimentos realizem uma integração temporária ou eventual, isto é, a integração ocorre apenas até o momento em que a árvore limita o crescimento da pastagem e a oferta de forragem.

Especificamente, a árvore e a pastagem “competem” diariamente pelo acesso preferencial aos recursos naturais disponíveis: a radiação, a água e os nutrientes. A presença da árvore pode impor, a partir de determinado estágio de desenvolvimento, condições restritivas de luminosidade para o crescimento das espécies forrageiras estabelecidas nas entrelinhas de um sistema silvipastoril. Também os fatores água e nutrientes podem tornar-se restritivos para um ou para ambos componentes, dependendo das condições ambientais e do grau de equilíbrio do sistema. Contudo, não há dúvida de que o fator radiação é o elemento mais importante e determinante do potencial de crescimento das espécies forrageiras que crescem sob árvores. Assim, o sucesso de um sistema silvipastoril é possível a partir da escolha de espécies adaptadas e da aplicação de práticas de manejo do ambiente luminoso capazes de produzir oferta de forragem, sem prejudicar o crescimento e a produtividade da floresta. O presente capítulo tem o objetivo de explorar os principais aspectos do manejo da radiação que determinam o potencial de crescimento das espécies forrageiras em sistemas silvipastoris. Práticas e recomendações são sugeridas para que o produtor busque o equilíbrio necessário entre os componentes árvore-pastagem-ruminante em seu empreendimento silvipastoril.

Fundamentos sobre o equilíbrio árvore-pastagem-ruminante

Em um SSP, existem três componentes bióticos interagindo e que podem ser manejados pelo homem para manter o sistema em equilíbrio: as árvores, a pastagem e o animal. O êxito de um SSP depende do equilíbrio entre seus componentes bióticos. Assim, o objetivo não deve ser a maximização individual, mas a otimização da produção de todos os componentes deste sistema. Para tanto, é necessário compreender algumas relações importantes que ocorrem na dinâmica de um sistema silvipastoril (Figura 1).



Figura 1. Representação das relações entre os componentes de um sistema silvipastoril (adaptado de Garcia et al., 2003).

As árvores ocupam o estrato superior deste sistema e tem a preferência na interceptação e utilização da radiação solar, promovendo um sombreamento do sub-bosque forrageiro. Este sombreamento modifica a quantidade e a qualidade da radiação solar que é transmitida à pastagem. Além disso, as árvores normalmente possuem sistema radicular que exploram um volume de solo maior e mais profundo do que as espécies forrageiras, proporcionando eventualmente uma competição pela absorção de água e nutrientes do solo. Por outro lado, as árvores proporcionam uma maior cobertura de solo, protegendo contra os processos erosivos da chuva, oferecem resíduos de ramos, folhas, frutos e outros materiais que caem no solo e permitem a manutenção ou aumento da fração orgânica do solo. As árvores ainda permitem uma maior eficiência de uso de nutrientes, ao explorar horizontes mais profundos do solo, uma melhoria da estrutura física do solo, ao romper com seu sistema radicular camadas sub-superficiais compactadas, e uma proteção à pastagem e aos animais, beneficiando seu crescimento, particularmente em épocas de extremos climáticos. As interações positivas importantes para o equilíbrio de um SSP podem ser incrementadas com a utilização de espécies arbóreas ou forrageiras leguminosas que podem fixar nitrogênio simbiótico no solo. Não é possível esquecer que as árvores são componentes importantes do ciclo hidrológico dos ecossistemas, retornando água para a atmosfera através da transpiração e também favorecendo a infiltração das águas da chuva no solo.

Os animais também são componentes importantes deste sistema, pois aceleram a reciclagem de nutrientes ao consumir o substrato forrageiro e retorná-lo em estágio mais avançado de decomposição, através das fezes e urina. O pastejo com ruminantes em um SSP também reduz os riscos de incêndio ao diminuir o material herbáceo combustível do sub-bosque. Finalmente, o componente forrageiro no SSP ocupa o espaço das entrelinhas das árvores. Sua produção de biomassa e cobertura de solo são maiores na região central da entrelinha, onde a penetração de radiação é maior, do que na área próxima das linhas das árvores. O substrato forrageiro explora horizontes mais superficiais de solo, absorvendo água e nutrientes e um perfil normalmente diferente daquele explorado pelo sistema radicular arbóreo. Além disso, a utilização de espécies forrageiras também compõe a ciclagem de matéria orgânica do solo e a dieta dos ruminantes no sistema.

O equilíbrio do sistema passa por ações que minimizem as interações negativas que podem surgir em um SSP, entre elas: o dano animal às árvores; a compactação do solo pelos animais; a competição por radiação, água e nutrientes entre os componentes bióticos; efeitos alelopáticos; e sombreamento excessivo das árvores sobre a pastagem. Várias práticas e recomendações podem ser apontadas para minimizar os efeitos das interações negativas que podem ocorrer em um SSP. Neste trabalho, pretendemos focar na escolha de espécies forrageiras adaptadas ao sombreamento e nas práticas de manejo do ambiente luminoso que potencializam o crescimento da pastagem. Para tanto, é preciso entender o comportamento fisiológico das forrageiras quando submetidas à restrição luminosa.

Fundamentos fisiológicos de forrageiras adaptadas ao sistema silvipastoril

O crescimento das espécies forrageiras é determinado pela sua atividade fotossintética acumulada diante dos recursos ambientais disponíveis. Portanto, quando expostas ao sombreamento, a taxa de crescimento destas espécies é rapidamente restringida em função da limitação de energia necessária para os processos fotossintéticos. A Figura 2 mostra claramente que as espécies tropicais (C4) e temperadas (C3) apresentam repostas fotossintéticas bem distintas e, portanto, crescem diferentemente quando submetidas à restrição luminosa. A interpretação dessas curvas fotossintéticas pode ser dirigida também às espécies forrageiras tropicais e temperadas e nos auxiliam na definição das recomendações e práticas de manejo das forrageiras em SSP.

A respeito da utilização do conhecimento fisiológico no manejo de plantas forrageiras sombreadas, citam-se os seguintes exemplos: a determinação da produção potencial das espécies forrageiras para a utilização em SSP; recomendação do nível máximo de sombreamento ou, em outras palavras, a determinação dos espaçamentos arbóreos suficientes para permitir um acúmulo e persistência de forragem de qualidade; estabelecimento da frequência e da intensidade de desfolha da pastagem no SSP, a partir do acúmulo de reservas da fotossíntese; etc.

A Figura 2 mostra que o comportamento médio fotossintético das espécies forrageiras temperadas praticamente não se altera quando a disponibilidade de radiação é superior a 50% daquela observada em pleno sol. Por outro lado, a atividade fotossintética das forrageiras tropicais cai bruscamente quando a radiação é inferior a 80% da disponível a pleno sol. Além disso, níveis semelhantes de atividade fotossintética das espécies temperadas e tropicais são alcançados quando a radiação disponível está a apenas 30% daquela observada a pleno sol.

Mesmo com tal sensibilidade ao sombreamento, a atividade fotossintética de forrageiras tropicais é quase sempre superior ao das temperadas quando o nível de radiação está entre 10 e 90% da radiação disponível a pleno sol. Apenas em condições de elevado sombreamento (< 10% da radiação a pleno sol) a fotossíntese de forrageiras temperadas apresenta-se superior ao das tropicais. Entretanto, nestas condições de sombreamento, as taxas fotossintéticas são muito baixas (< 10 mg CO₂ dm⁻² h⁻¹) para proporcionar acúmulo suficiente de forragem, capazes de proporcionar um bom desempenho animal em SSP. Em termos gerais, pode-se afirmar que o nível de sombreamento máximo de 50% pode ser considerado como parâmetro para utilização de espécies de inverno em um SSP. Por outro lado, um nível de sombreamento de até 70% pode ser suficiente para muitas forrageiras tropicais crescerem satisfatoriamente em um SSP.

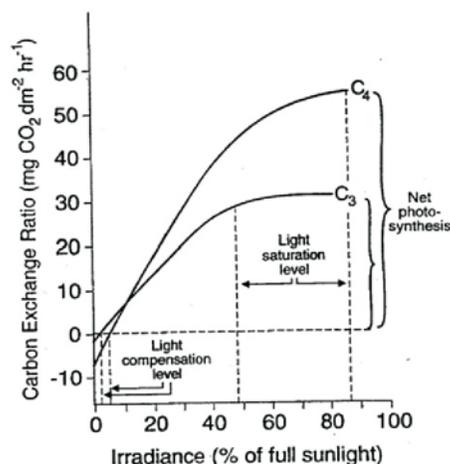


Figura 2: Curva da resposta fotossintética de espécies cultivadas tropicais (C4) e temperadas (C3) em função da irradiação (Adaptado de Gardner et al., 1985).

Definição dos espaçamentos e arranjos arbóreos

Uma das decisões mais importantes no estabelecimento de um SSP é a definição do espaçamento e arranjos de árvores. Esta decisão determinará a condição do ambiente luminoso para o crescimento das forrageiras desde o plantio até a colheita das árvores. Quanto maior o espaçamento entre as linhas das árvores, maior será a penetração de radiação no substrato forrageiro, favorecendo o acúmulo de biomassa. Entretanto, o espaçamento entre as linhas das árvores não pode ser tão grande a ponto de comprometer a quantidade e a qualidade do produto florestal por área de terra e a cobertura arbórea desejada para a proteção dos animais e da pastagem.

Nos últimos anos, a pesquisa científica vem estudando o efeito de diferentes densidades de árvores em SSP no Sul do Brasil. No RS, por exemplo, áreas de estudo silvipastoril foram implantadas em arranjos de fileiras simples de árvores (eucalipto e acácia-negra) de: 3 x 2; 3 x 3; 3,5 x 3,5; 5 x 5; 6 x 2; 7 x 7; 9 x 3, 10 x 2, 15 x 3 e 12 x 2m, respectivamente entrelinha e linha da floresta (Varella & Saibro, 1999; Castilhos et al., 2003; Silva & Barro, 2005). Outros espaçamentos com eucalipto e acácia-negra também vêm sendo utilizados em estudos e em propriedades rurais no extremo Sul do Brasil, como: fileiras duplas com 10 x 2 x 2m ou triplas de 10 x 2 x 2 x 2; 20 x 3 x 1,5 e 40 x 3 x 1,5m (Ribaski et al., 2005);

comunicação pessoal da empresa VCP, 2008).

Em estudo realizado em propriedade rural do Município de Alegrete/RS (Ribaski et al., 2005) está sendo acompanhado as alterações do ambiente luminoso em diferentes modelos de SSP. A Figura 3 mostra que, neste estudo, a disponibilidade média de radiação nas entrelinhas de um sistema convencional de plantio, aos 5 anos de idade, de *Eucalyptus grandis* e *E. dunnii* (3 x 3m) foi de aproximadamente 10% e em *Pinus elliottii* (3 x 3m), de 60% em relação a pleno sol. Isso explica a presença de vegetação campestre nativa apenas no sistema com pinus, já que o crescimento inicial desta espécie arbórea é mais lento do que o eucalipto, permitindo maior incidência de radiação para a atividade fotossintética do substrato forrageiro.

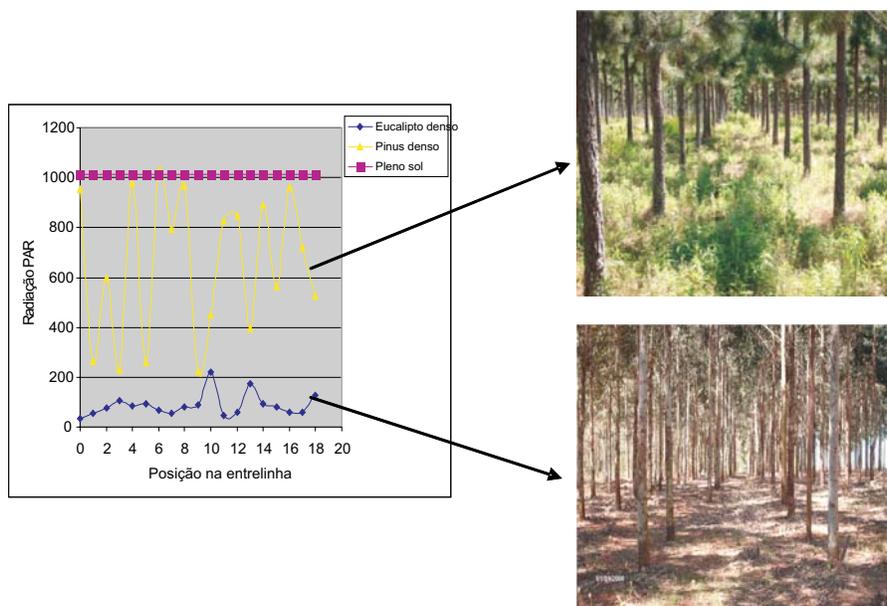


Figura 3. Ambiente luminoso (micromoles de fótons $m^{-2} s^{-1}$) em um sistema convencional de plantio (linhas simples) de *Pinus elliottii* e *Eucalyptus dunnii* (1111 árvores ha⁻¹) em março de 2007 no Município de Alegrete/RS.

Na mesma área, observou-se que o SSP de linhas triplas (3 x 1,5) x 20m, com as mesmas espécies arbóreas, apresentou uma disponibilidade de radiação média de 30% sob eucalipto e de 65% em pinus em relação ao pleno sol.

Já, nos sistemas com linhas triplas de $(3 \times 1,5) \times 40\text{m}$, a disponibilidade de radiação média na entrelinha foi de aproximadamente 65% sob eucalipto e de 90% para pinus em relação ao pleno sol (Figuras 4 e 5). A presença da vegetação nativa nas entrelinhas foi crescente à medida que o ambiente luminoso ficou favorável às condições de fotossíntese (Figura 2). É interessante observar o comportamento da radiação ao longo da entrelinha, oferecendo maior incidência na região central do que na proximidade da linha da árvore. Evidentemente, a atividade fotossintética e o acúmulo de biomassa forrageira seguem os padrões de variação da radiação ao longo da entrelinha, observados neste trabalho e em vários outros estudos (Wilson & Ludlow, 1990; Varela, 2002; Peri, 2002). A população de árvores que mais favoreceu o crescimento da pastagem nas entrelinhas foi de 500 árvores por ha até os 5 anos de idade. No que se refere ao SSP, este arranjo e população parece ser mais adequada e capaz de permitir uma integração floresta-pecuária de mais longo prazo. Entretanto, o produto florestal resultante de sistemas com baixa densidade de árvores parece favorecer a produção de madeira do que a de celulose. O crescimento arbóreo e a qualidade do produto florestal também estão sendo investigados neste estudo.

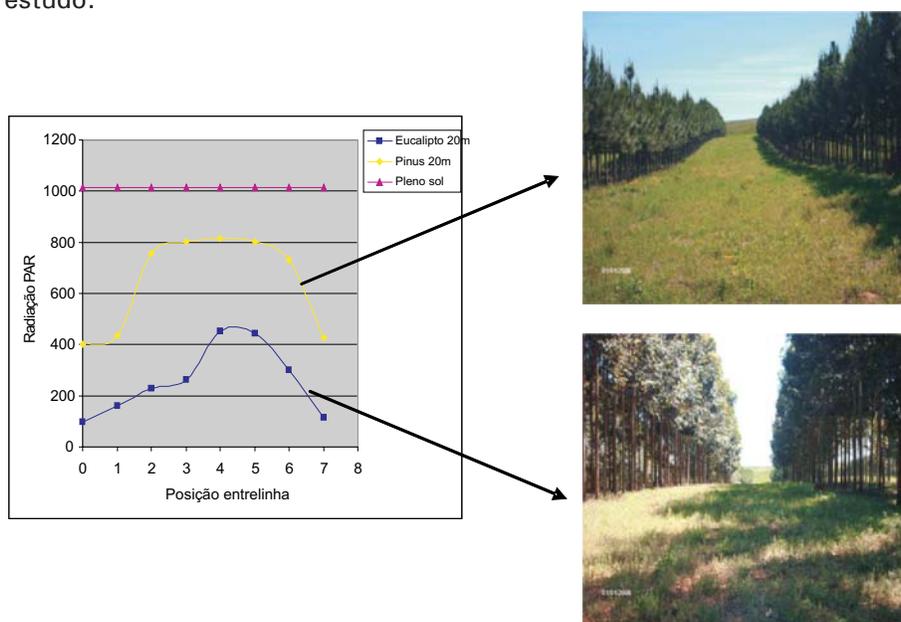


Figura 4. Ambiente luminoso (micromoles de fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) em um sistema silvipastoril com linhas triplas de *Pinus elliottii* e *Eucalyptus grandis* (1000 árvores ha^{-1}) em março de 2007 no Município de Alegrete/RS.

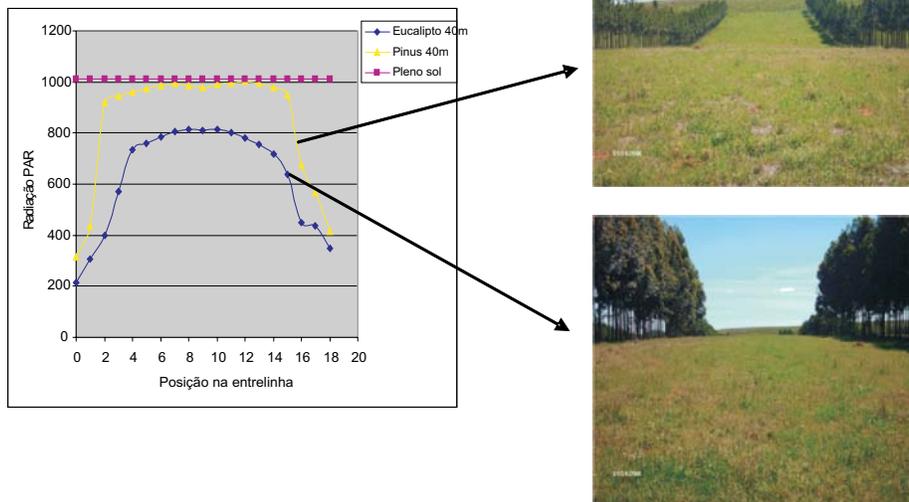


Figura 5. Ambiente luminoso (micromoles de fótons $m^{-2} s^{-1}$) em um sistema silvipastoril com linhas triplas de *Pinus elliottii* e *Eucalyptus grandis* (500 árvores ha^{-1}) em março de 2007 no Município de Alegrete/RS.

A escolha de espécies forrageiras para a integração floresta-pecuária

A adaptação de espécies forrageiras para ambientes sombreados tem sido tema de pesquisa em diversas instituições do mundo. Avaliação e seleção de genótipos forrageiros são normalmente feitas em ambientes com sombra artificial (sob sombrites) ou natural (sob árvores) e comparadas a produção à pleno sol. Uma primeira observação cabe ser feita nas metodologias utilizadas para avaliar o potencial destas espécies para utilização em SSP: existem vários exemplos de reduções relativas significativas na quantidade de genótipos forrageiros sombreados em relação à condição de pleno sol, mas que ainda assim resultam em um acúmulo e qualidade suficiente de forragem para bom desempenho animal. Pesquisas realizadas por Peri (2002) e Varella (2002) demonstraram que alfafa (*Medicago sativa*) e capim dos pomares (*Dactylis glometata*) reduziram sua produção total anual de matéria seca (MS), sob 200 árvores ha^{-1} de *Pinus radiata*, em 30% e 20%, respectivamente, em relação ao pleno sol. Por outro lado, a alfafa apresentou a maior produção potencial de forragem à sombra com 10,8 toneladas de MS ha^{-1} comparada a 7,4 de toneladas de MS ha^{-1} de *Dactylis*

anualmente. Portanto, o critério de produção potencial (máxima produção possível de um cultivo obtida em um determinado tempo e condição de campo) é o critério mais adequado para a seleção e avaliação de espécies forrageiras adaptadas ao SSP, acompanhados de seus atributos qualitativos e de persistência.

No Sul do Brasil, existem vários estudos sobre forrageiras em ambientes sombreados. Em um destes, recentemente foi realizado uma análise da produção potencial de espécies forrageiras cultivadas e nativas nos Estados do RS, SC e PR. Neste estudo, foi destacada a produção potencial de forrageiras de verão como (Tabela 1): *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Panicum maximum* cvs. Aruana, Tanzânia e Mombaça e *Axonopus catharinensis* crescendo sob *Pinus* sp. nos espaçamentos simples de 15 x 3 (35% de sombra) e 9 x 3m (65% sombra). No litoral do RS (Barro, 2007), destacaram-se as espécies de inverno Aveia Preta (*Avena strigosa*) e Aveia Branca (*Avena sativa*), enquanto em SC (Sartor et al., 2006), o Azevém anual (*Lolium multiflorum*) apresentou maior produção potencial sob sombra fraca de pinus 15 x 3m.

Tabela 1: Produção de MS de espécies forrageiras submetidas a diferentes densidades *Pinus* taeda no período de agosto de 2006 a abril de 2007. Abelardo Luz, SC (dados de Soares et. al., publicação no prelo).

Espécie	Pleno Sol	15x3		9x3	
		Copa	Meio	Copa	Meio
<i>P. maximum</i> cv. Aruana	27818 a A	9784 c C	20447 b B	2285 ef D	2708 cd D
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	26186 ab A	19866 a B	25375 a A	7166 b C	11802 a C
<i>Axonopus catharinensis</i>	24835 bc A	19153 a B	18850 b B	10151 a C	12401 a C
Tifton 85	24014 bc A	7410 d BC	9553 e B	5260 bc C	5080 b C
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk	23229 cd A	13459 b B	8697 e C	4703 cd C	6254 b C
<i>Hemarthria altissima</i>	21118 d A	9741 cd BC	12874 d B	6454 bc C	6943 b C
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	21072 d A	12256 b B	15535 c AB	941 ef C	1095 de C
<i>P. notatum</i> cv. Pensacola	17352 e A	8608 cd C	12626 d B	0 f D	0 f D
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	13740 f A	13852 b A	10012 e AB	2568 de C	4683 bc BC
<i>Arachis pintoi</i> cv. Alqueire	6092 g A	2867 e B	2717 f B	715 ef C	1171 de C
<i>Arachis pintoi</i> cv. Amarillo	6014 g A	2396 e B	2009 f B	1124 ef B	1080 de B
Média	19482 A	10340 B	12772 B	4043 C	4862 C

*Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na linha, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey

No mesmo trabalho, a produção potencial das espécies forrageiras nativas de verão *Paspalum regnelli* foi destacada, produzindo sob sombra artificial de 50% e 80% o equivalente a 18 e 16 toneladas de MS ha⁻¹, respectivamente.

O *Paspalum dilatatum* também apresentou produção potencial anual de 10 e 7 toneladas de MS ha⁻¹, sob sombrite de 50 e 80%, respectivamente. Entre as espécies de inverno, o *Bromus auleticus* produziu 8 e 7 toneladas de MS ha⁻¹ e *B. catharticus* de 8 e 6 toneladas de MS ha⁻¹, respectivamente a 50 e 80% de sombreamento. Foi importante também destacar neste estudo a capacidade do *P. regnelli* e *B. catharticus* de disseminar-se por ressemeadura natural à sombra.

Outros trabalhos também confirmam as principais espécies forrageiras adaptadas ao SSP. Outras pesquisas também têm confirmado a tolerância superior das espécies de verão *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *Panicum maximum* e *Setaria sphacelata*.

Outras forrageiras têm sido apontadas como medianamente tolerantes ao sombreamento, como: *Pennisetum purpureum* (capim elefante), *Hemarthria altissima* (capim limpo), *Paspalum notatum* var *saurae* (pensacola), *Lolium multiflorum* (azevém anual), *Avena strigosa* (aveia preta), etc. (Stur, 1990; Carvalho et al., 1997; Andrade et al., 2002; Peri, 2002; Garcia et al., 2003; Castilhos, 2003; Lucas, 2004; Barro, 2007). A Tabela 2 classifica, segunda dados da literatura nacional e internacional, às espécies forrageiras quanto a sua produção potencial em SSP. Estas indicações servem de guia aos empreendedores rurais, mas deve-se resguardar das variações que podem ocorrer, dependendo do ambientes e das práticas de manejo aplicadas.

Tabela 2: Produção potencial de espécies forrageiras à sombra. Dados pesquisados na literatura nacional e internacional.

Espécies Forrageiras com elevado potencial de produção em SSP (40-60 % sombreamento)	Espécies Forrageiras com médio potencial de produção em SSP (<40 % sombreamento)
<i>Axonopus catharinensis</i>	<i>Avena strigosa</i>
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	<i>Bromus catharticus</i>
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk	<i>Digitaria decumbens</i>
<i>Bromus auleticus</i>	<i>Hemarthria altissima</i> cv. Florida
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lolium multiflorum</i>
<i>Digitaria diversinervis</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Lotus pedunculatus</i> cv Maku	<i>Medicago sativa</i>
<i>Panicum maximum</i> cv. Aruana	<i>Paspalum dilatatum</i>
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	<i>Paspalum notatum</i>
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	<i>Trifolium repens</i>
<i>Paspalum conjugatum</i>	<i>Trifolium subterraneum</i>
<i>Paspalum regnelli</i>	<i>Trifolium vesiculosum</i>

Manejo de forrageiras em SSP

O manejo das plantas forrageiras em ambientes sombreados deve ser definido em função da quantidade e da velocidade de translocação das reservas na planta. As forrageiras que crescem no sub-bosque de um SSP estão expostas às condições restritivas de quantidade e qualidade de radiação e, portanto, o acúmulo de CO₂ fixado pela fotossíntese nas folhas é inferior quando comparado com as plantas que crescem à pleno sol. Esta constatação foi confirmada em diversos trabalhos, como: Wilson & Ludlow (1991) com forrageiras tropicais, Walgenbach & Marten (1981) e Varella (2002) com alfafa, Peri et al. (2002) com *Dactylis* e Dias-Filho (2002) com *Brachiarias*; etc. Isso determina que as plantas em um SSP necessariamente acumulem uma quantidade inferior de reservas durante seu período de crescimento e, por isso, o manejo deve ser cuidadoso e, de certa forma, conservador. Além disso, normalmente as reservas acumuladas de plantas expostas ao sombreamento são translocadas e priorizadas para o crescimento da parte aérea (colmo e folhas particularmente) em detrimento do sistema radicular (Wilson & Ludlow, 1990; Peri, 2002; Varella, 2002; Lucas, 2004; Barro, 2007). Considerando estes fundamentos fisiológicos, recomenda-se que o manejo do pastejo (condição de forragem no pré e pós pastejo) em SSP deve ser realizado de forma que as reservas das plantas não se esgotem e que a persistência não seja comprometida. O momento do pastejo em um SSP deve ser realizado somente após o máximo acúmulo de reservas na planta forrageira. Isso geralmente acontece após o momento de máxima expansão foliar por área de solo na pastagem, ou seja, após atingir o

índice de área foliar crítico. Um bom indicativo para este o momento é quando as folhas (ou perfilhos ou brotações) inferiores estiverem totalmente sombreadas pelas camadas superiores da pastagem e comecem a apresentar sinais de senescência (morte dos tecidos). Mesmo no sistema de pastejo contínuo em um SSP, este momento inicial de pastejo deve ser aguardado para, então, introduzir bovinos ou ovinos, usando carga animal mais leve do que aquelas recomendadas para as pastagens à pleno sol. Finalmente, deve-se considerar que a translocação de reservas para os órgãos mais protegidos das plantas (base do colmo e raízes), em ambiente sombreado, acontecem de forma mais lenta e com uma quantidade inferior quando comparadas às pastagens abertas. O resíduo pós pastejo deve, portanto, ser mantido também de forma mais conservadora do que em pastagens à pleno sol, protegendo os locais de armazenamento destas reservas. O controle rigoroso da altura residual da pastagem em um SSP é fundamental para garantir uma boa produtividade. Assim, condições de superpastejo em um SSP podem facilmente comprometer o rebrote a persistência de plantas que crescem sob condições restritivas de luminosidade.

Considerações finais

A partir de um bom planejamento e tomadas de decisões corretas, é possível integrar as atividades florestal e de pecuária com benefícios econômicos e ambientais. Grande parte do insucesso observado em propriedades procedem de decisões equivocadas à respeito da escolha e do manejo de espécies forrageiras em um SSP. A partir dos fundamentos e evidências apresentadas neste trabalho, podemos recomendar os seguintes pontos para se obter o sucesso em um empreendimento silvipastoril:

- Procurar implantar as árvores em pastagem já formadas e não vice-versa; A competição da pastagem com as árvores nos primeiros anos de estabelecimento podem ser realizados quimicamente ou biologicamente, através do pastejo com ovinos;
- Escolher o espaçamento e o arranjo arbóreo adequado aos objetivos do projeto, incluindo a finalidade do produto florestal. Plantas forrageiras geralmente apresentam quedas bruscas de produtividade com sombreamento maior de 50%. Buscar exemplos de espaçamentos que contemplem este limite de luminosidade durante a maior parte do empreendimento, como as linhas triplas (3 x 1,5) x 20m e (3 x 1,5) x 40m;

- Para priorizar espécies forrageiras de verão, a orientação leste-oeste das linhas de plantio é a preferencial nas latitudes do Sul do Brasil. Para priorizar as espécies forrageiras de inverno, a orientação norte-sul parece ser a mais adequada;

- Preferir espécies forrageiras perenes ou anuais com boa ressemeadura em sistemas silvipastoris, já que a germinação, emergência e estabelecimento inicial destas espécies são difíceis em ambientes já sombreados.

- Recomenda-se um manejo de pastagem mais cuidadoso (menos intensidade e menor frequência de pastejo), evitando sempre o sobrepastejo. Lembre-se que pastagens sombreadas realizam menos fotossíntese e, portanto, acumulam menos reservas que uma pastagem à pleno sol;

- Caso o sombreamento se torne excessivo ao longo do empreendimento, o produtor poderá melhorar a incidência de radiação na pastagem com desbastes (eliminação sistemática de linhas de árvores) ou desrama (poda dos ramos laterais das árvores);

Bibliografia citada

ANDRADE, C. M. S.; CARNEIRO, J. C.; VALENTIM, J. F. et al. 2002. Efeito do sombreamento sobre as taxas de acumulação de matéria seca de quatro gramíneas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).

BARRO, R.S. 2007. **rendimento de forragem e valor nutritivo de forrageiras de estação fria submetidas a sombreamento por pinus elliottii e ao sol pleno.** Dissertação, M.Sc, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 130p.

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

CASTILHOS, Z.M.S.; SAVIAN, J.F.; BARRO, R.S.; FERRÃO, P.S.; AMARAL, H. R.B. 2003. Desempenho de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. ao sol e sob bosque de eucalipto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Resumos...** Santa Maria: UFSM, 2003.

DIAS-FILHO, M.B. 2002. Photosynthetic light response of the c4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Scientia Agricola**, v.59, n.1, p.65-68,

GARCIA, R.; COUTO, L.; ANDRADE, C.M.S. TSUKAMOTO-FILHO, A.A. 2003. Sistemas silvipastoris na Região Sudeste: a experiência da CMM. In: sistemas agroflorestais e desenvolvimento sustentável, 2003, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS. CD-ROM (<http://www.saf.cnpqc.embrapa.br/publicações/22.pdf>)

GARDNER, F.P.; PEARCE, B.B.; MITCHELL, R.L. 1985. **Physiology of crop plants**. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.

LUCAS, N. M. 2004. **Desempenho animal em sistema silvipastoril com acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) e rendimento de matéria seca de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob dois regimes de luz solar.** 2004. 127 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

PERI, P. L. 2002. **Leaf and canopy photosynthesis models for cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) grown in a silvopastoral system.** 2002. 291 f. Thesis, PhD, Lincoln University, Lincoln, Canterbury, New Zealand, 2002.

PERI, P.L., MCNEIL, D.L., MOOT, D.J., VARELLA, A.C., LUCAS, R.J. 2002. Net photosynthetic rate of cocksfoot leaves under continuous and fluctuating shade conditions in the field. **Grass and Forage Science**, v. 57, p. 157-170.

RIBASKI, J.DEDECEK, R.A.; MATTEI, V.L.; FLORES, C.A.; VARGAS, A.F.C.; RIBASKI, S.A.G. 2005. **Sistemas Silvopastoris: Estratégias para o Desenvolvimento Rural Sustentável para a Metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul.** Colombo/PR: Embrapa Florestas, 2005, 8p (Embrapa CNPF, Comunicado Técnico, 150).

SARTOR, LR.; SOARES, A.B.; ADAMI, P.F. et al. 2006. Produção de forrageiras hibernais em sistema silvipastoril. In: Seminário de iniciação científica e tecnológica, 11., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UTFPR, [2006] (CD ROM).

SEMA & UFSM, 2001. **Relatório do Inventário Florestal Contínuo do Estado do RS.** (<http://coralx.ufsm.br/ifcrs/index.php>)

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA (SBS). 2005. **Estatística. Área de reforma e plantio por região em 2005 de espécies florestais madeireiras.** (<http://www.sbs.org.br/estatisticas.htm>)

SILVA, J. L. S.; BARRO, R. S. 2005. O estado da arte em integração silvipastoril. In: Ciclo de palestras em produção e manejo de bovinos - ênfase: produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia, 10., 2005, Canoas. **Anais...** Canoas: Ed. ULBRA, 2005. p. 45-107.

STUR, W. 1991. Screening forage species for shade tolerance-a preliminary report. In HM Shelton, & WW Stur (eds.). **Forages for plantation crops: Proceedings of a workshop**, Sanur Beach, Bali, Indonesia, 27-29 June 1990: ACIAR, 58-63pp.

VARELLA, A. C.; SAIBRO, J. C. 1999. Uso de bovinos e ovinos como agentes de controle da vegetação nativa sob três populações de eucalipto. **Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science**, v. 28, p. 30-34, 1999.

VARELLA, A.C. 2002. **Modelling lucerne (Medicago sativa L.) crop response to light regimes in an agroforestry system.** Thesis, Ph.D, Lincoln University, Lincoln, Canterbury, New Zealand, 269p.

VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. 1990. **Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos: a experiência da Amazônia brasileira.** Campinas: SBZ/FEALQ, 1990. p. 37-68.

WALGENBACH, RP, & MARTEN, GC. 1981. Release of soluble protein and nitrogen in alfalfa. III. Influence of shading. **Crop Science**, 21 (6), 859-862.

WILSON, JR., & LUDLOW, MM. 1991. The environment and potential growth of herbage under plantations. In HM Shelton, & WW Stur (eds.). Forages for plantation crops: **Proceedings of a workshop**, Sanur Beach, Bali, Indonesia, 27-29 June 1990: ACIAR, 10-24pp.

Boas Práticas de Gestão: Sucesso das Empresas Rurais

Rogério Melo Bastos
Economista SEBRAE

As macro-tendências mundiais nos negócios têm-se dado em função das mudanças nos padrões de competitividade, com a incorporação rápida e crescente do conhecimento, da tecnologia e inovação e da qualidade dos recursos humanos, como fatores decisivos de diferenciação competitiva. Além da introdução dos valores ambientais e da qualidade dos serviços e produtos nas disputas comerciais, a revolução científica e tecnológica com os grandes avanços da informática e da biotecnologia, bem como as inovações gerenciais e institucionais, base da chamada nova economia, vêm gerando mudanças importantes nos processos produtivos e nos produtos.

Outro fator importante que merece ser ressaltado é o das economias emergentes e com grande poder de consumo, não só pela quantidade de habitantes, mas porque têm conseguido diminuir os índices de pobreza absoluta, com destaque para a China e Índia.

Está ocorrendo uma reorganização no cenário do comércio internacional, em especial, no que se refere à produção de alimentos, provocando tímidas mas importantes alterações na regulação do comércio entre nações, como a eliminação ou diminuição gradual dos subsídios agrícolas concedidos pelos países ricos aos seus produtores rurais.

Estes fatos também vêm proporcionando alterações no comportamento empresarial no mundo globalizado, especialmente na relação do trabalho,

habilidades de cada um. Quanto à gestão financeira do empreendimento, as mulheres estão se capacitando e tomando para si esta responsabilidade extremamente importante em qualquer empreendimento.

Quanto às informações gerenciais e ferramentas de gestão, que constituem um conjunto de Boas Práticas de Gestão é que têm garantido a diferença do sucesso entre os empresários rurais, que exploram atividades iguais, sujeitas às mesmas leis de mercado, intempérie, custos, etc. tornando-os fortes e competitivos. Quem são os fortes? Não são necessariamente os grandes produtores, mas àqueles que mantêm o equilíbrio financeiro através do controle do fluxo de caixa, investimentos compatíveis com a produção, conhecem o custo de produção de todos os seus produtos, planejam a comercialização, estabelecem parcerias eficazes com clientes e fornecedores e fazem uso de planejamentos de seus negócios.

Outro aspecto importante e que constitui uma Boa Prática de Gestão é a melhoria do ambiente de trabalho através a implantação do programa 5S ou D'OLHO na Qualidade do Sebrae. Como os gestores e colaboradores dedicam a maior parte dos seus dias de trabalho dentro da empresa rural, este programa proporciona, com seus resultados, uma melhora significativa na qualidade de vida e aumenta a sensação de bem-estar de todas as pessoas envolvidas no empreendimento.

Finalizando, todas estas práticas devem promover resultados que devem ser medidos e monitorados pelo gestor, acompanhando o desempenho e promovendo ações corretivas e de melhorias no sistema de gestão, a fim de que ele possa fazer da sua empresa o melhor lugar para viver e ganhar dinheiro.