

Alternativas Tecnológicas para a Pecuária de Roraima





ISSN 1981 - 6103
Outubro, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 19

Alternativas Tecnológicas para a Pecuária de Roraima

Newton de Lucena Costa
Vicente Gianluppi
Ramayana Menezes Braga
Amaury Burlamaqui Bendahan
Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos
Aloisio Alcantara Vilarinho
Jane Maria Franco de Oliveira

Boa Vista, RR
2009

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima

Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR

Caixa Postal 133.

69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 3626.7018

e-mail: sac@cpafrr.embrapa.br

www.cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde

Secretário-Executivo: Newton de Lucena Costa

Membros: Aloísio de Alcântara Vilarinho

Jane Maria Franco de Oliveira

Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos

Ramayana Menezes Braga

Ranyse Barbosa Querino da Silva

Normalização Bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

Revisão Gramatical: Paulo Roberto Tremacoldi

1ª edição

1ª impressão (2009): 300 exemplares

Costa, Newton de Lucena.

Alternativas Tecnológicas para a Pecuária de Roraima /
Newton de Lucena Costa, Vicente Gianluppi, Amaury Burlamaqui
Bendahan, Ramayana Menezes Braga, Paulo Sérgio Ribeiro de
Mattos, Aloisio Alcantara Vilarinho, Jane Maria Franco de
Oliveira. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009.

34p. il. (Embrapa Roraima. Documentos, 19).

1. Pecuária. 2. Tecnologia. 3. Roraima. I. Gianluppi, Vicente.
II. Bendahan, Amaury Burlamaqui. III. Braga, Ramayana
Menezes. IV. Mattos, Paulo Sérgio Ribeiro. V. Vilarinho, Aloísio
Alcantara. VI. Oliveira, Jane Maria Franco de. VII. Título. VIII.
Embrapa Roraima.

CDD: 636.2

Autores

Newton de Lucena Costa

Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Roraima, BR 174 Km 8, Distrito Industrial,
Boa Vista – RR. newton@cpafrr.embrapa.br

Vicente Gianluppi

Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Roraima, BR 174 Km 8, Distrito Industrial,
Boa Vista – RR. vicente@cpafrr.embrapa.br

Ramayana Menezes Braga

Méd. Vet., M.Sc., Embrapa Roraima, BR 174 Km 8, Distrito Industrial,
Boa Vista – RR. ramayana@cpafrr.embrapa.br

Amaury Burlamaqui Bendahan

Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Roraima, BR 174 Km 8, Distrito Industrial,
Boa Vista – RR. amaury@cpafrr.embrapa.br

Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos

Méd. Vet., D.Sc., Embrapa Roraima, BR 174 Km 8, Distrito Industrial,
Boa Vista – RR. paulo@cpafrr.embrapa.br

Aloisio Alcantara Vilarinho

Doutor em Genética e Melhoramento, Pesquisador, Embrapa
Roraima, BR 174 Km 8, Distrito Industrial, Boa Vista – RR,
aloisio@cpafrr.embrapa.br

Jane Maria Franco de Oliveira

Eng. Agr^a., D.Sc., Pesquisadora, Embrapa Roraima, BR 174 Km 8,
Distrito Industrial, Boa Vista – RR, jane@cpafrr.embrapa.br

SUMÁRIO

1 Introdução	6
2 Pastagem	7
2.1 Avaliação agronômica de germoplasma forrageiro.....	7
2.2 Gramíneas resistentes às cigarrinhas-das-pastagens.....	7
2.3 Avaliação de cultivares de sorgo forrageiro.....	8
2.4 Cultivares de sorgo granífero: BRS 310 e BRS-304	8
2.5 Manejo de capineiras.....	10
2.6 Adubação de plantas forrageiras.....	10
2.7 Avaliação agronômica de cultivares de cana-de-açúcar.....	11
2.8 Custos de produção de cana-de-açúcar nos cerrados de Roraima.....	12
2.9 Diferimento de pastagens.....	13
2.10 Calagem e adubação fosfatada de pastagens consorciadas.....	14
2.11 Estacionalidade produtiva de pastagens cultivadas e nativas.....	14
2.12 Épocas e frequências de queimadas em pastagens nativas.....	15
2.13 Formação de pastagens em associação com culturas anuais.....	15
2.14 Densidade de semeadura de gramíneas associadas com o arroz de sequeiro.....	16
2.15 Produção de sementes de gramíneas e leguminosas forrageiras.....	17
2.16 Custos de implantação de <i>Bracharia humidicola</i> consorciada com soja.....	18
2.17 Crescimento de leguminosas arbóreas.....	19
2.18 Lavadeiro: leguminosas forrageira para os cerrados de Roraima.....	20
3 Alimentação animal	24
3.1 Confinamento de ovinos Barriga Negra.....	24
3.2 Suplementação mineral de bovinos de corte.....	25
4 Produção animal	25
4.1 Sistema de produção de ovinos deslanados.....	25
4.2 Sistema de produção de bovinos de leite.....	27
4.3 Desempenho de bovinos em pastagem nativa melhorada.....	28
5 Sanidade animal	29
5.1 Prevalência da helmintose de ovinos em pastagens nativas.....	29
5.2 Prevalência de helmintos em bovinos desmamados.....	29
5.3 Helmintos gastrintestinais em bovinos do nascimento à desmama.....	29
5.4 Susceptibilidade da mosca-dos-chifres à inseticidas organofosforados.....	30
5.5 Resistência de helmintos gastrintestinais de ovinos a antiparasitários.....	32
5.6 Resiliência comparativa á infestação parasitária em ovinos.....	33

Alternativas Tecnológicas para a Pecuária de Roraima

Newton de Lucena Costa
Vicente Gianluppi
Ramayana Menezes Braga
Amaury Bulamarqui Bendahan
Paulo Sérgio de Mattos Ribeiro
Aloisio Alcantara Vilarinho
Jane Maria Franco de Oliveira

1. Introdução

Em Roraima, a pecuária é uma atividade tradicional que, nos últimos anos, vem apresentando um acelerado crescimento. Os processos extensivos de exploração, caracterizados por queimas periódicas das pastagens, devem ser gradativamente substituídos por outros mais racionais e modernos, por se tratar de um fator de elevada importância para a obtenção de maiores produções de carne e/ou leite. Apesar da grande relevância social e econômica da pecuária em Roraima, seus indicadores zootécnicos são extremamente baixos, notadamente quanto à produtividade animal e à capacidade de suporte das pastagens, denotando subutilização dos recursos naturais disponíveis, o que implica em significativos prejuízos econômicos, sociais e ambientais. As principais causas para o fraco desempenho da pecuária, como atividade estável e com perspectivas promissoras de expansão, são a baixa fertilidade dos solos, as baixas disponibilidade e qualidade da pastagem nativa, agravada pela oferta estacional de forragem, além do manejo inadequado das pastagens cultivadas.

As pastagens cultivadas representam a principal fonte de alimentação dos rebanhos. No entanto, a utilização de práticas de manejo inadequadas, principalmente nos solos de baixa fertilidade natural, tem contribuído decisivamente para a instabilidade técnica, econômica e ecológica do processo produtivo. Atualmente, pelo menos 40% das pastagens cultivadas apresentam algum estágio de degradação. Isto reflete diretamente nos baixos índices de desempenho animal e na necessidade de novos desmatamentos ou transformação de áreas cultivadas em pastagens. Este aumento de área tem como finalidade alimentar satisfatoriamente os rebanhos, além de comportar o seu crescimento vegetativo.

Deste modo, o Programa de Pesquisa em Produção Animal da Embrapa Roraima, durante o período 1980/2008, enfatizou os aspectos relacionados diretamente com a recuperação, formação e manejo de pastagens, mineralização dos rebanhos, nutrição e sanidade animal, visando suprir os fatores limitantes à pecuária estadual. Neste sentido,

foram disponibilizadas alternativas tecnológicas para a implantação de sistemas de produção animal, técnica e economicamente mais eficazes e eficientes, socialmente mais justos e, principalmente, conciliando produção com preservação ambiental.

2. Pastagens

2.1 Avaliação Agronômica de Germoplasma Forrageiro

A identificação de plantas forrageiras adaptadas às diversas condições edafoclimáticas de Roraima é a alternativa mais viável para a melhoria da alimentação dos rebanhos, principalmente durante o período de estiagem, proporcionando incrementos significativos na produção de carne e leite, além de aumentar a capacidade de suporte das pastagens. Dentre as plantas forrageiras avaliadas, as que se destacaram como as mais promissoras, por apresentarem altas produções de forragem, persistência, competitividade com as plantas invasoras, tolerância a pragas e doenças foram:

Gramíneas: *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon nlenfuensis*, *Panicum maximum* cvs. Tobiata, Centenário, Tanzânia, Sempre Verde, Vencedor, Makuêni, *Melinis minutiflora* CPAC-3102, 3103, 3107, 3108, 3109 e 3110, *Pennisetum purpureum* cvs. Roxo, Cameroon, Cana da África e Pioneiro, *Setaria sphacelata* cvs. S.O. África, Nandi e Kazungula.

Leguminosas: *Arachis pintoii* cvs. Amarillo e Belmonte, *Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro, CPAC-1172, CPAC-704, CPAC-706, *S. guianensis* CPAC-135, CPAC-210, CPAC-666, CPAC-213 e CPAC-337, *S. macrocephala* CPAC-1033 e CPAC-1034, *Leucaena leucocephala*, *Centrosema acutifolium*, *C. brasilianum*, *C. macrocarpum*, *Desmodium ovalifolium*, *Cajanus cajan*, *Pueraria phaseoloides*, *Zornia brasiliensis* CPAC-1208.

2.2. Gramíneas Resistentes às Cigarrinhas-das-Pastagens

As cigarrinhas-das-pastagens representam um dos principais problemas que afetam a produção e a persistência das pastagens cultivadas. A diversificação das pastagens com a utilização de gramíneas resistentes à referida praga é a alternativa mais prática e econômica para a sua solução. Dentre as gramíneas forrageiras introduzidas e avaliadas em Roraima, as que se mostraram resistentes e/ou tolerantes às cigarrinhas-das-pastagens (*Deois incompleta*, *D. flavopicta*) foram: *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Brachiaria humidicola*, *B. dictyoneura*, *B. brizantha* cv. Marandu, *Panicum*

maximum cvs. Massai, Mombaça e Tobiata, *Tripsacum australe*, *Axonopus scoparius* e *Paspalum atratum* cv. Pojuca.

2.3. Avaliação de Cultivares de Sorgo Forrageiro

O sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) apresenta grande potencial de produção de forragem para a alimentação animal, pela elevada produtividade, adaptação a regiões secas, boa adequação à mecanização, facilidade de cultivo e de manejo para o corte. Está entre as espécies alimentares mais eficientes, tanto do ponto de vista fotossintético quanto em velocidade de maturação. A cultura de sorgo forrageiro pode ser utilizada tanto para pastejo dos animais como para corte, ofertando alimento de boa qualidade em períodos de baixa disponibilidade de forragem, devido ao período seco. A espécie apresenta rápido crescimento e boa produtividade mesmo em solos pobres onde outras culturas teriam dificuldade de se desenvolverem. Contribui, ainda, para a integração lavoura-pecuária, proporcionando melhor aproveitamento dos fatores de produção. A utilização do sorgo justifica-se por apresentar características bromatológicas, que, à semelhança do milho, possibilitam fermentação adequada e consequente armazenamento deste alimento sob a forma de silagem, pelos teores mais elevados de proteína bruta (PB) em algumas variedades e pelas características agronômicas, que, entre outras, incluem maior tolerância à seca. Dentre os 21 genótipos avaliados, cerca de 52% apresentaram boa adaptação à região de cerrados de Roraima. Os genótipos mais promissores para uso forrageiro, considerando-se o ciclo mais longo, a fenofase floração como indicador, além da altura das plantas, foram: 510.133, 540.221, 540.233, 540.235, 540.239, 540.243, 540.245, 540.251 e as variedades BRS 610, Volumax e 1F305, os quais forneceram rendimentos de matéria seca (MS) superiores a 6.800 kg/ha. As cultivares 472047, 471022 e 472003 apresentaram rendimentos de MS superiores a 10,0 t/ha, no primeiro corte, realizado aos 90 dias após o plantio, enquanto que as cultivares 472029, 472020 e 472047 forneceram maiores rendimentos, incluindo o primeiro e o segundo corte (rebrotam aos 60 dias após o corte), os quais foram superiores a 11,9 t/ha.

2.4. Cultivares de Sorgo Granífero: BRS-310 e BRS-304

O sorgo granífero (*Sorghum bicolor* L.) é uma gramínea de clima tropical e de alta capacidade de produção de grãos, constituindo-se no melhor substituto do milho em regiões com baixo índice pluviométrico e em solos com características físico-químicas deficientes, face à sua grande adaptabilidade às condições adversas. Sua resistência a períodos de estiagem é atribuída ao sistema radicular profundo e fibroso, à redução da

taxa de crescimento em condições de deficiência hídrica e às suas folhas, que apresentam algumas características xerofíticas, o que diminui a perda de água. Deste modo, constitui-se numa alternativa para o cultivo em sucessão a outras culturas, tais como arroz, milho, soja e feijão. A composição química dos grãos de sorgo é bastante semelhante à do milho, podendo substituí-lo em elevadas proporções na alimentação de bovinos, suínos e aves. Contudo, o seu valor nutritivo é ligeiramente inferior, para as diferentes espécies de animais domésticos, comparativamente ao milho.

O conteúdo de proteína do sorgo é bastante variável e está condicionado a variedade, fertilidade do solo e níveis de adubação. Entretanto, algumas cultivares desenvolvidas para resistir ao ataque de pássaros em condições de campo possuem altos teores de tanino nos grãos, o que reduz consideravelmente sua digestibilidade. A seleção de cultivares adaptadas e produtivas constitui um dos fatores mais importantes na cultura do sorgo. Dentre as principais características agronômicas desejáveis para a escolha de uma cultivar, destacam-se o rendimento de grãos e sua composição química, os quais são marcadamente afetados pelas condições ecológicas da região de plantio. As cultivares BRS-310 e BRS-304 são recomendadas para cultivo no cerrado de Roraima, em áreas com acidez do solo devidamente corrigida e com correção da fertilidade com base na análise química do solo e exigência da cultura. O espaçamento deve ser de 0,5 m entre fileiras com aproximadamente sete a nove plantas/metro linear para a cultivar BRS-310 e oito a nove para a BRS-304, o que confere uma densidade de 140.000 a 180.000 e 160.000 a 180.000 plantas/ha, respectivamente. Recomenda-se que o plantio seja feito a partir do mês de junho para que, na época da maturação fisiológica dos grãos, não haja incidência de chuvas muito fortes e frequentes, o que poderia comprometer a qualidade fitossanitária dos grãos colhidos e aumentar a incidência de doenças foliares, tais como a antracnose. Em ensaios conduzidos em Roraima, durante o período 2005/2007, a produtividade média de grãos foi de 2.918 e 3.548 kg/ha, respectivamente para as cultivares BRS-310 e BRS-304, o que representa um acréscimo de 40,6 e 67,7%, comparativamente à média nacional registrada para estas cultivares.

2.5. Manejo de Capineiras

Em Roraima, a baixa produtividade da bovinocultura de leite é decorrente, principalmente, da baixa disponibilidade e valor nutritivo das pastagens durante o período

de estiagem (setembro a abril). A utilização de capineiras surge como a opção mais prática e viável para assegurar um bom padrão alimentar dos rebanhos durante o período seco. O capim- elefante (*Pennisetum purpureum*) é uma gramínea perene que possui alta produção de matéria verde. Dependendo das condições de adubação, irrigação e manejo pode produzir até 200 t de matéria verde/ha/ano. Desta forma, esta forrageira poderá ser uma excelente alternativa para alimentar o gado bovino, principalmente, durante o período seco, quando a pastagem seca deixa de crescer e, além da menor produção de matéria verde, possui baixo valor nutritivo. Como consequência, os animais deixam de ganhar peso ou diminuem a produção de leite. Em termos de rendimento de forragem, das 14 variedades, cujo intervalo entre cortes foi de 40 dias, as mais produtivas foram Cana da África, Cameroon, Taiwan – 146, Vruckwona, Napier, Guaçu – IZ-2 e Mineiro, com produção variando de 10,0 a 13,0 t de MS/ha/ano, com média de 11,0 t de MS/ha/ano. Quando o intervalo entre cortes foi de 65 dias, para MS, as variedades mais produtivas foram Taiwan – 148, Cana da África, Cameroon Piracicaba, Vruckwona e Mineiro, com produção variando de 14,4 a 16,9 e média de 15,5 t/ha. Para intervalo entre cortes de 90 dias, destacaram-se as variedades Guaçu IZ –12, Cana da África, Merker, Vruckwona, Taiwan –148 e Cameroon Piracicaba, com produção de MS, variando de 17,8 a 21,9 e média de 19,4 t e MS/ha. A produção média de MS foi de 11,0; 15,5 e 19,4 t de MS/ha/ano, para os intervalos entre cortes de 40; 65 e 90 dias, respectivamente. Com relação à PB, a produção média foi de 773 kg/ha/ano, quando o capim era cortado a cada 40 dias, aumentou para 869,6 kg/ha/ano, quando cortado a cada 65 dias e decresceu para 611 kg/ha/ano, quando cortado a cada 90 dias. O capim-elefante para uso como volumoso, na forma de verde picado, deverá ser cortado a cada 60 a 70 dias. Intervalos entre cortes menores que 60 dias produzirão menor quantidade de matéria verde, enquanto que em intervalos maiores que 70 dias, embora haja maior produção de matéria verde, a produção de PB tende a ser menor.

2.6. Adubação de Plantas Forrageiras

Em Roraima, os índices de produtividade animal são geralmente baixos, já que a maioria de seus solos apresenta baixa fertilidade natural. Desse modo, vários ensaios foram conduzidos com o objetivo de avaliar os efeitos de macronutrientes, bem como identificar os fatores nutricionais mais limitantes ao estabelecimento e à persistência das pastagens cultivadas. O fósforo (P), seguido do nitrogênio (N), potássio (K) e do enxofre (S), foram os nutrientes mais limitantes à produção de forragem das gramíneas e leguminosas, sendo os efeitos de micronutrientes pouco expressivos, contudo são indispensáveis no caso das leguminosas. Para pastagens de *A. gayanus* cv. Planaltina,

estabelecidas em solos sob vegetação de cerrados, a aplicação de níveis crescentes de N, P e K resultou em incrementos significativos na sua produtividade de forragem, sendo os maiores valores registrados com a aplicação conjunta de 100 kg de N/ha, 50 a 200 kg de P₂O₅/ha e 100 a 150 kg de K₂O/ha. Os efeitos das adubações nitrogenada (0, 50 e 100 kg de N/ha), fosfatada (50, 100, 150, 200 e 250 P₂O₅/ha) e potássica (50, 75, 100, 125 e 150 K₂O/ha) foram quadráticos e definidos pelas equações $Y = 3.712 + 59,24 N - 0,3222 N^2$ (R² = 0,94); $Y = 13.151 + 45,3914 P - 0,114612 P^2$ (R² = 0,97) e $Y = 8.860 + 170,1143 K - 0,596602 K^2$ (R² = 0,98), sendo as doses de máxima eficiência técnica (DMET) estimadas em 91,9 Kg de N/ha; 198,1 kg de P₂O₅/ha e 145,6 kg de K₂O/ha, respectivamente.

Para o sorgo granífero cv. BR-300, a calagem (0, 650; 1.300 e 2.600 kg/ha) e a adubação com N (0, 100 e 200 kg de N/ha), P (0, 150, 300 e 600 kg de P₂O₅/ha) e K (0, 50, 100 e 200 kg de K₂O/ha) afetaram positivamente os rendimentos de grãos. Os efeitos foram quadráticos e ajustados pelas equações: $Y = 572,9 + 8,2566 C - 0,002321 C^2$ (R² = 0,96); $Y = 785,1 + 79,2351 N - 0,247102 N^2$ (R² = 0,97); $Y = 1.085 + 25,0472 P - 0,023911 P^2$ (R² = 0,94) e $Y = 822,4 + 99,372 K - 0,410802 K^2$ (R² = 0,95), respectivamente para a calagem e adubações nitrogenada, fosfatada e potássica. As DMET foram estimadas em 1.794,9 kg de calcário/ha; 160,3 kg de N/ha; 524,1 kg de P₂O₅/ha e 120,9 kg de K₂O/ha.

2.7. Avaliação Agronômica de Cultivares de Cana-de-Açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) representa uma estratégia de elevada viabilidade técnica para a suplementação dos rebanhos, notadamente durante o período seco, quando a baixa disponibilidade e valor nutritivo da forragem disponível são fatores que limitam a produtividade animal. Em um Latossolo Vermelho-Escuro, sob vegetação de floresta densa, fertilizado com 60, 120 e 120 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, as cultivares mais produtivas em termos de matéria verde (MV), no primeiro corte (cana-planta), foram RB-70-141 (126,7 t/ha), B 49-119 (123,3 t/ha), B 45-15 (98,7 t/ha), H 61-5433 (97,3 t/ha) e CB 64-31 (94,0 t/ha), as quais apresentaram baixa incidência de pragas e doenças, exceto para a cultivar H 61-5433 que, além de susceptível à podridão vermelha e podridão por *Fusarium*, demonstrou características agronômicas indesejáveis como brotação de raízes adventícias, acamamento e excesso de rachaduras dos colmos. Decorridos 17 meses após o plantio, apenas a cultivar IAC 51-271 apresentou a característica indesejável do florescimento. Para a avaliação da cana-

soca, a adubação de manutenção constou da aplicação de 90-90-90 kg/ha, respectivamente de N, P_2O_5 e K_2O . As cultivares que forneceram os maiores rendimentos de massa verde foram B 49-119 (104,8 t/ha), CB 64-31 (100,8 t/ha), CB 45-15 (95,3 t/ha), RB 70-141 (93,3 t/ha) e H 70-141 (88,6 t/ha). Quanto ao desempenho de cultivares de cana-de-açúcar, estabelecidas em um Latossolo Vermelho-Amarelo, fase floresta, as que se destacaram com produções superiores a 95 t de MV/ha foram NA 56-79, B 49-119, CO 997 e CO 419.

2.8. Custo de Produção de Cana-de-açúcar nos Cerrados de Roraima

Os cerrados de Roraima têm sido utilizados para exploração pecuária há mais de dois séculos. Seus sistemas de criação baseados em pastagem nativa de baixa qualidade e disponibilidade de forragem determinaram sistemas extensivos de baixos índices zootécnicos. Na utilização da cana-de-açúcar como alternativa alimentar do rebanho, deve ser considerado que a implantação do canavial é ponto chave para que se obtenha alimentação de baixo custo. Apesar dos custos elevados de implantação, a cultura é perene e, se bem manejada, pode produzir por pelo menos 5 anos. Em 2007, para a cana-de-açúcar cv. SP-791011, estabelecida em solo sob vegetação de cerrado, foram estimados os custos operacionais para implantação de 1,0 ha: a) Insumos = R\$ 2.662,00; b) Preparo de solo e serviços = R\$ 955,00; c) Tratos culturais e fitossanitários = R\$ 50,00; d) Colheita e transporte = R\$ 1.350,00 e, e) Custo Total = R\$ 5.017,00. Nas condições edafoclimáticas dos lavrados de Roraima, a produção de massa verde foi de 109 t/ha, demonstrando o potencial da cultura como opção para a alimentação dos rebanhos bovinos e ovinos. O custo do quilo de material verde apurado de R\$ 0,05 no primeiro ano, demonstra a potencialidade desse volumoso para suplementação em épocas de escassez de forrageiras, na medida em que se estima que um hectare de cana-de-açúcar com essa produção pode alimentar até 100 vacas pelo período de 100 dias, o que corresponde ao período mais crítico enfrentado pelos rebanhos em Roraima nessa época. Ademais, por ser uma cultura perene, com perspectiva de produção por pelo menos mais 5 anos, o custo do quilo deve ser reduzido no segundo ano para R\$ 0,03, o que equivale a R\$ 0,30/dia para uma vaca que tenha consumo de 10 kg de MV/dia.

2.9. Diferimento de Pastagens

A conservação do excesso de forragem produzida durante o período chuvoso, sob a forma de feno ou silagem, embora constitua solução tecnicamente viável, é uma prática ainda inexpressiva em Roraima. Logo, a utilização do diferimento, feno-em-pé ou reserva

de pastos durante a estação chuvosa surge como alternativa para corrigir a defasagem da produção de forragem durante o ano. O diferimento consiste em suspender a utilização da pastagem durante parte de seu período vegetativo, de modo a favorecer o acúmulo de forragem para utilização durante a época seca. Ademais, o uso do diferimento facilita a adoção de outras tecnologias, tais como o banco-de-proteína, a mistura múltipla e a suplementação a campo com uréia pecuária, associada ou não com a cana-de-açúcar. O período de diferimento está diretamente relacionado com a fertilidade do solo. Em solos de baixa fertilidade pode ser necessário o diferimento da pastagem por períodos de tempo mais longos, porém, com a utilização de adubações, o período pode ser reduzido em função das taxas de crescimento da planta forrageira.

O diferimento requer a associação da área vedada com uma outra exploração de forma mais intensiva e com uma espécie forrageira de alto potencial produtivo onde a maioria dos animais estarão concentrados. Isso permitirá que a pastagem diferida acumule MS na ausência dos animais. As extensões da área a ser diferida e da explorada intensivamente devem ser calculadas em função das necessidades nutricionais dos animais, nos períodos chuvoso e seco, e do potencial de crescimento das plantas forrageiras utilizadas. Como o feno-em-pé é planejado para utilização durante o período seco, seu consumo elimina a necessidade do uso das queimadas como alternativa para eliminação da forragem de baixa qualidade disponível no final deste período. Visando aumentar o consumo da forragem madura e com baixo valor nutritivo, recomenda-se o fornecimento aos animais de sal mineral proteinado. Um dos requisitos para a utilização do feno-em-pé é a existência de grande volume de MS acumulada na pastagem, embora com menor valor nutritivo, em função do período de crescimento a que as plantas forrageiras foram submetidas. Em geral, recomenda-se a utilização de gramíneas forrageiras que apresentam menor velocidade de crescimento durante o período chuvoso e alta relação folha:colmo. Nas condições edafoclimáticas dos cerrados de Roraima, pastagens de *A. gayanus* cv. Planaltina, diferidas em julho (6,5 t de MS/ha) ou junho (6,4 t de MS/ha) e utilizadas em outubro, proporcionaram maiores rendimentos de forragem comparativamente àquelas diferidas em maio (5,4 t de MS/ha). Independentemente das épocas de diferimento, a adubação nitrogenada afetou positiva e linearmente as produtividades de MS, sendo seu efeito descrito pela equação $y = 4.144 + 0,0394 N$ ($r^2 = 0,947$). Visando conciliar os rendimentos de MS com a obtenção de forragem com razoável valor nutritivo, as épocas de diferimento recomendadas seriam junho ou julho, associadas à aplicação de 100 kg e N/ha.

2.10. Calagem e Adubação Fosfatada de Pastagens Consorciadas

No manejo de pastagens consorciadas, o principal objetivo é assegurar a produtividade animal a longo prazo, mantendo-se sua estabilidade, notadamente da leguminosa, tida como componente mais valioso e instável do sistema. Em pastagens de *A. gayanus* cv. Planaltina consorciadas com *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante, na ausência da calagem, o efeito da adubação fosfatada (0, 30, 60, 90 e 120 kg/ha de P_2O_5) sobre os rendimentos totais de MS da mistura foi linear e descrito pela equação $y = 179,8 + 17,2067 P$ ($r^2 = 0,97$), enquanto que na presença da calagem (500 kg/ha de calcário dolomítico – PRNT = 100%), o efeito foi quadrático e definido pela equação $Y = 218,0 + 32,8500 P - 0,1417 P^2$ ($R^2 = 0,98$), sendo a dose de máxima eficiência técnica (DMET) estimada em 115,9 kg/ha de P_2O_5 . Os efeitos da adubação fosfatada foram maximizados na presença da calagem, evidenciando que o cálcio e o magnésio são nutrientes limitantes ao estabelecimento da consorciação. Considerando-se a disponibilidade de forragem e composição botânica da pastagem, recomenda-se a correção da acidez do solo com a incorporação de 500 kg/ha de calcário, conjuntamente com a aplicação de 90 a 120 kg/ha de P_2O_5 .

2.11. Estacionalidade Produtiva de Pastagens Cultivadas e Nativas

Em Roraima, as pastagens nativas e/ou cultivadas representam a fonte mais econômica para a alimentação dos rebanhos. No entanto, face às oscilações climáticas, a produção de forragem durante o ano apresenta flutuações estacionais, ou seja, abundância no período chuvoso (maio a setembro) e déficit no período seco (outubro a abril), o que afeta negativamente os índices de produtividade animal. A utilização de práticas de manejo adequadas é uma das alternativas para reduzir os efeitos da estacionalidade na produção de forragem. O estágio de crescimento em que a planta é colhida afeta diretamente o rendimento, composição química, capacidade de rebrota e persistência. Em geral, cortes ou pastejos menos frequentes fornecem maiores produções de forragem, porém, concomitantemente, ocorrem decréscimos acentuados em sua composição química, com maior deposição de material fibroso, decréscimo na relação folha/colmo e, conseqüentemente, menor consumo pelos animais. Logo, deve-se procurar o ponto de equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando assegurar os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência e a produtividade das pastagens. Independentemente das gramíneas avaliadas (*B. decumbens*, *B. humidicola* e pastagem nativa), os rendimentos de MS foram

incrementados com o aumento da idade de cortes das plantas (30, 60 e 90 dias), sendo os efeitos lineares e descritos pelas seguintes equações: $y = -223,67 + 48,5167 x$ ($r^2 = 0,96$); $y = -888,33 + 54,1333 x$ ($r^2 = 0,95$); $y = 193,33 + 54,0167 x$ ($r^2 = 0,98$), respectivamente para *B. humidicola*, *B. decumbens* e pastagem nativa.

2.12. Épocas e Frequência de Queimadas em Pastagens Nativas

O uso do fogo é prática rotineira utilizada pelos produtores para a remoção da biomassa fibrosa e de baixa palatabilidade das pastagens nativas. Os rendimentos de forragem não foram afetados pela frequência de queima (anual – 1.265 kg de MS/ha; bienal – 1.267 kg de MS/ha ou trienal – 1.354 kg de MS/ha), nem pelas épocas de queima (janeiro – 764 kg de MS/ha ou abril 858 kg de MS/ha). Independentemente das épocas e frequências de queima, os rendimentos de MS foram significativamente incrementados pelas idades de cortes (30, 60 ou 90 dias), sendo o efeito linear e definido pela equação $y = 568,2 + 7,417 x$ ($r^2 = 0,98$).

2.13. Formação de Pastagens em Associação com Culturas Anuais

A baixa fertilidade natural dos solos sob vegetação de cerrados em Roraima inviabiliza, economicamente, o estabelecimento de pastagens cultivadas, mormente quanto aos elevados custos dos corretivos e fertilizantes. Os custos de implantação podem ser amortizados através do plantio de forrageiras em associação com cereais adubados, especialmente o arroz de terras altas. Deste modo, a Embrapa Roraima realizou diversas pesquisas, visando identificar as culturas e os métodos de implantação mais adequados para o estabelecimento de pastagens cultivadas no ecossistema de cerrado. O sistema de produção sequencial, em solos sob vegetação de cerrados, constou da implantação da cultura do arroz de terras altas em consorciação com duas gramíneas forrageiras (*A. gayanus* cv. Planaltina – andropogon e *B. humidicola* - quicuiu). O plantio e a adubação de estabelecimento (12-80-60-15 kg/ha, respectivamente de N, P_2O_5 , K_2O e $ZnSO_4$) foram realizados no mesmo dia, sendo a cultura e as forrageiras semeadas em sulcos espaçados de 0,5 m. As gramíneas, estabelecidas no primeiro ano, receberam uma dose adicional de fósforo, de modo que foram submetidas a três níveis de adubação fosfatada (80, 120 e 160 kg/ha de P_2O_5). Na associação com o andropogon, observou-se um acentuado declínio na produtividade do arroz, notadamente no menor nível de P – 80 kg de P_2O_5 (2.137 x 1.688 kg/ha), ocorrendo um aumento da produção de grãos e da forragem disponível da gramínea com a aplicação de maiores níveis de

adubação fosfatada. Os rendimentos de grãos do arroz e a produção de forragem da gramínea foram ajustados linearmente e definidos pelas equações: Arroz – $y = 2.353 + 0,093 X$ ($r^2 = 0,90$) e, Gramínea – $y = 2.464 + 17,413 X$ ($r^2 = 0,93$). Na associação com o quicuío, a produtividade do arroz não foi afetada pela gramínea (2.205 x 2.183 kg/ha), cujos rendimentos foram ajustados ao modelo linear em resposta à fertilização fosfatada ($y = 1.676 + 2,7875 X - r^2 = 0,93$). A disponibilidade de forragem da gramínea ajustou-se ao modelo quadrático, sendo definida pela equação $Y = 3.461 - 22,125 X + 0,1469 X^2$ ($R^2 = 0,89$), sendo a DMET estimada em 75,3 kg/ha de P_2O_5 . Para as áreas de cerrado de Roraima, os sistemas avaliados apresentam viabilidade técnica e econômica, comparativamente às práticas habituais de estabelecimento de pastagens, pois não demanda investimentos específicos, proporcionando um melhor aproveitamento das máquinas agrícolas, maior eficiência dos fertilizantes e racionalização da mão-de-obra.

2.14. Densidade de Semeadura de Gramíneas Associadas com o Arroz de Sequeiro

A densidade de semeadura é um dos fatores determinantes para o sucesso do estabelecimento de pastagens associadas com culturas anuais. Em solo sob vegetação de cerrado, avaliou-se o efeito da calagem (0 e 200 kg de calcário/ha) e de densidades de semeadura (2, 4, 6 e 8 kg de sementes/ha) de duas gramíneas forrageiras (*Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*) sobre o estabelecimento de pastagens associadas com o arroz de terras altas. A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 300 kg/ha da fórmula 4-28-20, mais 15 kg/ha de $ZnSO_4$ e 50 kg/ha de uréia, em cobertura. As gramíneas foram semeadas em sulcos juntamente com o arroz. A produtividade de grãos do arroz foi favorecida pela calagem (1.611 x 1.288 kg/ha), bem como o estabelecimento das gramíneas. Para a *B. humidicola*, a produtividade do arroz não foi afetada pelas diferentes densidades de semeadura, enquanto que para *B. decumbens*, observou-se uma tendência de redução de sua produtividade à medida que as densidades de semeadura foram incrementadas (1.567, 1.354, 1.367 e 1.292 kg/ha, respectivamente para 2, 4, 6 e 8 kg de sementes/ha)

2.15. Produção de Sementes de Gramíneas e Leguminosas Forrageiras

Para as condições ecológicas de Roraima, diversas gramíneas e leguminosas forrageiras despontam como alternativas viáveis para a formação de pastagens cultivadas, porém a disponibilidade de sementes no mercado é insuficiente, além de

preços elevados. As condições climáticas dos cerrados de Roraima são consideradas adequadas para a produção de sementes de forrageiras, contudo são escassas as informações técnicas para a implantação de sistemas de produção. Avaliando-se os efeitos da adubação sobre a produção de sementes de *A. gayanus* cv. Planaltina, foram registrados rendimentos de 368; 256 e 250 kg/ha de sementes, respectivamente com a aplicação de 125-100-125, 100-150-50 e, 75-100-125 kg de N, P₂O₅ e K₂O/ha. Os rendimentos de sementes foram afetados pelas épocas de diferimento da pastagem, sendo os maiores valores obtidos com o diferimento em maio (162 kg/ha) ou junho (146 kg/ha). Independentemente das épocas de diferimento, a produtividade de sementes foi positivamente afetada pela adubação nitrogenada, sendo o efeito quadrático e descrito pela equação $Y = 78,9 + 2,3456 N - 0,014423 N^2$ ($R^2 = 0,95$), sendo a DMET estimada em 81,3 kg de N/ha. A interação adubação nitrogenada x épocas de diferimento foi significativa ($P < 0,05$); para o diferimento em maio ou junho, os maiores rendimentos foram constatados com a aplicação de 50 kg de N/ha (229 e 193 kg de sementes/ha, respectivamente), enquanto que para o diferimento em Julho, a maior produtividade foi registrada com a aplicação de 100 kg de N/ha (145 kg de sementes/ha). Para *B. humidicola*, os maiores rendimentos foram obtidos com a aplicação de 125-200-125 kg/ha de N-P-K (57 kg/ha) e 75-200-125 kg/ha de N-P-K (51 kg/ha), respectivamente de N, P₂O₅ e K₂O/ha. Para pastagens de *S. guianensis* CPAC 135, CPAC 381 e CPAC 337, corrigidas com 1.000 kg/ha de calcário dolomítico e fertilizadas com 120 kg/ha de P₂O₅ e 60 kg/ha de K₂O, foram registrados rendimentos de 32, 30 e 46 kg de sementes puras em vagem, respectivamente.

2.16. Custos de Implantação de *Brachiaria humidicola* em Consorciação com Soja

Em Roraima, uma área de 2.086.951 ha estão disponíveis para exploração agropecuária e, deste total, 1.141.951ha são cobertos por savanas. Inicialmente, essas áreas foram utilizadas em larga escala para a pecuária, entretanto, por possuírem solos pobres, forragem nativa de baixa qualidade e de oferta estacional, bem como falta de investimento na formação de pastagens melhoradas, a atividade pecuária começou a migrar para a zona de mata, como consequência dos baixos índices zootécnicos auferidos com a criação extensiva, bem como pela crescente demanda por maior quantidade e melhor qualidade de carne. Na região de mata, os produtores encontraram, principalmente, após a derrubada da floresta, devido ao incremento da fertilidade do solo,

altas produções de forragem e índices zootécnicos muito superiores aos obtidos na região de lavrado, que passou a se dedicar à fase de cria. Apesar das condições desfavoráveis de solos, a partir do ano de 1995 o plantio de soja nessas áreas começa a se expandir, incentivado pelo governo estadual e, por encontrar nessas áreas condições de preparo do solo favoráveis. A partir do ano 2000, a área plantada sofre maior expansão, saindo de 1.850 ha nesse ano para 14.000 ha na safra 2005, porém, devido aos preços baixos do produto e incentivos do governo da Venezuela para o plantio naquele país, estima-se que na safra 2009 haja queda ao redor de 80% da área plantada. Uma das alternativas para a melhoria da produtividade pecuária nos lavrados roraimenses, é a introdução de forrageiras mais produtivas, dentre as quais as braquiárias têm papel fundamental, por serem mais adaptadas a solos fracos. Porém, para que essas forrageiras tenham produções constantes ou mesmo crescentes, dois fatores são primordiais: o primeiro é o manejo adequado das pastagens e o segundo é o de se fazer uma correta implantação, em que a correção do solo é essencial. No entanto, os custos para implantação de pastagens no lavrado roraimense são elevados, principalmente, pelas distâncias dos centros de distribuição de insumos, que determinam assim um custo maior para os produtores do Estado, corroborado pela falta de incentivos creditícios. Isso determina o “círculo de pobreza”, no qual baixas produções não dão condições financeiras do produtor investir, aliado ao pouco incentivo governamental de financiamento à pecuária na Amazônia. Ademais, os índices de produtividade não colaboram para a solvência da situação financeira do empreendimento. Esses fatores são determinantes para que o produtor, ao implantar pastagens, utilize quantidades mínimas de insumos ou, em muitos casos, não utilize qualquer adubo. Ainda que as forrageiras mais utilizadas (quicuío, andropogon) sejam adaptadas a solos pobres, a degradação é inevitável após alguns anos de uso. Com a tradição trazida por produtores, principalmente do Sul do país, de plantio de culturas anuais, abriu-se caminho para que o custo de implantação das pastagens seja minimizado pela consorciação da pastagem e grãos. Deste modo, avaliou-se o custo de produção da implantação de pastagem de *Brachiaria humidicola* consorciada com soja, sendo estimados, para a implantação de 1,0 ha, os seguintes valores: a) Insumos = R\$ 1.782,27; b) Preparo de solo e serviços = R\$ 297,86; c) Tratos culturais e fitossanitários = R\$ 179,17; d) Colheita e transporte = R\$ 60,08 e, e) Custo Total = R\$ 2.319,38. Nos 4,85 ha de plantio de quicuío consorciado com soja foram colhidos 158 sacos, com média por hectare de 32,57 sacos (1.630 kg/ha), abaixo da média estadual, que oscila entre 40 e 60 sacos por hectare (2.400 a 3.600 kg/ha), porém em plantios solteiros. Fatores como encharcamento em 0,6 ha e perda na colheita, que foi estimada em 20%, influenciaram na diferença que apresentaram a colheita mecanizada e

as amostras coletadas. O custo operacional de produção ficou ao redor de R\$ 2.319,38/ha. Com a venda da soja, o custo operacional baixou para R\$ 921,30. O custo operacional para implantação da pastagem de quicuí solteiro ficou em R\$ 1.103,45. Apesar do plantio da soja consorciado com a braquiária, não amortizar todo o investimento na implantação das pastagens, ele ainda é vantajoso considerando-se a adubação residual e a resteva proporcionadas pela gramínea, permitindo a antecipação do pastejo em pelo menos 90 dias, com ganhos em produto animal, já no primeiro ano. Além de que o produtor, na próxima safra, poderá fazer plantio direto sobre a palhada de braquiária.

2.17. Crescimento de Leguminosas Arbóreas

A utilização de leguminosas arbóreas em áreas de floresta alterada ou em pastagens degradadas tem sua importância associada com a ativação de processos que conduzem à recuperação destas áreas. Um dos aspectos deste processo decorre do fato de que a maioria das leguminosas é capaz de nodular e fixar N do ar. A reabilitação dessas áreas por meio do plantio destas espécies está associada com o rápido estabelecimento da cobertura do solo, oferta contínua de N, aumento da população microbiana e elevada deposição de material orgânico de rápida decomposição. Estes fatores atuam como reguladores e ativadores dos recursos disponíveis de forma a permitir o desenvolvimento de espécies mais exigentes. Deste modo, visando à obtenção de alternativas tecnológicas para a implantação de sistemas agrossilvipastoris em Roraima, avaliou-se o crescimento em altura de nove leguminosas arbóreas em área de capoeira e suas respostas à aplicação de fósforo no primeiro ano (0 e 20 kg de P_2O_5 /ha). O plantio das mudas foi realizado em junho/2005, em covas de 30 x 30 x 30 cm e o espaçamento foi de 3 x 1 m. As espécies avaliadas foram *Inga edulis*, *Inga* sp., *Gliricidia sepium*, *Acacia holosericea*, *Acacia auriculiformis*, *Clitoria racemosa*, *Centrolobium paraense*, *Leucaena* sp. e *Pithecelobium saman*. Os resultados para os primeiros doze meses de avaliação mostraram que a adubação fosfatada afetou o crescimento em altura das espécies sendo, *Gliricidia sepium*, *Acacia holosericea*, *Inga edulis* e *Pithecelobium saman* as mais responsivas. Considerando-se apenas o fator espécie, a *Gliricidia sepium* foi aquela que apresentou maior crescimento em altura.

2.18. Lavradeiro: leguminosa forrageira para os cerrados de Roraima

Entre as potencialidades do cerrado de Roraima destacam-se a agricultura e a pecuária bovina de corte. Entretanto, o sucesso dessas atividades está ligado ao grau de

tecnologia adotado. Por apresentar baixa fertilidade natural há necessidade de correção do solo para produzir boas pastagens. Como a pecuária não dá retorno econômico rápido para esse investimento faz-se necessária a integração entre as duas atividades. A agricultura, com retornos mais rápidos, cobre os custos com a correção da fertilidade do solo e a pecuária se beneficia dos resíduos de adubação por produzirem boas pastagens que, além de melhorar o desempenho dos animais, melhoram também a qualidade do solo. Neste contexto, surge estilosantes lavradeiro (*Stylosanthes capitata* cv. Lavradeiro), pois se adapta bem ao solo e clima da região, responde bem aos estímulos da adubação, apesar de crescer bem em condições médias de fertilidade. O lavradeiro pode ser usado para cobertura e melhoria do solo, como adubação verde, em consórcio com culturas anuais ou gramíneas forrageiras e sob a forma de banco-de-proteína. Sua persistência nas pastagens é boa e a capacidade de produção de sementes e ressemeadura são excelentes. A utilização de forrageiras de maior potencial agrônomo como o lavradeiro possibilita o incremento na produtividade e no ganho de peso dos animais, tornando a atividade mais rentável e, portanto, proporcionando maior competitividade ao setor.

O lavradeiro é o resultado da mistura de cinco acessos coletados no Maranhão, Piauí e Mato Grosso em 1975, com participação do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Conselho Internacional de Recursos Fitogenéticos (SIRF), Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e o Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO). Os cinco acessos são: BRA 001791 (CIAT 1315), BRA 001805 (CIAT 1318), BRA 000850 (CIAT 1342), BRA 006742 (CIAT 1693) e BRA 006751 (CIAT 1728). A mistura desses cinco acessos pelo Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) e pelo CIAT, em 1983, resultou no lançamento da cultivar Capica, recomendada para os cerrados da Colômbia. No mesmo ano, essa cultivar foi introduzida em Roraima, através da Embrapa e, desde então, vem sendo avaliada. As sementes começaram a ser multiplicadas em 1990 e a recomendação para plantio ocorreu a partir de 1997. O lavradeiro apresentou excelente adaptação, tanto em plantio direto quanto em plantio convencional; boa tolerância a pragas e doenças, à seca e ao fogo; produz grande quantidade de sementes de fácil colheita mecanizada, tem excelente taxa de ressemeadura e persistência na pastagem, consorcia bem com gramíneas forrageiras (andropogon e brachiárias), com culturas produtoras de grãos (milho, arroz, sorgo) e com capim nativo; boa produção de MS; grande resistência ao pastejo e pisoteio; rápida rebrota no segundo ano, podendo ser usado como cultura de cobertura, refletindo na melhoria das características químicas e físicas dos solos nos sistemas de produção de grãos. Essas excelentes características agrônomicas do lavradeiro proporcionaram sua

rápida disseminação entre os produtores, com excelente aceitação e desempenho, tanto em consórcios com culturas produtoras de grãos quanto em consórcios com gramíneas forrageiras. Embora o lavradeiro apresente boa tolerância a pragas, em plantio não consorciado, como o que ocorre em campos de produção de sementes ou parcelas de avaliação, pode ser atacado por antracnose (*Colletotrichum* spp.).

Na consorciação com gramíneas, não tem sido observado o ataque de pragas que comprometam o cultivo. Em áreas com cobertura vegetal natural, em primeiro lugar deve-se eliminar a vegetação arbustiva com trator de lâmina. Arrancam-se os arbustos (caimbés e outros arbustos) e se amontoam-nos com o próprio trator de lâmina. Após limpar a área dos arbustos, pedras, cupinzeiros, etc., pode-se adotar três formas de preparo do solo: 1) preparo convencional, que consiste em uma ou duas grades aradoras, de preferência durante o período de chuvas anterior àquele do plantio. No início do período de chuvas utiliza-se, se necessário, mais uma grade aradora e, logo em seguida, uma grade niveladora. Neste momento o solo estará pronto para o plantio convencional; 2) preparo ou cultivo mínimo, que consiste em uma ou duas gradagens leves com a finalidade de nivelar e mobilizar uma pequena camada de solo; e, 3) plantio direto, que consiste em manter o solo sem mobilização com grades e/ou arados e fazer a semeadura direta da semente. O lavradeiro não é uma forrageira muito exigente em termos de fertilidade de solo. Toleramos solos ácidos e pobres em nutrientes. Entretanto, responde muito bem a aplicações de calcário e adubações de fósforo e potássio. Por isso, o produtor deve definir, antes de plantar, qual o desempenho que ele quer da forrageira. Se a necessidade de forragem for pequena, uma adubação com 200 a 250 kg/ha de adubo formulado (00-20-20 + Zn ou 00-24-18 + Zn), no plantio ou logo após a emergência das plantas, é suficiente para um bom estabelecimento e uma produção de massa média. Se o produtor, entretanto, quer uma forragem exuberante para banco de proteína, por exemplo, precisa melhorar a adubação. Neste caso, recomenda-se uma aplicação de 500 kg/ha de calcário dolomítico antes da última grade aradora, uma adubação de plantio de 200 kg/ha de adubo formulado (fórmulas apresentadas acima) e, 40 dias após a emergência das plântulas, repetir essa adubação a lanço sobre a pastagem.

Não há necessidade de tratar as sementes do lavradeiro com inoculante nem de aplicação de adubos nitrogenados, pois nodula com estirpes de bactérias fixadoras de N que ocorrem naturalmente nos solos de cerrados de Roraima povoados por capim nativo. A população de plantas desejada é de 30/m². A quantidade de sementes a ser semeada está diretamente relacionada com seu valor cultural. Quando o valor cultural for de 30%

deve-se semear aproximadamente 100 sementes/m², o que significa aproximadamente 10 kg/ha de sementes com lomento ou 1 kg de sementes limpas (sem as vagens). Utiliza-se este sistema de semeadura para pastagens consorciadas, banco-de-proteína e produção de sementes. Faz-se o preparo convencional e adubação conforme descrito nos itens 4 e 5. No início das chuvas nivela-se o solo e logo em seguida procede-se à semeadura a lanço, preferencialmente antes da chuva, pois nestas condições a própria chuva enterra as sementes para efetiva germinação. No caso de pastagens consorciadas, utilizar 30 kg/ha de semente de andropogon ou 10 kg/ha de brachiárias.

Na semeadura direta no capim nativo, o pecuarista necessita dispor de implementos como a semeadeira de plantio direto ou de uma renovadora de pastagens. Estes implementos, tracionados pelo trator, fazem o plantio diretamente sobre o capim nativo sem destruí-lo. Aqui não há custos com o preparo do solo. A fonte de cálcio e magnésio é suprida pela adição de 500 kg/ha de calcário, efetuada a lanço sobre o capim nativo. A adubação de plantio é colocada pela semeadeira entre 5 a 10 cm de profundidade no sulco de plantio. A semente do lavradeiro não deve ser enterrada, sendo colocada pelo implemento em cima do sulco de plantio, desconectando-se a extremidade inferior da mangueira por onde desce a semente, de tal forma que esta seja projetada em cima do sulco de plantio onde o sulcador da semeadeira preparou o solo. Recomenda-se também, para uma cobertura rápida do solo, que a semeadura seja efetuada num espaçamento de 0,50 m entre sulcos de plantio. Neste sistema de semeadura direta, a leguminosa, em algumas situações, fica sombreada pelo capim nativo, o que dificulta a sua plena formação. Nessa circunstância, há necessidade de uma roçagem. É importante enfatizar que o pastejo só deve ser efetuado após a primeira produção de sementes, para a ressemeadura, visto que esta leguminosa tem comportamento bianual. Em associação com culturas de grãos não há necessidade da adubação e calagem, pois estas já estão devidamente contempladas para as culturas principais (milho, sorgo ou arroz). Para o plantio em associação com milho, sorgo ou arroz deve-se semear o lavradeiro a lanço, na primeira semana após a última aplicação de herbicidas. A quantidade de sementes a se utilizar deve ser de acordo com a análise de pureza e germinação, recomendando-se 30 plântulas/m². Neste sistema, o produtor, além de estar melhorando o solo, colhe dois produtos na mesma área, grãos e sementes da leguminosa ou carne. São necessárias revisões periódicas com a finalidade de controle de pragas, tais como formigas e gafanhotos, que frequentemente ocasionam danos pelo corte ou arranquio de plântulas. Uma vez estabelecida a leguminosa, recomenda-se deixar a planta produzir sementes,

para facilitar o melhor recobrimento do solo e fazer os primeiros pastejos com cargas animais baixas, para evitar o dano pelo pisoteio dos animais.

A produção de sementes exige constante acompanhamento no campo e observação dos requisitos para sua produção, pois assim adquire-se dados suficientes para as decisões importantes, como o método de colheita e necessidade de tratamento das sementes. Contempla, ainda, atividades específicas durante a condução do campo, como “rouging” e corte para uniformizar a maturação, dentre outras. A operação de colheita deve ser planejada com bastante antecedência, antes mesmo da semeadura; por exemplo, caso se tenha reduzido a disponibilidade de máquinas ou problemas de deiscência de vagens, é interessante escalonar a colheita. A tendência de buscar a maximização do rendimento em detrimento da qualidade das sementes deve ser evitada. A época adequada de colheita objetiva evitar perdas de qualidade e quantidade do produto. Atrasos na operação aumentam o percentual de grãos danificados, deiscência ainda em campo e reduções de germinação e de vigor das sementes. A antecipação, por outro lado, pode ocasionar grãos amassados e, se conjugado com retardamento da secagem, grãos fermentados e desenvolvimento de fungos. O momento ideal de colheita ocorre a partir da maturidade fisiológica, quando os grãos atingem o máximo de peso seco. A operação de colheita apresentará problemas caso o teor de água nos grãos seja superior a 30%, juntamente com o fato de as plantas apresentarem grande quantidade de matéria verde, o que dificulta a colheita mecanizada. Em virtude desses problemas, é necessário deixar as sementes no campo por um período suficiente para a redução do teor de água. Normalmente, a colheita comercial é realizada quando os grãos apresentam teores de umidade entre 13 e 15%, apresentando alguns legumes ainda verdes, lembrando sempre que sementes colhidas com teores de umidade superiores, torna-se necessária a secagem das sementes. O retardamento da colheita, após a maturidade fisiológica, implica em decréscimo de vigor e germinação das sementes.

3. Alimentação Animal

3.1. Confinamento de Ovinos Barriga Negra

O aumento da eficiência produtiva de ovinos deslanados verificado recentemente pode ser devido à suplementação em pastagens, utilização de comedouros seletivos (*creep feeding*), aumento do número de partos/ovelha/ano, utilização de genótipos mais adaptados e ao confinamento dos animais. Sistemas mais intensivos de produção podem ser utilizados para a terminação de cordeiros, principalmente devido ao grande potencial

de crescimento e possibilidade destes animais serem terminados rapidamente. A curto prazo, o sistema de produção que seguramente vai gerar a oferta de cordeiros para abate envolverá métodos de terminação intensiva, entretanto, pouco se conhece sobre a eficiência biológica e econômica das alternativas alimentares para essa finalidade e são encontradas altas variações no preço dos animais, de acordo com a região. A Embrapa Roraima possui um rebanho de ovinos Barriga Negra (Barbados Blackbelly), originários das ilhas Barbados e bem adaptados ao clima regional, que inclui período seco prolongado e elevadas temperaturas. A agroindústria do arroz apresenta destaque em Roraima e, entre os seus subprodutos disponíveis, está a quirera de arroz, que geralmente tem preço inferior ao milho na região e pode ser alternativa para alimentação de animais. Neste contexto, avaliou-se o crescimento ponderal de cordeiros alimentados com diferentes fontes energéticas (milho ou quirera de arroz), bem como realizaram-se as primeiras avaliações de carcaça destes animais em Roraima. A dieta foi composta de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* - 60%) e guandu (*Cajanus cajan* - 40%) acrescida de 1,5% do peso vivo com uma ração contendo 24% de PB. As diferenças nos tratamentos foram a fonte energética do concentrado, onde o milho foi substituído por quirera de arroz. A fonte protéica foi soja extrusada nos dois tratamentos. Os ganhos de peso vivo/dia, rendimento e peso de carcaça (0,158 e 0,176 kg/dia; 46,0 e 44,6% e, 10,71 e 10,76 kg, respectivamente para a quirera de arroz e milho) não foram afetados pelas dietas avaliadas, podendo-se concluir que o milho pode ser satisfatoriamente substituído pela quirera de arroz em rações para cordeiros confinados, desde que o preço deste produto compense esta substituição.

3.2. Suplementação Mineral de Bovinos de Corte

As pastagens da região Amazônica são, geralmente, deficientes em minerais essenciais à saúde e ao bom desempenho produtivo e reprodutivo dos bovinos. As alternativas para a correção das deficiências minerais dos rebanhos consistem na adubação química das pastagens ou no fornecimento direto dos minerais, através da utilização de um suplemento mineral. A segunda alternativa é, sem dúvida, a mais econômica, principalmente em explorações extensivas. Em levantamentos realizados em áreas de cerrados de Roraima, onde avaliou-se o nível de minerais no solo, pastagem nativa e em bovinos (sangue, ossos e fígado), foram evidenciadas deficiências de cálcio, fósforo, cobre, zinco, cobalto e sódio. Deste modo, visando estabelecer as necessidades de minerais, bem como avaliar e recomendar fórmulas minerais para bovinos, em diferentes épocas do ano, avaliou-se o desempenho de bovinos, mantidos em pastagens nativas e recebendo diversas misturas (T-1. sal comum (SC); T-2. SC + microminerais

(MM = mistura de cobre, zinco, cobalto e iodo); T-3. SC + MM + fosfato bicálcico - 44,5%; T-4. SC + MM + fosfato bicálcico -60,6% e, T-5. SC + MM + fosfato bicálcico - 70,6%). Durante um período experimental de 168 dias, o maior ganho de peso foi verificado no T-2 (3 kg), seguindo-se o T-1 (2 kg), enquanto que para os demais tratamentos observou-se perda ou manutenção do peso dos animais: T-3 = - 5 kg; T-4 = - 3kg e T-5 = 0 kg. O consumo de sal mineral foi de 61; 48; 55; 78 e 61 g/cabeça/dia, respectivamente para os T-1, T-2, T-3, T-4 e T-5.

4. Produção Animal

4.1. Sistema de Produção de Bovinos de Leite

A ausência de infraestrutura nas propriedades, a inexpressiva adoção de tecnologias e o baixo potencial leiteiro dos rebanhos, interferem negativamente no processo de evolução da pecuária leiteira em Roraima, que atualmente apresenta baixos índices de produtividade, com produção média de 2,5 kg de leite/vaca/dia. Com o objetivo de avaliar o comportamento produtivo de bovinos Holando-Zebu, nas condições edafoclimáticas de Mucajaí, Roraima, conduziu-se um sistema de produção de leite durante o período 1987/1989. A área total do sistema foi de 120,5 ha, sendo 85 ha com pastagens de *Brachiaria humidicola*, 12 ha com *B. brizantha* cv. Marandu, 12 ha com *Andropogon gayanus* cv Planaltina, 10 ha para o plantio de culturas anuais (milho = 6 ha e soja = 4 ha), 1,0 ha de capineira e 0,5 ha com cana-de-açúcar. As pastagens foram divididas e distribuídas de acordo com as categorias animal, procedendo-se o pastejo rotacionado. As vacas em lactação, durante o período seco, recebiam 2,0 kg/dia de ração concentrada com 18% de proteína bruta (PB), composta de milho e soja moídos, além de capim-elefante e cana-de-açúcar à vontade. Eram realizadas duas ordenhas diárias, a primeira às 6 h e a segunda às 16 h. A lactação era interrompida 60 dias antes do parto ou quando a produção diária, em dois controles consecutivos, era inferior a 2,0 kg de leite/dia. Aproximadamente 30 dias antes do parto, as fêmeas eram levadas ao pasto maternidade, localizado próximo ao curral, onde recebiam a mesma ração fornecida as vacas em lactação. Os machos e as fêmeas após a desmama e as vaca seca permaneciam nas pastagens de *B. humidicola* o ano todo. Do nascimento até a desmama os bezerros eram criados em pastagens de *B. humidicola* e suplementados com ração concentrada com 18% de PB (1,0 kg/animal/dia) e volumoso à vontade. As fêmeas ao atingirem 300 kg de peso vivo, eram consideradas aptas à reprodução, sendo então transferidas para junto das vacas em lactação, ocasião em que se utilizava o rufião para a detecção de cio. Utilizou-se a inseminação artificial, com sêmen de touros Holandês e

Guzerá, visando à obtenção de animais de boa produção leiteira e rusticidade. A inseminação era realizada sem estação de monta definida, de modo a obter nascimentos durante todo o ano. A detecção do cio era realizada em duas observações diárias, com o auxílio de um rufião. A suplementação mineral, à vontade, foi realizada durante o ano todo, sendo distribuída em cochos cobertos. A mistura mineral apresentava a seguinte composição: sal comum (50,57%), fosfato bicálcico (44,50%), sulfato de zinco (4,40%), sulfato de cobre (0,48%), sulfato de cobalto (0,04%) e iodeto de potássio (0,01%). O descarte de animais obedecia aos seguintes critérios: 1. machos e fêmeas em crescimento (0 a 2 anos) que apresentavam anormalidades físicas; 2. machos após dois anos foram vendidos para o abate ou como reprodutores; 3. novilhas em fase de reprodução que não atingiram 300 kg aos 30 meses ou que não conceberam após quatro inseminações consecutivas; 4. vacas que não conceberam após cinco inseminações consecutivas; 5. vacas com produção, por lactação, abaixo de 50% da média do rebanho e; 6. vacas com problemas sanitários e acidentadas com lesões graves.

Os principais índices zootécnicos registrados foram: Taxa de parição = 70,2%; Mortalidade até os 12 meses = 1,06%; Peso ao nascer = 31,9 kg (machos) e 30,3 kg (fêmeas); Peso aos 12 meses = 213,3 kg (machos) e 202,1 kg (fêmeas); Peso aos 24 meses = 302,4 kg (machos) e 294,0 kg (fêmeas); Idade à primeira cobrição = 30,3 meses; Período de serviço = 202 dias; Idade ao primeiro parto = 34,5 meses; Intervalo entre partos = 452 dias; Ganho médio diário = 0,371 kg (machos) e 0,361 kg (fêmeas); Taxa de lotação = 0,61 UA/ha/ano; Período de lactação = 255 dias; Leite/vaca/dia = 4,65; Leite/ha/ano = 310; Leite/vaca/lactação = 1.163 kg.

4.2. Sistema de Produção de Ovinos Deslanados

A ovinocultura representa uma alternativa para a produção de carne, pele e esterco para a pequena propriedade, sendo componente importante na composição de sistemas agrossilvipastoris. Durante o período 1982/84, avaliou-se, em Boa Vista, o desempenho produtivo e reprodutivo de ovinos deslanados das raças Morada Nova, Santa Inês e Barriga Negra. Os animais eram mantidos em pastagens nativas durante o dia, sendo recolhidos à tarde, quando era efetuada a monta controlada. As raças Santa Inês (100%) e Barriga Negra (100%) apresentaram maior taxa de cobertura que a Morada Nova (97,3%). Os abortos foram mais frequentes em Santa Inês (4,0%), não sendo detectado nas raças Morada Nova e Barriga Negra. O maior número de partos simples foi observado em Santa Inês (90,5%) e o de partos duplos na Barriga Negra (36,7%), sendo a prolificidade maior na Barriga Negra (1,44), seguida da Morada Nova (1,22) e Santa Inês

(1,09). A maior taxa de mortalidade de adultos ocorreu para Santa Inês (36,0%), seguindo-se a Barriga Negra (6,7%), sendo a menor constatada na Morada Nova (5,40%). A raça Morada Nova apresentou menor intervalo entre partos (228 dias), seguindo-se a Santa Inês (247 dias) e, por último a Barriga Negra (276 dias). Os cordeiros Santa Inês foram mais pesados ao nascer (2,99 kg) e à desmama (15,96 kg). A mortalidade de cordeiros do nascimento (21,7%) à desmama (8,7%) foi maior no Santa Inês. O período de gestação foi semelhante para as três raças (150 dias). Quanto à alimentação do rebanho, observou-se a necessidade de suplementação dos animais, notadamente as matrizes em lactação e cordeiros após a desmama, durante o período de escassez de forragem, visando à melhoria do desempenho das matrizes e à diminuição dos índices de mortalidade dos cordeiros. A vermifugação dos animais deve, preferencialmente, ser realizada nos meses de fevereiro, maio, agosto e novembro, quando se utiliza vermífugo oral com derivados de benzimidazol. Medidas estratégicas de tratamento devem ser adotadas quando as condições climáticas forem atípicas ou quando forem adotadas outras formas de manejo, por exemplo, a utilização de maior número de animais por área.

4.3. Desempenho de Bovinos em Pastagem Nativa Melhorada

Diversos fatores interferem no desempenho do rebanho bovino de Roraima, destacando-se o baixo potencial zootécnico do rebanho, baixa produtividade e qualidade da pastagem nativa, notadamente durante o período seco. Nestas condições, a introdução de pastagens cultivadas de gramíneas e leguminosas, de melhor valor nutritivo que as espécies nativas e adaptáveis aos solos de baixa fertilidade, poderá se constituir em alternativa técnica e economicamente viáveis para a melhoria do desempenho animal. Devido à inexistência de informações sobre a utilização de pastagens nativas e melhoradas durante o período seco, o desempenho produtivo de bovinos de corte foi avaliado utilizando-se os seguintes tipos de pastagens: T-1 = Pastagem nativa (PN) com carga animal de 0,1 cab/ha; T-2 = PN com carga animal de 0,5 cab/ha; T-3 = Pastagem de *Brachiaria humidicola* (BH) com carga animal de 0,4 cab/ha; T-4 = BH com carga animal de 1,3 cab/ha; T-5 = BH + coquetel de leguminosas (*Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* e *Stylosanthes guianensis*) com carga animal de 0,3 cab/ha e, T-6 = T-5 com carga animal de 1,0 cab/ha. No estabelecimento do T-3 e do T-4 realizou-se uma adubação básica com 50 kg de P_2O_5 /ha + 68 kg de N/ha e, para o T-5 e o T-6, além da adubação fosfatada, procedeu-se à calagem do solo com a aplicação de 2,0 t/ha de calcário dolomítico. Nos T-3 e T-4 o plantio da BH foi realizado por mudas, enquanto que nos T-5 e T-6 o plantio da gramínea foi em faixas e, das leguminosas por sementes numa

densidade de semeadura de 5 kg/ha para a centrosema e 6 kg/ha para o estilosantes. Foram utilizados bovinos machos, com diferentes graus de sangue e idade entre 18 e 30 meses, os quais foram vacinados contra febre aftosa. O sistema de pastejo foi contínuo e os animais receberam uma mistura de sal comum + sal mineral *ad libitum*, além de água à vontade em locais estrategicamente distribuídos dentro dos piquetes. As pesagens foram realizadas quando da entrada dos animais nas pastagens experimentais, sofrendo em seguida um período de adaptação de 30 dias, sendo pesados logo após este período e a cada 56 dias subsequentes, após jejum prévio de 16 horas. Em todos os sistemas de manejo, observou-se perda de peso dos animais, sendo os maiores valores registrados com a pastagem nativa (T-1 = 101,0 kg e T-2 = 91,0 kg) e os menores nos sistema com BH (T-4 = 21,0 kg e T-3 = 23,0 kg), enquanto que nas pastagens onde foram introduzidas as leguminosas, as perdas de peso foram intermediárias (T-5 = 38,0 kg e T-6 = 71,5 kg). Para a PN + BH não se observou efeito da carga animal sobre a perda de peso; na PN a maior perda de peso foi registrada com a carga animal baixa, ocorrendo o inverso na PN + BH + Leguminosas. O melhoramento da pastagem nativa e a utilização de carga animal adequada poderá diminuir as perdas de peso que normalmente ocorrem durante o período seco.

5. Sanidade Animal

5.1. Prevalência da Helmintose de Ovinos em Pastagens Nativas

As helmintoses são as maiores causadoras de prejuízos à ovinocultura de Roraima. A verminose foi verificada o ano todo, com maior concentração nos meses de maio a julho. O acompanhamento das larvas nas pastagens e a avaliação dos animais sacrificados demonstraram maior concentração dos gêneros *Haemonchus contortus* em 23 animais (95,8%), *Trichostrongylus colubriformis* em três animais (12,5%) e *Cooperia curticei* em dois animais (8,3%). *T. colubriformis* esteve presente nos meses de novembro e dezembro, com infestação média de 45 e 10 helmintos/animal, respectivamente. A ocorrência de *C. curticei* foi detectada apenas em novembro, com uma infestação média de 30 helmintos/animal.

5.2. Prevalência de Helmintos em Bovinos Desmamados

As condições de alta temperatura e umidade favorecem o desenvolvimento dos nematódeos, pois as larvas infectantes permanecem na pastagem por longos períodos. Em Boa Vista, onze bezerros desmamados, com idade entre 8 e 15 meses foram sacrificados, os quais apresentaram de zero a 1.600 ovos por grama de fezes (OPG), com

média de 627. *Cooperia* foi o gênero de *Strongyloidea* presente em todos os animais, apresentando uma prevalência de 68%, seguido de *Haemonchus* com 22%, *Oesophagostomum* com 1,6%; *Trichostrongylus* com 3,7% e *Bunostomum* com 0,2%. Por ocasião das necropsias foi encontrado o ceta de *Moniezia* em quatro animais e o nematódeo *Dictyocaulus* em sete animais.

5.3. Helmintos Gastrintestinais em Bovinos do Nascimento à Desmama

As infecções parasitárias, especialmente as causadas por helmintos gastrintestinais, têm se constituído num sério obstáculo para o aumento da produtividade e sucesso econômico da pecuária de corte. Por outro lado, os estudos epidemiológicos dessas infecções são essenciais para o estabelecimento de medidas adequadas para seu controle. Para as condições ecológicas de Boa Vista, todos os bezerros apresentaram infecções por *Strongyloides*, por ocasião do primeiro exame (15 dias de vida), sendo o maior número de ovos nas fezes encontrado aos 15 dias em 25% dos bezerros, enquanto que 75% foi constatado aos 30 dias e em todos os casos houve diminuição nos meses subsequentes. Apenas dois bezerros foram positivos para nematódeos do gênero *Neoscaris*, sendo o primeiro aparecimento de ovos nas fezes observado aos 50 dias após o nascimento. O gênero *Trichuris* ocorreu em 60% dos bezerros examinados, sendo encontrado ovos nas fezes aos 90 dias. Para a superfamília *Strongyloidea*, os ovos foram detectados nas fezes de 50% dos bezerros aos 50 dias; em 20% aos 70 dias e em 30% aos 90 dias. A média do número OPG foi de 240; 175 e 900 para os animais examinados aos 50, 70 e 90 dias de vida, respectivamente. Os ovos de nematódeos dos gêneros gastrintestinais que mais comumente parasitam bezerros desmamados pertencem aos gêneros *Cooperia* e apresentaram percentuais de 64; 96 e 41% e os de *Haemonchus* foram de 35; 4,0 e 56%, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum*, *Trichuris* e *Agriostomum*. Larvas infectantes ocorreram na pastagem o ano todo, ressaltando-se o fim e início da estação chuvosa como épocas de maiores contaminações da pastagem e maiores potenciais para infecção dos animais.

5.4. Susceptibilidade da Mosca-dos-Chifres à Inseticidas Organofosforados

A mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) é um parasita hematófago obrigatório de bovinos com distribuição cosmopolita. Foi detectada pela primeira vez no Brasil, em Roraima, por volta de 1976, disseminando-se para outras regiões do país e da América do Sul pela movimentação de bovinos e veículos de transporte provenientes de regiões infestadas. Embora tenha aproximadamente a metade do tamanho da *Musca domestica*,

o dano que causa deve-se ao grande número de indivíduos que frequentemente parasitam o mesmo animal. A observação de “nuvens” de até cinco mil moscas num único animal tem sido descrita por diversos autores. Embora permaneça durante 24 horas do dia sobre o corpo do bovino alimentando-se de sangue, a ação irritante causada pela sua picada é apontada como o principal efeito prejudicial ao desempenho animal. As altas infestações são responsáveis por perdas econômicas relacionadas à diminuição na produção de carne e leite, danos ao couro e pela necessidade de utilização de inseticidas para o seu controle. Estudos indicam que um bovino infestado com 200 moscas perde por dia 520 ml de leite e 28 g de peso vivo, o que permite estimar prejuízos da ordem de 150 milhões de dólares por ano. Tendo em vista que o controle da mosca dos chifres vem sendo feito quase que exclusivamente com inseticidas, o desenvolvimento de populações de moscas resistentes está intimamente ligado a este fato, sendo inclusive responsável pela baixa eficiência dos produtos utilizados e pela elevação nos custos para seu controle.

A resistência aos piretróides é crescente em algumas áreas de pecuária bovina. Recentemente foi diagnosticada população de *H. irritans* resistentes a inseticidas organofosforados nos Estados Unidos. Aliado a este fato, os métodos de controle alternativo aos inseticidas químicos, tais como controle biológico, uso de raças bovinas resistentes, uso de armadilhas mecânicas, entre outros não têm sido usados de forma maciça, o que contribui significativamente para a dispersão do problema, podendo vir a comprometer cada vez mais o controle da mosca tal como se realiza atualmente. Nos anos de 2001 e 2002 foram realizados dezenove bioensaios (testes de susceptibilidade a inseticidas). Por meio de testes de campo realizados em seis municípios de Roraima: Boa Vista (2), Bonfim (1), Cantá (4), Caracarái (7), Iracema (3) e Mucajaí (2). Os bovinos utilizados para coleta das moscas eram da raça nelore, para produção de carne, e mestiços Holando-Zebu, para produção de carne e/ou leite. Por ocasião da realização dos bioensaios era preenchida uma ficha de campo para a obtenção de informações específicas sobre o controle da mosca e do carrapato na propriedade. As moscas coletadas dos bovinos, com auxílio de rede entomológica, eram imediatamente separadas em placas de Petri descartáveis, que continham papel de filtro impregnado com o inseticida. O princípio ativo utilizado foi o diazinon em oito concentrações, variando de 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1,2 e 1,6 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Existiu um tratamento controle (testemunha), contendo apenas acetona. Para cada concentração, foram feitas três repetições, com aproximadamente 25 moscas por placa. O kit inseticida foi preparado no Laboratório de Entomologia da Embrapa Pantanal (Corumbá, MS). Para todos os bioensaios, a CL_{50} apresenta valores diferentes da CL_{50} da população de referência, o que significa dizer que

são populações diferentes e, portanto, pode-se considerar como populações susceptíveis. Em consonância com esta situação, o FR foi inferior a 1.0 em todos os bioensaios, o que permite reafirmar que as populações em teste são susceptíveis ao diazinon. Em Roraima, bioensaios realizados com a permetrina e cipermetrina (pertencentes à classe dos piretróides) permitiram a constatação da existência de populações resistentes nos vinte bioensaios realizados.

Os elevados fatores de resistência encontrados à cipermetrina apontam para a ocorrência de falhas no controle da mosca dos chifres na maioria das propriedades estudadas. Seguramente esta situação está estritamente relacionada ao domínio, no mercado, por mosquicidas do grupo dos piretróides, os quais, em sua maioria, contêm ou são exclusivamente à base de cipermetrina, o que é ainda agravado pelo uso indiscriminado e inadequado dos produtos para controle, não apenas da mosca, mas também dos carrapatos. Por outro lado, os produtos comerciais à base de diazinon, para o controle da mosca, por serem encontrados em menor disponibilidade no mercado são usados em menor intensidade pelos pecuaristas, constituindo-se em um dos fatores que contribuiu para que em todos os bioensaios realizados tenha-se encontrado populações susceptíveis àquele mosquicida. Com base nos resultados obtidos conclui-se que a rotação (alternância) no uso de mosquicidas de classes diferentes é recomendável para minimizar a baixa eficiência encontrada com os piretróides para o controle químico de *H. irritans*, e desta forma reduzir o aparecimento de populações de moscas resistentes.

5.5. Resistência de Helmintos Gastrointestinais de Ovinos a Antiparasitários

A infestação de ovinos por vermes gastrointestinais é um dos problemas que causam grande prejuízo à ovinocultura, principalmente nas épocas de alta incidência de chuvas. Nas savanas de Roraima, as chuvas se concentram entre os meses de abril a agosto. Em estudos de ocorrência de parasitas realizados nesta região, a espécie de nematóide *Haemonchus contortus* foi predominante em relação a *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia spp* e *Oesophagostomum columbianum*. De uma forma geral, *H. contortus* é o parasita que ocasiona os maiores prejuízos à ovinocultura, pelo seu comportamento hematofágico, parasitando a mucosa abomasal. Considerando que cada verme adulto consome 0,05 ml de sangue/dia, uma ovelha ou carneiro com infecção moderada de 2000 vermes, pode perder 5 a 7% de seu volume de sangue/dia, acarretando em anemia, hipoproteinemia e baixo ganho de peso. Os ovos dos helmintos gastrintestinais são liberados para o ambiente por meio das fezes dos animais. Estes ovos eclodem e as larvas sobem no capim, em contato íntimo com um filme d'água, para

serem apreendidas pelos animais no pastejo. Essa fase dura cerca de sete dias e é dependente da temperatura e umidade do ambiente. Ao serem ingeridas, as larvas fixam-se no trato gastrointestinal e começam o processo de parasitismo (fase parasitária) e reprodução. Da ingestão das larvas até o início da ovoposição decorrem 21 dias. Estima-se que 5% dos vermes estejam presentes no animal e 95% na pastagem, na forma de ovos e larvas. Desta forma, o controle da verminose deve ser feito sob a ótica de controle de larvas infectantes na pastagem e com antiparasitários para o controle de formas adultas no animal. Nas populações de helmintos gastrointestinais, existem indivíduos que são mais resistentes que outros à ação de medicamentos específicos, sendo que a utilização de um determinado produto, por um período prolongado, tende a criar uma pressão seletiva no sentido de aumentar a quantidade de helmintos resistentes. O experimento foi realizado no Campo Experimental de Água Boa, município de Boa Vista – Roraima para a avaliação de resistência dos seguintes fármacos antiparasitários: ivermectina na dose de 0,2 mg/kg (subcutânea), moxidectina na dose de 0,2 mg/kg (SC), e albendazol na dose de 4,0 mg/kg (via oral). Foram pesados 30 ovinos da raça Santa Inês, divididos em três grupos para cada medicamento, para o cálculo da dose a ser utilizada e para avaliação de homocedasticidade dos grupos. As coletas de fezes foram realizadas pela ampola retal no dia zero, antes da aplicação dos antiparasitários, e os animais semanalmente, por 6 semanas. As fezes foram submetidas ao teste quantitativo de contagem de OPG. Os valores de OPG foram avaliados semanalmente, entre os diferentes grupos, pelo teste de Kruskal-Wallis.

A moxidectina e o albendazol foram efetivos na sua atividade anti-helmíntica zerando a contagem já na primeira semana e mantendo-se com valores de OPG baixos durante o período de estudo. Contudo, o valor de OPG inicial do tratamento com o albendazol era metade daquele tratados com a moxidectina. A ivermectina apresentou valores de ovos por grama significativamente mais altos que dos outros anti-helmínticos testados na primeira semana de avaliação, apresentando, porém, baixos valores nas avaliações subsequentes. Os testes de resistência parasitária a anti-helmínticos são importantes para a escolha do fármaco a ser utilizado, em que devem ser levados em consideração a melhor atividade farmacológica e o menor custo, buscando-se assim uma maior eficiência produtiva e econômica da ovinocultura.

5.6. Resiliência Comparativa à Infestação Parasitária em Ovinos das Raças Santa Inês e Barriga Negra

O termo resiliência a parasitoses é definido como a capacidade do animal de manter níveis aceitáveis de produtividade, apesar da sua infestação parasitária. A resiliência tem relação com a adaptação dos rebanhos hospedeiros às linhagens parasitárias regionais. Para identificação dos animais resilientes a nematóides gastrointestinais, a técnica de contagem OPG mostra-se como excelente parâmetro de detecção do nível de infestação parasitária. A detecção de animais mais resilientes é de suma importância para a seleção de matrizes e reprodutores e, no descarte de animais com baixa capacidade de resposta zootécnica. Neste trabalho, considerou-se os valores hematológicos série vermelha e proteínas plasmáticas como os parâmetros de resposta orgânica ao parasitismo, dada a comum prevalência de nematóides hematófagos em ovinos, em especial por *Haemonchus contortus*, levando à anemia e desnutrição. A resiliência de ovinos adultos das raças Santa Inês e Barriga Negra foi avaliada por duas metodologias. Na primeira foram selecionados os animais que se apresentaram negativos à contagem de ovos por grama de fezes, no início do período das águas, para o monitoramento de reinfestação sem que os animais tenham sido vermifugados. O monitoramento foi realizado em 5 fêmeas da raça Santa Inês e 5 fêmeas da raça Barriga Negra, com a contagem semanal de OPG por um período de 6 semanas. A outra metodologia foi a de avaliar os valores hematológicos da série vermelha e proteínas plasmáticas de animais com presença e ausência de ovos de helmintos nas fezes. Para este estudo, foram utilizadas 20 fêmeas da raça Santa Inês e 20 fêmeas da raça Barriga Negra. Os animais foram então pesados e as amostras biológicas de fezes e sangue foram coletadas, para as análises laboratoriais. Os ovinos Santa Inês apresentaram diferenças significativas de contagem do ovos por grama na terceira semana de avaliação. Apesar de nas outras mensurações, não terem sido encontradas diferenças significativas, a evolução das médias indica uma tendência a maiores valores dos ovinos Santa Inês ao longo do tempo. As diferenças de peso dos animais do plantel foram significativas, com pesos superiores do animais Santa Inês. Porém, a evolução de reinfestação de larvas de helmintos, a partir do início do período das águas e as respostas hematológicas indicam que o plantel de ovinos Barriga Negra mostra uma maior resiliência ao parasitismo do que os ovinos Santa Inês. Esta maior resiliência deve compor a avaliação da rusticidade do rebanho. Desta forma é importante evitar sempre as avaliações superficiais de seleção de rebanho, considerando apenas o peso absoluto dos animais. É importante que se considere também, além da resiliência às doenças

infectocontagiosas e parasitárias, fatores como a prolificidade, sazonalidade reprodutiva, número de partos gemelares, ganho de peso relativo, tolerância térmica e de conversão de volumosos de baixa qualidade.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

